



VUOSAARI

VUOSAAREN VOIMALAITOSALUEEN

ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN NRO 12248 SELOSTUS



ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN SELOSTUS
ASEMAKAAVAN MUUTOSKARTTA NRO 12248
PÄIVÄTTY 8.4.2014

Asemakaavan muutos koskee:

Helsingin kaupungin
54. kaupunginosan (Vuosaari)
korttelien 54152 ja 54318, katu-, satama-, rata-, virkistys-,
vesi-, luonnonsuojelu- ja suojaviheralueita sekä
maantien aluetta

Kaavan nimi: Vuosaaren voimalaitosalueen asemakaavan muutos
Hankenumero: 0599_2
HEL 2013-001635

Laatija:
Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston asemakaavaosasto

Vireilletulosta ilmoittaminen: 14.2.2013
Kaupunkisuunnittelulautakunta: 15.4.2014
Nähtävilläolo (MRL 65 §): 23.5.–23.6.2014
Kaupunkisuunnittelulautakunta muutettu: 4.11.2014
Hyväksyminen: kaupunginvaltuusto
Voimaantulo:

Alueen sijainti:
Alue sijaitsee Vuosaaren nykyisten voimalaitosten (Käärmeniementie
8) ja sataman alueella ja niiden ympäristössä

LIITTEET

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Seurantalomake

Sijaintikartta

Ilmakuva

Asemakaavan muutoksen pienennös

Havainnekuva

Ote maakuntakaavasta

Ote 2. vaihemaakuntakaavasta

Ote Yleiskaava 2002:sta

Ote maanalaisesta yleiskaavasta

Ote ajantasa-asemakaavasta

Karttaliitteet teknistaloudellisista selvityksistä:

- Maaperä
- Energiahuolto ja tietoliikenne
- Vesihuolto

Karttaliitteet luonto- ja suojelukohteista:

- Kasvillisuuskohteet
- Matelija-, sammakkoeläin- ja lepakkokohteet
- Linnustokohteet
- Suojelukohteet
- muinaismuistot ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet

Liikennekaavio, Satamakaaren liikennejärjestelyt

Pelastustiekaavio ET-2 -alueen osalta

Valokuvasovitukset tietokonemallinnuksesta (maisemavaikutukset)

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, ympäristövaikutusten arviointiselostus ja sen liiteraportit, Helsingin Energia, Ramboll, 2014

Selvitys Vuosaaren C-voimalan polttoainelaiturin ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksista, Helsingin Energia, Ramboll, 10/2014

LUETTELO MUUSTA KAAVAA KOSKEVASTA MATERIAALISTA

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, ympäristövaikutusten arviointiohjelma, Helsingin Energia, Ramboll, 2013

Vuosaaren satama, Uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus, Helsingin Energia, Ramboll, 6.9.2013

Vuosaaren uusi C-voimalaitosalue, maaperän pilaantuneisuustutkimus, Helsingin Energia, Ramboll, 24.9.2013

Ilmanlaatuselvitys, Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys, Ilmatieteenlaitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 12.9.2013

Biopolttoaineen käytön lisääminen Helsingin Energiantuotannossa, melumallinnus ympäristövaikutusten arviointia varten, Helsingin Energia, Ramboll, 13.1.2014

Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien kartoitus, Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaavaehdotus, vaikutusten arvioinnit 15, 27.9.2007

Helsingin Energia, Hanasaaren energiahuoltoalue, Suuronnettomuusvaarojen arviointi, Pöyry Industry Oy, 2009

YHTEYSHENKILÖT KAAVAN VALMISTELUSSA

Helsingin kaupunki

Kaupunkisuunnitteluvirasto:

arkkitehti Antti Varkemaa
 maisema-arkkitehti Anni Järvitalo
 liikenneinsinööri Inga Valjakka (liikennesuunnittelu)
 insinööri Peik Salonen (teknistaloudellinen suunnittelu)
 DI Kaarina Laakso (teknistaloudellinen suunnittelu)
 suunnitteluavustaja Matti Päivänsalo
 vuorovaikutussuunnittelija Tiina Antila-Lehtonen

Helsingin Energia: projektipäällikkö Ilkka Toivokoski
 johtaja Markku Saukkonen
 projektipäällikkö Jari Kottonen

Kaupunginmuseo: tutkija Markku Heikkinen
 Kiinteistövirasto: tonttiasiamies Ilkka Aaltonen
 tonttiasiamies Henna Vennonen

Rakennusvalvontavirasto:

arkkitehti Ossi Lehtinen

Rakennusvirasto, katu- ja puisto-osasto:

toimistopäällikkö Jussi Luomanen
 aluesuunnittelija Nina Mouhu

Ympäristökeskus: ympäristötarkastaja Raimo Pakarinen
 Helsingin Satama: kehittämispäällikkö Ari Parviainen

Muut asiantuntijat

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus:

Aimo Huhdanmäki
Brita Dahlqvist-Solin
Jukka Peura
Ilpo Huolman
Leena Eerola

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto:

Erkki Teräsmaa

Toteuttajan konsultit

Helsingin Energian konsultit:

Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co Oy/ Risto Virkkunen
Ramboll Finland Oy/ Joonas Hokkanen, Kaisa Torri

1 TIIVISTELMÄ

Asemakaavan muutoksen sisältö

Asemakaavan muutos mahdollistaa uuden, biopolttoaineita hyödyntävän voimalaitoksen rakentamisen. Kaava mahdollistaa myös energiantuotantoon liittyvien toimitilojen, voimalaitosta palvelevien polttoainevastojen, pistolaiturin, rautatie- ja maantiekuljetuksien lastauspaikkojen sekä polttoaineen kuljettimen rakentamisen.

Asemakaavan muutoksen valmistelun vaiheet

Kaavoitustyö on käynnistetty Helsingin kaupungin aloitteesta. Asemakaavaa on valmisteltu vuorovaikutteisesti hankkeen YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa.

Osallistuminen ja vuorovaikutus on järjestetty liitteenä olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta on esitetty viisi mielipidettä ja kymmenen kannanottoa.

Asemakaavan muutosluonnos on pidetty nähtävänä kaupunkisuunnitteluvirastossa ja Vuotalossa. Muutosluonnoksesta on jätetty 17 kirjallista mielipidettä ja kannanottoa, joka on otettu kaavoitustyössä huomioon.

Kaupunkisuunnittelulautakunta puolsi asemakaavan muutosehdotuksen hyväksymistä. Muutosehdotus oli julkisesti nähtävillä, jolloin siitä saatiin lausunnot. Muistutuksia esitettiin neljä kappaletta. Asemakaavan muutosehdotukseen tehtiin muutoksia, jotka on esitetty kohdassa Suunnittelun vaiheet.

2 LÄHTÖKOHDAT

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Asemakaavan muutosta koskee yleistavoite:

Alueidenkäytössä luodaan edellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiselle.

Asemakaavan muutosta koskee kaksi erityistavoitetta:

- Alueidenkäytössä tulee edistää energian säästämistä sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käyttöedellytyksiä.

- Alueidenkäytössä tulee varautua uusiutuvia ja jäteperäisiä polttoaineita käyttävien energialaitosten ja niiden logististen ratkaisujen aluetarpeisiin osana alueen energia- ja jätehuoltoa. Tavoitteitten huomioon ottamista selostetaan tarkemmin kohdassa 3.

Asemakaavan muutos ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Maakuntakaava

Ympäristöministeriön 8.11.2006 vahvistamassa Uudenmaan maakuntakaavassa suunnittelualue on liikennealuetta, energiahuollon aluetta ja virkistysaluetta. Alueella on myös kehäkaupungin kehittämisalueen merkintä.

Maakuntavaltuuston 20.3.2013 hyväksymässä Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavassa on suunnittelualueelle osoitettu kohdemerkinnällä energiahuollon alue.

Asemakaavan muutos on maakuntakaavan ja 2. vaihemaakuntakaavan tavoitteiden mukainen.

Yleiskaava

Helsingin yleiskaava 2002:ssa (kaupunginvaltuusto 26.11.2003, tullut kaava-alueella voimaan 23.12.2004) alue on teknisen huollon aluetta, työpaikka-alue, satama-alue, vesialuetta, virkistysaluetta ja luonnonsuojelualuetta.

Hiilivarastoa varten merkitty ET-1 -alue ja junaradan pohjoispuolinen ET-2 -alue sijoittuvat alueille, joille ei Yleiskaava 2002:ssa ole merkitty vastaavia toimintoja. Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen kaavamuuotos on kuitenkin yleiskaavan tavoitteiden mukaista.

Maanalainen yleiskaava

Kaupunginvaltuuston 8.12.2010 hyväksymässä maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu suunnittelualueelle osittain sijoituvia maanalaisia tiloja mm. Vuosaari–Hanasaari -energiatunnelia varten. Varaukset on otettu asemakaavan valmistelussa huomioon.

Asemakaavat

Alueella on voimassa asemakaavat nro 10640 (tullut voimaan 2.8.2002), nro 11730 (tullut voimaan 9.10.2009) ja nro 11668 (tullut voimaan 25.1.2008).

Kaavojen mukaan voimalaitoksen korttelissa on yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten (ET) sekä teollisuus- ja varistorakennusten korttelialuetta (T). Satamakaaren länsipuolella on liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palveleva alue (EL) ja lähivirkistysaluetta (VL).

Voimalaitoskorttelista koilliseen on katualuetta ja maantien aluetta (LT), liikerakennusten korttelialue (KL-1) ja rautatiealue (LR). Rautatiealueen etelä- ja pohjoispuolella on suojaviheralueita (EV) ja pohjoispuolella lisäksi luonnonsuojelualue (SL-1) ja lähivirkistysalue, jolla on luonnonsuojelullista arvoa (VL-sl). Lisäksi suunnittelualueella on satama-aluetta (LS) ja vesialuetta (W).

Rakennusjärjestys

Helsingin kaupungin rakennusjärjestys on hyväksytty 22.9.2010.

Kiinteistörekisteri

Alue on osin merkitty Helsingin kaupungin ylläpitämään kiinteistörekisteriin ja osin valtion ylläpitämään kiinteistörekisteriin.

Muut suunnitelmat ja päätökset

Kaupunginvaltuusto on päättänyt 18.1.2012 Helsingin Energian päivitetyn kehittämissuunnitelman käsittelyn yhteydessä uusiutuvien energianlähteiden osuudesta energiantuotannossa (20 %) ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä (20 % vuoden 1990 tasosta) vuoteen 2020 mennessä. Valtuusto kehotti Helsingin Energiaa käynnistämään monipolttoainevoimalaitoksen ja energiatunnelin investointipäätösvalmiuteen tähtäävät toimenpiteet.

Pohjakartta

Helsingin kaupungin kiinteistöviraston kaupunkimittausosasto on laatinut pohjakartan, joka on tarkistettu 5.2.2014.

Maanomistus

Kaupunki omistaa kaava-alueen.

Alueen yleiskuvaus

Alue sijaitsee Vuosaaren Niinisaarella nykyisellä voimalaitosalueella ja satama-alueella ja niitä ympäröivillä virkistysalueilla. Kaava-alueen rajaa pohjoisessa täyttömäki-alue, lännessä Vuosaaren urheilupuisto, etelässä satama ja idässä Porvarinlahden länsirannan virkistys- ja luonnonsuojelualueet. Kaava-alueella sijaitsee kivihiilen varmuusvarasto.

Rakennettu ympäristö

Kaava-alueen rakennettua ympäristöä hallitsevat pääosin nykyisen voimalan ja sataman toimintaan liittyvät suurikokoiset hallimaiset rakennukset. Tämän lisäksi alueella on joitain yksittäisiä kaupunkikuvasta erottuvia rakennuksia.

Käärmeniementien pohjoispuolella sijaitsevat nykyiset voimalaitokset ovat valmistuneet pääosin vuosina 1990 ja 1997–1998. Voimala-alueella on lisäksi samana ajankohtana toteutettuja talousrakennuksia, teollisuus- ja muita varastoja, yhdyskuntatekniikan rakennuksia sekä kulkuneuvojen suoja- ja huoltorakennuksia. Voimalaitokset koostuvat useasta toisiinsa liittyvästä massasta ja niiden piiput nousevat noin 80 metrin korkeuteen. Laitosten länsipuolella sijaitsee voimaloihin liittyvä sähköasema.

Sataman pohjoisosassa Rahtarinkadun varressa sijaitsevat vuonna 2009 valmistuneet huoltoterminaali- ja korjaamorakennukset sekä ABC-huoltoasema.

Alueen rakennettuun ympäristöön näkyvänä osana kuuluu myös sataman pohjoisreunaa rajaava, korkeudeltaan lähes kymmenmetrinen betoninen meluaita, joka suojaa Porvarinlahden Natura-alueen sataman melulta. Meluidan eteläpäässä sijaitsee pieni yleisölle avoin näköalapaikka. Aidan pohjoispuolella sijaitsevilla Skillbergetin mäellä on lisäksi pieni reserviläisten mökki vajoineen.

Kaava-alueen ulkopuolella sataman toimintaa palvelevista rakennuksista suurimmat kokonaisuudet muodostavat Käärmeniementien eteläpuoliset, logistiikkaa palvelevat teollisuus- ja varastohallit sekä sataman pohjoisosan varstorakennusten, pysäköintilaitoksen ja tullin rakennus-

ten muodostama rakennusryhmä. Käärmeniementien eteläpuolelle kaavoitetuista varastorakennuksista osa on toistaiseksi toteuttamatta.

Seilorinkadun itäpuolella sijaitsee ryhmä sataman toimintoja täydentäviä rakennuksia, jotka ovat julkisemmassa käytössä kuin sataman muut, pääosin logistiikkaa palvelevat varastot ja hallit. Kaupunkikuvas- sa näistä erottuvin on 13-kerroksinen Porttirakennus (Gatehouse), jossa on mm. toimistoja sekä maantasokerroksessa sijaitseva ravintola.

Porttirakennuksen eteläpuolella sijaitsee arkkitehtuuriltaan vapaamuotoinen, vuonna 2009 valmistunut yksikerroksinen Merimieskirkko. Merimieskirkon ja Porttirakennuksen välistä kulkee katettu ajoyhteys maanalaiseen pysäköintilaitokseen. Kirkon eteläpuolella sijaitsee vuonna 2008 valmistunut Hansaterminaali, joka muodostuu matkustajaliikennettä palvelevasta terminaalirakennuksesta sekä pysäköintilaitoksesta.

Palvelut

Kaava-alueella on Rahtarinkadulla ajoneuvojen huoltoon, varaosiin ja katsastukseen liittyviä palveluja sekä catering-palveluja. ABC-liikenne- myymälässä on polttonesteen jakelun lisäksi päivittäistavarakauppa ja ravintola.

Kaava-alueen lähellä Gatehouseessa on satamatoimintoihin liittyviä palveluja ja ravintola. Merimieskirkko tarjoaa palveluita merimiesten lisäksi myös yleisölle.

Maisema ja luonnonympäristö

Suunnittelualue on suurimmaksi osaksi rakennettua satama- ja teollisuustoimintojen aluetta, jossa luonnollisia maastonmuotoja ei juuri ole. Kasvillisuus on vähäistä ja koostuu lähinnä ruderaattilajeista ja istutetusta puu- ja pensaskasvillisuudesta. Niinisaarella ja Skillbergetissä rautatien pohjoispuolella on metsäistä ympäristöä. Metsätyypit ovat pääosin lehtoa, tuoretta kangasta sekä kuivaa mäntyvaltaista kangasta. Suunnittelualueen ulkopuolella rautatien pohjoispuolella sijaitsee Tryvikin tila, jonka ympärillä on peltoa. Fotängenin alueella on kapseloituna sataman pilaantuneita ruoppausmassoja, joiden päällä kasvaa nurmea ja koristekasveja.



Kuva 1. Vuosaaren satamaa mereltä päin kuvattuna. Taustalla siintää Vuosaaren huippu.

Maisemakuvaa hallitsevat satamatoimintojen rakenteet ja suurimittakaavaiset rakennukset, kivihiilen varmuusvarasto ja suunnittelualan ulkopuolelle sijoittuva ylijäämämaista rakennettu Vuosaaren täyttömäki. Täyttömäen länsipuolella on maisemoitu vanha kaatopaikka. Satama-alueen koillisreunaan sijoittuu noin kilometrin pituinen 13 metriä korkea betonirakenteinen meluseinä. Satamarakenteet ja Vuosaaren huippu näkyvät pitkälle merelle avoimessa maisematilassa. Kaava-alueen länsiosassa on avoin joutomaa, josta puusto on kaadettu ja pintamaa vaihdettu. Alue toimii nykyisin lumenkaatopaikkana.

Suurmaisemassa suunnittelualue kuuluu Suomenlahden rannikkoseutuun, joka on pienipiirteistä kallioiden ja savikoiden vuorottelemaa maisemaa. Vuosaaren satama ympäristöineen sijoittuu kallioiselle rantavyöhykkeelle. Länsipuolella on Vuosaaren pohjois-eteläsuuntaan sijoittuva moreeni- ja kallioselänne. Suunnittelualueen pohjoispuolella on Porvarinlahti, jonka perukka on umpeenkasvanut. Sataman itäpuolella saaristo on sisäsaaristomaista, mutta eteläpuolella saaret ovat pienempiä ja näkymät avautuvat paikoin pitkälle merelle.

Suunnittelualueen itäpuolella sijaitsee Granön saari, joka ympäristöineen on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi (RKY 1993 ja 2.vaihemaakuntakaavavaiheen inventointi).

Arvokkaat luontokohteet

Kaava-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole suojeltuja luontotyyppisiä tai lajikohteita. Arvokkaita luonto- ja lajikohteita kuitenkin on sekä suunnittelualueella että sen ympäristössä (ks. luontoselvitykset liitteinä).

Kaava-alueen läheisyyteen sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, jotka ovat luonnonoloiltaan erilaisia. Arvokkaita linnustokohteita ovat Nordsjön kartanon tulvametsikkö (287/99, arvoluokka I), Vuosaaren täyttömäki (44/2010, arvoluokka II), Kalkkisaari (23/2010, arvoluokka II), Porvarinlahden suu lähisaarineen (283/99, arvoluokka II) ja Niinisaarentien pohjoispuolinen metsä (43/2010, arvoluokka III). Helsingin Energian teettämän luontoselvityksen (Ramboll, 2013) mukaan selvitysalueen linnustollisesti arvokkaita alueita on Nordsjön tulvametsikön lisäksi Tryvik-Skillbergetin pohjoispuolinen varttunut ja ikääntynyt kuusimetsikkö. Luontoselvityksessä ei ollut mukana Vuosaaren täyttömäkeä, mutta täyttömäen reuna-alueet todettiin linnustollisesti monipuoliseksi, jossa esiintyy harvalukuista ja uhanalaista lajistoa.

Arvokkaita kasvillisuusalueita kaava-alueella ja sen läheisyydessä ovat Porvarinlahden lehtokorpijuotti (64/91, arvoluokka II) ja Porvarinlahden lehdot, luhdot ja vesialue (17/93, arvoluokka I), johon Skillberget sisältyy. Vanha tykkitie jakaa lehtokorven kahdeksi kuvioksi, joista eteläisempi osa sijoittuu kaava-alueelle. Sillä kasvaa pohjoispuolista kuviota enemmän luhtakasvillisuutta. Puusto on nuorta-varttuvaa tervaleppää, sekapuuna koivua. Kenttäkerroksessa kasvaa tyyppillisen luhtavakasvillisuuden lisäksi vaateliasta pitkäpääsaraa. Lehtokorpijuotissa on aikaisemmin esiintynyt alueellisesti uhanalaista korpisaraa (erittäin uhanalainen) sekä vaarantunutta velholehteä. Nämä lajit on havaittu alueella ainakin luontotietojärjestelmän päivityksessä vuonna 2005. Kesän 2013 luontoselvityksessä näitä lajeja ei havaittu (Ramboll, 2013). Sataman rakentaminen on todennäköisesti kuivattanut alueen vesioloja ja kuvion kasvillisuus on sen seurauksena muuttunut. Lehtokorpi on luontotyyppinä erittäin uhanalainen Etelä-Suomessa. Skillbergetillä maaperä on runsasravinteista, mikä näkyy vaatelioiden kasvilajien esiintymisenä. Luontoselvityksen mukaan arvokkaimmat osat Skillbergetistä ovat rannan tervaleppävyöhyke ja varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joiden metsätyypit vaihtelevat tuoreesta kankaasta lehtomaiseen kankaaseen ja kosteaan lehtoon (Ramboll, 2013). Alueilla esiintyy runsaasti uhanalaista ja harvinaista kasvistoa, erityisesti lehtolajistoa.

Lisäksi kaava-alueen läheisyydessä arvokkaiksi luokiteltuja kasvillisuusalueita ovat Kalkkisaari (59/92, arvoluokka I), Mörnäsän kaakkoispuolen kallio (18/93, arvoluokka III) ja Niinisaarentien kalliojakson keskiosa (22/91, arvoluokka I). Kalkkisaarella esiintyy useita harvinaisia ja uhanalaisia lajeja. Kasvisto on kalkkivaikutuksesta ja pienympäristöjen laajasta kirjosta johtuen poikkeuksellisen rikas ja monipuolinen. Niinisaarentien kalliojakson keskiosa on osa tyynylaavajaksoa, jota luonnehtii myös poikkeuksellisen rikas ja erikoinen lajisto. Mörnäsän kaakkoispuolen kallio kuuluu myös tyynylaavajaksoon, jonka kasvisto on merkittävä kalkkivaikutuksesta johtuen.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen metsäalueiden luonnon monimuotoisuutta koskevassa selvityksessä (2012) on todettu, että kaava-alueelle sijoittuu merkittävä kohde, Niinisaari (M10/11). Kohde koostuu erillisistä metsäkuvioista Porvarinlahden lounaispuolella ja Vuosaaren täyttömäen pohjoispuolella. Kuviot ovat osittain päällekkäisiä muissa inventoinneissa arvokkaiksi todettujen alueiden kanssa, esimerkiksi lehtokorpi ja Skillbergetin itäosan tuore-/lehtomainen kangas.

Tärkeäksi lepakkoalueeksi on luontotietojärjestelmässä osoitettu Porvarinlahden perukka (45/03, arvoluokka II). Lisäksi Helsingin Energian teettämässä luontoselvityksessä on osoitettu lepakoiden kannalta merkityksellisiksi alueiksi Niinisaarella junaradan koillispuolella sijaitsevan luolan ympäristö (mahdollinen luontodirektiivin liitteen IV (a) mukainen lisääntymis- ja levähdyspaikka) ja Tryvikin tilan itäpuolella sijaitseva pelto ympäristöineen. Lisäksi luontoselvityksessä on rajattu kolme muuta aluetta lepakoiden käyttämäksi alueeksi: vanha pihapiiri junaradan koillispuolella, Vuosaaren kartanon kosteikon lammikko sekä Mörnäsän lehtolakikku.

Suunnittelualueen pohjoispuolinen alue mukaan lukien Mustavuoren itäosat, Niinisaari ja Kalkkisaari (7/07, arvoluokka I) sisältyvät laajempaan matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokkaaseen alueeseen.

Mustavuori (14-25), Kasaberget (14-42) ja Kalkkisaari (11-28) on luokiteltu geologisesti tai geomorfologisesti arvokkaiksi kohteiksi. Lisäksi Niinisaarentien varressa Mörnäsän luoteispuolella on tyynylaavaesiintymä (11-21).

Virkistys

Suunnittelualue rajautuu ympärillä oleviin rakennettuihin ja rakentamattomiin viheralueisiin, joilla kaikilla on huomattavaa virkistysellistä arvoa. Luoteispuolella on täyttömäki ja vanha kaatopaikka ja lounaispuolella Vuosaaren golfkenttä. Vuosaaren huipulta avautuu pitkiä näkymiä joka ilmansuuntaan ja alue on suosittu etenkin lintuharrastajien parissa.

Sataman meluseinän pohjoispuolella sijaitsee vanha tykkitie, joka toimii virkistysreittinä Horisontin näköalapaikalle. Mustavuoren ja sieltä Östersundomin alueelle johtavat ulkoilureitit ovat suosittuja. Talvisin Mustavuorelta johtaa hiihtolatu Porvarinlahden ylittävän kevyen liikenteen sillan kautta Talosaareen. Utelan metsät satama-alueen eteläpuolella ovat myös asukkaiden laajasti käyttämiä lähivirkistysalueita. Läheiset saaret ja merialue on aktiivisesti käytössä etenkin kesäaikaan.

Lähteet:

Luontotietojärjestelmä. Helsingin kaupungin ympäristökeskus.

Ramboll. 2013. Helsingin Energia, biopolttoaineiden käytön lisääminen, Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset.

Ramboll. 2014. Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ramboll. 2014. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen vaikutukset Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen.

Suojelukohteet**Natura 2000 -alueet**

Suunnittelualueen luoteis- ja pohjoispuolella sijaitsevat Mustavuoren lehto ja Porvarinlahti kuuluvat Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvesien Natura 2000-alueeseen. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuedet Natura-alue koostuu neljästä erillisesti alueesta: Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostamasta kokonaisuudesta, Bruksviken, Torpviken ja Kapellviken. Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus on luonnoltaan hyvin monipuolinen. Porvarinlahti on matala merenlahti, jonka reunoilla on rantaluhtia ja -niittyjä. Mustavuoren lakialue on kalliainen, mutta rinteillä on lehtokasvillisuutta. Mustavuori on pääkaupunkiseudun arvokkain lehto, jonka lehto- ja kalliokasvillisuus on rehevää ja edustavaa johtuen kallioperästä. Alueella esiintyy myös lehtojen vaatelaita kasvilajeja. Mustavuori on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi.

Luonnonsuojelukohteet

Osa Mustavuoren lehdosta ja Porvarinlahdesta on luonnonsuojelualue. Vikkulla-Kasaberget luonnonsuojelualue koostuu kahdesta alueesta, joista Porvarinlahden pohjoisrannalla Vikkullassa sijaitseva osa-alue on Porvarinlahden maatuva rantaniittyä. Porvarinlahden toinen luonnonsuojelualue sijaitsee lahden pohjoisrannalla rajautuen Kantarnäsbergetiin. Alueen arvo on runsaassa ja monilajisessa linnustossa. Mustavuori-Porvarinlahden luonnonsuojelualue koostuu kahdesta osa-alueesta, jotka sijaitsevat Mustavuoren eteläosassa ja Porvarinlahden perukassa.

Porvarinlahti kuuluu lisäksi Bruksvikenin, Torpvikenin ja Kapellvikenin ohella valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan. Porvarinlahden linnustosta on kattava seurantatieto kymmenen vuoden ajalta (2001–2011).

Suunnittelualueen pohjoisosassa on asemakaavan mukainen luonnonsuojelualue (SL-1) ja lähivirkistysalue, jolla on luonnonsuojelullista arvoa (VL-sl). Kalkkisaari on esitetty Helsingin yleiskaavassa (2002) luonnonsuojelualueeksi. Yleiskaavassa on lisäksi esitetty Porvarinlahden ja sataman välinen alue osittain luonnonsuojelualueeksi.

Vuosaarenlahden rannalla sijaitsee luonnonsuojelulain mukainen suojeltu luontotyyppi (Vuosaarenlahden merenrantaniitty). Merenrantaniitty on luonnontilaiseen verrattava alue, jolla on tyypillinen ja edustava merenrantakasvillisuus.

Uutelan alueella on Särkkäniemen luonnonsuojelualue, joka on suojeltu merenrantaniittyjen ja Helsingin alueella erikoisten laguunilahtien säilyttämiseksi. Alueella on kaksi laguunilahtea, jotka ovat kuroutuneet merestä maankohoamisen myötä.

Uutelan alueella on lisäksi useampia pienempiä kaavoissa osoitettuja suojelualueita, joita ei kuitenkaan ole perustettu luonnonsuojelualueiksi.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet ja muinaismuistot

Noin 2,5 km päässä kaava-alueesta koilliseen sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö: Östersundomin kapelli, kartano ja Björkuddenin huvila. Östersundomin kartano kuuluu Suomenlahden rannikolla sijaitseviin 1600-luvulla muodostettuihin kartanoihin, jonka talouskeskus koostuu monipuolisesta, ajallisesti kerroksisesta, hyvin säilyneestä rakennuskannasta. Östersundomin kartanoympäristöön kuuluvat pieni 1700-luvun kirkko ja Villa Björkudden, joka on Zacharias Topeliuksen vanhuudenkoti.

Mustavuori kuuluu kokonaisuudessaan valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen joukkoon. Alueella on useita ensimmäisen maailmansodan aikaisia linnoituslaitteita, tykkiteitä sekä vanhoja kalkkilouhoksia, jotka ovat muinaismuistolain nojalla suojeltuja. Mustavuoren tukikohta I:n linnoituslaitteet muodostavat pääkaupunkiseudun parhaiten säilyneen linnoituskokonaisuuden.

Lisäksi muinaisjäännöksiä sijaitsee Niinisaareissa ja Kalkkisaareissa. Kaava-alueeseen osin kuuluva tykkitie on merkitty sm-t merkinnällä asemakaavakarttaan 10640. Tykkitien pohjoispuolella kaava-alueen ulkopuolella sijaitsee kolme erillistä linnoitusaluetta (tukikohdat 1:3, 1:4, 1:5). Kalkkisaaren muinaisjäännökset ovat vanhoja kalkkilouhoksia, joista osa lienee ollut käytössä Suomenlinnan rakentamisen ajoista 1830-luvulle asti.

Lisäksi Porvarinlahden pohjoisrannalla sijaitsee vanhoja kalkkiuuneja ja Västersundomin entinen torpanpaikka.

Yhdyskuntatekninen huolto

Kaava-alue on yhdyskuntateknisen huollon verkoston piirissä.

Alueella sijaitsee Gasum Oy:n maakaasun runkoputkistoa paineenvähennys- ja venttiiliasemineen sekä jakeluputkistoa. Putkistot ja laitteet suojaetäisyyksineen asettavat rajoituksia maankäytölle, mutta sijaitsevat pääosin kaava-alueen ulkopuolella.

Maaperä, kallioperä, pohjavesi sekä niiden pilaantuminen

Kaava-alue sijaitsee moreeniselänteellä, jossa (kaava-alueen) maalajit ovat huonosti vettä johtavia. Tärkeä pohjavesialue sijaitsee kaava-alueen länsipuolella hyvin vettä johtavien maalajien alueella. Voimalaitoskorttelissa ja satama- ja liikennealueilla on luontaisia pintamaita poistettu ja korvattu täyttökerroksilla.

Kivihiilen varmuusvaraston pohjan rakennekerroksissa on käytetty pohja- ja lentotuhkaa sekä rikinpoiston lopputuotetta. Alueen ympärillä on täyttömäkiä (Vuosaaren huippu, golfkenttä, entinen kaatopaikka).

Kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston kohdalla maaperä on suurimmaksi osaksi kantavaa ja tiivistä moreenia.

Alueella tehtyjen pohjavesipinnan korkeushavaintojen perusteella pohjaveden pinnan korkeus vaihtelee välillä +9.6...+13.6.

Kivihiilivaraston ympärillä pohjaveden kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat olleet selvästi suurempia kuin muualla yhteistarkkailualueella. Lisäksi veteen liuenneiden aineiden kokonaispitoisuutta kuvaava sähkönjohtavuus on ollut korkea ja myös natrium- ja kalsiumpitoisuudet ovat olleet suurempia kuin alueen tausta-arvot. Pohjavesitarkkailun ja alueella vuonna 1998 suoritettujen maaperän sähköisen vastusluotauksen perusteella suolaantuneinta pohjavesiä on kivihiilivaraston länsi- ja itäpuolilla (Saarenpää 1999). Pohjaveden suolaantumisen on arvioitu aiheutuneen kivihiilivaraston pohjarakenteesta käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta erityisesti pohjarakenteen rakentamisen aikana.

Alue on voimalaitoskäytössä ja sen lähialueella on aiemmin toiminut Vuosaaren kaatopaikka ja ylijäämämaiden vastaanottopaikka. Kaato-

paikkaa ei ole vielä kunnostettu lopulliseen tasoon. Vesialuetta on kuormittanut etenkin aiemmin toiminut Vuosaaren telakka. Vesistöön kohdistuvia vaikutuksia on voinut aiheutua myös nykyisestä satamatoiminnasta sekä voimalaitoksesta. Aiemmista ja nykyisistä toiminnoista on voinut aiheutua haitta-aineiden kulkeutumista maaperään ja meren pohjasedimenttiin.

Ympäristöhäiriöt

Kaava-alueella toimii Helsingin Energian Vuosaaren A- ja B-voimalaitoskokonaisuus, joka tuottaa sähköä ja lämpöä pääpolttoaineenaan maakaasu. Voimalaitos on käyttämiensä kemikaalien laadun ja määrän perustella määritelty direktiivin 96/92/EY, nk. Seveso II-direktiivin, mukaiseksi laitokseksi. Tukes on määritellyt laitokselle 0,5 kilometrin konsultointivyöhykkeen, jolla maankäytönsuunnittelua ja rakentamista koskee ympäristöministeriön kirjeessä dnro 3/501/2001 kuvattu lausuntomenettely.

Voimalaitostoiminnasta voi aiheutua vaaratilanteita kemikaalien ja polttoaineiden käsittelystä ja painelaitteista. Kemikaalien ja polttoaineiden käsittelyn mahdollisia onnettomuustyyppisiä ovat esimerkiksi vuodot, räjähdykset ja tulipalot. Painelaitteisiin, kuten voimalaitoksen kattiloihin, liittyvät puolestaan äkillisen paineen purkauksen aiheuttamat vaikutukset. Voimalaitostoiminnan päästöjä ja kemikaalien käsittelyä ja varastointia säädellään ja valvotaan etenkin ympäristönsuojelulain ja kemikaaliturvallisuuslain nojalla. Voimalaitoksen normaalitoiminnasta aiheutuvat savukaasupäästöt johdetaan korkean piipun kautta ilmaan, eivätkä ne aiheuta merkittävää häiriötä asemakaavan muutosalueelle. Voimalaitoksen toiminnasta aiheutuu myös melupäästöjä.

Kaava-alue sijaitsee Vuosaaren sataman melualueella. Melua aiheuttavat myös sataman pohjoispuolella sijaitsevat voimalaitokset. Ympäristöluvan alainen sataman toiminta aiheuttaa melua, jota seurataan mittauksin ja jonka vaikutuksia mm. ympäristön linnustoon selvitetään tutkimuksin.

Vuosaaren sataman toiminnasta on tehty melumittauksia vuosina 2008–2009 ja selvitys ympäristömelun pienentämismahdollisuuksista vuonna 2010. Alueen melutilanteeseen vaikuttavat voimakkaasti sataman toiminta sekä sinne suuntautuva liikenne. Vaikka Vuosaaren satama toimii ympärivuorokautisesti, on sen toiminta voimakkainta päiväaikana. Sekä sataman liikenne että lastaus- ja purkutoiminta painottuvat päiväaikaan.

Vuosaaren sataman ympäristössä Porvarinlahden vesialue ja sen eteläpuolinen alue (Fotängenin alue) ovat luonnonsuojelualuetta tai luonnonsuojelualueeksi esitettyä aluetta. Suojelualue ulottuu myös suunnitellun voimalaitoksen sijoituspaikan pohjoispuolelle. Porvarinlahden suuntaan sataman melua on torjuttu melumuurilla, mutta vuoden 2010 meluselvityksen mukaan luonnonsuojelualueille annetun meluohjearvon saavuttaminen ei ole realistista.

Lähimmät asuinalueet Vuosaaren hankealueen ympäristössä ovat suunnitellun voimalaitoksen sijoituspaikan länsipuolella, jonne sataman melu ei suuntaudu yhtä voimakkaasti kuin merelle päin. Yksittäisiä asuintaloja ja loma-asuntoja on myös Porvarinlahden vastakkaisella puolella, jossa sataman meluvaikutus on voimakkainta Kantarnäsin eteläosissa.

Sipoon Mölandet ja Helsingin puolella oleva Pikku Niinisaari ovat pääosin loma-asuntoalueita tai virkistys- ja ulkoilualueita. Koska nämä sijaitsevat taajaman välittömässä läheisyydessä, sovelletaan niiden osalta asuinalueille annettuja melutaso-ohjearvoja. Sataman vaikutus näiden alueiden melutilanteeseen on huomattava, mutta melutasot täyttävät ohjearvot vuoden 2010 selvityksen mukaan.

Vuosaareissa tärinää aiheuttaa nykyisin käytännössä ainoastaan liikenne. Satamaan suuntautuva raskas liikenne ja junaliikenne aiheuttavat tärinää kuljetusreittien varressa. Koska kuljetusreitit sijoittuvat kuitenkin pääosin hieman etäämmälle asutuksesta, eikä aivan sataman alueen välittömässä läheisyydessä ole asuinalueita, ei alueella nykyisin tapahtuvan toiminnan arvioida aiheuttavan tärinähaittoja ympäristössä.

3 TAVOITTEET

Asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa uuden monipolttoainevoimalan ja sitä tukevien logististen toimintojen rakentaminen ja niiden avulla edistää Helsingin kaupungin ilmasto- ja energiatavoitteiden toteutumista. Kaupungin ja Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä 20 %:iin ja samalla vähentää energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä 20%:lla vuoteen 2020 mennessä. Nämä tavoitteet ovat sopusuhteissa ilmastonmuutoksen torjuntaa koskevien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

Kaupunginvaltuusto päättää vuonna 2015, rakennetaanko Vuosaaren uusi biopolttoainetta hyödyntävä voimalaitos vai toteutetaanko Hanaaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla muutosinvestoinnit biopolttoai-

neen osuuden kasvattamiseksi. Päätöksentekoa varten on selvitetty eri vaihtoehtoja ja tehty ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ja laaditaan tarvittavat kaavamuuokset, joista tämä voimalaitosalueen kaavamuutos on merkittävin.

Asemakaavan muutoksella pyritään mahdollistamaan energiantuotantoon liittyvän yritystoiminnan sijoittuminen voimalaitoksen ympäristöön ja säilyttämään nykyistä palveluyritystoimintaa.

Kaava-alueen koillispuolisen alueen luonto- ja virkistysarvot pyritään säilyttämään.

4

ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN KUVAUS

Yleisperustelu ja -kuvaus

Asemakaavan muutos mahdollistaa Vuosaaren uudenvoimalaitosyksiön (Vuosaari C) sijoittumisen voimalaitoskortteliin nykyisten voimalaitosten pohjoispuolelle. Polttoainevarastoja voidaan sijoittaa voimalaitoskortteliin ja Satamakaaren länsipuolelle. Polttoainekuljetuksia varten rakennetaan vesialueelle uusi pistolaituri sekä ratapihan pohjoispuolelle ja satama-alueen pohjoisreunaan rautatiekuljetuksien lastauspaikat sekä polttoaineiden kuljettimet. Maantiekuljetukset puretaan voimalaitoskorttelissa. Kaavalla mahdollistetaan myös toimitilan lisärakentaminen alueelle.

Mitoitus

Muutosalueen pinta-ala on 507 969 m².

Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitteiden korttelialue (ET)

Nykyisten voimalaitosten korttelista suurin osa on merkitty yhdyskuntateknisen huollon korttelialueeksi, jolle on osoitettu rakennusalat uudelle voimalaitokselle (max. korkeus +85.0) sekä muille voimalarakennuksille ja energiantuotantoon liittyville toimitiloille (max. korkeus +62.0). Kerrosalaa on yhteensä 130 000 k-m², josta uutta on 36 400 k-m². Alueelle saa lisäksi kerrosalan sitä rajoittamatta sijoittaa voimalaitosten ja niiden toiminnan kannalta tarpeellisia varistorakennuksia, joiden yläpohjan ylin korkeusasema on korkeintaan +62.0 ja rakenteita, kuten piippuja, polttoaineen murskaimia ja kuljettimia.

Korttelialueelle saa sijoittaa myös sähköverkkotoiminnan rakenteita ja energiantuotantoon liittyvää yritystoimintaa palvelevia toimitilarakennuksia.

Yhdyskuntateknistä huoltoa palveleva alue (ET-1)

Aluetta saa käyttää kiinteän polttoaineen varastointiin. Alueelle saa sijoittaa toiminnan kannalta tarpeellisia rakenteita.

Aluetta on tarkoitus käyttää uuden voimalan kivihillen varastointiin. Voimalan kivihilivarastoista alueelle voidaan sijoittaa noin 200 000 m³.

Yhdyskuntateknistä huoltoa palveleva alue (ET-2)

Alueelle saa sijoittaa junaraiteita ja voimalaitoksen toiminnan kannalta tarpeellisia rakenteita. Alueen kerrosala on 1 500 k-m². Alueelle rakennettaessa tulee huolehtia tervaleppäkorven olosuhteisiin kohdistuvien haitallisten vaikutusten minimoimisesta ohjaamalla tai pumppaamalla puhtaat hulevedet korven alueelle tai imeyttämällä ne ET-2 -alueelle.

Toimitilarakennusten korttelialue (KTY)

Nykyistä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta on laajennettu ja se on muutettu toimitilarakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa toimitila-, tuotanto- ja varastorakennuksia. Korttelialueen kerrosala on yhteensä 39 000 k-m², josta lisäys nykyisen asemakaavan teollisuusrakennusten korttelialueen kerrosalaan on 6 870 k-m².

Toimitilarakennusten alueelle voidaan rakentaa toimistorakennuksia sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia teollisuus- ja varastorakennuksia tai niiden yhdistelmiä (määritelmä YM:n ohjeessa). Toimitilarakennusten korttelialueelle voi sijoittua myös palvelun toimitiloja, jos ne luonteeltaan sopivat muun toiminnan yhteyteen.

Suojaviheralue (EV-1)

Luonnonsuojelualueetta ja tykkitietä maisemallisesti ja ekologisesti suojaava viheralue, jolle on merkitty rakennusala kuljetinta varten.

Liikerakennusten korttelialue liikennemyymälää varten (KL-1)

Liikennemyymälän korttelialueen pohjoisreunaan on merkitty rakennusala kuljetinta varten.

Rata-alue (LR)

Alueelle on merkitty rakennusala kuljetinta varten. Kaava-alueella sijaitseva rata-alue pienenee, kun osa siitä liitetään ET-2 -alueeseen rautatiekuljetusten purkua varten.

Katualue, maantien alue

Katualueelle ja maantien alueelle on merkitty kuljettimen rakennusaloja.

Satama-alue (LS-k)

Polttoaineen kuljetinjärjestelmä rakennetaan pääosin satama-alueelle. Alueelle on merkitty rakennusaloja kuljetin- ja murskainrakenteille.

Vesialue (W)

Vesialueelle on merkitty rakennusala uutta, polttoainekuljetuksia palvelevaa pistolaituria varten.

Kuljetin

Kaava-alueelle on osoitettu yhdyskuntateknisen huollon korttelialueen ja alueiden ulkopuolelle rakennusaloja, joille saa rakentaa voimalaitoksen polttoaineita kuljettavia äänieristettyjä kuljetinratoja ja niiden pystyrakenteita. Risteysalueille on merkitty näkemäalueet, joille pystyrakenteita ei saa sijoittaa liikenneturvallisuuden vuoksi. Kuljettimen alituskorkeuden on oltava katualueilla vähintään 4,8 metriä ja rata-alueilla sekä erikoiskuljetusten reitillä vähintään seitsemän metriä.

Liikenne

Asemakaavan mahdollistama uusi voimalaitos lisää biopolttoaine- ja hiilikuljetusten vuoksi sataman tavaraliikennettä, tavarajunaliikennettä ja rekkaliikennettä. Lisäksi voimalaitos lisää alueen työpaikkojen määrää noin 100 hengellä.

Ratapihan reunaan rakennetaan ET-2 -alueelle toteutettavan yksityisraiteen varten rautatiekuljetusten purkualue.

Sataman viereiselle vesialueelle rakennetaan uusi laituri polttoainekuljetuksia varten. Kaava-alueelle rakennetaan kuljetinlinja laiturin, varastoalueiden ja voimalan välille.

Sataman maantieyhteys, raideyhteys ja katuverkko pystyvät välittämään lisääntyvän liikenteen turvallisesti ja tehokkaasti. Liikenne alueen katuverkossa kasvaa kuitenkin huomattavasti kivihiilen varmuusvarastoa purettaessa ja voimalan rakennusaikana.

Kaavaan on merkitty uusia tonttiliittymiä.

Metrovaraus säilytetään kaava-alueella.

Palvelut

Yhdyskuntateknistä huoltoa palveleva rakentaminen ja uudet työpaikat tukevat olemassa olevien palveluiden säilymistä, mutta eivät tuota alueelle uusien palveluiden tarvetta.

Esteettömyys

Asemakaava-alue on esteettömyyden kannalta normaalia aluetta.

Maisema ja luonnonympäristö

Yhdyskuntateknisten toimintojen alue laajenee ja nykyisten hiilikasojen tilalle sijoittuu uusi voimala ja varastorakennukset. Toimintojen luonne ei merkittävästi poikkea nykyisistä suurimittakaavaisista rakenteista. Huomattavin muutos aiheutuu Pohjoiskaaren länsipuolen lumenkaatopaikan ottamisesta aktiiviseen käyttöön sekä toimintojen laajenemisesta radan pohjoispuolelle. Toimintojen ja rakennusten luonteen vuoksi nykyisiä maaston ja luontaisen kasvillisuuden piirteitä ei voida juurikaan huomioida yhdyskuntateknisten toimintojen korttelialueella.

Suojaviheralueet (EV-1 ja EV-2) säilyvät osin luonnonsuojelualueen ja yhdyskuntateknisten toimintojen alueen välissä. Suojaviheralueen hoidolla voidaan vaikuttaa tykkien näkyisiin ja luonteeseen.

Uusi voimala ja varastorakennukset voidaan sijoittaa siten, etteivät näkymät täyttömäeltä merelle umpeudu kokonaan. Asemakaavan muutos määrittelee voimalalle ja varastorakennuksille enimmäiskorkeudet (+85.0 ja +62.0).

Suojelukohteet

ET-2 -alue pienentää Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueeksi esitettyä aluetta (voimassa olevassa asemakaavassa SL-1).

Virkistys

Nykyiset virkistystoiminnot ja -yhteydet säilyvät ennallaan liikennekoulutusta ja moottoriurheilutoiminta varten varatun alueen poistumista ja Vuosaaren huipun pysäköintialueen pienenemistä lukuun ottamatta. Horisontin näköalapaikalle pääsee kulkemaan jatkossakin vanhaa tykkitietä pitkin.

Yhdyskuntatekninen huolto

Kaava-alueelle saa sijoittaa yhdyskuntateknisten järjestelmien johtoja ja tunneleita.

Voimalan rakentaminen edellyttää Länsisalmeen johtavan 110 kV sähkölinjan korvaamista 400 kV linjalla ja sähkön ja kaukolämmön jakelua palvelevan yhteiskäyttötunnelin rakentamista Vuosaaresta Hanasaareen. Energiatunneli alkaa kaava-alueelta. Sen rakentaminen ei edellytä asemakaavaa, mutta sen vaikutuksia on käsitelty jäljempänä luvussa 5 kohdassa "Muut merkittävät vaikutukset".

Kivihillen varmuusvarasto lopetetaan ja kivihiili siirretään alueelta maa- ja merikuljetuksiin.

Maaperän rakennettavuus, pohjarakentaminen ja pilaantuneisuuden kunnostaminen

Alueen maaperä on suurimmaksi osaksi moreenia, paikoin esiintyy moreenikerroksen yläpuolisia savialueita, jossa savikerroksen paksuus on 1–5 metriä. Satama-alueen reunaan sijoittuva kuljetin sijaitsee osittain saven päällisellä täytealueella. Rakennukset perustetaan maanvaraisesti tarkemman perustamissuunnitelman mukaan.

Maaperän pilaantuneisuutta on tutkittu asemakaavoituksen aikana, Helsingin Energian ympäristövaikutusten arviointiprosessin yhteydessä. Tutkimusten mukaan maaperässä ei todettu merkittäviä valtioneuvoston asetuksen 214/2007 ohjearvojen ylittäviä haitta-aineiden pitoisuuksia. Alueen rakentamisen yhteydessä tutkimuksia on syytä tarkentaa, pistemäisten pilaantuneiden kohtien rajaamiseksi. Asemakaavassa on annettu maaperän tutkimista ja kunnostamista koskeva määräys.

Pohjaveden ja maaperän (tuhkan) korkeat kloridi- ja sulfaattipitoisuudet voivat vaikuttaa haitallisesti alueelle tuleviin rakenteisiin. Maaperän ja pohjaveden aggressiivisuus on otettava huomioon rakennusten ja rakenteiden suunnittelussa.

Sedimenttien haitta-ainepitoisuudet on selvitetty tutkimuksin asema-kaavoituksen aikana, Helsingin Energian ympäristövaikutusten arviointiprosessin yhteydessä. Kohdealueella todettiin esiintyvän pintakerroksessa etenkin orgaanisia tinayhdisteitä. Yleisimmin pitoisuudet asettuivat ympäristöministeriön ruoppaus- ja läjitysohjeen kriteeritason 1 yläpuolelle. Ruopattavien sedimenttien meriläjityskelpoisuus tulee erikseen selvittämään, lupahakemusten yhteydessä. Tutkimusten näytteenotto rajoittui kovan pohjan takia ylimpään, noin 0,2 metrin kerrokseen.

Ympäristöhäiriöt

Alueelle sijoitetaan uusi voimalaitos nykyisen voimalaitoskokonaisuuden läheisyyteen. Nykyisten toimintojen lisäksi alueelle tulevia merkittävimpiä toimintoja ovat voimalaitosrakennus kattiloineen, kevyen polttoöljyn kaksi noin 7 500 m³ varastosäiliötä, kaksi noin 75 000 m³ hakevarastoa, kaksi noin 14 000 m³ pellettisiiloa, kaksi noin 50 000 m³:n hiihlesiiloa sekä kivihiihen noin 200 000 tonnin suuruinen avovarasto sekä uusi satamaan rakennettava pistolaituri kuljettimisineen. Nykyinen kivihiihen varmuusvarasto poistuu käytöstä. Uuteen voimalaitokseen liittyvät riskit ja ympäristöhäiriöt ovat samankaltaisia, kuin nykyisessä voimalaitoksessa ja voimalaitoksissa yleensä.

Biopolttoaineen käsittelyyn erityisesti liittyviä riskejä ovat pölyäminen ja mahdollinen pölyräjähdys, joka voi edelleen aiheuttaa polttoaineen syttymisen. Biopolttoaineet ovat myös kivihiihiltä herkempiä syttymään ja palamaan. Pelletit tai hake eivät sinänsä ole luokiteltuja vaarallisiksi kemikaaleiksi. Hakevarastosta tehdään vaaranarviointi ja suuronnettomuuksien arviointi ennen varaston tai varastojen sijoitusratkaisua voimalaitosalueelle. Myös pellettisiilot suunnitellaan ja toteutetaan vaaranarviointien perusteella pohjalta mahdollisimman turvallisiksi. Kivihiihliipaloille on ominaista palaminen kytemällä. Kivihiihen avovarastossa kytöpalo on mahdollinen. Kytöpalossa palopesäke rajautuu tyypillisesti pienelle alalle, josta se on helppo havaita ja sammuttaa vedellä.

Polttoainesataman riskit liittyvät proomu- ja laivaliikenteeseen sekä lastin purkuun ja käsittelyyn. Satamatoimintojen riskit ovat luonteeltaan pääasiassa työsuojelullisia. Liikennöinnistä aiheutuvat poltonestevuodot ovat mahdollisia.

Voimalaitostoihintaan liittyvien onnettomuuksien vaikutuksia on selvitetty mm. Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön maankäytön suunnittelussa. Voimalaitosalueen ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia voivat aiheuttaa etenkin suuret tulipalot voimalaitosrakennuksissa tai polttoainetarastoissa. Lämpösäteilyn vaikutusalue on suppeampi kuin savu-

kaasujen leviämisen. Kemikaalivuodot rajoittuvat vaikutuksiltaan pääasiassa voimalaitosalueille.

Lähin asutus sijaitsee noin 700 metrin päässä asemakaavan osoittamasta uudesta voimalaitosrakennuksesta ja noin 500 metrin etäisyydellä biopolttoaineen varastoista. Asutuksen lähin etäisyys kivihiilen avovarastosta on noin 300 metriä.

Uudet voimalaitostoiminnot suunnitellaan ja toteutetaan vaaranarviointien perusteella ja niille haetaan asianmukaiset luvat. Voimalaitostointojen suunnittelussa varaudutaan onnettomuuksien mahdollisuuksien estämiseen ja seurausten rajoittamiseen.

Voimalaitoskokonaisuus on muutosten jälkeen edelleen Seveso-laitos. Turvallisuus ja kemikaalivirasto TUKES tarkastelee uuden tilanteen mukaisen konsultointivyöhykkeen laajuuden.

Voimalaitosalueen toimintojen lisääminen lisää myös normaalitoiminnan paikallisia ympäristöhäiriöitä, kuten voimalaitoksen ja liikenteen melua ja ilmapäästöjä. Ilmapäästöjen lisääntyvät vaikutus on lähialueella pieni. Kokonaisuutena seutua tarkastellen Hanasaaren B -voimalaitoksen ilmapäästöt jäävät pois, mikäli asemakaavan mahdollistaa Vuosaaren C-voimalaitos toteutetaan.

Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Kaavalla määritellään meluste ET-2 -alueelle rata-alueelta Natura- ja luonnonsuojelualueille kulkeutuvan melun torjumiseksi. Kaavamääräyksessä on alueelle annettu asuntoalueille aiheutuvalla melulla raja-arvo 55dB(A) ja yöaikainen raja-arvo 50 dB(A). Louhinnan ja muiden melua tuottavien rakennustöiden tekeminen on kielletty lintujen pesimisaikana.

Voimalan rakentaminen ja käyttö edellyttävät ympäristölupaa, jossa annetaan tarkempia meluntorjunnan määräyksiä ja raja-arvoja.

Pelastusturvallisuus

Riskinarviointi ja siihen liittyvät pelastussuunnitelmat tehdään voimalaitoksen rakennushankkeen yhteydessä. TUKESin mukaan rautatie-, ym. polttoaineen purkupaikoille on syytä olla vähintään kaksi pelastustietä. ET-2 -alueen pelastustiekaavio on selostuksen liitteenä.

5

ASEMAKAAVAN TOTEUTTAMISEN VAIKUTUKSET

Kaavan toteuttamisen vaikutuksia on arvioitu pääasiassa Helsingin Energian Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin Energiantuotannossa -hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja siihen liittyvien erillisselvitysten kautta (Ramboll, 2014). Tässä selostuksessa esitetään arvioinneista pääasiassa lyhyitä yhteenvetoja. Tarkemmat arvioinnit ovat luettavissa asemakaavan selostuksen liitteenä olevasta YVA -arviointiselostuksesta. Lausuntojen ja muistutusten johdosta polttoainelaiturin ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksista on laadittu täydentävä selvitys (Ramboll, 2014).

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Kaavan toteuttaminen vaikuttaa myönteisesti yhdyskuntarakenteeseen ja sen toimivuuteen.

Uusi voimalaitos voidaan rakentaa toimivien voimalaitosyksiköiden yhteyteen logistisesti parhaalle paikalle. Se mahdollistaa valmistuttuaan yhdyskuntarakenteen kannalta keskeisesti sijaitsevan Hanasaaren voimalaitosalueen ottamisen muuhun käyttöön.

Vaikutukset liikenteeseen

Vuosaaren sataman maantieyhteys, raideyhteys ja katuverkko pystyvät välittämään lisääntyvän liikenteen turvallisesti ja tehokkaasti. Suurimmat liikenteelliset vaikutukset syntyvät toteutusaikana, kun kivihiilen varmuusvarasto siirretään ja voimala ja siihen liittyvä energiatunneli rakennetaan. Raskaan liikenteen määräksi arvioidaan noin 200 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Toiminnan aikainen liikenne on pääasiassa polttoaineen kuljetuksia, jotka tapahtuvat meritse, rautateitse ja maantiekuljetuksina. Vuosaaren sataman liikenneyhteydet on suunniteltu nykyistä suurempia liikennemääriä varten. Toiminnan aikainen liikenne ei tuota merkittävää lisäystä Vuosaaren sataman nykyisiin maantie- ja laivakuljetuksiin. Rautatiekuljetusten määrä voi kasvaa 50–100 % nykytilanteeseen verrattuna. Pääradan rajallinen kapasiteetti Kerava–Kytömaa-välillä saattaa rajoittaa ruuhka-aikoina tapahtuvia kuljetuksia kunnes Pasila-Riihimäki -rataosa on toteutettu.

Merikuljetukset eivät lisää sataman laivaliikennettä merkittävästi. Aluksilla on arvioitu kuljetettavan noin 200–250 lastia vuodessa, mikä tar-

koittaa noin 10 % lisäystä vuotuisiin laivakäynteihin Vuosaassa. Helsingin sataman kannalta lisäys on toivottavaa.

Vaikutukset yhdyskunta- ja energiatalouteen

Kaavan toteuttaminen tukeutuu valtaosin olemassa olevaan infrastruktuuriin. Kaukolämmön ja sähkön jakelun osalta tarvitaan kuitenkin uusia, suuria investointeja.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää sen kytkemistä kantaverkkoon 400 kV linjalla, jonka toteutuksesta vastaa Fingrid Oy. Kaukolämmön ja sähkön syöttäminen kantakaupungin verkkoihin edellyttää energiatunnelin rakentamista Vuosaaren ja Hanasaaren välillä. Tunnelin on arvioitu maksavan 180 miljoonaa euroa.

Monipolttoainevoimalalla voidaan tasata polttoaineiden hintasuhteiden vaikutuksia, mikäli ilmastotavoitteet antavat siihen mahdollisuuksia.

Uusi voimala antaa mahdollisuuden muuttaa Hanasaaren voimala-alue yhdyskuntataloudellisesti tuottavaan käyttöön. Näin kaavalla saattaa olla energiatunnelin kustannusten suuruusluokkaa olevia välillisiä yhdyskuntataloudellisia vaikutuksia maan arvonnousun myötä.

Kuntataloudelliset vaikutukset ovat merkittävät, koska voimalan rakentaminen vaikuttaa kaupungin energiantuotannosta saamiin tuottoihin. Vaikutuksen suuruus riippuu valittavasta tarkasteluajanjaksosta. Investointi vastaa Helsingin Energian kahden- kolmen vuoden liikutulosta. Helsingin Energian tuotot ovat muodostaneet noin kuusi prosenttia kaupungin tuloista, mikä osuus tulee todennäköisesti vähenemään myös liikelaitoksen yhtiöittämisen myötä.

Hankkeeseen ryhtyvä vastaa toteuttamisen aiheuttamista kustannuksista täysimääräisenä.

Vaikutukset luontoon ja luonnonvaroihin

Kaavan toteuttamisen vaikutukset luontoon ovat moninaiset. Voimalaitoksen rakentamisella ja käytöllä on vaikutuksia mm. pintavesiin, kasvilisuuteen ja eläimistöön, maaperään ja pohjaveteen.

Biopolttoaineiden käytön lisääminen uudessa voimalaitoksessa edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä edellyttäen, että biopolttoaineilla korvataan vastaava määrä fossiilisia polttoaineita, jolloin vältetään fossiilisten polttoaineiden suhteellisen suuria kasvihuonekaasupäästöjä.

Voimalaitosinfrastruktuurin rakentamisen aikaisesta luonnonvarakulutuksesta suurin osa aiheutuu maanrakennustöistä ja varsinkin energiatunnelin rakentamisesta. Biopolttoaineiden käyttö tuottaa polttoaineen laadusta riippuen 15–90 tonnia enemmän palamisen sivutuotteita.

Vaikutukset pintavesiin ja pohjaveteen

Pintavesiin kohdistuvat pysyvät vaikutukset tapahtuvat pääosin radan koillispuolella ja uuden hiilivaraston alueella. Yhdyskuntateknisten toimintojen alue aiheuttaa jonkin verran vaikutuksia pintavesiin ja sitä kautta lehtokorppainanteen vesitasapainoon. Lehtokorpi saattaa kuivua nykyisestään. Vaikutuksia voidaan lieventää johtamalla ET-alueen puhtaita hulevesiä mahdollisuuksien mukaan nykyisiin uomiin. Jos ET-alueella syntyvät hulevedet vaativat käsittelyä (esim. suodatus, viivytyt), se tulisi tehdä junapurkuaseman välittömässä läheisyydessä.

Lisäksi voimalaitoksen jäähdytysvedet aiheuttavat lämpötilamuutoksia paikallisesti. Jäähdytysvesiä voidaan pääosin hyödyntää normaalitilanteessa talvella satama-altaan pitämisessä sulana. Jäähdytysvesi on kierrätettyä merivettä, eikä sisällä ylimääräisiä ravinteita tai muita vesistöä kuormittavia aineita.

Rakentamisen aikana lämpimän jäähdytysveden uudet purku- ja otto- paikat sekä biopolttoaineen vastaanottolaiturin edustan ruoppaukset voivat aiheuttaa veden samentumista. Ruoppauksista veteen leviää kiintoainetta ja siihen sitoutuneena olevia haitta-aineita ja ravinteita. Voimakkain samennus leviää runsaasti alle neliökilometrin alueelle ja vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi. Rehevöitymisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. (Ramboll 2014)

Kaava-alueella ei sijaitse pohjavesialueita. Vuosaaren pohjavesialue sijaitsee länsipuolella lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnitellusta kivihiilen käyttövarastosta (ET-1). Pohjavesi ei virtaa kaava-alueelta pohjavesialueiden suuntaan, joten hankkeella ei ole vaikutusta pohjavesialueilla veden laatuun, määrään tai virtaukseen.

Kaava-alueella pohjavedenpinta on melko lähellä maanpintaa (1-3 metrin syvyydellä), joten rakennustöiden aikana on mahdollisesti alennettava pohjaveden pintaa pumppaamalla. Alueen maaperä on hyvin tiivistä moreenia ja siitä johtuen pumppauksen vaikutukset rajoittunevat pienelle alueelle. Pumppaustöiden lopettamisen jälkeen pohjavedenpinnan tasot palautuvat tai jäävät hieman nykyistä alemmalle tasolle, mikäli voimalaitos rakennetaan niin alhaiselle tasolle, että pohjaveden-

pintaa on jatkuvasti alennettava pumpaamalla vettä salaojista. Mikäli alueella muodostuvia hulevesiä ei imeytetä maaperään, pohjaveden muodostuminen alueella tulee hieman vähenemään, mikä johtuu läpäisevien pintojen lisääntymisestä sekä hulevesiviemäroinnistä. Pohjavedenpinnan tason alenemisesta voi olla jopa hyötyä naapurikiinteistöille, kun pumpaustarve vähenee. (Ramboll 2014)

Vaikutukset kasvillisuuteen

Kaavalla ei ole suoria vaikutuksia Skillbergetin tai rantavyöhykkeen kasvillisuuteen. ET-2 -alue supistaa lehtokorppainanteen pinta-alaa sen eteläpäästä ja vesiolosuhteet muuttuvat nykyisestä, mikä kuivattaa korppainannetta. Vesiolosuhteiden muuttumista voidaan vähentää johtamalla ET-2 -alueen puhtaita hulevesiä metsään.

Satamakaaren länsipuolelle osoitettu ET-1 alue on jo nykyisellään lähes kasvitonta johtuen alueen käytöstä.

Vesikasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat ruoppauksista ja lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Vesikasvillisuuden muutokset ja rehevöitymisen johdannaisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi. (Ramboll 2014)

Vaikutukset eläimistöön

Linnuston kannalta haitallisimmat vaikutukset muodostuvat rakentamisaikaisista melu- ja päästölähteistä sekä lisääntyvän liikenteen aiheuttamasta häiriöstä. Häiriöt kohdistuvat etenkin täyttömäen eteläosaan, Porvarinlahden suulle ja Kalkkisaareissa pesiviin lajeihin. Lisäksi vaikutuksia voi aiheutua Nordsjön kartanon tulvametsikön lajeille. Yhtenäinen metsäalue pirstoutuu junaradan pohjoispuolella ja siellä pesivien metsälajien elinympäristö kaventuu.

Rakennustyöt tulee ajoittaa pesimäkauden (huhti-heinäkuu) ulkopuolelle (kaavamääräys). Tämä koskee erityisesti pistolaiturin ja kuljettimien sekä voimakasta melua aiheuttavia rakennustöitä.

Niinisaareissa ja Mörnäsin alueilla on tehty lepakkohavaintoja. Luontoselvityksen (Ramboll 2013) mukaan lepakoille tärkeitä alueita sijaitsee suunnittelualueen läheisyydessä radan koillispuolella sekä Satamakaaren länsipuolella. Kaava ei suoraan vaikuta lepakoiden saalistus- tai levähdyspaikkoihin, mutta avointen alueiden ja valaistuksen lisääntyminen rakentamisen myötä pienentää lepakoiden saalistusalueita ja siirtymäreittejä.

Matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokas alue pienenee radan koillispuolen ET alueen johdosta, mutta vaikutusta voidaan pitää vähäisenä, sillä matelijoiden ja sammakkoeläinten esiintymisalue on varsin laaja.

ET-1 alueen pohjoisosassa sijaitsevassa allikossa on havaittu vesiliskoja ja isokeijukorentoa vuonna 2012 (Isokultasiiven seuranta ja päiväperhosten laskenta 2012 Vuosaarenhuipulla, Keiron 2012). Lajit eivät ole uhanalaisia, mutta isokeijukorento on verraten harvalukuinen. Vesilisko on rauhoitettu laji. Kaavan toteuttamisen myötä molemmat elinympäristöt menetetään.

Kalastoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat ruoppauksista. Vaikutusmekanismeja ovat: lähialueen kalasto pakenee ruoppaustyömaalta leviävää samennusta, kalojen kutualueet liettyvät ja mädin sekä kalanpoikasten eloonjäänti heikentyy. Ympäristövaikutusten arvioinnissa (Ramboll 2014) on arvioitu kalastoon kohdistuvien vaikutusten pääasiaksi leviämissuunnaksi pohjoinen, mutta koko sataman vesiliikennealueen ruoppauksen toteutuessa sedimenttien leviämisen vaikutukset ulottuisivat todennäköisesti laajemmalle alueelle ja myös muihin ilmansuuntiin. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia ei voida kuitenkaan arvioida vielä tarkasti sataman vesiliikennealueen syventämishankkeen ollessa vasta esisuunnittelutasolla.

Pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja tilapäisiä.

Vaikutukset maaperään

Voimalaitoksen pohjarakennustyöt vaikuttavat maaperään ja maan pinnanmuotoihin, mutta vaikutukset ovat paikallisia. Maanrakennustöistä ei aiheudu vaikutuksia alueen geologisiin arvoihin. Maaperän laatuun liittyviä haitallisia maaperävaikutuksia voi aiheutua lähinnä poikkeustilanteista, kuten esimerkiksi liikennevahingoista, joiden seurauksena voi valua polttonesteitä maahan.

Vaikutukset Natura-alueeseen ja luonnonsuojelualueisiin

Vaikutukset Natura 2000-alueeseen

Vaikutuksia läheiseen Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura 2000 -alueeseen on arvioitu erillisessä raportissa (Ramboll 2014). Arvioinnin mukaan mahdollisia vaikutuksia luontodirektiivin mukaisiin luontotyyppeihin voivat aiheuttaa ruoppausten aikainen samentuminen, voimalaitoksen jäähdytysvesien lämpökuorma, kivihiilivaraston siirrosta aiheutuvat pölypäästöt sekä voimalaitoksen toiminnan ai-

kaiset savukaasupäästöt. Arvioinnin mukaan luontotyyppeihin ei kuitenkaan kohdistu merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Hankkeella ei myöskään arvioida olevan Natura-alueella esiintyvään luontodirektiivin liitteen II lajin (korpohohtosammal) esiintymisedellytyksiin kohdistuvia vaikutuksia.

Lintudirektiivin liitteen I lajeihin, suojeluperusteena oleviin muuttolintuihin sekä muihin Natura-tietolomakkeella mainittuihin lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat arvioitu lajikohtaisesti. Vuosaaren voimalaitoshankkeen linnustovaikutuksia ovat pääasiassa melu ja vähäisemmin suora häiriö. Eri vaihtoehtoissa esitettyjen juna- ja tieliikenteen määrän kasvun ei katsota lisäävän kuolleisuutta merkittävästi. Myöskään kasvavasta junaliikenteen määrästä aiheutuvaa suoraa häiriötä ei arvioida merkittäväksi. Hankkeen käytönaikaisen melutason nousun arvioidaan vaikuttavan Porvarinlahden itäosan ympäristön linnustoon. Rakennusvaiheen vaikutusalue on louhintatöiden johdosta hieman laajempi, ulottuen mahdollisesti myös Bruksvikenin alueelle. Rakennusvaiheen suurimmat melupiikit syntyvät rakennustöiden alkupuolella, jolloin louhintaa tehdään maanpinnalla. Porvarinlahden itäosan pesimälinnuston kannalta kriittisintä on alueen melutason pysyvä nousu voimalaitoksen käytöstä johtuen. Nykyinen melutaso sivuaa häiriölle herkimpien lajien melun kynnyksarvoja ja melutason nousu nostaa herkimpien lajien häviämiskäynnin Porvarinlahdella. Herkimpiin lajeihin lukeutuvat ainakin kahlaajat ja osa vesilinnuista. Rakentamisen aikainen melu voisi johtaa myös lahdella pesivien kalatiirujen nykyisten reviirien hylkäämiseen (vaikutusten lieventäminen: louhintatöiden ajoittamisella talvikaudelle). Natura-alueella pesiviin varpuslintuihin kohdistuvat vaikutukset olisivat todennäköisesti pienempiä.

Hankkeella ei arvioida olevan linnustovaikutuksia valtaosaan Natura-alueesta. Lisäksi lähes kaikkia Porvarinlahden pesimälajeista tavataan pesivänä myös muualla Natura-alueella, pois lukien kalatiira, jonka ainoa vakituinen pesimäpaikka sijaitsee Porvarinlahdella.

Johtopäätöksenä todetaan, että YVA:n vaihtoehdossa, jossa junaradan koillispuolelle sijoittuu vähiten toimintoja (A2) vaikutukset ovat vähäisimmät ja huomioiden lieventämistoimet hanke aiheuttaa linnustoon vähäisen kielteisen vaikutuksen. Kaavaehdotus perustuu tähän vaihtoehtoon.

Hankkeella ei kokonaisuudessaan ole merkittäväksi arvioituja vaikutuksia minkään Natura-alueen suojeluperusteissa mainitun lajin osalta. Näin ollen asemakaavaehdotuksen mukainen ratkaisu ei merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet on sisällytetty osaksi Natura 2000-verkostoa.

Vaikutukset muihin luonnonsuojelualueisiin

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia ovat rakentamisen aikaiset vaikutukset, melu, ilmanpäästöt ja jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus. Vaikutusmekanismeja on tarkemmin esitelty hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, Ramboll 2014).

Läheisiin luonnonsuojelualueisiin saattaa kohdistua vähäisiä vaikutuksia pistolaiturin rakennustöistä ja sen edustan ruoppauksesta. Ruoppausten rehevöittävät vaikutukset on arvioitu vähäisiksi ja paikallisiksi (Ramboll 2014). Vaikutus vähenee nopeasti ruoppausten loputtua, eikä vaikutusten arvioida näkyvän luonnonsuojelualueiden vesialueilla. Sedimenttien laatuun liittyy epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia.

Särkkäniemen luonnonsuojelualueen flada ja merenrantaniityt sijaitsevat lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalueella Uutelan edustalla, johon mallinnusten mukaan jäähdytysvedet pääosin kulkeutuvat. Lämpimien jäähdytysvesien vaikutus Särkkäniemen luonnonsuojelualueella on suurimmillaan kesäaikana tilanteessa, jossa olosuhteet ovat tuuletomat ja jäähdytysvesiä puretaan maksimikuorma. Tällaisia maksimitilanteita voi aiheutua, kun Vuosaaren kaikki voimalaitokset (A, B ja C) joutuvat johtamaan kaiken jäähdytysveden mereen ja säätila on lisäksi tyyni. Näiden tilanteiden oletetaan olevan erittäin epätodennäköisiä. Mallinnustulosten perusteella voidaan todeta, että sekoituessaan meriveteen ja kulkeutuessaan virtausten mukana vesi vähitellen jäähtyy ja Uutelan edustalla lämpövaikutus on jo vähäistä. Lämpenemisen Särkkäniemen luonnonsuojelualueen vesialueella oletetaan maksimitilanteessa olevan enintään noin yhden asteen suhteessa meriveden taustalämpötilaan. Yhden celsiusasteen (sekä sitä vähäisemmät) muutokset meriveden lämpötilassa voidaan arvioida todennäköisesti peittyvän meriveden lämpötilan normaaliin vaihteluun. Talviaikaan jäähdytysveden virtaus lounaaseen Uutelan alueelle päin ei sulata jäätä, vaikka voikin heikentää jäitä sataman läheisyydessä. Jäiden liikkeitä Särkkäniemen luonnonsuojelualueella pitävät jatkossakin rantaniittyjä avoimena. Voimalaitosten jäähdytysvesillä ei arvioida olevan vaikutuksia Särkkäniemen luonnonsuojelualueen merenrantaniittyjen kasvilajistoon. Lämpötilamuutokset arvioidaan niin vähäisiksi, ettei merkittäviä muutoksia aiheudu myöskään fladalle. (Ramboll 2014)

Vuosaarenlahden merenrantaniittyyn ei kohdistu mainittavia vaikutuksia.

Suunnittelualueen pohjoispuolella voimassa olevan asemakaavan mukaiseen luonnonsuojelualueeksi esitettyyn alueeseen (SL-1) aiheutuvat vaikutukset ovat kuvattu edellä kohdassa vaikutukset luontoon ja luonnonvaroihin.

Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan, rakennettuun ympäristöön ja kulttuuriperintöön

Rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan enintään kohtalaisia. Suunnitellut uudet rakennukset ja rakenteet ovat suurikokoisia ja korkeita, mutta sijoittuvat pääosin jo rakennetuille voimalaitos- ja satama-alueille. Voimalaitos tulee näkymään läheisille virkistysalueille ja merelle, mutta korkeaa piippua lukuun ottamatta uudet rakenteet eivät tule näkymään nykyisille asuinalueille.

Uuden rakentamisen maisemavaikutukset eivät merkittävästi muuta kaava-alueen ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille.

Vaikutukset maisemakuvaan

Merkittävimmit maisemakuvan muutokset aiheutuvat voimalaitosalueen suurimittakaavaisista rakennuksista. Nykyinen kivihiihin varmuusvarasto poistuu kaava-alueelta ja tilalle on tarkoitus rakentaa uusi voimalaitos ja biopolttoaineiden varastorakennukset piha-alueineen. Uusien rakennusten pinta-alat ja korkeudet ovat suuria jopa nykyisiin voimalaitos- ja satama-alueen rakennuksiin verrattuna. Suunnitellun voimalarakennuksen kattokorkeus on korkeintaan 85 metriä merenpinnan yläpuolella ja voimalaitoksen piippu kohoaa noin 163 metriä merenpinnan yläpuolelle (m mpy). Polttoainevarastorakennusten ylin korkeusasema on korkeintaan +62 m mpy. Nykyinen B-voimalaitos on +43 m mpy ja nykyinen piippu noin +84 m mpy. Vuosaaren huippu on noin +62 mpy. Uusi voimalaitos ja polttoainevarastorakennukset ovat siten pääosin korkeampia ja myös massiivisempia kuin sataman nykyiset rakennukset.

Mereltä päin uudet rakennukset erottuvat nykyisten taustalla ja heikentävät täyttömäen vaikuttavuutta maisemakuvassa. Uusi polttoainelaituri nostureineen on merinäkyvässä uusi elementti. Täyttömäeltä katsottaessa uudet rakennukset peittävät osan nykyisestä näkymästä merelle päin (ks. valokuvaseitsemä liitteenä). Mallinuskuvat osoittavat, että uusi voimala on ainoa täyttömäeltä katsottuna horisontin yläpuolelle kohoava rakennus. Näkymät merelle säilyvät varastorakennusten yli. Vuosaaren huipulta katsottuna uudet voimalaitos- ja varastorakennukset

set sijoittuvat näkymän etualalle, jolloin niiden suuri mittakaava korostuu näkymässä. Lisäksi kuljetinrakenteet saattavat olla erittäin näkyviä satama-alueen ympäristössä riippuen niiden arkkitehtuurista ja värityksestä. Kuljettimet tulevat muodostamaan maisemassa satama- ja voimalaitosalueita reunustavan rakenteen, jonka olemusta ohjataan kaavamääräyksillä.

Kivihillen käyttövarastolle on varattu kaavassa ET-1 alue Satamakaa-ren länsipuolelle. Kivihillen käyttövaraston korkeus merenpinnasta tulee olemaan noin +14 ja se rajataan katumaisemasta korkealla tukimuurilla. Alueella on nykyisin sorakenttä, jolla varastoidaan maa-aineksia.

Kuljettimet ja uudet liikennejärjestelyt muuttavat myös alueen luonnetta, mutta kokonaisuudessa niillä on vähäisiä vaikutuksia.

Kaava-alueen välitöntä lähiympäristöä kauempaa nykyiset voimalarakennukset näkyvät vain harvoista paikoista mantereella. Uusi voimalarakennus ja varastorakennukset tulevat näkymään suunnilleen samoilta paikoilta kuin nykyiset. Uusi piippu tulee näkymään selkeästi muita korkeampana rakenteena ja se on havaittavissa myös kaukomaisemassa.

Selostuksen liitteenä on maisemavaikutuksia havainnollistavia valokuvia, joihin on sovitettu mallinnettu voimalaitos varastoineen ja rakenteineen. Näkymät kuvaavat suunniteltua tulevaa tilannetta nähtynä sataman edustalta, Porvarinlahdelta ja täyttömäen huipulta.

Vaikutukset kulttuuriperintöön

Radan koillispuolinen ET-alue sijoittuu muinaismuistolain suojaaman ensimmäisen maailmansodan aikaisen tykkien eteläpuolelle. Tykkien ja ET-alueen välissä on kapea suojaviheralue. Tykkien pohjoispuolella sijaitsee kolme erillistä linnoitusaluetta. Suojaviheralue ja luonnonsuojelualue säilyvät lähes nykyisessä laajuudessaan. Turvaamalla suojaviheralue metsäisenä sekä hoitamalla sitä kerroksellisena ja peittäväenä kasvillisuutena varmistetaan, ettei suoria vaikutuksia historiallisiin kohteisiin aiheudu.

Östersjundomin kappelin arvoihin kaavalla ei ole vaikutusta.

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön

Vuosaaren uuteen voimalaan liittyvän rakentamisen ja toiminnan melun ja raskaan liikenteen lisääntyminen sekä huoli ilmanlaadusta heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistys-

käyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähitoimijoille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee ja koko kaupungissa huolet energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöistä vähenevät.

Kokonaisuutena sosiaaliset vaikutukset ovat merkitykseltään vähäisiä kielteisiä.

Vaikutukset virkistyskäyttöön

Virkistysyhteydet alueella säilyvät. Näköalat täyttömäeltä muuttuvat kohtalaisesti ja satama-alueen toimintojen lisääntymisen myötä äänimaailma saattaa muuttua lähiympäristössä. Hiilivaraston toteuttaminen pienentää Vuosaaren huipun virkistysalueen käyttäjien pysäköintiin varattua, toistaiseksi toteutumaton aluetta ja poistaa mopoilijoiden harjoitteluradalle varatun alueen.

Meluvaikutukset

Voimalan rakentaminen ja toiminta nostavat melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden aluetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle. Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on merkitykseltään kohtalainen.

Turvallisuus ja terveellisyys

Voimalaitostoimintojen mahdollisten onnettomuuksien arvioidut vaikutukset kohdistuvat nykyisen suunnitteluvaiheen tietojen perusteella pääosin laitosalueille. Etenkin suurten tulipalojen savukaasut voivat levitä laajemmalle ja aiheuttaa suojautumistarpeen voimalaitosalueen ulkopuolella. Riittävä etäisyys asutukseen mahdollistaa poistumisen vaikutusalueelta ja suojautumisen esimerkiksi sisätiloihin.

Polttoainetta laivoista purettaessa syntyvillä pölyvaikutuksilla ei arvioida olevan terveystaivaikutuksia.

Satamassa vaarallisten aineiden kuljetusten ja polttoainekuljetusten riskeistä muodostuvat yhteisvaikutukset on vältettävissä yksinkertaisin järjestelyin ja suojaavin rakentein. Vaarallisten aineiden lastiyskiköiden odotusalueita sataman alueella joudutaan siirtämään 30 metrin turvetaivausalueelle kuljettimesta tai varmistamaan vastaava turvallisuustaso muilla menetelmillä.

Vaikutukset elinkeinoelämään

Vaikutukset elinkeinoelämään koostuvat investointivaikutuksista, työllisyysvaikutuksista, kuntataloudellisista vaikutuksista, vaikutuksista palvelujen kysyntään ja vaikutuksista asuntomarkkinoihin.

Investoinnin suuruus on noin 650 miljoonaa euroa. Investointivaikutuksia on vaikea arvioida, koska ne kohdistuvat suurelta osin laitteistojen ja rakenteiden valmistuspaikkaan. Suunniteltu kattilateknologia on todennäköisesti suomalaista. Vaikutukset on arvioitu keskiuuriksi rakentamisen ajaksi.

Voimalaitoksen arvioidaan rakennusaikana työllistävän seudulla 200–1 000 henkilöä. Käytön aikaiseksi työvoimaksi arvioidaan 100 henkilöä. Seudun työllisten määrä on n. 700 000, joten lisäykset eivät ole seudullisesti merkittäviä.

Kuntataloudelliset vaikutukset ovat merkittävät, koska voimalan rakentaminen vaikuttaa kaupungin energiantuotannosta saamiin tuottoihin. Vaikutuksen suuruus riippuu valittavasta tarkasteluajanjaksosta. Investointi vastaa Helsingin Energian kahden- kolmen vuoden liikutulosta. Helsingin Energian tuotot ovat muodostaneet noin kuusi prosenttia kaupungin tuloista, mikä osuus tulee todennäköisesti vähenemään paitsi suurten investointien myös liikelaitoksen yhtiöittämisen myötä.

Polttoainelaiturin toiminnasta sataman toimijoiden elinkeinotoiminnalle aiheutuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Kivihiilen vastaanotto aiheuttaa pölyä purkupaikan ympäristöön, mitä voidaan hallita erilaisin menetelmin (katso vaikutukset ilmanlaatuun). Hakkeen vastaanotto aiheuttaa puun hajua. Vuosaaressa on tarkoitus käyttää suljettua purkujärjestelmää, joka vähentää hajun muodostumista ja leviämistä. Muissa satamissa hakkeen vastaanotto ei ole aiheuttanut valituksia yrityksiltä.

Laiturin käyttöönotto saattaa edellyttää toimia kaava-alueen ulkopuolisella satama-alueen osalla. Ro-Pax -aluksilla kuljetettavien vaarallisten aineiden odotusalueita joudutaan mahdollisesti siirtämään, ks. edellä kohta Terveellisyys ja turvallisuus. Ro-Pax -liikenteelle aiheutuvia haittoja voidaan tarvittaessa vähentää siirtämällä pohjoisempi lastausramppi kauemmas polttoainelaiturista. Kaikista sataman toiminnan järjestelyistä on sovittava Helsingin Sataman kanssa.

Vaikutukset ilmastoon

Kun oletetaan, että puu on CO₂-sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta ja poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jot-

ka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia, Vuosaari C- voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt muodostuvat ainoastaan fossiilisten energianlähteiden poltosta. Nykytuotantoon verrattuna uuden voimalan rakentaminen pudottaisi Helenin energiantuotannon vuotuisia hiilidioksidipäästöjä 1 000 000–1 400 000 tonnilla biopolttoaineiden käyttöosuudesta (80–100 %) riippuen.

Vaikutukset ilmalaatuun

Kehittyneen poltto- ja savukaasujen puhdistustekniikan ja korkean piipun ansiosta ilmanlaatua heikentävät vaikutukset jäävät vähäisiksi laskeuman jakaantuessa suurelle alueelle.

Polttoaineiden purkamisen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset rajoittuvat toiminta-alueen läheisyyteen, vaikka päästöjä muodostuisi jatkuvasti. Lyhytaikaiset pitoisuushuiput voivat aiheuttaa pölyn esiintymistä laiturin ympäristössä. Hiililasteja puretaan kuitenkin oletettavasti vain joitakin kertoja vuodessa, jolloin haitta ei ole jatkuvaa. Ilmanlaatuvaikutusten ei arvioida aiheuttavan terveyshaittaa. Pölyn leviämistä voidaan hallita erilaisin keinoin raaka-aineen hankinnasta purun yhteydessä käytettäviin passiivisiin ja aktiivisiin menetelmiin. Käytettävät keinot valitaan hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hajuhaittoja on käsitelty kohdassa vaikutukset elinkeinoelämään.

Muut merkittävät vaikutukset: energiatunnelin vaikutukset

Vaikka energiatunneli ei kuulukaan kaava-alueeseen eikä se edellytä asemakaavaa, sen vaikutukset ovat välillisesti kaavan toteutumisen vaikutuksia kaava-alueen ulkopuolella välillä Vuosaari–Hanasaari, koska tunneli on kaavan toteutumisen edellytys.

Maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Rakenteet eivät vaadi paljon tilaa ja ne on mahdollista toteuttaa siten, etteivät alueen muut toiminnot häiriinny.

Maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kiviin ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä.

Energiatunneli louhitaan kallioilaksi 12 km matkalta noin 30 m syvyydessä. Tunnelilouhinta rikkoo kalliota myös tunnelin ympäriltä noin 1 m etäisyydeltä. Tunnelin louhiminen estää tulevaisuudessa muiden tunne-

leiden ja kalliotilojen rakentamisen tunnelin välittömään läheisyyteen. Välittömän läheisyyden etäisyys on 5–20 metriä. Tunnelilouhinnan vaikutus on pysyvä ja peruuttamaton.

Maanalaisten osien rakentaminen estää maalämpökaivojen rakentamisen 30 metriä tunnelista.

Tunnelin rakentaminen ja käyttö voivat vaikuttaa tunnelilinjauksen läheisyydessä oleviin puupaaluperustuksiin haitallisesti. Tunneli voi aiheuttaa paikallisesti painumia painumaherkillä alueilla.

Tunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta alueen pohjaveden hyödyntämiselle. Tunneli voi aiheuttaa kohtalaisia pohjavesivaikutuksia. Pohjavesivaikutuksia voidaan vähentää mm. tunnelin tiivistämisellä.

6

ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN TOTEUTUS

Kaava-alueen kuluminen toteuttamisprojektiin

Kaava-alue kuuluu kaupunginkanslian talous- ja suunnitteluosaston Vuosaari-projektin alueeseen.

Rakentamisjärjestys ja osien kytkennät

Voimalan käyttöönotto edellyttää energiansiirtotunnelin valmistumista Vuosaaren ja Hanasaaren välille sekä uuden 400 kV runkolinjayhteyden rakentamista Länsisalmeen. Energiatunnelilla on voimalaa pidempi rakennusaika. Jos energiatunnelin louhinta alkaa samanaikaisesti voimalatontin rakentamiskelpoiseksi saattamisen kanssa, valmistuvat voimala ja tunneli käyttöönotettaviksi likimain samanaikaisesti.

Vaiheittain toteuttaminen ja kynnystoimet

Ks. kohta rakentamiskelpoiseksi saattaminen

Rakentamiskelpoiseksi saattaminen

Voimalaitoksen rakentaminen edellyttää kivihiilen varmuusvaraston purkamista ja kivihiilen siirtämistä pois alueelta auto- ja proomukuljetuksin. Siirtämisen arvioidaan tapahtuvan kahden vuoden aikana.

Rakentamisaikataulu

Voimalan toteutussuunnittelu tapahtuu varmuusvaraston siirron ja energiatunnelin louhinnan aikana siten, että voimalan rakentaminen voi alkaa noin kahden vuoden kuluttua hankepäätyksestä.

Voimalan, laiturin, varastojen ja kuljettimen rakentaminen vie noin viisi vuotta. Uuden laiturin ja kuljettimen rakentaminen tulee melua aiheuttavilta osin ajoittaa vesilintujen pesintäkauden ulkopuolelle.

7

SUUNNITTELUN VAIHEET

Vireilletulo, osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja vuorovaikutus

Kaavoitustyö on tullut vireille kaupungin aloitteesta. Asemakaavaa on valmisteltu vuorovaikutteisesti Helsingin Energian Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa -hankkeen YVA - prosessin kanssa.

Vireilletulosta on ilmoitettu osallisille kaupunkisuunnitteluviraston asemakaavaosaston kirjeellä, jonka mukana lähetettiin osallistumis- ja arviointisuunnitelma (päivätty 14.2.2013).

Vireilletulosta ilmoitettiin myös vuoden 2012 kaavoituskatsauksessa.

Osallistuminen ja vuorovaikutus on järjestetty liitteenä olevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaisesti. Sitä sekä kaavan lähtökoh-
tia ja tavoitteita esiteltiin yleisötilaisuudessa yhdessä hanke- YVA:n kanssa 14.3.2013.

Osallisille lähetettiin asemakaavan muutosluonnos (kirje päivätty 3.12.2013).

Asemakaavan muutosluonnos ja selostusluonnos ovat olleet nähtävänä kaupunkisuunnitteluvirastossa 16.12.2013–13.1.2014. Luonnosta koskeva kaavapäivystys pidettiin 19.12.2013.

Asemakaavan muutosehdotus on ollut julkisesti nähtävillä (MRL 65 §) 23.5.–23.6.2014.

Kaavatyön eri vaiheissa saadut mielipiteet, kannanotot, muistutukset ja lausunnot on esitetty tiivistelminä vastineineen vuorovaikutusraportissa.

Viranomaisyhteistyö

Kaavamuutoksen valmistelun yhteydessä on tehty viranomaisyhteistyötä Helsingin Energia -liikelaitoksen ja Helen Sähköverkko Oy:n, pelastuslaitoksen, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen, rakennusviraston, liikuntaviraston, kaupunginmuseon, kiinteistöviraston tonttiosaston ja geoteknisen osaston, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES:n sekä Uudenmaan elinkeino, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa.

Kaavahankkeesta on 6.11.2013 järjestetty maankäyttö- ja rakennuslain 66 §:n mukainen viranomaisneuvottelu.

Asemakaavaratkaisun eri vaihtoehdot

Kaavaluonnoksen aluevaraukset sisälsivät vaihtoehtoisia polttoainevarastojen sijoitusmahdollisuuksia. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa esitettiin hiilivaraston sijaintivaihtoehdot A ja B. Kaavaluonnoksen valmistuessa vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointi oli vielä kesken eikä lopullista valintaa vaihtoehtojen välillä ollut tehty. Kaavaluonnos valmisteltiin niin, että se mahdollisti molempien vaihtoehtojen toteuttamisen. Molempia vaihtoehtoja on selvitetty voimalaitoshankkeen suunnittelutyössä ja hankkeen YVA -lain mukaisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa.

A-vaihtoehdossa kivihiilen varmuus-/käyttövarasto sijoittuu Satamakaaren länsipuolelle. Vaihtoehdosta oli laadittu kaksi suunnitelmaversiota, joista A1:ssä polttoainekuljetusten ajoneuvojen purku tapahtuu siltayhteyden kautta junapurun yhteydessä radan koillispuolella. A2:ssa autokuljetukset puretaan voimalakorttelissa biopolttoaineen varastojen yhteydessä eikä siltayhteyttä radan yli tarvita.

B-vaihtoehdossa radan yli tarvitaan silta. Radan koillispuolelle sijoitetaan kivihiilivarasto sekä auto- ja junakuljetusten purku. Hiilivarasto sijoittuu voimassa olevassa asemakaavassa esitetylle luonnonsuojelualueeksi perustettavalle alueelle. Kaavaluonnoksessa sen vaikutuksia esitettiin kompensoitavaksi osoittamalla Skillbergetin alue pääosin luonnonsuojelualueeksi.

Vaihtoehtojen vaikutusten arviointeihin perustuen kaavaehdotus on laadittu suunnitelmavaihtoehdon A2 pohjalta. Kaavaluonnoksessa esitetty luonnonsuojelualuevaraus ei tässä vaihtoehdossa ole tarpeen, joten Skillbergetin alue on jätetty ehdotuksessa kaava-alueen ulkopuolelle.

Esitetyt mielipiteet

Kaavamuutoksen valmisteluun liittyen on asemakaavaosastolle saapunut kirjeitse 14 mielipidettä, joista viisi koski osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa ja yhdeksän asemakaavan muutosluonnosta. Lisäksi suullisia mielipiteitä on esitetty keskustelutilaisuudessa ja puhelimitse.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut mielipiteet kohdistuivat liikenteen lisääntymisestä, ilman epäpuhtauksista ja melusta aiheutuviin haittojen selvittämistarpeeseen, laitoksen soveltavuuteen 100 % biomassan polttoon, haitallisiin luontovaikutuksiin ja suunnitellun voimalan suureen kokoon ja siitä johtuviin maisemavaikutuksiin. Lisäksi edellytettiin huolto- ja polttoaineen jakeluaseman toimintaedellytysten säilyvän ja toivottiin kaava-alueen reunassa sijaitsevan tykkien nimeämistä Vanhaksi Tykkitieksi.

Kaavaluonnoksesta saadut mielipiteet kohdistuivat uuden laiturin ja polttoainelogistiikan aiheuttamaan haittaan Mölandetin vapaa-ajan asumiselle, pohjoisen hiilivarastovaihtoehdon kielteisiin luontovaikutuksiin ja kaavan vaikutusten arvioimisen vaikeuteen hiilivaraston sijaintiratkaisun viivästyisestä johtuen.

Mielipiteet on kaavoitustyössä otettu huomioon siten, että voimalan käytönaikaiset vaikutukset on arvioitu myös 100 % biomassan poltolle ja hiilivarasto on siirretty kaava-alueen luoteiskulmaan. Kaavamääräyksiin ei ole kirjattu määräyksiä käytettävän polttoaineen laadusta.

Kannanotot

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut kymmenen kannanottoa kohdistuivat hiilivaraston vaihtoehtoisten sijaintien luonto- ja virkistysvaikutuksiin, energiatunnelin ajotunneleiden ja pystykuilujen sijoittamiseen, muinaisjäännösalueen arvon heikkenemiseen, liikenne- ja logistiikkaratkaisuihin, sähkön ja kaasun jakeluverkkojen maankäytölle asetamiin rajoituksiin ja vesihuollon ratkaisuihin.

Kaavaluonnoksesta saatiin kahdeksan kannanottoa, jotka kohdistuivat mm. pohjoisen hiilivarastovaihtoehdon luontokohteisiin ja muinaismuistoihin aiheuttamiin haitallisiin vaikutuksiin, Vuosaaren sataman ja sen alueella toimivien yritysten toimintaedellytysten ja teknisten verkostojen ja joukkoliikenneyhteyksien huomioimiseen kaavamuutoksessa.

Kannanotot on otettu huomioon kaavaehdotuksessa siten, että kuljetin- ja laiturin rakennusaloja on muutettu ja niitä koskevia kaavamää-

räyksiä täydennetty, hiilivarasto on siirretty ja KTY-korttelialuetta on supistettu.

Muistutukset, lausunnot sekä nähtävilläolon jälkeen tehdyt muutokset

Muistutukset

Asemakaavan muutosehdotus oli julkisesti nähtävillä 23.5.–23.6.2014. Asemakaavan muutosehdotuksesta jätettiin neljä muistutusta, jotka kohdistuivat mm. elinkeinotoiminnalle aiheutuvien vaikutusten puutteelliseen arviointiin ja asemakaavan toteuttamisen haitallisiin vaikutuksiin, terveellisen ja turvallisen ympäristön syntyedellytysten puuttumiseen sekä tarpeeseen liittää Skillbergetin alue kaavaan luonnonsuojelualueena.

Lausunnot

Asemakaavan muutosehdotuksesta saatiin 15 lausuntoa. Lausunnoissa käsiteltiin mm. tarvetta määrittellä Skillbergetin alue kaavaluonnoksen mukaisesti luonnonsuojelualueeksi, kuljettimien rakentamista ja niille asetettavia teknisiä, liikenteellisiä ja kaupunkikuvallisia vaatimuksia, pelastustoiminnan edellytyksiä, puutteellisesti selvitettyjä kaavasta elinkeinoelämälle kohdistuvia vaikutuksia, rataverkon kapasiteettiongelmia, vaikutuksia Hanasaareen ja Kalasatamaan, ET -korttelialueen rakennusaloihin, ET-1 -alueen ja sataman kerrosaloihin, Laajasalon raideyhteyteen ja Hanasaaren raitiotielinjastoon kohdistuvia vaikutuksia, erikoiskuljetusten reittejä, maakuntakaavan virkistysalueiden jatkuvuutta, sähköverkkotoiminnan sallimista ET -korttelialueella, Natura-vaikutuksia ja pienten teknisuontoisten korjausten tarvetta kaavamateriaalissa.

Lausuntojen ja muistutusten johdosta Helsingin Energia -liikelaitokselta pyydettiin lisäksi uusi lausunto edellisten johdosta. Kaavan vaikutusten arvioinnin täydentämiseksi teetettiin lisäselvityksiä uuden laiturin rakentamisen ja toiminnan arvioituista ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksista.

Kaupunkisuunnittelulautakunta päätti 4.11.2014, että asemakaavan muutosehdotusta tarkistetaan seuraavasti:

Helsingin Energian lausunnon johdosta tehdyt muutokset:

- Yhdyskuntateknisen huollon korttelialueen (ET) korkeampaa rakennusala on laajennettu ja sähköverkkotoiminnan rakenteiden sijoittaminen korttelialueelle on sallittu.

- ET -korttelialueelle ja sen länsipuoliselle polttoaineen varastointia palvelevalle yhdyskuntateknisen huollon alueelle (ET-1) on merkitty likimääräiset katuliittymät ET-1 -alueen huoltoliikennettä ja pelastusteitä varten.
- Asuntokortteleita melulta suojaavaa määräystä on täydennetty yöajan keskiäänitason raja-arvolla.
- ET-2 -alueen kerrosala on nostettu 1 200:sta 1 500 k-m²:iin.

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunnon johdosta tehdyt muutokset:

- Linnustovaikutuksia rajoittavaa kaavamääräystä on täsmennetty. Rajoitusaika on määritelty yhteistyössä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen kanssa.
- EV-1 -alueelta on poistettu melumuurimääräys.

Muut tehdyt muutokset:

Kaava-alueita on laajennettu käsittämään voimassa olevan asemakaavan liikerakennusten korttelialue liikennemyymälää varten (KL-1) kokonaisuudessaan. Muutos on luonteeltaan tekninen eikä sillä ole maankäytöllisiä vaikutuksia. Asianomaisia on kuultu muutoksesta erikseen (MRA 32 §), eikä heillä ole ollut asiaan huomautettavaa.

Lisäksi kaavakarttaan ja kaavaselostukseen on tehty joitakin teknisluonteisia tarkistuksia, jotka eivät muuta ehdotuksen sisältöä.

8 KÄSITTELYVAIHEET

Asemakaavan muutosehdotus esiteltiin kaupunkisuunnittelulautakunnalle 8.4.2014. Lautakunta jätti asian pöydälle ja esitti 15.4.2014 kaupunginhallitukselle asemakaavan muutosehdotuksen hyväksymistä ja asemakaavan muutosehdotuksen asettamista nähtäville 30 päiväksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen 27 §:n mukaisesti.

Kaupunkisuunnittelulautakunta päätti 4.11.2014 muuttaa asemakaavan muutosehdotusta.

Helsingissä 4.11.2014

Olavi Veltheim

VUOSAAREN VOIMALAITOSALUEEN ASEMAKAAVAN MUUTOS OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMA



Luonnos monipolttoainevoimalaitoksesta, Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

Voimalaitoshanke

Vuosaaren suunnitellaan uutta biopolttoainetta hyödyntävää voimalaitosta (Vuosaari C) nykyisten voimalaitosten yhteyteen. Hankkeeseen sisältyy myös uusia polttoainevaroja, pistolaituri, rautatie- ja maantiekuljetuksien lastauspaikat sekä polttoaineen kuljetin.

Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Vuosaaren nykyisten voimalaitosten (Käärmeniementie 8) ja sataman alueella ja niiden ympäristössä (ks. kartta). Varsinainen asemakaavan muutosalue tarkentuu suunnittelun edetessä.

Nykytilanne

Voimalaitoskorttelissa on nykyisin kaksi voimalaitosyksikköä, kivihiilen varmuusvarasto ja pohjatuhkan välivarasto. Satamakaaren länsipuolella oleva alue on toiminut mm. lumenkaatopaikkana. Ratapihan ja sataman pohjoispuolella on metsää ja täyttömäki, joka toimii myös meluesteenä. Muu osa suunnittelualueesta on katu- ja liikennealuetta ja satama-aluetta.

Mitä alueelle suunnitellaan

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Kaupunginvaltuusto päättää vuonna 2015, rakennetaanko Vuosaaren uusi biopolttoainetta hyödyntä-



vä voimalaitos vai toteutetaanko Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla muutosinvestoinnit biopolttoaineen osuuden kasvattamiseksi. Päätöksentekoa varten selvitetään eri vaihtoehtoja ja tehdään ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ja tarvittavat asemakaavan muutokset.

Vuosaaren uutta voimalaitosyksikköä (Vuosaari C) suunnitellaan voimalaitoskortteliin nykyisten voimalaitosten pohjoispuolelle. Polttoainevarastoja suunnitellaan voimalaitoskortteliin, Satamakaaren länsipuolelle ja ratapihan pohjoispuolelle. Polttoainekuljetuksia varten on suunnitteilla uusi pistolaituri, rautatie- ja maantiekuljetuksien lastauspaikat sekä polttoaineiden kuljettimet. Nämä sijoittuvat ratapihan pohjoispuolelle ja satama-alueen pohjoisreunaan.

Kivihiiilen käyttövaraston osalta tutkitaan kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa (ks.sijaintivaihtoehtokartat). Vaihtoehdossa A kivihiiilen käyttövarasto sijoittuu Satamakaaren länsipuolelle. Vaihtoehdossa B käyttövarasto sijoittuu ratapihan koillispuolelle, ja Satamakaaren länsipuolinen alue käytetään biopolttoaineen varastointiin.

Aloite

Kaavamuuotos on tullut vireille Helsingin kaupungin aloitteesta.

Maanomistus

Helsingin kaupunki omistaa kaava-alueen.

Kaavatilanne

Suunnittelualueella ovat voimassa Vuosaaren satamakeskuksen suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä laaditut asemakaavat vuosilta 2002, 2008 ja 2009. Voimalaitoksen korttelissa on yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten (ET)

sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T). Satamakaaren länsipuolella on liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palveleva alue (EL) ja lähivirkistysaluetta (VL).

Voimalaitoskorttelista koilliseen on katualue ja liikennealuetta (LT), liikerakennusten korttelialue ja rautatiealue (LR). Rautatiealueen etelä- ja pohjoispuolella on suojaverialueita (EV) ja pohjoispuolella lisäksi luonnonsuojelualue (SL-1) ja lähivirkistysalue, jolla on luonnonsuojellista arvoa (VL-sl). Lisäksi suunnittelualueella on satamaaluetta (LS) ja vesialuetta (W).

Yleiskaava 2002:ssa alue on merkitty teknisen huollon alueeksi, työpaikka-alueeksi, satama-alueeksi, virkistysalueeksi ja luonnonsuojelualueeksi. Alueelle on lisäksi merkitty pääkatu ja rautatie.

Muut suunnitelmat ja päätökset

Helsingin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt uusiutuvien energianlähteiden lisäämiseen tähtäävän päivitetyn kehitysohjelman 18.1.2012.

Helsingin Energia on teettänyt luonnossuunnitelmia Vuosaaren voimalaitoksesta ja vaihtoehtoisista ratkaisuisista polttoainevarastojen suhteen.

Vuosaaren voimalaitoksen ohella suunnitellaan Vuosaaren ja Hanasaaren välille 12 kilometriä pitkää kallioon louhittavaa energia-tunnelia kaukolämmön siirtämiseksi koko kaupungin tarpeisiin.

Tehdyt selvitykset

Suunnittelualueesta on tehty useita selvityksiä mm. Vuosaaren sataman suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä. Luettelo selvityksistä on voimalaitoshankkeen ympäristövai-





kutusten arviointiohjelmassa (Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, ympäristövaikutusten arviointiohjelma, kohta 15. lähteitä). Kaavoituksen kannalta olennaisista selvityksistä kootaan luettelo kaavaselostukseen.

Vaikutusten arviointi

Kaavan valmistelun yhteydessä kaupunkisuunnitteluvirasto ja tarvittaessa muut asiantuntijat arvioivat vaikutukset:

- **yhdyskuntarakenteeseen:** mm. rakenteen toimivuuteen ja nykyisten voimalaitosalueiden käyttömahdollisuuksiin Salmi- ja Hanasaaressa
- **liikenteeseen:** mm. polttoainekuljetusten vaikutukset meri-, rautatie ja maantieliikenteeseen
- **yhdyskunta- ja energiatalouteen**
- **luontoon ja luonnonvaroihin:** mm. luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin
- **maisemaan, kaupunkikuvaan, rakennettuun ympäristöön ja kulttuuriperintöön:** mm. korkean rakentamisen vaikutukset
- **ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön:** mm. meluun, ilmanlaatuun ja virkistysmahdollisuuksiin
- **elinkeinoelämään**

Arvioinnin tulokset esitetään kaavaselostuksessa.

Kaavan vaikutusten arvioinnin lisäksi Vuosaaren suunniteltava voimalaitos on ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukainen hanke, jonka ympäristövaikutukset arvioidaan lain ja asetuksen määrittelemässä laajuudessa (hanke-YVA). Osana arviointimenettelyä arvioidaan myös hankkeen vaikutukset Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen. Arviointimenettely kuvataan ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa. Arvioitavana ovat Vuosaaren suunniteltu uusi monipoltto-

ainevoimalaitos sekä sen vaihtoehtona tarkasteltavat biopolttoaineiden seospolton lisäämisen edellyttämät toiminnan muutokset Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla. Hanke-YVA:aan liittyvästä menettelystä tiedotetaan Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (www.ely-keskus.fi) sekä Helsingin Energian toimesta (www.helen.fi/ymparisto/yva).

Kaavan valmisteluun osallistuminen

Aloitusvaihe

Mielipiteet suunnittelun lähtökohdista ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta tulee esittää **viimeistään 25.4.2013**.

Yleisötilaisuus kaavahankkeesta ja ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta on 14.3. klo 18–20 kaupunkisuunnitteluviraston auditoriossa, Kansakoulukatu 3. Asemakaavan valmistelijat, voimalaitoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin valmistelijat sekä Helsingin Energian edustajat ovat tavattavissa tilaisuudessa klo 17 alkaen. Kaavan valmistelijat ovat tavattavissa kaupunkisuunnitteluvirastossa myös sopimuksen mukaan.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma, muuta kaavan valmisteluaineistoa sekä ympäristövaikutusten arviointiohjelma ovat esillä 25.2.–25.4.2013.:

- kaupungin ilmoitustaululla, Kaupungintalo, Pohjoisesplanadi 11–13
- kaupunkisuunnitteluvirastossa, Kansakoulukatu 3, 1. krs
- esittelytila Laiturilla, Narinkka 2 (suljettu maanantaisin)
- Vuotalon aulassa, Mosaiikkitori 2
- www.hel.fi/ksv kohdassa Nähtävänä nyt.

Valmisteluvaihe

Asemakaavaluonnos laaditaan syksyllä 2013. Luonnoksen nähtävilläolosta ilmoitetaan kirjeillä, lehti-ilmoituksilla sekä viraston





internet-sivuilla, ja siitä on mahdollisuus esittää mielipiteensä. Viranomais- ja muu asiantuntijayhteistyö järjestetään erillisin neuvotteluin.

Ehdotusvaihe

Kaavaluonnoksen ja saadun palautteen pohjalta valmistellaan kaavaehdotus. Tavoitteena on, että ehdotus esitellään kaupunkisuunnittelulautakunnalle keväällä 2014.

Lautakunnan puoltama ehdotus asetetaan julkisesti nähtäville, ja siitä pyydetään viranomaisten lausunnot. Kaavaehdotuksesta voi tehdä muistutuksen nähtävilläoloaikana.

Tavoitteena on, että kaavaehdotus on kaupunginhallituksen ja kaupunginvaltuuston käsiteltävänä syksyllä 2014.

Ketkä ovat osallisia

Alueen suunnittelussa osallisia ovat:

- alueen ja lähialueiden maanomistajat, asukkaat ja yritykset
- asukasjärjestöt
 - Vuosaari-toimikunta
 - Vuosaari-Seura
 - Vuosaari-Säätiö
 - Helsingin Kaupunginosayhdistysten Liitto ry
 - Asukasliitto ry
- elinkeinoelämän järjestöt
 - Helsingin Yrittäjät,
 - Itä-Helsingin Yrittäjät ry
- ympäristöjärjestöt
 - Helsingin luonnonsuojeluyhdistys ry (Helsy)
 - Suomen Luonnonsuojeluliitto
 - Tringa ry, Helsingin lintutieteellinen yhdistys
 - Luonto-Liitto
 - WWF Suomi
- paikallislehdet
 - Vuosaari-lehti
 - Vartti Itä-Uusimaa -lehti

- naapurikunnat Sipoo ja Vantaa
- kaupungin asiantuntijaviranomaiset:
 - Helsingin Energia
 - Helsingin Satama
 - kaupunginmuseo
 - kiinteistövirasto
 - liikuntavirasto
 - pelastuslaitos
 - rakennusvirasto
 - rakennusvalvontavirasto
 - talous- ja suunnittelukeskus
 - ympäristökeskus
- muut asiantuntijaviranomaiset:
 - Helsingin seudun liikenne (HSL)
 - Helsingin seudun ympäristöpalvelut - Vesihuolto (HSY)
 - Huoltovarmuuskeskus
 - Liikennevirasto
 - Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES)
 - Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus)
 - Uudenmaan liitto

Mistä saa tietoa

Suunnittelun etenemistä voi seurata kaupunkisuunnitteluviraston internet-palvelusta: www.hel.fi/ksv kohdassa Suunnitelmat kartalla.

Suunnittelun etenemisestä sekä osallistumismahdollisuuksista tiedotetaan:

- kirjeillä osallisille (asunto-osakeyhtiöiden kirjeet lähetetään isännöitsijöille, joiden toivotaan toimittavan tiedon osakkaille ja asukkaille)
- vireilletulosta ja osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtävilläolosta sekä kaavaluonnoksen nähtävilläolosta tiedotetaan lehti-ilmoituksella Helsingin Sanomissa, Hufvudstadsbladetissa sekä Metro-, Vuosaari- ja Vartti Itä-Uusimaa -lehdissä.
- www.hel.fi/ksv kohdassa Nähtävänä nyt
- Helsingin kaavoituskatsauksessa.





Asemakaavaehdotuksen julkisesta nähtävyydellä tiedotetaan kuulutuksella, joka julkaistaan Helsingin Sanomissa, Hufvudstadsbladetissa ja Metrossa sekä viraston internet-sivuilla (www.hel.fi/ksv).

Mielipiteet

Mielipiteet suunnittelun lähtökohdista ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta tulee esittää **viimeistään 25.4.2013**.

Kirjalliset mielipiteet tulee toimittaa osoitteeseen:

Helsingin kaupunki, Kirjaamo,
Kaupunkisuunnitteluvirasto,
PL 10, 00099 HELSINGIN KAUPUNKI
(käyntiosoite: Kaupungintalo,
Pohjoisesplanadi 11–13)

tai sähköpostilla [helsinki.kirjaamo\(a\)hel.fi](mailto:helsinki.kirjaamo(a)hel.fi).

Mielipiteensä voi esittää myös suullisesti kaavan valmistelijalle.

Kaavaa valmistelee

arkkitehti Antti Varkemaa
puhelin 310 37053
sähköposti [antti.varkemaa\(a\)hel.fi](mailto:antti.varkemaa(a)hel.fi)

Liitteet

- Suunnittelualueen sijaintikartta
- Kivihien käyttövaraston sijaintivaihtoehdot A ja B



Asemakaavan seurantalomake

Asemakaavan perustiedot ja yhteenveto

Kunta	091 Helsinki	Täyttämispvm	06.10.2014
Kaavan nimi	Vuosaaren voimalaitosalue		
Hyväksymispvm		Ehdotuspvm	08.04.2014
Hyväksyjä		Vireilletulosta ilm. pvm	14.02.2013
Hyväksymispykälä		Kunnan kaavatunnus	09112248
Generoitu kaavatunnus			
Kaava-alueen pinta-ala [ha]	50,7968	Uusi asemakaavan pinta-ala [ha]	
Maanalaisten tilojen pinta-ala [ha]		Asemakaavan muutoksen pinta-ala [ha]	50,7968

Ranta-asemakaava	Rantaviivan pituus [km]	
Rakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset
Lomarakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	50,7969	100,0	172600	0,34	-0,0001	43270
A yhteensä						
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä	4,3861	8,6	41100	0,94	3,5505	39000
T yhteensä					-4,5880	-32130
V yhteensä					-1,0245	
R yhteensä						
L yhteensä	4,8241	9,5			-0,3389	
E yhteensä	39,5199	77,8	131500	0,33	2,5335	36400
S yhteensä					-0,1327	
M yhteensä						
W yhteensä	2,0668	4,1				

Maanalaiset tilat	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä					

Rakennussuojelu	Suojellut rakennukset		Suojeltujen rakennusten muutos	
	[lkm]	[k-m ²]	[lkm +/-]	[k-m ² +/-]
Yhteensä				

Alamerkinnt

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	50,7969	100,0	172600	0,34	-0,0001	43270
A yhteensä						
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä	4,3861	8,6	41100	0,94	3,5505	39000
KTY	3,5505	80,9	39000	1,10	3,5505	39000
KL-1	0,8356	19,1	2100	0,25		
T yhteensä					-4,5880	-32130
T					-4,5880	-32130
V yhteensä					-1,0245	
VL					-1,0245	
R yhteensä						
L yhteensä	4,8241	9,5			-0,3389	
LT	0,0986	2,0				
LR	0,3474	7,2			-0,3389	
Katualue	0,8996	18,6				
LS-k	3,4785	72,1				
E yhteensä	39,5199	77,8	131500	0,33	2,5335	36400
ET	33,5908	85,0	130000	0,39	1,0376	35000
EV	0,0930	0,2				
EL					-1,7700	-100
ET-1	2,7945	7,1			2,7945	
ET-2	0,7287	1,8	1500	0,21	0,7287	1500
EV-1	2,3129	5,9			-0,1531	
EV-2					-0,1042	
S yhteensä					-0,1327	
SL-1					-0,1327	
M yhteensä						
W yhteensä	2,0668	4,1				
W	2,0668	100,0				



Sijaintikartta
Vuosaaren voimalaitosalue

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto
Asemakaavaosasto





Ilmakuva
Vuosaaren voimalaitosalue

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto
Asemakaavaosasto



ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA
-MÄÄRÄYKSET



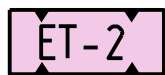
Toimitilarakennusten korttelialue.



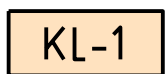
Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue. Alueelle saa sijoittaa voimalaitosten ja niiden toiminnan ja sähköverkkotoiminnan kannalta tarpeellisia rakennuksia ja rakenteita sekä energiantuotantoon liittyvää yritystoimintaa palvelevia toimitilarakennuksia.



Yhdyskuntateknisen huollon alue. Aluetta saa käyttää polttoaineen varastointiin. Alueelle saa sijoittaa toiminnan kannalta tarpeellisia rakenteita.



Yhdyskuntateknisen huollon alue, jolle saa sijoittaa junaraiteita ja voimalaitoksen toiminnan kannalta tarpeellisia rakenteita.



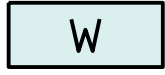
Liikerakennusten korttelialue liikennemyymälää varten. Alueelle saa sijoittaa huoltoaseman, ravintola-, myymälä- ja satamaliikenteen henkilökunnan palvelutiloja. Päivittäistavaramyymälän osuus saa olla enintään 600 k-m².



Suojaviheralue.



Suojaviheralue.



Vesialue.



Satama-alue kunnan tarpeisiin. Alueelle saa rakentaa sataman toimitiloja.



Rautatiealue.



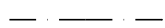
Maantien alue.



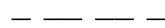
3 metriä kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.



Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.



Osa-alueen raja.



Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.



Ohjeellinen tontin raja.



Risti merkinnän päällä osoittaa merkinnän poistamista.

54
54152

Kaupunginosan numero.

Korttelin numero.

15

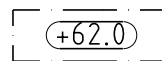
Ohjeellisen tontin numero.

17000

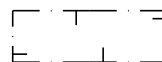
Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.

II

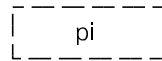
Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.



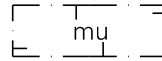
Rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasema.



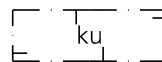
Rakennusala.



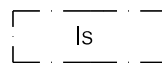
Piipun ohjeellinen rakennusala.



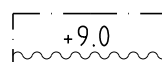
Murskaamon rakennusala.



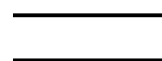
Kuljettimen rakennusala. Rakennusalalle saa rakentaa voimalaitoksen polttoaineita kuljettavia koteloituja ja äänieristettyjä kuljetinratoja tukirakenteineen. Kantavia rakenteita ei saa sijoittaa rata-alueelle, maantien alueelle eikä katualueille siten, että ne haittaavat liikennettä tai kunnossapitoa. Kuljettimen alituskorkeuden tulee katualueiden ja maantien alueen ajoradoilla olla vähintään 4,8 metriä ja rata-alueilla sekä Satamakaaressa ja Rahtarinkadulla vähintään seitsemän metriä. Kuljettimen tulee sopeutua melumuurin arkkitehtuuriin ja olla vaakarakenteiden osalta väriltään vaalea. Kuljettimen pystyrakenteineen tulee muodostaa kaupunkikuvallisesti yhtenäinen kokonaisuus.



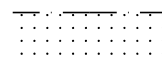
Vesialueen osa, jolle saa sijoittaa pistolaiturin.



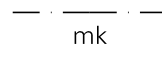
Melueste. Korkeusasemamerkintä osoittaa meluesteen yläreunan likimääräisen korkeusaseman.



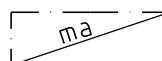
Katu.



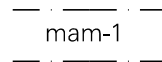
Istutettava alueen osa.



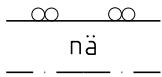
Maakaasuputken suoja-alueeksi varattu alueen osa.



Maanalainen tila.



Maanalainen tila metrotunnelia varten.



Näkemäalue, jolle ei saa sijoittaa kuljettimen rakenteita (9 m) kulkukorkeuden alapuolelle.



Ajoneuvoliittymän likimääräinen sijainti.

ET -korttelialueella:

- saa rakennusalan ja kerrosalan sitä rajoittamatta rakentaa polttoainevarastoja, joiden yläpohjan ylimmän tason korkeusasema on alle +62,0 m.

- tulee rakennusten, rakenteiden ja laitteiden muodostaa ilmeeltään yhtenäinen kokonaisuus.

- tulee Satamakaaren varrelle rakennettavat varastorakennukset kadun puolelta maisemoida istutetuin maaluisin.

ET-2 -alueella:

- tulee puhtaat hulevedet imeyttää maahan tai johtaa tai pumpata SL-1 -alueelle. Melusteet on toteutettava niin, etteivät ne estä huleveden ohjausta.

LS-k -alueella:

- saa tarvittavien laituri- ja kuormaustilojen, raiteiden, kulkuteiden sekä autopaikkojen lisäksi rakentaa sataman toiminnalle tarpeellisia rakennuksia, laitteita ja rakenteita.

EV-1 -alueella:

- tulee alue istuttaa puilla ja pensaille niin, että ne muodostavat tiheän suojakasvillisuuden.

- luonnonsuojelualueisiin liittyvät osat muotoiltava ja istutettava niin, että luonnonsuojelualueisiin liittyvät arvot säilyvät.

Tälle asemakaavan muutosalueelle saa sijoittaa teknisiä verkostoja palvelevia maanalaisia johtoja, putkia ja tunneleita.

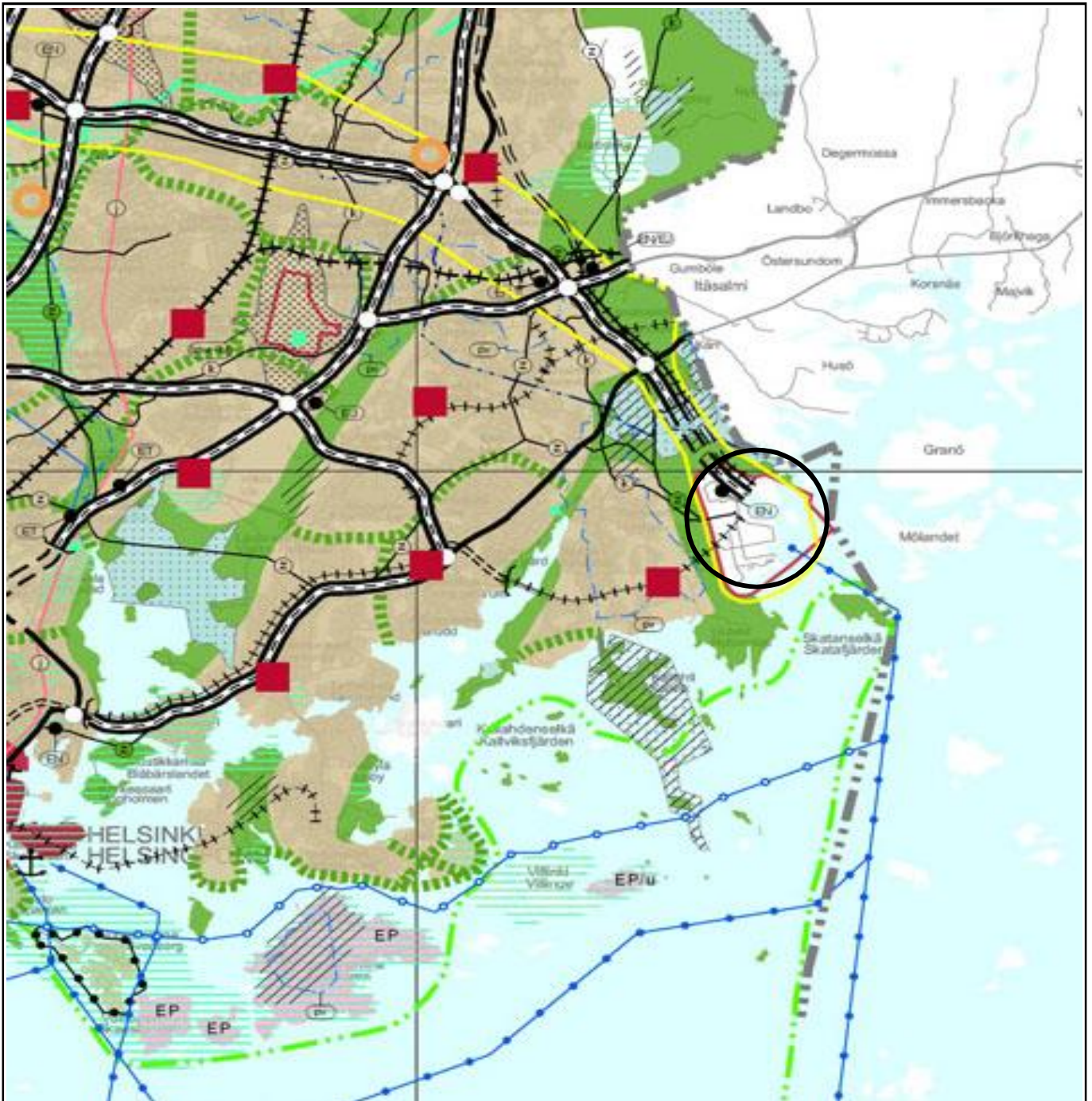
Pilaantuneet maa-alueet on selvitettävä ja ennen rakentamiseen ryhtymistä kunnostettava.

Pohjasedimentin pilaantuneisuus on selvitettävä vesialueilla, joilla on kaavan mukaisesta rakentamisesta johtuva merkittävä ruoppaus-tarve.

Asemakaava-alueella ei 1.4.-31.7. välisenä lin-tujen pesimäaikana saa tehdä louhintaa tai muita kovaa melua tuottavia rakentamistoimia.

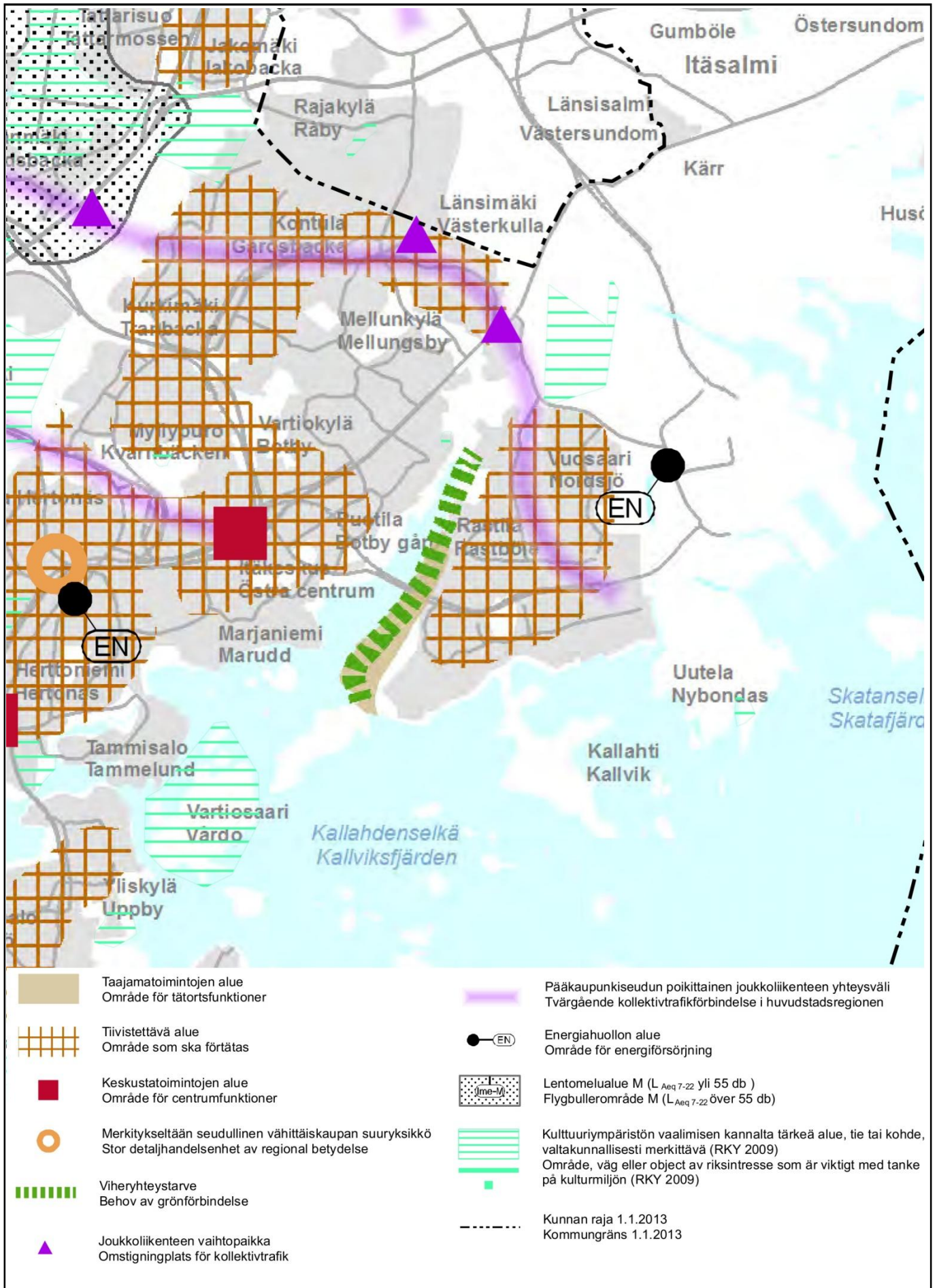
Asemakaava-alueelle ei saa sijoittaa laitosta, joka aiheuttaa asuinympäristössä hajua tai muuta ilman pilaantumista tai josta aiheutuva melutaso ylittää asumiseen varatun korttelialueen rajalla 55 dB(A) tai yöaikaan 50 dB(A).

Tällä asemakaava-alueella korttelialueelle on laadittava erillinen tonttijako.



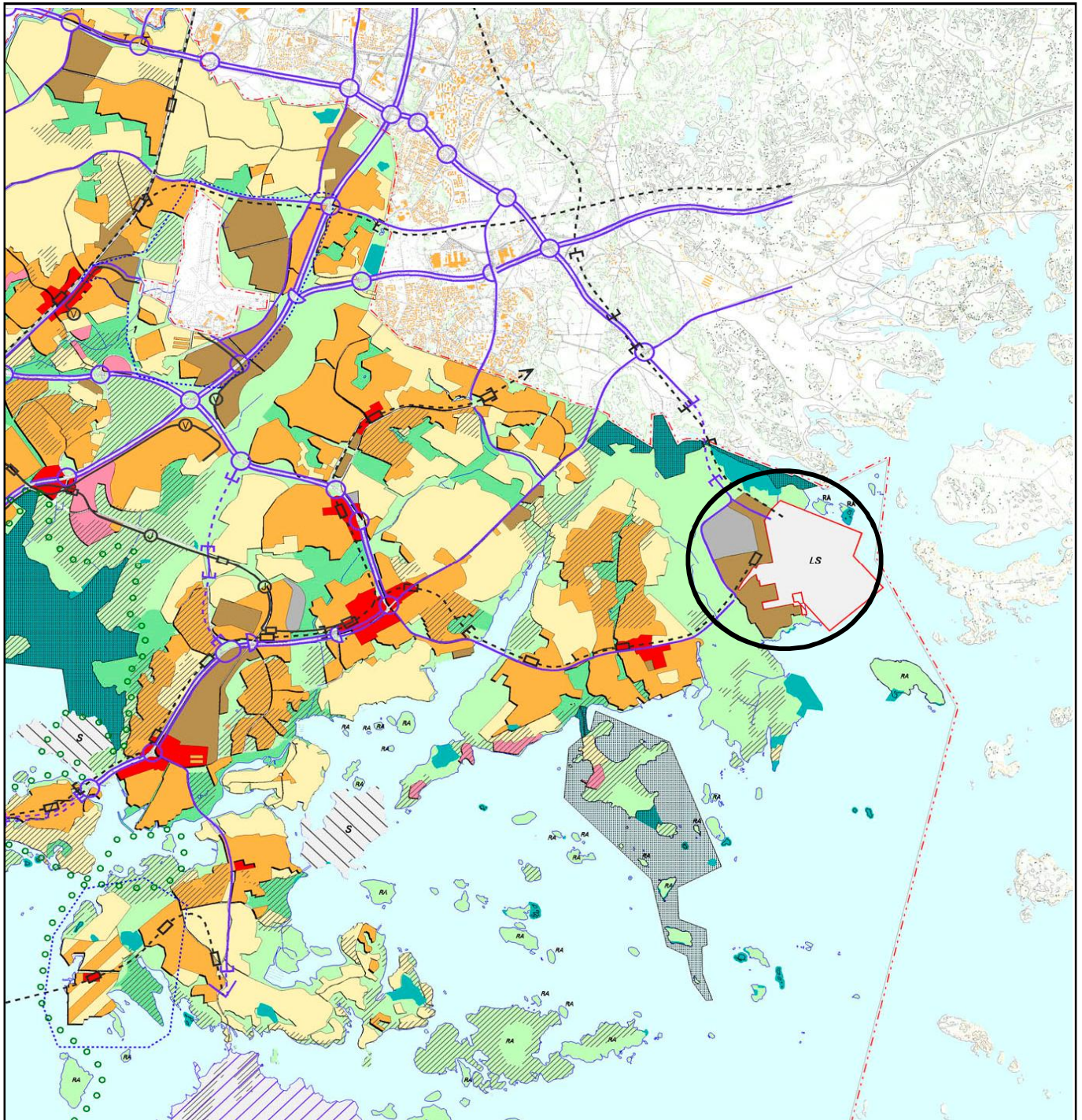
	Taajamatoimintojen alue		EP/u Puolustusvoimien alue, jonka toissijainen käyttötarkoitus on virkistys-, matkailu- ja/tai koulustoiminta		Päärata		Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, tie tai kohde
	Keskustatoimintojen alue		EN/EJ Energia- ja/tai jätehuoltoon varattu alue		Yhdysrata		Valtakunnallisesti merkittävä muinaisjäännös
			ET Yhdyskuntateknisen huollon alue		Liikennetunneli		UNESCO:n maailmanperintökohde
	Virkistysalue		Satama		Laivaväylä		Pääkaupunkiseudun rannikko- ja saaristovyöhyke -rajaus
	Viheryhteystarve		Moottoriväylä		Veneväylä		Kunnan raja
	Luonnonsuojelualue		Valtie / kantatie		400 kV voimalinja		
	Puolustusvoimien alue		Satama		Maakaasun runkoputki		
			Moottoriväylä		Raakavesitunneli		
			Valtie / kantatie		Jätevesitunneli		
			Eritasoliittymä		Natura 2000 -verkostoon kuuluva tai ehdotettu alue		





**Ote 2. vaihemaakuntakaavasta
Vuosaaren voimalaitosalue**
Liite kaavaan nro 12248 / 8.4.2014





KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE

KERROSTALOVALTAINEN ALUE, ASUMINEN/TOIMITILA

T **Toimintavaltaisena kehitettävä alue.**

PIENTALOVALTAINEN ALUE, ASUMINEN

HALLINNON JA JULKISTEN PALVELUJEN ALUE

TYÖPAIKKA-ALUE, TEOLLISUUS/TOIMISTO/SATAMA

TEKNISEN HUOLLON ALUE

KAUPUNKIPUISTO

HUV Ympäristöolosuhteina tiivoliuueena kehitettävä alue.
EA Ekoasumisen kokeilualue.

VIHKISTYSALUE

o o o *Helsinki-puistona kehitettävä alue.*

LR **LIIKENNEALUE**

LS **SATAMA-ALUE**

SOTILASALUE

(A) *Alue, joka muutetaan asunto- ja virkistys-alueeksi, jos yleiskaavakartalla osoitettu muu toiminta siirtyy alueelta pois.*

LUONNONSUOJELUALUE

KULTTUURIHISTORIALLISESTI, RAKENNUS-TÄITTEELLISESTI JA MAISEMAKULTTUURIN KÄNNÄLTÄ MERKITTÄVÄ ALUE

MAAILMANPERINTÖKOHDE

VESIALUE

KESKUSPUISTON ALUE

SUUNNITTELUALUE

SELVITYSALUE, JONKA MAANKÄYTTÖ RÄTKÄISTÄÄN YLEISKAAVALLA TAI OSAYLEISKAAVALLA

MOOTTORIKATU

PÄÄKATU

METRO TAI RAUTATIE ASEMIINEEN

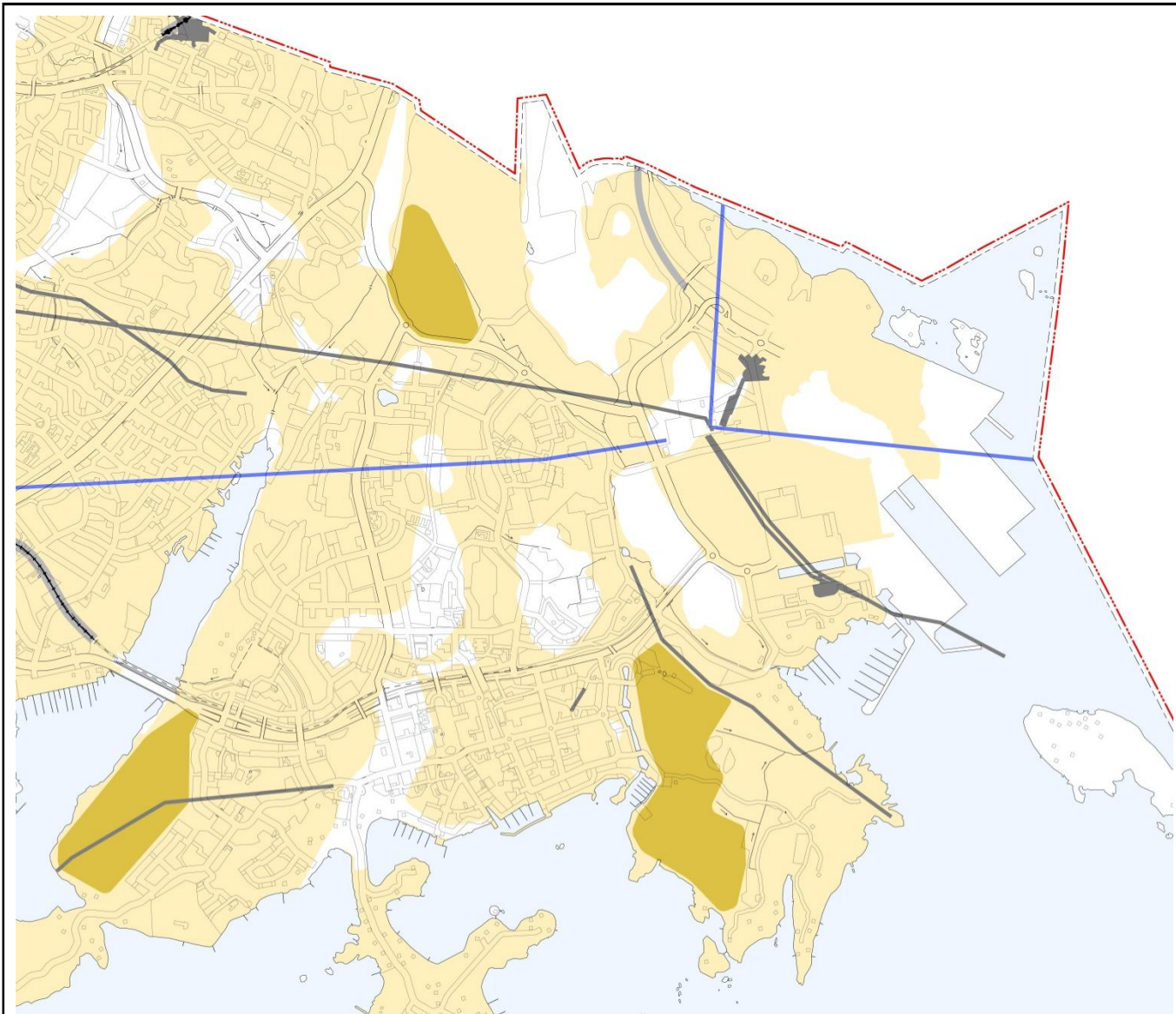
JOUKKOLIIKENTEEN KEHÄMÄINEN RUNKO-LINJA ASEMIINEEN (JOKERI, bussi tai raitiotie)

PÄÄLIKENNEVERKON MAANALAINEN OSUUS

VIIRA, NOPEAN RAITIOTIEN VARAUS

KÄVELYKESKUSTA





YLEISKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

Maanalainen yleiskaava ei kumoa oikeusvaikutteisen Helsingin Yleiskaava 2002:n ratkaisuja vaan täydentää niitä määrittelemällä ja täsmentämällä maanalaisen tilojen sijaintia ja laajuutta.

30 metriä kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.

Kaavakartalla nro 2 esitettävän alueen raja.

Nykyiset rakennetut maanalaiset liikennetunnelit ja niihin liittyvät tilat.

Suunnitellut liikennetunnelit ja tilat.

Nykyiset rakennetut maanalaiset tilat.

Suunnitellut maanalaiset tilat.

Kallioresurssi, joka soveltuu maanalaisen tilojen rakentamiseen.

Kaavakartalla 1 esitetty alue, mittakaava 1: 20 000.

Kaavakartalla 2 esitetty alue. Rajatun kantakaupungin alueen osalta maanalainen yleiskaava esitetään kaavakartalla 2, mittakaavassa 1:10 000.

MAANALAINEN LIIKENNETUNNELI
Alue osoittaa ohjeellisen tilan ja yhteystarpeen ajoneuvo-, joukko liikenne ja kevyen liikenteen sekä niiden hoidon kannalta tarpeellisille tiloille ja tunnelleille. Raideliikenteen asemia saadaan käyttää väestönsuojina.

MAANALAINEN TILA
Alue osoittaa ohjeellisen tilantarpeen pysäköintiin, yhdyskuntatekniseen huoltoon ja varastointiin. Tiloja voidaan käyttää myös julkisten tai yksityisten palvelujen, tuotannon ja hallinnon tarpeisiin. Tiloja saadaan käyttää väestönsuojina.

KALLIORESURSSIALUE
Tilojen soveltuvuus alueelle ja käyttötarkoitus tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä. Virkistys-, työpaikka- ja asuntoalueiden alle suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota maanpäällisen maankäytön häiriöherkkyyteen sekä kulku- ja pintayhteyksien sijoittamiseen.

Raideliikennetunneli ja tärkeimmät asemat.

Katkovivamerkinnällä osoitetaan suunnitellun raideliikennetunnelin ohjeellinen linjaus ja asemien sijainti.

Liikenneyhteyden suunnittelutarve alueelta tai alueiden välillä.

Nykyinen, erityisen tärkeä kulkuyhteys teknisen huollon maanalaiseen tilaan tai tunneliin.

Likimääräinen maanalaisen tilan tai tunnelin lattian korkeusasema.

Huoltotunneli.

Kantakaupungin pintakallioalueet.

Esikaupungin pintakallioalueet.

RAIDELIIKENNETUNNELI
Nykyisen linjauksen sijainti.

Suunnitellun linjauksen sijainti. Linjan ja asemien sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa.

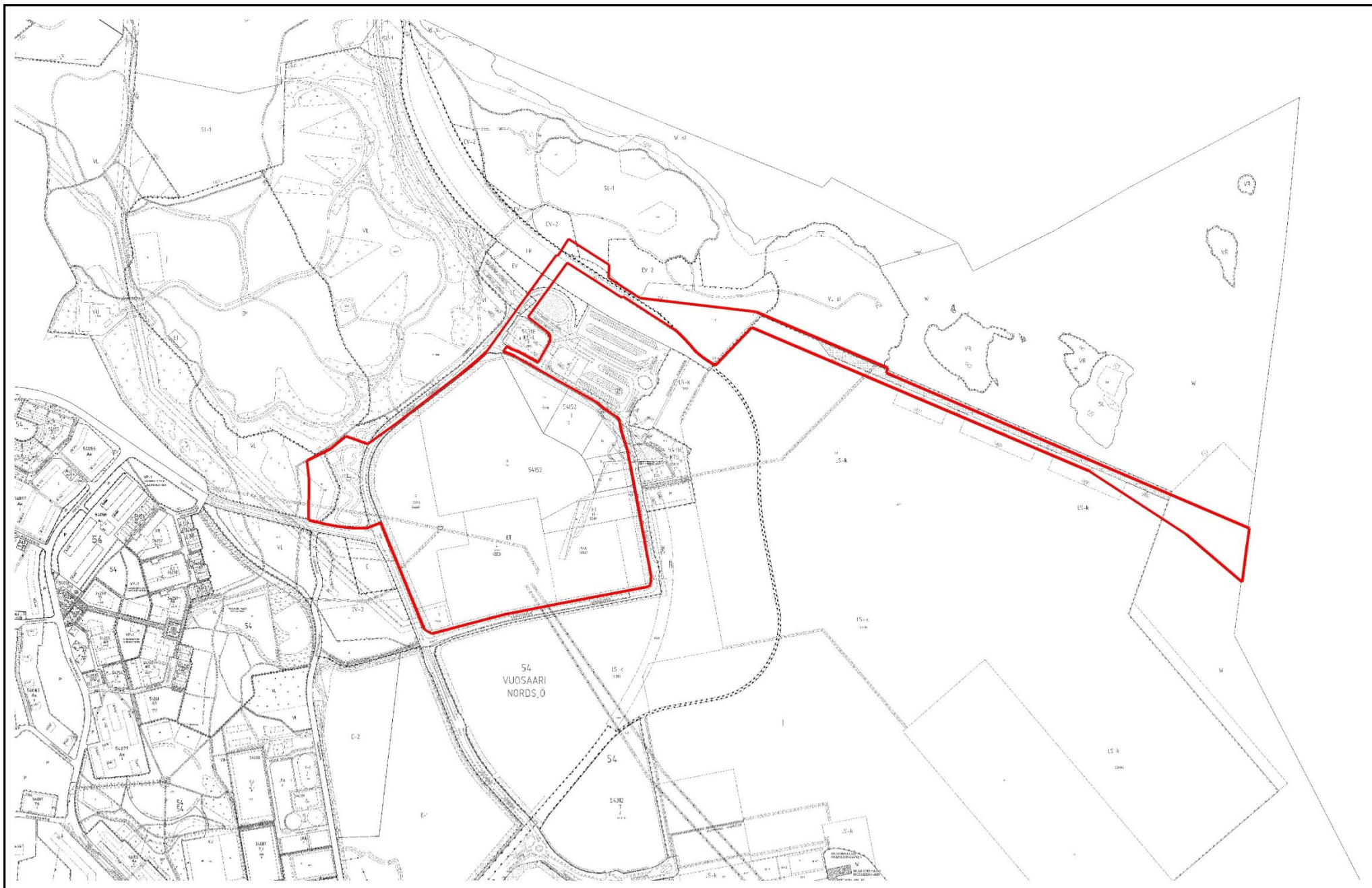
YHTEYSTARVE
Liikenneyhteyden ja/tai maanalaisen tilojen välinen yhteystarve. Yhteyden sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa.

NYKYINEN KULKUYHTEYS TEKNISEN HUOLLON TILAAN TAI TUNNELIIN
Kulkuyhteys maanalaiseen rakentamiseen ja käyttötarkoitus tutkitaan tarkemmin tilaan tai tunneliin ei saa heikentää.

KALLIOPINNAN SYVYYS
Kallionpinta syvyydellä 0-10 m. Pintakallion arvioitu esiintyminen syvyydellä 0-10 m maanpinnasta. Kallioalueen soveltuvuus maanalaiseen rakentamiseen ja käyttötarkoitus tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä.

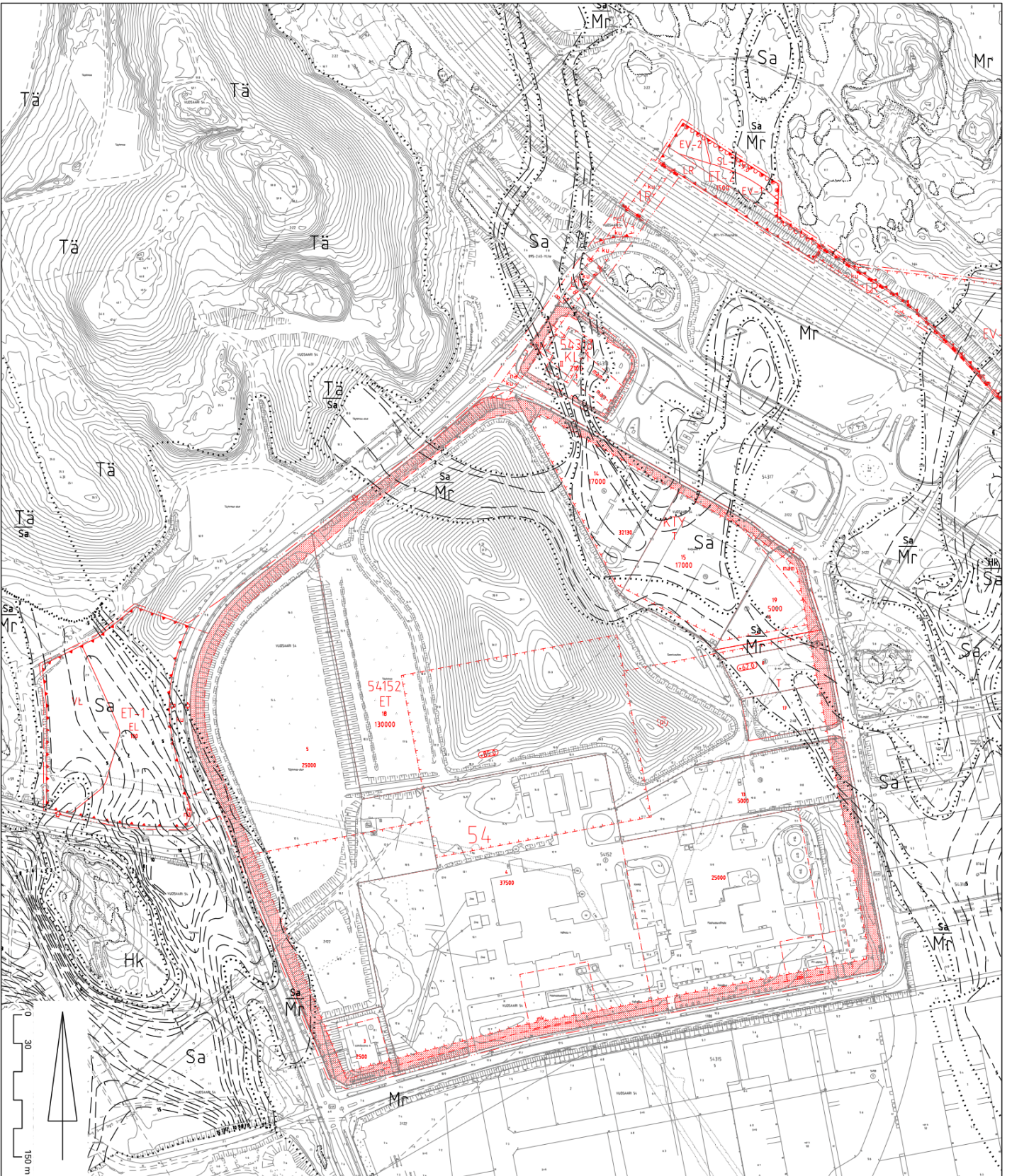
Kallionpinta syvyydellä 0-20 m. Pintakallion arvioitu esiintyminen syvyydellä 0-20 m maanpinnasta. Kallioalueen soveltuvuus maanalaiseen rakentamiseen ja käyttötarkoitus tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä.











Ote ajantasa-aseмкаaavasta
Vuosaaren voimalaitosalue
Liite kaavaan nro 12248 / 4.11.2014

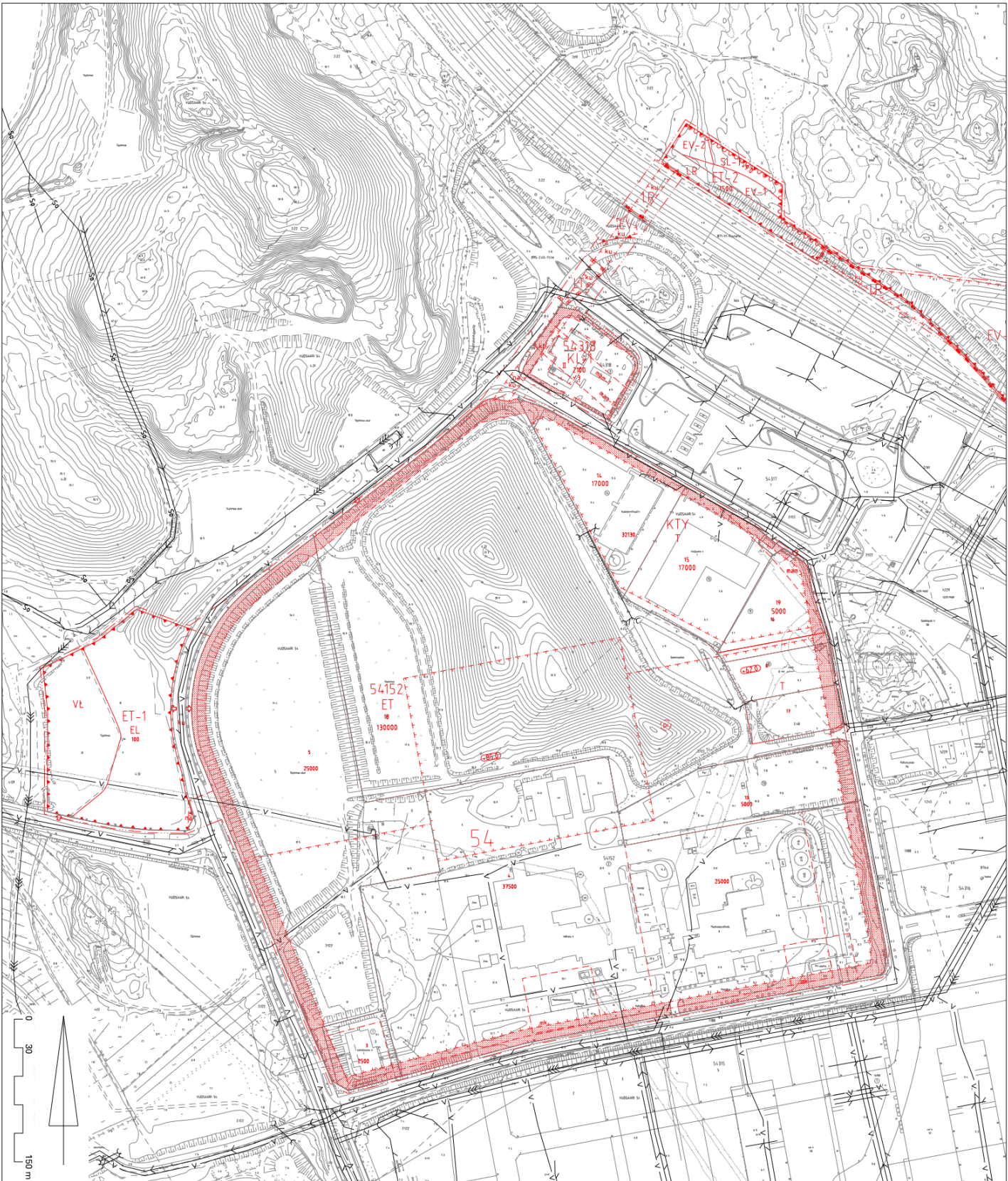




Vuosaren voimalaitosalue Maaperä

1 : 4000

-  MAALAJALUEEN RAJA
-  KALLIOPALJASTUMA
-  SAVEN ALAJÄNNÄN ARVOITU SVYTS MAANKERROKSEN
-  Hk HEKKAALUE, MAANKERROKSEN PAKSUSUUS 0,3m
-  Mr MOKKEALUE, MAANKERROKSEN PAKSUSUUS 0,1m
-  Sa SAVIALUE, SAVIKERROKSEN PAKSUSUUS 0,3m
-  Tä TÄHTIALUE
-  Hk HEKKAALUE, SAVEN PÄLLÄ O. PAKSUSUUS 1,3m
-  Tä TÄHTIALUE, TÄYTEKERROKSEN PAKSUSUUS 0,3m



Vuosaren voimalaitosalue
Vesihuolto

1 : 4000

- V — NKKYINEN VESUOHTO
- > NKKYINEN JÄTEVESIVIEMÄRI
- NKKYINEN HULEVESIVIEMÄRI
- >>> NKKYINEN PAINEVIEMÄRI
- So — SALAOJA



— Arvokkaat kasvillisuus- ja kasvistokohteet (nimetty)

— Arvokkaat metsäkohteet

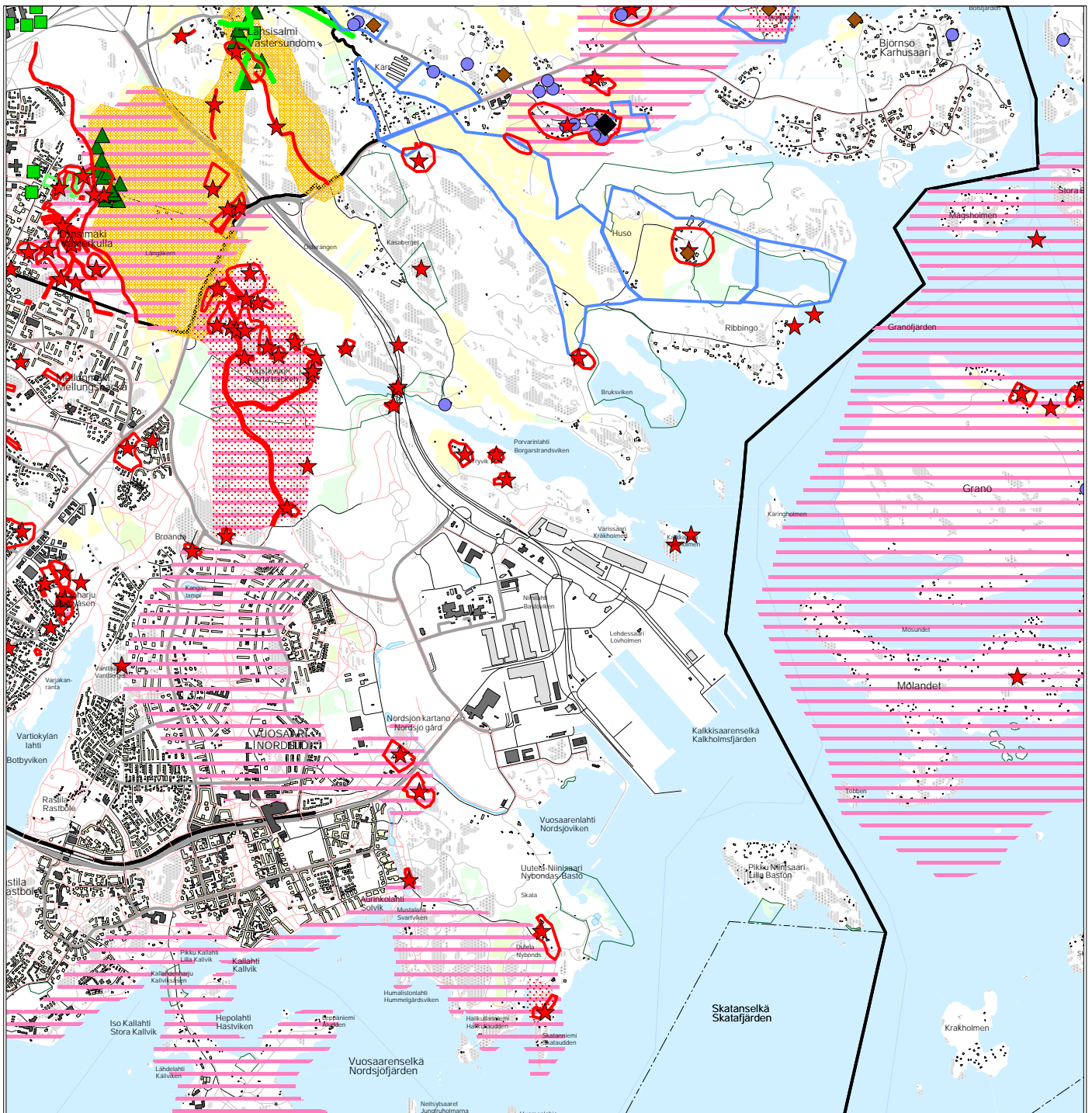
— Kääpäkohde


Opaskartta ©Helsingin kaupunki
 Arvokkaat kasvikohteet ©Helsingin kaupunki
 Kääpäkohteet ©Helsingin kaupunki
 Metsäkohteet ©Helsingin kaupunki





— Linnustollisesti arvokas alue

Opaskartta: ©Helsingin kaupunki
 Arvokkaat lintukohteet: ©Helsingin kaupunki




 Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

 Kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, maakunnallisesti merkittävä (RKY 1993 & 2. vaihemaa-kuntakaavavaiheen inventointi)


 Maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde

Muinisjäännökset

 Muinismuistolailla suojeltu alue tai tie

 Muinismuisto

Rakennussuojelukohde

 Kirkkolailla suojeltu

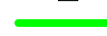
Sipoon kulttuuriympäristöinventointi

 Kulttuurihistoriallisesti arvokas alue


 Kulttuurihistoriallisesti arvokas kohde


Vantaan rakennuskulttuuri

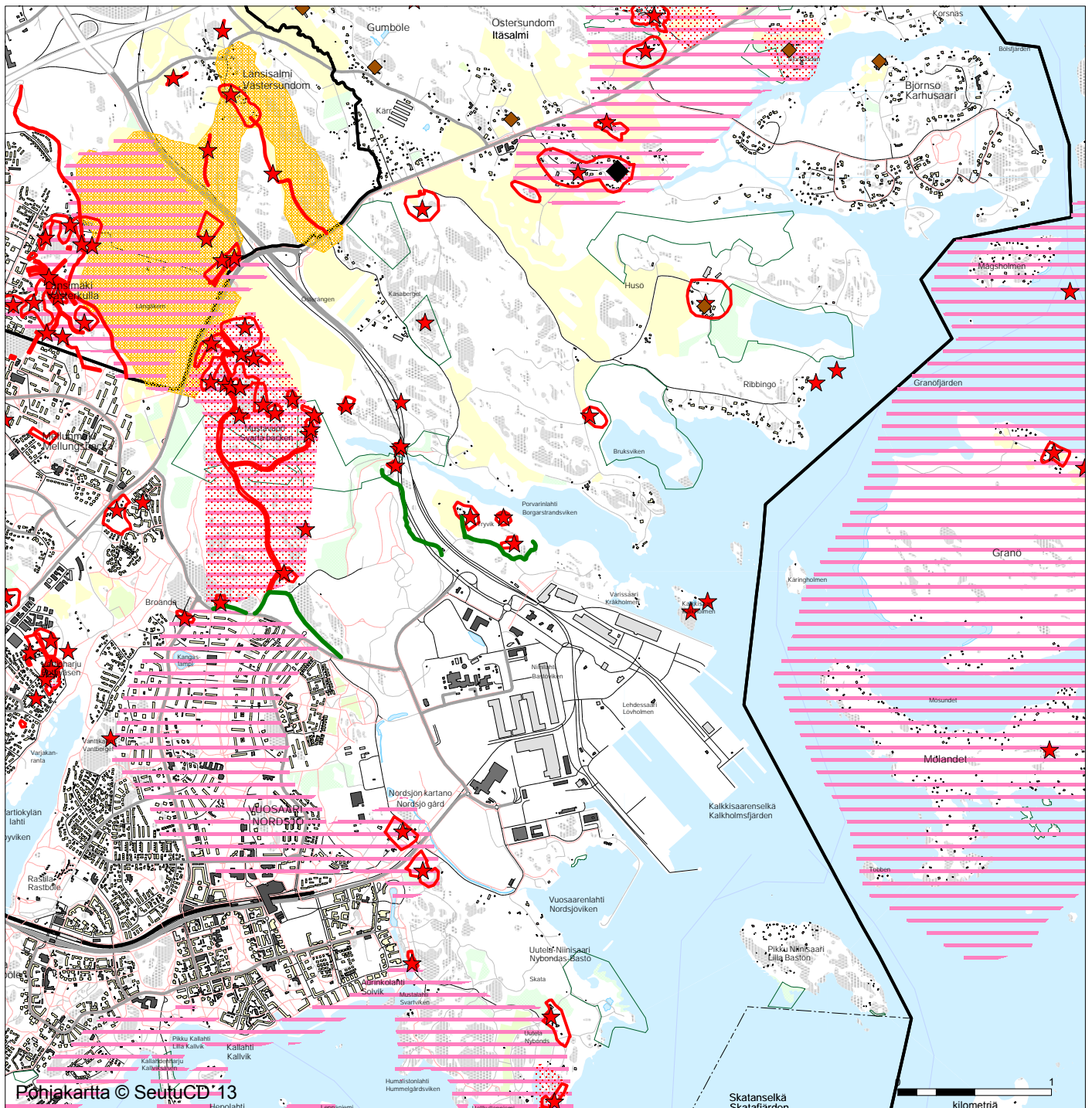
 Vanhan rakennuskulttuurin kohde

 Vanhan rakennuskulttuurin alue tai tie

 Modernin rakennuskulttuurin kohde

 Modernin rakennuskulttuurin alue

 Maisemallisesti arvokas alue (Vantaan yk 2007)

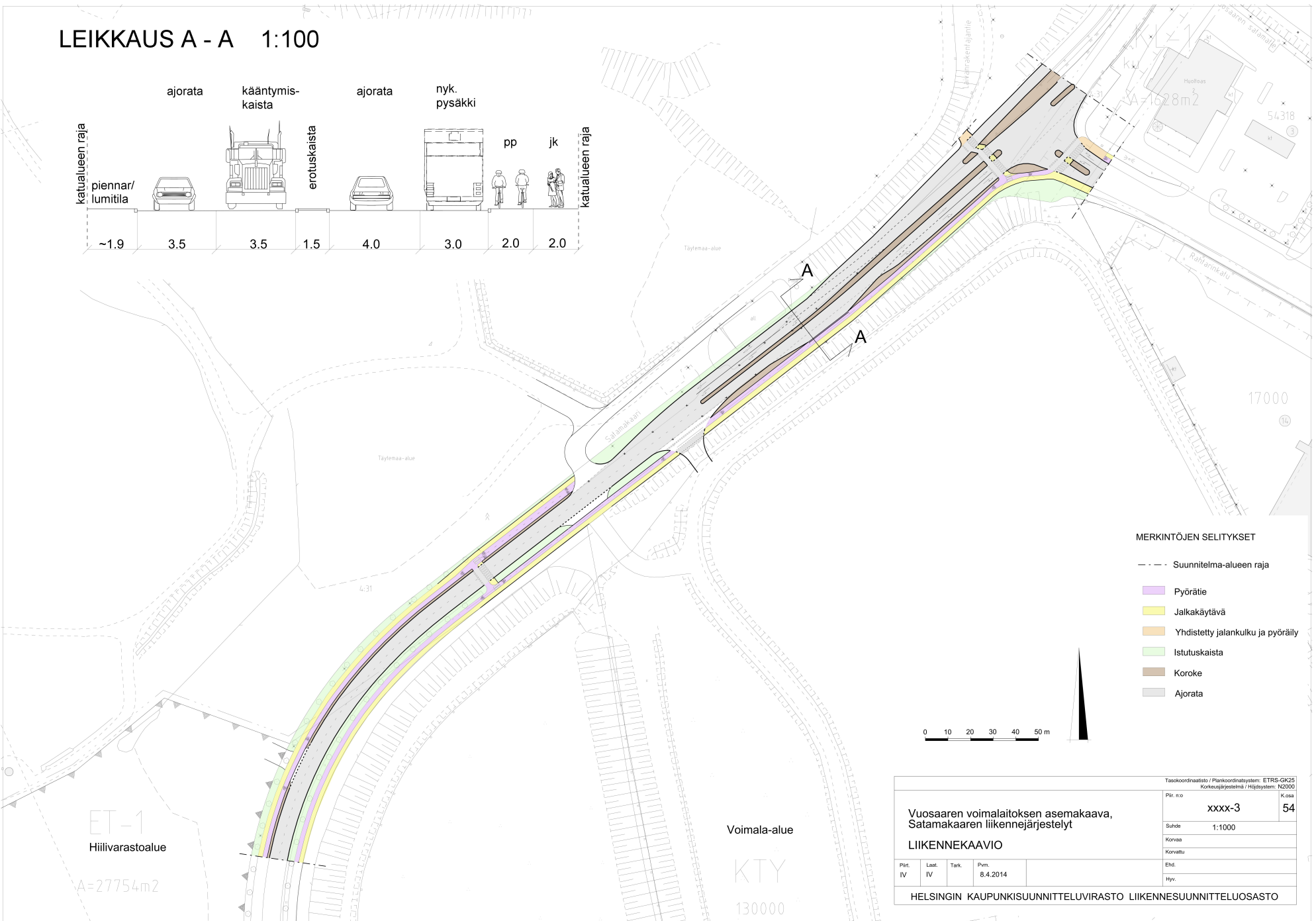
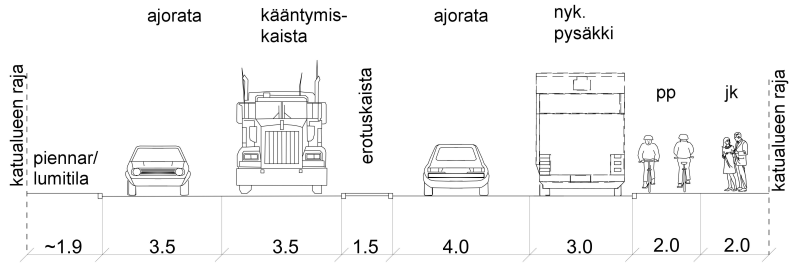


Pohjakaartta © SeutuCD 13

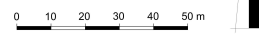
-  Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö *
-  Kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue, maakunnallisesti merkittävä (RKY 1993 & 2. vaihemaa-kuntakaavavaiheen inventointi)
-  Maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde
- Muinisjäännökset ***
-  Muinismuistolailta suojeltu alue tai tie *
-  Muinismuisto
- Rakennussuojelukohde ***
-  Kirkkolailta suojeltu
-  Tykkitie (HKR, inventointi 1996)

* Museoviraston paikkatietoaineistot 2014

LEIKKAUS A - A 1:100



- MERKINTÖJEN SELITYKSET**
- - - Suunnitelma-alueen raja
 - Pyörätie
 - Jalkakäytävä
 - Yhdistetty jalankulku ja pyöräily
 - Istutuskaista
 - Koroke
 - Ajorata



ET-1
Hiilivarastoalue
A=27754m²

Voimala-alue
KTY
130000

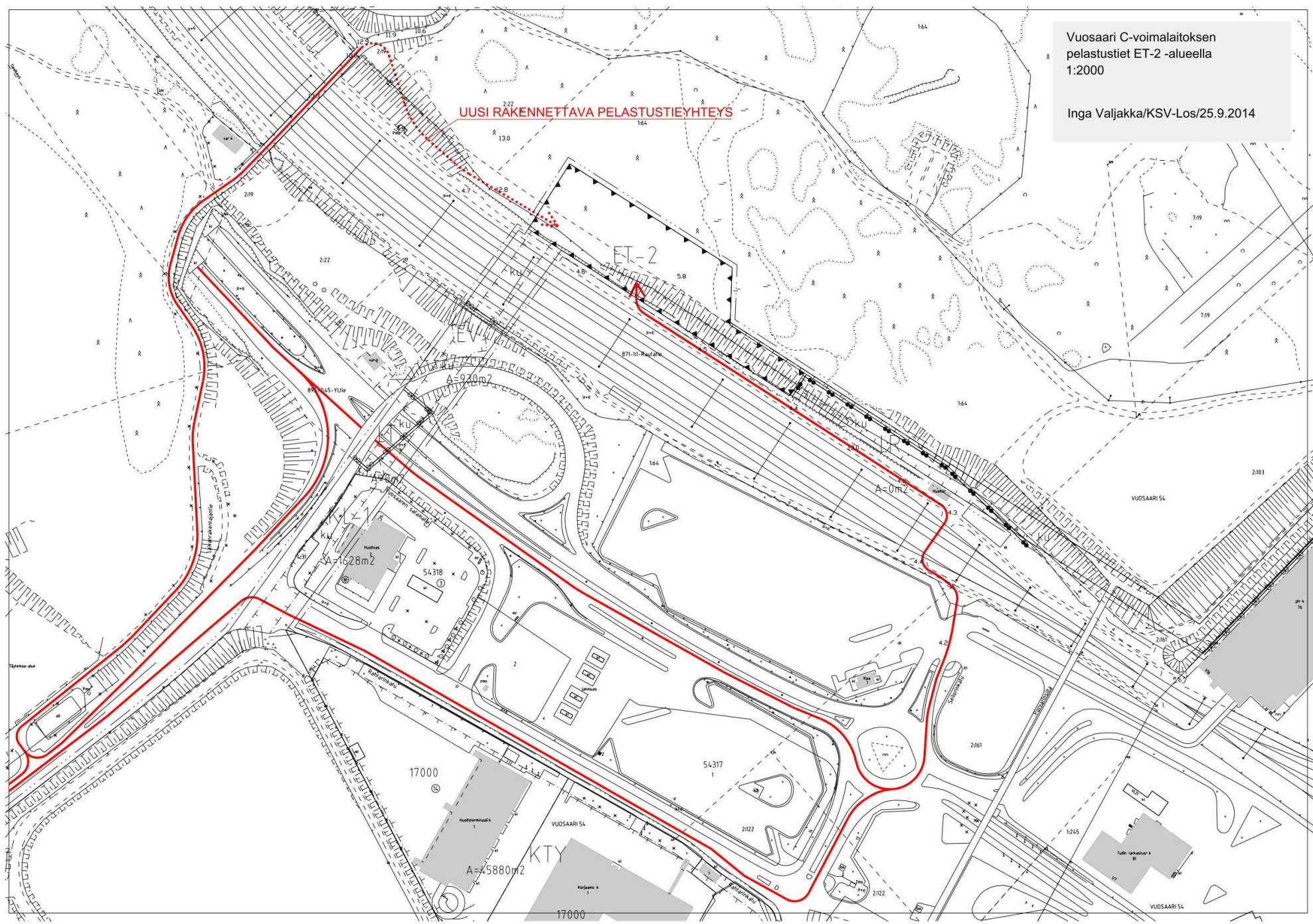
Taaskoordinaatio / Plankoordinatiosystem: ETRS-GK25			
Korkeusjärjestelmä / Höjdsystem: N2000			
Piir. n:o	xxxx-3	K.osa	54
Suhde	1:1000		
Korvaa			
Korvattu			
Ehd.			
Hv.			
HELSINGIN KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTO LIIKENNESUUNNITTELUOSASTO			

Vuosaaren voimalaitoksen asemakaava,
Satamakaaren liikennejärjestelyt

LIIKENNEKAAVIO

Piir.	Laat.	Tark.	Pvm.
IV	IV		8.4.2014

Vuosaari C-voimalaitoksen
pelastustiet ET-2 -alueella
1:2000
Inga Valjakka/KSV-Los/25.9.2014





Näkymä Porvarinlahdelta



Näkymä Vuosaaren huipulta (täyttömäen laelta)



Näkymä Uutelan eteläkärjestä



Näkymä Vuosaaren sataman edustalta



Näkymä golfkentän pohjoispäästä



Biopolttoaineiden käytön
lisääminen Helsingin
energiantuotannossa

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

YHTEYSTIEDOT	5	5.6 Polttoainelaituri ja vesirakennustyöt	64
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YHTEENVETO	7	5.7 Kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston poissiirrot	64
SAMMANDRAG AV MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNINGEN	19	5.8 Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuksen aikataulu	66
ESIPUHE	31	5.9 Energiatunneli	66
1. JOHDANTO	35	5.10 Muutokset Hanasaarella ja Salmisaarella	69
1.1 Taustaa ja hanke	35	6. VAIHTOEHTO 2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA	73
1.2 Arviointiselostus	36	7. VAIHTOEHTO 0+: KIVIHIILI POLTTOAINEENA HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA	79
2. HANKKEESTA VASTAAVA	39	8. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	83
2.1 Helsingin Energia	39	8.1 Vuosaaren väylän syventäminen	83
2.2 Helsingin Energian energiantuotantomuodot	39	8.2 Sähkösiirtoverkko	83
2.3 Helsingin Energian voimalaitokset	41	8.3 Kaavoitushankkeet	83
3. HANKKEEN TAVOITTEET JA TAUSTAA	45	8.4 Laajasalon raideliikenne	83
3.1 Hankkeen tavoitteet	45	8.5 Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin	83
3.2 Helsingin Energian kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta	46	9. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	87
3.3 Biopolttoaineet	46	9.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet	87
3.4 Päästöjen vähentämistavoitteet (EU)	46	9.2 Arvioinnin tarve	87
3.5 Suunnittelutilanne ja tavoiteaikataulu	47	9.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu	87
4. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	51	9.4 Arviointimenettely ja kaavoitus	88
4.1 Taustaa	51	9.5 YVA-menettelyn osapuolet	88
4.2 Vaihtoehto VE1: Uusi monipolttoainevoimalaitos Vuosaaren	52	9.6 YVA:n huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa	88
4.3 Vaihtoehto VE2: Biopolttoaineen seospoltto nykyisissä voimalaitoksissa, biopolttoaineen osuus suurimmillaan 40 %	52	10. OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN	91
4.4 Vaihtoehto VE0+: Biopolttoaineen seospoltto nykyisissä voimalaitoksissa, biopolttoaineen osuus 5–10 %	52	10.1 Vuoropuhelun tavoitteet	91
5. VAIHTOEHTO 1: VUOSAAREN C-VOIMALAITOS JA ENERGIATUNNELI	55	10.2 Vuorovaikutuksen osapuolet	91
5.1 Hanke ja rajaukset	55	10.3 Viestintä ja vuorovaikutus	91
5.2 Vuosaaren hankealue	58	10.4 Asukaskysely ja muu palautekäsittely	92
5.3 Vuosaaren C-voimalaitoksen tekniset tiedot	58	10.5 Ryhmähaastattelu	93
5.4 Energian tuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely	62	10.6 Yleisötilaisuudet	93
5.5 Sähkönsiirto	63	10.7 Ohjaus- ja seurantarhymät	93

11. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	97		
11.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset	97		
11.2 YVA-ohjelma ja yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen	98		
11.3 Arvioinnin eteneminen ja vaikutusten merkittävyyden arviointi	100		
12. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN	107		
12.1 Vaikutusten muodostuminen	107		
12.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	108		
12.3 Ilmanlaadun nykytila	112		
12.4 Arvioidut vaikutukset ilmanlaatuun VE1	113		
12.5 Arvioidut vaikutukset ilmanlaatuun VE2	118		
12.6 Arvioidut vaikutukset ilmanlaatuun VE0+	120		
12.7 Haitallisten vaikutusten lieventäminen	122		
12.8 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	122		
12.9 Vaihtoehtojen vertailu ilmanlaatuvaikutusten osalta	122		
13. ILMASTOVAIKUTUKSET	127		
13.1 Vaikutusten muodostuminen	128		
13.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	129		
13.3 Ilmasto vaikuttavien päästöjen nykytila	131		
13.4 Arvioidut vaikutukset ilmastoon VE0+	131		
13.5 Arvioidut vaikutukset ilmastoon VE1	132		
13.6 Arvioidut vaikutukset ilmastoon VE2	134		
13.7 Vaihtoehtojen vertailu ilmastovaikutusten osalta	135		
13.8 Vaikutusten lieventäminen	135		
13.9 Arvioinnin epävarmuustekijät ja seurantarave	136		
14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN	139		
14.1 Vaikutusten muodostuminen	140		
14.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	141		
14.3 Pintavesien nykytila	144		
14.4 Arvioidut vaikutukset pintavesiin VE1	159		
14.5 Arvioidut vaikutukset pintavesiin VE2	176		
14.6 Arvioidut vaikutukset pintavesiin VE0+	177		
14.7 Epävarmuudet ja seurantarave	178		
14.8 Vaihtoehtojen vertailu pintavesivaikutusten osalta	179		
15. VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN	183		
15.1 Vaikutusten muodostuminen	183		
15.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	185		
15.3 Nykytila	187		
15.4 Arvioidut vaikutukset kalastoon ja kalastukseen VE1	191		
15.5 Arvioidut vaikutukset kalastoon ja kalastukseen VE2	194		
15.6 Arvioidut vaikutukset kalastoon ja kalastukseen VE0+	196		
15.7 Epävarmuudet ja seurantarave	196		
15.8 Vaihtoehtojen vertailu kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten osalta	197		
16. MERENPOHJAN SEDIMENTIN VAIKUTUKSET	201		
16.1 Vaikutusten muodostuminen	201		
16.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	201		
16.3 Nykytila	203		
16.4 Merenpohjan sedimenttien arvioidut vaikutukset VE1	204		
16.5 Merenpohjan sedimenttien vaikutukset VE2 ja VE0+	206		
16.6 Epävarmuudet ja seurantarave	206		
17. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN	209		
17.1 Vaikutusten muodostuminen	211		
17.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	212		
17.3 Nykytila	215		
17.4 Energiatunneli	220		
17.5 Arvioidut vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen VE1	223		
17.6 Arvioidut vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen VE2	230		
17.7 Arvioidut vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen VE0+	231		
17.8 Epävarmuudet ja seurantarave	231		
17.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen, vaihtoehtojen vertailu	232		
18. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN	235		
18.1 Vaikutusten muodostuminen	236		
18.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	236		
18.3 Nykytila	238		
18.4 Arvioidut vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön VE1	249		
18.5 Arvioidut vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön VE2 ja VE0+	257		
18.6 Epävarmuudet ja seurantarave	257		
18.7 Vaihtoehtojen vertailu kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten osalta	258		
19. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN	261		
19.1 Vaikutusten muodostuminen	262		
19.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	262		
19.3 Nykytila	264		
19.4 Arvioidut vaikutukset luonnonsuojeluun VE1	274		
19.5 Arvioidut vaikutukset luonnonsuojeluun VE2	281		
19.6 Arvioidut vaikutukset luonnonsuojeluun VE0+	281		
19.7 Epävarmuudet ja seurantarave	281		
19.8 Vaihtoehtojen vertailu luonnonsuojeluun kohdistuvien vaikutusten osalta	282		

20. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	285	23. MELUVAIKUTUKSET	389
20.1 Vaikutusten muodostuminen	285	23.1 Vaikutusten muodostuminen	390
20.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	286	23.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	390
20.3 Vuosaaren kaavoitustilanne ja kaavojen muutostarpeet hankevaihtoehdossa VE1	286	23.4 Arvioidut meluvaikutukset VE1	398
20.4 Yhteenveto vaihtoehdon VE1 maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvistä vaikutuksista Vuosaarissa ja vaikutusten merkittävyys	294	23.5 Arvioidut meluvaikutukset VE2	408
20.5 Energiatunnelin maankäytön nykytila ja kaavoitustilanne	295	23.6 Arvioidut meluvaikutukset VE0+	411
20.6 Hanasaaren kaavoitustilanne ja kaavojen muutostarpeet eri hankevaihtoehdoissa	298	23.7 Epävarmuudet ja seurantarave	412
20.7 Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi Hanasaarissa	305	23.8 Vaihtoehtojen vertailu meluvaikutusten osalta	412
20.8 Kaavoitustilanne Salmisaarissa ja kaavojen muutostarpeet eri hankevaihtoehdoissa	310	24. ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNI- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET	417
20.9 Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi Salmisaarissa	315	24.1 Vaikutusten muodostuminen	417
20.10 Epävarmuudet ja seurantarave	318	24.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	418
20.11 Vaihtoehtojen vertailu suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten osalta	318	24.3 Nykytila	418
21. VAIKUTUKSET KAUPUNKIKUVAAN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN	321	24.4 Vaikutukset vaihtoehdossa VE1	418
21.1 Vaikutusten muodostuminen	322	24.5 Vaikutukset vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+	418
21.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	326	24.6 Epävarmuudet ja seurantarave	418
21.3 Nykytila	326	25. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLIOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN	421
21.4 Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi VE1	344	25.1 Vaikutusten muodostuminen	421
21.5 Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi VE2	357	25.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	422
21.6 Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi VE0+	362	25.3 Nykytila	426
21.7 Epävarmuudet ja seurantarave	363	25.4 Biopolttoaineen lisäämisen vaikutukset kaikissa vaihtoehdoissa	435
21.8 Vaihtoehtojen vertailu maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten osalta	363	25.5 Vaikutukset VE1	437
22. VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen	367	25.6 Vaikutukset VE2	440
22.1 Vaikutusten muodostuminen	367	25.7 Vaikutukset VE0+	442
22.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	368	25.8 Vaihtoehtojen vertailu ihmisten elinoloihin kohdistuvien vaikutusten osalta	443
22.3 Nykytila	370	25.9 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	444
22.4 Arvioidut vaikutukset liikenteeseen VE1	370	25.10 Haitallisten vaikutusten lievittäminen	445
22.5 Arvioidut vaikutukset liikenteeseen VE2	380	25.11 Epävarmuudet ja seurantarave	445
22.6 Arvioidut vaikutukset liikenteeseen VE0+	383	26. VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN, ALUETALOUTEEN JA TYÖLLISYYTEEN	449
22.7 Epävarmuudet ja seurantarave	384	26.1 Vaikutusten muodostuminen	449
22.8 Vaihtoehtojen vertailu liikennevaikutusten osalta	384	26.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	450
		26.3 Nykytila	452
		26.4 Arvioidut vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään VE1	452
		26.5 Vaikutukset elinkeinoelämään ja työllisyyteen VE2 ja VE0+	454
		26.6 Epävarmuudet ja seurantarave	455
		26.7 Vaihtoehtojen vertailu elinkeinoelämään ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten osalta	455

27. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET	459	31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI	499
27.1 Vaikutusten muodostuminen	460	31.1 Voimalaitoksen vaikutusten seuranta	499
27.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	460	31.2 Energiatunnelin vaikutusten seuranta	500
27.3 Arvioidut vaikutukset luonnonvarojen käyttöön VE1	461	31.3 Ehdotus seurannaksi	500
27.4 Arvioidut vaikutukset luonnonvarojen käyttöön VE2	463	32. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT	505
27.5 Käytöstä poisto	463	32.1 Ympäristövaikutusten arviointi ja Natura-arviointi	505
27.6 Epävarmuudet ja seurantarave	463	32.2 Kaavoitus	505
28. VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY	467	32.3 Rakennuslupa	505
28.1 Vaikutusten muodostuminen	467	32.4 Ympäristölupa	505
28.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	467	32.5 Meluilmoitus	506
28.3 Nykytila	468	32.6 Kemikaaliturvallisuuslain mukainen lupa ja suunnitelmat	506
28.4 Vaikutukset VE1	468	32.7 Vesilain mukaiset luvat	506
28.5 Vaikutukset VE2	468	32.8 Muut luvat ja selvitykset	507
28.6 Epävarmuudet ja seurantarave	470	33. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	511
28.7 Vaihtoehtojen vertailu voimalaitosten sivutuotteiden osalta	471	34. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS	517
29. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET	475	35. LÄHTEITÄ	519
29.1 Riskien muodostuminen	475	36. SANASTO JA LYHENTEET	525
29.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	476		
29.3 Riskit ja häiriötilanteet VE1	479		
29.4 Riskit ja häiriötilanteet VE2 ja VE0+	483		
29.5 Epävarmuudet ja seurantarave	484		
29.6 Vaihtoehtojen vertailu riskien ja häiriötilanteiden osalta	485		
30 YHTEISVAIKUTUKSET			
30.1 Ilmanlaatu	489		
30.2 Pintavedet, kalasto ja sedimentit	490		
30.4 Vaikutukset luonnonsuojeluun	493		
30.5 Liikenne	495		
30.6 Melu	496		

YVA-SELOSTUKSEN LIITERAPORTTEJA OVAT (ERILLINEN NIDE):

- Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Uudenmaan ELY-keskus, 24.5.2013)
- Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (Ramboll 2013)
- Savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys (Ilmatieteen laitos 2013)
- Vuosaaren voimalaitoksen jäähdytysvesien leviämismalliselvitys (CFD-Finland Oy 2013)
- Spridning av värmeutsläpp orsakade av kylningsvatten från kraftverken i Nordsjö (CFD-Finland Oy 2013)
- Vuosaaren uuden voimalaitosalueen maaperän pilaantuneisuustutkimus (Ramboll 2013)
- Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus (Ramboll 2013)
- Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu (Ramboll 2013)
- Melumallinnusraportti (Ramboll 2013)
- Asukaskyselyn tulokset (Ramboll 2013)
- Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset (Ramboll 2013)
- Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen Natura-arviointi (Ramboll 2014)

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava

Helsingin Energia
00090 HELEN
Yhteyshenkilö:
Ilkka Toivokoski, puh. 09 617 3741
etunimi.sukunimi@helen.fi

Yhteysviranomainen

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
(ELY-keskus)
Opastinsilta 12 B, PL 36, 00520 Helsinki
Yhteyshenkilö:
Leena Eerola, puh. 02 9502 1380
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy
PL 25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
Yhteyshenkilöt:
Joonas Hokkanen, puh. 0400 355 260
etunimi.sukunimi@ramboll.fi
Kaisa Torri, puh. 040 741 6273
etunimi.sukunimi@ramboll.fi



Helsingin Energia suunnittelee kivihiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla. Tämä tarkoittaa uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentamista Vuosaaren tai biopolttoaineosuuden lisäämistä Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisissä voimalaitoksissa.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINNIN YHTEENVETO

TAVOITTEET HELSINGISSÄ

Osana *Kehitysohjelmaa kohti hiilineutraalia tulevaisuutta* Helsingin Energia suunnittelee kivihiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla energiantuotannossaan. Tämä tarkoittaa, että Vuosaaren rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos tai että biopolttoaineosuutta Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisissä voimalaitoksissa lisätään.

Suunnitelmat lisätä biopolttoaineiden käyttöä pohjaavat Helsingin kaupunginvaltuuston asettamiin tavoitteisiin, joissa Helsingin Energian kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta ja uusiutuvan energian osuus nostetaan 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä.

Biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi Helsingin Energia on tehnyt suunnitelmat toteutusvaihtoehdoista, joiden ympäristövaikutukset on arvioitu päätöksenteon tueksi. Päätöksen asiassa tekee Helsingin kaupunginvaltuusto vuonna 2015.

VAIHTOEHTOJEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET ON ARVIOITU

Ympäristövaikutusten arvioinnissa, ns. YVA-menettelyssä, tutkittiin vaihtoehtoja:

Vaihtoehto 1 (nimetty jatkossa VE1). Vuosaaren rakennetaan nykyisten Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten pohjoispuolelle uusi monipolttoainevoimalaitos, Vuosaaren C-voimalaitos. Lisäksi rakennetaan siihen liittyvät polttoainetarastot ja polttoaineen käsittelylaitteistot, satamaraken-

teet sekä energiansiirtotunneli Vuosaaresta Hanasaareen. Kivihiilen käyttövaraston sijoittamiseen on kaksi vaihtoehtoa: Satamakaaren länsipuoli tai junaradan koillispuoli. Nykyinen kivihiilen varmuusvarasto poistetaan Vuosaaresta. Varasto hyödynnetään Hanasaaren voimalaitoksessa, minne kivihiili kuljetetaan pääasiallisesti proomuilla. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa Hanasaaren B-voimalaitos poistetaan tuotantokäytöstä ja Salmisaaren voimalaitoksella biopolttoaineiden käyttö nostetaan 5–10 prosenttiin.

Vuosaaren uusi C-voimalaitos suunnitellaan siten, että laitos voi käyttää yksinomaan biopolttoaineita (metsähake, puupelletti, biohiili, peltobiomassa). Laitoksessa voidaan käyttää polttoaineena myös kivihiiiltä eri seossuhteissa biopolttoaineiden kanssa ja laitosta voidaan myös käyttää yksinomaan kivihiihellä. Voimalaitos tuottaa kaukolämpöä ja sähköä ja edellyttää myös 400 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vuosaaresta Länsisalmeen.

Vaihtoehto 2 (nimetty jatkossa VE2). Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisillä voimalaitoksilla tehdään merkittäviä muutoksia polttotekniikkaan ja varastointiin. Tällöin niiden polttoaine-energiasta vuositasolla noin 40 % voidaan saada puupelletistä. Uutta voimalaitosta Vuosaareen ei tässä vaihtoehdossa rakenneta.

Vaihtoehto 0+ (nimetty jatkossa VE0+). Nykyisillä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla tehdään vain uusien päästörajoitusten mukaiset muutokset. Lisäksi laitoissa voidaan käyttää biopolttoaineita 5–10 %. Uutta voimalaitosta Vuosaareen ei rakenneta. Vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita ei täytetä.

HELSINGIN ENERGIA

Helsingin Energia on Helsingin kaupungin omistama energiyhtiö. Yhtiö tuottaa sähköä, lämpöä ja jäädytystä pääasiallisesti omissa voimalaitoksissaan ja lämpökeskuksissaan eri puolella Helsinkiä sekä vastaa Helsingin ulkovalaistuksesta. Helsingin Energia hankkii energiaa myös Helsingin ulkopuolella sijaitsevien osakkuusyhtiöiden kautta sekä sähköpörssistä. Helsingin Energia on yritysmuodoltaan liikelaitos, jonka toimintaa kehittää ja valvoo Helsingin Energian johtokunta. Helsingin Energia tuottaa sähköä ja kaukolämpöä ympäristön ja kustannusten kannalta tehokkaalla yhteistuotannolla Vuosaarella, Hanasaarella ja Salmisaarella.

BIOPOLTTOAINEET

Biopolttoaineella tarkoitetaan metsähaketta, puupellettiä, biohiiltä ja peltobiomassaa. *Metsähake* on suoraan metsästä energiakäyttöön tuleva hake. *Puupelletti* on puristamalla kutterinlastuista tai muusta puubiomassasta valmistettuja pyöreitä, joskus neliömäisiä, rakeita. *Biohiili* on miedosti hiilletty tai paahdettu biomassa. *Peltobiomassa* on pelloilla tai soilla kasvatettuja energiakasveja (ruokohelpi, öljykasvit) tai energiametsää (esim. paju) sekä viljakasvien osia (esim. olki). Biopolttoaineita tuodaan voimalaitoksille juna- ja kuorma-autokuljetuksin Suomesta sekä laiva- ja proomukuljetuksin Suomen rannikolta, Baltiasta ja Venäjän Suomenlahden satamista.

TOTEUTUKSEN AIKATAULU

Helsingin Energian *Kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta* etenee biopolttoaineen seospolton osalta vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa biopolttoaineen osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta. Toisessa vaiheessa biopolttoaineiden osuus nostetaan 40 %:iin näiden voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta tai Vuosaaren rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos.

Ensimmäinen vaihe toteutetaan vuosien 2012–2014 aikana. Toinen vaihe toteutetaan Helsingin kaupunginvaltuuston päätettyä (vuonna 2015) Vuosaaren monipolttoainevoimalaitosta koskevasta hankesuunnitelmasta sekä Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksia koskevasta laajemmasta biopolttoaineratkaisusta.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos päätetään toteuttaa, se otetaan käyttöön aikaisintaan vuonna 2020. Hankkeen

ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-menettelyssä, jonka arviointiselostus on valmistunut alkuvuodesta 2014. Samanaikaisesti on vireillä asemakaavan muutostyö, jota Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen edellyttää. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämät lupamenettelyt laitetaan vaiheittain vireille vuodesta 2014 alkaen.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

ARVIOINTI ON TÄRKEÄÄ

Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten huomioonottamista hankkeiden suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenetellessä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

VUOROVAIKUTUS ARVIOINNISSA

Ympäristövaikutukset arvioitiin avoimessa vuorovaikutuksessa osallisten kanssa, mikä on ensiarvoisen tärkeää hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuorovaikutteisuuden pyrittiin avoimella tiedotuksella, järjestämällä erilaisia osallistumismahdollisuuksia kaikille kiinnostuneille ja tekemällä yhteistyötä viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Vuorovaikutteisen suunnittelun tavoite oli saada aikaan hyvä arviointiprosessi ja suunnitelma, jonka mahdollisimman laaja joukko voisi hyväksyä. Eri toimijoiden osallistuminen suunnittelu- ja arviointiprosessiin on myös hyvän suunnittelutavan ja YVA-lain hengen mukaista.

Suunnitteluun kutsuttiin osallistumaan Vuosaaren lähialueen asukkaita ja virkistyskäyttäjiä sekä alueella toimivia järjestöjä, yrityksiä ja elinkeinonharjoittajia. Samoja ryhmiä lähestyttiin Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueilla. Lisäksi tietoa levitettiin muualla Helsingissä toimiville järjestöille, elinkeinoelämälle ja asukkaille sekä kartoitettiin ja kutsuttiin mukaan hankkeeseen liittyvät viranomaiset ja viranomaisen kaltaiset sidosryhmät.

MITKÄ VAIKUTUKSET OVAT MERKITTÄVIÄ

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistettiin järjestelmällisesti hankkeen vaihtoehdoista syntyvät vaikutukset. Ne arvioitiin arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä

antaman lausunnon edellyttämässä laajuudessa. Erikseen tarkasteltiin rakentamisaikaisia ja toiminnan aikaisia vaikutuksia. Kunkin vaikutuksen merkittävyys arvioitiin hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyiden perusteella.

ARVIOIDUT VAIKUTUKSET

ILMANLAATU

Rakentamisen aikana ilmaan kohdistuu päästöjä mm. liikenteestä ja maarakennustöistä sekä energiatunnelin louhinnasta ja kiviainesten kuljetuksista. Toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset syntyvät voimalaitosten savukaasupäästöistä sekä kuljetusliikenteen päästöistä.

Vaikutukset arvioitiin tunnistamalla kohteet, mistä päästöt syntyvät, kuvaamalla päästömäärät ja arvioimalla laskeutumalla käyttäen, miten päästöt leviävät. Ilmatieteen laitos laati savukaasupäästöjen leviämismallin, jonka avulla laskettiin muodostuvat pitoisuudet ja laskeumat sekä kyettiin arvioimaan vaikutukset ilmanlaatuun.

Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Voimalaitosten normaalitoiminnan typenoksiidi-, rikkidioksiidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille.

Energiatunnelin vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisen aikana (louhinnan ja louheen kuljetusten pölyäminen). Vaikutukset ovat suurimmallaan rakentamisen alkuvaiheessa louhittaessa ajotunneleiden ja pystykuilujen suuaukkoja. Silloinkin vaikutukset ovat paikallisia. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei synny energiatunnelin rakentamisen eikä käytön aikana.

Tärkein keino lieventää voimalaitosten ilmanlaatuvaikutuksia on savukaasujen puhdistus nykyaikaisella, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.

ILMASTO

Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimalaitoksen käytön aikaisista suorista polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöistä sekä hyvin pienessä määrin kuljetusten kasvihuonekaasupäästöistä.

Biopolttoaineiden osuuden kasvattaminen vähentää kasvihuonekaasujen päästöä, mikä hillitsee ilmastonmuutosta. Helsingin Energian kasvihuonekaasupäästöille asetetut tavoitteet saavutetaan vaihtoehdossa VE1 (Vuosaaren C-voimalaitos), kun biopolttoaineiden osuus on noin 60 %. Vaihtoehdossa VE2 tavoitteet saavutetaan, kun biopoltto-

aineiden osuus Hanasaassa ja Salmisaassa on nostettu tasolle 40 %. Ilmastovaikutusten kannalta paras vaihtoehto on sataprosenttinen biopolttoaineen käyttö Vuosaaren uudessa voimalaitoksessa. Kuljetusten osuus ilmastovaikutuksista on polton päästöihin verrattuna pieni (0,2–2 %).

PINTAVEDET

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoshankkeen rakentamisen aikana uuden polttoainelaiturin rakentaminen ja ruoppaukset levittävät kiintoainetta meren pohjasta. Uuden polttoainelaiturin alue ruopataan 11 metrin kulkusyvyyteen. Kiintoaineeseen on sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, joista osa voi ruoppauksien yhteydessä vapautua veteen. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät aiheuta rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia.

Toiminnan aikana vesistöön vaikuttaa kaikissa vaihtoehdoissa lämpimien jäähdytysvesien leviäminen. Tutkittiin, vaikuttaako lämpimien jäähdytysvesien purku purkupisteen lähellä siihen, miten meri jäätyy ja miten meriveden lämpötila kerrostuu. Lisäksi tutkittiin, muuttuvatko happiolot pohjan lähellä, rehevöityykö merialue ja piteneekö kasvukausi. Vaikutuksia tutkittiin kokoamalla tietoa, ottamalla näytteitä ja mallintamalla veden virtaukset alueella.

Tutkimusten mukaan pistolaiturin rakentaminen vaikuttaa pintavesiin vain vähän vaihtoehdossa VE1. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Vaikutukset vedenlaatuun ja vesieliöstiön ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä menetelmiä, jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä.

Kokonaisuutena toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät kaikissa vaihtoehdoissa melko vähäisiksi. Uuden Vuosaari C-voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttamat lämpötilamuutokset voivat olla purkupaikkojen lähellä ajoittain melko korkeitakin, mutta laimenevat nopeasti, ja Uutelan edustalla muutokset ovat jo vähäisiä. Lämpötilamuutoksen aiheuttamat muutokset ovat hyvin paikallisia eikä vaikutuksia happioloihin ja rehevöitymiseen ole havaittavissa. Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentäisi lämpöpäästöjä Hanasaaren voimalaitoksen vaikutusalueella. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteutuminen ei vaikuta nykyisiin lämpöpäästöihin Hanasaassa ja Salmisaassa.

KALASTO JA KALASTUS

Pistolaituria rakennettaessa ja sen edustaa ruopatessa leviää kiintoainetta, joka vaikuttaa kalastoon vaihtoehto VE1:n rakentamisen aikana. Veden samentuminen karkottaa kaloja alueelta sekä aiheuttaa haittaa pienpoikasille ja kalojen kutualueille. Myös kiintoainekseen sitoutuneiden haitta-ainesten vapautuminen voi vaikuttaa kalastoon haitallisesti. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteuttamisesta ei aiheudu rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Toiminnan aikana kaikissa vaihtoehtoissa leviää mereen lämpimiä jäähdytysvesiä. Se voi mm. heikentää pohjan happioloja, mistä on välillistä haittaa kalaston kutualueille. Vaihtoehdossa VE1 heikentyneet jääolot voivat haitata kalastusta lämpimien jäähdytysvesien purkualueella.

Rakentamisen aikana vaihtoehto VE1 vaikuttaa kalastoon ja kalastukseen vain vähän. Aluetta on jo muokattu sataman rakentamisen aikana. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Vaihtoehtoissa VE0+ ja VE2 muutostyöt eivät vaikuta kalastoon tai kalastukseen.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentää lämpöpäästöjä Hanasaaren laitoksen purkualueella, mikä vaikuttaa kalaston ja kalastuksen kannalta lievän myönteisesti. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät toiminta-aikana käytännössä vaikuta lämpöpäästöihin, eivätkä näin ollen myöskään kalastoon tai kalastukseen.

MERENPOHJAN SEDIMENTIT

Vaihtoehdossa VE1 ruopataan polttoainelaiturin alue. Ruoppauksen yhteydessä meren pohjasta poistetaan mahdollisesti pilaantuneita sedimenttejä, jolloin haitta-ainesten määrä sedimentissä vähenee. Sedimentin levitessä ruoppauksen yhteydessä lähialueiden pohjat saattavat liettyä. Topografian muuttuessa saattavat myös virtausolot vähän muuttua. Kokonaisuudessaan sedimenteistä aiheutuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Näitä vaikutuksia syntyy ainoastaan VE1:ssä.

MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

Fyysinen rakentaminen (louhinta, räjäytykset, pinnan muokkaus jne) vaikuttaa maa- ja kallioperään. Kaikki hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin jo rakennetuille alueille, eivätkä rakennustyöt vaikuta geologisesti arvokkaisiin kohteisiin. Rakennustyöt ja laitosten toiminnot eivät siten vaikuta maa- ja kallioperään merkittävästi.

Voimalaitosalueet eivät sijaitse yhteiskunnan vedenoton kannalta tärkeillä, luokitelluilla pohjavesialueilla, eikä laitosten rakennustöistä tai toiminnasta aiheudu vaikutuksia tär-

keille pohjavesialueille. Voimalaitosalueiden paikallisen pohjaveden laadun on arvioitu muuttuneen jo aikaisemman toiminnan vuoksi. Voimalaitosalueiden pohjavettä ei käytetä.

Vuosaaren C-voimalaitoksen alueella sijaitsevan kivihii- len varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän pohjarakenteissa on käytetty voimalaitosten sivutuotteita (lentotuhkaa, rikinpoistonlopputuotetta ja pohjatuhkaa). Niistä on liuennut mm. kloridia, sulfaattia, kalsiumia ja natriumia maaperään ja pohjaveteen. Tuhkarakenteesta sekä maaperästä ja pohjavedestä aiheutuvat korroosioriskit huomioidaan uuden voimalaitoksen suunnittelussa. Jos Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpinnantasoa alemmaksi, tuhkarakenteet poistetaan. Toiminnan aikaisiin polttoöljy- tai kemikaalivahinkoihin varaudutaan rakentamalla varastointi- ja täyttöalueille tarvittavat suojarakenteet ja hälytysjärjestelmät, jotta mahdolliset vahingot voidaan havaita mahdollisimman nopeasti.

Energiatunneli louhitaan kalliitolaksi 12 km matkalta. Tunneli kulkee ylimmillään noin 10 metriä maanpinnan alapuolella ja alimmillaan noin 60 metrin syvyydessä. Tunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden hyödyntämiselle. Tunnelin rakentamisen ja käytön aikaiset vesivuodot tunneliin voivat vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Siksi tunnelin sisäpinnat tiivistetään, mahdollisia vuotoja tarkkaillaan ja vesimäärien lisääntymiseen reagoidaan. Riskikohteita ovat mm. tunneliinlauksen läheisyydessä olevat puupaaluperusteiset rakennukset.

KASVILLISUUS JA ELÄIMISTÖ

Voimalaitosalueiden rakentaminen vaikuttaa kasvillisuuteen ja eläimistöön Vuosaarella. Rakentamisessa muokataan luonnonympäristöä, jolloin menetetään tai heikennetään luontotyyppisiä ja elinympäristöjä. Rakentaminen aiheuttaa melua, joka aiheuttaa eläimistölle häiriöitä Vuosaaren hankealueen lähialueilla.

Energiatunnelin rakentamisaikainen louhinta ja työmaa- liikenne aiheuttavat melua, joka häiritsee eläimistöä tiettyjen ajotunneleiden rakennustyömaalla. Rakennustöiden aikaisesta louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta syntyy myös pölyä.

Arvioinnissa tunnistettiin arvokkaat luontokohteet rakennettavilla alueilla ja niiden läheisyydessä sekä arvioitiin vaikutukset niihin. Työssä hyödynnettiin aiempia luontointointeja alueelta, mutta tehtiin myös uusia maastointointeja: linnusto, lepakot, kasvillisuus- ja luontotyyppit sekä liito-oravat.

Arvioinnissa kriittiseksi osoittautui kivihii- len käyttövaraston vaihtoehtoinen sijoituspaikka junaradan koillispuolel-

la. Kivihiilen käyttövaraston sijoittaminen luontoarvoiltaan huomionarvoisille alueille johtaa arvokkaiden luontotyyppien ja huomionarvoisen kasvilajiston kasvupaikkojen tuhoutumiseen. Tässä sijoituspaikkavaihtoehdossa linnusto menettää tärkeitä elinympäristöjä metsäalueen pirstoutuessa. Linnusto myös häiriintyy melusta.

Kivihiilen käyttövaraston vaihtoehtoinen sijoituspaikka Satamakaaren länsipuolella on luonnonympäristöltään jo muutettua aluetta. Siten sen luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi. Tässäkin vaihtoehdossa melu vaikuttaa etenkin rakentamisaikana myös linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin mm. Vuosaaren täyttömäellä.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikana kivihiilen käyttövarastosta leviää pölyä. Varaston sijoituessa radan koillispuolelle pöly leviää luonnontilaisille metsäalueille Niinisaaren–Skillbergetin alueella.

Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla niten melua aiheuttavat rakentamistoimet, kuten louhinta, linnuston pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Kivihiilivaraston käytön aikaista pölyämistä ja melua voidaan merkittävästi vähentää torjuntatoimin, joita esitetään arviointiselostuksessa.

Hanasaassa ja Salmisaassa vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön ei synny.

LUONNONSUOJELU JA NATURA-ALUEET

Tärkein ja lähin hankkeen vaikutuspiirissä oleva luonnonsuojelualue on Natura-alue Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet, ja siitä erityisesti Porvarinlahden osa-alue. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset tähän Natura-alueeseen on arvioitu erillisessä Natura-arviointiraportissa.

Luonnonsuojeluun hanke voi vaikuttaa rakentamisen ja toiminnan aikana melun, pölyn, voimalaitoksen jäähdytysvesien sekä savukaasuista aiheutuvan laskeuman kautta. Rakentamisen ja toiminnan aikainen melu voi häiritä hankealueen lähistön luonnonsuojelualueiden linnustoa. Kivihiilen varmuusvaraston siirrosta sekä uuden, rakennettavan kivihiilen käyttövaraston toiminnasta voi levitä pölyä läheisille luonnonsuojelualueille.

Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät lieviksi, jos kivihiilen käyttövarasto sijoitetaan Satamakaaren länsipuolelle. Jos käyttövarasto sijoitetaan radan koillispuolelle Niinisaaren alueelle, lähimmäksi Natura-aluetta, voi varastosta aiheutuva melu heikentää Porvarinlahden alueen herkimpien lintulajien pesimäympäristöä.

Jäähdytysvesien leviämismallinnusten tulokset osoittavat, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kohdistu Natura-alueen vesi- tai ranta-alueisiin. Jäähdytysvedet ei-

vät arvioinnin mukaan siten vaikuta luonnonsuojelualueisiin.

Linnuston kannalta lieventämistoimista tärkein on meluavien rakennustöiden (kuten louhinta) ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

Arvioinnissa tutkittiin, miten hankesuunnitelmat toteuttavat ja tukevat nykyisiä maankäytön suunnitelmia ja miltä osin tarvitaan kaavallisia muutoksia.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei merkittävästi haittaa maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta. Helsingin Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hankevaihtoehdon VE1 toteuttaminen Vuosaassa on yleiskaavan tavoitteiden mukaista. Uuden yleiskaavan ja Vuosaaren voimalaitosalueen asemakaavan laatiminen ovat vireillä ja niiden valmistelussa voidaan ottaa tarkemmin huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet.

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen mahdollistaisi asuntojen ja työpaikkojen rakentamisen Hanasaaren alueelle. Voimalaitostoiminnan loppuessa ja kivihiilivaraston käyttövaraston poistuessa olisi mahdollista rakentaa vireillä olevan asemakaavan mukaisesti Hanasaaren eteläkärkeen uusi asuinalue noin 1 900 asukkaalle ja 200 työpaikalle.

Energiatunnelin maanalainen linjaus on varattu Helsingin maanalaiseen yleiskaavaan. Sen kohdalla ei ole maanalaisia rakenteita suunnittelulla rakennussyvyydellä. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei merkittävästi vaikuta maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Tunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei vaadi kaavamutoksia, vaan ne voidaan toteuttaa toimenpideluvun.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ voimalaitosmuutosten uudet toiminnot Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla ovat samankaltaisia kuin nykyiset. Muutokset tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ estävät Hanasaaren eteläkärjen kehittämisen asuinalueeksi tulevaisuudessa. Hanasaassa vaihtoehdot VE2 ja VE0+ edellyttävät kaavamutoksia ja kaavan laadintaa asemakaavatasolla tai poikkeuslupamenettelyä. Laajasalon liittämistä kantakaupungin joukkoliikenneverkkoon suunnitellaan. Siltayhteyttä osuudella Sompasaari–Kruununhaka ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna niin kauan kuin Hanasaassa jatketaan voimalaitostoimintaa.

Maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta pysyvästi heikentäviä vaikutuksia on parhaat mahdollisuudet lieventää voimalaitosten lähialueita koskevia kaavoja ja kaavamutoksia laadittaessa.

KAUPUNKIKUVA, MAISEMA JA KULTTUURIPERINTÖ

Uusi rakentaminen ja maaston muokkaus vaikuttavat kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Arvioinnissa tunnistettiin miten ja kuinka paljon uudet rakenteet muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Vuosaaren suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet näkyvät läheisille virkistysalueille sekä merelle. Korkeaa piippua lukuun ottamatta uudet rakenteet eivät juuri näy nykyisille asuinalueille. Kokonaisuutena uuden rakentamisen maise- mavaikutukset eivät merkittävästi muuta hankealueen ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kai- vuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä.

Vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä Hanasaaren maisemakuva ja maiseman luonne voivat muuttua merkittävästi, mikä koetaan todennäköisesti myönteisenä ottaen huomioon alueen lähiympäristön tuleva kehittyminen. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 rakentaminen ja toiminta vaikuttavat maisemaan vähän Hanasaassa ja Salmisaassa. Uudet rakenteet sijoittuvat jo rakennetuille voimalaitos- alueille eivätkä ole olemassa olevaan rakentamiseen verrattuna suurikokoisia. Rakenteet eivät merkittävästi muuta hankealueiden ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai muuttaa myönteisiksi uusien rakennusten laadukkaalla arkkitehtuurilla. Vuosaassa lähimaisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää liittämällä uusi rakentaminen ympäristöönsä esimerkiksi istutusalueilla ja maisemoimalla kivihilivaraston alue. Vuosaassa kivihilien käyttövaraston eri sijoituspaikoista Satamakaaren länsipuolelle

sijoittuva vaihtoehto vaikuttaa maisemaan vähiten haitallisesti ja junaradan koillispuolelle sijoittuvalla vaihtoehdolla eniten.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet voidaan suunnitella mahdollisimman hyvin soveltuviksi maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.

LIIKENNE

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaiset kuljetukset vaikuttavat liikenteeseen. Myös energiatunnelin ja sen ajotunneleiden rakentaminen lisää työmaa- ja louhekuljetuksia. Lisäksi vaikutuksia liikenteeseen syntyy kivihilien varmuusvaraston siirrosta. Toiminnan aikaisista kuljetuksista merkittävimpiä ovat polttoainekuljetukset kaikissa vaihtoehdoissa.

Liikennevaikutukset ovat merkittävydeltään pääosin vähäisiä. Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaiden liikennevaikutukset ovat keskiuuria. Suunniteltu sil- tayhteys välillä Sompasaari- Kruununhaka estäisi toimivan polttoaineiden tuonnin vesitse Hanasaaren polttoainesatamaan. Sekä kiinteä silta että nostosilta estäisivät kuljetukset.

Liikenteen sujuvuutta Vuosaaren sataman alueella ja lähiympäristössä esitetään tarkkailtavaksi rakentamisen aikana. Rastilantien ajotunnelityömaan raskaan liikenteen kulkeminen Vuosaarentien kautta estetään ajokielolla ja kuljettajia tiedottamalla. Rastilantien pohjoislaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan työmaan kohdalta. Hiihtäjänkujalla liikenteen sujuvuutta parannetaan pysäköintikielolla.

VE0+ autokuljetusten määrä on sekä Hanasaassa että Salmisaassa vähäinen verrattuna kyseisten reittien kokonaisliikennemäärään. Vaihtoehdossa VE2 raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 70 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Määrät ovat sellaisia, ettei kuljetuksilla ei ole merkittävää vaikutusta kumipyöräliikenteen toimivuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

VE0+ ja VE2:ssa pääosa Hanasaaren voimalaitoksen kivihilien kulutuksesta tapahtuu ajanjaksolla lokakuu-huhtikuu. VE2 Hanasaaren alusliikenne lisääntyy merkittävästi, kun pelletin kuljetus proomuilla tulee uutena kuljetuksena Hanasaareen. Hanasaaren satamaan tulee tällöin merikuljetuksia Hanasaaren voimalaitoksen ja lämpökeskusten polt-

toainehuollon tarpeisiin keskimäärin 2–3 viikossa (menopaluu tarkoittaa 4–6 alusta). Laajasalon siltayhteyden rakentaminen välille Kruunuvuorenranta–Sompasaari ei vaikuta Helsingin Energian toimintaan. Jatko-yhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaaressa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

MELU

Vaihtoehdossa VE1 aiheutuu melua Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisesta sekä sen toiminnasta, polttoaineen käsittelystä ja polttoainekuljetuksista. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ meluvaikutuksia Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla aiheutuu biopolttoaineen kuljetuksista ja käsittelystä. Energiatunnelin meluvaikutukset syntyvät tunnelin louhinnasta ja siihen liittyvistä louheen kuljetuksista. Melun vaikutusalueet laskettiin melun mallin-
nusohjelmalla.

Vaihtoehdossa VE1 hanke nostaa melutasoa Vuosaaren hankealueen ympäristössä. Muutos kohdistuu enemmän joko asuinalueelle tai luonnonsuojelu- ja virkistysalueille, riippuen kivihiihlaraston sijoitusvaihtoehdosta. Vuosaaren uusi C-voimalaitos ei aiheuta melutason ohjearvoilytystä Porslahden asuinalueella tai siirtolapuutarha-alueella, mutta Porvarinlahden luonnonsuojelualueella melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessa ohjearvot ylittävälle melulle. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitoksesta aiheutuvat meluvaikutukset loppuvat, mutta mm. Hanasaaren lämpökeskus jää toimimaan alueelle.

Salmisaaren voimalaitoksella tehtävät muutokset eivät merkittävästi muuta ympäristön melutasoja. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät ylitä ohjearvoja eikä niistä aiheudu merkittäviä muutoksia Hanasaaren tai Salmisaaren voimalaitosten ympäristön melutasoihin.

Energiatunnelin rakentamisen aikana melua aiheutuu maanpäällisistä tunnelien suuaukkojen louhinnoista, ja niiden loputtua tunnelista ajettavan louheen kuljetuksista. Niitä saatetaan tehdä myös yöaikaan. Liikennemelu louheen kuljetusreittien ympäristössä on jo nykyisellään voi-

makasta, joten energiatunnelin louheenkuljetukset eivät lisää sitä merkittävästi. Poikkeuksen muodostaa Rastilantien ajotunneli.

Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole meluvaikutuksia.

Meluun on mahdollista vaikuttaa, kun se otetaan huomioon riittävän aikaisessa suunnitteluvaiheessa. Melua voidaan vähentää toimintojen sijoittelulla, valitsemalla vähämeluisia laitteita ja työkoneita sekä tarvittaessa koteloidulla laitteilla tai sijoittamalla meluisat laitteet ja toiminnot sisätiloihin. Energiatunnelin rakentamisen aikana meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa työjärjestelyillä ja työkonoiden valinnoilla. Meluavimpien toimintojen toteuttaminen päiväaikaan vähentää koettuja meluhaittoja.

ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNET JA TÄRINÄ

Melu energiatunnelin rakentamisen aikaisesta porauksesta ja räjäytyksistä voi tuntua haitalliselta tunnelinjak-
uksen läheisyydessä olevissa rakennuksissa. Runkomelun riskialue ulottuu kaupungin asettamasta ohjearvosta riippuen tyypillisesti noin 60–110 metrin päähän porauslinjasta. Räjäytykset voidaan havaita myös tätä pidemmän etäisyyden päässä. Mahdolliset haitat ovat lyhytaikaisia ja ne pidetään lievennystoimenpiteillä ohjearvojen rajoissa. Räjäytysten aiheuttamia värähtelyjä säädelään siten, että ne eivät vaurioita rakenteita.

Porauksen aiheuttamaa melua säädelään iskutaajuutta, reikäkokoa, syöttöpainetta ja porausaikoja säättämällä. Häiriötasoja tarkkaillaan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa louhinnan edetessä. Meluhaitoista tiedotetaan asukkaita sekä alueella toimijoita. Melu etenee tunnelin louhintanopeuden tahtia, yksittäisessä kiinteistössä vaikutuksia voi esiintyä tyypillisesti noin kolmen viikon ajan. Tunnelin valmistuttua ja sen käytön aikana siitä ei aiheudu runkoääniä ja tärinää.

RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

Uusiin voimalaitostoihintoihin liittyy vaaran mahdollisuuksia: polttoaineiden ja kemikaalien kuljetukset, varastointi ja käyttö voivat johtaa vuotoihin, räjähdysiin, tulipaloihin jne. Riskinarvioinnissa tarkasteltiin ympäristöonnettomuuksia sekä tilanteita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa energiahuoltoalueen ulkopuolella. Sisäiseen työturvallisuuteen, tuotannon keskeytymiseen tai kriisiaikaan varautumiseen liittyviä riskejä ei arvioitu. Tunnelin rakentamiseen liittyy tärinä-, sortuma- ja pohjavedenalenemariskejä. Tunnelin käyttöön liittyy rikkoutumis-, vuoto- ja ajoneuvopolariskejä.

Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueiden uusista toiminnoista tehdyt pelletin varastoinnin ja käsittelyn riskianalyysit osoittivat tulipalo- ja räjähdysonnettomuuden vaikutusten rajoittuvan käytännössä voimalaitosalueelle.

Energiansiirtotunnelin käytön aikaisista riskeistä vakavimpia ovat iso kaukolämpövuoto ja tunnelissa syttyvä, esim. huoltoajoneuvon tulipalo. Kyse on kuitenkin ennen kaikkea henkilövahinkoriskistä tunnelissa työskenteleville sekä omaisuusvahingoista rakenteille. Vaikutukset ympäristöön, ulkoilmaan, arvioitiin epätodennäköisiksi ja vähäisiksi.

Voimalaitoksen onnettomuusriskien hallintakeinoina käytetään mm. logistiikan suunnittelua, rakenteiden suunnittelua ottaen huomioon esim. painevaikutukset ja materiaalit, rakenteellista palosuunnittelua, mittauksia, seuranta ja hälytyksiä sekä käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutusta.

Energiatunnelin louhintätärinän rakenteille aiheuttamaa riskiä hallitaan kartoittamalla herkät kohteet etukäteen ja mittaamalla vaikutuksia työn edetessä. Saatujen tietojen perusteella mitoitetaan räjäytysmäärät ja sovitaan räjäytysajankohdista. Sortumis- ja pohjavedenpinnan alenemariskejä hallitaan etukäteis- ja työnaikaisin tutkimuksin sekä tunnelin lujitus- ja tiivistystekniikalla. Tunnelin rikkoutumis- ja vuototilanteisiin voidaan vaikuttaa tarkastamalla tunneli ja rakenteet ja uusimalla niitä. Kaukolämpövuoto- ja tulipalotilanteissa on tärkeää, että pelastustiet on mitoitettu oikein ja että ne toimivat.

VAIKUTUKSIA SEURATAAN

Voimalaitoksen toiminnan tarkkailu jaetaan käyttötarkkailuun, päästötarkkailuun ja vaikutusten tarkkailuun.

Käyttötarkkailu on normaalia laitoksella tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan laitoksen normaalia käynnistä ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa laitoksen käyttöhenkilökunta. Käyttötarkkailuun liittyy mm. polttoaineiden laadun ja kulutuksen seuranta. Käyttötarkkailua on myös polttotapahtuman parametrien jatkuvatoiminen määrittäminen ja prosessin ohjaaminen sen perusteella.

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymien tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Laitoksen päästöjen seurannasta laaditaan ympäristölupavaiheessa yksityiskohtainen tarkkailuohjelma, joka hyväksytetään lupaviranomaisella. Olennainen seurantakohte on savukaasupäästöt, joita tarkkaillaan jatkuvatoimisin analysointorein. Voimalaitosten mereen johdettavien jäähdytys- ja jätevesien määrää ja laatua tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti mittaamalla ja laskennallisesti.

Vaikutusten tarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä velvoitetarkkailuna ja viranomaistarkkailuna. Vesistövaikutuksia tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Vesinäytteitä otetaan voimalaitosten jäähdytysvesien otto- ja purkualueilta sekä tausta-alueelta. Vaikutuksia ilmanlaatuun tarkkaillaan osana pääkaupunkiseudun ilmanlaadun yhteistarkkailua pysyvillä mittausasemilla ja aika ajoon tehtävillä bioindikaattoritutkimuksilla.

Energiatunnelia rakennettaessa seurataan tunnelin vaikutusalueen ominaisuuksia, kuten rakentamisen aikaista melutasoa ja tärinää, pohjaveden pinnankorkeutta ja laatua, mahdollisia maanpinnan painumia sekä pumpattavien kuivatusvesien määrää ja laatua. Käytön aikana energiatunnelissa seurataan tunneliin kertyvää vettä ja mahdollisia vuotoja. Tunnelin seinämien ja lujitusten kuntoa seurataan.

TARVITAAN SUUNNITELMIA JA LUPIA

Vuosaaren uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja sen varastoalueiden rakentaminen edellyttää muutoksia alueella voimassa olevaan asemakaavaan. Asemakaavamuutos on laitettu vireille. Hanasaassa tehtävät muutokset edellyttävät todennäköisesti suunnittelutarveratkaisua tai että alueelle laaditaan asemakaava. Energiatunneli on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen.

Vuosaaren monipolttoainehankkeeseen liittyvät rakennukset tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain mukaisen rakennusluvan, joka haetaan rakennusvalvontaviranomaiselta. Lisäksi ilmailulain ja -asetuksen nojalla kaikkien maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien (kuten savupiippu) tekeminen edellyttää ilmailulaitoksen lausuntoa, joka liitetään rakennuslupahakemukseen.

Ympäristönsuojelulain ja -asetuksen mukaan tämän kohteella voimalaitoksella on oltava ympäristölupa. Lisäksi hanke edellyttää mm. rakentamisen aikaisia meluilmoituksia, kemikaaliturvallisuus- ja vesilain mukaisia lupia sekä voimajohtojen edellyttämiä lupia, painelaitteiden vaaran arviointia ja päästölupaa.

VE2:ssa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten ympäristöluvut on uusittava ja haettava rakennusluvut uusille rakennuksille.

Kaikkien lupapäätösten ja suunnitelmien vahvistamisen edellytyksenä on, että hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain mukaisessa menettelyssä.

VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Helsingin kaupungin asettamaan tavoitteeseen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä päästään vaihtoehdolla VE1 (uusi voimalaitos Vuosaaren ja biopolttoaineen käyttö vähintään 60 %) sekä vaihtoehdolla VE2 (biopolttoaineiden käytön lisääminen 40 %:iin Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa). Ne toteuttavat kaupunginvaltuuston asettamat ilmastoon ja uusiutuvan energian lisäämiseen liittyvät tavoitteet.

Vaihtoehdossa VE0+ jo toteutuksessa olevilla toimenpiteillä (biopolttoaineen lisäys 5–10 %:iin Hanasaassa ja Salmisaassa) ei päästä Helsingin Energian tai kaupunginvaltuuston asettamiin ilmastotavoitteisiin.

Kaikilla vaihtoehdoilla on lisäksi merkittäviä vaikutuksia maankäytön suunnitelmiin.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan eniten ja vaikutukset kohdistuvat Vuosaareen. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä eivätkä toiminnan aikaiset vaikutukset merkittävästi muuta nykytilannetta.

Arvioiduista ympäristövaikutuksista merkittävimmit nousivat vaihtoehdon VE1 vaikutukset Vuosaassa luontoon ja luonnonsuojeluun sekä Hanasaassa maankäyttöön. Jos uusi voimalaitos toteutuu vaihtoehdon VE1 mukaisesti, Hanasaaren alue vapautuu suurelta osin muuhun maankäyttöön.

Vuosaaren toteutettavan uuden voimalaitoksen rakentamisen ja käytön arvioitiin vaikuttavan vähäisessä määrin ilmanlaatuun, vesistöön, kalastoon, maaperään ja pohjavesiin, maisemaan, liikenteeseen sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Sen sijaan vaikutukset paikallisiin luontoarvoihin arvioitiin suuriksi vaihtoehdossa, jossa kivihillen käyttövarasto sijoittuisi junaradan koillispuolelle: arvokkaita luontotyyppisiä ja huomionarvoisen kasvilajiston kasvupaikkoja tuhoutuisi. Ratkaisu aiheuttaisi myös linnustolle tärkeiden elinympäristöjen menetyksiä, metsäalueen pirstoutumista sekä häiriövaikutuksia melusta ja pölystä. Hiilivaraston sijoituspaikkavaihtoehto Satamakaaren länsipuolella sen sijaan ei aiheuta vastaavia vaikutuksia Niinisaaren–Porvarinlahden alueen luonnolle.

Vuosaaren suunnittelualueen välittömään läheisyyteen sijoittuu Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue. Vaihtoehdon VE1 toteutuksessa on erityisesti huomioitava keinot, joiden avulla näihin alueisiin kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää. Hankkeen ympäristöllisen toteuttamiskelpoisuuden kannalta keskeisiä ovat meluvaikutukset, jotka voivat häiritä myös Porvarinlahden linnustoa.

Hankevaihtoehto VE1 arvioitiin lieventämistoimien kanssa toteutettuna ympäristön kannalta toteuttamiskelpoiseksi, jos kivihillen käyttövarasto sijoitetaan voimalaitosalueen länsipuolelle.

Hankevaihtoehdon VE2 ympäristölliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Koska Hanasaaren eteläkärkeä ei tällöin voida kehittää maankäyttösuunnitelmien mukaisesti asutuskäyttöön, ovat vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön kielteisiä.

Hankevaihtoehdolla VE0+ ei päästä kasvihuonekaasujen vähentämiselle ja uusiutuvan energian lisäämiselle asetettuihin tavoitteisiin.



För att öka användningen av biobränslen har Helsingfors Energi utarbetat planer för olika genomförbara alternativ. Miljökonsekvenserna av dessa har bedömts som stöd för beslutsfattandet.

SAMMANDRAG AV MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNINGEN

ÖKAD ANVÄNDNING AV BIOBRÄNSLEN I HELSINGFORS ENERGIPRODUKTION

Som en del av utvecklingsprogrammet *Med sikte på en kol-neutral framtid* planerar Helsingfors Energi att delvis ersätta stenkolkraftverk med biobränslen i sin energiproduktion. Det här innebär antingen att det byggs ett nytt flerbänslekraftverk i Nordsjö eller att andelen biobränslen ökas vid de nuvarande kraftverken på Hanaholmen och Sundholmen.

Planerna på att öka användningen av biobränslen är baserade på de mål som Helsingfors stadsfullmäktige har ställt upp. Enligt dem ska Helsingfors Energi minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent från nivån år 1990 och höja andelen förnybar energi till 20 procent fram till år 2020.

För att öka användningen av biobränslen har Helsingfors Energi utarbetat planer för olika genomförbara alternativ. Miljökonsekvenserna av dessa har bedömts som stöd för beslutsfattandet. Beslut i frågan fattas av Helsingfors stadsfullmäktige år 2015.

MILJÖKONSEKVENSERNA AV ALTERNATIVEN HAR BEDÖMTS

I miljökonsekvensbedömningen, det s.k. MKB-förfarandet, undersöktes följande alternativ:

Alternativ 1 (nedan ALT 1). I Nordsjö, norr om de nuvarande kraftverken A och B, byggs ett nytt flerbänslekraftverk, Nordsjö C-kraftverk. Därtill byggs bränslelager och bränslehanteringsutrustning, hamnkonstruktioner samt en energiöverföringstunnel från Nordsjö till Hanaholmen. Det finns två alternativa platser för placeringen av driftslagret

av stenkolkraftverket: antingen väster om Hamnbågen eller nordost om järnvägen. Det nuvarande säkerhetslagret för stenkolkraftverket avlägsnas från Nordsjö. Lagret utnyttjas vid Hanaholmens kraftverk, dit stenkolkraftverket transporteras främst med pråm. Om alternativ ALT 1 förverkligas tas Hanaholmens B-kraftverk ur produktion och användningen av biobränslen vid Sundholmens kraftverk ökas till 5–10 procent.

Nordsjöns nya C-kraftverk planeras så att kraftverket kan använda enbart biobränsle (skogsflis, träpellets, biokol, åkerbiomassa). Vid kraftverket kan man som bränsle också använda stenkolkraftverk i olika blandningsförhållanden och kraftverket kan också drivas med enbart stenkolkraftverk. Kraftverket ska producera fjärrvärme och el och kräver också att en 400 kilovolts kraftledning byggs från Nordsjö till Västersundom.

Alternativ 2 (nedan ALT 2). Vid de nuvarande kraftverken på Hanaholmen och Sundholmen görs betydande ändringar i förbränningstekniken och bränslelagringen. Då kan cirka 40% av bränsleenergin komma från träpellets vid de här kraftverken. I det här alternativet byggs inget nytt kraftverk i Nordsjö.

Alternativ 0+ (nedan ALT 0+). Vid de nuvarande kraftverken på Hanaholmen och Sundholmen görs endast de ändringar som krävs på grund av de nya utsläppsbegränsningarna. Dessutom kan 5–10 % biobränsle användas vid kraftverken. Något nytt kraftverk byggs inte i Nordsjö. De uppställda målen för år 2020 uppnås inte.

HELSINGFORS ENERGI

Helsingfors Energi är ett energibolag som ägs av Helsingfors stad. Bolaget producerar el, värme och kyla främst i sina egna kraftverk och värmecentraler på olika håll i Helsingfors samt svarar för utomhusbelysningen i Helsingfors. Helsingfors Energi anskaffar också energi via delägarbolag som finns utanför Helsingfors samt på elbörsen. Till företagsformen är Helsingfors Energi ett affärsverk, vars verksamhet utvecklas och övervakas av Helsingfors Energis direktion. Helsingfors Energi producerar elektricitet och fjärrvärme i Nordsjö, på Hanaholmen och på Sundholmen genom samproduktion, vilket är effektivt med tanke på miljö och kostnader.

BIOBRÄNSLEN

Med biobränslen avses skogsflis, träpellets, biokol och åkerbiomassa. Skogsflis är flis som tas direkt från skogen till energiproduktion. Träpellets är till formen runda eller ibland kvadratiska gryn och har tillverkats genom att pressa ihop kutterspån eller annan träbiomassa. Biokol är lätt förkolnad eller rostad biomassa. Åkerbiomassa är energiväxter (rörflen, oljeväxter) som har växt på åkrar och mossar eller energiskog (t.ex. vide) samt delar av spannmålsväxter (t.ex. halm). Biobränslena levereras till kraftverken med tåg och lastbil från olika områden i Finland samt med fartygs- och pråmtransport från den finländska kusten, Baltikum och ryska hamnar vid Finska viken.

TIDSPLAN FÖR FÖRVERKLIGANDET

Helsingfors Energis utvecklingsprogram *Med sikte på en kolneutral framtid* framskrider stegvis beträffande blandförbränning av biobränslen. I det första steget ska andelen biobränslen vid Hanaholmens och Sundholmens kraftverk höjas till 5–10 % av det använda bränslet. I det andra steget höjs andelen biobränslen till 40 % av det bränsle som används vid dessa kraftverk, *eller* så byggs det ett nytt flerbänslekraftverk i Nordsjö.

Det första steget genomförs under åren 2012–2014. Det andra steget förverkligas då Helsingfors stadsfullmäktige har beslutat (år 2015) om projektplanen för Nordsjö flerbänslekraftverk samt om den mera omfattande biobränslelösningen vid Sundholmens och Hanaholmens kraftverk.

Om byggandet av Nordsjö C-kraftverk verkställs, står det driftklart tidigast år 2020. Projektets miljökonsekvenser har bedömts i ett MKB-förfarande vars konsekvensbeskrivning blev färdig i början av år 2014. Samtidigt pågår arbetet med att ändra detaljplanen på projektområdet i Nordsjö,

vilket är nödvändigt för byggandet av Nordsjö C-kraftverk. Tillståndsförfarandena för att projekten ska kunna genomföras anhängiggörs stegvis från och med år 2014.

MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING

BEDÖMNINGEN ÄR VIKTIG

Målet med miljökonsekvensbedömningen är att bidra till att miljökonsekvenserna beaktas i planeringen av projekt och i beslutsfattandet. Ett mål är också att öka invånarnas tillgång till information och möjligheter till delaktighet. Lagen förutsätter att projektets miljökonsekvenser måste utredas i ett bedömningsförfarande innan väsentliga åtgärder vidtas med tanke på miljökonsekvenserna. Myndigheten får inte bevilja tillstånd för att genomföra ett projekt eller fatta andra därmed jämförbara beslut förrän bedömningen är avslutad.

VÄXELVERKAN I BEDÖMNINGEN

Miljökonsekvenserna bedömdes i en öppen interaktion med de deltagande, vilket är av största vikt för att projektets mål ska kunna nås. God kommunikation eftersträvades genom öppen informering, genom att ordna flera tillfällen för intresserade att delta och genom samarbete med myndigheter och andra intressentgrupper. Syftet var att genom interaktiv planering åstadkomma en god bedömningsprocess och plan, som möjligast många kan godkänna. Det att olika aktörer deltar i planerings- och bedömningsprocessen följer också god planeringssed och MKB-lagens anda.

Inbjudna i dialogen var invånarna i närområden till kraftverken i Nordsjö, Hanaholmen respektive Sundholmen samt personer som använder dessa områden för rekreation. Även organisationer, företag och näringsidkare i närområdet och i det övriga Helsingfors (organisationer, näringsliv och boende) samt myndigheter och myndighetsliknande intressentgrupper i anslutning till projektet bjöds in.

VILKA KONSEKVENSER ÄR BETYDANDE

I miljökonsekvensbedömningen identifierades systematiskt konsekvenserna av projektets alternativ och de bedömdes i den omfattning som bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om programmet krävde. Konsekvenserna under byggtiden respektive driften granskades separat. Varje konsekvens betydelse bedömdes dels utgående från storleken av den förändring som projektet orsakar, dels utgående från det påverkade objektets känslighet.

BEDÖMDA KONSEKVENSER

LUFTKVALITET

Under byggtiden förorsakar bl.a. trafik och jordbyggnadsarbeten samt brytning av energitunneln och transporter av stenmaterial utsläpp i luften. Under driften påverkas luftkvaliteten av kraftverkens rökgasutsläpp samt transporttrafikens utsläpp.

Konsekvenserna bedömdes genom att identifiera de objekt som ger upphov till utsläpp, beskriva utsläppsmängderna samt bedöma utsläppens spridning med hjälp av en beräkningsmodell. Meteorologiska institutet utarbetade en modell för rökgasutsläppens spridning. Med hjälp av modellen kunde man beräkna de halter och nedfall som uppkommer samt bedöma konsekvenserna för luftkvaliteten.

Alla halter som beräknats med hjälp av spridningsmodellen underskred klart gällande rikt- och gränsvärden för luftkvaliteten. Utsläppen av kväveoxid, svaveldioxid eller finpartiklar från kraftverkens normala drift orsakar inga hälsorisker för dem som bor i närområdet.

Energitunnelns inverkan på luftkvaliteten uppkommer under byggtiden (damm från brytning och transport av sprängsten). Konsekvenserna är störst i början av byggfasen, då körtunnelnars och de vertikala schaktens mynningar bryts. Även då är konsekvenserna lokala. Påtagliga skadliga konsekvenser uppkommer inte medan energitunneln byggs och inte heller när den används.

Det viktigaste sättet att minska kraftverkens inverkan på luftkvaliteten är rökgasrening med modern utrustning som uppfyller kraven.

KLIMAT

Klimatet påverkas av direkta utsläpp av växthusgaser från förbränningsprocessen under kraftverkens drift samt mycket små mängder från transporternas utsläpp av växthusgaser.

Ökningen av andelen biobränslen minskar utsläppen av växthusgaser, vilket dämpar klimatförändringen. De uppställda målen för Helsingfors Energis utsläpp av växthusgaser nås i alternativ ALT 1 (Nordsjö C-kraftverk), då andelen biobränslen är cirka 60 %. I alternativ ALT 2 nås målen då andelen biobränslen på Hanaholmen och Sundholmen har höjts till 40 %. Med tanke på klimatpåverkan är det bästa alternativet användning av hundra procent biobränsle vid Nordsjö nya kraftverk. Transporternas andel av klimatpåverkan är liten (0,2–2 %) jämfört med utsläppen från förbränningen.

YTVATTEN

I samband med byggandet av Nordsjö C-kraftverk i alternativ ALT 1, orsakar byggandet av en ny bränslekaj samt muddringar, en spridning av fast substans från havsbotten. Området för den nya bränslekajen muddras till 11 meters seglationsdjup. Det finns skadliga ämnen och näringsämnen bundna till den fasta substansen och en del av dessa ämnen kan frigöras i vattnet i samband med muddringarna. Alternativen ALT 0+ och ALT 2 orsakar inga konsekvenser för vattendragen under byggtiden.

Konsekvenserna för vattendragen under driften består av spridning av varmt kylvatten i alla alternativ. Det undersöktes om utsläppen av varmt kylvatten påverkar hur havet fryser i närheten av utsläppsplatsen och hur temperaturen i havsvattnet skiftas. Det undersöktes också om syreförhållandena nära botten förändras samt om havsområdet eutrofieras och växtperioden förlängs. Konsekvenserna undersöktes genom att man sammanställde information, tog prov och utarbetade en modell av vattenströmmarna i området.

Enligt undersökningarna leder byggandet av en kaj i alternativ ALT1 till små konsekvenser för ytvattnet. Muddringarna sträcker sig över cirka två växtperioder och konsekvenserna blir lokala. Konsekvenserna för vattenkvaliteten och vattenorganismerna blir små eller måttliga. Konsekvenserna under byggtiden kan minskas om man använder metoder som minskar spridningen av fast substans.

Helhetskonsekvenserna under drift bedömdes i alla alternativ bli ganska små. Temperaturförändringarna till följd av kylvattnet från Nordsjö nya C-kraftverk kan tidvis bli ganska stora nära utsläppsplatsen, men vattnet späds snabbt ut och utanför Nybondas blir förändringarna redan små. Förändringarna till följd av temperaturförändringen är mycket lokala och ingen påverkan på syreförhållandena och eutrofieringen kan observeras. Om Nordsjö C-kraftverk byggs minskas värmeutsläppen inom influensområdet för Hanaholmens kraftverk. Om alternativen ALT 0+ och ALT 2 förverkligas kommer det inte att påverka de nuvarande värmeutsläppen vid Hanaholmen och Sundholmen.

FISKBESTÅND OCH FISKE

Byggandet av kajen och muddringen framför den sprider fast substans som påverkar fiskbeståndet under byggtiden i alternativ ALT 1. Det grumligare vattnet får fiskarna att söka sig bort från området och medför olägenheter för

småyngel och fiskarnas lekområden. Skadliga ämnen som är bundna till den fasta substansen och frigörs kan också vara skadliga för fiskbeståndet. Om alternativ ALT 0+ och ALT 2 genomförs kommer det inte att medföra konsekvenser under byggtiden.

I alla alternativ består konsekvenserna under driften av spridning av varmt kylvatten. Det kan bl.a. försämma syreförhållanden på botten, vilket medför indirekta olägenheter för fiskarnas lekområden. I alternativ ALT 1 kan försvagade isar vara till förfång för fisket på området där varmt kylvatten släpps ut.

Under byggtiden blir alternativets ALT 1 konsekvenser för fiskbeståndet små. Området har redan bearbetats medan hamnen byggdes. Muddringarna sträcker sig över cirka två växtperioder och konsekvenserna blir lokala. I alternativ ALT 0 och ALT 2 orsakar ändringsarbetena inga konsekvenser för fiskbestånd och fiske.

Om Nordsjö C-kraftverk byggs kommer det att minska värmeutsläppen på utsläppsområdet vid Hanaholmens kraftverk, vilket innebär en viss positiv konsekvens för fiskbestånd och fiske. Alternativ ALT 0+ och ALT 2 påverkar i praktiken inte värmeutsläppen under drifttiden och därigenom inte heller fiskbestånd och fiske.

SEDIMENT PÅ HAVSBOTTNEN

I ALT 1 muddras ett område vid bränslekajen. I samband med muddringen avlägsnas eventuellt förorenade sediment från havsbotten, varvid mängden av skadliga ämnen i sedimentet minskar. Medan muddringen pågår kan sedimentspridningen orsaka igenslamning av botten i närområdena. När topografin ändras kan små förändringar ske också i strömförhållandena. Som helhet bedömdes konsekvenserna av sedimenten bli små. Dessa konsekvenser uppkommer endast i ALT 1.

JORDMÅN OCH BERGGRUND SAMT GRUNDVATTEN

Jordmånen och berggrunden påverkas av det fysiska byggandet såsom brytning, sprängning, bearbetning av ytan m.m. Alla projekialternativ ligger huvudsakligen på områden som redan är bebyggda och byggarbetena påverkar inte några geologiskt värdefulla platser. Byggarbetena och kraftverkens drift påverkar därför inte nämnvärt jordmånen eller berggrunden.

Kraftverksområdena ligger inte på klassificerade grundvattenområden som är viktiga för samhällets vattenförsörjning och byggarbetena och driften påverkar inga viktiga grundvattenområden. Det lokala grundvattnets kvalitet på

kraftverksområdena bedöms ha förändrats redan till följd av tidigare verksamhet. Kraftverksområdenas grundvatten används inte.

I bottenkonstruktionerna för säkerhetslagret av stenkol och mellanlagringsfältet för bottenaska på Nordsjö C-kraftverks område har biprodukter från kraftverken (flygaska, bottenaska och slutprodukten för avlägsning av svavel) använts. Från dem har bl.a. klorider, sulfater, kalcium och natrium lösts ut i marken och grundvattnet. Askkonstruktionerna, marken och grundvattnet förorsakar korrosionsrisker som beaktas i planeringen av det nya kraftverket. Om Nordsjö C-kraftverk byggs på lägre nivå än den nuvarande markytan kommer askkonstruktionerna att avlägsnas. Beredskap för brännolja- eller kemikalieskador under driften skapas genom att behövliga skyddskonstruktioner och larmsystem byggs på lagrings- och utfyllnadsområdena så att eventuella skador kan upptäckas så snabbt som möjligt.

En energitunnel bryts i berget på en sträcka av 12 km. Tunneln löper som högst cirka 10 meter under markytan och som lägst på cirka 60 meters djup. Tunneln har ingen betydande inverkan på utnyttjande av grundvattnet. Vattenläckage in i tunneln under tunnelbygget och under driften kan påverka grundvattennivån. Därför tätas tunnelns inre ytor, eventuella läckage kontrolleras och man reagerar på ökade vattenmängder. Riskställen är bl.a. byggnader som är grundlagda på träpålar i närheten av tunneln.

VEGETATION OCH FAUNA

Vegetationen och faunan påverkas i Nordsjö under den tid kraftverksområdena byggs. Byggandet medför bearbetning av naturmiljön, varvid naturtyper och livsmiljöer går förlorade eller försvagas. Byggandet ger också upphov till buller som stör faunan i närområdet kring projektområdet i Nordsjö.

Brytningen av sten och trafiken som byggandet av energitunneln förutsätter orsakar buller som stör vissa djur på området där tunnelbygget pågår. Sprängningarna och transporterna av sprängsten under byggtiden ger också upphov till damm.

I bedömningen identifierades värdefulla naturobjekt på och i närheten av de områden som ska bebyggas och inverkningarna på dem bedömdes. I arbetet utnyttjades tidigare naturinventeringar på området, men det gjordes också nya terränginventeringar av fågelbestånd, fladdermöss, vegetation och naturtyper samt flygekorrar.

Den alternativa platsen för driftslagret av stenkol nord-

ost om järnvägen visade sig vid bedömningen vara kritisk. Om driftslagret för stenkol placeras på områden som är beaktansvärda i fråga om naturvärden leder det till att värdefulla naturtyper och beaktansvärda växters växtplatser förstörs. I det här placeringsalternativet förloras fågelbeståndet viktiga livsmiljöer, när skogsområdet splittras. Fåglarna störs också av buller.

Den alternativa platsen för driftslagret av stenkol väster om Hamnbågen ligger på ett område där naturmiljön har förändrats, vilket innebär att påverkan på naturmiljön blir mindre på det området. Även i det här alternativet kommer bullret, speciellt under byggtiden, att också påverka områden med värdefullt fågelbestånd, bl.a. på den utfyllda backen i Nordsjö.

Medan Nordsjö C-kraftverk är i drift dammar driftslagret för stenkol, och om lagret placeras nordost om järnvägen sprids dammet till skogsområden som är i naturtillstånd på området Bastö–Skillberget.

De skadliga konsekvenserna kan minskas om de byggåtgärder, som ger upphov till buller, exempelvis brytning, förläggs till tider då fåglarnas häckning och flyttning inte pågår. Damningen och bullret från stenkolslagret under driften kan minskas betydligt med olika åtgärder som presenteras i konsekvensbeskrivningen.

På Hanaholmen och Sundholmen uppkommer inga konsekvenser för vegetation och fauna.

NATURSKYDD OCH NATURAOMRÅDEN

Det viktigaste och mest närbelägna naturskyddsområdet inom projektets influensområde är Naturaområdet *Svarta backens lund och Östersundoms fågelvatten* och där speciellt delområdet Borgarstrandsviken. Alternativets ALT 1 konsekvenser för det här Naturaområdet har bedömts i en separat Naturbedömningsrapport.

Projektet kan påverka naturskyddet under byggtiden och driften genom buller, damm, kraftverkets kylvatten samt nedfall från rökgaser. Bullret under byggtiden och driften kan störa fåglarna på naturskyddsområdena i projektområdets näromgivning. Flyttningen av säkerhetslagret av stenkol samt verksamheten vid det nya driftslagret av stenkol, som ska byggas, kan sprida damm till de närbelägna naturskyddsområdena.

Konsekvenserna för Naturaområdet blir små, om driftslagret av stenkol placeras väster om Hamnbågen. Om driftslagret placeras nordost om järnvägen på Bastöområdet, närmast Naturaområdet, kan bullret från bränslelagret för-

sämra häckningsmiljön för de känsligaste fågelarterna vid Borgarstrandsviken.

Resultaten av modelleringen av kylvattnets spridning visar att konsekvenserna av kylvattnet inte når Naturaområdets vatten- eller strandområden. Kylvattnet bedöms inte påverka naturskyddsområdena.

Den viktigaste åtgärden för att minska inverkan på fåglarna är att bullrande byggarbeten (såsom brytning) görs då fåglarnas häckning och flyttning inte pågår.

MARKANVÄNDNING OCH SAMHÄLLSSTRUKTUR

I bedömningen undersöktes hur projektplanerna förverkligar och stöder de nuvarande planerna för markanvändningen och till vilka delar det krävs planläggningsändringar.

Om alternativ ALT 1 genomförs uppkommer inga skadliga konsekvenser för markanvändningen och samhällsstrukturen. Med beaktande av att Helsingfors generalplan är mycket generell är ett genomförande av projektalternativ ALT 1 i Nordsjö i enlighet med generalplanens mål. Arbetet med att utarbeta en ny generalplan och en detaljplan för Nordsjö kraftverksområde pågår. I beredningen av dem kan man noggrannare beakta de markanvändningsbehov som projektet medför.

Om alternativ ALT 1 genomförs blir det möjligt att i framtiden bygga bostäder och arbetsplatser till Hanaholmens område. Då kraftverksverksamheten upphör och driftslagret för stenkol avlägsnas kunde ett nytt bostadsområde byggas för cirka 1 900 boende och 200 arbetsplatser till Hanaholmens sydspets enligt den detaljplan som nu bereds.

Energitunnelns sträckning under jorden är reserverad i Helsingfors underjordiska generalplan. På den här sträckningen finns inga underjordiska konstruktioner på den planerade byggdjupet. Byggandet av energitunnelns konstruktioner ovan jord medför inga betydande konsekvenser för markanvändningen eller samhällsstrukturen. För att förverkliga tunnelns konstruktioner ovan jord krävs inga planändringar utan de kan genomföras med hjälp av åtgärdstillstånd.

I alternativ ALT 2 och ALT 0+ är de nya funktionerna som följer av kraftverksändringarna likartade som de nuvarande funktionerna på Hanaholmen och Sundholmen. De baserar sig på den befintliga infrastrukturen. Alternativ ALT 2 och ALT 0+ förhindrar en utveckling av Hanaholmens sydspets till ett bostadsområde i framtiden. På Hanaholmen kräver alternativ ALT 2 och ALT 0+ planändringar och en

plan på detaljplanenivå eller ett förfarande med undantagstillstånd. Det planeras att Degerö ska anslutas till stadens kollektivtrafiknät. Det finns ingen funktionell lösning för att bygga en broförbindelse på sträckan Sumparn–Kronohagen så länge som kraftverket på Hanaholmen fortfarande används.

Olägenheterna som permanent försämrar markanvändningen och samhällsstrukturen kan bäst minskas när man utarbetar general- och detaljplaner som berör kraftverken och deras närområden.

STADSBILD, LANDSKAP OCH KULTURARV

Byggandet av nytt och bearbetningen av marken påverkar stadsbilden, landskapet och kulturarvet. I bedömningen identifierades på vilket sätt och hur mycket de nya konstruktionerna kommer att förändra områdets nuvarande karaktär och var konsekvenserna berör speciellt känsliga områden i fråga om landskap, kulturmiljö och rekreationsanvändning.

De nya kraftverkskonstruktionerna som planeras i Nordsjö är stora, men de placeras på det redan bebyggda kraftverks- och hamnområdet. Kraftverkskonstruktionerna kommer att synas till de närbelägna rekreationsområdena samt till havet. Frånsett den höga skorstenen kommer de nya konstruktionerna inte just alls att synas till de nuvarande bostadsområdena. Som helhet kommer de nya byggnadernas inverkan på landskapet inte påtagligt att förändra projektområdets och omgivningens landskapsbild eller landskapsstruktur eller drabba speciellt känsliga områden beträffande kulturmiljö och rekreationsanvändning.

Byggandet av energitunnelns konstruktioner ovan jord medför inga betydande konsekvenser för stadsbilden, landskapet eller kulturarvet. Konstruktionerna vid körtunnelnarnas ramper och mynningar kommer att förändra landskapsstrukturen till följd av grävning och brytning, men de områden som förändras är ganska små.

Om alternativ ALT 1 genomförs kan Hanaholmens landskapsbild och landskapets karaktär förändras betydligt, vilket sannolikt kommer att upplevas som något positivt med beaktande av den kommande utvecklingen i områdets näromgivning. Landskapskonsekvenserna av byggandet och driften i alternativ ALT 0+ och ALT 2 har små konsekvenser för Hanaholmen och Sundholmen. De nya konstruktionerna placeras på redan bebyggda kraftverksområden och är inte stora jämfört med de befintliga byggnaderna. Konstruktionernas inverkan på landskapet kommer

inte påtagligt att förändra projektområdenas och omgivningens landskapsbild eller landskapsstruktur eller drabba speciellt känsliga områden beträffande kulturmiljö och rekreationsanvändning.

Konsekvenserna för landskapet kan minskas eller ändras i en positiv riktning med hjälp av högklassig arkitektur i de nya byggnaderna. I Nordsjö kan de negativa konsekvenserna för närlandskapet också minskas genom att de nya byggnaderna anknyts till omgivningen till exempel med hjälp av planterade områden och genom att anpassa stenkolslagret till landskapet. Av de olika platsalternativen för driftslagret av stenkol i Nordsjö är alternativet väster om Hamnbågen minst negativt för landskapet och alternativet nordost om järnvägen är mest negativt.

Olägenheterna av energitunnelns konstruktioner kan minskas, om man i konstruktionerna ovan jord beaktar att de ska passa in i landskapsstrukturen och landskapsbilden.

TRAFIK

Trafikpåverkan uppkommer i alternativ ALT 1 på grund av transporter medan Nordsjö C-kraftverk byggs. Medan energitunneln och dess körtunnlar byggs ökas arbetsplatstrafik och transport av sprängsten. Dessutom påverkas trafiken av att säkerhetslagret av stenkol flyttas. Under driften påverkas trafiken mest av bränsletransporter i alla alternativ.

Trafikpåverkan har huvudsakligen ganska liten betydelse. Trafikpåverkan av arbetet med körtunneln vid Rastbölevägen och Skidlöpargränden blir medelstor. Den planerade broförbindelsen Sumparn–Kronohagen förhindrar fungerande leveranser av bränslen sjövägen till Hanaholmens bränslehamn. Både en fast bro och en lyftbro skulle hindra transporter.

Det föreslås att trafikens smidighet i Nordsjö hamnområde och dess näromgivning kontrolleras under byggtiden. Körförbud och informering till chaufförerna hindrar den tunga trafiken till körtunnelbygget vid Rastbölevägen från att gå via Nordsjövägen. Leden för gång- och cykeltrafik vid norra kanten av Rastbölevägen stängs vid byggplatsen. På Skidlöpargränden förbättras trafikens smidighet med hjälp av parkeringsförbud.

I ALT 0+ är antalet biltransporter på både Hanaholmen och Sundholmen litet jämfört med den totala trafikmängden på de här rutterna. I alternativ ALT 2 ökar den tunga trafiken med cirka 70 fordon/vardagsdygn. Mängderna är sådana att transporter inte har någon påtaglig inverkan på trafikens smidighet eller säkerhet.

I ALT 0+ och ALT 2 sker största delen av stenkolsförbrukningen vid Hanaholmens kraftverk under tiden oktober–april. I ALT 2 ökar fartygstrafiken till Hanaholmen betydligt, då transport av pellets med pråm tillkommer som en ny transport till Hanaholmen. Antalet sjötransporter till Hanaholmens hamn för Hanaholmens kraftverks och värmecentrals bränslebehov blir då i genomsnitt 2–3 per vecka (tur-retur blir det 4–6 fartyg). Byggandet av Degerö broförbindelse mellan Kronbergsstranden och Sumparn påverkar inte Helsingfors Energis verksamhet. Den fortsatta förbindelsen från Sumparn till Kronohagen kan fungera bara i alternativet, där energiproduktionen vid Hanaholmens B-kraftverk har upphört och där det finns ett nytt flerbränslekraftverk i Nordsjö.

BULLER

I alternativ ALT 1 uppkommer buller av att Nordsjö C-kraftverk byggs och av dess drift, bränslehantering och bränsletransporter. I alternativ ALT 2 och 0+ orsakas buller vid Hanaholmens och Sundholmens kraftverk av bio-bränsletransporter och -hantering. Buller från energitunneln uppkommer vid brytningen av tunneln och därtill hörande transporter av sprängsten. Bullrets influensområde beräknades med ett bullermodelleringsprogram.

I alternativ ALT 1 höjer projektet bullernivån i omgivningen kring projektområdet i Nordsjö. Förändringen berör antingen hela bostadsområdet eller naturskydds- och rekreationsområdena mera, beroende på vilket placeringsalternativ som väljs för stenkolslagret. Nordsjöns nya C-kraftverk orsakar ingen överskridning av riktvärdena för bullernivån på bostadsområdet i Porslax eller på koloniträdgårdsområdet, men på Borgarstrandsvikens naturskyddsområde överskrids riktvärdet för bullernivån. Området vid Borgarstrandsviken utsätts redan nu för buller som överskrider riktvärdena. I alternativ ALT 1 upphör bullerpåverkan från Hanaholmens B-kraftverk, men bl.a. driften av Hanaholmens värmecentral fortsätter på området.

De ändringar som ska göras vid Sundholmens kraftverk ger inte upphov till några betydande förändringar av bullernivåerna i omgivningen. I alternativ ALT 0+ och 2 uppkommer ingen överskridning av riktvärdena och inga betydande förändringar i bullernivåerna i omgivningen kring Hanaholmens och Sundholmens kraftverk.

Medan energitunneln byggs orsakas buller av brytningen av tunnarnas mynningar och av transporter av sprängsten ut ur tunneln. De här transporter kommer

eventuellt att pågå också nattetid. Omgivningen kring ruterna för stentransporterna påverkas redan nu kraftigt av trafikbuller, så bullerökningen till följd av transporter av sprängsten från energitunneln blir inte påtaglig. Ett undantag är körtunneln vid Rastbölevägen.

Under driften orsakar energitunneln inget buller.

Det går att påverka bullret genom att beakta det tillräckligt tidigt i planeringen. Bullret kan minskas genom lämplig placering av verksamheten, genom val av utrustning och arbetsmaskiner med låg bullernivå samt vid behov genom inkapsling av anordningar eller placering av bullrande anordningar och verksamhet inomhus. Medan energitunneln byggs kan konsekvenserna av bullret påverkas genom arbetsarrangemang och val av arbetsmaskiner. Om de bullrigaste arbetena utförs dagtid minskas de upplevda bullerolägenheterna.

STOMLJUD OCH VIBRATIONER FRÅN ENERGITUNNELN

Borrningen och sprängningarna då energitunneln byggs kan ge upphov till bullerolägenheter för byggnader i närheten av tunnelsträckningen. Området där det råder risk för stomljud sträcker sig, beroende på det riktvärdet staden har ställt, typiskt cirka 60–110 meter från borrhingslinjen. Sprängningar kan noteras på ännu längre avstånd. De eventuella olägenheterna är kortvariga och genom lindringsåtgärder hålls de inom riktvärdenas gränser. Vibrationerna av sprängningarna regleras så att de inte skadar konstruktioner.

Bullret av borrningen regleras genom justering av slagfrekvens, hålstorlek, matningstryck och borrhingsstider. Störningsnivåerna kontrolleras vid de närmaste objekten som störs efterhand som brytningen framskrider. Mängden av sprängämnen regleras så att de inte ska orsaka fara för konstruktioner. De boende samt aktörerna på området informeras om bullerolägenheterna. Bullret framskrider i samma takt som brytningshastigheten. Typiskt är att påverkan kan förekomma i en enskild fastighet i ungefär tre veckors tid. Då tunneln är färdig och medan den används ger den inte upphov till några stomljud eller vibrationer.

MÄNNISKORNAS HÄLSA, LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH TRIVSEL

Projektet orsakar förändringar som innebär direkta och indirekta konsekvenser för människornas välmående, levnadsförhållanden och trivsel. Konsekvenserna beror på byggandet av nya konstruktioner och på kraftverkens drift inklusive transporter och utsläpp. I bedömningen identifierades hurudana förändringar projekialternativen ger upphov till och var konsekvenserna berör ställen som är särskilt känsliga och viktiga för människorna.

Byggandet och driften av Nordsjös nya C-kraftverk orsakar buller och ökad tung trafik samt oro för luftkvaliteten. Detta försämrar trivseln och levnadsförhållandena för dem som är fast bosatta eller fritidsboende i näromgivningen samt dem som utnyttjar området för rekreation. Olägenheterna av alternativ ALT 1 berör främst aktörer i närheten av Nordsjö, medan boendetrivseln i närheten av Hanaholmen förbättras. Alternativ ALT 2 försämrar i någon mån trivseln och levnadsförhållandena för dem som bor i näromgivningen kring Hanaholmens och Sundholmens kraftverk samt dem som utnyttjar områdena för rekreation. I alternativ ALT 0+ är förhoppningarna, förväntningarna och hotbilderna beträffande en ökad användning av biobränslen mycket små eller så förverkligas de inte alls.

De sociala konsekvenserna kan lindras med tekniska metoder (såsom trafik, utsläpp, planering) samt genom informering om hur projektet framskrider, dess konsekvenser och uppföljning. Aktiv kommunikation under hela den tid som planering, byggande och drift pågår minskar osissheten om vad som kommer att hända och den oro och osäkerhet som projektet kan ge upphov till. Samtidigt sprids informationen om projektets fördelar.

Om projektet och dess alternativ genomförs kommer det enligt bedömningen inte att öka exponeringen av de boende till luftföroreningar, buller, vibrationer och andra påverkningar i sådan omfattning att det skulle medföra olägenheter för hälsan. Känsliga personer kan uppleva att hälsan påverkas t.ex. av bullret under byggtiden.

NÄRINGSLIV, REGIONALEKONOMI OCH SYSSLSÄTTNING

Byggandet av ett nytt kraftverk och en energitunnel samt driften i ALT 1 påverkar näringslivet, kommunal- och regionalekonomin samt sysselsättningen. Avsikten med bedömningen var att preliminärt bedöma de ekonomiska konsekvensernas storlek och ökningen av arbetstillfällen samt att jämföra dessa med motsvarande tal för hela regionen. En to-

talekonomisk konsekvensbedömning av projektet ingår inte i miljökonsekvensbedömningens uppgifter utan en separat utredning av detta görs för stadens beslutsfattande.

Eftersom Helsingforsregionen är Finlands största ekonomiska region kan ett projekt, även om det är stort, ändå vara litet med regionens mått mätt. Sysselsättningseffekten bedömdes bli liten i förhållande till hela regionens arbetskraft, men inom vissa branscher kan den sysselsättande effekten bli medelstor.

Investeringen för alternativ ALT 1 bedöms vara medelstor i förhållande till hela regionens investeringar. Investeringen för alternativ ALT 2 och ALT 0+ bedöms vara liten i förhållande till hela regionens investeringar.

Inverkan på bostadsmarknaden och efterfrågan på kommunal service bedöms bli liten på grund av det stora utbudet i regionen.

UTNYTTJANDE AV NATURRESURSERNA

Byggandet av ett nytt kraftverk förutsätter att naturresurser utnyttjas och att marken bearbetas. Då kraftverket är i drift använder det naturresurser, alltså bränslen, för att producera värme och elektricitet för invånarnas och samhällets behov. Vid produktionen uppkommer biprodukter och avfall från förbränningen.

Ökad användning av biobränslen vid det nya kraftverket i Nordsjö (ALT 1) främjar hållbarheten i utnyttjandet av naturresurserna, då fossila bränslen ersätts med biobränsle. Användningen av inhemska bioråvaror ökar även självförsörjningen inom energi och minskar på beroendet av utländska fossila naturresurser. Samtidigt undviks de relativt stora utsläppen av växthusgaser från fossila bränslen. Även i alternativen ALT 0+ och ALT 2 ökar användningen av biobränslen och påverkan är därför likartad men märkbart mindre än i alternativ ALT 1.

Det är skäl att fästa vikt vid biobränslenas kvalitet. I mån av möjlighet lönar det sig att välja som bränsle sådana biobaserade råvaror som det är ekologiskt hållbart att ta i bruk även i stora mängder och under lång tid. Energiproduktionens energieffektivitet kan påverkas med process- och anläggningstekniska lösningar samt genom att optimera bränsleanvändningen. Redan utgångspunkten för produktionens energieffektivitet är på en hög nivå på alla granskade kraftverk, eftersom värmen tas till vara och utnyttjas som fjärrvärme i en samproduktionsprocess. Ökad återvinning av förbränningens biprodukter, askan, förbättrar produktionens effektivitet då det kommer till utnyttjandet av naturresurser.

Den mängd naturresurser som behövs för att bygga ALT 0+ och ALT 2 är mindre än i alternativ ALT 1. Byggandet av energitunneln medför relativt stora konsekvenser för utbudet och användningen av naturresurser i huvudstadsregionen. Stenmaterial behövs i stadens egen byggverksamhet. Med stenmaterialet från brytningen av tunneln kan man ersätta tagande av jungfruligt stenmaterial. Även transportsträckorna förkortas när sprängstenen uppkommer nära de platser där den ska användas.

RISKER OCH STÖRNINGAR

De nya kraftverksfunktionerna är förknippade med risker: transporter, lagring och användning av kemikalier och bränslen kan leda till läckage, explosioner, bränder m.m. De risker som undersöktes var miljöolyckor och situationer som potentiellt kunde orsaka fara utanför energiförsörjningsområdet. Risker i anslutning till intern arbets säkerhet, avbrott i produktionen eller beredskap i kristider bedömdes inte. Tunnelbygget är förknippat med risker för vibrationer, ras och sänkt grundvattennivå. Vid användning av tunneln finns risk för att tunneln kan gå sönder, läckage kan inträffa och fordon kan fatta eld.

Noggranna riskanalyser av det nya kraftverkets processer och anordningar kommer att göras då planeringen hinner längre. Riskanalyserna för pelletlagringen och -hanteringen i de nya funktionerna på Hanaholmens och Sundholmens kraftverksområden visar att konsekvenserna av en brand och explosionsolycka i praktiken begränsar sig till kraftverksområdet.

De allvarligaste riskerna med energiöverföringstunneln under driften är om ett stort fjärrvärmeläckage inträffar eller till exempel om ett servicefordon inne i tunneln börjar brinna. Det är dock framför allt fråga om en risk för personskada för dem som arbetar i tunneln samt risk för egendomsskador på konstruktionerna. Konsekvenser för miljön och utomhusluften bedömdes vara osannolika och små.

Kraftverkets olycksrisker hålls under kontroll med bl.a. planering av logistiken, planering av konstruktionerna med beaktande av t.ex. tryckverkan och material, strukturell brandplanering, mätningar, uppföljning och larm samt utbildning av drifts- och servicepersonal.

Risken för att brytningsvibrationerna från energitunneln skadar konstruktioner hålls under kontroll genom förhandskartläggning av känsliga ställen och mätningar av konsekvenserna när arbetet framskrider. Utgående från samlad information blir det möjligt att planera sprängämnesmängderna och komma överens om tidpunkterna för

sprängningarna. Riskerna för ras och sänkt grundvattennivå hålls under kontroll genom undersökningar på förhand och under arbetet samt genom förstärkning och tätning av tunneln. Riskerna för att tunneln ska gå sönder eller att läckage ska uppstå kan påverkas genom granskning av tunneln och konstruktionerna och vid behov förnyelser. I händelse av fjärrvärmeläckage och brand är det viktigt att räddningsvägarna är rätt dimensionerade och fungerar.

KONSEKVENSERNA FÖLJS UPP

Kontrollen av kraftverkets funktion indelas i driftskontroll, utsläppskontroll och konsekvenskontroll.

Driftskontrollen är normal kontroll av processerna vid kraftverket. Genom driftskontrollen sköts kraftverkets normala drift, och störningar elimineras i mån av möjlighet. För verksamhetens driftskontroll svarar kraftverkets driftspersonal. Till driftskontrollen hör också bl.a. uppföljning av bränslenas kvalitet och förbrukning, kontinuerlig bestämning av förbränningens parametrar samt processtyrning utgående från dem.

Utsläppskontrollen är främst baserad på egenkontroll enligt kontrollplaner godkända av tillsynsmyndigheterna. För uppföljning av utsläppen från kraftverket uppgörs i miljötillståndsskedet ett utförligt kontrollprogram som ska godkännas av tillsynsmyndigheten. Ett viktigt uppföljningsobjekt är rökgasutsläppen som kontrolleras med kontinuerliga analysatorer. Mängderna kyl- och avloppsvatten som avleds från kraftverken ut i havet och kvaliteten på de här vattnen kontrolleras genom mätning och beräkning enligt ett kontrollprogram godkänt av miljömyndigheten.

Konsekvenskontrollen sker i regel i form av obligatorisk kontroll utförd av den som driver verksamheten samt som myndighetskontroll. Konsekvenserna för vattendraget kontrolleras enligt ett program för gemensam kontroll godkänt av miljömyndigheten. Vattenprover tas på de områden där kraftverkens kylvatten tas in respektive släpps ut samt på bakgrundsområdet. Inverkan på luftkvaliteten kontrolleras som en del av den gemensamma kontrollen av luftkvaliteten i huvudstadsregionen med hjälp av permanenta mätstationer och bioindikatorundersökningar som görs med vissa intervaller.

Då energitunneln byggs görs en uppföljning av egenskaperna i tunnelns influensområde, bland annat mäts bullernivån och vibrationerna under byggtiden, vattenståndet och vattnets kvalitet, eventuell sättning i markytan samt mängden dräneringsvatten som pumpas bort och det

här vattnets kvalitet. Under driften följer man upp vattenmängden som samlas i energitunneln och eventuella läckage. Tunnelväggarnas och förstärkningarnas skick följs upp.

PLANER OCH TILLSTÅND BEHÖVS

För att ett nytt flerbränslekraftverk och lagerområde kan byggas i Nordsjö måste områdets gällande detaljplan ändras för den här verksamheten. Arbetet med att göra en detaljplaneändring har startat. De ändringar som ska göras på Hanaholmen kräver sannolikt ett avgörande om planeringsbehov eller en detaljplan. Energitunneln motsvarar det som anges i Helsingfors underjordiska generalplan.

De byggnader som ingår i projektet med att bygga ett flerbränslekraftverk behöver bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen, vilket ansöks av byggnadstillsynsmyndigheten. Med stöd av luftfartslagen och -förordningen kräver alla konstruktioner som är högre än 30 meter över marknivå (exempelvis skorstenen) dessutom Luftfartsverkets utlåtnade, som ska bifogas till ansökan om bygglov.

Enligt miljöskyddslagen och -förordningen måste ett kraftverk av den här storleken ha miljötillstånd. Dessutom kräver projektet bl.a. bulleranmälningar under byggtiden, tillstånd enligt kemikaliesäkerhets- och vattenlagen samt tillstånd för kraftledningarna, riskbedömning av tryckbärande anordningar och utsläppstillstånd.

I ALT 2 måste miljötillstånden för Hanaholmens och Sundholmens kraftverk förnyas och bygglov måste ansökas för de nya byggnaderna.

En förutsättning för att alla tillståndsbeslut och planer ska kunna fastställas är att projektets miljökonsekvenser har bedömts i ett förfarande enligt MKB-lagen.

JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH PROJEKTETS GENOMFÖRBARHET

Helsingfors stads uppställda mål om att minska utsläppen av växthusgaser kan nås med alternativ ALT 1 (nytt kraftverk i Nordsjö och användning av minst 60 % biobränsle) samt med alternativ ALT 2 (ökning av användningen av biobränsle till 40 % vid Hanaholmens och Sundholmens kraftverk). Dessa alternativ fullföljer de klimatmål som stadsfullmäktige har ställt upp och den eftersträlvade ökningen av förnybar energi.

Med de åtgärder som redan pågår i alternativ ALT 0+ (ökning av mängden biobränsle till 5–10 % på Hanaholmen och Sundholmen) nås inte de klimatmål som Helsingfors Energi och stadsfullmäktige har ställt upp.

Alla alternativ har dessutom stor inverkan på planerna för markanvändningen.

I alternativ ALT 1 blir byggnationen mest omfattande och konsekvenserna berör Nordsjö. I alternativ ALT 2 och ALT 0+ blir konsekvenserna under byggtiden små, och konsekvenserna under driften blir inte nämnvärt annorlunda än i nuläget.

De mest påtagliga av de bedömda miljökonsekvenserna var konsekvenserna för naturen och naturskyddet i Nordsjö i alternativ ALT 1 samt markanvändningen på Hanaholmen. Om ett nytt kraftverk byggs enligt alternativ ALT 1 frigörs området på Hanaholmen till stor del för annan markanvändning.

Konsekvenserna under byggtiden och driften, om ett nytt kraftverk byggs i Nordsjö, bedömdes bli små för luftkvaliteten, vattendragen, fiskbeståndet, marken och grundvattnet, landskapet, trafiken samt för människornas hälsa, levnadsförhållanden och trivsel. Däremot bedömdes konsekvenserna för de lokala naturvärdena bli stora i det alternativ där driftslagret av stenkol placeras nordost om järnvägen: värdefulla naturtyper och växtplatser för beaktansvärda växter skulle förstöras. Den här lösningen orsakar också förlust av livsmiljöer som är viktiga för fågelbeståndet, fragmentering av skogsområdet samt störningar på grund av buller och damm. Alternativet att placera driftslagret för stenkol väster om Hamnbågen orsakar däremot inte motsvarande konsekvenser för naturen på området Bastö–Borgarstrandsviken.

I Nordsjö planeringsområdets omedelbara närhet finns Naturaområdet Svarta backens lund och Östersundoms fågelvatten. För att minska påverkan på dessa, om projekter alternativ ALT 1 genomförs, måste särskild vikt fästas vid att de skadliga konsekvenserna ska minskas. Beträffande projektets genomförbarhet med tanke på miljön är buller-påverkan av central betydelse, eftersom buller kan orsaka störningar också för fåglarna vid Borgarstrandsviken.

Om projekter alternativ ALT 1 genomförs och åtgärder vidtas för att minska konsekvenserna bedömdes alternativet vara genomförbart med tanke på miljön, om driftslagret för stenkol placeras väster om kraftverksområdet.

Miljökonsekvenserna av projekter alternativ ALT 2 blir små. Eftersom Hanaholmens sydspets då inte kan utvecklas för bostäder enligt markanvändningsplanerna blir konsekvenserna negativa i förhållande till den planerade markanvändningen.

Med projekter alternativ ALT 0+ nås inte de uppställda målen för minskade utsläpp av växthusgaser och ökad användning av förnybar energi.



Biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi Helsingin Energia on tehnyt suunnitelmat toteutusvaihtoehtoista, joiden ympäristövaikutukset on arvioitu

ESIPUHE

Helsingin Energia suunnittelee kivihiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla energiantuotannossaan, osana yhtiön *Kehitysohjelman* kohti *hiilineutraalia tulevaisuutta*. Tämä tarkoittaa uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentamista Vuosaaren tai biopolttoaineosuuden lisäämistä Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisissä voimalaitoksissa. Vaihtoehtoisista tavoista lisätä biopolttoaineiden käyttöä Helsingin energiantuotannossa on laadittu tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Hankkeesta vastaava on Helsingin Energia.

Arviointiselostuksen on laatinut Ramboll Finland Oy hankkeesta vastaavan toimeksiannosta. YVA-selostuksen laatimiseen ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

- Projektipäällikkö: FT, dos. Joonas Hokkanen
- Varaprojektipäällikkö: MMM Antti Lepola
- Projektkoordinaattori: FM Kaisa Torri (YVA-ohjelmavaiheessa koordinaattorina FM Reetta Suni)
- Vaikutukset ilmanlaatuun: M. Eng. Katja Lovén ja FM Jatta Salmi (Ilmatieteen laitos) ja MMM Antti Lepola
- Vaikutukset ilmastoon: FM Riina Känkänen
- Vaikutukset pintavesiin: FT Sanna Sopanen, D. Eng. Huachen Pan (CFD Finland Oy)
- Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen: MMM Otso Lintinen
- Merenpohjan sedimentin vaikutukset: FM Timo Salmi
- Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen: FM Timo Salmi, DI Juha Forsman, FM Tero Taipale
- Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön: FM Kaisa Torri, FM Satu Laitinen, fil yo. Juha Kiiski
- Vaikutukset luonnonsuojeluun (erityisesti Natura): FM Kaisa Torri, fil yo. Juha Kiiski, FM Tarja Ojala ja MMM Antti Lepola
- Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen: arkkitehti Niina Ahlfors ja rakennusarkkitehti Matti Kautto

- Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön: maisema-arkkitehti Sonja Semeri
- Vaikutukset liikenteeseen: DI Tuomo Lapp ja DI Pekka Iikkanen
- Meluvaikutukset: ins. AMK Janne Ristolainen ja ins. AMK Arttu Ruhanen
- Energiatunnelin runkoääni- ja värinävaikutukset: DI Petteri Laine
- Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen: PsM Anne Vehmas
- Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen sekä YVA-selostuksen kartat: FM, KTK Dennis Söderholm
- Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön: FM Riina Känkänen ja MMM Antti Lepola
- Voimalaitosten sivutuotteiden käsittely: DI Marjo Ronkainen
- Riskit ja häiriötilanteet: MMM Antti Lepola
- Tunnelirakentamisen asiantuntija: DI Sanna Supponen

Helsingin Energiasta työtä ovat ohjanneet Ilkka Toivokoski, Leena Rantanen, Markku Saukkonen, Timo Arponen, Sofia Grönroos, Minna Näsman ja Timo Nevalainen.

1. JOHDANTO





Helsingin Energian
tavoitteena on
lisätä uusiutuvien
energialähteiden käyttöä
20 %:iin vuoteen 2020
mennessä

1. JOHDANTO

1.1 TAUSTAA JA HANKE

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä, vähentää sähkön ja lämmön tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 tasosta ja toteuttaa hiilineutraalia energianhankintaa vuoteen 2050 mennessä. Energian toimitusvarmuus pohjautuu useisiin tuotantomuotoihin, joihin kuuluvat fossiiliset polttoaineet, maakaasu, kivihili ja öljy, uusiutuvat bio-, vesi- ja tuulienergia sekä ydinvoima. Pidemmän tähtäimen kehitykseen kuuluvat aurinkoenergian hyödyntäminen, hiilidioksidin talteenotto ja kokonaan uudet teknologiat.

Helsingin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt uusiutuvien energianlähteiden lisäämiseen tähtäävän kehitysohjelman. Kehitysohjelman taustana ovat EU:n, Suomen ja Helsingin kaupungin ilmastopoliittiset tavoitteet. Kehitysohjelman mukaisesti Helsingin Energia korvaa uusiutuvilla energianlähteillä fossiilisia polttoaineita. Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksilla otetaan vuonna 2014 käyttöön pelletti tai muu biomassa kivihillen rinnakkaispolttoaineena siten, että se muodostaa 5–10 % osuuden polttoaineesta. Helsingin Energia toteuttaa myös Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla tekniset muutokset, jotka vähentävät rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöjä. Nämä IE- eli teollisuuspäästödirektiiviin pohjautuvat investoinnit toteutetaan vuoteen 2016 mennessä, jollei direktiivin mahdollistama kansallinen siirtymäsuunnitelma aiheuta muutoksia investointien toteuttamisten aikatauluihin.

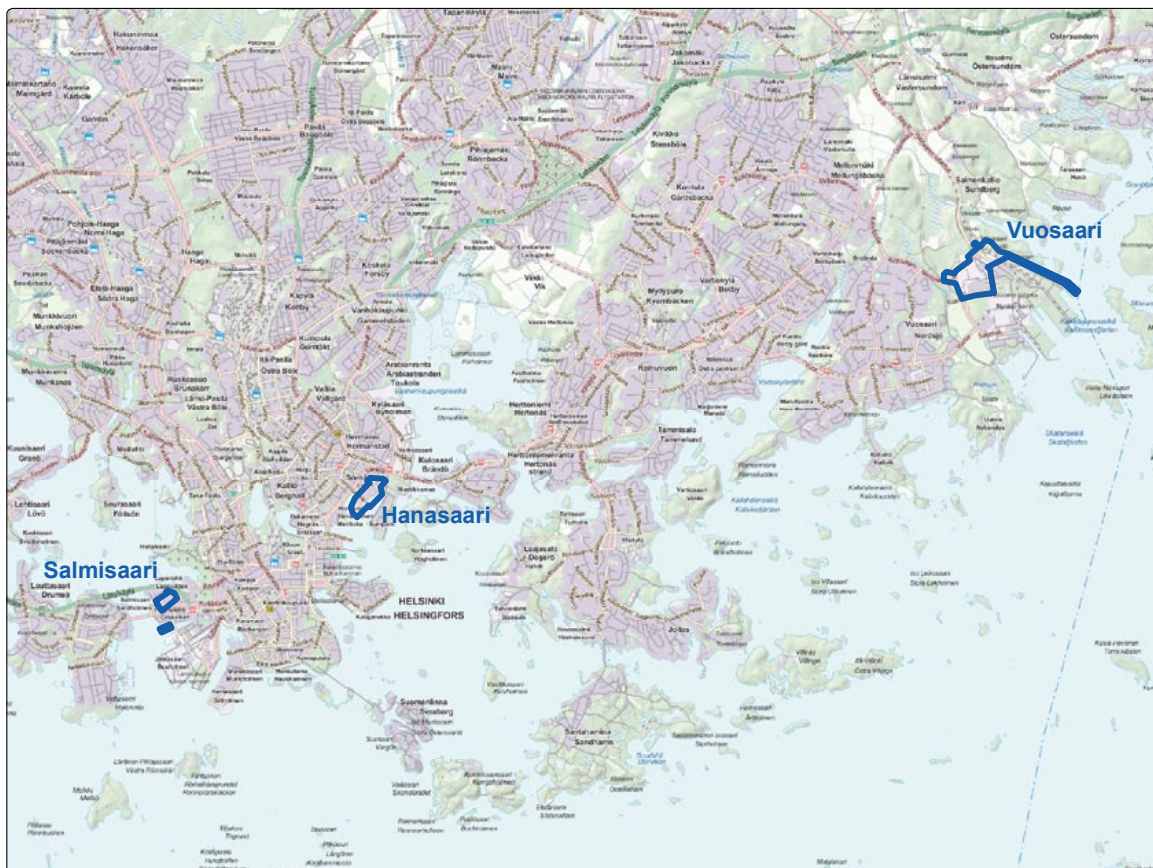
Osana uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävää kehitysohjelmaa Helsingin Energia selvittää vaihtoehtoa, jossa Hanasaaren B-voimalaitos korvataan Vuosaareen rakennettavalla voimalaitoksella. Tämän vaihtoehtona on lisätä biopolttoaineiden käyttöä nykyisissä voimalaitoksissa Hanasaaressa ja Salmisaaressa. Helsingin Energian kehitysohjelman tavoitteet on siten mahdollista saavuttaa kahdella tavalla: 1) rakentamalla Vuosaareen uusi monipolttoainevalaitos tai 2) lisäämällä biopolttoaineiden osuutta Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa 40 %:iin.

Vuosaaren uutta voimalaitosta kutsutaan jäljempänä Vuosaaren C-voimalaitokseksi ja se muodostaa tässä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisen hankkeen. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan lain ja asetuksen määrittelemässä laajuudessa. Suunnitelmissa oleva, biomassaa ja kivihiltä polttoaineena käyttävä voimalaitos on korvattavan Hanasaaren B-voimalaitoksen kokoluokkaa eli kaukolämpöteholtaan noin 410 MW ja sähköteholtaan noin 240 MW. Samalla suunnitellaan Vuosaaren ja Hanasaaren välille 12 kilometriä pitkää kallioon louhittavaa energiätunnelia kaukolämmön siirtämiseksi koko kaupungin tarpeisiin.

Polttoaine tuotaisiin Vuosaaren voimalaitokselle laivala, junalla ja kuorma-autoilla. Laivapurkua varten rakennetaan Vuosaaren satamaan uusi polttoaineen vastaanottolaituri, josta biopolttoaine ja hiili siirretään kuljettimilla ja kevyt polttoöljy putkistossa voimalaitoksen varastoihin. Kuljetuksia varten rakennetaan tarvittavat vastaanottoasemat. Hanasaareen biopolttoaineet tuodaan kuorma-autoilla ja proomuilla, Salmisaareen vain kuorma-autoilla.

Kaupunginvaltuusto päättää vuonna 2015, rakennetaanko Vuosaareen uusi biopolttoainetta hyödyntävä voimalaitos vai toteutetaanko Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla muutosinvestoinnit biopolttoaineen osuuden kasvattamiseksi. Tämä ympäristövaikutusten arviointi tuottaa tietoa kyseistä päätöksentekoa varten. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ei tehdä varsinaisia päätöksiä hankkeen toteutuksesta.

Vuosaaren voimalaitos edellyttää 400 kV voimajohdon rakentamista Vuosaaresta Länsisalmeen. Tästä on jo tehty erillinen ympäristövaikutusten arviointi (2007)



Kuva 1-1. Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren hankealueiden sijainnit pääkaupunkiseudulla.

1.2 ARVIINTISELOSTUS

Arvioinnin tulokset on koottu YVA-lain mukaiseksi arviointiselostukseksi tähän asiakirjaan. Arviointiselostus on laadittu ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus), siitä antaman lausunnon mukaisesti.

Arviointiselostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiselostuksen ja pyytää siitä lausuntoja ja mielipiteitä. Yhteysviranomaisen kokoaa ne ja antaa sen jälkeen oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle, mihin YVA-menettely päättyy. Arviointiselostus ja lausunto liitetään hankkeen lupahakemuksiin.

2. HANKKEESTA VASTAAVA





Helsingin Energia on vuonna 1909 perustettu Helsingin kaupungin omistama energiayhtiö, joka tuottaa sähköä, lämpöä ja jäähdytystä pääasiallisesti omissa voimalaitoksissaan ja lämpökeskuksissaan eri puolella Helsinkiä .

2. HANKKEESTA VASTAAVA

2.1 HELSINGIN ENERGIA

Helsingin Energia on vuonna 1909 perustettu Helsingin kaupungin omistama energiayhtiö, joka tuottaa sähköä, lämpöä ja jäähdytystä pääasiallisesti omissa voimalaitoksissaan ja lämpökeskuksissaan eri puolella Helsinkiä sekä vastaa Helsingin ulkovalaistuksesta. Helsingin Energia hankkii energiaa myös Helsingin ulkopuolella sijaitsevien osakkuusyhtiöiden kautta sekä sähköpörssistä.

Helsingin Energia on yritysmuodoltaan liikelaitos, jonka toimintaa kehittää ja valvoo Helsingin Energian johtokunta. Helsingin Energia on Helen-konsernin emoyritys. Helen-konserniin kuuluvat tytär- ja osakkuusyhtiöt Helen Sähköverkko Oy, Mitox Oy, Suomen Energia-Urakointi Oy (SEU) ja Oy Mankala Ab. Helsingin Energialla on lisäksi omistuosuuksia muissa yhtiöissä, muun muassa Suomen Merituuli Oy:ssä 50 %.

2.2 HELSINGIN ENERGIAN ENERGIANTUOTANTOMUODOT

Maakaasu

Helsingin Energian pääpolttoaine on maakaasu, jolla tuotetaan yli puolet energiasta. Fossiilisista polttoaineista maakaasu kuormittaa vähiten ympäristöä. Helsingin Energian käyttämä maakaasu sisältää lähinnä metaania, joten sen käytöstä ei synny lainkaan rikkidioksidi-, hiukkas- tai raskasmetallipäästöjä. Maakaasun käytöstä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat nekin muista fossiilisista polttoaineista syntyviä päästöjä pienemmät. Helsingissä ma-

akaasua käytetään Vuosaaren voimalaitoksissa sekä osassa lämpökeskuksia. Suomeen maakaasu tulee putkea pitkin Länsi-Siperiasta. Maakaasun rinnalla poltettavan synteettisen biokaasun (SNG) tuotantoa on tutkittu erillisessä YVA-menettelyssä.

Kivihiili

Kivihiilellä tuotetaan noin kolmannes Helsingin Energian tuottamasta energiasta. Kivihiilen etu polttoaineena on sen hyvä saatavuus sekä kohtuullinen ja vakaa hinta. Kivihiiltä on myös helppo varastoida poikkeustilanteiden varalle. Helsingin Energian käyttämä kivihiili tuodaan laivoilla pääasiassa Venäjältä ja Puolasta. Kivihiilen hankinnassa huomioidaan toimitusvarmuuden, hinnan ja laadun lisäksi myyjän sosiaalinen ja ympäristövastuu. Helsingissä kivihiiltä käytetään Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla. Pellettien käyttöä kivihiilen joukossa valmistellaan.

Ydinvoima

Ydinvoimalla tuotetaan noin kymmenen prosenttia Helsingin Energian tuottamasta energiasta. Helsingin Energia hankkii Olkiluodossa tuotettua ydinenergiaa tytäri- ja osakkuusyhtiöiden kautta. Olkiluodon ydinvoimalatioksen tuotanto ja käytettävyyden ovat huippuluokkaa. Parhaillaan Olkiluotoon rakennetaan kolmatta voimalaitosyksikköä. Helsingin Energia on myös mukana selvittämässä seuraavan yksikön, Olkiluoto 4:n, toteuttamista.



Kuva 2-1. Vuosaaren A- ja B-voimalaitokset (kuva: Helsingin Energia).



Kuva 2-2. Hanasaaren B-voimalaitos (kuva: Helsingin Energia).



Kuva 2-3. Salmisaaren A- ja B-voimalaitokset (kuva: Helsingin Energia).

Vesivoima

Vajaa viisi prosenttia Helsingin Energian tuottamasta energiasta on vedestä peräisin. Vesivoimakapasiteettia on tytäri- ja osakkuusyhtiöiden kautta Kymijoen ja Kemijoen sekä Keski-Ruotsissa Indalsälven-joessa. Vesivoimaosuuksien yhteenlaskettu tuotantoteho on 166 MW.

Polttoöljy

Polttoöljyn osuus Helsingin kaukolämmön tuotannossa on noin kolme prosenttia. Polttoöljyä käytetään kivihiilivoimalaitosten käynnistyksessä, varapolttoaineena ja lämpökustusten polttoaineena. Öljyllä tuotettua kaukolämpöä tarvitaan vain pakkassäällä. Öljyllä on kuitenkin merkittävä rooli Suomen energiahuoltovarmuuden kannalta ja siksi sitä varastoidaan kriisitilanteiden varalle.

Tuulivoima

Helsingin Energia hankkii tuulivoimaa Suomen Hyötytuuli Oy:n kautta. Tuulivoimalla tuotettu energian määrä on vielä pientä. Helsingin Energia on mukana kehittämässä Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikoille suuria merituulipuistoja Suomen Merituuli Oy:n kautta.

2.3 HELSINGIN ENERGIAN VOIMALAITOKSET

Helsingin Energia tuottaa sähköä ja kaukolämpöä ympäristön ja kustannusten kannalta tehokkaalla yhteistuotannolla Vuosaarella, Hanasaarella ja Salmisaarella.

2.3.1 Vuosaaren A- ja B-voimalaitokset

Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitokset ovat maakaasua pääpolttoaineenaan käyttäviä, sähkö- ja kaukolämpöenergiaa tuottavia voimalaitoksia, joissa tuotetaan suurin osa Helsingin Energian hankkimasta sähköstä ja kaukolämmöstä. Tavanomaisessa tilanteessa Vuosaaren voimalaitokset tuottavat noin 75 % Helsingin Energian tuottamasta sähköstä ja noin 50 % kaukolämmöstä.

Vuosaaren A-voimalaitos on otettu käyttöön vuonna 1991 ja Vuosaaren B-voimalaitos vuonna 1998. Vuosaaren A- ja B-kombivoimalaitosten sekä niiden apukattiloiden pääpolttoaineena on maakaasu ja varapolttoaineena kevyt polttoöljy, jota normaalitilanteessa käytetään vain laitteiden koeajoissa muutamia vuorokausia vuodessa.

2.3.2 Hanasaaren B-voimalaitos

Helsingin Energian Hanasaaren B-voimalaitos on vuonna 1974 käyttöönotettu kivihiiltä pääpolttoaineenaan käytävä sähkö- ja kaukolämpöenergiaa tuottava voimalaitos, joka koostuu kahdesta kivihiilikattilasta ja öljykäyttöisestä apukattilasta. Voimalaitosta palvelee polttoainesatama. Sataman pitäjä on Helsingin Satama. Satamaa käytetään kivihiilen ja polttoöljyn vastaanottamiseen.

2.3.3 Salmisaaren A- ja B-voimalaitokset

Helsingin Energian Salmisaaren voimalaitoksilla tuotetaan sähköä, kaukolämpöä ja kaukojäähdytystä käyttämällä pääpolttoaineena kivihiiltä. Voimalaitos koostuu Salmisaaren A- ja Salmisaaren B-voimalaitosyksiköistä sekä voimalaitosta palvelevasta Tammasaaren polttoainesatamasta. Satamasta polttoaineet siirretään maanalaisia kuljetusjärjestelmiä pitkin maanalaisiin kivihiilen varastosiiloihin ja polttoöljyjen kallioluoliin, joiden lisäksi laitosalueella on käyttövarastot polttoaineille. Salmisaaren B-voimalaitos otettiin käyttöön vuonna 1984. Salmisaari A otettiin käyttöön uudistettuna pelkkänä lämmöntuotannon vesikattilana vuonna 1986.

3. HANKKEEN TAVOITTEET JA TAUSTAA





Vuosaaren
monipolttoainevoimalaitoksen
polttoainetehto tulee olemaan yli
300 MW, mistä johtuen hanke
edellyttää ympäristövaikutusten
arviointimenettelyä.

3. HANKKEEN TAVOITTEET JA TAUSTAA

3.1 HANKKEEN TAVOITTEET

Helsingin kaupunginvaltuusto päätti 18.1.2012 Helsingin kaupungin energiapolitiittisista tavoitteista Helsingin Energian päivitetyn kehitysohjelman perusteella. Samalla valtuusto kehotti Helsingin kaupunginhallitusta tuomaan vuonna 2015 valtuuston päätettäväksi esityksen Helsingin Energian kehitysohjelman päivittämisestä niin, että valtuusto voi tuolloin päättää viimeisemmän tiedon perusteella Salmisaaren ja Hanasaaren nykyisiä voimalaitoksia koskevasta laajemmasta biopolttoaineratkaisusta sekä Vuosaaren monipolttoainevoimalaitosta koskevasta hankesuunnitelmasta.

Helsingin kaupunginvaltuusto kehotti 18.1.2012 Helsingin Energiaa käynnistämään välittömästi monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvän energiatunne- lin investointipäätösvalmiuteen tähtäävät toimenpiteet. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen polttoaineteho tulee olemaan yli 300 MW, mistä johtuen hanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä YVA-asetuksen mukaisesti.

Helsingin Energian hiilidioksidipäästöt vuonna 1990 olivat noin 3,38 Mt (megatonnia). Täten vuodelle 2020 asetettu 20 %:n päästövähennystavoite tarkoittaa päästötasoa 2,70 Mt eli päästöjen vähentämistä 0,68 Mt:lla. Päästövähennystavoite on arvioitu tiukemmaksi saavuttaa kuin uusiutuvan energian kasvattamisen 20 %:iin energianhankinnasta.

Tavoitteiden täyttämiseksi tarvittava tarkka biopolttoaineiden osuus tulee riippumaan kaikkien Helsingin

Energian voimalaitosten käytöstä sekä Vuosaaren C-voimalaitoksen osalta laitoksen lopullisesta tehomi- toituksesta. Asetetut tavoitteet on arvioitu täytettäväksi, mikäli vaihtoehdossa VE1 Hanasaari B:n kaukolämpöte- hoja vastaavassa uudessa Vuosaaren C-voimalaitoksessa polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla.

Vuosaaren C-voimalaitoksen ympäristövaikutusten arvi- oinnin tavoitteena on tuottaa tietoa, joka tukee Helsingin kaupunginvaltuuston päätöksentekoa vuonna 2015 sii- tä rakennetaanko Vuosaareen uusi biopolttoaineita hyö- dyntävä voimalaitos vai toteutetaanko Hanasaareen ja Salmisaaren voimalaitoksille muutosinvestoinnit biopolt- toaineiden osuuden kasvattamiseksi. Päätöstä hankkeen toteuttamisesta ei tehdä ympäristövaikutusten arviointi- menettelyn aikana.

Vuosaaren C-voimalaitoshankkeen teknis-taloudellisiin tavoitteisiin kuuluu kilpailukykyinen voimalaitos, joka sa- malla täyttää tällä hetkellä tiedossa olevat ympäristövaati- mukset. Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan lain ja asetuksen määrittelemässä laajuudessa.

3.2 HELSINGIN ENERGIAN KEHITYSOHJELMA KOHTI HIILINEUTRAALIA TULEVAISUUTTA

Helsingin Energialla on 18.1.2012 päivitetty kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta. Päivitetyn kehitysohjelman avulla Helsingin Energia vastaa Helsingin kaupunginvaltuuston asettamiin ilmastopoliittisiin tavoitteisiin.

Kehitysohjelmassa keskeiseksi keinoksi tavoitteiden saavuttamiseksi nousee uusiutuvien energiantuotantomuotojen osuuden kasvattaminen nykyisessä tuotantorakenteessa korvaamalla fossiilisia polttoaineita biopolttoaineilla ja varautuminen Hanasaari B -voimalaitoksen käytöstä luopumiseen.

Helsingin Energian päivitettyssä kehitysohjelmassa on hahmoteltu suuntaviivat, joilla Helsingin Energian energianhankinta on hiilineutraalia vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen mukaan vuonna 2020 Helsingin Energian tuottamasta ja hankkimasta energiasta 20 % on tuotettu keskeisesti uusiutuvilla energialähteillä ja energianhankinnan hiilidioksidipäästöt (CO₂) ovat laskeneet vuoden 1990 tasosta 20 %.

3.3 BIOPOLTTOAINEET

Kehitysohjelmassa selvitetään biopolttoaineiden käyttömahdollisuuksia Helsingin energiantuotannossa. Näitä polttoaineita ovat:

Metsähake = suoraan metsästä energiakäyttöön tuleva hake.

Puupelletti = puristamalla kutterinlastuista tai muusta puubiomassasta valmistettuja pyöreitä, joskus neliömäisiä, rakeita. Pellettien halkaisija on tyypillisesti 8–12 mm ja pituus 10–30 mm.

Biohiili = höyryräjäytetty biomassa tai torrefioimalla tuotettu miedosti hiilletty, eli paahdettu biomassa.

Peltobiomassa = pelloilla tai soilla kasvatettuja energiakasveja (ruokohelpi, öljykasvit) tai energiametsää (paju) sekä viljakasvien osia (olki).

Yhtä kevytöljytonnia (10 MWh) vastaavan energiamäärän tilantarve (m³) eri polttoaineilla on seuraava:

polttoaine	m ³
öljy	1
hiili	1,9
puupelletti	3,5
puuhake	12–14

Polttoainehankinta

Polttoaineita tuodaan voimalaitoksille tämän hetkisten suunnitelmien mukaan seuraavasti:

- Kuorma-autoilla metsähaketta ja pellettiä Suomesta (hakkeen kuljetusmatka noin 100 km ja pelletin noin 300 km)
- Junalla metsähaketta kotimaisista terminaaleista, joista kuljetusmatka Vuosaareen on noin 500 km
- Aluksilla/proomuilla metsähaketta Baltiasta, Venäjän Suomenlahden satamista ja Suomen rannikolta
- Aluksilla/proomuilla pellettiä Baltian ja Venäjän Suomenlahden satamista sekä jonkin verran kauko-tuontina
- Aluksilla hiiltä maailmanmarkkinatilanteen mukaan ympäri maailmaa, painottuen kuitenkin Venäjältä ja Puolasta tapahtuvaan tuontiin
- Junilla hiiltä Venäjältä
- Varapolttoaineena käytettävää öljyä tuodaan aluksilla ja jaetaan kuorma-autoilla eri voimalaitoksille (VE1:ssa jakelu on Vuosaaresta ja muissa vaihtoehdoissa Hanasaaresta).

Vuosaaren uusi voimalaitos voi käyttää kaikkia edellä mainittuja polttoaineita. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla ei ole tilanpuutteen vuoksi mahdollista ottaa vastaan ja käsitellä metsähaketta, jolloin siellä biopolttoaineen lisäys tarkoittaa pellettien käyttöä.

3.4 PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISTAVOITTEET (EU)

Teollisuuden päästöjä koskevan direktiivin eli IE-direktiivin (IED, *Industrial Emission Directive* 2010/75/EU) avulla säädelään EU:ssa teollisuuslaitosten ympäristövaikutuksia ympäristölupien kautta. Teollisuuspäästädirektiivin tavoitteena on suojella ympäristöä ja ihmisten terveyttä tarkastelemalla teollisuuslaitosten päästöjä, jätteitä, raaka-aineita ja energiankäyttöä yhtenä kokonaisuutena. Käytännössä tämä tapahtuu niin, että teollisuuspäästädirektiivissä määritetään teollisuuslaitosten ympäristöluville päästöraja-arvoja ja muita vaatimuksia.

Teollisuuspäästädirektiivi velvoittaa ympäristölupien kautta mm. teollisuuslaitoksia hyödyntämään parasta mahdollista tekniikkaa (BAT, *Best Available Techniques*) ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Direktiivin tavoitteena oli luoda yhdenmukaiset vaatimukset EU:n teollisuuslaitoksille, jotta EU:n teollisuuslaitoksilla olisi tasapuoliset toimintaedellytykset.

Ennen teollisuuspäästädirektiiviä Vuosaaren C-voimalaitoksen kaltaisten suurten polttolaitosten, jät-

Kuva 3-1. Biopolttoaineiden käytön eteneminen ja päätökset.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
VE 0+ mukaiset muutostyöt												
YVA-menettely												
Päätökseen tähtäävä hankesuunnittelu												
Vuosaaren kaavoitus												
Kaupunginvaltuuston päätös				X								
Yksityiskohtainen suunnittelu												
Luvitus												
VE 1 Energiatunnelin rakentaminen												
VE 1 Voimalaitosalueen rakentamiskelpoiseksi saattaminen												
VE 1 Voimalaitoksen rakentaminen												
VE 2 mukaiset muutostyöt												

teenpolttolaitosten, liuottimia käyttävän teollisuuden ja titaanidioksiditeollisuuden ympäristövaikutuksia säädel- tiin erillisillä direktiiveillä, jotka kaikki yhdistettiin teollisuus- päästödirektiiviin vuonna 2010. Teollisuuspäästödirektiivin sisältöä ollaan saattamassa osaksi Suomen ympäristönsuo- jelulainsäädäntöä. Polttolaitokset, joiden polttoainete- ho on enemmän kuin 50 MW, kuuluvat teollisuuspäästödirek- tiivin piiriin.

3.5 SUUNNITTELUTILANNE JA TAVOITEAIKATAULU

Biopolttoaineen seospoltto on tarkoitus toteuttaa kah- dessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten biopolttoaineiden osuus nos- tetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta. Toisessa vai- heessa biopolttoaineiden osuus nostettaisiin 40 %:iin ko. voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta tai Vuosaaren rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos.

Ensimmäinen vaihe toteutetaan vuosien 2012–2014 aikana. Toisen vaiheen toteutus kytkeytyy Helsingin kau- punginvaltuuston vuonna 2015 tekemään päätökseen Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksia koskevasta laa- jemmasta biopolttoaineratkaisusta sekä Vuosaaren moni- polttoainevoimalaitosta koskevasta hankesuunnitelmasta.

Vuonna 2015 Helsingin kaupunginvaltuusto tekee pää- töksen mahdollisen uuden monipolttoainevoimalaitok-

sen rakentamisesta Vuosaaren. Ensimmäinen vaihe to- teutetaan joka tapauksessa huolimatta vuonna 2015 teh- tävästä kaupunginvaltuuston ratkaisusta. Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos päätetään toteuttaa (vaihtoehto VE1), sen ar- vioitu käyttöönotto on aikaisintaan vuonna 2020.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on aloitettu syksyllä 2012, ja YVA-selostus on tarkoitus asettaa nähtävil- le vuoden 2014 alussa.

Samanaikaisesti YVA-menettelyn aikana on vireillä Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen edellyttämä asemakaavan muutosprojekti Vuosaaren hankealueella. Hankkeiden toteuttamisen edellyttämät lupamenettelyt laitetaan vaiheittain vireille vuodesta 2014 alkaen.

4. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT »



YVA-menettelyssä
arvioidaan vaihtoehdot
VE1, VE2 ja VEO+.
Tarkemmat kuvaukset
kustakin vaihtoehdosta on
esitetty luvuissa 5, 6 ja 7.

4. ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

4.1 TAUSTAA

Helsingin kaupunginvaltuuston 30.1.2008 hyväksymien energiapolitiittisten linjausten jälkeen Helsingin Energia käynnisti selvitystyön selvittääkseen teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja, joilla ko. linjauksissa asetettuihin 20 % uusiutuvien energialähteiden osuuteen ja 20 % kasvihuonepäästövähennykseen vuoden 1990 tasosta päästäisiin vuoteen 2020 mennessä.

Koska Helsingin Energian päätehtäviä on Helsingin kaukolämmitystarpeen tyydyttäminen pääasiassa ympäristöllisesti ja taloudellisesti tehokkaalla yhteistuotannolla, ja koska valtaosa Helsingin Energian energianhankinnasta muodostuu omasta yhteistuotantokaukolämmöstä ja siihen liittyvästä yhteistuotantosähkön tuotannosta, osoittautui 20 % uusiutuvien energialähteiden osuuteen pääsemisen edellyttävän käytännössä uusiutuvien biopolttoaineiden käyttöönottoa tässä yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa. Muilla uusiutuvien energian ratkaisulla voi olla korkeintaan tavoitetta tukeva rooli.

Uusiutuvien energialähteiden lisäämiseksi yhteistuotannossa nähtiin kaksi päälinjaa; joko 1) uuden biopolttoaineiden käyttöön suunnitellun monipolttoainevoimalaitoksen rakentaminen olemassa olevaa voimalaitoskapasiteettia korvaamaan tai 2) biomassaperäisen polttoaineen käyttö hiiltä korvaamaan nykyisissä voimalaitoksissa (Salmisaari B ja Hanasaari B).

Biopolttoaineiden lisäämiseksi olemassa olevilla voimalaitoksilla selvitettiin vaihtoehtoisina metsätähdehakkeen tai pellettien käyttöä. Hakevaihtoehdossa hake kaadutettaisiin voimalaitosten viereen rakennettavissa eril-

lisissä kaasuttimissa polttokelpoiseksi kaasuksi, jota voimalaitoksen kattilassa polttamalla korvattaisiin kivihiiltä. Energiatiheydeltään pellettiä huomattavasti huonomman hakkeen kuljetus Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille ja käsittely ahtailla voimalaitosalueilla nähtiin kuitenkin käytännössä mahdottomiksi toteuttaa. Energiatiheydeltään parempien pellettien käyttö kyseisten laitosten yhteydessä nähtiin ainoana toteuttamiskelpoisena vaihtoehtona.

Uuden monipolttoainevoimalaitoksen ainoana mahdollisena sijaintipaikkana Helsingissä on Vuosaari, jossa laitos voisi sijaita nykyisten maakaasuvoimalaitosten yhteydessä. Vuosaari tarjoaa myös logistisesti kuljetusyhteyksiltään ja alueeltaan mahdollisuuden pellettiä edullisemmän hakkeen käyttöön. Laitokseen suunnitellaan alusta alkaen biopolttoaineiden, kuten hakkeen, käyttöön soveltuva kiertoleijupetikattila, jolloin erillisiä kaasuttimia ei tarvita.

Valitut ratkaisut ovat kaupallista ja koeteltua tekniikkaa.

Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi 18.1.2012 edellä esitettyihin ratkaisuihin perustuvan Helsingin Energian päivitetyn kehitysohjelman. Helsingin Energia tutkii myös mahdollisuutta korvata osa maakaasusta synteettisellä biokaasulla (SNG) maakaasukäyttöisissä laitoksissaan. Teknologia ei kuitenkaan ole vielä tässä mittakaavassa käytössä missään maailmalla. Selvitys- ja suunnitteluvaiheessa olevalla ratkaisulla ei myöskään päästäisi Helsingin Energialle asetettuihin tavoitteisiin.

Seuraavassa on esitelty tämän hankkeen YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE0+. Tarkemmat kuvaukset kustakin vaihtoehdosta on esitetty luvuissa 5, 6 ja 7.

4.2 VAIHTOEHTO VE1: UUSI MONIPOLTTOAINEVOIMALAITOS VUOSAAREEN

Vaihtoehdossa VE1 arvioitiin Vuosaareen, nykyisten Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten pohjoispuolelle rakennettavan uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvien laitosrakenteiden, polttoainevarastojen, polttoaineenkäsittelylaitteistojen ja satamarakenteiden vaikutukset. Kivihiilen käyttövaraston sijoitukselle arvioitiin kah- ta paikkaa: joko Satamakaaren länsipuolelle tai junaradan koillispuolelle. Uusi monipolttoainevoimalaitos voi käyttää polttoainetta hyvin laajalla seossuhteella, myös täysin bio- polttoainetta tai täysin kivihiiltä.

Vaihtoehto VE1 sisältää uuden 12 km pituisen energian- siirtotunnelin (jäljempänä energiätunneli) rakentamisen Vuosaaresta Hanasaareen. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitos suljetaan. Salmisaaren voimalaitoksen toi- minta jatkuu siten, että biopolttoaineiden osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta.

Vaihtoehdosta VE1 on kerrottu tarkemmin luvussa 5.

4.3 VAIHTOEHTO VE2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO NYKYISISSÄ VOIMALAITOKSISSA, BIOPOLTTOAINEEN OSUUS SUURIMMILLAAN 40 %

Vaihtoehdon VE2 muodostaa biopolttoaineen seospoltto Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksissa. Sen tavoite on nykyisten voimalaitosten käyttämän kivihiilen osittai- nen korvaaminen uusiutuvalla polttoaineella. Tällöin voi- malaitoksissa voidaan vuositasoinen polttoaine-energiasta käyttää noin 40 % puupellettiä. VE2 edellyttää investointe- ja Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten polttotekniik- kaan sekä biopolttoaineen vastaanottoon ja varastointiin.

Uutta monipolttoainevoimalaitosta Vuosaareen ei ra- kenneta.

Vaihtoehdosta VE2 on kerrottu tarkemmin luvussa 6.

4.4 VAIHTOEHTO VE0+: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO NYKYISISSÄ VOIMALAITOKSISSA, BIOPOLTTOAINEEN OSUUS 5–10 %

Vaihtoehdon VE0+ muodostaa Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaineen pitäminen nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoainei- den osuus polttoaineesta on 5–10 % ja teollisuuspäästödi- rektiivin vaatimat muutokset toteutetaan.

Uutta monipolttoainevoimalaitosta Vuosaareen ei raken- neta.

Vaihtoehdosta VE0+ on kerrottu tarkemmin luvussa 7.

Vaihtoehdosta riippumatta Hanasaaren ja Salmisaaren voi- malaitoksilla toteutetaan teollisuuspäästödirektiivin edel- lyttämät muutokset.

Vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita kasvihuonekaasupääs- töjen vähentämiselle ja uusiutuvan energian lisäämiselle ei täytetä.

5. VAIHTOEHTO 1: VUOSAAREN C-VOIMALAITOS JA ENERGIATUNNELI





Vaihtoehdossa VE1 arvioidaan Vuosaaren rakennettavaa uutta monipolttoainevoimalaitosta sekä kaukolämmön ja sähkön siirtoon tarkoitettua energiatunnelia Vuosaaresta Hanasaareen.

5. VAIHTOEHTO 1: VUOSAAREN C-VOIMALAITOS JA ENERGIATUNNELI

5.1 HANKE JA RAJAUKSET

Vaihtoehdossa VE1 hankkeena arvioidaan Vuosaaren rakennettavaa uutta C-voimalaitosta sekä kaukolämmön ja sähkön siirtoon tarkoitettua energiätunnelia Vuosaaresta Hanasaareen.

Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnitelmien perustana on oletus, että laitoksessa käytetään pääosin metsähaketta sekä kivihiiltä ja puupellettejä. Helsingin Energia selvittää parhaillaan biopolttoaineiden hankintaa. Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa polttoaineiden osalta arvioinnin lähtökohdana pidetään kuitenkin jäljempänä taulukossa 5-1 esitettyä voimalaitoksen polttoainejakaamaa.

Käytettäviksi biopolttoaineiksi on suunniteltu metsähaketta ja pellettejä sekä pieniä määriä peltobiomassoja. Myös biohiilen käyttö on mahdollista. Kaukolämmön tuotantovarmuuden takaamiseksi laitos suunnitellaan toimimaan myös pelkällä kivihiilellä. Laitos on suunniteltu varustettavaksi biopolttoaineiden polttoon kehitetyllä kiertoileijupetikattilalla.

Voimalaitosalueella on seuraavat polttoainevaramat:

- katetut hakevarastot: 2 x 75 000 m³, riittävyys 8 vuorokautta (jos käytetään 80 % haketta)
- pellettisiilot: 2 x 14 000 m³, riittävyys 6 vuorokautta (jos käytetään 80 % pellettiä)
- hiilisiilot: 2 x 50 000 tonnia, riittävyys 30 vuorokautta (jos käytetään 100 % hiiltä)

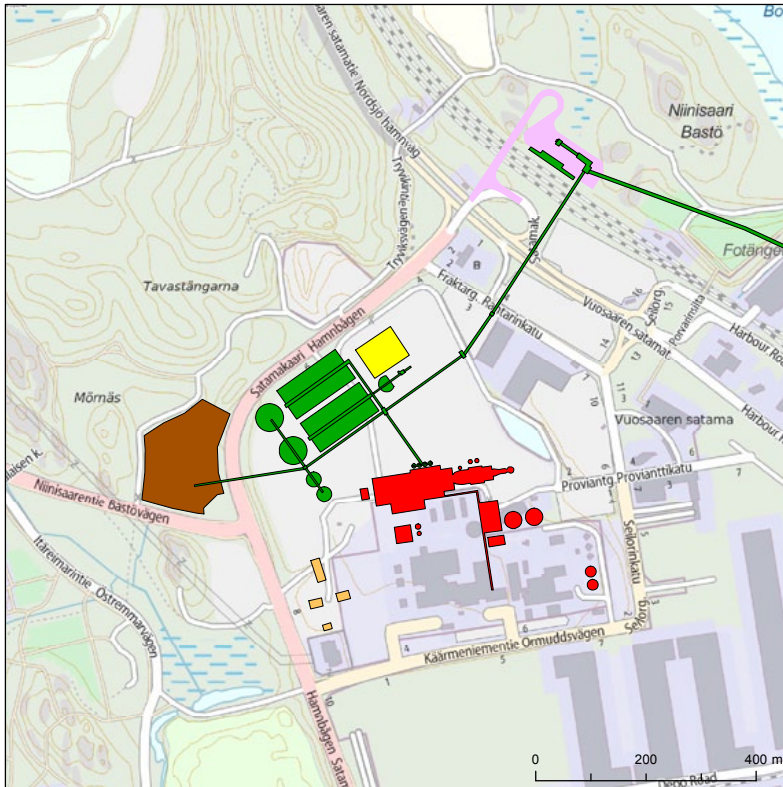
Biopolttoaineiden lämpöarvo polttoaineen tilavuutta kohti on olennaisesti pienempi kuin hiilellä, minkä vuoksi Vuosaaren C-voimalaitoksen tarvitsemat polttoainevaramat ovat huomattavan suuret.

Voimalaitoksen yhteyteen on suunniteltu uutta kivihiilen käyttövarastoa, joka toimii avovarastona. Käyttövarastolle on kaksi vaihtoehtoista sijaintipaikkaa, vaihtoehdot A ja B. Käyttövaraston mitoitus on seuraava:

- kivihiilen avovarasto: 150 000 tonnia, riittävyys 50 vuorokautta (100 % hiili) (koko 120 x 100 metriä)

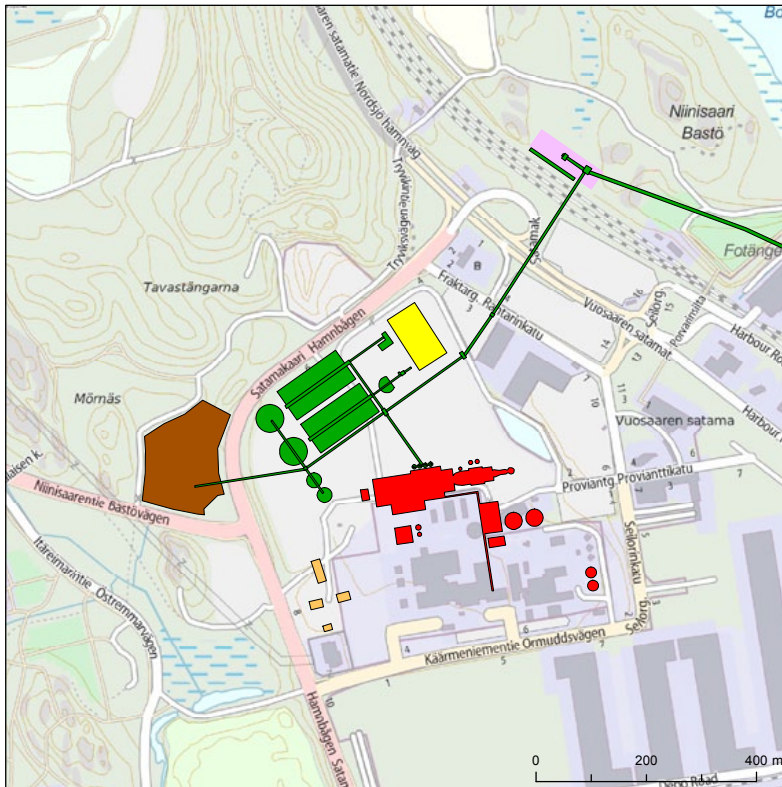
Kivihiilen käyttövarasto rakennetaan avovarastoksi, johon kivihiili siirretään katetulla kuljettimella. Myös varastosta voimalaitokselle kivihiili siirretään suljetussa kuljetimessa. Kivihiilen käyttövaraston pohja rakennetaan vetä läpäisemättömäksi, rakenneratkaisut selviävät suunnittelun myöhemmissä vaiheissa. Kivihiilivarastosta kertyvät vedet kerätään ja ohjataan saostusaltaaseen, jossa vesistä erotetaan kiintoaines. Kiintoaineesta erotettu vesi ohjataan sadevesiviemäriin tai nykyisen kivihiilien varmuusvaraston saostusaltaaseen. Kivihiilivarasto reunustetaan myös muurilla, joka estää kivihiilen leviämisen ympäristöön. Kivihiilen varastoiminen on ympäristöluvanvaraista toimintaa ja yksityiskohtaiset vaatimukset varaston rakenteille määrätään ympäristöluvassa.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A on kaksi vaihtoehtoista tapaa toteuttaa alueen liikennejärjestelyt. Vaihtoehdossa A1 junaradan koillispuolelle rakennetaan juna- ja rekkapurkauspaikat sekä tie- ja kuljetinyhteys radan yli voimalaitosalueelle. Vaihtoehdossa A2 junaradan koillispuolelle sijoittuu vain junien purkauspaikka sekä kuljetinyhteys.



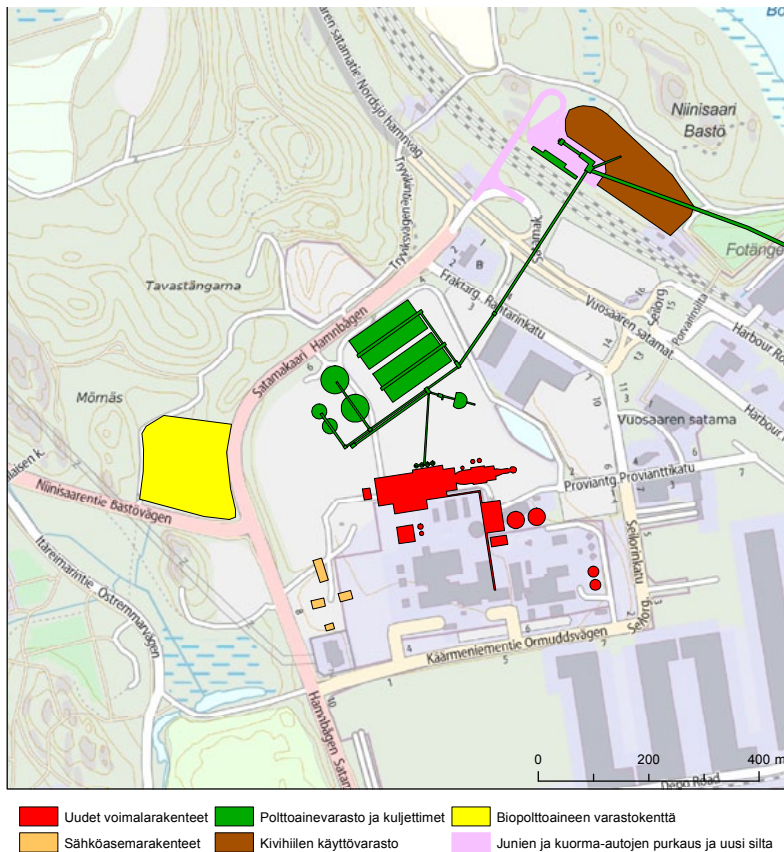
Kuva 5-1. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto A. Sijaintivaihtoehdossa A1 juna- ja rekkapurkauspaikka sijaitsee radan koillispuolella. Radan yli rakennetaan uusi tieyhteys sekä kuljetinyhteys.

- Uudet voimalarakenteet
- Polttoainevarasto ja kuljettimet
- Biopolttoaineen varastokenttä
- Sähköasemarakenteet
- Kivihiilen käyttövarasto
- Junien ja kuorma-autojen purkaus ja uusi silta



Kuva 5-2. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto A. Vaihtoehdossa A2 junaradan yli rakennetaan vain kuljetinyhteys, ja kuorma-autojen purkaus sijoittuisi varsinaiselle voimalaitosalueelle.

- Uudet voimalarakenteet
- Polttoainevarasto ja kuljettimet
- Biopolttoaineen varastokenttä
- Sähköasemarakenteet
- Kivihiilen käyttövarasto
- Junien ja kuorma-autojen purkaus



Kuva 5-3. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto B. Kivihiilen käyttövarasto sekä juna- ja kuorma-autojen purkaus sijoittuvat junaradan koillispuolelle.

Oheisissa kuvissa on esitetty hankealuetta lähiympäristöineen, ja uuden voimalaitoksen sijoittuminen kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehdoin (A ja B) sekä liikenneyteysvaihtoehdot sijoituspaikkavaihtoehdossa A (A1 ja A2).

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhittavat määrät ovat junapurku 20 000 m³, autopurku 20 000 m³ ja kivihiilen käyttövarasto 120 000 m³. Yhteensä sijoituspaikkavaihtoehdossa B on louhittavaa 160 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto on 6 kuukautta (useita urakoitsijoita samaan aikaan).

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 louhittavat määrät ovat junapurkualueella 20 000 m³ ja autopurkualueella 20 000 m³. Yhteensä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 on näin louhittavaa 40 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto on 4 kuukautta.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 louhittava määrä on junapurkualueella 20 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto myös 4 kuukautta.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi 100 %:sesti biopolttoaineita (suhde 90 % metsähaketta, 10 % pellettiä), niin se tarkoittaa polttoainemääränä vuodessa 1,8 miljoonaa tonnia haketta ja 103 000 tonnia pellettiä.

Mikäli biopolttoaineen osuus olisi 80 % (suhde 90 % metsähaketta, 10 % pellettiä), tarkoittaisi se polttoainemääränä vuodessa 1,46 miljoonaa tonnia haketta, 82 000 tonnia pellettejä ja 140 000 tonnia kivihiiltä.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi pelkästään kivihiiltä, sitä tarvittaisiin vuodessa 660 000 tonnia.

Laitos sijaitsi lähellä Vuosaaren satamaa, joten sataman logististen yhteyksien hyödyntäminen on mahdollista niin laiva-, auto- kuin junakuljetuksilla. Kuljetuksista aiheutuvat vaikutukset on arvioitu tämän YVA-selostuksen luvussa 22.

Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnittelussa varaudutaan myös hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin. Hiilidioksidin talteenotto edellyttää talteenottoteknologian sekä kuljetus- ja varastointi-infrastruktuurin kehittämistä. Varautuminen tarkoittaa tässä vaiheessa lähinnä tilavaruuksia hiilidioksidin talteenottoa varten, mahdollinen toteutus on vasta kauempana tulevaisuudessa.

5.2 VUOSAAREN HANKEALUE

Vuosaaren suunniteltu voimalaitospaikka sijaitsee Vuosaarella nykyisten voimalaitosten pohjoispuolella, jossa tällä hetkellä on kivihiilen maisemoitu varmuus- ja velvoitevarasto sekä pohjatuuhkan välivarasto. Vuosaaren C-voimalaitoksen alue on noin 15 hehtaaria ja rajoittuu eteläpuolelta Vuosaaren nykyisiin voimalaitoksiin, itäpuolelta Vuosaaren sataman yritysalueeseen, sekä pohjois- ja länsipuolelta Satamakaareen. Vuosaaren monipolttoainevuimalaitoksen varastorakenteiden vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja on kuvattu luvussa 5.1.

5.3 VUOSAAREN C-VOIMALAITOKSEN TEKNISET TIEDOT

Vuosaaren C-voimalaitos tulee tuottamaan sähköä ja kaukolämpöä. Jos kaukolämmölle ei ole tarvetta, voimalaitos voi tuottaa apujäädyttimen avulla täydellä kattilateholla pelkästään sähköä. Voimalaitosta voidaan käyttää noin 8 000 tuntia vuodessa, sen polttoaineteho on noin 745 MW, kaukolämpöteho noin 410 MW ja sähköteho 240 MW.

Samalla suunnitellaan Vuosaaren ja Hanasaaren välille 12 kilometriä pitkää kallioon louhittavaa energiätunnelia kaukolämmön ja mahdollisesti sähkön siirtämiseksi koko kaupungin tarpeisiin. Tunnelin rakennusaika on pidempi kuin Vuosaaren C-voimalaitoksen. Vuosaaren C-voimalaitos

liitetään kaukolämpöputkilinjaan ja myös Itä-Helsingin kaukolämmön pintaverkkoon. Vuosaaren C-voimalaitos liitetään myös 400 kV sähkönsiirtoverkkoon.

Voimalaitoksen viereen rakennetaan edellä kuvatut polttoaineiden varastot, juna- ja rekkapurkauspaikka, kuljetin ja mahdollinen tieyhteys radan yli. Vaihtoehdossa A2 junaradan yli rakennetaan vain kuljetinyhteys, ja kuorma-autojen purkaus sijoittuu varsinaiselle voimalaitosalueelle.

Kivihiilen käyttövaraston toteutuessa junaradan koillispuolelle (vaihtoehto B) on mahdollista, että voimalaitoksen länsipuoliselle alueelle rakennettaisiin biopolttoaineen avovarasto. Biopolttoaineen murskauslaitoksen paikka on voimalaitosalueella.

Voimalaitosalueelle harkitaan myös lämpöakun sijoittamista. Lämpöakulla pyritään optimoimaan energia- ja kustannustehokkuus tasaamalla kaukolämmön kulutuksen vuorokausivaihtelua. Lämpöakku on erillinen säiliörakennus, jonka vaikutukset ovat pääasiassa visuaalisia. Tällä hetkellä lähtökohtana on, että lämpöakkuja rakennetaan kaksi kappaletta, korkeudeltaan ja halkaisijaltaan 40 metriä.

Kaikki tässä kuvauksessa esitetyt tekniset tiedot ovat alustavia ja tarkentuvat suunnittelun edetessä.

5.3.1 Käytettävät polttoaineet

Vuosaaren C-voimalaitos voi käyttää murskattuja biopolttoaineita ja kivihiiltä. Laitoksen teknisen esisuunnittelun peruslähtökohtana on ollut, että laitoksessa voidaan samanai-



Kuva 5-4. Vuosaaren satama-alue (nykytilanne).



Kuva 5-5. Esimerkkikuva biohiilestä (kuva: Helsingin Energia).

kaisesti polttaa enintään 80 % biopolttoaineita ja 20 % kivihiiltä. Vuotuinen polttoaineen kulutus tulee olemaan noin 4 TWh riippuen vuodesta sekä laitoksen ajotavasta. Tarvittaessa voimalaitos voidaan suunnitella myös 100 % biopolttoaineiden käyttöön. Vertailuvaihtoehtoina tässä YVA:ssa on tarkasteltu 100 % biopolttoaineita sekä ääritilanteena 100 % kivihiiltä. Käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä, joiden käyttömäärät ovat kuitenkin hyvin rajallisia. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueelle sijoitetaan vähintään $2 \times 7\,500\text{ m}^3$ kevytöljysäiliöt, jotka ovat samansuuruisia kuin nykyiset säiliöt Hanasaareissa.

Taulukko 5-1. Ympäristövaikutusten arvioinnissa käsiteltävä polttoainejakauma.

Polttoaine	Seospolttokattila
Kivihiili	0–100 %
Biopolttoaine (metsähake, pelletti, puubiomassa)	0–100 %

Kattilan suositeltavat tuorehöyryn arvot ovat enintään noin 190 bar/580 °C.

5.3.2 Polttotekniikka

Vuosaaren C-voimalaitoksen kattilalaitos perustuu kiertoleijupetiteknikkaan (CFB), jonka mitoituspolttoaineina ovat metsähake ja kivihiili. Kiertoleijukattilassa polttoaine palaa petimateriaalin kanssa tulipesässä, johon palamisilma syötetään pääosin kattilan alaosan arinan kautta. Petimateriaali, jona käytetään erilaatuisia hiekkvoja, tehostaa lämmön- ja polttoaineen siirtoa ja sekoittumista tulipesässä, näin mahdollistaen alhaisen lämpöarvon omaavien polttoaineiden käytön.

CFB- (Circulating Fluidised Bed Combustion) kattilalle on ominaista voimakas pyörteisyys ja hiukkasten hyvä sekoittuminen eikä selvää leijukerrospeidin pintaa ole nähtävissä, vaan pedin tiheys pienenee korkeuden kasvaessa. Arinan päällä olevan kiintoaineen tiheys on lähellä leijukerrospeidin tiheyttä. Tulipesästä kaasuvirtauksen mukana ulos lähtevät kiintoainepartikkelit erotetaan kuumasyklonissa ja palautetaan takaisin tulipesän alaosaan. Polttoaine syötetään tulipesän alaosaan ja primääri-ilma syötetään arinan läpi. Kiertopedin voimakkaan pyörteisyyden ansiosta polttoaine sekoittuu nopeasti ja tasaisesti petimateriaalin kanssa. Sekundääri-ilma syötetään tarpeen mukaan eri korkeuksille, jotta aikaansaadaan vaiheistettu palaminen.

CFB-kattilassa polton ydin on kaasun mukana kiertävä palamaton materiaali, joka muodostuu hiekasta, polttoaineesta ja tuhkasta (sekä kalkista, sikäli kun rikin sitomiseen käytetään kalkki-injektiota). CFB-kattilan olennaisimmat komponentit ovat tulipesä ja kattilan koosta riippuen yksi tai useampi vesijähdytetty syklonierotin. Palaminen ja mahdollinen rikinpoisto tapahtuvat tulipesässä, joka on vesijähdytetty ja eväputkiseinäarakenteinen. Palaminen tapahtuu 800–950 °C lämpötilassa. Kiertomateriaalin ensisijainen tehtävä on stabiloida palamistapahtumaa tulipesän alaosaan. Polttoaine – kiinteä, nestemäinen tai kaasu – syötetään petimateriaalin joukkoon, jolloin 800–950 °C:ssa oleva hiekka kuumentaa ja sytyttää sen nopeasti. Petimateriaalin suuresta lämpökapasiteetista johtuen on heikkolaatuisten ja kosteiden polttoaineiden palaminen ilman tukipolttoainetta mahdollista.

CFB-kattilassa kuumat savukaasut poistuvat erottimesta konvektio-osaan, missä ne luovuttavat lämpöä tulistimille, syöttöveden ja ilman esilämmittimille. Konvektio-osasta savukaasut johdetaan savukaasun puhdistukseen, jossa mukana seuranneet hiukkaset poistetaan, minkä jälkeen savukaasut johdetaan savukaasupuhaltimien kautta savupiippuun. Polttoaineen tuhka poistetaan pohjatuhkana tulipesästä ja lentotuhkana savukaasun puhdistuksesta. Noin 40–50 % lämmöstä siirtyy tulipesässä tulipesän seiniin ja mahdolliseen tulipesätulistimeen. Loppu lämpö siirretään konvektio-osassa.

CFB-kattilassa tulistinpintaa voidaan sijoittaa petimateriaalin paluuvirtaukseen, jossa se siirtää lämpöä petimateriaalista höyryyn. Tulistimeen petimateriaalia tulee sekä erottimien paluukierrosta että pesän sisäisen paluuvirtauksen kautta. CFB-kattilassa erityisesti kuumat väli- ja päätetulistimet voidaan rakentaa em. tekniikalla, jolloin tulistimet sijoitetaan alueelle, jossa kloorikorroosiota aiheuttavia



Kuva 5-6. Suunnitellun junanpurkupaikan aluetta.

alkaali-kerrostumia ei pääse syntymään. Toinen merkittävä etu on sen helppo säädettävyys. Tulistinalueen leijutusta ja paluuvirtausta säätämällä voidaan vaikuttaa tuorehöyryn ja välitulistushöyryn lämpötilaan. Erityisesti välitulistuksen osalla tällä ominaisuudella on merkittävä vaikutus laitoksen hyötysuhteeseen. Vaikka tulistimen putket on sijoitettu materiaalivirtaan, on eroosio vähäisempää pesäalueen tulistimiin verrattuna, sillä paluukierron leijutusnopeus on alhainen ja partikkelikoko riittävän pieni.

5.3.3 Polttoaineen kuljetus

Polttoaine tuodaan voimalaitokselle laivalla, proomulla, junalla ja kuorma-autoilla. Laivakuljetuksia tullaan käyttämään biopolttoaineille, hiillelle ja öljylle. Jatkossa tässä YVA-selostuksessa laiva- ja proomukuljetuksiin on viitattu laivakuljetuksina.

Jun- ja kuorma-autokuljetuksia käytetään pääasiassa biopolttoaineiden, junaan myös kivihiilen kuljetuksiin. Koska

Vuosaaren C-voimalaitoksessa tarvittavat polttoainemäärät ovat suuria, on voimalaitoksen polttoainehuolto suunniteltu toteutettavaksi pääosin merikuljetuksin. Juna ja kuorma-autot ovat täydentäviä kuljetustapoja. Kuljetuksia voidaan suorittaa seitsemänä päivänä viikossa 24 tuntia päivässä.

Polttoaineiden merikuljetukset (laiva- ja proomukuljetukset) edellyttävät uuden vastaanottolaiturin rakentamista Vuosaaren satamaan. Sataman vastaanotosta biopolttoaineille ja hiille tulee tehdä omat kuljettimensa varastoihin, jotta biopolttoaineiden ja hiilen yhtäaikainen purku ja siirto on mahdollista.

Junalla tuotavia polttoainekuljetuksia varten rakennetaan Vuosaaren satamaradalle pistoraide, jonka yhteyteen rakennetaan biopolttoaineiden ja hiilen purkuasema sekä kuljettimet. Hankkeen edetessä pistoraidteen rakentamisen mahdollisuudesta ja yksityiskohdista on neuvoteltu Liikenneviraston kanssa.

Kuorma-autokuljetuksia varten maanteiltä laitostontille rakennetaan ainakin kaksi liittymää. Liittymän lähelle sijo-

tetaan laitoksen vaaka, jossa punnitaan kaikki lähtevät ja tulevat kuormat. Vaa'an läheisyyteen sijoitetaan myös kuorma-autojen odotusalue, jossa kuorma-autot voivat odottaa kuljetusten ruuhkautuessa. Liittymien sijainnit määritetään tarkemmin myöhemmässä vaiheessa. Tonttia ympäröivä tiestö on rakennettu sataman liikennettä varten, joten se kestää myös raskaita kuljetuksia.

Taulukko 5-2. Polttoaineiden kulutukset.

		Kivihiili	Metsähake	Puupelletti
Polttoaineen kulutus	t/h	0–108	0–334	0–178
Polttoaineen kulutus	m ³ /h	0–135	0–1 113	0–255

5.3.4 Päästöt ilmaan ja savukaasupäästöjen puhdistus

Vuosaaren C-voimalaitoksen merkittävimmät päästöt ilmaan tulevat olemaan rikkidioksidipäästöt (SO_x), typen oksidit (NO_x) ja hiukkaspäästöt. Näille päästökomponenteille asetettavat IE-direktiivin mukaiset päästörajat tullaan alitamaan. Kaikkien polttoaineiden poltosta syntyy hiilidioksidipäästöjä (CO₂) ja hiilidioksidi on yksi ilmastomuutosta voimistava kasvihuonekaasu. Puubiomassaa voidaan pitää uusiutuvana CO₂-sitovana hiilineutraalina polttoaineena. Poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jotka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia puubiomassaan.

Vuosaaren C-voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt muodostuvat näin hiilen, maakaasun ja öljyn poltosta. Pääasiallisesti biopolttoaineilla toimivalla Vuosaaren C-voimalaitoksella on tarkoitus korvata Hanasaari B:n voimalaitos, joka käyttää pääasiallisesti hiiltä. Tällöin Vuosaaren C-voimalaitos vähentäisi Helsingin Energian toiminnassa syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

Vuosaaren C-voimalaitoksen kiertoileijukattilan rikki-päästöjen vähentämistä varten kattila varustetaan rikinpoistolla. Käytettävästä prosessista riippuen rikin sitojana käytetään joko sammutettua kalkkia (CaOH₂) tai kalsiumoksidia (CaO). Prosessin päätarkoituksena on rikinpoisto, mutta samalla saadaan talteen muun muassa raskasmetalleja.

Typen oksidipäästöjä vähennetään niin kutsutulla SNCR-järjestelmällä eli ei-katalyyttisellä typenpoistojärjestelmällä (SNCR = *Selective Non-Catalytic Reduction*). Lentotuuhka ja muu kiintoaines erotetaan savukaasuista letkusuodattimella. Voimalaitoksen savukaasut johdetaan maanpinnasta 150 metriä korkeaan piippuun.

Taulukko 5-3. Teollisuuspäästödirektiivin mukaiset savukaasupäästörajat.

Päästökomponentti	mg/Nm ³ (tuntikeskiarvo 6 % O ₂ , kuiva)
SO ₂	150
NO _x (NO ₂ :na)	150
Hiukkaset	10

Vuosaaren C-voimalaitoksen vuosipäästöt on esitetty seuraavassa.

Taulukko 5-4. Vuosaaren C-voimalaitoksen vuosipäästöt.

Päästökomponentti	t/a
SO ₂	853
NO ₂	853
Hiukkaset	57

Vuosaaren C-voimalaitoksen ja Salmisaaren voimalaitoksen savukaasujen päästöarvot (enimmäispitoisuudet) määräytyvät teollisuuspäästödirektiivin mukaan ja ne (Taulukko 12-1) samoin kuin kattilakohtaiset kokonaisvuosipäästöt (Taulukko 12-2) on esitetty jäljempänä ilmanlaatu-tarkastelun lähtötiedoissa. Vuositasolla vaihtoehdon VE1 kokonaispäästöt on koottu seuraavaan:

Taulukko 5-5. Vuosaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla syntyvät savukaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE1, jossa Hanasaari B voimalaitos on poistettu käytöstä.

Voimalaitosyksikkö	NO ₂ (t/a)	SO ₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)
Salmisaari A ja B	946	996	92
Vuosaari C	853	853	57
Vuosaari A ja B	550	-	-
Yhteensä	2 349	1 849	149

5.4 ENERGIAN TUOTANNOSSA MUODOSTUVAT JÄTTEET JA NIIDEN KÄSITTELY

Polttoprosesseissa muodostuu jätteinä pohjatuhkaa, lentotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta. Sivutuotteiden määrät vaihtoehdossa VE1 (Vuosaaren C-voimalaitos) on esitetty taulukossa 5-6.

Eniten muodostuu lentotuhkaa. Palamisen sivutuotteiden käsittelystä on tehty YVA:n yhteydessä erillinen selvitys, jonka tuloksia on referoitu YVA-selostuksen luvussa 28.

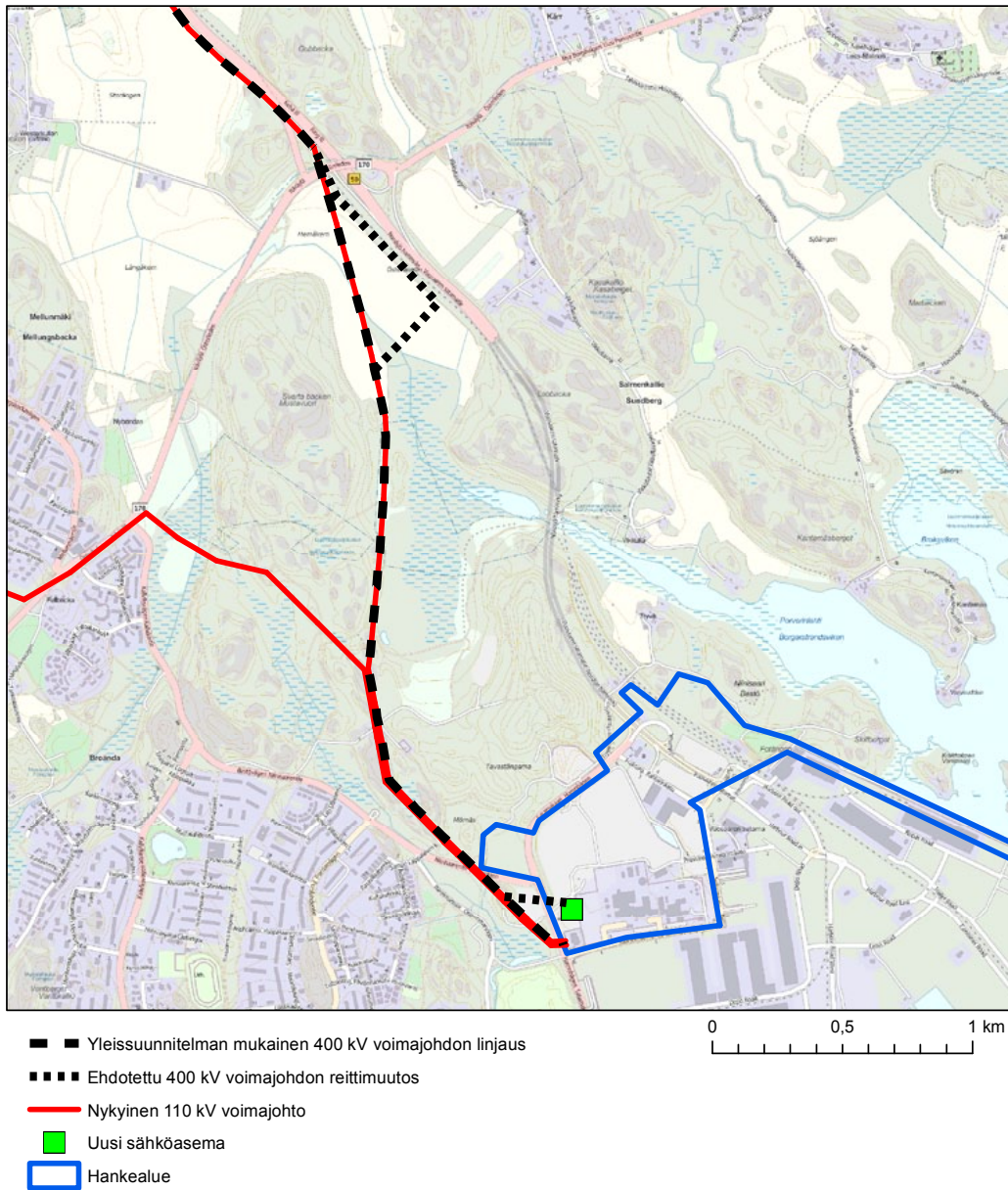
Taulukko 5-6. Vaihtoehdossa VE1 muodostuvat laskennalliset sivutuotemäärät eri polttosuhteilla.

	Lentotuhka (t)	Pohjatuhka (t)	Rikinpoiston lopputuote (t)	Yhteensä (t)
a) 80 % bio, 20 % kivihiili	59 000	10 000	-	69 000
b) Vuosaari C; 100 % bio (10 % pelletti, 90 % hake)	52 000	9 800	-	62 000
c) 100 % kivihiili	82 000	52 000	-	134 000
Hanasaaren voimalaitos: toiminta lakkaa	-	-	-	-
Salmisaaren voimalaitos: 10 % bio, 90 % kivihiili	45 000	11 000	9 000	65 000
Yhteensä				
a) yhteensä (mukana Salmisaari)	104 000	21 000	9 000	134 000
b) yhteensä (mukana Salmisaari)	97 000	21 000	9 000	127 000
c) yhteensä (mukana Salmisaari)	127 000	63 000	9 000	199 000

5.5 SÄHKÖNSIIRTO

Vuosaaren C-voimalaitos liitetään 400 kV sähkönsiirtoverkkoon. Liittäminen edellyttää uuden 400 kV voimajohdon rakentamista Länsisalmen sähköasemalta Vuosaareen. Länsisalmen ja Vuosaaren väliselle 400 kV voimajohdolle on tehty ympäristövaikutusten arviointi vuonna 2007.

Tämän jälkeen voimajohdolle on tehty yleissuunnitelma. Yleissuunnitelman mukaiseen voimajohtolinjaukseen on suunniteltu kuvassa 5-7 esitettyä muutosta johtuen alueelle suunnitellusta muusta maankäytöstä.



Kuva 5-7. Voimajohtokartta.

5.6 POLTTOAINELAITURI JA VESIRAKENNUSTYÖT

Laivapurkua varten rakennetaan Vuosaaren satamaan uusi vastaanottolaituri, josta biopolttoaine ja hiili siirretään kuljettimilla ja öljy putkistossa voimalaitoksen varastoihin. Oheisessa kuvassa on esitetty uuden polttoainelaiturin ja laivojen kääntöympyrän paikat sekä ruopattavan alueen rajaukset.

Polttoainelaiturin edusta ruopataan samaan kulku- ja haraussyvyteen kuin muukin satama-alue. Tämä tarkoittaa 11 m syvyyttä ja 12,5 m haraussyvyyttä. Haraussyvyydellä tarkoitetaan väylän varmistettua veden syvyyttä (väylän kulkusyvyys lisätynä varavedellä). Polttoainelaiturin edustan ruoppaustyöstä on arvioitu muodostuvan massoja noin 250 000 m³ (kiintoteoreettinen kuutiometri, eli teoreettinen ruoppausmäärä, joka ei ota huomioon ylikauva eikä massan löyhtymistä). Ruoppausalueen pinta-ala on noin 108 000 m².

Polttoainelaituri (ns. pistolaituri) on suunniteltu toteutettavan teräsputkipaalujen varaan tukeutuvana teräsbetonisena laattarakenteena. Laiturin teräsputkipaalut jun-tataan tukipaaluiksi kantaviin maakerroksiin ja/tai kalliioon.

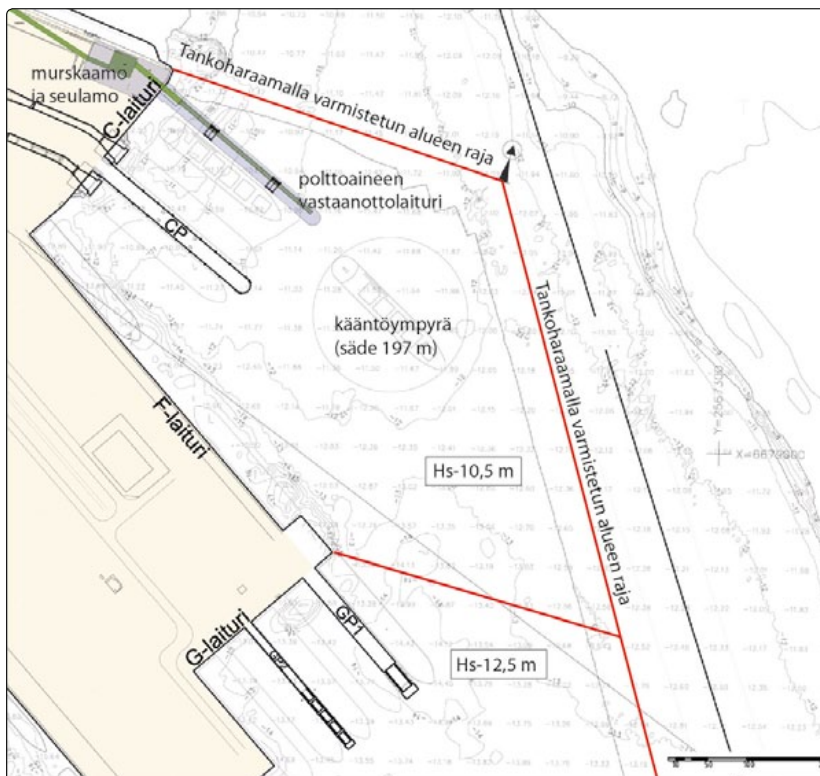
Rakentamiseen tarvittava teräsputkipaalujen määrä on lähes 250 kpl. Laiturikannelle tulee kokonaispituutta noin 290 metriä ja leveyttä noin 18 metriä. Kannen betonilaa-tan metrin murskekerroksen päälle valetaan asfaltti.

Polttoainelaiturin edustaa voidaan mahdollisesti myöhemmin syventää 13 metrin kulkusyvyteen ja noin 15 metrin haraussyvyteen, mikäli Vuosaaren laivaväylän ja satama-altaan syventämishanke toteutuu. Satama-alueen ja meriväylän syventäminen ovat erillinen hanke, jota ei tämän YVA:n yhteydessä arvioida.

5.7 KIVIHILLEN VARMUUSVARASTON JA POHJATUHKAN VÄLIVARASTON POISSIIRROT

Kivihillen varmuusvaraston poissiirto

Kivihillen varmuus- ja velvoitevarasto sijaitsee Vuosaaren voimalaitosalueella suunnitellun C-voimalaitoksen rakentamispaikalla, ja varasto on siirrettävä pois Vuosaaresta. Vuosaaren nykyiset voimalaitokset käyttävät polttoaineena maakaasua, joten varmuusvaraston hiili on suunniteltu kuljetettavan käytettäväksi Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla.



Kuva 5-8. Polttoainelaiturin paikka ja sen vaatimien vesirakennustöiden laajuus.

Tämänhetkinen kivihiilen varmuus- ja velvoitevarasto voimalaitosalueella siirretään pois Vuosaaresta. Kivihiilen varmuusvaraston koko on 880 000 tonnia. Kivihiilen varmuusvaraston ympäristöluvassa (Uudenmaan ympäristökeskus 22.4.2008) on annettu lupamääräykset pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä tarkkailu- ja raportointimääräykset. Määräykset koskevat pääosin hiilen varastointia ja käsitte- lyä sekä seurantaa.

Varastoidun hiilen laajamittaisesta käyttöönnotosta ja toiminnan lopettamisesta on annettu omat lupamääräykset. Näistä toimista on ilmoitettava Uudenmaan ympäristökeskukselle (nyk. Uudenmaan ELY-keskus) ja Helsingin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Uudenmaan ELY-keskus antaa tarvittaessa määräyksiä, joilla vähennetään hiilikuljetusten melu- ja pölyhaittoja. Varastointitoiminnan päättymisestä on ilmoitettava viimeistään kolme kuukautta ennen toiminnan lopettamista mainituille viranomaisille. Ilmoituksessa on esitettävä suunnitelma varastoinnin lopettamiseen liittyvistä maaperänsuojelu- ja jätehuolto- toimenpiteistä. Lupamääräysten yksityiskohtaisissa perusteluissa näitä täsmennetään koskemaan alueen kunnostamista, päästöjen ehkäisemistä sekä tarkkailun järjestämistä.

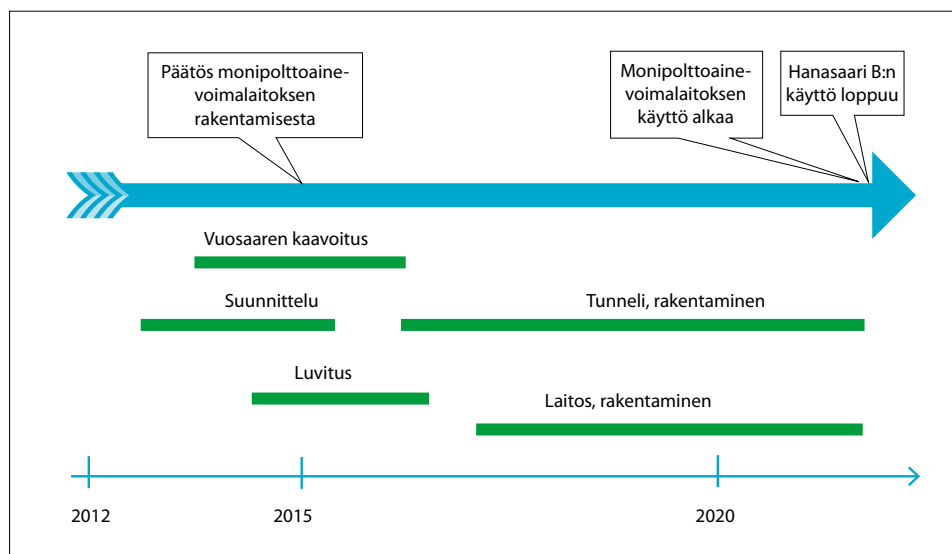
Varmuusvaraston hiili on suunniteltu kuljetettavan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille käytettäväksi. Kivihiilestä n. 90 % voitaisiin kuljettaa proomuilla ja n. 10 % autokuljetuksin (täysperävaunurekat). Tämä tarkoittaisi, että hiilestä 792 000 tonnia kuljetetaan proomuilla ja 88 000 tonnia autokuljetuksin.

Proomukuljetus on mahdollista vain sulan veden aikaan ja soveltuissa sääolosuhteissa. Ensiksi hiili kuljetetaan Vuosaaren sataman laituriin raskailla kuorma-autoilla (kantavuus 20 tonnia), jolloin kuljetuksia tarvitaan 40 000. Kahden vuoden aikana tämä tarkoittaa keskimäärin 60 kuorma-autoa vuorokaudessa, joka on n. 2 % Vuosaaren Sataman kokonaisrekkaliikenteestä vuorokaudessa (n. 2 700 vuonna 2011). Proomukalustona oletetaan käytettävän kantavuudeltaan n. 5 000 tonnin proomuja. 792 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaisi silloin noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia olisi vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan, huomioiden epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin.

Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus varmuusvaraston hiilestä tarkoittaisi noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta. Laskelmassa on oletettu, että kuljetuksia tehtäisiin kahden vuoden aikana 400:nä arkipäivänä. Tämä tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunullista rekkakuljetusta kuljetusvuorokaudessa.

Pohjatuhkan välivaraston poissiirto

Myös nykyinen pohjatuhkan välivarasto (50 000 tonnia) on poistettava alueelta. Kivihiilivoimalaitosten pohjatuhkaa käytetään hyödyksi maarakennustöissä korvaamaan luonnonmateriaaleja. Koska pohjatuhkaa tuotetaan pääasiassa talviaikaan ja hyötykäytetään kesäaikaan, tarvitaan välivarasto. Pohjatuhkan välivarastolle on saatava uusi sijoituspaikka, jolla tulee olla pohjatuhkien käsittelyyn vaadittavat luvat.



Kuva 5-9. Vuosaaren voimalaitoksen toteutuksen alustava aikataulu.

5.8 VUOSAAREN C-VOIMALAITOKSEN TOTEUTUKSEN AIKATAULU

Vuosaaren C-voimalaitoksen, polttoainelogistiikan ja energiätunnelin esisuunnitelma valmistui syksyllä 2011. Tarkempi suunnittelu on alkanut, ja päätös voimalaitoksen rakentamisesta tehdään vuonna 2015. Jos voimalaitos päätetään rakentaa, se tulee käyttöön 2020-luvun alkupuolella (kuva 5-9).

5.9 ENERGIATUNNELI

Vuosaaren C-voimalaitoshankkeeseen liittyy olennaisena osana energiätunneli. Tähän tunneliin sijoitetaan voimalaitoksella tuotettavan lämmön pääsiirtoyhteys. Energiätunneli yhdistää Vuosaaren Hanasaaren alueeseen ja olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon ja mahdollistaa lämmön siirron kantakaupunkiin. Energiätunneli louhitaan kokonaisuudessaan maan alle 30–60 metrin syvyyteen, eikä sillä pystykuilujen maanpäällisiä rakenteita ja ajotunneleiden suuaukkoja lukuun ottamatta ole maanpäälliseen maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia.

Energiätunneliin on mahdollista sijoittaa 400 kV voimajohto vastaamaan Helsingin kantakaupungin alueen sähkökulutuksen tarpeisiin.

Energiätunnelin linjaus

Kaukolämmön siirtoa tutkittiin seuraavien kriteerien perusteella:

- käytönaikaisten riskien hallinta ja toimitusvarmuus
- rakennettavuus (teknisen toteutuksen ominaisuudet sekä lupamenettelyt)
- rakennusaikaiset ympäristövaikutukset
- rakennusaikaiset riskit nykyiselle linjalle
- rakennuskustannusten ennustettavuus
- käytön aikaiset ympäristövaikutukset
- kustannukset

Kaukolämmön siirtoa varten selvitettiin seuraavia vaihtoehtoja:

1. Rakennetaan uusi energiätunneli kahden kaukolämpöputken varauksella sekä sähkönsiirtoa palvelevana ratkaisuna välillä Vuosaari–Hanasaari.
 - Tämä vaihtoehto osoittautui kokonaistaloudellisesti ja vaikutuksiltaan parhaaksi vaihtoehdoksi.
2. Rakennetaan uusi kaukolämpöputki olemassa olevaan tunneliverkoston Vuosaari–Teollisuuskatu.

- 1990-luvulla rakennetussa tunneliverkostossa ei ole koko matkalta varausta suunnitellulle kaukolämpöputkelle, mutta se olisi mahdollista sijoittaa tunneliin. Linjaus olisi 63 % valittua tunneliinajausta pitempi.
3. Rakennetaan uusi kaukolämpöputki olemassa olevaan tunneliverkoston välillä Vuosaari–Myllypuro ja siitä Myllypuro–Hanasaari välille rakennettaisiin uusi tunneli.
 - Uuden kaukolämpöputken rakentaminen vanhaan tunneliin kokonaan tai osittain aiheuttaa vaurioitamisriskejä olemassa olevalle kaukolämpölinjalle. Lämmönsiirrolle Vuosaaresta keskustaan ei olisi tällöin yhtään vaihtoehtoreittiä.
 4. Rakennetaan lämmönsiirtoputki katu- ja puistoalueille välillä Vuosaari–Herttoniemi ja Herttoniemestä Hanasaaren rakennetaan uusi tunneli.
 - Reitti olisi toteutettavissa Herttoniemeen asti, josta viimeiset 4 km johdettaisiin tunneliin. Johtoverkon pituus kasvaisi tässä vaihtoehdossa 30 % verrattuna suoraan tunneliin. Kaivulupien saaminen on epävarmaa. Kokonaan erillinen linja varmistaisi lämmönsiirron tapauksessa, jossa toinen tunneli vaurioituisi.

Valitulla tunneliratkaisulla on seuraavia hyötyjä:

- Helppo luoksepäästävyys korjausten, huoltojen ja tarkastusten yhteydessä.
- Ei aiheuta haittoja liikenteelle käytön aikaisten korjausten ja huoltojen yhteydessä.
- Ei rajoita maanpäällistä rakentamista 8 hehtaarin alueelta.
- Taipumus johtovaurioihin on pienempi tunnelissa kuin katualueella.
- Mahdollistaa kaapeleiden ja johtojen lisäämisen myöhemmin.

Energiätunnelin tekninen kuvaus

Päätunnelin pituus on noin 12 km. Kaukolämpöputkilinjan halkaisija tulee olemaan 1 m. Kaukolämpöjärjestelmä mitoitetaan alustavasti 410 MW kuormalle. Uusi C-voimalaitos liitetään myös Itä-Helsingin kaukolämmön pintaverkkoon, jonka liityntäteho tulee olemaan noin 120 MW.

Kaukolämpö kytketään pintaverkkoon seuraavien rakenteiden kautta:

Pumppaamot ja siirrinasemat (4 kpl):

- Vuosaaren siirtopumppuasema
- Ratasmyllyntien siirrin- ja siirtopumppuasema
- Hiihtäjätien siirrinasema
- Hanasaaren liitospumppuasema



Kuva 5-10. Energiatunnelin linjaus.

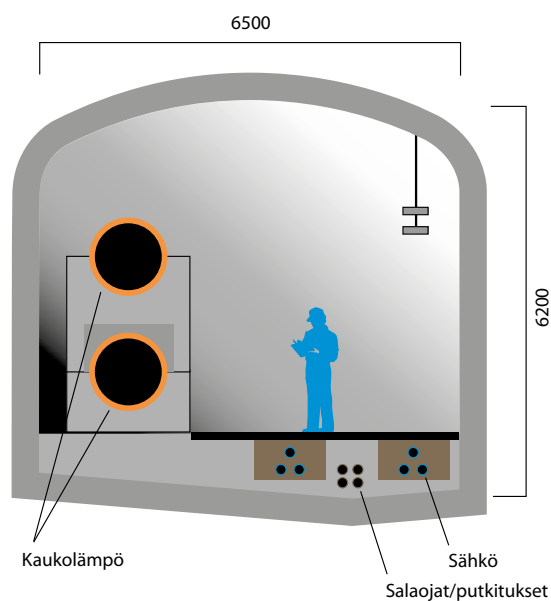
Ajotunnelit (5 kpl):

- Satamakaari
- Rastilantie
- Ratasmyllyntie
- Hiihtäjänkuja
- Kalasatama

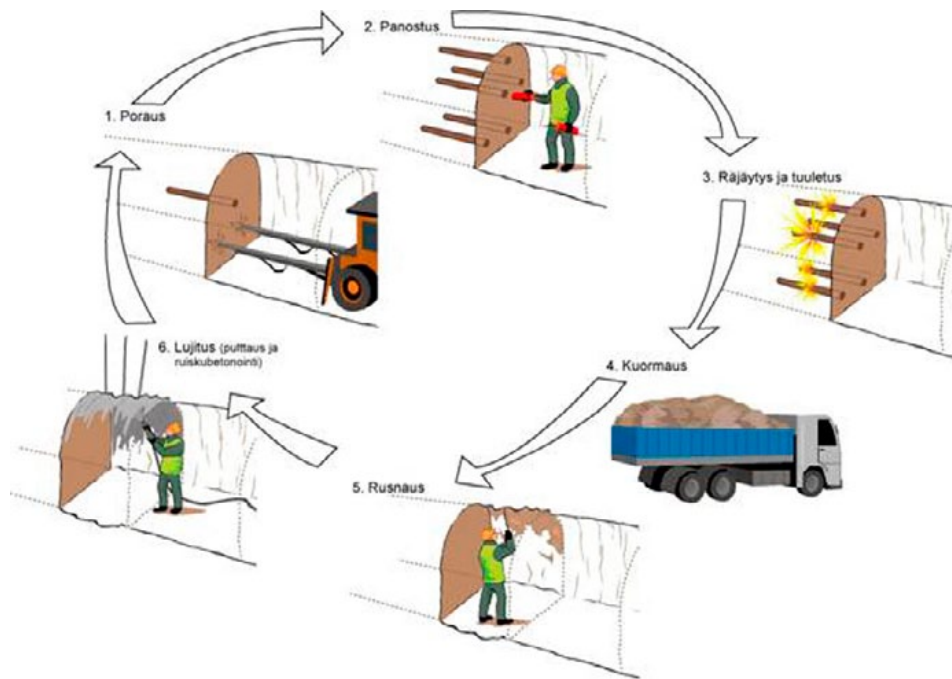
Pystykuiluja rakennetaan 8 kpl:

- Vartiokylä
- Ratasmyllyntie
- Herttoniemen sähköasema
- Hiihtäjätie
- Puusepänkatu
- Kuloosaari
- Hanasaari (tai kaksi kpl porareikiä)

Pumppaamot ja siirrasemat rakennetaan tunneliin. Pumppaamolle louhitaan syvennys tunnelin pohjalle. Siirrasemien kohdalla tunneli on noin 20 metriä leveä ja noin 8 metriä korkea noin kolmenkymmenen metrin matkalta. Normaali tunneliprofiilin korkeus on noin 6 metriä.



Kuva 5-11. Energiatunnelin poikkileikkaus.



Kuva 5-12. Tyypillinen louhintatyömaa kaupunkiympäristössä. Kuva Ruoholahden Länsimetron tunnelityömaalta (kuva: Timo Kotineva).

Ajotunnelit ovat yhteys maanpinnan ja varsinaisen tunnelin välillä. Kaikki työmaaliikenne kulkee ajotunnelien kautta rakentamisen aikana. Rakennusvaiheen jälkeen ajotunnelista tehdään huoltotunnelia. Ajotunnelien suuaukot jäävät kaupunkikuvaan kallion seinämässä olevien ovien muodossa.

Pystykuilut ovat välttämättömiä tunnelin ilmanvaihdon ja savunpoiston kannalta. Pystykuilut toimivat myös hätäpoistumisteinä. Kuiluista rakennetaan sähkö- ja kaukolämpöyhteydet. Pystykuilut näkyvät kaupunkikuvassa pieninä rakenteina, jotka ovat verrattavissa esimerkiksi muuntamoihin.

Rakentaminen

Energiatunnelin rakentamisen aloittamiskohdat ja aikataulu tarkentuvat, kun urakkausudet ja urakoiden liittämisen saadaan suunniteltua ja sovittua.

Tunneli kulkee noin 30–60 m syvyydessä. Tunnelin rakentamisessa louhitaan kalliota noin 560 000 kiintokuutiometriä (määrä tarkentuu suunnittelun edetessä). Louhittavaa materiaalia käytetään hyödyksi rakentamisen tarpeissa pääkaupunkiseudulla.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet pyritään toteuttamaan kaupungin omistamille tonteille (kuten

katu- ja puistoalueille) tai julkishallinnon maille sopimalla. Toimenpideluvat tarvitaan vain maanpäällisille osille. Ajotunnelien suuaukot ja pystykuilujen maanpäälliset rakenteet jäävät näkyviin uusina rakenteina. Näiden rakentamisen tieltä purettavia rakenteita ei näillä näkymin ole kohteissa tiedossa.

Louhintaurakat on suunniteltu jaettavaksi seuraavasti (paaluväli kuvaa tunnelin pituutta metreinä lähtöpisteestä, Vuosaaresta):

Paaluväli	Ajotunneli	Louhinta, m ³
0–1 000	Satamakaari	53 000
1 000–3 695	Rastilantie	118 000
3 695–7 000	Ratasmyllytie	139 000
7 000–10 000	Hiihtäjänkuja	157 000
10 000–12 000	Kalasatama	91 000

Louhintatyömaa maanpäällä on aidattu alue, josta ajotunneli alkaa. Työmaa-alueelle tuodaan työmaakopit.

Ajotunnelin suulle sijoittuu puhallin, jonka avulla raitista ilmaa puhalletaan tunnelin perälle. Työmaa-alueella saattaa myös olla tunnelityössä tarvittavien materiaalien varastointia sekä tunnelista pumpattujen kuivatusvesien käsittelyallas. Louhintatyön aikana tunnelista kuljetetaan louhetta ulos. Tyypillisellä etenemistahdilla kuormia ajetaan noin 50 kpl päivässä. Työmaan liikennejärjestelyt suunnitellaan yhteistyössä kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitelun kanssa. Energiatunnelin työmaat ovat louhintakäytössä noin kahden vuoden ajan.

Louhintatyössä porataan kallioseinämiin reikiä, niihin laitetaan räjäytysainetta, panostettu kenttä ammutaan ja sen jälkeen louheet ajetaan pois. Tyypillisenä työpäivänä räjäytetään kaksi kertaa. Melua ja tärinää aiheuttaa poraus ja räjäytykset. Louhintääniä voi kuulua yksittäiseen kiinteistöön noin kahden kuukauden ajan, jonka jälkeen tunnelityömaa on edennyt pois kiinteistön vaikutuspiiristä.

Sopiminen maanalaisista rakenteista

Energiatunnelin maanalaisen alueen hankkimisessa tullaan todennäköisesti käyttämään lunastuslain mukaista menetelyä.

5.10 MUUTOKSET HANASAARESSA JA SALMISAARESSA

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos toteutuu, Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy sitten, kun Vuosaaren voimalaitos on toiminnassa. Hanasaareen kuitenkin jäisi energiahuoltoa palvelevaa toimintaa, kuten Hanasaaren lämpökeskus ja sen öljyvarasto, sähköasema ja maanalaista verkostoa.

Hanasaaren hankealueen eteläosaan on laadittu asemakaavaa nykyisen kivihiihen avovaraston paikalle, tällä hetkellä kaavoitusprosessi odottaa energiaratkaisun suhteen tehtävää päätöstä. Asemakaava on laitettu vireille vuonna 2007 ja se on ollut ehdotuksena nähtävillä vuonna 2009. Asemakaavassa nykyinen hiilivaraston alue on osoitettu asuinalueeksi, jonne voi rakentaa asuntoja noin 1 900 asukkaalle. Hanasaaren alueen kehittäminen on voimakkaasti kytköksissä vuonna 2015 Helsingin kaupungin tekemään päätökseen tulevaisuuden energiaratkaisusta.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuessa Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu biopolttoaineen seossuhteella 5–10 %.



Kuva 5-13. Louhintatyö meneillään (kuva: YIT).

**6. VAIHTOEHTO 2:
BIOPOLTTOAINEEN
SEOSPOLTTO HANASAAREN
B- JA SALMISAAREN
B-VOIMALAITOKSISSA**





Vaihtoehdossa VE2 arvioidaan tilannetta, jossa biopolttoainetta lisätään kivihiilen joukkoon Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa. Vuosaareen ei rakenneta uutta voimalaitosta.

6. VAIHTOEHTO 2: BIOPOLTTOAINEEN SEOSPOLTTO HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA

Vaihtoehdossa VE2 arvioidaan tilannetta, jossa biopolttoainetta lisätään kivihiilenjoukkoon Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa. Molemmissa laitoksissa biopolttoaineen osuus vuositasona nostetaan 5–10 %:sta 40 %:iin. Käytettävä polttoaine on aluksi ns. valkoinen puupelletti. Myöhemmin käyttöön voidaan ottaa esimerkiksi torrefioitu pelletti. Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaren ei rakenneta uutta monipolttoainevoimalaitosta eikä Vuosaaren alueella tapahdu energiantuotantoon liittyviä muutoksia.

Vaihtoehdossa VE2 Hanasaassa käytetään noin 390 000 tonnia kivihiiltä vuodessa ja pellettiä noin 380 000 tonnia. Salmisaassa käytetään kivihiiltä noin 290 000 tonnia vuodessa ja pellettiä noin 280 000 tonnia. Sekä Hanasaassa että Salmisaassa käytetään tuki- ja varapolttoaineena öljyä arviolta 11 500 tonnia vuodessa.

Hanasaaren voimalaitokselle pelletti tuodaan pääasiassa laivoilla ja Salmisaaren voimalaitokselle autokuljetuksilla. On arvioitu, että Salmisaareen tulisi noin 53 ja Hanasaareen noin 18 autokuljetusta pellettiä vuorokaudessa. Hanasaareen on vuodessa arvioitu tulevan yhteensä noin 100 alusta, joka sisältää sekä pelletti- että kivihiilikuljetukset. Helsingin Energia selvittää myös kuljetusvaihtoehtoa, jossa Salmisaassa käytettäviä pellettejä tuotaisiin myös Hanasaaren sataman kautta. Jos kaikki Salmisaassa käytettävät pelletit kuljetettaisiin Hanasaaren kautta, pelletti- ja kivihiilialusten vuotuinen määrä Hanasaaren satamassa olisi noin 190.

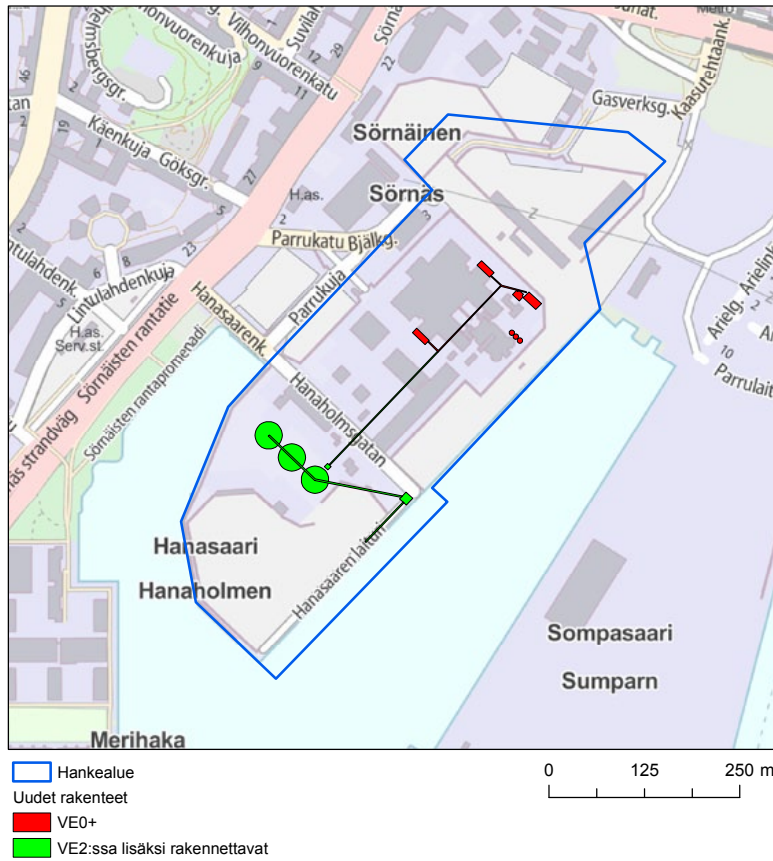
Pelletti varastoidaan voimalaitosalueella polttoainesii-loissa. Varastosiilojen koko on Salmisaassa 6 000 m³ (6 × 1 000 m³ siilot) ja Hanasaassa 60 000 m³ (3 × 20 000 m³). 40 %:n pellettiosuudella varastointikapasiteetin riittävyys on Salmisaassa noin 4 vuorokautta. Hanasaassa riittävyys on vastaavasti 30 vuorokautta.

Biopolttoaineelle tehdään tässä vaihtoehdossa kokonaan erillinen syöttölinja kattilaan saakka. Syöttölinjaan kuuluvat mm:

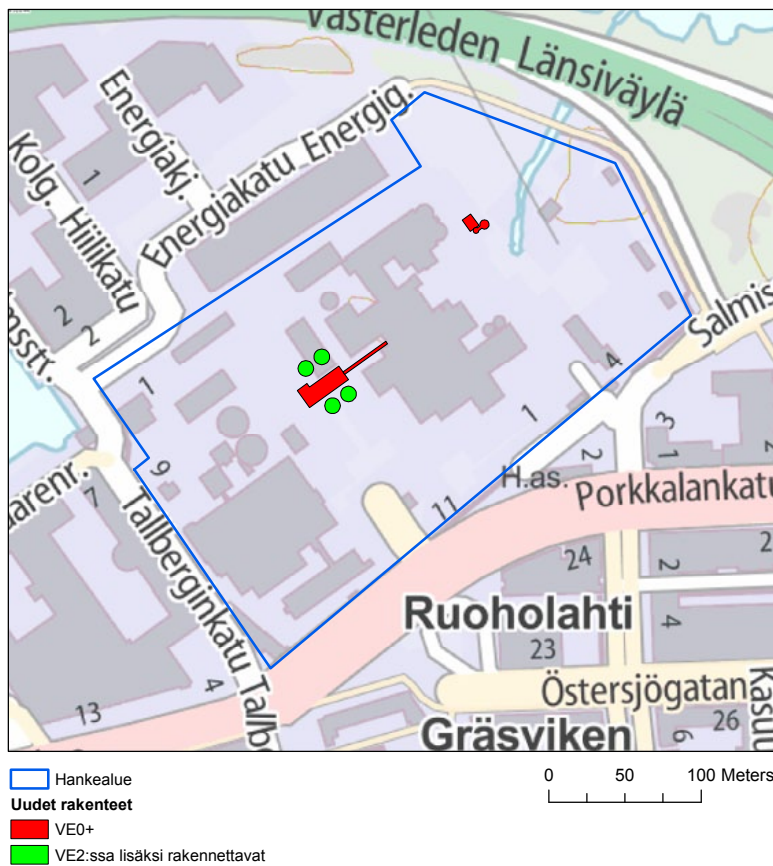
- ajoneuvonpurkupaikka näytteenotto- ja muine apulaitteineen
- ajoneuvojen lastauspaikka
- tarvittavat pölynpoisto-, erottelu- ja seulontajärjestelmät
- polttoainesiilot
- polttoainekuljettimet
- uudet biopolttoainepolttimet tai tarvittavat muutokset nykyisiin polttimiin

Oheisissa kuvissa on havainnollistettu Hanasaassa ja Salmisaassa tapahtuvia muutoksia vaihtoehdossa VE2.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten savukaasujen päästöraja-arvot (enimmäispitoisuudet) määntyvät teollisuuspäästödirektiivin mukaan ja ne (Taulukko 12-1) samoin kuin kattilakohtaiset kokonaisvuosipäästöt (Taulukko 12-2) on esitetty jäljempänä ilmanlaatutarkastelun lähtötiedoissa.



Kuva 6-1. Hanasaaren voimalaitustoimintojen sijoittuminen vaihtoehdossa VE2.



Kuva 6-2. Salmisaaren voimalaitustoimintojen sijoittuminen vaihtoehdossa VE2.

Vuositasolla vaihtoehdon VE2 kokonaispäästöt on koottu seuraavaan:

Taulukko 6-1. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla syntyvät savukaasupäästöt vuodessa vaihtoehdossa VE2, jossa Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta.

Voimalaitosyksikkö	NO₂ (t/a)	SO₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)
Hanasaari B	1 224	1 224	122
Salmisaari A ja B	946	996	92
Vuosaari A ja B	550	-	-
Yhteensä	2 720	2 220	214

Voimalaitoksilla muodostuu seuraavat määrät sivutuotteita vuosittain vaihtoehdossa VE2:

Taulukko 6-2. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla vuodessa syntyvät sivutuotemäärät vaihtoehdossa VE2, jossa Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta. Vuosaaren A- ja B-voimalaitoksista ei synny sivutuotteita.

	Lentotuhka (t/a)	Pohjatuhka (t/a)	Rikinpoiston lopputuote (t/a)	Yhteensä (t/a)
Hanasaaren voimalaitos: 40 % biopolttoaine, 60 % kivihiili	40 000	9 000	6 000	54 000
Salmisaaren voimalaitos: 40 % biopolttoaine, 60 % kivihiili	30 000	8 000	6 000	44 000
Yhteensä	70 000	17 000	12 000	99 000

**7. VAIHTOEHTO 0+:
KIVIHIILI POLTTOAINEENA
HANASAAREN B-
JA SALMISAAREN
B-VOIMALAITOKSISSA**





Vaihtoehdossa VEO+ Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaine pidetään nykyisenä kivihiilenä siten, että biopolttoaineiden käyttöä lisätään enintään 5-10%:iin ja teollisuuspäästädirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan.

7. VAIHTOEHTO 0+: KIVIHIILI POLTTOAINEENA HANASAAREN B- JA SALMISAAREN B-VOIMALAITOKSISSA

Vaihtoehto VE0+ muodostaa Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaineen pitäminen nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoaineiden käyttöä lisätään enintään 5–10 %:iin ja teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan.

Teollisuuspäästödirektiivi määrittää Euroopan Unionissa sijaitseville voimalaitoksille uudet päästöraja-arvot 1.1.2016 alkaen. Näiden raja-arvojen saavuttaminen edellyttää sekä Hana- että Salmisaaren voimalaitoksissa muutoksia. Hanasaareissa toteutettavat muutokset ovat:

- rikinpoiston tehostaminen
- katalyyttinen typpipäästön vähentäminen (SCR) tai ei-katalyyttinen typpipäästön vähentäminen (SNCR), tai polttotekniset ratkaisut
- sähkösuodattimien toiminnan tehostaminen tai uusiminen

Salmisaaren toimenpiteet pitävät sisällään:

- rikinpoiston tehostamisen
- katalyyttinen typpipäästön vähentäminen tai polttotekniset ratkaisut
- sähkösuodattimien toiminnan tehostaminen tai uusiminen

Biopolttoaineen seospoltto on tarkoitus toteuttaa puupelletillä ja tulevaisuudessa mahdollisesti torrefoidulla pelletillä.

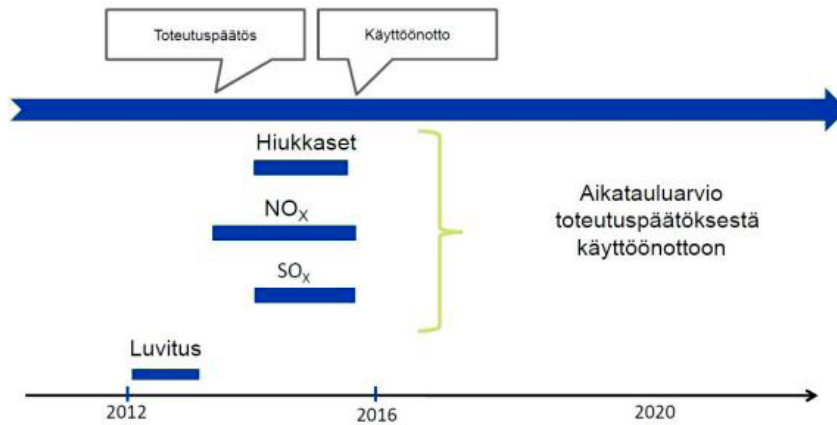
Enintään 10 % biopolttoaineisuus on mahdollista toteuttaa sekoittamalla pelletit kivihiilen joukkoon olemassa olevilla jauhin- ja syöttölaitteilla. Pellettien vastaanottoa ja varastointia varten on rakennettava tarvittavat laitteistot. Vuonna 2001 suoritettiin ensimmäinen pelletin seospoltto-

koee Salmisaaren voimalaitoksessa. Vuosina 2012–2013 suoritettiin lisää seospolttokokeita Hanasaareissa.

Pelletin varastoiminen toteutetaan voimalaitosalueille rakennettavissa polttoainesiloissa. Voimalaitosalueilla ylläpidettäisiin noin kuuden päivän biopolttoainevarastoja ja polttoainekuljetukset laitokselle olisivat jatkuvia. Vaihtoehtossa VE0+ pelletti kuljetetaan Hanasaareen ja Salmisaareen kuorma-autoilla, sillä kivihiilen vastaanotto-laitteita ei voitane muuntaa pelletille sopiviksi. Tarvittavat polttoaineen vastaanottolaitteet rakennetaan molempiin laitoksiin.

Pellettikuljetuksia tulee maksimissaan Salmisaareen noin 11 kpl/vrk ja Hanasaareen noin 14 kpl/vrk. Sekä Hanasaareissa että Salmisaareissa pellettisäiliöiden koko on 2 000 m³ (2 × 1 000 m³ silot).

Teollisuuspäästödirektiivin nojalla on mahdollista laatia kansallinen siirtymäsuunnitelma, jossa esitettävä päästökatto mahdollistaa päästöosuuksien jakamisen laitosten välillä määräajan puitteissa. Määräaika loppuu heinäkuussa 2020. Helsingin Energia on liittynyt siirtymäsuunnitelmaan. Jos siirtymäsuunnitelma toteutetaan Suomessa, tehdään Hanasaaren B-voimalaitoksen pääasialliset typenoksidipäästöjen vähennystoimenpiteet ilmeisesti vasta 1.1.2016 jälkeen, mutta kuitenkin ennen siirtymäkauden päättymistä.



Kuva 7-1. Vaihtoehdon VE0+ toteutuksen alustava aikataulu.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten savukaasujen enimmäispitoisuudet (Taulukko 12-1) samoin kuin kattaila-kohtaiset kokonaisvuosipäästöt (Taulukko 12-2) on esitetty jäljempänä ilmanlaatutarkastelun lähtötiedoissa. Samoista päästäraja-arvoista johtuen vaihtoehdon VE0+ kokonais-päästöt ovat vuositasolla samat kuin vaihtoehdossa VE2 (ks. aiempi Taulukko 6-1).

Vaihtoehdossa VE0+ muodostuvat sivutuotemäärät on esi-tetty seuraavassa (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla syntyvät sivutuotemäärät vaihtoehdossa VE0+.

	Lentotuhka (t/a)	Pohjatuuhka (t/a)	Rikinpoiston lopputuote (t/a)	Yhteensä (t/a)
Hanasaaren voimalaitos: biopolttoaineiden osuus 10 %	59 000	12 000	8 000	79 000
Salmisaaren voimalaitos: biopolttoaineiden osuus 10 %	45 000	11 000	9 000	65 000
Yhteensä	104 000	23 000	17 000	144 000

8. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN



8. LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

8.1 VUOSAAREN VÄYLÄN SYVENTÄMINEN

Liikennevirasto on laatinut esisuunnitelman ja kannattavuusarvioinnin Vuosaaren väylän syventämisestä 11 metrin kulkusyvydestä 13 metriin. Vuosaaren väylän syventämishankkeen tavoitteena on mahdollistaa Vuosaaren sataman konttiliikenteen alusten aluskoon kasvaminen. Samalla mahdollistetaan myös aluskoon kasvattaminen Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoainehuollossa.

8.2 SÄHKÖNSIIRTOVERKKO

Itäiselle pääkaupunkiseudulle on laadittu sähkönsiirtoverkon suunnitelma, jonka mukaisesti 400 kV yhteydet rakennetaan Länsisalmesta Vuosaaren kautta Suvilahteen. Suunnitellut sähkönsiirtoyhteydet palvelevat Helsingin alueen sähkönkulutusta ja samalla mahdollistavat sähköntuotannon lisärakentamisen Vuosaaren voimalaitosalueelle.

Länsisalmi–Vuosaari voimajohdon osuudesta on laadittu ympäristön vaikutusten arviointi vuonna 2007 ja Fingrid Oyj on tehnyt johdolle yleissuunnitelman. Voimajohto tarvitaan itäisen pääkaupunkiseudun sähkönkulutuksen kasvun perusteella riippumatta Vuosaaren C-voimalaitoshankkeesta, mutta Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen edellyttää voimajohdon toteuttamista. Voimajohdon linjauksista on käyty keskustelua Östersundomin alueen kaavoituksen yhteydessä. Mahdolliset linjausmuutokset eivät edellytä uutta ympäristövaikutusten arviointimenettelyä voimajohdon osalla, vaan ne huomioidaan kaavoitusprosessissa.

Suvilahteen, Hanasaaren energiahuoltoalueelle Helsingin kantakaupungin sähkönkulutuskeskittymän yhteyteen, on suunniteltu sijoitettavaksi 400 kV muuntoasema. Tätä muuntoasemaa on tarkoitus alkuvaiheessa syöttää Vuosaaresta 400 kV kaapelilla. Kaapelin eräs sijoitusmahdollisuus on Vuosaaren C-voimalaitoshankkeeseen kuuluva energiatunneli.

Edellä mainitut 400 kV yhteydet ovat myöhemmässä vaiheessa osa laajempaa 400 kV rengasverkkoa, jonka varrelle rakennetaan useita alueen kulutusta syöttäviä muuntoasemia.

8.3 KAAVOITUSHANKKEET

Hankkeen liittymisestä kaavoitukseen on kerrottu hankealueiden nykytilakuvauksen yhteydessä maankäyttöä ja kaavoitusta käsittelevässä luvussa (luku 20).

Hankkeella on yhtymäkohtia myös varsinaisten hankealueiden ulkopuolella tapahtuviin kaavoitushankkeisiin. Esimerkkinä tällaisesta kaavoitushankkeesta toimii mm. Östersundomin osayleiskaava, joka rajautuu Porvarinlahteen Vuosaaren hankealueen koillispuolella.

8.4 LAAJASALON RAIDELIIKENNE

Helsinki suunnittelee merkittävää joukkoliikenneyhteyttä, joka yhdistäisi Laajasalon kantakaupunkiin. Vaihtoehtoista laaditaan parhaillaan ympäristövaikutusten arviointia. Osassa vaihtoehtoissa rakennettaisiin siltayhteys Laajasalon ja kantakaupungin välille Hanasaaren johtavan laivaväylän ylitse. Suunnitelmissa on myös esitetty nostosillan mahdollisuus, jonka on ajateltu mahdollistavan laivaliikenteen.

8.5 HANKKEEN SUHDE LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN

Hankkeella on liittyviä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Taulukko hankkeen suhteesta luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin on esitetty YVA-selostuksen liitteissä.

9. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY





Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (ns. YVA-laki 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa.

9. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

9.1 ARVIOINNIN TARKOITUS JA TAVOITTEET

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain (ns. YVA-laki 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä saadut tulokset ja yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa, ympäristöluvituksessa ja kaavojen laatimisessa.

9.2 ARVIOINNIN TARVE

Hankkeeseen sovelletaan YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointimenettelyä, koska se kuuluu YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaan 7a) kattila- ja voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

9.3 ARVIOINTIMENETTELYN VAIHEET JA AIKATAULU

Ympäristövaikutusten arviointi käsittää kaksi vaihetta: arviointiohjelman arvioinnin menetelmistä ja itse arviointityön tulokset kokoavan arviointiselostuksen.

Arviointiohjelmassa on esitettävä tarpeellisessa määrin mm.

- tiedot hankkeesta, sen maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
- hankkeen vaihtoehdot
- tiedot tarvittavista suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä;
- kuvaus ympäristön tilasta, arviointimenetelmät ja käytettävät lähtöaineistot
- ehdotus tarkasteltavan vaikutusalueen rajauksesta.
- osallistumisen järjestäminen
- aikataulut

Arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin mm.

- arviointiohjelmassa esitetyt tiedot tarkistettuina;
- selvitys hankkeen ja suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin;
- hankkeen tekninen kuvaus, ml. keskieiset ominaisuudet ja tekniset ratkaisut, päästöt, liikenne, jätteet jne.
- arvioinnin lähtöaineisto;
- selvitys ympäristöstä sekä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista

Vuosi	2012					2013												2014						
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
YVA-OHJELMAVAIHE																								
YVA-ohjelman laatiminen																								
YVA-ohjelman kuulutus																								
YVA-ohjelman nähtävilläolo																								
Yhteysviranomaisen lausunto																								
YVA-SELOSTUSVAIHE																								
Vaikutusten arviointi																								
YVA-selostuksen laatiminen																								
YVA-selostuksen kuulutus																								
YVA-selostuksen nähtävilläolo																								
Yhteysviranomaisen lausunto																								
VUOROPUHELU JA TIEDOTUS																								
Yleisötilaisuus																								

Kuva 9-1. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikataulu.

- selvitys toteuttamiskelpoisuudesta;
- haitallisia ympäristövaikutusten ehkäisemis- ja rajoittamistoimet
- vaihtoehtojen vertailu;
- ehdotus seurantaohjelmaksi;
- selvitys arviointimenettelystä ja osallistumisesta

YVA-selostus valmistuu vuoden 2014 alussa, ja se asetetaan julkisesti nähtäville keväällä 2014.

9.4 ARVIOINTIMENETTELY JA KAAVOITUS

Samanaikaisesti YVA-menettelyn aikana on vireillä Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen edellyttämä asemakaavan muutosprojekti Vuosaaren hankealueella. Asemakaavamuutoksessa hyödynnetään arviointiprosessin aikana laadittuja selvityksiä.

Vuosaaren asemakaavamuutoksen osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) esiteltiin samassa yleisötilaisuudessa kuin ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Vuosaaren asemakaavamuutoksesta on kerrottu tarkemmin luvussa 20.

9.5 YVA-MENETTELYN OSAPUOLET

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana arviointimenettelyssä on Helsingin Energia. YVA-menettelyssä hankevastaavaa avustaa konsultti Ramboll Finland Oy.

Yhteysviranomainen

Arviointimenettelyn yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus).

Muut viranomaiset, yhteisöt ja kansalaiset

YVA-menettelyssä *osallistumisella* tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta.

Yhteysviranomainen huolehtii, että arviointidokumenteista (YVA-ohjelma ja YVA-selostus) pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus mielipiteiden esittämiseen.

9.6 YVA:N HUOMIOON OTTAMINEN SUUNNITTELUSSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA

Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon. Hanketta koskavasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavasta muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

10. OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN





Tavoitteena oli saada aikaan vuorovaikutteisen suunnittelun avulla hyvä arviointiprosessi ja suunnitelma, jonka mahdollisimman laaja joukko voisi hyväksyä.

10. OSALLISTUMISEN JÄRJESTÄMINEN

10.1 VUOROPUHELUN TAVOITTEET

Ympäristövaikutusten arvioinnissa noudatettiin avointa ja vuorovaikutteista suunnittelukäytäntöä, mikä on ensiarvoisen tärkeää hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuoropuhelussa pyrittiin saamaan eri toimijatahot osallistumaan suunnittelu- ja arviointiprosessiin hyvän suunniteltavan ja YVA-lain hengen mukaisesti. Tähän pyrittiin avoimella tiedotuksella, järjestämällä erilaisia osallistumismahdollisuuksia kaikille kiinnostuneille ja tekemällä yhteistyötä viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Tavoitteena oli saada aikaan vuorovaikutteisen suunnittelun avulla hyvä arviointiprosessi ja suunnitelma, jonka mahdollisimman laaja joukko voisi hyväksyä.

10.2 VUOROVAIKUTUKSEN OSAPUOLET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset ja yhteisöt, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa saattaa vaikuttaa.

Työssä kartoitettiin vuoropuhelun osapuolia, joille hankkeesta tiedotettiin ja joita kutsuttiin eri tavoin osallistumaan. Osapuolet ryhmiteltiin osin arvioitavien vaihtoehtojen mukaisesti seuraavasti:

- Vuosaaren lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä alueella toimivat järjestöt, yritykset ja elinkeinonharjoittajat
- Hanasaaren lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä alueella toimivat järjestöt, yritykset ja elinkeinonharjoittajat

- Salmisaaren lähialueen asukkaat ja virkistyskäyttäjät sekä alueella toimivat järjestöt, yritykset ja elinkeinonharjoittajat
- muu Helsinki (järjestöt, elinkeinoelämä ja asukkaat)
- hankkeeseen liittyvät viranomaiset ja viranomaisen kaltaiset sidosryhmät
- media

Kaupunkilaisille ja kansalaisryhmille järjestettiin monenlaisia vuorovaikutusmahdollisuuksia. Viranomaistahojen kanssa tehtiin yhteistyötä mm. ohjaus- ja seurantaryhmissä.

10.3 VIESTINTÄ JA VUOROVAIKUTUS

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin Energian omilla tuotantolaitoksilla on ensimmäisiä isoja, Helsingin Energian kehitysohjelman puitteissa toteutettavia hankkeita. Hanke on valtakunnallisestikin merkittävä, minkä takia myös sen vuorovaikutukseen ja viestintään haluttiin panostaa huomattava määrä resursseja.

Tavoitteena oli sovittaa ympäristövaikutusten arviointiin liittyvä vuorovaikutustyö saumattomaksi osaksi hankevaatavan omaa konserniviestintää ja sidosryhmäsuhteiden vahvistamista. Ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin aikana haluttiin luoda Helsingin Energialle luonteovat toimintamallit, joiden avulla vuorovaikutus ei pääty vaikutusten arvioinnista annettuun viranomaisen lausuntoon vaan jatkuu myös hankkeen edetessä, aina mahdollisesti alkavan uuden voimalaitostoiminnan päättymiseen asti.

Viestinnän suunnittelua varten tehtiin haastattelututkimus, josta saadun palautteen pohjalta perustettiin kaksisuuntaista vuorovaikutusta varten sähköinen kanava, Uutta

voimaa –niminen blogi (<http://blogi.helen.fi>). Blogissa alettiin lokakuussa 2012 julkaista kehitysohjelman toteuttamiseen liittyviä uutisia. Kaikki suoraan YVAan liittyvä ajankohdainen tiedottaminen kanavoitiin blogin kautta. Sen lisäksi blogissa kerrottiin biopolttoaineisiin liittyvistä tutkimuksista, muista Helsingin Energian uusiutuvan energian hankkeista, tulevista ja menneistä sidosryhmätapaamisista jne.

Ensimmäisen toimintavuoden aikana blogissa julkaistiin 75 artikkelia eli keskimäärin kuusi artikkelia kuukaudessa. Viestinnän kaksisuuntaisuus alkoi laajemmassa mittakaavassa toimia ensimmäisen vuoden tultua täyteen. Silloin blogitekstejä kommentoiva keskustelu virisi viikoittaiseksi.

Vuoden 2013 alussa alettiin julkaista sähköposteihin lähetettävää kehitysohjelman uutiskirjettä, joka pohjautuu blogissa julkaistuihin teksteihin. Kirjeen tilaajia kerättiin aluksi sidosryhmätapaamisissa. Nyt sitä voi tilata blogin etusivulta. Marraskuussa 2013 uutiskirjeen sai sähköpostiinsa 392 henkilöä.

Kaikki virallinen YVA-aineisto julkaistiin paitsi ELY-keskuksen sivuilla myös hankevastaavan kotisivuille perustetulla hankesivulla (<http://www.helen.fi/bioyva>).

Omien sähköisten kanavien lisäksi tietoa ympäristövaikutusten arvioinnin ja kehitysohjelman toteutuksen etenemisestä välitettiin kolmen paikallislehtiin kirjoitetun artikkelin kautta (Ruoholahden Sanomat ja Vuosaari-lehti). Lisäksi näissä lehdissä ilmoitettiin tulevista tapahtumista.

Mediatiedotteita lähetettiin pelletin koepolttojen aloittamisesta Hanasaaren voimalaitoksilla syksyllä 2012, avoimista ovista voimalaitoksilla tammikuussa 2013, YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudesta helmikuussa 2013, pelletin koepolttojen tuloksista keväällä 2013 sekä tutkimuksesta, joka tehtiin pelletin ja kivihiilen seospolton vaikutuksista ilmaan ja ilmastoon keväällä 2013. Lisäksi tiedotettiin pellettijärjestelmän rakennustöiden aloittamisesta Salmisaaressa joulukuussa 2013. ELY-keskuksen tiedote YVA-ohjelmavaiheen lausunnosta keväällä 2013 julkaistiin helen.fi-sivuilla. Kaikista yllä olevista kirjoitettiin myös blogissa.

Avoimia yleisötilaisuuksia kehitysohjelmaan liittyen järjestettiin elokuusta 2012 lähtien yhteensä seitsemän. Pienryhmissä sidosryhmille järjestettiin tapaamisia yhteensä 19. Aloitteet näihin tapaamisiin tulivat sidosryhmiltä. Kävijöitä tilaisuuksissa oli yhteensä 580, joista osa osallistui useaan tapahtumaan.

YVA-menettelyn puitteissa järjestettiin lisäksi avoin yleisötilaisuus YVA-ohjelman valmistuttua. Sen lisäksi kutsutut sidosryhmien edustajat osallistuivat YVA:n seurantarhmalle järjestettyihin kolmeen kokoukseen sekä sosiaalisten vaikutusten arviointia varten marraskuussa 2013 järjestettyyn ryhmähaastatteluun.

Kehitysohjelmablogi, mediatiedotteet ja artikkeli- ja ilmoitusyhteistyö paikallislehtien kanssa ovat normaalia konserniviestintää. Yleisötapaamiset ovat Helsingin Energian tekemää sidosryhmätyötä. Molemmat työmuodot jatkuvat YVA-menettelyn päätyttyäkin. Erityissatsaus vuorovaikutukseen ja viestintään teki YVA-menettelyyn liittyvästä osallistumisesta huomattavasti laajempaa kuin YVA-laki edellyttäisi. Tästä oli hyötyä erityisesti sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa. Sen lisäksi syntyi luontevia tapoja viestiä seurantamittauksista ja arvioinneista jatkossakin.

Kehitysohjelman viestintä ja vuorovaikutus	Avainluvut
Blogikirjoitukset (syksystä 2012 vuoden 2013 loppuun)	75
Mediatiedotteet (syksystä 2012 vuoden 2013 loppuun)	6
Uutiskirjeet (vuoden 2013 aikana)	6
Artikkelit paikallislehdissä (vuoden 2013 aikana)	3
Sidosryhmätapaamiset (kesästä 2012-vuoden 2013 loppuun)	28
Tavatut vieraat (kesästä 2012 vuoden 2013 loppuun)	580

10.4 ASUKASKYSELY JA MUU PALAUTEKÄSITTELY

Kun keskeiset luontoon ja rakennettuun ympäristöön liittyvät selvitykset oli tehty, lähetettiin hankkeen vaikutusalueen asukkaille kysely (luku 25.2). Otannassa painotettiin voimalaitosten lähiympäristöä. Asukaskyselyssä selvitettiin vastaajien käsityksiä asuinympäristönsä nykytilasta, voimalaitosalueiden merkityksestä ja niiden lähiympäristön nykyisestä käytöstä sekä vaihtoehtojen aiheuttamista vaikutuksista. Asukkailta kysyttiin myös kokonaisnäkemystä biopolttoaineen lisäämisestä. Kysely toimi sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtötietoaineistona. Sen avulla voitiin selvittää mm. eri alueiden ja väestöryhmien näkemysten eroja.

Tiedonkulun varmistamiseksi kaikki eri tavoin saatu palaute kirjattiin ja koottiin yhteen. Osallistumistilaisuuksissa kerrotut kommentit kirjattiin muistioihin. Ohjelmasta jätetyt mielipiteet, lausunnot ja kyselyn tulokset analysoitiin ja raportoitiin. Palautteita hyödynnettiin suunnittelussa ja erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

10.5 RYHMÄHAASTATELLE

Ryhmähaastattelu pidettiin 7.11.2013. Ryhmähaastattelulla täydennettiin asukaskyselyllä hankittavaa tietoa Vuosaaren lähialueiden käytöstä, merkityksestä, nykytilasta sekä hankkeen vaikutuksista (luku 25.2). Ryhmähaastatteluun kutsuttiin lähialueiden asukas- ja käyttäjäryhmien edustajia, kuten asukkaat, ulkoilijat, golfaajat, veneilijät ja muut virkistyskäyttäjät sekä työntekijät.

10.6 YLEISÖTILAISUUDET

Arviointiohjelmavaiheessa järjestettiin 14.3.2013 kaikille avoin yleisötilaisuus Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston auditoriossa. Yleisötilaisuudessa esiteltiin hankesuunnitelmia, arvioitavia vaikutuksia, arviointimenetelmiä sekä kartoitettiin asioita, joita paikalliset asukkaat ja alueen käyttäjät halusivat otettavan huomioon arvioinnissa, suunnittelussa ja tulevassa päätöksenteossa.

Kaikille avoin yleisötilaisuus tullaan järjestämään myös arviointiselostusvaiheessa keväällä 2014, kun vaikutusarviointit ovat valmistuneet ja YVA-selostus asetettu nähtävile. Tämän tilaisuuden pääpaino on arvioitujen vaikutusten esittelyssä, vaihtoehtojen vertailussa ja haittavaikutusten lieventämiskeinojen esittelyssä. Yleisötilaisuuden tarkempi aika ja paikka ilmoitetaan yhteysviranomaisen kuulutusilmoituksessa.

Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus keskustella viranomaisten ja suunnittelijoiden kanssa ja esittää omia näkemyksiä vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista. Tilaisuuksissa osallistujien esittämät toiveet ja ongelmat kirjataan muihin ja ne pyritään ottamaan huomioon jatkoselvityksissä.

10.7 OHJAUS- JA SEURANTARYHMÄT

Ympäristövaikutusten arviointityötä ohjaamaan perustettiin ohjaus- ja seurantaryhmät. Ohjausryhmän tehtävänä oli ohjata arviointiprosessia ja varmistaa toteutettavien arviointien asianmukaisuus ja laatu. Ohjausryhmä koottiin hankkeen kannalta keskeisistä viranomais- ja intressitahoista. Ohjausryhmään osallistuivat seuraavat tahot:

- Uudenmaan ELY-keskus
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto
- Helsingin kaupungin talous- ja suunnittelukeskus (TASKE, 1.1.2014 lähtien kaupunginkanslia)
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus
- Helsingin kaupungin pelastuslaitos
- Helsingin Satama
- Liikennevirasto

- Helen Sähköverkko Oy
- Vantaan kaupunki

Seurantaryhmä toimi vuorovaikutuskanavana sidosryhmien ja arvioinnin välillä. Kokouksissa kerrottiin hankkeesta ja arvioinnista sekä pyydettiin palautetta niistä ja siitä, miten suunnittelua ja arviointia voitaisiin kehittää. Seurantaryhmään osallistuivat seuraavat sidosryhmät:

- Asukasjärjestöjä voimalaitosten lähialueilta (Jätkäsaari-seura, Vuosaari-seura, Merihaka-seura)
- Ympäristö- ja luonnonsuojelujärjestöjä (Helsingin luonnonsuojeluyhdistys Helsy, Maan Ystävät, Ilmastovanhemmat)
- Vuosaaren Vihreät

Edellisten lisäksi ohjaus- ja seurantaryhmätyöskentelyyn osallistuvat hankkeesta vastaavan ja konsultin edustajat.

Ohjausryhmän kokoukset

Ohjausryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana neljä kertaa. Ensimmäinen ohjausryhmän kokous pidettiin 23.11.2012. Kokouksessa esiteltiin arvioitava hanke, hankkeesta vastaava sekä yleispiirteissään hanketta koskeva ympäristövaikutusten arviointimenettely. Lisäksi kokouksessa käsiteltiin luonnosta ympäristövaikutusten arviointiohjelmaksi.

Ohjausryhmän toinen kokous pidettiin 30.5.2013. Kokouksessa esiteltiin hankkeen suunnittelun vaihe, käytiin läpi yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antama lausunto ja sen huomioon ottaminen sekä lisäksi keskusteltiin voimajohdosta, kivihiihen varmuusvarastosta, asemakaavoituksesta ja selvitysten ja arviointien laadinnasta.

Ohjausryhmän kolmas kokous pidettiin 14.11.2013 ja neljäs kokous 16.1.2014. Näissä kokouksissa esiteltiin ympäristövaikutusten arviointien tuloksia ja käytiin läpi YVA-selostusluonnosta.

Seurantaryhmän kokoukset

Seurantaryhmä kokoontui arviointimenettelyn aikana kolme kertaa. Ensimmäinen kokous pidettiin 12.3.2013. Kokouksessa esiteltiin hankevaihtoehtoja ja YVA-ohjelmaa.

Seurantaryhmä kokoontui toisen kerran 30.5.2013. Kokouksessa käsiteltiin yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antamaa lausuntoa sekä käytiin läpi esitettyjen kohtien huomioimista YVA-selostuksen laatimisessa. Kokouksessa käsiteltiin myös YVA-ohjelmasta annettuja lausuntoja ja mielipiteitä, sekä Vuosaaren voimalaitosalueen asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta annettuja kannanottoja ja mielipiteitä.

Seurantaryhmän kolmas kokous pidettiin 16.1.2014. Kokouksessa esiteltiin ympäristövaikutusten arviointien tuloksia ja YVA-selostusluonnosta.

11. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI





Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

11. ARVIOINNIN KOHDENTAMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

11.1 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa tehtävänä oli arvioida suunnitellun Vuosaaren sijoittuvan monipolttolaitoksen sekä vaihtoehtoisten Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten muutosten ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Arvioitaviksi tulevat kuvassa 11-1 esitetyt vaikutukset.

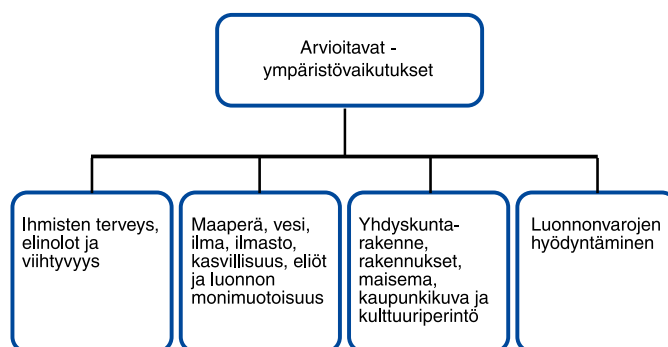
Arviointiohjelmavaiheessa tunnistettiin keskeisiksi arvioitaviksi vaikutuksiksi tässä hankkeessa:

- vaikutukset ilmastoon
- vaikutukset luontoarvoihin
- muutokset maankäytössä
- liikennevaikutukset (melun lisäksi liikennemäärät, turvallisuus ja päästöt)
- ilmapäästöjen leviäminen
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maisemavaikutukset ja kaupunkikuva
- vaikutukset luonnonvarojen käyttöön
- poikkeukselliset tilanteet ja ympäristöonnettomuuksien mahdollisuus

Näiden lisäksi on arvioitu muutkin YVA-lain edellyttämät vaikutukset. Vaikutukset arvioitiin erikseen rakentamisen ja käytön aikana. Hankkeen rakenteiden käytöstäpoiston vaikutuksia pyrittiin arvioimaan käytettävissä olevan tiedon perusteella.

Tarkastelualue on ympäristövaikutusten arvioinnissa määritelty niin suureksi, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän enää tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Voimalaitosten välittömistä vaikutuksista yleisesti laaja-alaisimpia ovat vaikutukset ilman laatuun. Ne arvioitiin noin 38 × 30 km laajuiselta alueelta. Monet vaikutukset jäävät huomattavasti lähemmäksi voimalaitosta. Sosiaaliset vaikutukset on arvioitu niille ominaisen muutoksen perusteella, jolloin vaikutusalue vaihtelee; maiseman osalta vaikutusalue on näkemäalue, pölyn osalta erityisesti lähialueet, palvelujen osalta lähialueiden palvelut, elinkeinotoiminnassa sellaiset yritykset, joilla on toimintaa lähellä jne.

Uudelle voimalaitokselle (VE1) on tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa yksi sijoittumisvaihtoehto, Vuosaaren energiantuotantoalue. Toisessa vaihtoehdossa (VE2) muu-



Kuva 11-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset.

tetaan tarvittavin osin Hanasaaren sekä Salmisaaren nykyisiä voimalaitoksia. Lisäksi tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä (VEO+).

Lisäksi työssä on tarkasteltu yhteisvaikutuksia hankealueiden nykyisen ja suunnitellun toiminnan kanssa, sillä tarkuudella kun näistä oli suunnitelmia, seurantatietoja tai vaikutusten arviointitietoja käytettävissä.

11.2 YVA-OHJELMA JA YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN

Yhteysviranomaisen antoi 24.5.2013 lausunnon (UUDELY/2/07.04/2013) hankkeen ympäristövaikutusten

arviointiohjelmasta. Lausunnossa kerrotaan mihin selvityksiin hankkeesta vastaavan on erityisesti keskityttävä ympäristövaikutusten arviota tehdessään ja miltä osin YVA-ohjelmassa esitettyä arviointisuunnitelmaa on täydennettävä. Lausunnossa on esitetty myös eri tahoilta saadut lausunnot, joita saatiin yhteensä kahdeksan kappaletta. Lausunnossa on esitetty myös mielipiteet, joita myös saatiin kahdeksan kappaletta. Yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan on esitetty selostuksen liitteissä.

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioitiin arviointiohjelman ja ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Arvioinnin tulokset on koottu tähän ympäristövaikutusten arviointiselostukseen. Yhteysviranomaisen lausunnoissaan esille tuomat asiat ja niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 11-1. Yhteysviranomaisen arviointiohjelmasta antaman lausunnon huomioon ottaminen.

Huomioitava YVA-selostuksessa	Toteutus
Vuosaaren C-voimalaitoksen polttotekniikan tarkempi kuvaus (biopolttoaineiden ja kivihiilen seospolttua, erillispolttua, vai molempia).	Kuvaus Vuosaaren C-voimalaitoksen polttotekniikasta on esitetty selostuksen luvussa 5.
Biopolttoaineiden käytön lisäämisen vaikutukset syntyvän tuhkan määrään, laatuun ja hyötykäyttämömahdollisuuksiin.	Voimalaitosten tuhkan määrää, laatua ja hyötykäyttämömahdollisuuksia on kuvattu luvussa 28.
Jäähdytysvesimäärä ja lämpökuormituksen kuvaus lisättävä.	Jäähdytysvesien leviämisen mallinnusta on kuvattu erillisessä liiteraportissa sekä YVA-selostuksen luvussa 14.
Lisättävä tiedot ruopattavien massojen määrästä.	Ruopattavat massat on esitetty luvussa 5.6.
Pistolaiturin tarkempi kuvaus (paaluperusteinen vai muu).	Polttoainelaiturin kuvaus on esitetty luvussa 5.6.
Lisättävä YVA:n vaihtoehto, jossa Vuosaaren C-voimalaitoksessa käytetään 100 % biopolttoaineita tai perusteltava miksi ei ole teknisesti toteuttamiskelpoinen.	Arviointiin on otettu mukaan 100 % biopoltto yhtenä vaihtoehtona VE1 sisällä. Arviotavina vaikutuksina on erityisesti huomioitu liikenne, ilmastovaikutus ja tuhkan hyötykäyttökelpoisuus
Vuosaareissa kattava maaperän ja pohjaveden laatuominaisuuksien määrittäminen, sekä selvitettävä voiko laitoksen vanhoista päästöistä maaperään ja pohjaveteen aiheutua rakenteiden ennenaikaista syöpymistä tai muuta haittaa.	Vuosaaren maaperän ja pohjaveden ominaisuuksia on kuvattu luvussa 17.
Vuosaaren pohjavesialueen rajausta ja vedenottoluvat esitettävä selostuksessa. Voimalaitoksen ja energiatunnelin vaikutukset pohjavesialueeseen tulee arvioida tarkoin.	Pohjavesiin liittyvät arvioinnit on kuvattu selostuksen luvussa 17.
Myös energiatunnelin osalta kallioperän ja maaperän ominaisuudet sekä pohjaveden virtausolosuhteet on kuvattava tarkasti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kallioperän heikkousvyöhykkeisiin ja painumaherkkiin alueisiin. Tulee arvioida miten rakentaminen vaikuttaa jo pilaantuneiksi todettuihin maaperä- ja pohjavesivyöhykkeisiin energiatunnelin reitillä.	Arviointi on laadittu kokoamalla käytettävissä oleva tieto, kuvaus on esitetty luvussa 17.
Energiatunnelin osalta on esitettävä alueet, joissa voi olla rakentamisen yhteydessä merkittäviä vuotoja tunneliin sekä alueet, joissa maaperän painuminen pohjaveden alentumisen takia voi aiheuttaa ongelmia olemassa oleville rakenteille.	Karttarajaukset ja kuvaus on esitetty luvussa 17.
Tunnelin rakentamisessa käytettävien aineiden sekä tunnelista poistettavan louheen/murskeen ympäristövaikutukset tulee arvioida.	Arviot on esitetty luvuissa 17 sekä 27.

Esitettävä tiedot suunniteltujen varastoalueiden rakenteista	Varastoalueiden rakenteet huomiointiin arvioinnissa
Esitettävä tiedot polttoaineiden varastokasoista aiheutuvista päästöistä ja niiden hallinnasta	Pölyn leviämistä on arvioitu luvussa 12 ja vesistöpäästöjen hallintaa luvussa 14.
Esitettävä tiedot laitoksella käytettävien kemikaalien määristä, varastoinnista ja kiertokulusta sekä arvio kemikaalien käytön ympäristövaikutuksista.	Kemikaalien käyttöä ja riskejä on kuvattu luvussa 29.
Täsmennyksiä merialueen ekologisen tilan kuvaukseen	Ekologisen tilan kuvausta on tarkennettu uutta luokitusta käyttäen. Vesistövaikutukset luvussa 14.
Käytettävän vesistövirtausmallin ja lähtöaineistojen kuvaus esitettävä	Kuvaukset luvussa 14 sekä tarkemmin erillisessä liiteraportissa.
Jäähdytysveden otto- ja purkupaikkavaihtoehtojen valinnan tausta ja perustelut esitettävä.	Perustelut purkupaikoille on esitetty luvussa 14.
Tarkasteltava myös vaihtoehtoa, jossa jäähdytysvedet johdetaan Vuosaaren satama-altaaseen	Tällainen vaihtoehto on arvioinnissa mukana (vesistövaikutukset arvioitu luvussa 14).
Uuden laiturin vaikutukset sedimenttien ja haitta-aineiden liikkeelle lähtöön arvioitava myös laiturin käytön osalta	Sedimenttien vaikutukset arvioitu luvussa 16
Sedimenttinäytteenotossa huomioitava sedimenttien kerrostuneisuus	Sedimenttien vaikutukset arvioitu luvussa 16
Kaikki lähtötietona käytetyt ja tehdyt luontoselvitykset tulee lisätä lähdeluetteloon	Lähdeluetteloa on täydennetty, luontoselvityksiä on kuvattu luvussa 18
Veden oton ja purkamisen vaikutus pohjasedimenttien liikkeisiin	Käsittely luvuissa 14 (pintavedet) ja 16 (sedimenttien vaikutukset)
Arvioitava lisääntyvän laivaliikenteen vaikutukset melutasoihin Vuosaaren sataman ympäristössä	Meluvaikutusten arviointi luvussa 23.
Rakentamisaikaisen melun arviointi myös energiätunnelin osalta	Meluvaikutusten arviointi luvussa 23.
Hankkeen rakentamisaikaisten ilmaan kohdistuvien päästöjen arviointi, mm. energiätunnelista aiheutuvan louheen ajon vaikutukset	Ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 12.
Ilmastovaikutukset käsiteltävä YVA-selostuksessa omana kappaleenaan	Ilmastovaikutuksia on käsitelty luvussa 13.
Ilmastovaikutukset arvioitava kaikkien vaihtoehtojen osalta (myös 0+-vaihtoehto sekä vaihtoehto jossa 100 % Vuosaaren C -laitoksessa käytettävästä polttoaineesta olisi biopolttoaineita). Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa huomioitava muutkin kasvihuonekaasut kuin hiilidioksidi	Esitetty luvussa 13.
Ilmastovaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia sekä esitettävä miten eri vaihtoehdoilla saavutetaan Helsingin strategiaohjelmassa 2013–2016 hyväksytyt tavoitteet.	Huomioitu luvussa 13.
Maakuntakaavoituksen sekä myös yleis- ja asemakaavojen nykytilanteen kuvausta täsmennettävä YVA-selostukseen	Kuvausta täsmennetty, esitetty luvussa 20.
Aiemmin laadittu muinaisjäännosten vedenalaisinventointi Vuosaaren sataman edustalla on huomioitava.	Huomioitu, aiheesta tarkemmin luvussa 21.
Arvioitava aiheuttaako hanke perusparannustarpeita maantieverkolla	Arvioitu luvussa 22.
Arviointiselostuksessa tulee tarkentaa ollaanko uusia tieliittymiä kaavailtu nimenomaan Vuosaaren satamatielle (st103) vai ainakin osittain myös alueen katuverkolle	Kuvattu luvussa 22.
Esitettävä arvio polttoainekuljetusten laiva- ja proomumääristä	Liikennevaikutukset kuvattu luvussa 22.
Arvioitava laivojen aiheuttamien aaltojen ja virtausten vaikutus väylän vaikutusalueen rantoihin ja vesiluontoon sekä rantojen rakenteisiin	Kuvattu luvussa 16.
Huomioitava lisääntyvän laivaliikenteen vaikutus loma-asuntoalueiden viihtyisyyteen	Ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 25. Aihe ei noussut esiin ryhmähaastattelussa.

11.3 ARVIOINNIN ETENEMINEN JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu järjestelmällisesti syntyvät vaikutukset. Vaikutuksella tarkoitetaan hankkeesta tai sen vaihtoehdosta aiheutuvaa muutosta tämänhetkiseen nykytilaan, vertailukohtana on siis kullekin tarkasteltavalle vaikutukselle arviointihetken tilanne. Tietyillä esimerkiksi ilmastoon kohdistuvilla vaikutuksilla, vertailutilanne on vaihtoehto VE0+, jossa otetaan huomioon asiat, joihin hankevastaava on jo sitoutunut esimerkiksi ilmastopäästöjen vähentämiseksi.

Kunkin vaikutuksen arviointi etenee systemaattisesti siten, että

1. Aluksi kullekin tarkasteltavalle vaikutukselle kuvataan vaikutusten alkuperä, arvioinnissa käytetyt menetelmät ja vaikutusalueen herkkyyden sekä vaikutuksen suuruuden määrittämissä kriteerit.
2. Tämän jälkeen kuvataan vaikutuskohteen nykytilaa ja sen perusteella määritellään sen häiriöherkkyys eli kyky vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta.
3. Tämän jälkeen kuvataan kunkin vaihtoehdon rakentamisen ja käytönaikaiset vaikutukset ja niiden suuruus.
4. Lopuksi määritetään vaikutusten merkittävyys.

Lisäksi esitetään lievennystoimia arvioidujen haitallisten vaikutusten ehkäisemistä, minimoimista tai vähentämistä varten.

Vaikutus on suunnitellun toiminnon aiheuttama muutos ympäristön tilassa. Muutos arvioidaan suhteessa ympäristön nykyiseen tilaan.

11.3.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Nykytilaa ja sen muutosherkkyttä arvioidaan niissä kohdeissa, joihin hankkeeseen liittyvät toimenpiteet voivat vaikuttaa. Herkkyys kuvataan vaikutuksittain kullekin vaikutuskohteelle kolmiportaisella asteikolla.

Vähäinen herkkyys
Kohtalainen herkkyys
Suuri herkkyys

Muutosherkkyden arviointi perustuu kohteen nykytilaan. Millainen on kohdealueen luonto-, maisema- tai virkistysarvo, tai esimerkiksi nykyiset liikenneolosuhteet tai melun ja ilmanlaadun tilanne. Herkkyteen vaikuttaa myös se, onko kohde lailla suojeltu tai liittyykö vaikutukseen määriteltäviä ohjeita tai normeja tai suosituksia. Vaikutuskohteen muutosherkkyys kuvaa kohteen kykyä kestää tai sietää siihen hankkeesta kohdistuvaa vaikutusta. Esimerkiksi virkistysalueen herkkyys on suurempi kuin teollisuusalueen eli virkistysalue sietää muutoksia huomattavasti enemmän kuin teollisuusalue.

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit kuvataan alla näkyvän esimerkin mukaisesti kullekin vaikutukselle ja tarkastelualueelle.

Vaikutuskohteen muutosherkkyys kuvaa kohteen kykyä kestää/sietää siihen hankkeesta kohdistuvaa vaikutusta.

Vaikutusalueen herkkyys

Vähäinen herkkyys	<ul style="list-style-type: none"> • Paljon muuta raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, suuret liikennemäärät. • Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkotia ja loma-asuntoja. • Alueen tieverkko on suunniteltu suurelle liikennemäärälle
Kohtalainen herkkyys	<ul style="list-style-type: none"> • Vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, kohtalaiset liikennemäärät. • Jonkin verran kevyttä liikennettä ja herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkotia ja loma-asuntoja. • Alueen tieverkko toimiva, mutta ajoittain ruuhkaa
Suuri herkkyys	<ul style="list-style-type: none"> • Ei raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa, nykyiset liikennemäärät vähäisiä. • Runsaasti kevyttä liikennettä ja herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkotia ja loma-asuntoja. • Alueen tieverkko ei ole suunniteltu raskaalle liikenteelle tai on ruuhkainen

Taulukko 11-2. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerien esitystapa esimerkkinä liikennevaikutukset.

11.3.2 Vaikutusten suuruus

Vaikutusten suuruutta arvioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Vaikutusten suuruus määritellään ja arvioidaan useiden muuttujien perusteella. Näitä ovat vaikutusten laajuus, kesto ja voimakkuus sekä niiden palautuvuus, kumuloituvuus ja todennäköisyys. Maantieteelliseltä laajuudeltaan vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoaltaan vaikutukset voivat olla väliaikaisia, lyhytaikaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä. Kaikkien vaikutusten suuruus on tässä ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä määritelty seuraavalla seitsemänluokkaisella asteikolla, jossa vaikutuksen suuruuden kriteerit kuvataan kullekin vaikutukselle tapauskohtaisesti. Taulukossa on esimerkkinä kuvattu suuruuden kriteerejä liikenteellisten vaikutusten osalta.

Vaikutuksen suuruuden arvioiminen edellyttää asiantuntemusta ja kyseiseen vaikutukseen liittyvien menetelmien, esimerkiksi melumallinnuksen, ilmapäästöjen ja leviämismallinnuksen ja veistöjen virtausmallinnusten tuntemista. Vaikutusten suuruusluokan arvioimisessa käytetäänkin useita menetelmiä:

- Olemassa olevan toiminnan seurantatiedot.
- Maastokäynnit.
- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuksen kohteena olevan ympäristön vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esimerkiksi

ilmanlaatuun vaikuttavien päästöjen leviämismallinnus, melun leviämismallinnus, tärinän leviäminen jne.

- Vaikutuskohteiden ja alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.
- Tilastotieteellinen arviointi esimerkiksi päästöjen leviäminen.
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimusten tulosten hyödyntäminen.
- Osallistuvien tiedonhankintamenetelmien (asukaskysely, yleisötilaisuus) hyödyntäminen.
- Arviointiryhmän aiempi kokemus.
- Lausunnoissa ja mielipiteissä esille tulevien asioiden analysointi.

Vaikutusten suuruusluokka ilmaistaan määrällisesti, jos se on mahdollista. Kaikille vaikutuksille ei ole olemassa määrällisiä mittareita, joten vaikutusta arvioidaan laadullisena asiantuntija-arviona kerrottujen lähtötietojen pohjalta. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon myös niiden ihmisten näkökulma, joihin vaikutus kohdistuu, ja vaikutusalueen ihmisten kyky sopeutua muutokseen.

Vaikutuksen suuruuteen vaikuttavat sen
1) maantieteellinen laajuus, 2) ajallinen kesto ja 3) voimakkuus sekä 4) palautuvuus, 5) kumuloituvuus ja 6) todennäköisyys.

Vaikutuksen suuruus

Suuri myönteinen vaikutus

Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta ja parantaa pysyvästi laajalla alueella liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita ja liikenneturvallisuutta.

Keskisuuri myönteinen vaikutus

Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja parantaa pitkäaikaisesti lähialueilla liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.

Pieni myönteinen vaikutus

Liikennemäärien tai -olojen muutos on pientä ja parantaa vähäisessä määrin lyhytaikaisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.

Ei vaikutusta

Liikenteen määrä ja olosuhteet pysyvät lähes ennallaan

Pieni kielteinen vaikutus

Liikennemäärien tai -olojen muutos on pientä ja heikentää vähäisessä määrin lyhytaikaisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.

Keskisuuri kielteinen vaikutus

Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja heikentää pitkäaikaisesti lähialueilla liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.

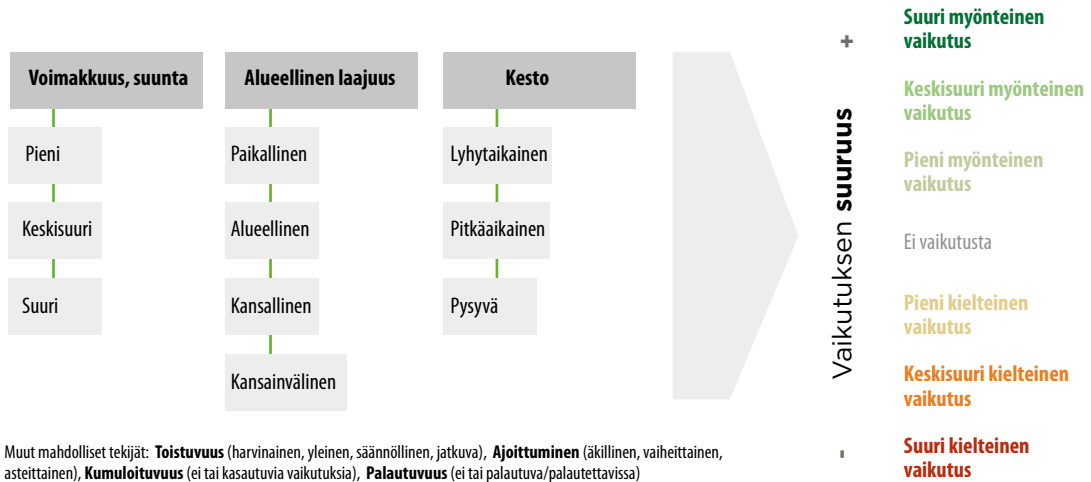
Suuri kielteinen vaikutus

Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta ja heikentää pysyvästi laajalla alueella liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita ja liikenneturvallisuutta.

Taulukko 11-3. Vaikutuksen suuruuden kriteerien esitystapa, esimerkkinä vaikutukset liikenteeseen.

Vaikutuksen **suuruus**

Hankkeen aiheuttama muutos nykytilanteeseen rakentamisen ja toiminnan aikana sekä sen jälkeen



Kuva 11-2. Vaikutuksen suuruuden muodostuminen.

Vaikutuksen **merkittävyys**

		Vaikutuksen Suuruus						
		-			+			
		Suuri vaikutus	Keski-suuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keski-suuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vaikutusalueen Herkkyys	Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

<p>Vähäinen</p> <p>Vaikutus on pieni ja kohteen herkkyys vähäinen tai kohtalainen. Tai vaikutus on keski-suuri ja kohteella vähäinen arvo.</p>	<p>Kohtalainen</p> <p>Vaikutus voi olla pieni, mutta kohteen herkkyys suuri. Tai vaikutus suuri, mutta kohteen herkkyys vähäinen. Tai molemmat kohtalaisia.</p>	<p>Suuri</p> <p>Vaikutus ylittää hyväksyttävät rajat ja standardit. Vaikutus on suuri ja kohdistuu kohtalaisen arvokkaisiin resursseihin/kohteeseen. Tai vaikutus on keski-suuri ja kohdistuu herkkään alueeseen.</p>	<p>Vähäinen</p> <p>Vaikutus on pieni ja kohteen herkkyys vähäinen tai kohtalainen. Tai vaikutus on keski-suuri ja kohteella vähäinen arvo.</p>	<p>Kohtalainen</p> <p>Vaikutus voi olla pieni, mutta kohteen herkkyys suuri. Tai vaikutus suuri, mutta kohteen herkkyys vähäinen. Tai molemmat kohtalaisia.</p>	<p>Suuri</p> <p>Vaikutus on suuri ja kohdistuu kohtalaisen arvokkaisiin resursseihin/kohteeseen, tai vaikutus on keski-suuri ja kohdistuu herkkään alueeseen.</p>	<p>Ei merkitystä</p> <p>Vaikutus ei erotu taustatasosta / luonnollisesta tasosta.</p>
---	--	--	---	--	--	---

Kuva 11-3. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.

11.3.3 Vaikutusten merkittävyys

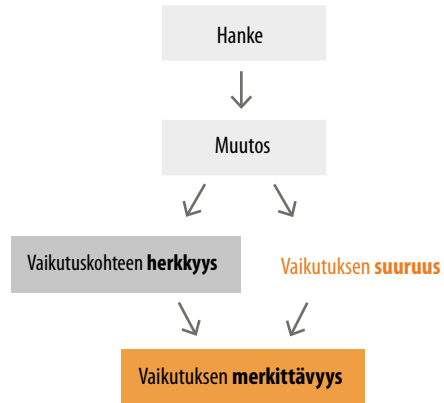
Vaikutuksen merkittävyys riippuu hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta ja vaikutuskohteen kyvystä sietää tarkasteltavaa vaikutusta. Merkittävyydellä kuvataan hankkeen toteuttamiskelpoisuutta. Tässä YVA:ssa pyritään kuvaamaan niin vaikutusten suuruutta kuin kohteen herkkyyttä siten, että vaikutusten merkittävyysarviot on mahdollisimman läpinäkyvästi kuvattu. Merkittävyysarviointi mahdollistaa vaihtoehtojen järjestelmällisen ja läpinäkyvän vertailun.

Vaikutuksen merkittävyys muodostuu

- 1) vaikutuskohteen herkkyydestä (häiriöherkkyys) ja
- 2) vaikutuksen suuruudesta

Vaikutuksen merkittävyys määritetään ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja vaikutuskohteen herkkyys ja kuvataan alla näkyvän taulukon avulla. Taulukkoon merkitään vaihtoehdon sijainti ristiintaulukoimalla vaikutuksen suuruus ja kohteen herkkyys. Esimerkiksi Vuosaaren vaihtoehdossa VE1 tarkasteltava vaikutuksen suuruus on arvioitu kielteiseksi ja keskisuureksi (taulukko 11-4).

Jos vaikutus on kielteinen ja merkittävyydeltään suuri, niin tulisi etsiä uusia lieventämiskeinoja, muuttaa hankesuunnitelmaa tai luopua vaihtoehdosta kyseisessä muodossa. Saatuja merkittävyyden tuloksia hyödynnetään vaihtoehtojen vertailussa.



Kuva 11-4. Vaikutuksen merkittävyyden muodostuminen.

Vaikutuksen merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	VE1	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen (esimerkki)

Taulukko 11-4. Vaikutuksen merkittävyydessä käytettävä esitystapa.

12. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN





Ilmanlaatua heikentävien ilman epäpuhtauksien suurimpia päästölähteitä Suomessa ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto.

12. VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

12.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

12.1.1 Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat mm. maarakennustöistä ja liikenteestä. Energiatunnelin rakennustöiden aikana ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset muodostuvat louhinnasta aiheutuvisista sekä louheen kuljetuksen aiheuttamista hiukkas- ja kaasupäästöistä. Kalliotiloissa esiintyy jonkin verran radonkaasua, joka vaikuttaa rakennustyön ja käytön aikana tunnelissa. Maanpinnalla radonilla ei ole vaikutusta.

12.1.2 Toiminnan aikana

Toiminnan aikana voimalaitosten vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat savukaasupäästöistä, liikenteen päästöistä (erityisesti polttoaineiden kuljetukset) sekä kiinteiden polttoaineiden käsittelystä (murskauksen ja lastauksen pölyäminen).

Ilmanlaatua heikentävien ilman epäpuhtauksien suurimpia päästölähteitä Suomessa ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Ilman epäpuhtauk-

Kooste ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Rakentamisen aikana ilmaan kohdistuu päästöjä mm. liikenteestä ja maarakennustöistä sekä energiattunnelin louhinnasta ja kiviainesten kuljetuksista. Toiminnan aikaiset ilmanlaatuvaikutukset syntyvät voimalaitosten savukaasupäästöistä sekä kuljetusliikenteen päästöistä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida tarkasteltavien vaihtoehtojen ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: <ul style="list-style-type: none">• Tunnistaa kohteet ja työvaiheet, joista ilmaan kohdistuvia päästöjä syntyy• Arvioida päästömäärät• Kuvata ilmanlaadun nykytasoa vaikutusalueella• Kuvata voimalaitosten savukaasupäästöjen leviäminen eri vaihtoehdoissa leviämismallin avulla• Arvioida vaikutukset
Arvioinnin päätulokset	Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Voimalaitosten normaali toiminnan typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkailla. Voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Energiattunnelin vaikutukset ilmanlaatuun syntyvät rakentamisen aikana. Vaikutus muodostuu louhinnan ja louheen kuljetusten aiheuttamasta pölyämisestä. Vaikutukset ovat suurimmallaan rakentamisen alkuvaiheessa louhittaessa ajotunnelien ja pystykulujen suuaukkoja, ja silloinkin vaikutukset ovat paikallisia. Merkittäviä haitallisia vaikutuksia ei synny energiattunnelin rakentamisen eikä käytön aikana.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Tärkein voimalaitosten ilmanlaatuvaikutusten lieventämiskeino on savukaasujen puhdistus nykyaikaisella, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.

sia kulkeutuu Suomeen myös kaukokulkeumana maamme rajojen ulkopuolelta. Päästöistä suurin osa vapautuu ilma-kehän alimpaan ns. rajakerrokseen (Suomessa tyypillisesti 1–2 km), jossa ne sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja pitoisuudet ilmassa laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana ilman epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien yhdisteiden kanssa muodostaen uusia yhdisteitä. Ilman epäpuhtaudet poistuvat ilmassa sateen huuhtomina (märkälaskema), kuivalaskemana erilaisille pinnoille tai kemiallisen muutoksen kautta.

12.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

12.2.1 Voimalaitokset

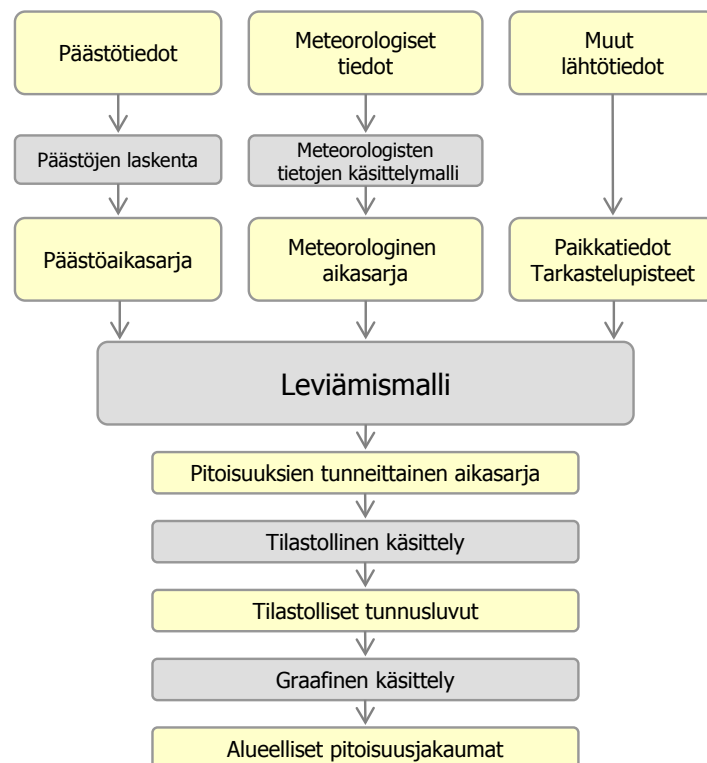
Voimalaitoksen rakentamisen aikaista vaikutusta työmaan ympäristön ilmanlaatuun tarkasteltiin asiantuntija-arviona aiempien laitosrakennustyömaiden perusteella. Samoin tarkasteltiin käytön aikaisia liikenteestä, varastoinnista ja

käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia toiminnan ympäristössä. Voimalaitosten savokaasujen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset mallinnettiin laitosten ympäristössä. Matemaattisten leviämismallilaskelmien avulla selvitettiin voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidin, rikkidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuudet 38 × 30 km kokoisen tutkimusalueen maanpintatasolla. Lisäksi mallinnettiin Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttamat nitraattityppi- ja rikkilaskeumat.

VE1: Vuosaaren C-voimalaitos- sekä Salmisaari A- ja B-voimalaitosyksiköiden päästöjen leviäminen. Vuosaaren rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos, Salmisaaren voimalaitoksessa pääpolttoaineena kivihiili ja biopolttoaineiden osuus 5–10 %, IE-direktiivin mukainen päästötaaso.

Leviämismallilaskelmissa tarkasteltiin pitkiä kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin mallinnetut tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia ja niitä voidaan verrata raja- ja ohjearvoihin.

Leviämismallilaskelmilla saadut vuosikeskiarvopitoisuudet edustavat päästölähteiden aiheuttamaa vallitsevaa pi-



Kuva 12-1. Kaaviokuva arvioinnissa käytetyn leviämismallin (UDM-FMI) toiminnasta (Ilmatieteen laitos 2013).

toisuustilannetta pitkällä ajanjaksolla. Vuorokausi- ja tunnikeskiaarvopitoisuudet puolestaan edustavat lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoittumisen kanalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin leviämismallilaskelmassa saadut korkeimmat hetkelliset pitoisuudet. On suositeltavaa käyttää vuosiraja-arvoon sekä vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa sekä niihin liittyvien päätösten teon tukena.

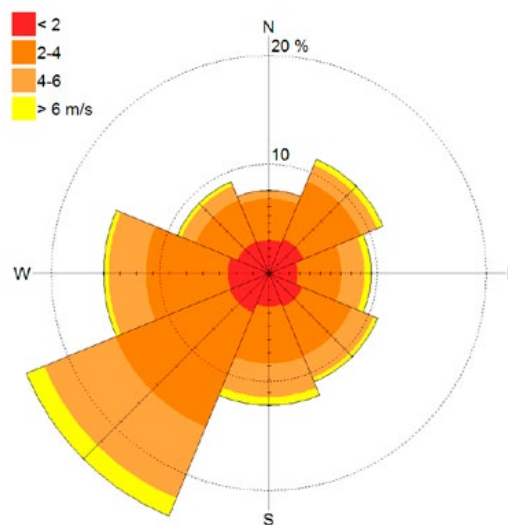
Mallinnuksen toteutti Ilmatieteen laitoksen Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut. Työssä käytettiin Ilmatieteen laitoksella kehitettyä UDM-FMI leviämismallia (*Urban Dispersion Modelling system*; Karppinen, 2001), jolla voidaan arvioida pistemäisten päästölähteiden aiheuttamia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia ja laskeumaa päästölähteiden lähi-alueilla. Ilmatieteen laitoksen leviämismalleja on kehitetty useita vuosikymmeniä lukuisissa tutkimusprojekteissa, ja verifiointitutkimusten mukaan mallinnusten tulokset on todettu hyvin yhteensopiviksi Suomen taajamien ja teollisuusympäristöjen ilmanlaadun mittaustulosten kanssa.

Leviämismallin lähtötiedoiksi tarvitaan tiedot päästöistä ja päästölähteiden ominaisuuksista, mittaamalla ja mallittamalla saadut tiedot ilmakehän tilasta sekä tiedot tutkimusalueen taustapitoisuudesta. Lisäksi lähtötiedoiksi tarvitaan paikkatietoja, kuten tiedot maanpinnan muodoista ja päästölähteiden sijainnista. Kaaviokuva leviämismallin toiminnasta on esitetty oheisessa kuvassa.

Tutkimusalueen ilmastollisia olosuhteita edustava sääaikasarja muodostettiin Helsingin Kumpulan ja Sipoon Eestiluodon sääasemien havainnoista vuosilta 2010–2012. Sekoituskorkeuden määrittämiseen käytettiin Jokioisten observatorion radioluotaushavaintoja. Oheisessa kuvassa on esitetty tuulen suunta- ja nopeusjakauma tutkimusalueella tuuliruusun muodossa. Tutkimusalueella ovat vallitsevia lounaistuulet.

Tutkimusalueen otsonin taustapitoisuudet saatiin Espoon Luukissa sijaitsevalta HSY:n taustailmanlaadun mitausasemalta (Ilmanlaatuportaali 2013). Otsonin taustapitoisuutta käytettiin laskettaessa typenoksidipäästöjen ilmakemiallista muutunutta leviämisen aikana. Leviämisen aikana osa päästöjen typpimonoksidista (NO) hapettuu ilmassa typpidioksidiksi (NO₂) reagoidessaan otsonin kanssa.

Päästöjen laskennassa huomioitiin lähdekohtaiset päästöt, savukaasujen ominaisuudet, laitoksen ja piippujen tekniset tiedot sekä laitoksen käyntiajat. Leviämislaskelmia varten muodostettiin kaikille eri päästölähteille päästöai-



Kuva 12-2. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma tutkimusalueella vuosina 2010–2012. Tuulitiedot kuvaavat olosuhteita 10 metrin korkeudella maanpinnasta. (Ilmatieteen laitos).

kasarjat, joissa on jokaiselle tarkastelujakson tunnille (1–3 vuotta, eli 8 760–26 304 tuntia) laskettu päästömäärä erikseen eri ilman epäpuhtauksille. Tutkimusalue oli kooltaan 38 × 30 km. Alue määritettiin siten, että se kattaa kaikkien tutkimuksessa mukana olleiden päästölähteiden merkittävimmät vaikutusalueet.

Leviämismallilla laskettiin typpidioksidin, rikkidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet tarkastelujakson jokaiselle tunnille laskentapisteikköön, joka koostui yli 25 000 laskentapistestä. Lisäksi mallinnettiin Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttamat nitraattityppi- ja rikkilaskeumat. Laskentapistekönn pisteet olivat tiheimmillään 50 metrin etäisyydellä toisistaan ja alueen reunoilla harvimmillaan 500 metrin etäisyydellä toisistaan. Mallin tuottamista tunneittaisista pitoisuusaikeasarjoista laskettiin ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin verrannolliset tilastolliset suureet, jotka on esitetty pitoisuuksien aluejakaumakuvina ja taulukkoina.

Uuden Vuosaaren C-voimalaitoksen päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten (päästöraja-arvojen) mukaiset kaikilla eri polttoainevaihtoehdoilla. Mallilaskelmat tehtiin käyttäen direktiivin mukaisia päästöraja-arvoja, jotka määrittävät maksimipäästötason. Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään direktiivin mukaisia päästövähennystoimia, eivätkä ulkoilmaan vapautuvat päästöt saa ylittää direktiivin päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla.

Päästölaskennassa käytetyt lähtötiedot on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 12-1, Taulukko 12-2). Päästöaikasarjat muodostettiin laitosten arvioitujen käyntiaikatietojen ja laskennallisten päästötietojen perusteella, ottaen huomioon todelliset savukaasuvirtaamat ja savukaasujen lämpötilat, IE-direktiivin mukaiset päästöraajat ja kunkin päästölähteen kuukausittaiset päästövaihtelut. Vuosaaren C-voimalaitosyksikön osalta käytettiin suunnittelutietoja, jotka vastaavat laitoksen normaalkäyttöä. Leviämismallilaskelmissa huomioitiin lisäksi poistopiippujen sijainti, piippujen mittasuhteet ja laitosrakennusten ja lähirakennusten mittasuhteet.

Vuosaaren nykyisten A- ja B-voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöjen yhdessä aiheuttamasta nitraattityppi- ja rikkilaskeumasta tehtiin erilliset tarkastelut. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilaskeuman suuruus. Vuosaari A- ja B-voimalaitosyksiköiden kaasuturbiini-

neista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä, joten rikkilaskeuma edustaa ainoastaan Vuosaaren C-voimalaitosyksikön päästöjen aiheuttamaa laskeumaa.

12.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin osalta on arvioitu rakentamisen aikaisia louhinnasta aiheutuva pölyvaikutuksia. Hajapäästön luonteisia hiukkaspäästöjä ei varsinaisesti voida mitata. Hiukkaspitoisuutta (pölyä) ulkoilmassa on mitattu rakennustyökohteiden ympäristössä.

Kaasupäästöjen (räjäytyskaasut) määrää ja laatua kallio-tilassa mitataan kaasumittareilla. Muodostuvat kaasut ovat mm. häkää, typenoksideja ja ammoniakkia. Tavoite mittauksilla on varmistaa tunnelityöntekijöiden työturvallisuus.

Radonin määrää kallio-tilassa mitataan radioaktiivisilla säteilymittareilla. Säteilymittausta suorittaa sekä urakoitsija että Säteilyturvakeskus.

Taulukko 12-1. Helsingin Energian voimalaitosten päästölaskennassa käytetyt teollisuuspäästädirektiivin (2010/75/EU) mukaiset päästöraaja-arvot (mg/Nm³).

Päästöraaja-arvot (mg/Nm ₃)		NO ₂	SO ₂	Hiukkaset
Hanasaari B	kattilat K3 ja K4	200	200	20
Hanasaari B	apukattila K8	400	400	20
Salmisaari B	kattilat K1 ja K7	200	200	20
Salmisaari A	kattilat K5 ja K6	450	850	25
Vuosaari C		150	150	10

Taulukko 12-2. Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen leviämismallilaskennassa käytetyt laitosten piipun korkeudet maanpinnasta (m), käyntitunnit (h) ja vuosipäästöt (t/a).

Voimalaitosyksikkö	Piipun korkeus (m)	Käyntitunnit (h)	NO ₂ (t/a)	SO ₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)
Hanasaari B kattila K3	150	6 500	608,4	608,4	60,8
Hanasaari B kattila K4	150	6 500	608,4	608,4	60,8
Hanasaari B apukattila K8	150	504	7,3	7,3	0,4
Salmisaari A kattilat K5 ja K6	113,3	1 149+1 500	56,5	106,8	3,1
Salmisaari B kattilat K1 ja K7	151	6 500+1 500	889,1	889,1	88,9
Vuosaari C	150	6 500	852,9	852,9	56,9

12.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit

Ilmanlaadun suhteen herkinä pidetään alueita, joissa on asutusta, sairaaloita, päiväkoteja, kouluja jne. Vähemmän herkkiä alueita ovat esimerkiksi teollisuus- ja satama-alueet sekä jätehuollon alueet. Luonnonolosuhteiltaan arvokkaat, esim. suojelualueet voivat olla herkkiä ilmanlaadun muu- toksille, esim. paikalliselle pölyämiselle.

Epäpuhtauksien pitoisuuksia ulkoilmassa säädellään ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoilla. Terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia, eivätkä ne saa ylittyä alueella, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä. Ilmanlaadun ohjearvot tulee ottaa huomioon esimerkiksi kaavoituksessa, rakennusten sijoittelussa ja teknisissä ratkaisuissa, jolloin pyritään etukäteen välttämään ihmisten pitkäaikainen altistuminen terveydelle haitallisen korkeille ilman epäpuhtauksien pitoisuuksille.

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot

Leviämismallilaskelmilla tai ilmanlaadun mittauksilla saatuja pitoisuuksia arvioidaan vertaamalla niitä ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. EU-maissa voimassa olevat raja-arvot ovat sitovia ja ne eivät saa ylittyä alueilla, joissa asuu tai oleskelee ihmisiä. Raja-arvot eivät ole voimassa esimerkiksi teollisuusalueilla tai liikenneväylillä, lukuun ottamatta kevyen liikenteen väyliä. Kansalliset ilmanlaadun ohjearvot eivät ole yhtä sitovia kuin raja-arvot, mutta niitä käytetään esimerkiksi kaupunkisuunnittelun tukena ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on ennalta ehkäistä ylitykset sekä taata hyvän ilmanlaadun säilyminen.

Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille sallitut korkeimmat pitoisuudet. Raja-arvoilla pyritään vähentämään tai ehkäisemään terveydelle ja ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Jos raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, on kunnan laadittava ja toimeenpantava ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi. Käytännön toimia voivat olla esimerkiksi määräykset liikenteen tai päästöjen rajoittamisesta.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet eivät saisi ylittää oheisen taulukon (Taulukko 12-3) raja-arvoja alueilla, joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Typen oksidien (NO_x) ja rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuuksille on lisäksi annettu kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi kriittiset tasot: 30 ja 20 µg/m³. Näitä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla, kuten luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla ja laajoilla maa- ja metsätalousalueilla.

Taulukko 12-3. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi annetut ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksia koskevat raja-arvot (Vna 38/2011).

Ilman epäpuhtaus	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (µg/m ³)	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa (vertailujakso)
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350 ¹⁾	24
	24 tuntia	125 ¹⁾	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 ¹⁾	18
	kalenterivuosi	40 ¹⁾	–
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	kalenterivuosi	25 ²⁾	–

¹⁾ Tulokset ilmaistaan lämpötilassa 20 °C ja paineessa 101,3 kPa.

²⁾ Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Ilmanlaadun ohjearvot on otettava huomioon suunnittelussa ja niitä sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ympäristölupaharkinnassa. Ohjearvojen soveltamisen avulla pyritään ehkäisemään ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveysvaikutuksia.

Suomessa voimassa olevat ulkoilman typpidioksidipitoisuuksia koskevat ilmanlaadun ohjearvot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 12-4). WHO on antanut lisäksi suosituksenomaisina ohjearvoina pienhiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m³ ja vuosikeskiarvopitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m³ (WHO, 2006). WHO:n ohjearvot eivät ole osa Suomen lainsäädäntöä.

Taulukko 12-4. Ulkoilman rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuuksia koskevat ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).

Ilman epäpuhtaus	Ohjearvo ¹⁾	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 µg/m ³	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

¹⁾ Tulokset ilmaistaan lämpötilassa 20 °C ja paineessa 101,3 kPa.

Järvi- ja metsäekosysteemeissä ilman epäpuhtauksista aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi on Suomen metsätalousalueilla pitkän ajan tavoitteena, että rikkilaskeman vuosiarvo ei rikkinä ylitä 0,3 g/m² (Vnp 480/1996).

Vaikutuskohteen herkkyiden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Vaikutusalueella on vähän asutusta tai herkkiä kohteita kuten sairaaloita, päiväkoteja, kouluja. Ilmanlaatu on tyydyttävä tai huonompi ja alueella on useita muita päästölähteitä kuten energiantuotantolaitoksia, vilkkaita liikenneväyliä, liikennettä jne.
Kohtalainen herkkyys	Vaikutusalueella on asutusalueita ja herkkiä kohteita kuten sairaaloita, päiväkoteja, kouluja. Vaikutusalueella on vähän muita päästölähteitä ja ilmanlaatu on pääosin hyvää.
Suuri herkkyys	Vaikutusalueella on tiivistä asutusta ja runsaasti herkkiä kohteita. Vaikutusalueella on suojelualueita, jotka ovat herkkiä ilman epäpuhtauksille. Vaikutusalueella ei ole muuta päästöjä aiheuttavaa toimintaa ja ilmanlaatu on pääosin erinomaista.

Helsingin ilmanlaatu on suurimman osan ajasta hyvää. Päästölähteistä merkittäviä ovat liikenne ja energiantuotantolaitokset. Teollisten pistelähteiden merkitys ilmanlaadulle on vähäinen. Vaikutusalueella on asutusta ja herkkiä kohteita. Näistä syistä kaikkien kohdealueiden (Vuosaari, Hanasaari ja Salmisaari) herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Hanasaaren ja Salmisaaren ympäristössä tiivis asutus ja herkkien kohteiden lukumäärä nostaa arviota suuren herkkyiden suuntaan, mutta alueilla ilmanlaatu ei ole nykyäänkään erinomaista ja liikenne on toinen merkittävä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä.

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Pitoisuuksien kasvu ympäristössä aiheuttaa ohje- ja raja-arvojen ylityksiä ja vaikutusalue on laaja.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Pitoisuudet ympäristössä ovat lähellä ohje- ja raja-arvoja. Mahdolliset ylitykset ovat lyhytaikaisia ja niiden vaikutusalueella ei ole herkkiä kohteita.
Pieni kielteinen vaikutus	Pitoisuudet ympäristössä ovat selvästi alle ohje- ja raja-arvojen.
Ei vaikutusta	Pitoisuuksissa ei merkittäviä muutoksia suuntaan tai toiseen.
Pieni myönteinen vaikutus	Pitoisuudet vähenevät hieman ympäristössä.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Pitoisuudet vähenevät ympäristössä ja voivat vaikuttaa ohje- ja raja-arvojen ylityksiin.
Suuri myönteinen vaikutus	Pitoisuudet alenevat selvästi ja pysyvät ohje- ja raja-arvojen alapuolella.

12.3 ILMANLAADUN NYKYTILA

Pääkaupunkiseudulla ilmanlaatu on edelleenkin hyvä Euroopan muihin metropolialueisiin verrattuna: vuonna 2012 pääkaupunkiseudun ilmanlaatu oli suurimman osan ajasta hyvä tai tyydyttävä.

Ilmanlaatuongelmia ovat edelleen liikenteen päästöjen aiheuttamat korkeat typpidioksidipitoisuudet, keväinen katupöly ja kotitalouksien puun pienpoltosta peräisin olevat hiukkaset ja PAH-yhdisteet. Typpidioksidipitoisuuksien alentaminen raja-arvon alapuolelle aiheuttaa haasteita Helsingissä. Nykyisin raja-arvo ylittyy Helsingin keskustan vilkkaasti liikennöidyissä katukuiluissa.

Vuonna 2012 typenoksidien päästöt pysyivät edellisvuoden tasolla, rikkidioksidin päästöt puolestaan kasvoivat 24 % ja hiukkaspäästöt 4 %. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt vähenivät 5 % ja hiilimonoksidin päästöt 9 %. Pitkällä aikavälillä eri epäpuhtauksien päästöt ovat pääkaupunkiseudulla laskeneet selvästi.

Ilmansaasteiden pitoisuudet pääkaupunkiseudulla ovat sekä pitkällä aikavälillä että viimeisten yhdentoista vuoden aikana laskeneet. Tämä on tapahtunut siitä huolimatta, että seudun asukas- ja liikennemäärät sekä energiantuotanto ovat kasvaneet voimakkaasti.

Ulkoilman typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat olleet korkeimmillaan Helsingin vilkasliikenteisimmillä alueilla noin 40–50 µg/m³. Yleensä Suomen kaupungeissa vuosikeskiarvot ovat noin 20–30 µg/m³. Puhtailla tausta-alueilla tehtyjen ilmanlaatumittausten mukaan typpidioksidin vuosikeskiarvot ovat olleet Etelä-Suomessa noin 2–8 µg/m³ ja Pohjois-Suomessa noin 1 µg/m³.

Ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet ovat nykyisin alhaisella tasolla Suomessa. Rikkidioksidipäästöjen voimakkaan vähenemisen seurauksena taajama-alueiden rikkidioksidipitoisuudet ovat laskeneet lähelle tausta-alueiden pitoisuuksia. Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta, teollisuudesta ja laivojen päästöistä. Puhtailla tausta-alueilla rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat olleet noin 1–2 µg/m³.

Ulkoilman hiukkaset ovat nykyisin merkittävimpiä ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä Suomen kaupungeissa. Pienhiukkasia pidetään länsimaissa haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Ulkoilman hiukkaset ovat taajamissa suurelta osin peräisin liikenteen ja tuulen nostattamasta katupölystä eli epäsuorista päästöistä. Hiukkaspitoisuuksia kohottavat myös nk. suorat hiukkaspäästöt, jotka ovat peräisin energiantuotannon ja teollisuuden prosesseista, autojen pakokaasuista ja puun pienpoltosta. Suorat hiukkaspäästöt ovat pääasiassa pieniä hiukkasia. Hiukkasiin on sitoutunut myös erilaisia haitallisia yhdisteitä kuten hiilivetyjä ja raskasmetalleja.

Suurempien hiukkasten korkeat pitoisuudet vaikuttavat merkittävimmin viihtyvyyteen ja aiheuttavat likaantumista. Terveysvaikutuksiltaan haitallisempia ovat ns. hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset, jotka kykenevät tunkeutumaan syvälle ihmisten hengitysteihin. Hengitettävälle hiukkasille, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä (PM_{10}), on annettu ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä ($PM_{2,5}$), ovat pääasiassa peräisin suorista autoliikenteen ja teollisuuden päästöistä ja kaukokulkeumasta, jonka lähde voi olla esimerkiksi metsä- ja maastopalot.

Suurimmat hiukkaspitoisuudet esiintyvät vilkkaasti liikennöidyissä kaupunkikeskustoissa. Suomessa hiukkaspitoisuudet kohoavat yleensä voimakkaasti keväällä maaliskuuhuhtikuussa, kun maanpinnan kuivuessa tuuli ja liikenne nostattavat katupölyä ilmaan. Liikenteen vaikutukset korostuvat matalan päästökorkeuden vuoksi. Hengitettävälle hiukkasille annettu vuorokausiohjarvo ylittyy keväisin yleisesti Suomen kaupungeissa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu raja-arvo on sen sijaan ylittynyt viime vuosina vain Helsingin keskustassa. Pienhiukkaspitoisuudet ovat Suomessa suurimmillaan pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä alueilla. Toisaalta suurin osa Helsingin pienhiukkasista on peräisin maamme rajojen ulkopuolelta.

Energiatunneli

Energiatunnelin ajotunneleiden ja pystykuilujen rakentamiskohteissa ilmanlaatu vastaa nykytilanteessa normaalia kaupunki-ilmaa, niiden ympäristössä ei ole erityisiä piste-päästölähteitä, mutta liikenteen vaikutus on havaittavissa.

12.4 ARVIODUT VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN VE1

12.4.1 Savukaasupäästöt

Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja pienhiukkaspitoisuudet olivat pieniä. Myös eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE1 tutkimusalueelle muodostuneet pitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Vuosaaren uuden C-voimalaitosyksikön päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten mukaiset ja myös Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään IE-direktiivin mukaisia päästövähennystoimia kaikissa eri tarkasteluvaihtoehdoissa. Voimalaitosten piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt eivät saa ylittää IE-

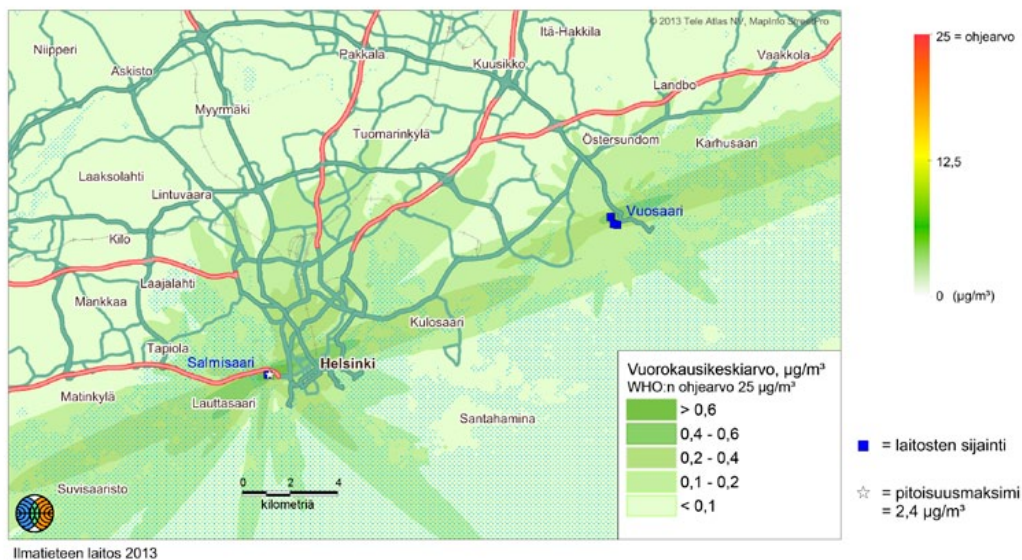
direktiivin mukaisia päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla, joten käytännössä vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt ovat samat. Tällöin myös vaihtoehtojen väliset ilmanlaatuvaikutukset ovat samat.

Leviämismallilaskelmien tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksesta, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Korkeita hetkellisiä pitoisuuksia havaitaan kuitenkin myös muissa ilmansuunnissa, koska lyhytaikaiset maksimipitoisuudet muodostuvat yleensä heikokuullisissa tilanteissa, jolloin vallitsevalla tuulensuunnalla ei ole niin merkittävää vaikutusta.

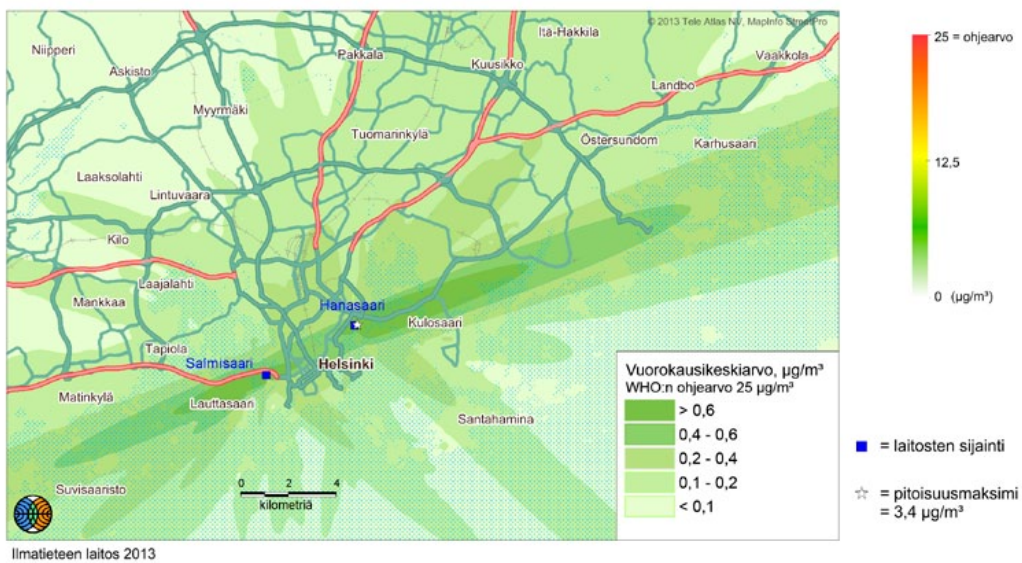
Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Käytännössä mikään yksittäinen laitos tai prosessi ei saa yksinään ylittää ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja, sillä niiden avulla pyritään säätelemään alueen kaikkien päästölähteiden, eli liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden yhdessä ympäristöönsä aiheuttamaa kuormitusta. Typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin alle 0,2 %, rikkidioksidipitoisuudet alle 1,5 % ja pienhiukkaspitoisuudet alle 0,1 % vastaavista vuosikeskiarvopitoisuuksille asetetuista raja-arvoista. Typpidioksidipitoisuudet olivat alle 2 % ja rikkidioksidipitoisuudet noin 11 % vastaavista vuorokausikeskiarvopitoisuuksille asetetuista ohjarvoista. Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttama nitraattityppi- ja rikkilaskeuma jäi melko pieneksi läheisillä Natura-alueilla.

Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että Helsingin Energian voimalaitosten normaali-toiminnan typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaalle, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa. Leviämislaskelmien tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että tässä työssä ei ole tarkastelu laitosten mahdollisia päästöjä häiriötilanteessa eikä voimalaitosten ja alueen muiden päästölähteiden yhteisvaikutusta alueen ilmanlaatuun.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



Kuva 12-3. Esimerkit leväismallinnuksen tuloksista kartalla. Pienhiukkasten (PM10) korkein WHO:N vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE0+.

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

VE1: Päästöjen vähäisillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Hankkeesta aiheutuu rakentamisaikana ja toiminnan aikana päästöjä ilmaan. Päästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat erittäin selvästi. Vaihtoehdon VE1 päästöt ovat kokonaisuudessaan hieman alhaisemmat kuin vaihtoehdon VE2, mutta vaikutus ilmanlaadussa on hyvin pieni.

Vaihtoehdossa VE1 muodostuneet typpidioksidipitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2 ja ne sijoittuivat etämmälle Hanasaaresta, Salmisaaresta ja Helsingin keskustasta, Vuosaaren voimalaitoksen koillispuolelle. Korkeimmat maanpintatasolle muodostuvat typpidioksidipitoisuudet olivat hyvin pieniä, suurimmillaankin 3–3,5 % ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista.

Korkeimmat rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Eri tarkasteluvaihtoehdoissa muodostuneet pitoisuustasot olivat lähes samansuuruisia, vaihtoehdossa VE1 hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat melko etäälle voimalaitoksista, johtuen korkeista savupiipuista. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 suurimmat vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat Hanasaaren voimalaitoksen koillispuolelle ja vaihtoehdossa VE1 Salmisaaren voimalaitoksen koillispuolelle. Suurimmillaankin pitoisuudet olivat 11 % ohjearvoista ja 5,5 % raja-arvoista.

Korkeimmat pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, vallitsevan tuulensuunnan takia. Eri tarkasteluvaihtoehtojen välillä ei juurikaan ollut pitoisuuseroja. Mallinnettujen päästöjen aiheuttamat pienhiukkaspitoisuudet olivat suurimmillaankin noin 0,1 % pienhiukkaspitoisuuden vuosiraja-arvosta ja alle 14 % WHO:n suosituksenomaisesta vuorokausiohjearvosta.

Huomionarvoista on, että leviämismallilaskelmien tuloksena saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja pienhiukkaspitoisuudet olivat pieniä. Myös eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi.

Vaihtoehdossa VE1 tutkimusalueelle muodostuneet pitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Vuosaaren uuden C-voimalaitosyksikön päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten mukaiset ja myös Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään IE-direktiivin mukaisia päästövähennystoimia kaikissa eri tarkasteluvaihtoehdoissa. Voimalaitosten piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt eivät saa ylittää IE-direktiivin mukaisia päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla, joten käytännössä vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt ovat samat. Kaikissa voimalaitoksissa on korkeat savupiiput. Näistä syistä johtuen vaihtoehtojen väliset ilmanlaatuvaikutukset ovat käytännössä samat.

12.4.2 Energiatunnelin vaikutukset ilmanlaatuun

Hiukkasmaisilla ja kaasumaisilla ilman epäpuhtauksilla voi olla haitallisia vaikutuksia hengitysilman laatuun. Haitallisuus tai haitattomuus riippuu pitoisuudesta.

Tunnelirakentamisen vaikutus ilmanlaatuun on paikallinen rajoittuen ajotunneleiden suuaukoille ja pystykuilujen (tuuletusaukot) kohdille. Pitoisuudet eivät kohoa haitalliselle tasolle. Rakennustyömaan jatkuvin vaikutus on kuljetusliikenteestä aiheutuva rengaspölyäminen, mitä ehkäistään työmaatien päällysteellä ja kastelulla. Räjätysten tuuletus ajoittuu tyypillisesti joka toiselle päivälle.

Energiatunnelista ei normaalikäytön aikana muodostu epäpuhtauspäästöjä ulkoilmaan. Ainoastaan hyvin poikkeuksellisissa tulipalotilanteissa (esim. huoltoajoneuvopalo tunnelissa) joudutaan savukaasut tuulettamaan pystykuilun tai ajotunnelin kautta ulos. Vaikutus on väliaikainen ja vähäinen.

12.4.3 Muut päästöt ja vaikutukset ilmanlaatuun

Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamiseen liittyy vaiheita, joista aiheutuu vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hiilen varmuusvaraston siirtäminen

Voimalaitoksen rakentamisalueella sijaitseva kivihiilen varmuusvarasto (koko 880 000 tonnia) siirretään pois Vuosaaresta. Hiili käytetään polttoaineena Hanasaaren voimalaitoksella. 90 % hiilestä kuljetetaan proomuun Vuosaaren sataman kautta Hanasaareen. Noin 10 % kuljetetaan rekoilla Itäväylää pitkin Hanasaareen. Varmuusvaraston kivihiilen

siirto aiheuttaa jonkin verran pölyämistä, jonka määrään vaikuttavat:

- Varastoidun hiilen ominaisuudet, kuten tiivistyminen ja kosteus.
- Sääolosuhteet toiminnan aikana, kuten tuuli ja kuivuus, myös vuodenaika.
- Käytettävä kalusto ja tekniikka sekä toimenpiteet pölyn leviämisen estämiseksi, kuten kuljetukset peitetyn autokuormin ja renkaiden pesu.
- Hiilen siirtotapa proomuun.
- Pudotuskorkeus.

Valtaosa varmuusvaraston hiilestä kuljetetaan kuorma-autolla laiturille ja proomuun Vuosaaren satamassa. Kuljetus tapahtuu Satamakaaren kautta ja lastaus proomuun suljetun satama-alueen ulkopuolella sijaitsevassa laiturissa. Kuljetuksen aikainen pölyäminen voidaan minimoida kattamalla kuormat peitteellä sekä tarvittaessa ajamalla kuorma-autot vesialtaan kautta, jolla ehkäistään renkaiden kautta tapahtuva pölyäminen (ks. kuva 12-3).

Varmuusvaraston kivihiilen siirto-operaatioon arvioidaan kuluvan aikaa noin kaksi vuotta.

Proomukuljetusta varten hiili kuljetetaan Vuosaaren sataman laituriiin raskailla kuorma-autoilla (kantavuus 20 tonnia). Kahden vuoden aikana tämä tarkoittaa keskimäärin 60 kuorma-autoa vuorokaudessa, joka on n. 2 % Vuosaaren Sataman kokonaisrekkaliikenteestä vuorokaudessa (n. 2 700 vuonna 2011). Proomukalustona oletetaan käytettä-



Kuva 12-4. Esimerkki renkaiden pesusta, ajo vesialtaan kautta.

vän kantavuudeltaan n. 5 000 tonnin proomuja. 792 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaisi silloin noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia olisi vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan, huomioiden epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin.

Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus varmuusvaraston hiilestä tarkoittaisi noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta. Laskelmassa on oletettu, että kuljetuksia tehtäisiin kahden vuoden aikana 400:n arkipäivänä. Tämä tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunullista rekkakuljetusta kuljetusvuorokaudessa. Tiekuljetus toteutettaisiin todennäköisesti arkipäiväisin. Sen vaikutus sataman ja Itävälän liikenteeseen on erittäin vähäinen.

Vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Sataman melumuuri ja ennen kaikkea Niinisaaren metsäinen vyöhyke rajoittavat päästöjen leviämistä koilliseen ja mm. Natura-alueelle. Kasvillisuus sitoo pölyä erityisesti kesäaikaan.

Varastojen ja purkupaikkojen rakentaminen

Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaisia pölyvaiikutuksia aiheutuu rakentamiseen liittyvästä louhinnasta ja työmaaliikenteestä. Erityisesti Vuosaaren C-voimalaitoksen kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdon B, tieyhetyden sekä juna- ja kuorma-autojen purkauspaikkojen rakentaminen satamaradan koillispuolelle aiheuttaa louhinnan ja kenttäalueen tasaamisen takia pölyämistä. Melua ja pölyämistä saadaan vähennettyä ajoittamalla rakentaminen mahdollisuuksien mukaan talvikauteen. Pölyäminen ei tule ulottumaan asuinalueille eikä Natura-alueelle. Porvarinlahden suojelualueen suuntaan pölyn leviämistä osittain estää ja sitoo Niinisaaren suojaava metsäalue välissä.

Kivihiilen käyttövarastovaihtoehdon sijoituspaikkavaihtoehdon A rakentaminen ja käyttö ei aiheuta vaikutuksia Natura-alueelle. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 satamaradan koillispuolelle rakennetaan kuitenkin kuljetinyhteys ja junien purkauspaikka; sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 lisäksi kuorma-autojen purkauspaikka. Näiden rakentamisessa muodostuvan pölyn vaikutus on väliaikainen ja vähäinen.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijoittuu radan koillispuolelle, noin 200 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Varaston lounaispuolelle sijoittuvat junan ja autojen purkupaikat, jolloin varasto toimii näiden melun ja pölyn suhteen esteenä Porvarinlahden suuntaan. Kivihiilen käyttövaraston korkeus on n. 10 metriä. Hiilivaraston täyttäminen ja käyttö (työkoneet) aiheuttavat jonkin verran pölyämistä. Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy tiheytenä ja paikoin runsaana lahoppuun määränä. Osittain pölyn leviämistä kivihiilen käyttövaraston B operoinnista Natura-alueen suuntaan

estää Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin puusto.

Metsäinen suojavyöhyke vaikuttaa pölylaskeumaan tehokkaasti ja kolmella tavalla (sedimentaatio, adsorptio ja absorptio). Kaikkia näitä pidättymisen muotoja tapahtuu samanaikaisesti (Mannerkoski 2012). Tärkein pidättymisen muoto on sedimentaatio, jossa hiukkaset (kokoluokaltaan suuremmat kuin 1–2,5 µm) laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta maan ja kasvien pinnoille. Sedimentoitumalla metsiin kertyvät ainemäärät ovat melko suuria, jos pölyä esiintyy paljon ilmassa. Suomessa voitaneen päästä noin 10 000–20 000 kg/ha vuodessa.

Metsä vaikuttaa yleensä hyvin tehokkaasti tuulen nopeuteen. Erityisesti pienenee nopeus ilmassa siinä osassa, joka tunkeutuu metsän sisään. Esimerkiksi 200 m levyisen suojavyöhykkeen on todettu voivan vähentää pölyn määrä ohi kulkeneessa ilmassa noin 75 %. Tehokkaimmin kuivalaskeuman määrään vaikuttaa harva metsä, jossa ilma tunkeutuu hyvin myös runkotilaan ja latvustoon ja tuulen nopeus pienenee riittävästi. Tällöin suurempi osa ilmassasta menettää nopeuttaan kuin tiheän metsän yhteydessä, jossa suurin osa ilmasta kohoaa metsän yläpuolelle lähtien nopeuttaan.

Toinen pölyn pidättymisen muoto on adsorptio, joka on aineiden pidättymistä metsään erityisesti karheiden kappaleiden pinnalle. Adsorptio on hyvin tehokasta männikössä, koska männyn neulasissa ilmaraoit ovat kuopissa ja neulasen pinta on näin hyvin epätasainen. Adsorboituvat pölymäärät ovat männikössä suurimmillaan 500–1 000 kg/ha vuodessa, kun ne kuusikossa tai koivikossa voivat nousta vain tasolle 200–300 kg/ha vuodessa.

Kolmas pidättymisen muoto on lehtien solukoihin tapahtuva pidättymisen eli aineiden selvä siirtyminen kasvin sisään ensisijassa ilmarakojen kautta eli *absorptio*. Adsorboituvat ainemäärät ovat hyvin pieniä, parhaissakin tapauksissa määrä jäänee alle 10 kg/ha vuodessa.

Hiilen käyttövaraston käyttö

Voimalaitoksen toiminnan aikana pölyämistä voi aiheutua polttoainekuljetuksista sekä työkoneiden toiminnasta kivihiilen käyttövarastolla. Kivihiilen käyttövarastolle on kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa (A ja B), jotka on esitelty edellä.

Kivihiilen käyttövaraston B ja Natura-alueen väliin jää kapeimmillaan noin 200 metrin levyinen metsäinen suojavyöhyke. Metsikkökuviolla kasvava harvahkokin puusto on tehokas tuulen nopeuden hidastaja ja pölyn pidättäjä. Sadevesi huuhtoo pidättyneitä aineita metsikköadannassa maan pinnalle. Hiilivaraston käytöstä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta Natura-alueen luontotyypeille pölyämisen muodossa.

12.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN VE2

Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet olivat pieniä. Korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle voimalaitoksista, koska päästö vapautuu korkean piipun kautta. Vaihtoehdossa VE2 pitoisuudet olivat hiukan suurempia kuin vaihtoehdossa VE1. Eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi. Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.

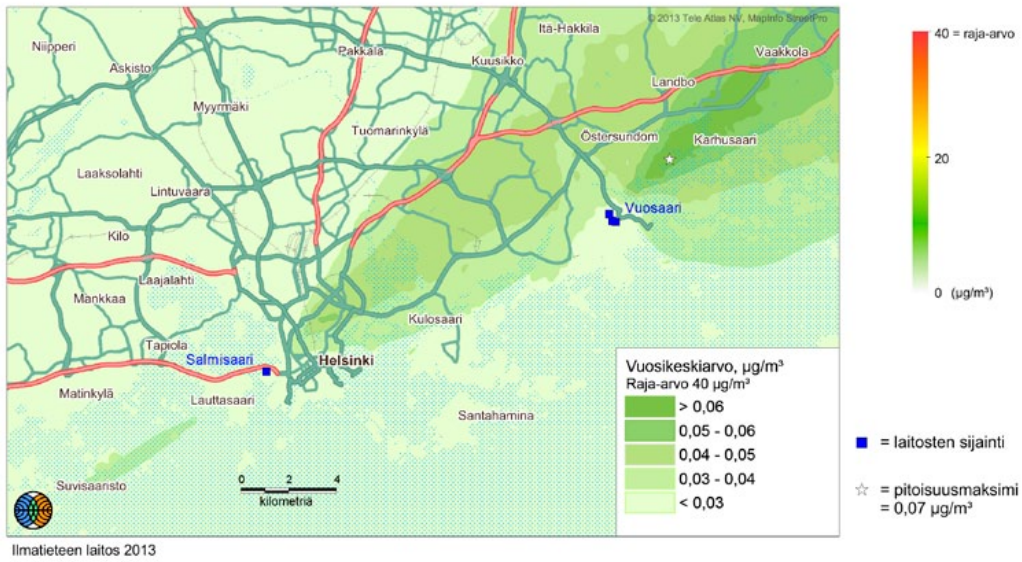
Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

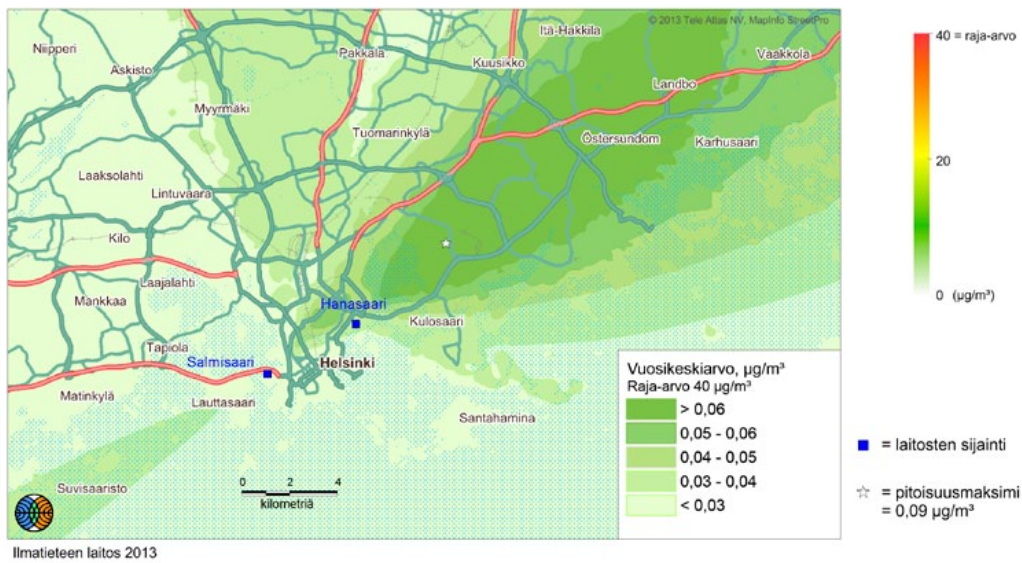
VE2: Päästöjen vähäisillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Vaihtoehtoon liittyvä rakentaminen on vähäistä, eikä juurikaan aiheuta toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan. Vaihtoehdon savukaasupäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat erittäin selvästi. Vaihtoehdon VE2 päästöt ovat kokonaisuudessaan hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE1, mutta vaikutus ilmanlaadussa on hyvin pieni.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



VE2 Hanasaari ja Salmisaari



Kuva 12-5. Esimerkit leviämismallinnuksen tuloksista kartalla. Typpidioksidin (NO_2) korkein vuorokausikeskiarvopitoisuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

12.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN VE0+

Vaihtoehdossa VE0+ muutokset olemassa olevien voimalaitosten toiminnassa ovat vähäisimmät. Ympäristöön muodostuvat pitoisuudet ovat pieniä. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat etäälle voimalaitoksista. Vaihtoehdossa VE0+ pitoisuudet olivat hiukan suurempia kuin vaihtoehdossa VE1. Eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot ovat kuitenkin hyvin vähäisiä. Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.

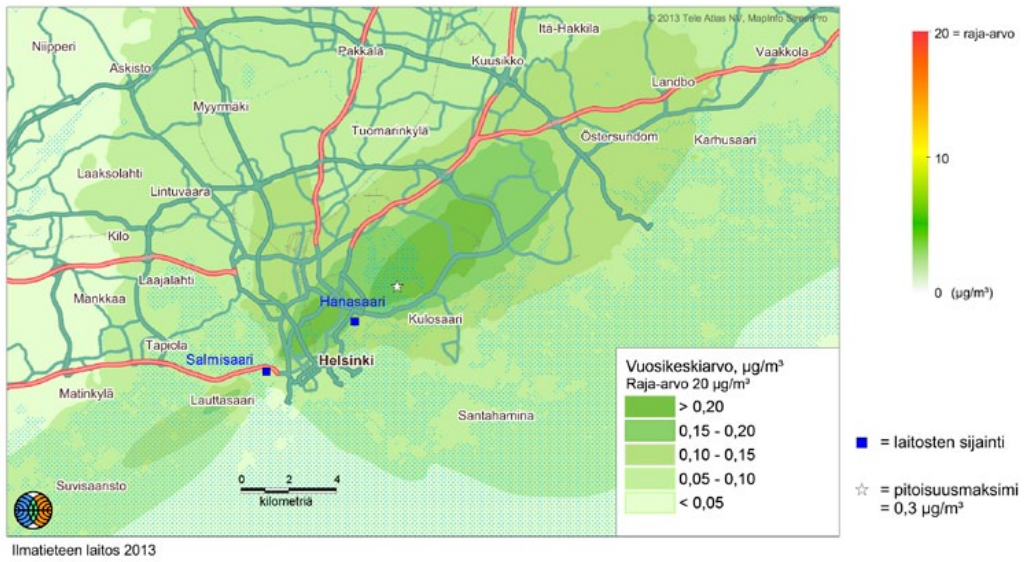
Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0+	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

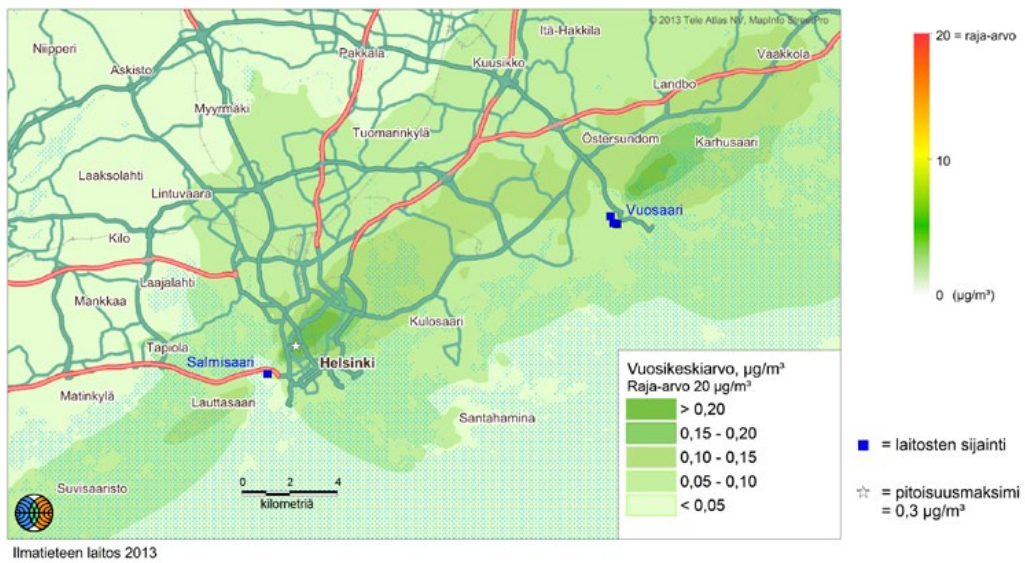
VE0+: Päästöjen vähäisillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Vaihtoehtoon liittyvä rakentaminen on kaikkein vähäisintä, eikä aiheuta toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan. Vaihtoehdon savukaasupäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat erittäin selvästi. Vaihtoehdon VE0+ päästöt ovat kokonaisuudessaan hieman suuremmat kuin vaihtoehdon VE1, mutta vaikutus ilmanlaadussa on hyvin pieni.

VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



Kuva 12-6. Esimerkit leviämismallinnuksen tuloksista kartalla. Rikkidioksidin (SO_2) korkein vuosikeskiarvopitoisuus vaihtoehdoissa VE1 ja VE0+.

12.7 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Savukaasupäästöt

Voimalaitosten savukaasupäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun lievennetään tehokkaasti savukaasun puhdistusjärjestelmillä. Suuret voimalaitokset eivät sen takia ole pitkään aikaan olleet merkittävä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä Helsingissä.

Tärkein energiantuotannon savukaasupäästöjen vaikutusten lieventämiskeino on poistokaasujen puhdistus nykyaikaisilla, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.

Energiatunnelin rakentaminen

Energiatunnelin rakentamisen hiukkaspäästöjä pienennetään kastelemalla pölyvää kiviainesta sekä tunneliperässä, lastattaessa että kuormaa ajettaessa.

Räjätyskaasupäästöt poistetaan tunnelista tuulettamalla puhaltamalla puhdasta ilmaa tunnelin perään. Poistoilma ohjataan ajotunneleiden ja pystykuilujen kautta siten, ettei sillä ole haitallista vaikutusta ympäristöön.

Radonkaasun pitoisuus laimenee, kun se puhalletaan tunnelista pois.

Muut päästöt

Rakentamisen aikaisten louhinnan ja kuljetusten pölypäästöjen vaikutuksia voidaan lieventää mm. toiminnan ajoituksella, siirtokuormien peittämisellä ja tarvittaessa kuorma-autojen renkaiden pesulla.

Pölyämistä (hajapäästöt) Porvarinlahden suuntaan vähentää Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin metsävyöhyke, erityisesti valittaessa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikaksi B. Metsäisen vyöhykkeen ja sen ominaisuuksien säilyttäminen ja kehittäminen ovat tärkeitä vaikutusten lieventämiskeinoja, joilla vyöhykkeen suojavaikutus mm. Natura-alueelle varmistetaan. Meneillään olevassa asemakaavoituksessa harkitaan alueiden merkintää ja rajauksia eri käyttötarkoituksiin. Kaavamääräyksissä metsäisille alueille voidaan antaa periaatteelliset ohjeet puustonkäsitteystä. Tarkemmat kuviokohtaiset ohjeet esitetään luonnonhoitosuunnitelmassa.

12.8 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA SEURANTATARVE

Leviämismallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot sekä itse mallin toiminta. Mallilaskelmilla kuvataan ilmiöiden tavanomaista kehittymistä pitkällä aikavälillä yksinkertaistaen jossain määrin todellisuutta. Malliin sisältyy oletuksia ja yksinkertaistuksia, jotka ovat välttämättömiä mallin toiminnan ja lähtötietojen puutteellisen saatavuuden vuoksi.

Vuosikeskiarvopitoisuudet edustavat vallitsevaa pitoisuustilannetta pitkällä ajanjaksolla ja vuorokausi- ja tunti-keskiarvopitoisuudet edustavat lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoittumisen kannalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin korkeimmat hetkelliset pitoisuudet.

Yleensä leviämismallilaskelmien tuloksiin liittyy epävarmuutta sitä enemmän mitä lyhyemmän jakson pitoisuusarvoista on kyse. Näin ollen on suositeltavaa käyttää vuorokausi-arvoon sekä vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa sekä niihin liittyvien päätösten teon tukena. Mallitulosten epävarmuuden pienentämiseksi laskennassa on tarkasteltu pitkiä kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia.

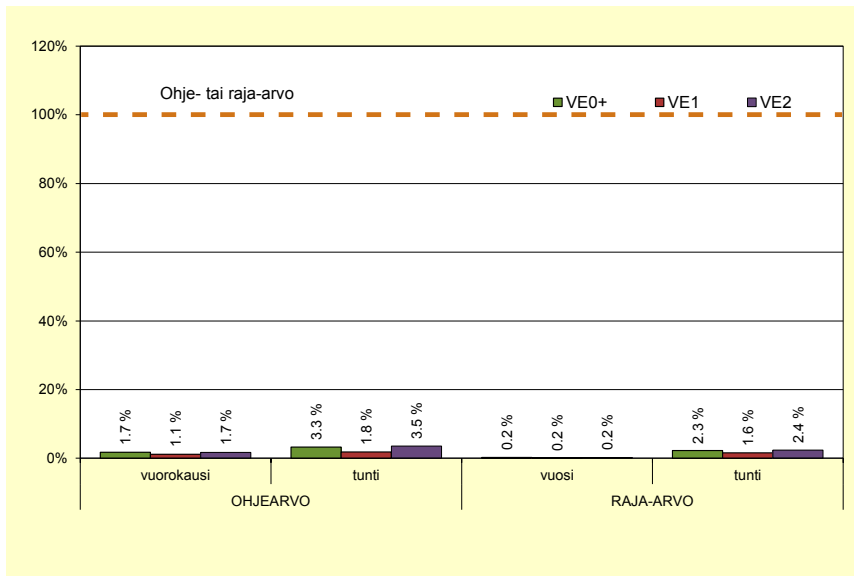
Mallinnukseen liittyvät epävarmuudet eivät vaikuta vaihtoehtojen välisiin eroihin.

Vuosaaren C-voimalaitoksen kokoiset energiantuotantoyksiköt liitetään päästöjen seurannan piiriin. Savukaasujen pitoisuuksia ja päästöjä tarkkaillaan mm. jatkuvatoimisin mittauksin (ks. luku 31).

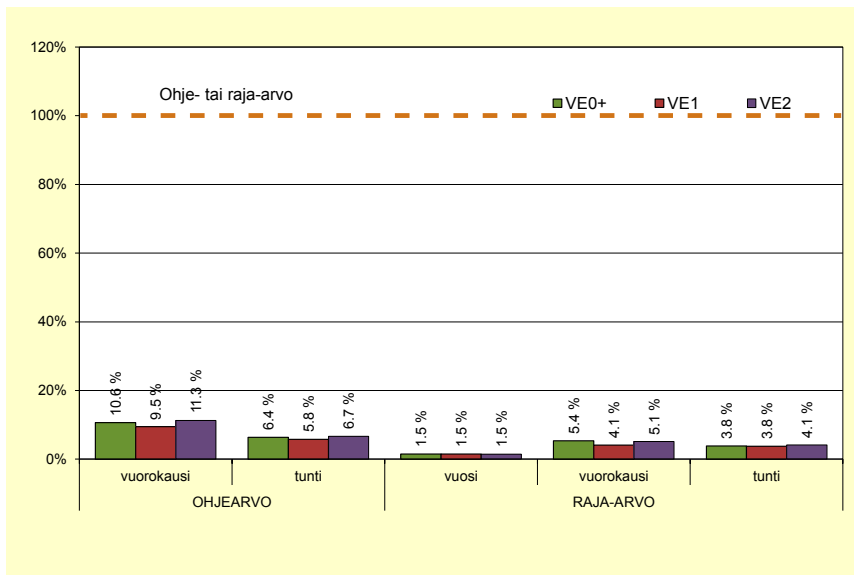
Energiatunnelin kaasu- ja radonpitoisuuksia seurataan mittauksin ja hiukkaspäästöjä aistinvaraisin havainnoin valvomalla.

12.9 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ILMANLAATUVAIKUTUSTEN OSALTA

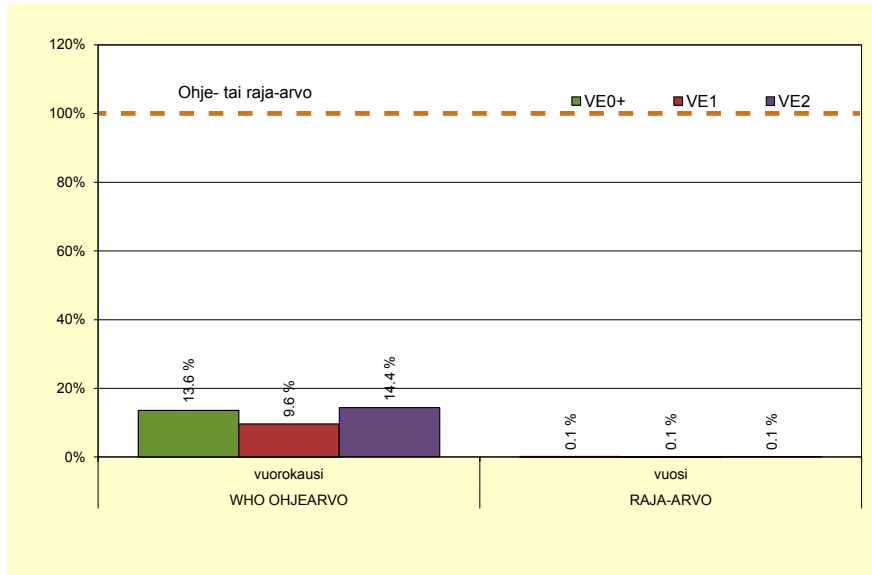
Vaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on vertailtu seuraavissa kuvissa. Havaitaan, että korkeimmat laskenta-alueella muodostuvat pitoisuudet ovat kaikissa vaihtoehtoissa hyvin pienet ja vaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa.



Kuva 12-7. Leviämismallilaskennalla saadut Helsingin Energian voimalaitosten typenoksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman typenoksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 12-8. Leviämismallilaskennalla saadut Helsingin Energian voimalaitosten rikkidioksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva 12 9. Leviämismallilaskennalla saadut Helsingin Energian voimalaitosten aiheuttamat suurimmat ulkoilman hiukkaspitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Hiukkasten kokonaispäästöstä 70–80 % on pienihiukkasia.

13. ILMASTOVAIKUTUKSET





Kasvihuonekaasujen vähentämistä koskeva tavoite voidaan saavuttaa, kun uuden Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoaine-energiasta vähintään 60 % on biopolttoainetta tai Hanasaaren ja Salmisaaren B-voimalaitoksilla osuus nostetaan noin 40 %:iin.

13. ILMASTOVAIKUTUKSET

Kooste ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Ilmastoon kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat voimalaitoksen käytön aikaisista kasviuoneakaasupäästöistä sekä polttoaineen kuljetusten kasviuoneakaasupäästöistä.
Tehtävät	<p>Arviointitehtävänä oli arvioida tarkasteltavien vaihtoehtojen ilmastovaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selvittää hankevaihtojen polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat kasviuoneakaasujen kokonaispäästöt • Arvioida hankevaihtoehtojen ilmastovaikutukset ja vaikutusten merkittävyys
Arvioinnin päätulokset	<p>Hankevaihtoehtojen vuosittaiset kasviuoneakaasujen kokonaispäästöt ovat 1 100–3 100 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-ekv) tarkasteltavasta vaihtoehdosta ja laskentatavasta riippuen. Hankkeen ilmastovaikutukset aiheutuvat pääasiassa polttoprosessiperäisistä kasviuoneakaasupäästöistä. Kuljetusten osuus ilmastovaikutuksista on polton päästöihin verrattuna hyvin pieni (0,2–2 %). Hankevaihtoehdon VE1 osalta ilmastovaikutuksissa on tarkasteltu alavaihtoehtoja VE1.1 (Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksessa polttosuhte 80 % biopolttoaineet, 20 % kivihiili), VE1.2 (100 % bio) sekä vertailuvaihtoehtona mukaan otettu VE1.3 (100 % kivihiili).</p> <p>Ilmastovaikutusten arvioinnissa vertailukohtana pidetään vaihtoehtoa VE0+, jossa polttoaineena käytetään pääasiassa kivihiiltä ja biopolttoaineiden osuus Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n polttoaineista on 5 %. Kun energiantuotanto vaihdetaan fossiilisesta polttoaineesta (kivihiili) biomassaan, tapahtuu päästövähenys.</p> <p>Arvioinnin tulokset riippuvat siitä, huomioidaanko laskennassa puubiomassan poltosta aiheutuvat bioperäiset kasviuoneakaasupäästöt. Mikäli oletetaan, että puu on hiilineutraali polttoaine, energiantuotannon kasviuoneakaasupäästöt aiheutuvat ainoastaan fossiilisten energianlähteiden poltosta. Tällöin ilmastovaikutusten kannalta edullisin polttoaineiden käyttö on vaihtoehdossa VE 1.2 ja epäedullisin VE 1.3. Vaihtoehdon VE 1.2 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset kasviuoneakaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) vähenevät nykytilaan (VE0+) verrattuna tässä hanketarkastelussa tarkasteltavilla voimalaitoksilla 55 % (noin 1 400 kilotonnia CO₂-ekv/vuosi). Vaihtoehdon VE 1.3 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvien vuosittaisten kasviuoneakaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) kasvavat vertailutilaan (VE0+) nähden 13 % (noin 350 kilotonnia CO₂-ekv /vuosi).</p> <p>Arvioinnin perusteella kasviuoneakaasujen vähentämistä koskevat tavoitteet voidaan saavuttaa, mikäli vaihtoehdossa VE1 Hanasaari B:n kaukolämpötehoa vastaavassa uudessa Vuosaari C:ssä polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla. Koska biomassan korjuusta aiheutuvia metsän hiilinielumuutoksia ei ole huomioitu päästölaskelmissa, metsäbioenergialla saavutettavia ilmastohyötyjä saatetaan yliarvioida.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Tuotannon energiatehokkuus on korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Laitteistojen uudistamisen yhteydessä voidaan valita uusimmat energiatehokkaimmat ratkaisut. Raaka-aineen kuljetuksista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää parantamalla kuljetusten energiatehokkuutta. Biomassaa hyödyntävissä polttoprosesseissa on tärkeä kiinnittää huomio koko energiantuotantoketjuun korjuupaikan ekologiasta globaalin tason hiilitasetarkasteluihin. Metsäbioenergiatuotannon ilmastovaikutuksia voidaan parantaa oleellisesti suuntaamalla tuotantoa ilmastovaikutuksiltaan edullisiin biomassaositteisiin (oksat, latvukset) ja välttämällä esimerkiksi hitaasti lahoavien ja metsämaan ravinteikkautta ylläpitävien kantojen korjuuta energiantuotantoon.</p>

13.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt voimistavat maapallon kasvihuoneilmiötä ja lämmittävät ilmakehää ja valtameriä. Tärkeimmät ilmakehässä luonnosta esiintyvät kasvihuonekaasut ovat vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O) ja otsoni (O_3). Tällä hetkellä ilmasto lämpenee ihmisen toiminnan seurauksena maapallon ilmastojärjestelmän luonnollista muutosta nopeammin.

Ilmakehän hiilidioksidipäästöjen kasvu ja fossiilisten luonnonvarojen saatavuuteen liittyvät uhat ovat luoneet vahvan maailmanlaajuisen tarpeen korvata fossiilisia polttoaineita biopohjaisilla uusiutuville energianlähteillä ja pienentää ilmakehän hiilidioksidivarastoa tai edes hillitää sen kasvua. Kun energiantuotanto vaihdetaan fossiilisesta polttoaineesta (kuten kivihiihi) biomassaan, tapahtuu päästövähennys: energiaa tuotetaan biomassalla, joka kiertää ilmakehän, kasvillisuuden ja maaperän välillä ja sitoutuu kasvaan biomassaan, sen sijaan, että sitä tuotettaisiin kivihiehellä, joka on poistunut lyhyestä hiilen kierrosta pitkäaikaisiin fossiilisiin hiilen varastoihin (kivihiihi). Biomassan energiakäytössä on oleellista, että energiantuotannon taso pysyy ennallaan, ja bioenergialla korvataan jo olemassa olevaa fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa energiantuotantoa. Jos biomassalla tuotetaan ainoastaan lisäenergiaa jo olemassa olevaan energiantuotantoon, on siitä saatava ilmastohyöty selkeästi pienempi.

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä ja korvata niillä fossiilisia polttoaineita ottamalla käyttöön biopolttoaineet kivihiehellä rinnakkaispolttoaineena. Tällä pyritään vähentämään sähkön ja lämmön tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta ja toteuttamaan pitkällä tähtäimellä hiilineutraalia energianhankintaa vuoteen 2050 mennessä. Helsingin alueen energiantuotannon hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 1990 noin 3,4 miljoonaa CO_2 -tonnia. Hiilidioksidipäästöinä vuoden 2020 tavoitetaso tarkoittaisi enimmillään 2,7 miljoonaa tonnia vuosittaisia CO_2 -päästöjä. Helsingin Energia selvittää parhaillaan biopolttoaineiden hankintaa. Käytettäviksi biopolttoaineiksi on suunniteltu metsähaketta, puupellettiä sekä pieniä määriä peltobiomassoja.

Hankkeen käytön aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat voimalaitoksen suorista polttoprosessiperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä sekä polttoaineen kuljetusten kasvihuonekaasupäästöistä. Polttoprosessiperäisissä päästöissä ei ole huomioitu laitoksen apukattiloiden tms. tai tukipolttoaineena poltossa käytetyn öljyn aiheuttamia päästöjä.

Polttoaine tuodaan voimalaitoksille laivalla, junalla ja

kuorma-autolla. Laivakuljetuksia tullaan käyttämään biopolttoaineille, hiillelle ja öljylle. Juna- ja kuorma-autokuljetuksia käytetään pääasiassa biopolttoaineiden kuljetuksiin. Kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta sisältää koko kuljetusketjun päästöt kotimaan ja ulkomaan terminaaleista (maarajalta tai ulkomaan satamista) voimalaitoksille. Myös voimalaitoksilta lähtevien sivutuotteiden kuljetusten päästöt on huomioitu laskennassa. Sen sijaan laskennassa ei ole huomioitu raaka-aineen käyttöönotto- tai louhinta-paikoista terminaalille tapahtuvien kuljetusten päästöjä.

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen ilmastoa lämmittävä vaikutus on luonteeltaan globaali ja pitkäaikainen. Yksittäisen, voimalaitoksen kaltaisen hankkeen ilmastoa lämmittävä vaikutus on koko maapallon ilmastojärjestelmän kannalta olematon, mutta kasvihuonekaasupäästöjä lisäävät toimenpiteet ovat kuitenkin osa globaalia kokonaisuutta, jossa päästöt vaikuttavat säteilypakotemekanismin kautta ilmaston keskilämpötilaan, sademäärään, sään ääri-ilmiöihin ja muihin ilmastossa pitkällä aikavälillä tapahtuviin muutoksiin.

Kasvihuonekaasupäästöjä vapautuu ilmaan voimalaitoksen käyttövaiheen lisäksi myös muissa hankkeen elinkaaren vaiheissa. Laitosrakenteiden, varastojen, satamarakenteiden ja energiansiirtotunnelin rakentamiseen tarvitaan fossiilisia polttoaineita työkoneisiin ja kuljetuksiin. Myös rakenteisiin sitoutuu fossiilista energiaa ja niiden valmistusprosessi tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Tarkastelussa ei ole huomioitu voimalaitoksen rakentamiseen ja hankintoihin liittyviä suoria tai välillisiä päästöjä.

Toinen tarkastelun ulkopuolelle jäävä vaikutus on metsien hiilinielun heikkeneminen metsäbiomassan korjuun ja energiakäytön lisäämisen seurauksena. Puubiomassa on uusiutuva energialähde. Arvioinnissa oletetaan nykyisen mukaisesti, että puu on CO_2 -sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta, mikä tarkoittaa, että poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jotka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia. Puun poltossa ei siten ilmakehään vapaudu kierrosta jo poistunutta hiilidioksidia, kuten tapahtuu fossiilisia polttoaineita poltettaessa. Puulla voidaan korvata fossiilisia energialähteitä ja vähentää niiden päästöjä, mutta samalla metsäbiomassan korjaaminen pois metsistä heikentää metsien hiilinielua. Energiantuotantoon käytettävät hakkuutähteet varastoivat hiiltä pitkään, jos ne jätettäisiin metsään lahoamaan. Tämä hiilen varastoinnilla saavutettu ilmastohyöty on samankaltainen kuin esimerkiksi pitkäikäisissä puusta valmistetuissa tuotteissa (Liski ym. 2011). Metsän hiilinieluvaikutus tulee ottaa huomioon tulosten tulkinnassa.

13.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Ilmastovaikutusten arviointi perustuu voimalaitoksen polttoprosessin ja polttoaineen kuljetuksista aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin. Tarkasteluun sisältyvät IPCC:n kasvihuonekaasuinventaarion ohjeiden mukaisesti hiilidioksidin (CO₂), metaanin (CH₄) ja dityppioksidin (N₂O) päästöt (IPCC 2006). Eri kasvihuonekaasujen keskinäisen vertailun helpottamiseksi kaasujen lämmitysvaiikutukset on suhteutettu hiilidioksidiin tiettyinä tarkastelujaksona kertomalla kasvihuonekaasun päästö määrää sen lämmitysvaiikutusta kuvaavalla GWP-kertoimella (*Global Warming Potential*) (IPCC 2006), minkä tuloksena on saatu päästöjen määrä hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv). Metaanille ja dityppioksidille on käytetty laskennassa seuraavia GWP-kertoimia: CH₄ = 25, N₂O = 298 (IPCC 2006).

Polttoprosessi

Polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöjen laskennasta on vastannut Helsingin Energia. Laskennassa polttoaineiden käytöille on määritetty seuraavia lähtöarvoja:

- Salmisaaren B-voimalaitos: 3 315 GWh/a
- Hanasaaren B-voimalaitos: 4 485 GWh/a
- Vuosaaren C-voimalaitos: 4 843 GWh/a

Polttoaineiden käytön ja ilmastovaikutusten arvioinnissa voimalaitosten ns. huipunkäyttöaikana on käytetty 6 500 tuntia. Huipunkäyttöaika tarkoittaa aikaa, jolla käydessään täydellä teholla laitos on tuottanut vuosittaisen energiantuotantonsa.

Laskennassa käytetyt päästökertoimet on esitetty seuraavassa taulukossa.

Kuljetukset

Kuljetusten kasvihuonepäästöjen arvioinnin lähtökohtana ovat olleet eri kuljetusmuodoilla kuljetettavien polttoaineiden, kemikaalien ja sivutuotteiden määriin, lastien koihin ja kuljetusmatkojen pituuksiin perustuvat liikennesuoritteet (ajoneuvokilometrit, junakilometrit ja alustunnit). Käytettävän kaluston kokoa koskevat arviot on tehnyt Helsingin Energia. Autokuljetuksissa käytetään varsinaisella perävaunulla varustettua kalustoa (maksimilasti noin 40 tonnia), biopolttoaineiden junakuljetuksissa vaunujen lastin määrä on keskimäärin 900 tonnia ja hiilen junakuljetuksissa keskimäärin 2 700 tonnia. Biopolttoaineiden vesikuljetuksissa käytetään aluksia ja proomuja, joiden keskimääräinen lasti on 7 500 tonnia. Hiilen kuljetuksissa Vuosaareen käytetään aluksia joiden lasti on keskimäärin 32 400 tonnia ja hiilen kuljetuksissa Salmisaareen ja Hanasaaren aluksia, joiden lasti on keskimäärin 20 000 tonnia.

Tiekuljetusten kasvihuonepäästöjen arvioinnissa on käytetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen toteuttaman Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmässä (LIPASTO) määritettyjä hiilidioksidipäästöjen (CO₂-ekv) yksikköpäästöjä (g/km) varsinaisella perävaunulla varustetulle kuorma-autolle. Käytetyt yksikköpäästöt perustuvat keskimääräiseen vuoden 2011 tasoon ja olivat lastisuunnassa 1 260 g/km ja tyhjänä kulkusuunnassa 831 g/km.

Rautatiekuljetusten hiilidioksidipäästöjen arviointi perustui junapainon perusteella arvioituun energiankulutukseen (kWh/km) sekä tavarajunien päästökertoimiin (g/kWh). Biopolttoaineiden kuljetuksissa käytettävän junan bruttopainoksi arvioitiin lastisuunnassa 1 385 tonnia

Taulukko 13-1. Polttoprosessin kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytetyt päästökertoimet (Suomen ympäristökeskus 2005).

CFB-kattila (Vuosaari)					
Polttoaine	N ₂ O mg/MJ	CO ₂ , foss g/MJ	CO ₂ , bio g/MJ	CH ₄ mg/MJ	NMVOG mg/MJ
kivihili	30	94,6	0	1	3
biomassa	7	0	109,6	3	2
PC-kattila (Salmisaari ja Hanasaari)					
Polttoaine	N ₂ O mg/MJ	CO ₂ , foss g/MJ	CO ₂ , bio g/MJ	CH ₄ mg/MJ	NMVOG mg/MJ
kivihili	1	94,6	0	1	3
biomassa	2	0	109,6	1	3

ja tyhjävuonusuunnassa 485 tonnia. Tällaisten sähköveturien vetämien junien energiankulutus on Liikenneviraston määrittämien energiankulutusmallien mukaan keskimäärin 17 kWh/km. Vastaavasti hiilen kuljetuksissa käytettävien junien bruttopaino on lastisuunnassa 3 640 tonnia ja tyhjävuonusuunnassa 940 tonnia. Näiden junien keskimääräinen energiankulutus on 40 kWh/km. Sähköntuotannon hiilidioksidipäästöjen päästökertoimena on käytetty LIPASTO-järjestelmän mukaisesti 217 g/kWh.

Laivakuljetusten päästöjen arviointia varten määritettiin irtotavara-alusten ja työntöproomujen energiankulutus (kWh) alusten kokoluokkia vastaavien maksimitehojen (kW) ja keskimääräisen tehonkäytön (%) perusteella. Biopolttoaineiden kuljetuksissa käytettävien alusten maksimitehoksi arvioitiin 3500 kW ja hiilen kuljetuksissa käytettävien alusten 7 800 kW (suuremmat alukset) ja 6 500 kW (pienemmät alukset). Alusten keskimääräiseksi tehonkäytöksi oletettiin 80 %. Alusten hiilidioksidipäästöjen keskimääräisenä päästökertoimena käytettiin Liikenneviraston vesiväylähankkeiden arviointiohjeiden mukaisesti 620 g/kWh.

13.2.1 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutusten merkittävyys on määritelty vaikutusten suuruuden ja vaikutuskohteen herkkyyden perusteella. Hankevaihtoehtojen ilmastovaikutusten suuruusluokkaa on arvioitu vertaamalla hankevaihtoehtojen laskettuun ja hiilidioksidipäästöjä VE0+ vaihtoehdon vastaaviin päästöihin vuonna 2023. Vaihtoehdossa VE0+ oletetaan, että Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaine pidetään nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoaineiden osuus polttoaineesta on 5 % ja teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan.

Vaikutuskohteen herkkyys kasvihuonekaasupäästöille on määritetty suhteessa kohteen ja sen ympäristön nykyiseen ilmastomuutokseen vaikuttavien päästöjen määrään. Myös kohdetta koskeva lainsäädäntö ja päästöille asetetut tavoitteet tai kynnsarvot vaikuttavat kohteen herkkyyteen.

Vaikutuksen suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa merkittävästi nykytilanteeseen verrattuna.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa nykytilanteeseen verrattuna.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvaa vain hieman nykytilanteeseen verrattuna.
Ei vaikutusta	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä pysyy kutakuinkin ennallaan nykytilanteeseen verrattuna.
Pieni myönteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kääntyy vain hieman laskuun nykytilanteeseen verrattuna.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kääntyy laskuun nykytilanteeseen verrattuna.
Suuri myönteinen vaikutus	Hankkeesta suoraan tai välillisesti aiheutuvien vuosittaisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä kääntyy merkittävästi laskuun nykytilanteeseen verrattuna.

Herkkyydystason kriteerit

Vähäinen	Nykytilassa paljon kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnsarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa
Kohtalainen	Nykytilassa vähän kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita
Suuri	Nykytilassa ei kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa toimintaa. Helsingin Energian tavoitteena on vähentää energiantuotannon CO ₂ -päästöjä 20 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä ja toteuttaa hiilineutraalia energianhankintaa vuoteen 2050 mennessä.

13.3 ILMASTOON VAIKUTTAVIEN PÄÄSTÖJEN NYKYTILA

Nykytilanteessa ilmastoon vaikuttavia päästöjä syntyy tämän hanketarkastelun piirissä olevista Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten energiantuotannosta, jossa polttoaineena käytetään pääasiassa kivihiiltä ja puupelletin osuus polttoaineesta on 5 % vuoteen 2015 mennessä. Koska Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla toteutetaan hankevaihtoehdosta riippumatta teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset, vertailutilanteena ilmastovaikutusten arvioinnissa on käytetty vaihtoehtoa VE0+.

13.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET ILMASTOON VE0+

Voimalaitoksen polttoprosessi

Taulukossa 13-2 on esitetty pelkästään fossiilisen polttoaineen CO₂-päästöt (CO₂- kilotonnia/a), laskennalliset CO₂-ekvivalenttipäästöt sisältäen myös muut kasvihuonekaasut (CO₂-ekv foss.kilotonnia/a), sekä lopuksi CO₂-ekvivalenttipäästöt ottaen huomioon myös bioperäiset päästöt (CO₂-ekv, kilotonnia/a (sis. bioperäinen). Kasvihuonekaasujen CO₂-ekvivalenttipäästöt (CO₂-O₂-ekv) sisältävät myös metaanin ja dityppioksidin päästöt hiilidioksidiekvivalenteiksi muunnettuna.

Taulukko 13-2. VE0+ polttoprosessista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ja kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt.

VE0+	CO ₂ kilotonnia /a	CO ₂ -ekv kilotonnia /a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	2 524	2 533	2 687
Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio			

Kuljetukset

Enintään 10 % biopolttoaineosuudella rekkaliikenne Salmisaareen on noin 5 kpl/vrk ja Hanasaareen noin 6 kpl/vrk. Kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on esitetty taulukossa 13-3. Kuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus hankevaihtoehdon kokonaispäästöistä on noin 0,3 %.

Taulukko 13-3. VE0+ kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO₂ kilotonnia/a).

VE0+	Yhteensä CO ₂ kilotonnia/a
Hanasaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	8
Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	

Taulukossa 13-4 on esitetty VE0+ kuljetuksista ja polttoprosessista aiheutuvat yhteispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a).

Taulukko 13-4. VE0+ polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat yhteispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a).

VE0+	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 95 % kivihiili, 5 % bio	2 540	2 700
Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio		

13.5 ARVIDUT VAIKUTUKSET ILMASTOON VE1

Voimalaitoksen polttoprosessi

Vaihtoehdossa VE1 polttoprosessista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt riippuvat käytetyn polttoaineen laadusta, eli siitä, käytetäänkö energiantuotantoon uusiutuvia vai uusiutumattomia energianlähteitä. Kun oletetaan, että puu on CO₂-sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta ja poltetun puun tilalle kasvaa uusia puita, jotka sitovat kasvaessaan ilmakehän hiilidioksidia, Vuosaari C-voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt muodostuvat ainoastaan fossiilisten energianlähteiden poltosta.

Seuraavassa taulukossa on esitetty VE1 polttoprosessista aiheutuvat vuosittaiset hiilidioksidipäästöt (CO₂ kilotonnia/a) ja kasvihuonekaasujen vuosittaiset kokonaispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a) polttoainevaihtoehdoittain (VE 1.1, VE 1.2 ja VE 1.3) ilman biomassan kasvihuonekaasupäästöjä sekä niin, että myös biomassan päästöt on huomioitu. Taulukossa esitettyjen polttoainesuhteiden lisäksi myös muut polttoainesuhteet voivat olla mahdollisia. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittava tarkka biopolttoaineiden osuus tulee riippumaan voimalaitosten käytöstä sekä Vuosaari C-voimalaitoksen osalta laitoksen lopullisesta tehomitoituksesta. Kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt

(CO₂-ekv kilotonnia/a) sisältävät myös metaanin ja dityppioksidin päästöt hiilidioksidiekvivalenteiksi muunnettuna.

Kuljetukset

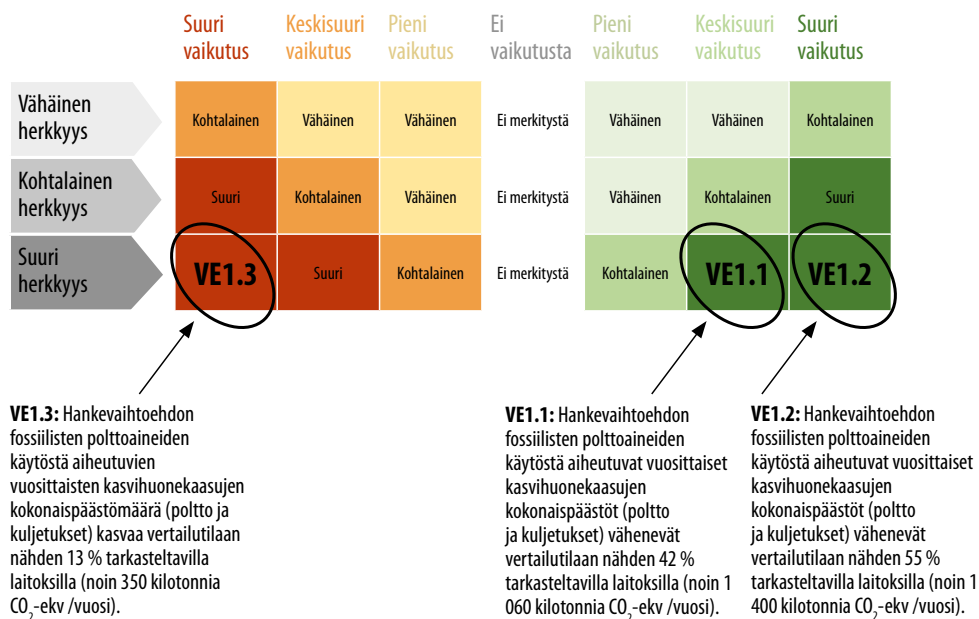
Myös kuljetuksista aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt riippuvat käytetyn polttoaineen laadusta, eli siitä, käytetäänkö energiantuotantoon uusiutuvia vai uusiutumattomia energianlähteitä. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.2 biopolttoaineiden käyttö aiheuttaa huomattavasti suuremman kuljetustarpeen kuin vaihtoehdossa VE 1.3, jossa käytetään lähes yksinomaan kivihiiltä. Vaihtoehtojen VE1.1 ja VE 1.2 kuljetusten hiilidioksidipäästöjä lisää myös tielukjetusten ja proomujen huomattava käyttötarve ja näiden kuljetustapojen suuret yksikköpäästöt tonnikilometriä kohti.

Kuljetusten aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on laskentatavasta riippuen 0,2–2 % eli hyvin pieni.

Taulukossa 13-6 on esitetty VE1:n kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt.

Taulukossa 13-7 on esitetty VE1 polttoprosessin ja kuljetusten yhteispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a).

Ilmastovaikutusten merkittävyys



Taulukko 13-5. VE1 polttoprosessista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ja kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt polttoainevaihtoehdoin.

VE1	CO ₂ , kilotonnia/a	CO ₂ -ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO ₂ -ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % biomassassa, 20 % kivihiili	1 402	1 468	3 061
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % biomassassa	1 073	1 114	3 090
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C, 100% kivihiili	2 722	2 882	2 947

Taulukko 13-6. Vaihtoehdon VE1 kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO₂ kilotonnia/a).

VE1	Yhteensä CO ₂ kilotonnia/a
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % biomassassa, 20 % kivihiili	15
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % biomassassa	23
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % kivihiili	6

Taulukko 13-7. Vaihtoehdon VE1 polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat yhteispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a).

VE1	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 80 % biomassassa, 20 % kivihiili	1 480	3 080
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100 % biomassassa	1 140	3 110
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiili, 5 % bio Vuosaari C 100% kivihiili	2 890	2 950

13.6 ARVIDUT VAIKUTUKSET ILMASTOON VE2

Voimalaitoksen polttoprosessi

Seuraavassa taulukossa on esitetty pelkästään fossiilisen polttoaineen CO₂-päästöt (CO₂ kilotonnia/a), laskennalliset CO₂-ekvivalenttipäästöt sisältäen myös muut kasvihuonekaasut (CO₂-ekv foss.kilotonnia/a), sekä lopuksi CO₂-ekvivalenttipäästöt ottaen huomioon myös bioperäiset päästöt (CO₂-ekv, kilotonnia/a (sis. bioperäinen). Kasvihuonekaasujen CO₂-ekvivalenttipäästöt (CO₂-ekv) sisältävät myös metaanin ja dityppioksidin päästöt hiilidioksidiekvivalenteiksi muunnettuna.

Taulukko 13-8. Vaihtoehdon VE2 polttoprosessista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ja kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt.

VE2	CO ₂ , kilotonnia/a	CO ₂ -ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO ₂ -ekv, kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	1 594	1 606	2 837
Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio			

Kuljetukset

Kuljetusten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on esitetty seuraavassa taulukossa. Kuljetuksista aiheutuvien päästöjen osuus hankevaihtoehdon kokonaispäästöistä on lasketattavasta riippuen 0,4–0,7 %.

Taulukko 13-9. Vaihtoehdon VE2 kuljetuksista aiheutuvat hiilidioksidipäästöt (CO₂ kilotonnia/a).

VE2	Yhteensä CO ₂ kilotonnia/a
Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	11
Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	

Seuraavassa taulukossa on esitetty VE2 polttoprosessin ja kuljetusten yhteispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a).

Taulukko 13-10. Vaihtoehdon VE2 polttoprosessista ja kuljetuksista aiheutuvat yhteispäästöt (CO₂-ekv kilotonnia/a).

VE2	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset khk-päästöt)	CO ₂ -ekv kilotonnia/a (sis. fossiiliset ja bioperäiset päästöt)
Hanasaari, 60 % kivihiili, 40 % bio	1 620	2 850
Salmisaari, 60 % kivihiili, 40 % bio		

Ilmastovaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	VE2	Suuri

VE2: Hankevaihtoehdon fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt (poltto ja kuljetukset) vähenevät vertailutilaan (VE0+) nähden 36 % tarkasteltavilla laiteksilla (noin -920 kilotonnia CO₂-ekv /vuosi).

13.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ILMASTOVAIKUTUSTEN OSALTA

Seuraavassa taulukossa on esitetty vaihtoehtojen vertailu suhteessa vertailukohtaan VE0+, jonka vuosittaiset kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt tarkasteltavilla laitoksilla ovat arvion mukaan 2 540 CO₂-ekv kilotonnia.

Ero suhteessa vertailukohtaan VE0+ CO ₂ -ekv kilotonnia/a, sis. fossiiliset khk-päästöt	
VE1.1 Salmisaari, 95 % kivihiihi, 5 % bio Vuosaari C 80 % bio, 20 % kivihiihi	-1 060
VE1.2 Salmisaari, 95 % kivihiihi, 5 % bio Vuosaari C 100 % bio	-1 400
VE1.3 Salmisaari, 95 % kivihiihi, 5 % bio Vuosaari C, 100 % kivihiihi	+350
VE2 Hanasaari, 60 % kivihiihi, 40 % bio Salmisaari, 60 % kivihiihi, 40 % bio	-920

Tarkasteltavista polttoainesuhteista suurimpaan ilmastohyötyyn päästään vaihtoehdossa VE 1.2, jossa Vuosaaren C voimalaitoksen polttoaineena käytetään 100 % biomassaa (Salmisaari: 95 % kivihiihi, 5 % bio). Vaihtoehdossa 1.2 energiantuotannon aiheuttamat fossiiliset kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodessa 1 400 kilotonnia CO₂-ekv pienemmät (-55 % tarkasteltavilla laitoksilla) kuin vertailukohdan VE0+ vuosittaiset päästöt.

Vaihtoehtoon VE 1.1 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt vähenevät vertailukohtaan (VE0+) nähden 1 060 kilotonnia CO₂-ekv/vuosi (-42 % tarkasteltavilla laitoksilla). Tämä vuosittainen päästövähennys voidaan saavuttaa, jos Vuosaaren C voimalaitoksen polttoainesuhde on 80 % biomassaa ja 20 % kivihiihiä (Salmisaari: 95 % kivihiihi, 5 % bio).

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitosta ajetaan VE 1.3 mukaisesti niin, että se käyttää polttoaineena 100 % kivihiihiä (Salmisaari, 95 % kivihiihi, 5 % bio), fossiilisten polttoaineiden energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodessa noin 350 kilotonnia CO₂-ekv suuremmat (13 % tarkasteltavilla laitoksilla) kuin vertailukohdan VE0+ päästöt.

Vaihtoehtoon VE2 toteutuessa fossiilisten polttoaineiden energiakäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ovat vuodessa noin 920 kilotonnia CO₂-ekv pienemmät (-36 % tarkasteltavilla laitoksilla) kuin vertailukohdan (VE0+) päästöt.

Arvioinnin perusteella kasvihuonekaasujen vähentämistä koskevat tavoitteet voidaan saavuttaa, mikäli vaihtoehdossa VE1 Hanasaari B:n kaukolämpötehoa vastaavassa uudessa Vuosaaren C-voimalaitoksessa polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla.

13.8 VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Tuotannon energiatehokkuus on korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Laitteistojen normaalisti vanhentumisessa niiden uudistamisen yhteydessä valitaan uusimmat, energiatehokkaat ratkaisut.

Kuljetusten päästöjen vähentämismahdollisuudet koskevat lähinnä tie- ja aluskuljetuksia. Tiekuljetusten päästöjä voidaan vähentää käyttämällä kuljetuskalustoa, joka täyttää uusimmat EURO-luokkien päästörajat. Kuljetusten päästöjä vähennetään myös kuljetusaikojen ja -reittejä optimoimalla, välttämällä tyhjää ajoa ja lisäämällä uusiutuvien energianlähteiden osuutta kuljetusten polttoaineissa. Kuljettajilta voidaan edellyttää taloudellisen ajotavan hallintaa. Aluskuljetusten päästöjä voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman suuria aluksia ja vähentämällä alusten polttoaineenkulutusta esimerkiksi kulkunopeuksia pienentämällä.

Mikäli oletetaan, että puu on CO₂-sitovana biomassan tuottajana hiilineutraalia polttoainetta ja poltetun puun tilalle kasvavat puut sitovat ilmakehän hiilidioksidia puubiomassaan, energiantuotannon ilmastovaikutuksia voidaan pienentää nostamalla biopolttoaineiden osuutta energialähteistä ja korvaamalla niillä vastaavasti fossiilisia polttoaineita. Biopolttoaineiden laatuun tulee kiinnittää huomiota ja polttoon valita mahdollisuuksien mukaan bioraakaaineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävä.

Metsäbioenergian tuotannon ilmastovaikutuksia voidaan parantaa oleellisesti suuntaamalla tuotantoa edullisiin biomassaositteisiin (oksat, latvukset) ja välttämällä esimerkiksi hitaasti lahoavien ja metsämaan ravinteikkua ylläpitävien kantojen korjuuta energiantuotantoon. Energiantuotannon ilmastovaikutukset vähenevät myös vähentämällä energiankulutusta esimerkiksi suuntaamalla siihen erilaisia ohjauskeinoja.

13.9 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA SEURANTATARVE

Hiilinielujen vaikutusta ei toistaiseksi oteta Helsingin Energian päästölaskelmissa huomioon. Koska metsän hiilinielumuutoksia ei ole huomioitu päästölaskelmissa, metsäenergialla saavutettavia ilmastohyötyjä saatetaan yliarvioida. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen metsäbioenergialla ei siis ole yhteismitallista päästövähennysten kanssa, vaan päästöt vähenevät vähemmän kuin metsäbioenergialla korvattava fossiilisten polttoaineiden osuus on.

EU-tasolla valmistellaan kiinteiden biopolttoaineiden kestävyyskriteereistä direktiiviä. On mahdollista, että kestävyyskriteerit muuttavat käsitystä siitä, miten puu ja sen eri jakeet luokitellaan uusiutuvaksi energiaksi. Täten tuleva direktiivi tulee ohjaamaan kestävyydeltään parhaiden biojakeiden käyttöön. Tämän vuoksi on perusteltua seurata direktiivin valmistelua ja varautua bioenergian ja biomassan käyttöä mahdollisesti koskeviin kriteereihin.

14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN **»»**



Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä sekä vähäisessä määrin kivihiilen käyttövaraston vesistövaikutuksista.

14. VAIKUTUKSET PINTAVESIIN

Kooste pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	<p>Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoshankkeen rakentamisen aikana uuden polttoainelaiturin rakentaminen ja laiturialueen ruoppaus 11 metrin kulkusyvyyteen aiheuttaa kiintoaineen leviämistä meren pohjasta. Kiintoaineeseen on sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, joista osa voi vapautua veteen. Lisäksi veden sameus ruoppauskohteen läheisyydessä kasvaa. Vaihtoehdot VE0+ ja VE 2 eivät aiheuta rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia.</p> <p>Toiminnan aikaiset vesistövaikutukset muodostuvat kaikissa vaihtoehdoissa lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Lämpimien jäähdytysvesien purku vaikuttaa purkupisteen lähellä meren jäätymiseen, meriveden lämpötilan kerrostumiseen, happioliuhon pohjan lähellä, rehevöitymiseen ja kasvukauden pidentymiseen. Vaikutuksia tutkittiin kokoamalla tietoa, ottamalla näytteitä ja mallintamalla veden virtaukset alueella.</p> <p>Arvioinnin tarkoituksena on arvioida edellä mainittujen vaikutusten todennäköisyyttä, voimakkuutta ja alueellista esiintymistä.</p>
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen pintavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä.
Arvioinnin päätulokset	<p>Vaihtoehdossa VE1 pistolaiturin rakentamisen vaikutukset pintavesiin arvioidaan pääosin vähäisiksi. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Vedenlaatuun ja vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä tai kohtalaisia. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä silttiverhoja, jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä. Vaihtoehdoista VE0+ ja VE2 ei aiheudu rakentamisen aikaisia vesistövaikutuksia.</p> <p>Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin kaikissa vaihtoehdoissa olevan kokonaisuutena melko vähäisiä. Uuden Vuosaari C-voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttamat lämpötilamuutokset voivat olla purkupaikkojen lähellä ajoittain melko korkeitakin, mutta laimenevat nopeasti, ja Uutelan edustalla muutokset ovat jo vähäisiä. Lämpötilamuutoksen aiheuttamat muutokset ovat hyvin paikallisia eikä vaikutuksia happioliuhon ja rehevöitymiseen ole havaittavissa. Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentäisi lämpöpäästöjä Hanasaaren voimalaitoksen vaikutusalueella. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteuttaminen ei vaikuta nykyisiin lämpöpäästöihin Hanasaarissa ja Salmisaarissa Uudesta hiilen käyttövarastosta aiheutuva vesistökuormitus arvioidaan nykytasoa vähäisemmäksi</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Vaihtoehdossa VE1 rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä menetelmiä (esimerkiksi silttiverhoja), jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä.</p> <p>Toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan vaihtoehdossa VE1 lieventää optimoimalla voimalaitosten vedentarvetta, mikä vähentää lämpöpäästöjä. Vaikutukset Hanasaarissa ja Salmisaarissa ovat niin vähäisiä tai lievästi myönteisiä, ettei lieventämistoimenpiteitä tarvita.</p>

14.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

14.1.1 Vuosaari

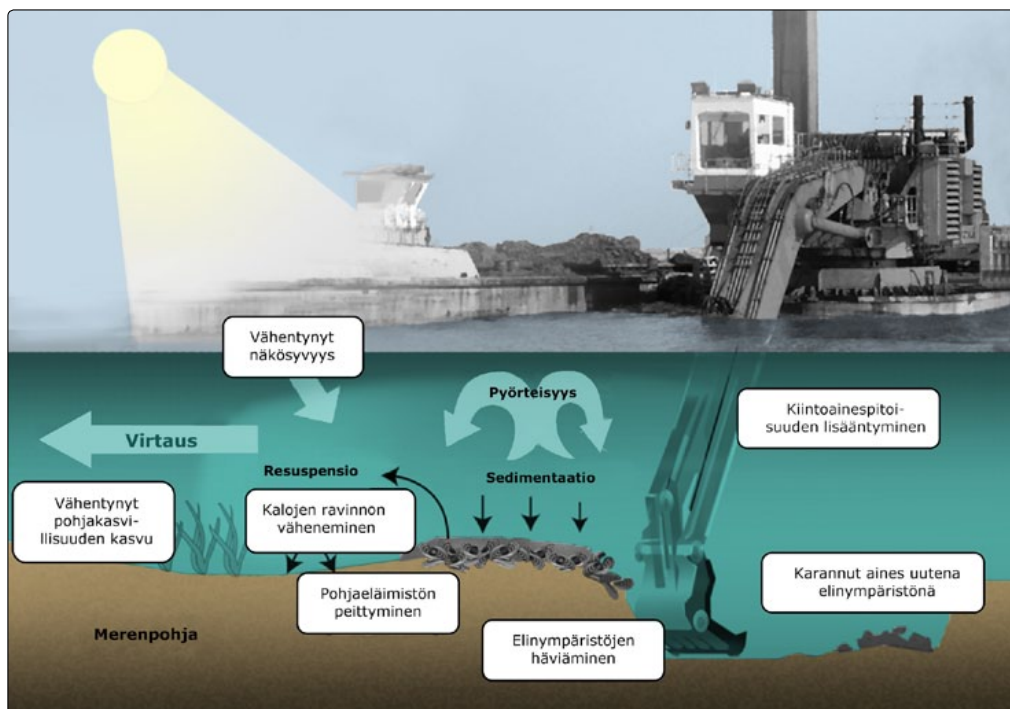
Hankkeen vaikutukset aiheutuvat:

- Rakentamisen aikainen sameuden leviäminen (mahdolliset lämpimän jäähdytysveden uudet purku- ja ottopaikat, sekä biopolttoaineen vastaanottolaiturin ja laiturin edustan ruoppaukset)
- Käytön aikainen lämpimien jäähdytysvesien leviäminen purkukohdan läheiselle merialueelle
- Käytön aikainen purkuvesistä aiheutuva sedimentin pölyäminen

Polttoainelaiturin rakentamiseen ja satama-altaan syventämiseen liittyvät ruoppaukset aiheuttavat kiintoaineen leviämistä, mikä havaitaan veden samenenemisenä rakentamisen aikana. Ruoppauksella on monia erilaisia vaikutuksia vesiympäristössä. Sameustason nousu heikentää valon tunkeutumista veteen, mikä huonontaa yhteyttäviin planktonlevien ja pohjakasvillisuuden kasvuolosuhteita. Ruoppauksen yhteydessä osa sedimenttiin varastoitu-

neista ravinteista liukenee veteen ja voi toisaalta aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Sedimenttiin sitoutuneita haitta-aineita voi samoin liueta veteen ja kertyä ravintoketjussa, aiheuttaen haittavaikutuksia eliöstössä. Liukeneminen on yleensä hidasta ja merkittävä osa haitta-aineista laskeutuu kiintoaineeseen sitoutuneena takaisin merenpohjalle. Veden kasvavan kiintoainepitoisuuden myötä myös pohjan happitilanne saattaa heikentyä, erityisesti jos sekoittumisolot alueella ovat huonot ja ruopattava massa sisältää paljon orgaanista ainesta. Ruoppaus hävittää pohjaeläinten elinympäristöjä, mutta luo samalla myös uusia. Ruoppauksen aikana karannut kiintoaines leviää virtausten mukana ja sedimentoituu lähialueille, missä se saattaa aiheuttaa pohjen liettymistä. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan lyhytkestoisia ja leviävän melko pienelle alueelle. Oheisessa periaatekuvassa on käsitelty ruoppauksen eri vaikutusmekanismeja vesiekosysteemissä.

Merkittävin osa käytön aikaisista vaikutuksista aiheutuu lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Alueelle johdetaan nykytilassakin jäähdytysvesiä, mutta Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen lisää lämpöpäästöjä. Jäähdytysvesiä voidaan pääosin hyödyntää normaali-



Kuva 14-1. Periaatekuva sedimentin leviämisen ympäristövaikutuksista kuokkakauharuoppauksen yhteydessä (muokattu PIANC Report 100/2009 mukaan).

litolanteessa talvella satama-altaan pitämisessä sulana. Jäähdytysvesi on kierrätettyä merivettä, eikä sisällä ylimääräisiä ravinteita tai muita vesistöä kuormittavia aineita.

Lämpökuormituksen aiheuttama veden lämpeneminen vaikuttaa vesistöihin muuttamalla veden fysikaalisia, tiheydestä riippuvia ominaisuuksia. Käytännössä purkupaikan lähelle saattaa muodostua normaalitilanteesta poikkeavat kerrostuneisuusolot, jotka ollessaan pitkäkestoisia voisivat epäsuorasti vaikuttaa vesiekosysteemin toimintaan. Tämä saatettaisiin havaita esimerkiksi kerrostuneisuudesta aiheutuvana merenpohjan heikentyneenä happitilanteena, mikä heikentäisi pohjaeläinten elinoloja ja lisäksi fosforin vapautumista pohjasedimentistä eli sisäistä kuormitusta.

Sisäinen kuormitus lisää rehevyyttä, mikä ilmenee planktonlevien ja vesikasvillisuuden runsastumisena. Rehevöitymisen seurauksesta orgaaninen eli oloperäinen aines lisääntyy. Pohjalle vajoavan orgaanisen aineen hajotus lisää entisestään sedimentin hapenkulutusta. Alhaisen happipitoisuuden seurauksesta sedimentistä voi vapautua fosforia, jolloin puhutaan sisäisestä kuormituksesta. Sisäisen kuormituksen vaikutus matalilla rannikkoalueilla voi olla suuri. Esimerkiksi hapettomalta neliökilometrin kokoiselta pohjalta Suomenlahdella vapautuu päivässä noin 4 000 asukkaan päivittäistä puhdistamatonta jätevesikuormaa vastaava määrä fosforia.

Mikäli jäähdytysvedet puretaan Ruusuniemen kanaavaan, niin talvella lämmin purkuvesi heikentää jään kantavuutta purkualueen läheisyydessä. Satama-altaaseen purettaessa päämääränä on altaan pitäminen sulana.

Purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä saattaa esiintyä virtauksesta johtuvaa veden samenumista purkautuvan veden pölyttäessä pohjasedimenttiä.

Voimalaitosalueelta johdetaan lisäksi vähäisiä määriä vedenkäsittelyprosessien käsiteltyjä jätevesiä, varastoalueiden suotovesiä sekä sadevesiä. Vedet sisältävät jonkin verran hiilivetyjä ja suoloja. Uuden voimalaitoksen rakentaminen ei merkittävästi lisää päästöjä. Valumavedet ohjataan jatkossakin kootusti satama-altaaseen.

Uuden voimalaitoksen tarpeisiin rakennetaan paaluperusteinen polttoaineiden vastaanottolaituri, jonka alitse merivesi pääsee virtaamaan. Paaluperustuksen ei arvioida merkittävästi vaikuttavan alueen virtauksiin.

14.1.2 Hanasaari ja Salmisaari

Pääosa Hanasaaren ja Salmisaaren vesistövaikutuksista aiheutuu nykyisellään jäähdytysvesien lämpöpäästöistä purkupaikan läheisillä merialueilla.

Mikäli vaihtoehto VE1 toteutetaan, Hanasaaren voimalaitos suljetaan, jolloin Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat vesistövaikutukset lakkaavat.

Mikäli vaihtoehtoa VE1 ei toteuteta, Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset jatkavat toimintaansa ja biopolttoaineiden käytön osuutta lisäävät. Tällöinkin lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset pysyvät ennallaan.

14.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

14.2.1 Vuosaari

Vaikutuksia vedenlaatuun, planktonleviin sekä pohjaeläimiin arvioidaan perustuen Vuosaaren satamahankkeen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun (2003–2008) sekä Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun aikana tuotettuihin selvityksiin (mm. Vatanen ym. 2012, Heitto ja Vatanen 2012, 2013, Vatanen ja Haikonen 2011). Lisäksi hyödynnetään Helsingin ja Espoon vuosittaisesta jätevesien velvoitetarkkailusta saatavia tietoja (esim. Muurinen ym. 2012, Vahtera ym. 2013).

Vesikasvillisuuden tilaa on seurattu Vuosaaren edustan vesialueilla vuosien 1989–2008 aikana liittyen aluksi merihiekkanostoon ja läjityksiin sekä myöhemmin Vuosaaren satamahankkeeseen. Vuodesta 2009 alkaen seuranta on ollut Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitosten käytön aikaista tarkkailua, joka keskittyy sataman lähiympäristöön.

Kuormitusta (lämpöpäästöt, hiilivedyt) on arvioitu Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun tulosten perusteella sekä Helsingin Energian antamien tietojen kautta.

Lämpimien jäähdytysvesien vaikutuksia kahdessa eri purkuvaihtoehdossa arvioidaan 3D-virtausmallinnuksen avulla. Tarkempi kuvaus mallista on esitetty selostuksen liitteissä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus, CFD-Finland Oy 2013).

Arviointi tehdään asiantuntijatyönä perustuen mallinnuksesta saataviin tuloksiin sekä olemassa olevaan seurantatietoon.

14.2.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten vesistövaikutuksia on seurattu vaikutustarkkailulla, jossa meriveden fyysikaalis-kemiallista laatua seurataan vuosittain. Seuranta on toteutettu Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten yhteistarkkailuna. Lisäksi on tutkittu voimalaitosten jäähdysvesien leviämistä lämpötilakartoituksilla. Viimeisin fyysikaalis-kemiallisen laadun tutkimus on toteutettu vuonna 2010 (Heitto ja Vatanen 2011). Tämän jälkeen seurantaan ei ole sisällytetty lämpötilakartoitusten lisäksi muuta tarkkailua. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla ei ole omaa biologista (mm. pohjaeläimet, planktonlevät, vesikasvillisuus) tarkkailua.

Helsingin ja Espoon merialueen tilan jätevesien velvoitetarkkailussa seurataan vedenlaatua kuukausittain avovesikaudella. Tutkimuksiin sisältyy lisäksi määrävuosittain tehtäviä kasviplankton-, vesikasvillisuus- ja pohjaeläintutkimuksia. Velvoitetarkkailun tuloksia voidaan käyttää apuna arvioitaessa Hanasaaren ja Salmisaaren laitosten vesistövaikutuksia.

Vesiekosysteemiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä perustuen edellä mainittuihin aineistoihin.

14.2.3 Vaikutuskohteen herkkyden ja vaikutuksen suuruuden kriteerit

Vaikutuskohteen herkkyden kriteerit

Rannikon vesiekosysteemi on kokonaisuus, jossa merivesi, merenpohja ja eliöstö ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Vaikutuskohteen herkkyys tarkoittaa vesis-

tön kykyä sietää ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia. Muutosherkkyyteen vaikuttaa mm. vesistön nykyinen tila, fyysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja sekoittumisolosuhteet. Nämä ominaisuudet taas vaikuttavat pääosin epäsuorasti vedessä tai meren pohjalla eläviin eliöihin.

Alueen luonnonarvojen voidaan myös ajatella lisäävän herkkyyttä. Näitä ovat mm. lähellä sijaitsevat luonnonsuojelukohteet, joihin vedenlaadun muutokset voisivat vaikuttaa, suojeltujen/vaarantuneiden vesieliöiden tai vedenalaisten luontotyyppien esiintyminen sekä vesialueen luonnontilaisuus. Suojeluarvon omaavat lajit ovat usein herkempiä muutoksille verrattuna hyvän sietokyvyn omaaviin, opportunistisiin eliöihin.

Vuosaaren sataman lähialue ei ole luonnontilainen. Vuosaaressa toimi jätevedenpuhdistamo vuosina 1971–1994, mikä on kuormittanut Vuosaaren vesialueita (Juuti ym. 2010). Nykyisen sataman alueella vuoteen 1987 jatkunut telakkatoiminta aiheutti sedimentin pilaantumista alueella. Satama-alueita on voimakkaasti muutettu satamarakenteineen ja laivaväylineen. Myöskään Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueet eivät ole luonnontilaisia ja niiden ekologinen tila on välttävä.

Vuosaaressa vaihtoehdon VE1 vaikutuspiirissä sijaitsee suojeltuja alueita, joista tärkeimpiä ovat Vuosaarenlahden ja Pikku Niinisaaren merenrantaniitty sekä Särkkäniemen luonnonsuojelualue Uutelassa, jonka alueella sijaitsee Helsingissä harvinainen laguunilahti eli flada (Aspelund ja Paaer 2009). Särkkäniemen alueella on yhteensä 7,2 ha suojeltuja vesialueita. Aihetta on käsitelty tarkemmin tämän YVA-selostuksen luvussa luonnonsuojelu (luku 19).

Vaikutuskohteen herkkyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Alueen vaikutuspiirissä ei sijaitse suojeltuja alueita tai vaarantuneita/suojeltuja lajeja tai vedenalaisia luontotyyppiä, joihin vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Vesistö on selvästi muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta (vedenlaatu, sedimenttien pilaantuminen, rakenteelliset muutokset esim. täytöt/vesirakenteet/väylät, jotka vaikuttavat virtauksiin). Alue on avoin ja sekoittumisolosuhteet ovat hyvät.
Kohtalainen herkkyys	Hankkeen läheisyyteen ollaan perustamassa suojelualueita, joihin vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Vaikutuspiirissä voi esiintyä vähäisessä määrin suojeltuja/vaarantuneita lajeja tai vedenalaisia luontotyyppiä, mutta alue ei ole arvokkaiden esiintymien ydinaluetta. Vesistö on jonkin verran muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta (esim. rehevöitymisvaikutukset, sedimentin vähäinen pilaantuminen ja vähäiset rakenteelliset muutokset, jotka eivät merkittävässä määrin vaikuta virtauksiin). Alueen sekoittumisolosuhteet ovat kohtalaiset.
Suuri herkkyys	Vaikutuspiirissä sijaitsee suojeltu vesialue, johon vedenlaadun muutokset voivat vaikuttaa. Alueella esiintyy suojeltuja/vaarantuneita lajeja tai vedenalaisia luontotyyppiä ja alue on esiintymien kannalta arvokas. Vesistö on lähellä luonnontilaa (hyvä vedenlaatu, ei rakenteellisia muutoksia). Alueen sekoittumisolosuhteet voivat olla luontaisesti heikot.

Vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen ja toiminnan aikana

Vaikutusten suuruuden arvioimiseen käytettyjen kriteerien muodostamista on käsitelty yleisesti luvussa 11. Vesistöissä vedenlaadun muutokset heijastuvat eliöstöön ja näin ollen vaikutusten suuruutta arvioidaan erityisesti vedenlaadun muutosten kannalta.

Vuosaari-hankkeessa vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen lämpimille jäähdytysvesille rakennetaan mahdollisesti uudet purku- ja ottopaikat, jolloin alueelle

voi levitä vettä samentavaa kiintoainetta. Lisäksi polttoaineneiden vastaanottolaiturin rakennustyöt ja edustan ruoppaus aiheuttaa kiintoaineen leviämistä johtuvia vaikutuksia, joita on esitelty luvussa 14.1.1.

Toiminnan aikana merkittävien vaikutuksia aiheuttava tekijä on lämmin jäähdytysvesi, joka voi vaikuttaa mm. kasvukauden pituuteen, kerrostumisoloihin ja tätä kautta rehevyyteen. Vaikutukset ovat luonteeltaan epäsuoria ja hankalasti ennustettavia. Suuri pitkäkestoinen lämpökuormitus voi pitkällä aikavälillä vaikuttaa vesieliöstön elinoloihin, heikentäen alueen ekologista tilaa.

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Ruoppaustoiminnasta aiheutuvat sameushaitat kestävät yli 5 kasvukautta. Haitallinen veteen sekoittuneen kiintoaineen pitoisuus (>20 mg/l) leviää yli 5 km ² alueelle. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden (mm. pohjaelämistön tila, a-klorofyllipitoisuus, rakkolevän alakasvuraja) arvot heikentyvät suhteessa ekologisen tilan vertailuarvoihin siten, että tutkittavien tekijöiden osalta ekologinen tila laskee vähintään yhden luokkaa-asteen, vaikutus on pitkäaikainen (Ekologisen tilan luokittelu, luku 14.3.1.7.).
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Ruoppaustoiminnasta aiheutuvat sameushaitat kestävät yli kahden kasvukauden ajan. Haitallinen veteen sekoittuneen kiintoaineen pitoisuus (>20 mg/l) leviää alle 5, mutta yli 3 km ² alueelle. Mahdolliset muutokset ekologista tilaa kuvaavien tekijöiden arvoissa ovat lyhytaikaisia ja palautuvia.
Pieni kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää alle kahden kasvukauden ajan tai leviää alle 3 km ² alueelle. Ekologista tilaa kuvaavien tekijöiden arvot eivät muutu havaittavasti suhteessa vertailuarvoihin.
Ei vaikutusta	Ruoppaustoiminnalla on aina haittavaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit toiminnan aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Lämpökuormitus on suurta ($\geq 10\,000$ TJ/v) ja leviää laajalle alueelle. Lämpökuorma voi kerrostaa vettä pysyvästi ja johtaa kerrostuneisuudesta aiheutuvien vaikutusten voimistumiseen (sisäinen kuormitus ja sen aiheuttamat epäsuorat rehevöitymisvaikutukset). Lämpökuorma pidentää kasvukautta merkittävästi. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden arvot heikentyvät suhteessa ekologisen tilan vertailuarvoihin siten, että tutkittavien tekijöiden osalta ekologinen tila laskee vähintään yhden luokkaa-asteen, vaikutus on pysyvä.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on keskiuurta ($\geq 500 < 10\,000$ TJ/v). Lämpötilakerrostuneisuutta ja siitä aiheutuvia epäsuoria vaikutuksia voidaan havaita purkupaikkojen lähituntumassa. Lämpökuorma voi vähäisessä määrin pidentää kasvukautta. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden arvoissa ei havaita mitattavia muutoksia.
Pieni kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on vähäinen (< 500 TJ/v). Lämpökuorma voi ajoittain vaikuttaa kerrostuneisuuteen purkupaikkojen läheisyydessä. Lämpökuorman kasvukautta pidentävä vaikutus ei ole mitattavissa eliöyhteisön muutoksissa. Ekologista luokkaa kuvaavien tekijöiden arvoissa ei havaita mitattavia muutoksia.
Ei vaikutusta	Lämpimien vesien kuormituksella on aina vesiekosysteemiin kohdistuvia vaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	Ei voida ajatella olevan myönteisiä vaikutuksia jos luonnontila muuttuu.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

14.3 PINTAVESIEN NYKYTILA

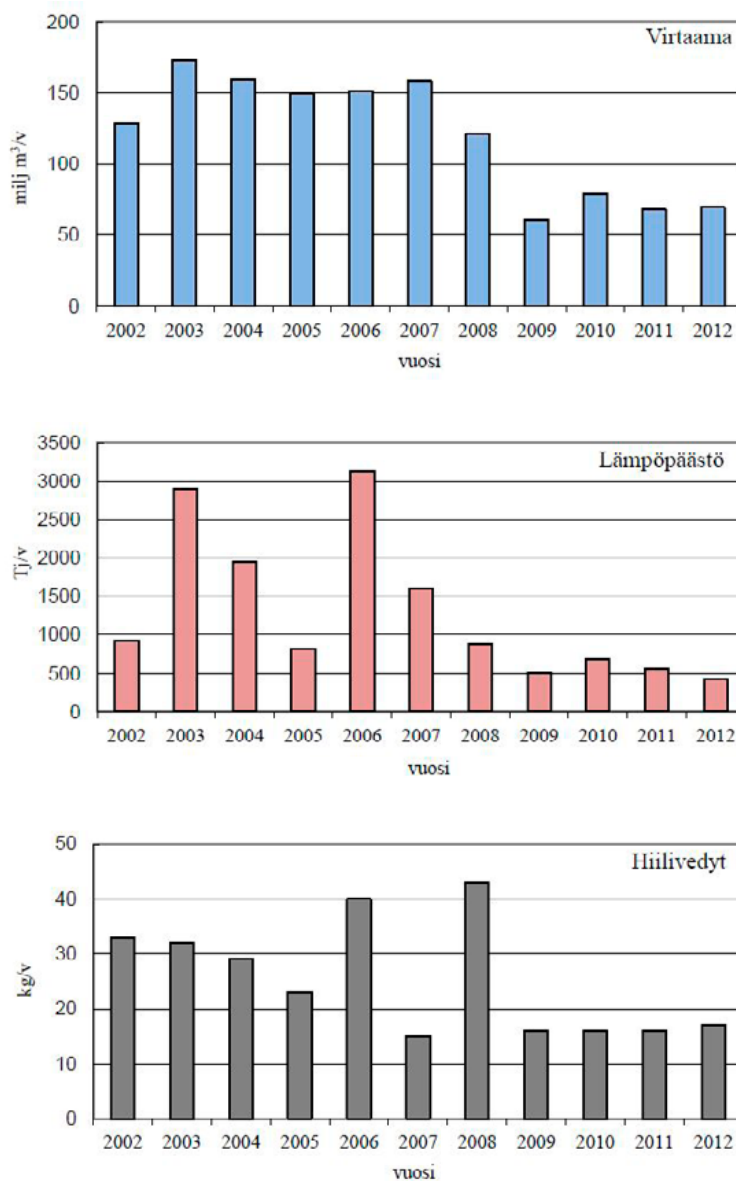
14.3.1 Vuosaari

14.3.1.1 Kuormitus

Helsingin Energian Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten jäähdytysvedet, erilaiset prosessijätevedet ja osa sadevesistä johdetaan pääosin satama-altaaseen. Jäähdytysvedet edesauttavat talvisin satama-alueen sulana pysymistä (Heitto ja Vatanen 2012 ja 2013).

Jäähdytysvesien lisäksi Vuosaaren voimalaitoksilta on joh-

dettu erilaisten vedenkäsittelyprosessien ja laboratorion neutraloituja ja selkeytettyjä jätevesiä sekä varapolttoaineena olevan kevyen polttoöljyn kalliovaraston vuotovesiä. Vuodesta 2009 päästöt ovat pysyneet melko vakioina. Vuonna 2012 mereen johdettiin yhteensä 69,5 miljoonaa m³ vettä, josta suurin osa oli jäähdytysvettä. Neutralointiyksikön vesiä johdettiin mereen 4 047 m³ ja vuotovesiä 15 834 m³. Lämpöpäästö mereen oli 423 TJ ja hiilivetypäästö 17 kg. Lämpöpäästöt ovat vaihdelleet pienen ja keski-suuren välillä (Kuva 14-2). Laitosalueelta johdetaan mereen lisäksi sadevesiä sekä keräilyaltaan kautta kivi-



Kuva 14-2. Vuosaaren voimalaitosten vesistökuormitus 2002-2012 (Heitto ja Vatanen 2013).

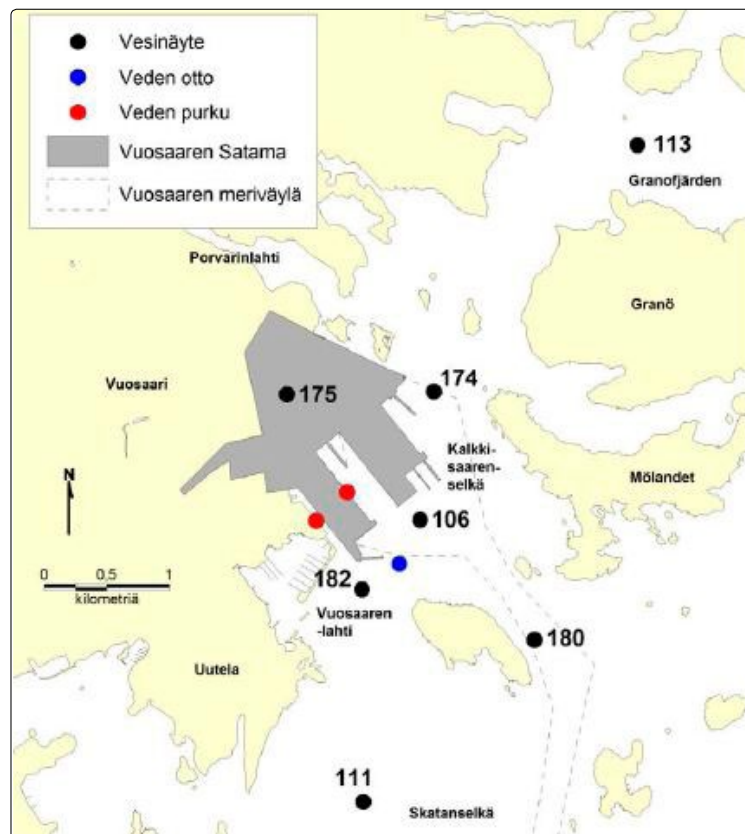
hiilen varmuusvaraston ja pohjatuuhkien välivaraston suoto- ja pintavalumavesiä. Jäähdytysvesien määrä sekä lämpö- ja hiilivety päästöt ovat kolmen viime vuoden aikana olleet tasaiset ja edellisiä vuosia alhaisemmat.

14.3.1.2 Pintavesien laatu

Helsingin edustan merialue voidaan hydrografian ja syvyysuhteiden perusteella jakaa sisäsaaristoon ja lahtialueisiin sekä väli- ja ulkosaaristoon (esim. Vahtera ym. 2013). Sisäsaaristo on saarten pirstaloimaa aluetta, jossa saarten osuus merestä on suurempi kuin väli- ja ulkosaaristossa. Lisäksi maalta tulevan valuman merkitys vedenlaadun muutoksiin on sisäsaaristossa suurta, mutta toisaalta ulkosaariston vesimassat vaikuttavat ajoittain myös sisäsaariston vedenlaatuun. Välisaaristo sijoittuu suolaisuuden ja ravinnepitoisuuksien vaihtumisvyöhykkeelle, missä saaristo on hajanaista. Ulkosaaristoa luonnehtii saarien vähäisyys ja veden syveneminen.

Vuosaaren edustan merialue kuuluu itäisen Suomenlahden rannikkoalueeseen. Alue on pääosin matalaa saaristoa, jossa keskisyvyys matalia ranta-alueita lukuun ottamatta on 10–20 metriä. Sataman edustan suhteellisen avointa Kalkkisaarenselkää ympäröivät itäpuolella Mölandet ja lounaispuolella Pikku Niinisaari. Kalkkisaarenselästä koilliseen sijaitsee Granön selkä, jonka vesisyvyys on alle 10 metriä. Alueella on myös matalia suojaisia lahtia, joista merkittävimpin on Porvarinlahti (Vatanen ym. 2012).

Vedenlaatua on tarkkailtu Vuosaaren edustalla vuosittain Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailussa ja Helsingin kaupungin toteuttaman jätevesien vaikutusten veloitettarkkailussa (Heitto ja Vatanen 2013, Muurinen ym. 2012). Vuosaaren alueen yhteistarkkailussa pintavesien seuranta painottuu suoto- ja ojavesien tarkkailuun (Ramboll Oy 2012). Vuodesta 2014 lähtien Vuosaaren edustan merialueen tarkkailu toteutetaan koko pääkaupunkiseudun merialuetta koskevan yhteistarkkailun puitteissa (Vahtera 2013).



Kuva 14-3. Veden laadun tarkkailupisteet Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailussa (Heitto ja Vatanen 2013).

Tarkkailualueen sisemmässä osassa Sipoonjoen vaikutus meriveden laatuun on huomattava. Uloimmat havaintopaikat ovat mereisempiä. Alueen kerrostumisoloit ovat samanlaiset kuin Helsingin edustalla yleisesti (ks. esim. Muurinen ym. 2012). Mataluudesta johtuen suolaisuuseroista johtuvaa kerrostuneisuutta ei esiinny, mutta kesällä syvemmille alueille syntyy lämpötilaeroista johtuva harppauskerros noin kymmenen metrin syvyydelle.

Lämpötilakerrostuneisuudessa on vuosien välisiä eroja, jotka ovat seurausta veden lämpötilan kehityksestä kunakin vuonna. Vuosaarella Kalkkisaaren selällä meriveden pintalämpötila vaihtelee touko-marraskuussa keskimäärin välillä 3,3–21,2 °C (OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille, Hertta 19.9.2013 kerätty aineisto). Harppauskerroksella on suuri merkitys saariston eliöyhteisöille, koska se estää vesirungon sekoittumista. Pintakerroksen ravinnevarannot, joita levät käyttävät kasvuun, kuluvat planktonlevien kevätkukinnan aikana loppuun, eivätkä kesäaikaan juuri uusiudu ellei harppauskerros jostain syystä heikkene. Lisäksi harppauskerros estää hapen kulkeutumista pohjanläheiseen vesikerrokseen, jota pohjalla kuluu biologisissa hajotusprosesseissa.

Havaintoalueella (kuva 14-3) vesirunko on kerrostunut lämpötilan suhteen kesäaikaan. Vuonna 2012 koko havaintoalue oli kerrostunut toukokuun ja elokuun näytteenotto-kerroilla. Marraskuussa kerrostuneisuus oli purkautunut ja vesi oli tasalämpöistä (Heitto ja Vatanen 2013).

Talviaikaiset kokonaisfosforipitoisuudet ovat viimeisimpien tulosten mukaan olleet laskussa ja ovat keskimäärin samalla tasolla kuin Helsingin edustan ulkosaaristossa, vaihdellen keskimäärin välillä 30–60 µg/l. Kesäaikaiset päälyllyveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä hieman nousseet sataman edustalla, ollen keskimäärin välillä 20–80 (Heitto ja Vatanen 2012). Korkeimmat pitoisuudet on havaittu alusvedestä.

Helsingin edustan kokonaistyyppipitoisuudet ovat keskimäärin luokkaa 350–450 µg/l (esim. Vahtera ym. 2013). Vuosaaren sataman havaintopaikkojen talviaikaiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet jonkin verran korkeampia kuin Helsingin edustalla, vaihdellen keskimäärin välillä 500–1 250 µg/l. Kesäaikaiset pitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 200–800 µg/l. Kesäaikainen kokonaistyyppipitoisuus näyttäisi olevan hienoisessa laskussa. Liukoisten ravinteiden pitoisuuksia ei ole seurattu Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitoksen yhteistarkkailussa.

Veden sameuden vaihtelu on yleensä suurta rannikonläheisillä alueilla. Sameuden luonnolliseen vaihteluun vaikuttaa mm. maalta tuleva valunta, tuulen aiheuttama sedimentin resuspensio eli uudelleen kulkeutuminen sekä planktonlevien määrä. Lisäksi mm. laivaliikenne nostaa sameutta paikallisesti. Vuosaaren edustalla sameuden vaihtelu on sisäsaaristolle tyyppisesti melko suurta (Heitto ja Vatanen 2012). Vuonna 2012 sameusarvot vaihtelivat välillä 1,4–10 FNU-yksikköä ja kiintoainepitoisuudet välillä 2–14 mg/l (Heitto ja Vatanen 2013). Alusvedessä arvot olivat hie-man koholla (Heitto ja Vatanen 2013).

Pohjanläheisen hapen pitoisuudet ovat keskimäärin pysyneet hyvinä (Vatanen ym. 2012) ja olleet selvästi vähähappisuuden eli hypoksian (2,86 mg/l) yläpuolella. Alhaisimmillaan happipitoisuudet ovat kesäisin, jolloin biologisiin hajotusprosesseihin kuluu happea. Vuonna 2012 alhaisin happipitoisuus, 6,9 mg/l, havaittiin Granön pisteellä (Heitto ja Vatanen 2013).

Vuosaaren alueen yhteistarkkailussa seurataan mm. Vuosaaren suljetun kaatopaikan, pilaantuneiden maiden varasto- ja loppusijoitusalueiden, golfkentän sekä kivihii- len varmuusvaraston ja pohjatuhkien varaston aiheuttaman kuormituksen vaikutuksia pintavesissä, joita ovat alueella sijaitsevat ojat sekä Porvarinlahden havaintopaikat (Ramboll 2012). Sataman pohjoispuolella sijaitseva purkuo- ja kerää pääosin kivihii- len varmuusvaraston lähiympäristön vesiä. Alueen suotovesissä on tyyppisesti havaittu hieman kohonneita sulfidin ja kloridin pitoisuuksia sekä korkea sähköjohtavuus. Alueen kerääjäojassa on havaittu hieman kohonneita ammoniumtyypen pitoisuuksia sekä ajoittain pintavesien ympäristölaatumormin ylittäviä pitoisuuksia tributyylytinaa, joten ojan valuma-alueelta aiheutuu liukoisen tyy- pen ja orgaanisten tinayhdisteiden kuormitusta mereen (Ramboll 2012). Vuosaaren entisen kaatopaikan ja täyttö- mäen läheisissä ojavessissä on havaittu kohonneita ammo- niumtyypen pitoisuuksia sekä pieniä määriä PAH-yhdisteitä (Ramboll 2012). Kaatopaikan suotovedet kerätään kaato- paikan ympärillä oleviin salaojiin, josta suotovedet johde- taan Porvarinlahden ja Niinisaarentien pumppaamoille ja edelleen jätevedenpuhdistamolle. Todennäköisesti osa kaatopaikan suotovesistä kulkeutuu kuitenkin alueen pin- tavesiin, joissa kuormitus näkyy mm. ammoniumtyypen ko- honneina pitoisuuksina. Vuosaaren alueen yhteistarkkailus- sa seurattavien ojavessien laatu heijastaa siten alueen toi- mintojen vaikutuksia pintavesiin.

Porvarinlahden havaintopaikoilla, lahden pohjukas-

sa sekä Porvarinlahden keskiosissa, on todettu kohonneita pitoisuuksia ammoniumtyyppellä, kloridilla ja sulfaatilla (Ramboll 2012). Orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet ovat olleet alhaisia. Tulosten perusteella alueen ojavesistä aiheutuu jonkinasteista kuormitusta merialueelle.

14.3.1.3 Paikalliset virtaukset

Sataman edustalla on havaittavissa tuulesta riippumaton taustavirtaus, joka kulkee sekä Granön pohjoispuolella että Mölandetin eteläpuolella länteen ja Musta Hevosen eteläpuolella lounaaseen (Hari ja Soini 1975). Lisäksi virtausuuntiin vaikuttavat paikalliset tuulet, meriveden korkeuden vaihtelut sekä pohjan muoto. Salmipaikoissa virtaukset liikkuvat edestakaisin salmen myötäisesti (Vatanen ym. 2012).

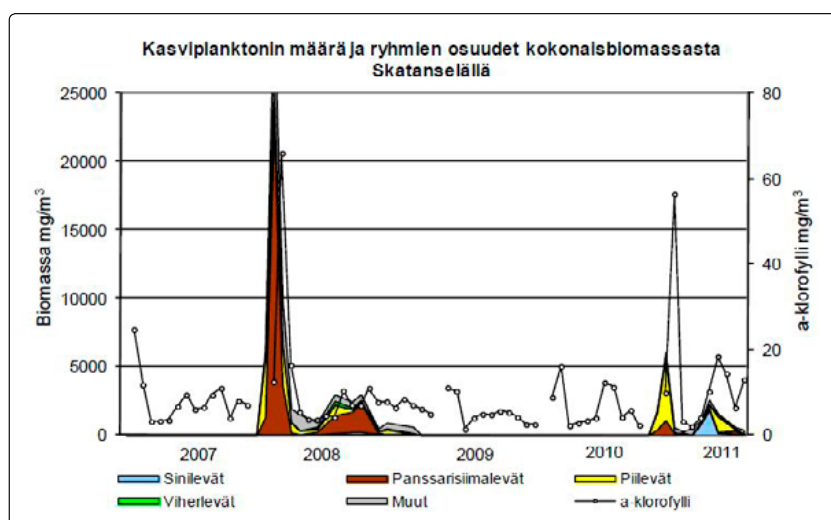
Virtausmittauksissa, joissa tutkittiin Vuosaaren voimalaitoksen lämpimien jäähdytysvesien leviämistä ja vaikutuksia merialueella havaittiin lämpimien vesien kulkeutuvan pintavesikerroksessa itä- ja pohjoistuulilla etelään avomerelle ja etelä- länsituulilla pohjoiselle saaristoalueelle (Sarkkula 1993, ref. Nurmi ym. 1996). Viimeisimmät virtaustutkimukset on tehty ennen sataman perustamista, jolloin alue oli huomattavasti avoimempi. Tällöin Pikku Niinisaaren ja mantereen välissä sijaitti noin kilometrin levyinen salmi, mikä sataman valmistumisen jälkeen on kaventunut. Muutos on tässä YVA:ssa tehdyn mallinnuksen mukaan voimistanut Uutelaan päin kulkeutuvia virtauksia (YVA-selostuksen liitteet, jäähdytysvesien virtausmallinnus).

Granön ympäri tapahtuvaan veden kiertoon tai muihin sisäsaariston virtauksiin sataman rakentaminen ei todennäköisesti ole vaikuttanut (Vatanen ym. 2012).

14.3.1.4 Kasviplankton

Kasviplankton koostuu planktonlevien ryhmään kuuluvista mikro-organismeista, jotka leijuvat vedessä vapaana tai kiinnittyvät rantavyöhykkeessä kivien pinnoille. Leväsolut toimivat meressä tuottajina ja toimivat ravintona monille selkärangattomille eliöille. Kasviplanktonin perustuotantoa rajoittaa mm. valon määrä, ravinteet sekä veden lämpötila.

Itämerelle on tyypillistä kasviplanktonin määrän ja lajiston vuodenaikaisvaihtelu. Talvella valon vähäisyys rajoittaa perustuotantoa vaikka ravinteiden määrä olisi riittävä. Keväällä maalishuhtikuussa valon määrä lisääntyy ja levätuotanto kiihtyy, kasvattaen levämäärää. Kevätkukinnan lajisto on piilevä- ja panssarisiimalevävaltaista. Kevätkukinta hiipuu lämpötilan harppauskerroksen vahvistuttua, kun ravinteet valoisasta kerroksesta kulutetaan lähes loppuun. Kesällä levien kasvu on yleisesti ravinnerajoitteista ja runsaimpina esiintyvät erilaiset pienikokoiset siimalliset levät. Loppukesällä rihmamaiset sinilevät runsastuvat ja saattavat muodostaa myrkyllisiä massaesiintymiä. Syksyllä, vesien viiletessä, lämpötilakerrostuneisuus murtuu ja lämpötilan harppauskerroksen alle kertyneet ravinteet vapautuvat ve-



Kuva 14-4. Skatanselän kasviplanktonin määrä (a-klorofylli, mg/m³) ja kasviplanktonryhmien osuudet kokonaisbiomassasta (mg/m³) vuosina 2007–2011. Kvantitatiivisia kasviplanktonitulkoksia on vuosilta 2008 ja 2011 (Muurinen ym. 2012).

teen. Loppusyksystä vähäinen valo ja levien sekoittuminen koko vesipatsaaseen rajoittaa levien kasvua vaikka ravinteiden määrä vedessä nousisikin.

Vuosaaren Uutelan edustalla Skatanselällä vuodenaikavaihtelu on pääpiirteissään edellä kuvatun kaltaista (kuva 14-4). Skatanselän lajistorakenne muistuttaa ulkosaariston lajistoa, koska alue on melko avoin. Levämäärissä voi olla huomattavaa vuosien välistä vaihtelua (Muurinen ym. 2012).

14.3.1.5 Vedenalainen kasvillisuus

Yhteyttävää pohjakasvillisuutta esiintyy Itämeressä valontunkeutumissyvyydelle. Sisäsaariston suojaisilla alueilla yhteisössä esiintyy makrolevien lisäksi putkilokasveja, Ulkosaariston yhteisöt ovat makrolevävaltaisia. Koville pohjille kiinnittyvä leväkasvillisuus esiintyy usein vyöhykkeisesti ja levävyöhykkeiden lajistoon vaikuttavat mm. veden suola- ja ravinnepitoisuus, rannan avoimuus sekä valon määrä. Vesikasvillisuuden muutokset heijastavat hyvin elinympäristössä tapahtuvia pitkäaikaismuutoksia. Ne reagoivat pysyviin ja selkeisiin ympäristömuutoksiin, erityisesti valon ja ravinteiden määrissä.

Monivuotisia rakkoleväyhteisöjä esiintyy yleisesti kovilla pohjilla lähes koko Itämeren alueella ja ne ovat tärkeimpiä Itämeren vedenalaisia luontotyyppisiä.

Rakkolevävyöhykkeessä esiintyy tyypillisesti monia eri levälajeja sekä selkärangattomia eliöitä ja myös monet kalalajit ja kalanpoikaset viihtyvät levien suojassa. Kallio- ja kivikopohjien rakkoleväyhteisöt ovat Suomenlahdella vaarantuneita. (Mäkinen ym. 2008)

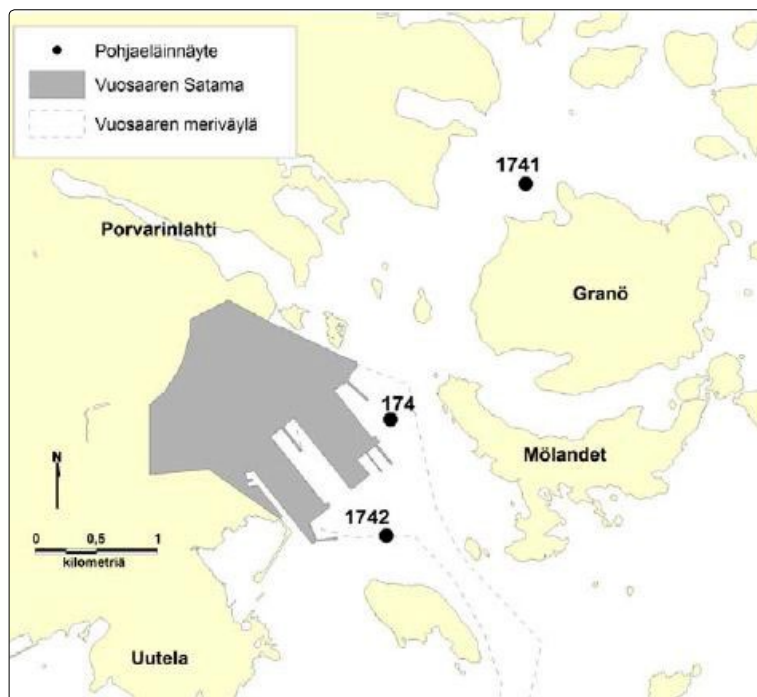
Sataman velvoitetarkkailussa vesikasvillisuuden tilaa seurataan nykyisin viideltä linjalta, jotka sijoittuvat sataman edustalle (kuva 14-5).

Sataman läheisillä alueilla rakkolevän peittävyys lisääntyi vuosina 1995–2002, mutta sataman rakentamisaikavaiheesta vuodesta 2003 eteenpäin esiintyi selvää taantumista, mikä ilmeni peittävyuden pienenemisenä sekä rakkolevän kasvuyöhykkeen ja alimman yksilön siirtymisenä matalampaan veteen (Vatanen ym. 2012). Vuodesta 2008 rakkolevän esiintymisessä on alkanut näkyä vähäisiä elpymisen merkkejä (Vatanen ja Haikonen 2011). Rakkolevän esiintymisessä on havaittu elpymistä myös vertailulinjoilla, joten myös muut tekijät kuin sataman rakentaminen ovat vaikuttaneet rakkoleväyhteisöjen tilaan itäisessä sisäsaaristossa (Vatanen ym. 2012). Rakkolevän tapaan myös haarrakkolevän peittävyys on vähentynyt sisäsaariston linjoilla. Mustaluulevä sen sijaan on hieman runsastunut vuoteen 2003 nähden. Yksivuotisista levistä viherahdinparta vähentyi, kun taas rihmamaiset ruskolevät lisääntyivät verrattuna vuoteen 2003 (Vatanen ym. 2012).

Sataman rakentamisesta aiheutuneet vaikutukset näkyvät selkeimmin satamaa lähimmillä linjoilla vuosina 2005–



Kuva 14-5. Vesikasvillisuuden tutkimuslinjat (Vatanen ym. 2012).



Kuva 14-6. Vuosaaren sataman ympäristössä sijaitsevat pohjaeläinnäyteasemat (Vatanen ym. 2012).

2007. Rakkolevä on monivuotinen laji ja siksi elinympäristön heikentyminen näkyy yhteisöissä viiveellä. Vuosien 2009 ja 2010 tutkimusten perusteella satamaa lähinnä olevalla seurantalinjalla Lilla Bastössä rakkoleväkasvustot ovat edelleen huonokuntoisia ja harvoja. Tämä viittaa siihen, että useana vuonna jatkunut sameus ja sedimentaation lisääntyminen sekä käytön aikainen sameutta ylläpitävä laivaliikenne vaikuttavat kielteisesti rakkoleväan sataman lähialueella (Vatanen ja Haikonen 2011, Vatanen ym. 2012). Suunniteltua ruoppausaluetta lähinnä sijaitsevalla Käringsholmenin seurantalinjalla (K1 linja, kuva 14-5) irtonaisen sedimentin määrä on edelleen korkeampi kuin ennen sataman rakentamista. Tämä on seurausta ruoppausten aikaisesta sedimentin leviämisestä (Vatanen ja Haikonen 2011). Käringsholmenin linjalla esiintyy rakkolevää ja rakkoleväkasvustot ovat jonkin verran elyneet sataman käyttöönoton jälkeen.

Vesikasvillisuustutkimusten perusteella voimalaitosten lähialueilla ei ole havaittu sellaisia muutoksia, jotka viittaisivat lämpökuormituksen aiheuttamiin vaikutuksiin. Mikäli vaikutuksia on ollut, ne ovat hyvin vähäisiä ja niitä on vaikea erottaa luontaisesta vaihtelusta (Vatanen ja Haikonen 2011).

14.3.1.6 Pohjaeläimet

Pohjaeläimistön muutokset heijastavat meren tilassa tapahtuvia muutoksia, koska pohjaeläimet ovat suhteellisen pitkäikäisiä ja reagoivat herkästi ympäristömuutoksiin. Pohjan olosuhteisiin ja samalla eliöstöön vaikuttavat useat fysikaaliset, kemialliset sekä geologiset tekijät, joista tärkeimpiä ovat suolapitoisuus, happipitoisuus, sedimentin koostumus sekä lämpötila. Yksi merkittävimmistä erityisesti lajimäärään vaikuttavista tekijöistä, on Itämeren murtovesiluonne. Eliöiden on sopeuduttava alhaiseen suolapitoisuuteen ja vuodenaikaisuutuksiin, minkä vuoksi lajimäärä jää alhaiseksi.

*Pohjaeläinyhteisön lajikoostumuksen perusteella voidaan tehdä yleisiä päätelmiä pohjan tilasta. Eräät pohjaeläimet, kuten valkokatka ja idänsydänsimpukka ovat herkkiä alhaisille happipitoisuuksille ja niiden väheneminen kertoo heikkenevistä happiloista. Toiset lajit, kuten amerikansukasjalkainen (*Marenzelleria* spp.) ja surviaissäskien toukat taas kestävät alhaista happipitoisuutta ja niiden runsas esiintyminen voi olla merkki pohjan heikentyneestä tilasta.*

Pohjaeläinseurantaa on toteutettu sataman lähialueella vuosina 1998, 2003, 2005 ja 2008 satamaan liittyvissä seurannoissa (Niinimäki ym. 2004, Vatanen ja Niinimäki 2006, Vatanen ja Haikonen 2009 ja Vatanen ym. 2012). Näytteitä on otettu Kalkkisaarenselältä sataman läheisyydestä sekä Granön pohjoispuolelta (kuva 14-6). Lisäksi Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen toteuttamassa jätevesien vaikutusten tarkkailussa pohjaeläinnäytteitä on otettu Skatanselältä Pikku Niinisaaren eteläpuolelta sekä Granön ja Uutelan edustalta vuonna 2009 (Muurinen ym. 2012).

Sataman edustalla sijaitsevien asemien pohjaeläimistö koostuu pääosin harvasukasmadoista sekä surviaissäskien toukista. Sataman rakentamisen seurauksena liejusimpukat ovat alueella vähentyneet. Havaintopaikkojen lajimäärää on viime vuosina kasvattanut amerikansukasjalkaisen runsastuminen alueella (Vatanen ym. 2012).

Uutelan edustan Skatanselän pohjaeläinyhteisö edustaa Helsingin kaupungin tutkimusten mukaan sisäsaariston mereisimpiä alueita. Skatanselän sedimenteissä näkyy vielä puhdistettujen jätevesien vaikutus sedimentin pinnan alla esiintyvänä mustana sulfidiliejuna (Muurinen ym. 2010). Yhteisössä esiintyvät runsaimpina liejusimpukat, mutta viime vuosina myös harvasukasmadot, vaeltajakotilot ja *Manayunchia*-monisukasmadot ovat selvästi runsastuneet. Pohjaeläinmäärät kuvastavat pohjan hyvää happitilannetta (kuva 14-7). Alueen muilla havaintopisteillä Granössä (asema 113) ja Uutelassa (asema 1743) esiintyy pääasiassa pehmeille pohjille tyypillisiä pohjaeläimiä, mm. liejusimpukoita, surviaissäskiä ja harvasukamatoja (Muurinen ym. 2010).

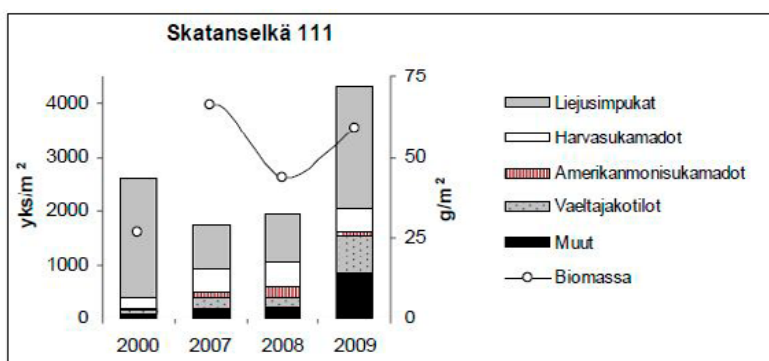
Pohjaeläimistössä ei esiinny erityisen herkkiä tai suojelestuksen omaavia lajeja. Satama-alueet ja alueet, joille puretaan lämpimiä jäähdytysvesiä, voivat olla alttiita uusin vieraslajien leviämislle (esim. Ilus 2009).

14.3.1.7 Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila

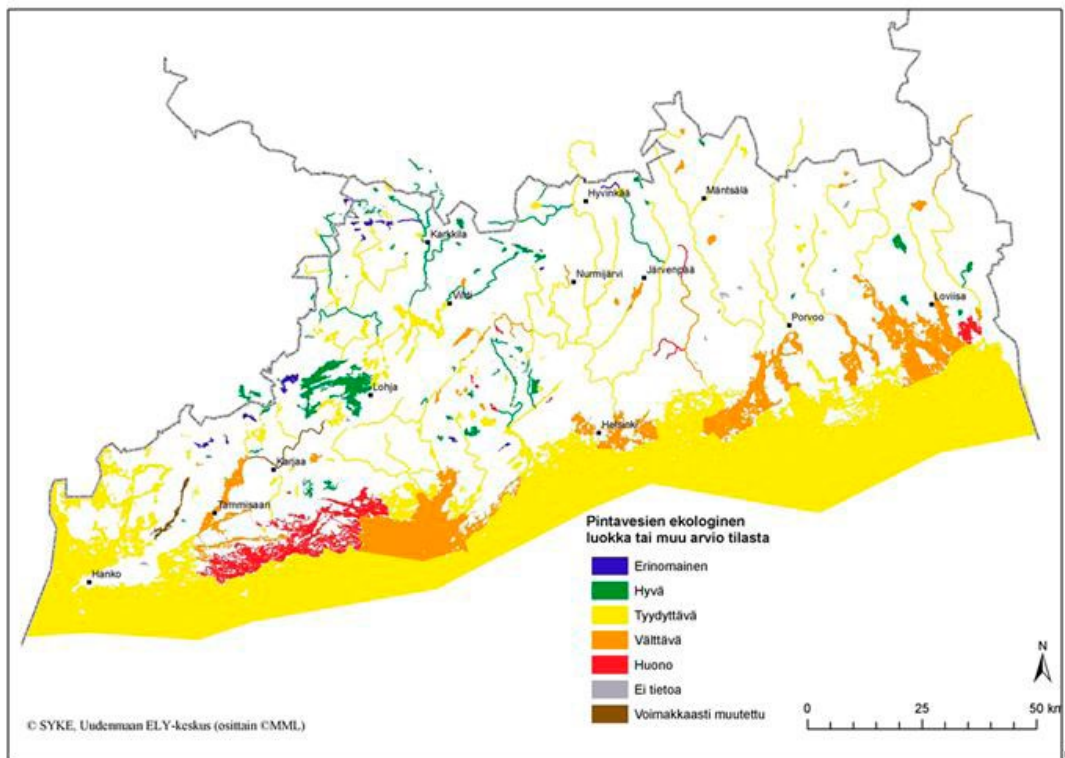
Pintavesien ekologista tilaa arvioidaan biologisten laatutekijöiden perusteella. Luokittelussa verrataan biologisten muuttujien arvoja tilanteeseen, joissa ihmisen vaikutus on vähäinen. Uudenmaan ELY-keskuksen tekemässä Uudenmaan alueen rannikkovesien luokituksessa levien määrää kuvaava klorofylli-a on ollut tärkein luokituksessa käytetty biologinen laatutekijä. Luokittelussa voidaan myös käyttää muita tekijöitä, joita ovat mm. pohjaeläimet ja vesikasvillisuus. Viimeisin luokitus on tehty vuonna 2013. Kemiallisessa luokittelussa verrataan vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia lainsäädännössä asetettuihin ympäristölaatuunormeihin.

Vuosaaren sataman alue kuuluu Sipoon saariston vesimuodostumaan (vesimuodostuman tunnus 2_Ss_025), joka sijaitsee Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueella. Pintavesien ekologinen tila on viimeisimmässä, vuonna 2013 valmistuneessa, luokitus ehdotuksessa arvioitu uudenmaan rannikkovesissä pääasiallisesti välttäväksi (kuva 14-8). Sipoon saariston vesimuodostuma on välttävissä tilassa. Pintavesien ekologisen tilan arvioinnin perusteella voidaan arvioida vesienhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Yleisenä vesienhoidon tavoitteena on, että vesien tilan heikkeneminen estetään ja vuoteen 2015 mennessä vesimuodostumissa saavutetaan vähintään hyvä tila. Sipoon saariston vesimuodostumassa tämä ei käytännössä ole mahdollista ja tavoitetta pyritään saavuttamaan vuoteen 2027 mennessä.

Uudenmaan rannikkoalueet on luokiteltu kemialliselta tilaltaan hyväksi.



Kuva 14-7. Pohjaeläinten yksilömäärä ja biomassa Vuosaaren Skatanselällä (Muurinen ym. 2010)



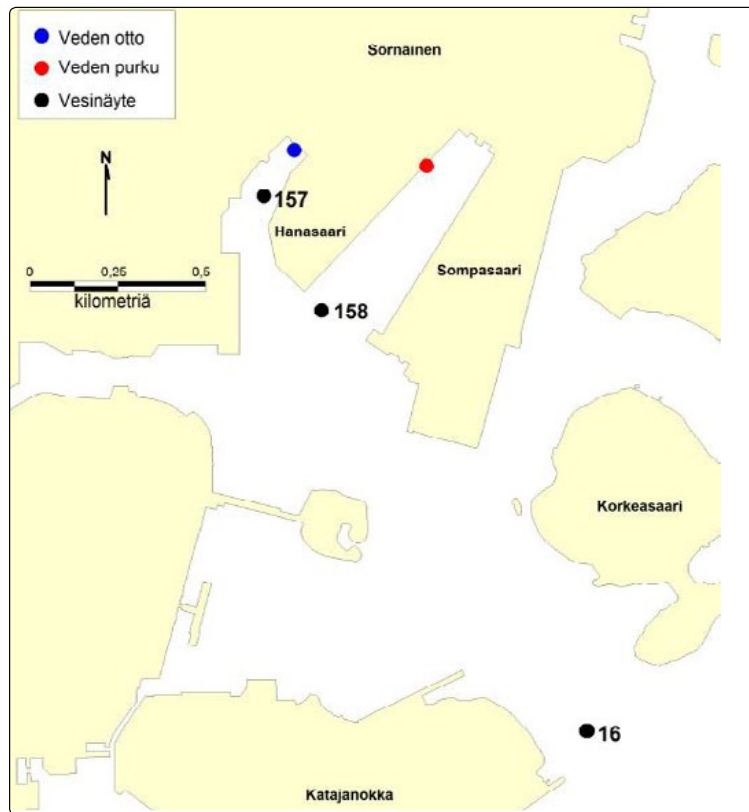
Kuva 14-8. Pintavesien ekologinen tila Uudenmaan rannikkovesissä.

14.3.1.8 Vaikutusalueen herkkyys Vuosaaressa

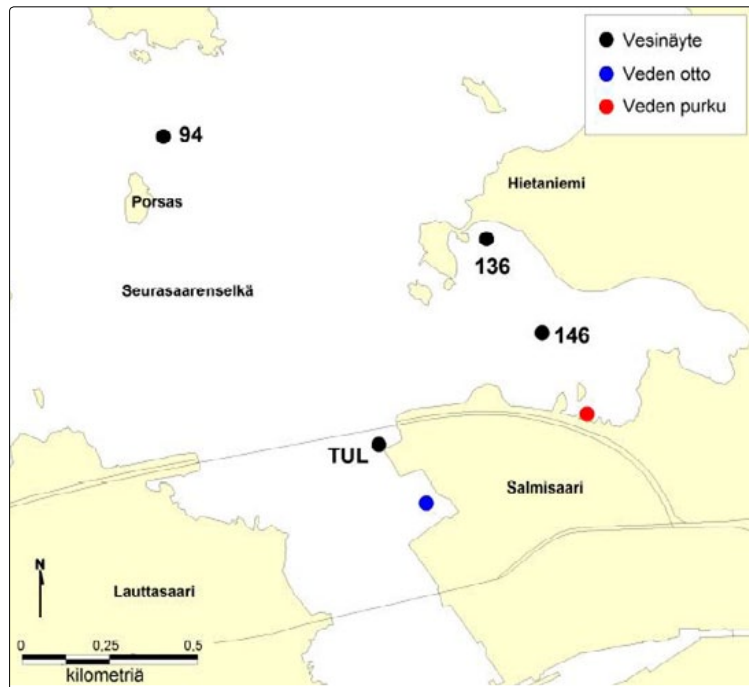
Vaikutusalue on ekologisen luokituksen mukaan välttävissä tilassa. Suurin laatua heikentävä tekijä on rehevöityminen, mikä on nähtävissä yleisesti koko Suomenlahdella. Helsingin sisäsaaristo- ja lahtialueilla myös kuormitushistoria (jätevedet) on vaikuttanut rehevyyteen. Tutkimusten mukaan kasviplanktonyhteisö on alueelle tyypillinen. Vesikasvillisuudessa esiintyy rakkolevää, joka kuitenkin on taantunut osaksi sataman vaikutuksesta. Pohjaeläimistö on tyypillistä ja sietää lajiston perusteella ajoittaisia heikkoja happioloja. Sataman ympäristöä on voimakkaasti muutettu. Hankealueen lähellä sijaitsee suojeltuja alueita (Särkkäniemi, Vuosaarenlahden ja Pikku Niinisaaren merenrantaniityt), joista Särkkäniemen alueeseen sisältyy suojeltuja vesialueita (Aspelund ja Paaer 2009).

Vaikutusalueen herkkyys on kohtalainen: Vaikutusalueella on monia ominaisuuksia, joiden perusteella herkkyys voitaisiin arvioida vähäiseksi. Aluetta on voimakkaasti muutettu ja alueen vesielistö on sisäsaaristolle

tyypillistä eikä alueella esiinny erityisen herkkiä tai suojeltuja lajeja. Suojeltujen alueiden läheisyyden perusteella herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen.



Kuva 14-9. Hanasaaren voimalaitoksen veden otto- ja purkupaikat sekä vedenlaadun tarkkailupisteet (Heitto ja Vatanen 2010).



Kuva 14-11. Salmisaaren voimalaitoksen veden otto- ja purkupaikat sekä vedenlaadun tarkkailupisteet (Heitto ja Vatanen 2011).

14.3.2 Hanasaari ja Salmisaari

14.3.2.1 Kuormitus

Hanasaaren voimalaitoksen jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä öljyn syvävaraston vuotovedet johdetaan Hanasaaren ja Sompasaaren väliin satama-altaaseen (kuva 14-9). Samaan purkujärjestelmään johdetaan myös Katri Valan kaukokylmälaitoksen jäähdytysvesiä.

Hanasaaren voimalaitokselta johdettiin vuonna 2010 mereen jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä öljyn syvävaraston vuotovesiä yhteensä 10 miljoonaa m³. Määrä oli lähellä vuosien 2008 ja 2009 tasoa. Pääosa (99,5 %) jätevesivirtaamasta oli jäähdytysvettä. Voimalaitokselta laskettu lämpöpäästö oli 159 TJ, ja hiilivetyjä johdettiin mereen 29 kg. Lämpömäärä oli pitemmällä aikavälillä tarkasteltuna melko pieni.

Salmisaaren voimalaitoksen jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä kevytöljy- ja raskasöljyluolien vuotovesiä johdetaan jäähdytysvesien purkualueelle Lapinlahteen.

Vuonna 2010 mereen johdettiin jäähdytysvesiä, neutraloituja vedenkäsittelylaitoksen jätevesiä sekä kevytöljy- ja raskasöljyluolien vuotovesiä öljynerotuksen kautta yhteensä 3,7 miljoonaa m³. Pääosa jätevesivirtaamasta oli jäähdytysvettä. Voimalaitoksen lämpöpäästö mereen oli 82 TJ. Lämpöpäästöt ovat nykyisin pieniä. Sekä virtaama että lämpöpäästöt ovat pitkällä aikavälillä tarkasteltuna laskeneet ja ovat nykyisin pieniä (kuva 14-12). Hiilivetykuormituksesta suurin osa muodostui raskasöljyluolien vuotovesistä tammikuussa ja selittyvät marraskuussa 2010 alkaneilla öljynerotuslaitaiden allasrakennuksen muutostöillä.

14.3.2.2 Meriveden laatu Hanasaaren ja Salmisaaren vaikutusalueilla

Hanasaaren voimalaitoksen lähialueet kuuluvat Vantaanjoen vaikutusalueeseen, joten joen virtaamavaihtelut sekä Vantaanjoen vedenlaatu vaikuttavat alueen vedenlaatuun. Hanasaaren edustan merialue kuuluu sisäsaaristoon.

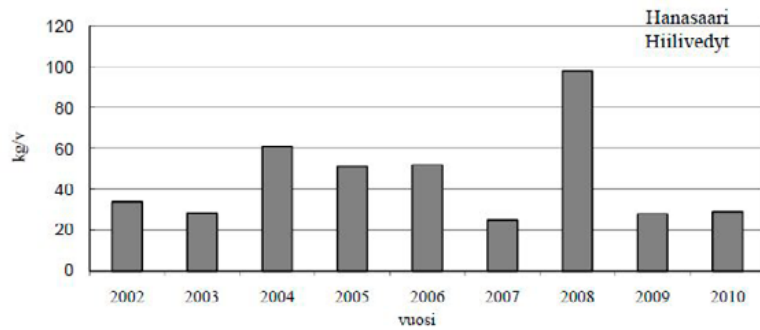
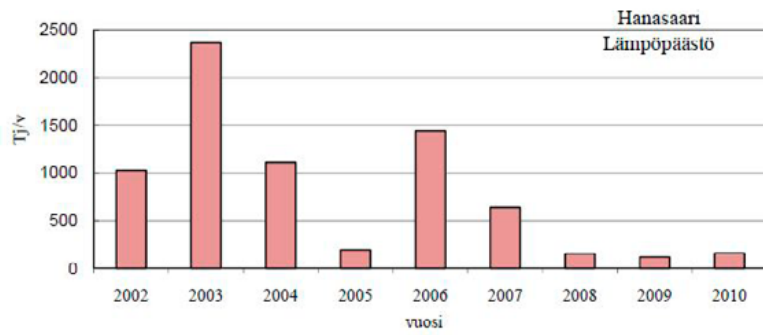
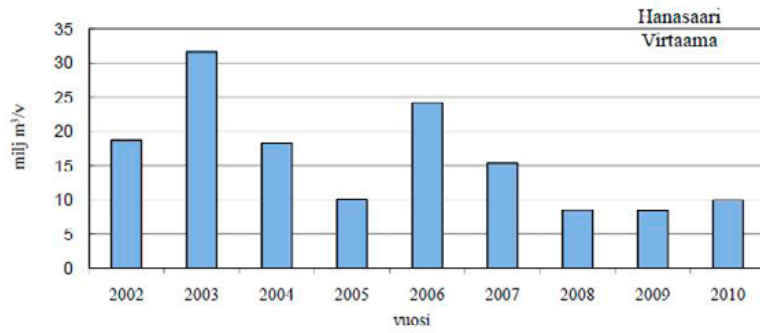
Vantaanjoen vaikutus näkyy Vanhankaupunginlahdella ja sen lähialueilla suolaisuuden, sameuden ja ravinteiden muutoksina suhteessa jokivalumaan. Valuntahupun aikaan Vanhankaupunginlahden vesi on lähes suolaton. Kesällä jokivalunnan pienetessä suolapitoisuus kasvaa. Muutokseen vaikuttaa osaltaan Kruunuvuorenselän kautta virtaavan suolaisemman veden vaikutus (Muurinen ym.

2010). Sameustason vuosien välinen ja vuosien sisäinen vaihtelu on erittäin suurta ja ravinnepitoisuudet korkeita. Liukoisten ravinteiden vaihtelu on myös suurta. Sekä liukoisen typen että liukoisen fosforin pitoisuudet ovat viime vuosina olleet kesäisin määritysrajan tuntumassa tai sen alapuolella. Pohjanläheisen hapen pitoisuus on ollut hyvä.

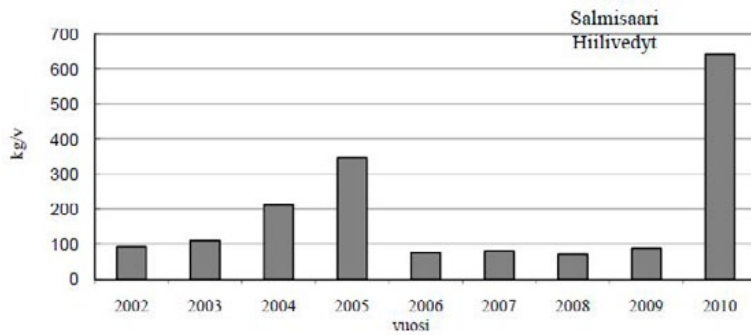
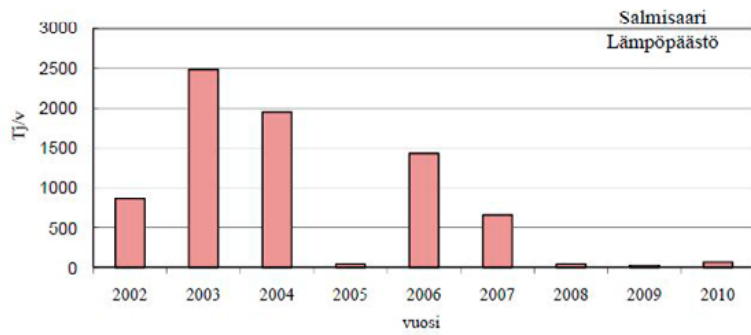
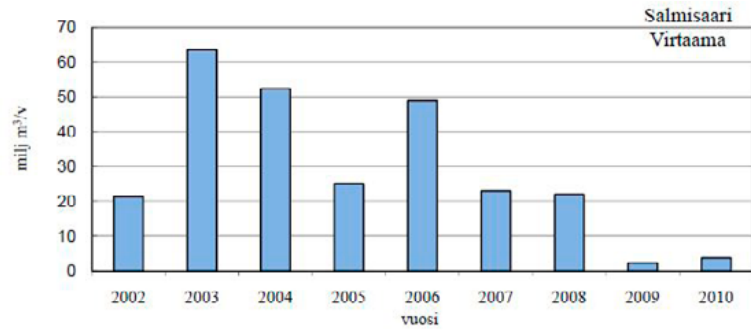
Vantaanjoen vaikutus näkyy selvästi myös Hanasaaren edustan vedenlaadussa. Talviravinteiden pitoisuuksien vaihtelu on melko suurta. Kylminä, vähävirtaamaisina talvina ravinnepitoisuudet ovat keskimääräistä alhaisempia, kun taas lämpiminä talvina Vantaanjoen keskimääräistä suurempi virtaama nostaa ravinnepitoisuuksia (Heitto ja Vatanen 2011) (Kuva 14-3). Keväällä valuntahupun yhteydessä alueelle syntyy suolaisemman vesikerroksen päälle pintakerrokseen makean veden linssi, jonka vesi tyyppillisesti on muuta vesikerrosta sameampaa ja ravinnepitoisempaa (Heitto ja Vatanen 2011). Toukokuussa 2010 sameus- ja ravinnepitoisuudet sekä klorofyllia-*a* pitoisuus olivat korkeimmat jäähdytysvesien ottoalueen päällyvedessä, jossa myös meriveden lämpötila oli korkein (Heitto ja Vatanen 2011). Kesällä ravinnepitoisuudet ovat useimmiten alhaisempia kuin Vanhankaupunginlahdella. Elokuussa 2010 päällysvesi jäähdytysvesien otto- ja purkualueilla oli ravinnepitoisempaa ja klorofylliarvot korkeampia kuin vertailualueella Katajanokalla (Heitto ja Vatanen 2010). Vesi oli myös käänteisesti kerrostunut, alusveden ollessa päällysvettä lämpimämpää. Erot vertailualueeseen ovat kuitenkin olleet pieniä.

Hanasaaren purkualueella toteutettiin kesällä 2012 lämpötilakartoituksia, joiden tarkoituksena oli arvioida jäähdytysvesien leviämistä (Karppinen ja Vatanen 2013). Tulosten perusteella vaikutukset ovat suurimmillaan lounaistuulilla, jolloin välivesi lämpenee altaan perältä alkaen ja vähitellen koko allas lämpenee lähes viiden metrin syvyydeltä muita lähialueita lämpimämmäksi. Muilla tuulilla vaikutukset eivät ulotu yhtä syvälle. Tutkimuksessa todettiin lämpöpäästöjen olevan tutkimusajankohtana vähäisiä, jolloin vaikutukset jäivät pieniksi.

Tarkkailutulosten mukaan Hanasaaren tarkkailualueen vedenlaadun vaihteluun vaikuttaa suurelta osin Vantaanjoen virtaamat, eikä voimalaitoksen ja kaukolämpö/kaukojäähdytyslaitoksen lämpökuormituksen vaikutusta ole voitu erottaa muusta veden laadun vaihtelusta alueella (Heitto ja Vatanen 2010).



Kuva 14-10. Hanasaaren voimalaitoksen kuormitus vuonna 2002–2010 (Heitto ja Vatanen 2011).



Kuva 14-12. Salmisaaren voimalaitosten kuormitus 2002–2010 (Heitto ja Vatanen 2011).

Salmisaaren vedet puretaan Lapinlahteen, joka on suorassa yhteydessä sisäsaaristoon kuuluvan Laajalahden Seurasaarenselkään. Vedenlaadultaan alue on rehevä vaikka alueelle ei enää 70-luvun lopun jälkeen ole kohdistunut suoraa yhdyskuntajätevesikuormitusta (Heitto ja Vatanen 2009, 2010).

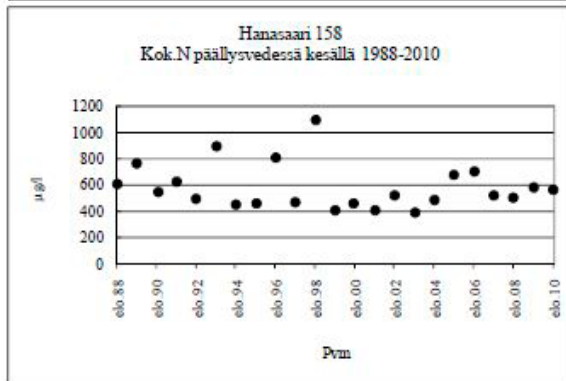
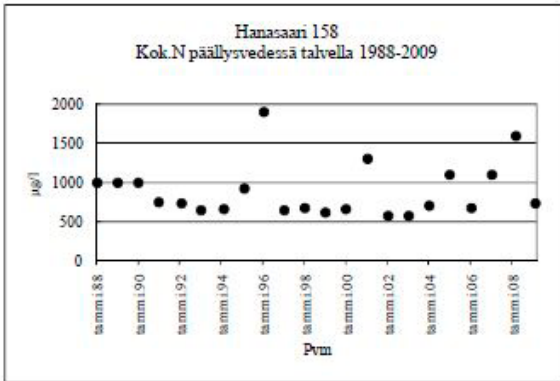
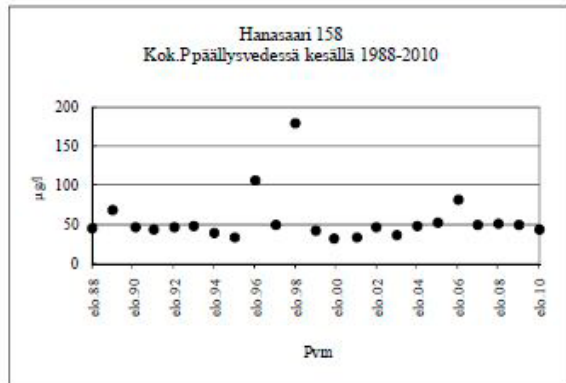
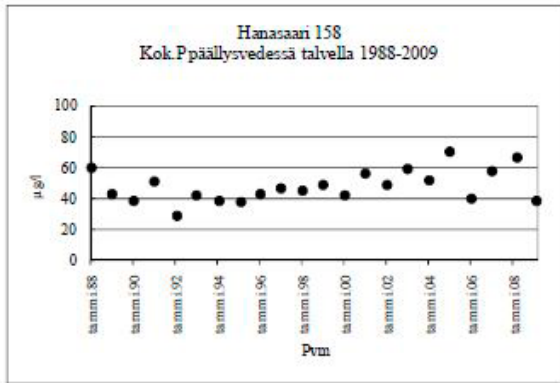
Veden sameuden vaihtelut ovat sisäsaaristolle tyypillisesti melko suuria. Suolaisuudessa on vuosien välisiä eroja, joihin vaikuttaa maalta tulevan valunnan suuruus ja toisaalta ulkosaaristosta virtaavan mereisemmän veden vaikutus. Lapinlahdessa vesi on talvisin ajoittain käänteisesti lämpötilakerrostunut lämpimien jäädytysvesien lämpökuorman seurauksesta, muutoin lämpötilan kehitys pääpiirteissään seuraa sisäsaariston yleistä kehitystä. Talvella kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet purkualueella hie-man korkeampia kuin muualla. Pitkällä aikavälillä tarkasteltuna ravinnepitoisuuksissa ei ole havaittu nousevaa suuntausta. Vedenlaadun erot purkualueen havaintopaikkojen ja muiden havaintopaikkojen välillä tulevat selvimmin esiin talvella, mutta avovesikaudella havaintopaikkojen vedenlaadussa ei käytännössä ole havaittavaa eroa (Heitto ja Vatanen 2010, 2011).

Lämpimien jäädytysvesien leviämistä tutkittiin Lapinlahdessa vuonna 2011 (Karppinen ym. 2011). Tulosten perusteella lämpimät vesimassat kulkeutuvat lännen puoleisilla tuulilla kohti Lapinlahden perukkaa, kun taas idän puoleisilla tuulilla vesimassat kulkeutuvat länteen päin keskelle lahtea. Laajimmillaan kohonneita lämpötiloja ja alueellisia eroja havaitaan noin kahden metrin paksuisessa vesikerroksessa. Tulosten perusteella lännen puoleiset tuulet vahvistavat syvyysuuntaista kerrostumista. Tutkimuksen johtopäätöksissä todetaan kuitenkin, että kokonaisuudessaan purkuvesien lämmittävä vaikutus Lapinlahdessa näyttäisi tutkimuksen aikana jääneen verrattain vähäiseksi.

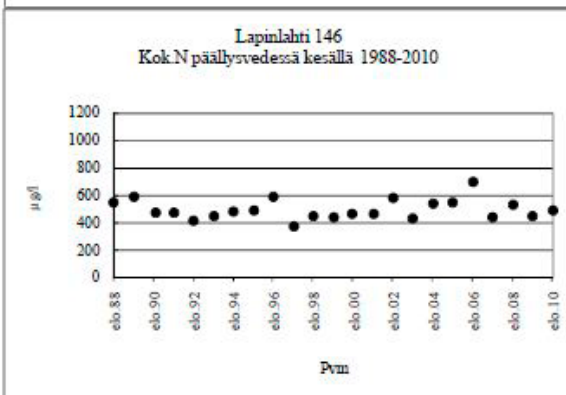
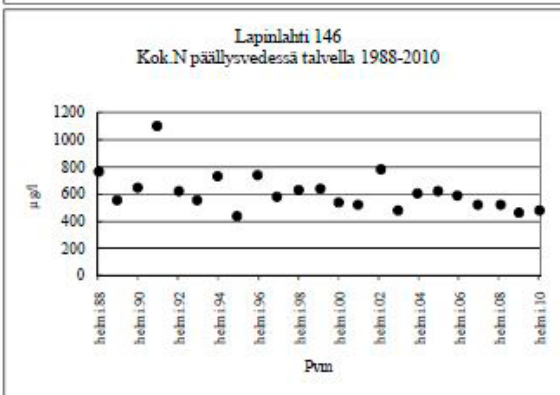
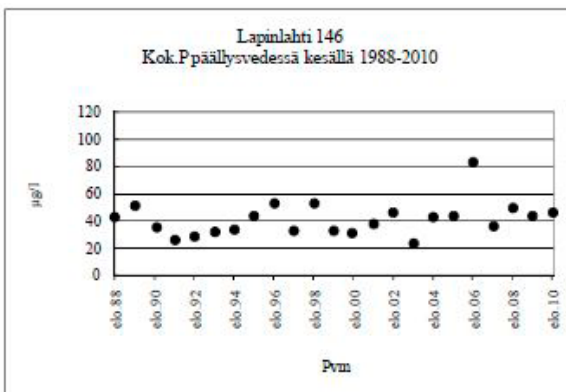
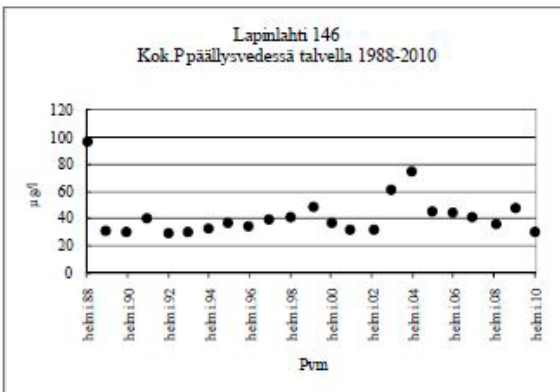
14.3.2.3 Kasviplankton

Hanasaaren edustan havaintopaikoilla on seurattu levien määrän kehitystä a-klorofyllin perusteella. Kvantitatiivisia kasviplanktonnäytteitä, joiden perusteella voidaan tehdä päätelmiä alueen lajistorakenteesta, ei ole saatavilla. Levien määrä vaihtelee vuosien välillä paljon. Keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus (touko- ja elokuun keskiarvo) on vaihdellut noin 16–27 µg/l välillä, ollen samaa luokkaa kuin ympäröivillä alueilla (Heitto ja Vatanen 2012, 2011).

Salmisaaren voimalaitoksen vaikutusalueella levien määrän kehitystä on seurattu a-klorofyllin perusteella. Yleisesti ottaen a-klorofyllipitoisuudet ovat Laajalahdella melko korkeita ja kertovat alueen rehevyydestä. Lapinlahdella pitoisuus on pitkällä aikavälillä ollut korkeimmillaan noin 45 µg/l (Heitto ja Vatanen 2009, 2010).



Kuva 14-13. Kokonaisfosfori- (Kok P) ja kokonaistyyppipitoisuus (Kok N) jäähdytysvesien purkualueen (Hanasaari 158) päälyysvedessä talvella (vasen sarake) ja kesällä (oikea sarake) 1988-2010 vuosina 1988-2010 (Heitto ja Vatanen 2011).



Kuva 14-14. Kokonaisfosfori- (Kok P) ja kokonaistyyppipitoisuus (Kok N) jäähdytysvesien purkualueen (Lapinlahti 146) päälyysvedessä talvella (vasen sarake) ja kesällä (oikea sarake) vuosina 1988-2009 (Heitto ja Vatanen 2010).

14.3.2.4 Vedenalainen kasvillisuus

Hanasaaren vaikutusalueen vedenalaisesta kasvillisuudesta ei ole saatavilla ajantasaista tietoa. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailuun liittyvät seurannat ovat viime vuosina kohdistuneet ulkosaaristoon. Viimeisin sisäsaariston kasvillisuutta käsittelevä tutkimus, jossa kasvillisuutta kartoitettiin harausmenetelmällä, on vuosilta 1998–1999 (Viitasalo ym. 2002). Tutkimuksessa on selvitetty Hanasaaren edustan kasvillisuutta yhdestä havaintopisteestä. Tutkimuksen perusteella alue on lähes kasviton ja tiheät suolileväkasvustot alkavat vasta hieman ulompana, Kruunuvuorenselän puolella (Viitasalo ym. 2002).

Salmisaaren alueen vesikasvillisuudesta ei ole täysin ajantasaista tietoa. Viimeisin seurantatutkimus on vuodelta 2005, jolloin Helsingin kaupungin ympäristökeskus kartoitti Seurasaaren–Katajaluodon välisen alueen kasvillisuutta Helsingin ja Espoon jätevesien velvoitetarkkailun yhteydessä (Ilmarinen ja Viitasalo 2006). Tutkimuksen mukaan kaikki Seurasaarenselän näytepaikat, mukaan lukien Lapinlahden alue, ovat morfologialtaan tyypillisiä sisälähtialueita. Tyypillisesti rannat ovat tyrskyvyöhykkeessä kivikkoa, mutta muuttuvat nopeasti mataliksi sedimenttipohjiksi. Levien vyöhykkeisyyttä ei havaita. Tyrskyvyöhykkeessä esiintyy viherahdinpartaa ja suolilevää. Putkilokasveja, mm. hapsivitaa ja ahvenvitaa esiintyy runsaasti. Salmisaaren alueella on tyypillistä suolilevien runsaus. Alueella olisi rakkolevälle sopivia kiinnittymispaikkoja, mutta 60-luvun jälkeen Seurasaarenselältä ei ole löydetty rakkolevää.

14.3.2.5 Pohjaeläimet

Hanasaaren alueella Helsingin kaupungin ympäristökeskus on tutkinut Sörnäisten sataman edustan pohjaeläimistöä vuosina 2000 ja 2009 (kuva 14-15). Alue on pohjanlaadultaan liejua ja savea. Runsain ryhmä on liejusimpukat, mutta vähemmässä määrin esiintyy myös harvasukamatoja, amerikansukasjalkaisia ja vaeltajakotiloita (Muurinen ym. 2012).

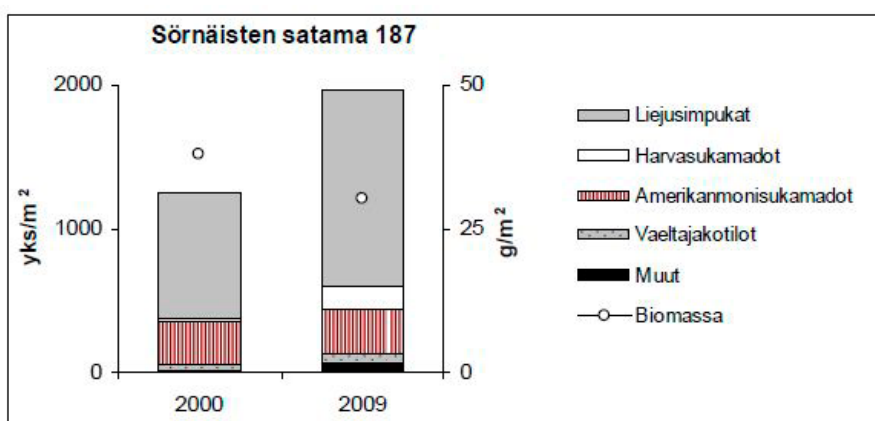
Salmisaaren voimalaitoksella ei ole omaa biologista tarkkailua. Seurasaarenselällä seurataan pohjaeläimistöä Helsingin ja Espoon jätevesien velvoitetarkkailuun liittyen (Muurinen ym. 2010). Tutkimusten mukaan valtaosa Seurasaarenselän pohjista on tummanharmaata sulfidiliejua, jonka päällä on hapettunut ruskea kerros (Munne ja Autio 2005). Pohjaeläinmäärät ovat Seurasaarenselällä melko pieniä, vaikka ovatkin runsastuneet vuosien 2007 ja 2008 lukemista (kuva 14-16). Valtalajeina esiintyvät harvasukamadot, muita melko runsaina esiintyviä pohjaeläimiä ovat liejusimpukat ja vaeltajakotilot (Muurinen ym. 2010).

14.3.2.6 Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila

Hanasaarella ja Salmisaarella

Ekologista ja kemiallista luokitusta on esitelty yleistasolla luvussa 14.3.1.7.

Hanasaari kuuluu Kruunuvuorenselän (2_Ss_027) vesimuodostumaan. Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus vaikuttaa luokitusarvoon. Muuttuneisuutta aiheuttavat mm. merirakenteet, sillat ja pengerrykset. Lisäksi sisäinen fosforikuormitus heikentää luokitusta. Vesimuodostuma on ekologiselta luokaltaan välttävässä tilassa.



Kuva 14-15. Sörnäisten sataman havaintopaikka 187, pohjaeläinten biomassa ja lukumäärä vuosina 2000 ja 2009 (Muurinen ym. 2010).

Salmisaari kuuluu Seurasaaren (2_S2_028) vesimuodostumaan, jossa hydrologis-morfologinen muuttuneisuus vaikuttaa muiden paineiden ohella luokitukseen. Sisäinen fosforikuormitus heikentää luokitustulosta. Vesimuodostuman ekologinen luokka on arvioitu välttäväksi.

Molemmissa vesimuodostumissa tavoitetilaksi asetettu hyvä tila pyritään saavuttamaan vuoteen 2027 mennessä lisätoimenpitein. Vesimuodostumat ovat kemialliselta tilaltaan hyvässä kunnossa.

14.3.2.7 Vaikutuskohteen herkkyys Hanasaarella ja Salmisaarella

Vaikutuskohteen herkkyteen vaikuttavia kriteerejä on esitelty luvussa 14.2.3. Taulukossa esiteltyjen kriteerien perusteella Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi.

Vaikutuskohteen tai -alueen herkkyys on vähäinen: Molemmat kohteet sijaitsevat Helsingin edustalla keskustaluoen tuntumassa, mikä lisää alueiden hydrologis-morfologista muuttuneisuutta. Vedenlaatu on sekä Salmisaaren että Hanasaaren alueella heikentynyt mm. rehevyyden takia. Alueiden lajisto on tyypillistä murtovesilajistoa eikä Salmi- ja Hanasaaren välittömässä läheisyydessä ole tavattu suojelutarvetta omaavia pohjaeläimiä tai vesikasvillisuutta. Vaikutusalueilla ei sijaitse suojeltuja tai vaarantuneita vedenalaisia luontotyyppejä.

14.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET PINTAVESIIN VEI

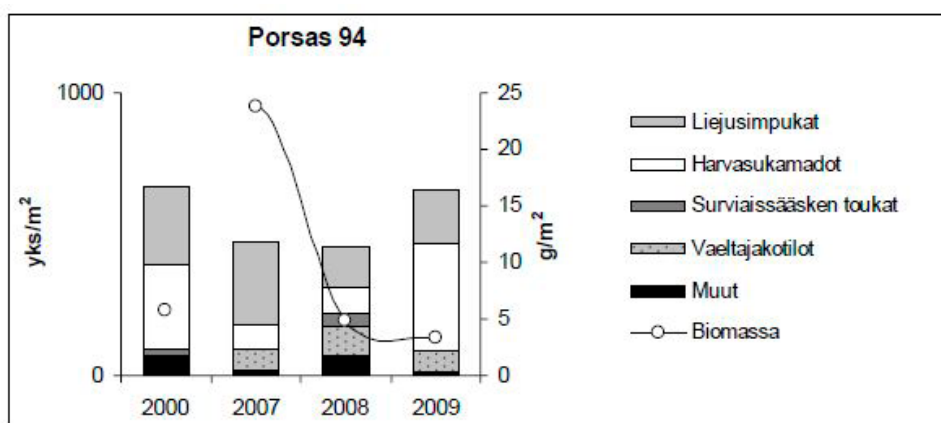
14.4.1 Vuosaari

14.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

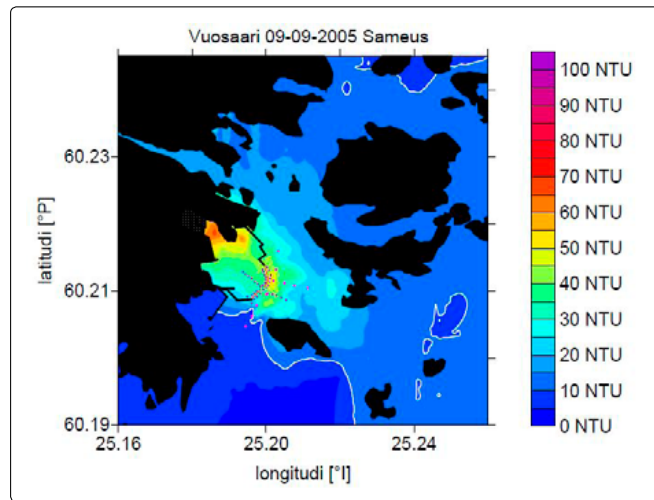
Rakentamisen aikana suurimmat vaikutukset aiheutuvat ruoppausten aiheuttamasta veteen sekoittuvan kiintoaineen leviämisestä. Polttoainelaiturin edustan syventäminen ruoppaamalla toteutetaan, mikäli Vuosaaren satamallas muiltakin osin ruopataan samaan syvyyteen (satamaluoen ja meriväylän syventäminen ovat erillinen hanke). Kiintoaineeseen on sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, joita voi vapautua töiden aikana veteen. Kiintoaineen leviämiseen on useita vaikuttavia tekijöitä. Raekoko eli erikokoisten partikkeleiden osuus kiintoaineessa vaikuttaa leviämiseen siten, että hienojakoisimmat partikkelit kulkeutuvat pisimmälle. Sementunut vesi kulkeutuu virtausten mukana eri suuntiin ruoppauspaikalta eri vesikerroksissa. Sementuman vaikutusalue on yleensä varsin paikallinen ja vesi kirkastuu vähitellen ruoppausten päätyttyä (Ympäristöministeriö 2004).

Vaikutukset vedenlaatuun

Polttoainelaiturin ja laituriin edustan rakennustöissä laituriin edustaa syvennetään 11 metrin kulkusyvytyteen ja noin 12,5 metrin haraussyvytyteen. Ruoppaus aiheuttaa



Kuva 14-16. Porsaan havaintopaikka 94 Seurasaarenselällä, pohjaeläinten yksilömäärä ja biomassa vuosina 2000 ja 2007–2009 (Muurinen ym. 2010).



Kuva 14-17 Vuosaaren ympäristössä suojaverhon sisä- ja ulkopuolella mitattu sameustilanne, kun käynnissä oli suojaverhorakenteen ulkopuolisen alueen imuruoppaus (Lindfors ja Kiirikki 2005).

sedimentin kiintoaineen leviämistä, joka ilmenee veden samentumisena. Hankkeessa ruopataan sedimenttiä yhteensä noin 250 000 m³ ktr ja ruoppausten arvioidaan kestävän yhdestä kahteen kasvukautta. Osa ruopattavasta sedimentistä sekoittuu väliaikaisesti veteen samentuen vetä. Sameus leviää ruoppausalueelta paikallisten virtausten mukana.

Samennuksen vaikutukset vesistöön riippuvat samentuman voimakkuudesta. Ihminen pystyy havaitsemaan samentuman, kun kiintoainees ylittää 10 mg/l. Tämä vastaa noin yhden metrin näkösyvyyttä. Kenttämittauslaitteilla voidaan saavuttaa noin 1 mg/l mittaustarkkuus. Meriveden sameus sataman alueella vaihtelee keskimäärin välillä 1,4–10 NTU (FNU/NTU lyhenteet tarkoittavat sameusyksikköä ja 1 FNU/FTU vastaa noin 1 mg/l kiintoainepitoisuutta). Rannikonläheisillä merialueilla sameuden taustapitoisuudet vaihtelevat noin 1-3 NTU-yksikön välillä. Myrskyjen aikana kiintoainepitoisuus voi matalilla rannikkoalueilla nousta jopa muutamaan kymmeneen mg/l (Nord Stream AG 2009). Jokivesissä kiintoainepitoisuus vaihtelee paljon ja voi olla korkeimmillaan jopa yli 100 sameusyksikköä (Oravainen 1999).

Kirjallisuudessa esitetyissä kuvauksissa ruoppausten aiheuttamat kiintoainepitoisuudet vedessä ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä ovat olleet pääosin alle

100 mg/l ja lähes kaikissa kohteissa alle 300 mg/l (Anchor Environmental 2003). Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisissa ruoppauksissa on havaittu noin 200 mg/l kiintoainepitoisuuksia. Tässä YVA:ssa arvioinnin tukena voidaan käyttää vuonna 2005 tehtyä sameuskartoitusta, jossa tutkittiin sataman aikaisten ruoppausten sameuden leviämistä suojajenkereen sisä- ja ulkopuolisissa ruoppauksissa Niinilahden alueella (Lindfors ja Kiirikki 2005). Suojajenkereen ulkopuolella vaikutukset ulottuivat voimakkaimpina noin 300 metrin etäisyydelle itä-länsisuunnassa sekä noin 800 metrin etäisyydelle etelä-pohjoissuunnassa. Suojajenkereen ulkopuolella sameus oli voimakkaimmillaan noin 50–60 NTU-yksikköä. Sisäpuolella vesi oli sameampaa ollen noin 72 NTU-yksikköä. Lievää sameutta levisi Pikku Niinisaaren ja Mölandetin väliselle vesialueelle (Kuva 14-17). Alue, jolla lievää sameusvaikutusta vielä voitiin havaita, oli kaiken kaikkiaan noin 4 km². Samennus oli voimakkainta yli 7 metrin syvyydellä.

Samentumisen voimakkuuden ja laajuuden arvioiminen ruoppauskohteiden ympäristössä on haastavaa, koska se riippuu monesta eri tekijästä, mm. ruoppausenaikaisista vallitsevista virtauksista, ruopattavan aineksen koostumuksesta ja tuulen suunnasta. Samentuminen on yleensä voimakkainta ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä erityisesti pohjan läheisessä vedessä ja vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa kiintoaineksen laskeutumisen ja laimenemisen seurauksena. Yleisimmin voimakkaimmat samentumat ovat varsin paikallisia (Ympäristöministeriö 2004). Vuosaaren ruoppausten sameuden leviämistä voi-

daan karkeasti arvioida lämpötilan leviämisen mallinnuksen aikana koostetulla mallin virtauskentällä (Kuva 14-19) sekä aikaisempien tutkimustulosten perusteella. Virtaukset näyttävät olevan ruoppausalueella melko hitaita verrattuna alueen salmipaikkoihin. Tuulettomassa tilanteessa virtaukset voivat suuntautua etelään Pikku Niinisaarta kohti ja valitsevissa tuulioloissa joko lounaaseen tai koilliseen kohti Granötä. Aikaisempien leviämiskartoitusten ja virtausmallinusten perusteella sameuden arvioidaan olevan varsin paikallinen, jolloin voimakkain samentuma leviää enimmäkseen muutamien satojen metrien etäisyydelle ruoppauskohdasta ja on voimakkaimmillaan pohjan läheisessä kerroksessa (Lindfors ja Kiirikki 2005).

Sameuden leviämisen lisäksi ruoppaus voi kohottaa veden ravinnepitoisuuksia hetkellisesti, koska sedimenttiin on sitoutuneena ravinteita moninkertainen määrä meriveteen verrattuna. Fosfori- ja typpi-ravinteet ovat sedimentissä partikkelimuotoisina tai liuenneina. Ruoppaustoiminnassa osa näistä ravinteista vapautuu veteen. Esimerkiksi Vuosaaren sataman ruoppausten yhteydessä kokonaisfosforipitoisuudet ovat nousseet ruoppausten aikana korkeiksi, ollen korkeimmillaan noin 150 µg/l, mutta vaikutukset ovat olleet hyvin paikallisia (Vatanen ym. 2012). Liuenneiden ravinteiden määriä ei ole mitattu, mutta niiden pitoisuudet ovat merkittäviä, koska ne ovat planktonleville suoraan käyttökelpoisessa muodossa. Suomenlahden sedimentteihin on keskimäärin sitoutuneena noin 3-10 mg/l liukoista fosforia (Lehtoranta 2003). Tämä on moninkertainen määrä verrattuna meriveden pitoisuuksiin, jotka mitataan mikrogram-

moissa. Ruoppausten aikana sedimentistä vapautuu oletettavasti myös liukoisia ravinteita, jotka vapautuessaan veteen voivat lisätä planktontuotantoa erityisesti kesäaikaan, jolloin ravinnepitoisuudet vedessä ovat luontaisesti matalia. Ravinnetasojen muutosten ennustetaan olevan paikallisia. Lisäksi ruoppaus samentaa vettä, mikä rajoittaa planktonlevien kasvua. Ruoppausten rehevöittävät vaikutukset arvioidaan näin ollen vähäisiksi ja paikallisiksi. Vaikutus vähennee nopeasti ruoppausten loputtua ja tilanne normalisoituu.

Sedimenttiin sitoutuneista haitta-aineista osa voi ruoppaustoiminnan aikana liueta veteen ja kertyä ympäristön vesieliöihin sekä siirtyä eteenpäin ravintoverkossa. Ruoppausalueella on tehty sataman rakentamiseen liittyviä ruoppauksia jo vuonna 2008, jolloin pilaantuneimmat pintasedimentit on todennäköisesti poistettu. Pohjanlaatatutkimuksessa orgaanisilla tinayhdisteillä (pääasiassa tributyyliini, TBT) havaittiin tason 1 ylittäviä pitoisuuksia (sedimentit, ks. luku 16). TBT:n vesiliukoisuus vaihtelee välillä 5–10 mg/l. Liukoisuuteen vaikuttaa voimakkaasti mm. veden pH. Vedestä TBT sitoutuu kuitenkin nopeasti savimineraaleihin ja kertyy hienojakoiseen hiukkasaineeseen. Savimineraalit ovat tehokkaimpia TBT:n sitoja ja sitoutuminen lisääntyy suolapitoisuuden laskiessa (mm. Rantala 2010, Vahanne ym. 2007). Tutkimusten mukaan sedimenttiin kertyneiden, kiintoaineeseen voimakkaasti sitoutuneiden organotinojen hajoaminen murtovesialueiden sedimenteissä on erittäin hidasta ja biosaataavuus melko alhainen (Salminen 2010). EU:n ympäristölaatuormin mukaan TBT:n maksimipitoisuus vedessä on 0,2 ng/l (VN 868/2010).

Vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus vedenlaatuun:

Satama-alueiden vesi on usein luontaisesti hieman keskimääräistä sameampaa laivaliikenteen seurauksesta. Kiintoaineen leviämisestä aiheutuvat sameushaitat ovat paikallisia ja melko lyhytaikaisia. Ruoppausten aikana veden ravinnepitoisuudet voivat paikallisesti nousta, mutta vaikutuksen lyhytkestoisuuden takia rehevöitymisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Organotinojen pitoisuusnousu vedessä jäänee vähäiseksi.

Vuosaaren sataman ruoppausten aikana vedestä mitattiin ympäristölaatuunormit ylittäviä TBT-pitoisuuksia ruoppauksen vieressä. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan ruoppausten alkuvuosina, jolloin saastuneimpia sedimenttejä poistettiin. Tällöin havaitut pitoisuudet olivat keskimäärin 38,5 ng/l. Seuraavina vuosina pitoisuudet laskivat, ollen keskimäärin 4,5–8,6 ng/l. Vuoden 2006 jälkeen pitoisuudet ovat olleet määritysrajan alapuolella, mikä kertoo sedimenttien puhdistumisesta (Vatanen ym. 2012).

Edellä mainittuihin seikkoihin viitaten voidaan todeta, etteivät TBT:n pitoisuudet todennäköisesti nouse vedessä eliöstölle haitalliselle tasolle ja näin ollen organotinoista ei aiheudu merkittävää riskiä eliöstölle.

Vaikutukset vesikasvillisuuteen

Polttoainelaiturin alue on sataman aluetta missä on tehty aikaisempia ruoppauksia. Yleisesti ottaen ruoppauksen vaikutukset vesikasvillisuuteen ovat suuria, koska kasvillisuus häviää ruopattavalta alueelta. Alueen muuttuneisuuden perusteella ruoppausalueella mahdollisesti esiintyvää kasvillisuutta ei kuitenkaan voida pitää erityisen merkittävänä. Lähimmät vesikasvillisuuden tutkimuslinjat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä ruoppausalueesta, joten on todennäköistä, että kiintoainetta leviää alueille, joilla esiintyy rakkolevää (Kuva 14-5). Linjalla on nykytilassa havaittavissa selvää liettymää, joka on aiheutunut sataman rakentamiseen liittyvistä ruoppauksista. Liettymisestä huolimatta linjalla esiintyy rakkoleväkasvustoja, joissa on havaittavissa elpymistä sataman käyttöönoton jälkeen (Haikonen ja Vatanen 2011).

Ruoppausten aikana alueelle leviää sameutta, joka voi haitata valorajoitteisten kasvien kasvua. Kiintoaineen kulkeutuminen voi myös lisätä lähialueiden pohjien liettymistä, millä voi olla haittavaikutuksia mm. levien lisääntymiseen, koska liettymisen heikentää levätaimien kiinnittymistä pohjaan. Liettymisestä aiheutuvat vaikutukset ovat edelleen näkyvissä mm. satamaa lähinnä sijaitsevalla Lilla Bastön linjalla (linja K2, Kuva 14-5), jonka rakkoleväyhteisö koostuu lähinnä vanhoista yksilöistä, koska rakkolevän lisääntymisen häiriintyi sataman rakentamisen aikana (Haikonen ja Vatanen 2011). Ravinnepitoisuuksien merkitystä on arvioitu vaikutukset vedenlaatuun osiossa. Mahdolliset rehevöitymisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi, paikallisiksi ja niin lyhytaikaisiksi ettei vaikutuksia monivuotisiin leviin, mm. rakkolevä todennäköisesti havaita. Merkityksellisempää on sameuden ja pohjien mahdollisen liettymisen merkitys kasvillisuudelle. Kiintoaineen leviämisen arvioidaan olevan melko paikallista ja suhteellisen lyhytkestoista verrattuna sataman rakentamisen aikaisiin useita vuosia kestäviin ruoppauksiin. Kiintoaineen leviäminen saattaa kuitenkin haitata osittain huonokuntoisia rakkoleväkasvustoja, joten vaikutukset arvioidaan kohtalaiseksi.

Vaikutukset pohjaeliöstöön

Pohjaeläimistö häviää ruoppausalueelta, mutta palautuu osittain ruoppausten päätyttyä. Palautuminen kestää arvioiden mukaan muutamia vuosia. Kiintoaineen leviäminen voi liettää pohjia lähialueilla, millä voi olla vaikutuksia kovien pohjien pohjaeläimistöön lähinnä lisääntymismenestyksen kautta. Pohjalle kertyvä irtonainen sedimentti heiken-

Vesikasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE1	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on kielteinen ja kohtalainen: Alueella esiintyvä kasvillisuus häviää ruoppausalueelta. Vaikutukset ovat hyvin paikallisia, mutta ulottuvat todennäköisesti lähialueella esiintyviin rakkoleväkasvustoihin, jotka sataman rakentamisen aikana kärsivät liettymisen seurauksista, mutta ovat viime vuosina elpyneet. Hankkeen aiheuttama liettymisen saattaa hidastaa elpymistä.

Pohjaeliöstöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on kielteinen ja vähäinen: Mahdollinen alueella esiintyvä pohjaeläimistö häviää ruoppausalueelta. Aluetta on kuitenkin jo aikaisemmin ruopattu ja se sijaitsee sataman läheisyydessä, joten vaikutuksia voidaan pitää melko pieninä. Lähialueiden liettyminen arvioidaan vähäiseksi ja palautuvaksi, joten tältä osin vaikutus on pieni.

tää pohjaan kiinnittyvien pohjaeläinten, mm. sinisimpukoiden toukkavaiheiden kiinnittymistä. Ruoppaukset ovat kuitenkin niin lyhytkestoisia, että liettyminen arvioidaan vähäiseksi. Vedenlaatua käsittelevässä osiossa on arvioitu haitta-aineiden vaikutuksia eliöstöön. TBT:n vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, koska yhdiste sitoutuu voimakkaasti kiintoaineeseen. Vaikutusten arvioidaan olevan paikallisia ja lyhytkestoisia.

14.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Lämpimien jäähdytysvesien leviämisen mallinnus

Merialueelle kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä. Mallinnuksen avulla arviointiin miten eri purkuvaihtoehdot ja lämpökuormituksen määrän vaihtelu vaikuttavat lähialueen meriveden lämpötiloihin ja lämpimien vesien leviämiseen. Mallinnuksen tulokset on kokonaisuudessaan raportoitu YVA-selostuksen liitteessä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus, CFD-Finland Oy 2013).

Vuosaaren C-voimalaitoksen jäähdytysveden purku- ja ottopaikoille esitetään YVA:ssa kahta eri optiota. Optiossa 1 rakennettaisiin uusi purkupaikka Ruusuniemen kanavan edustalle ja veden otto tapahtuisi Pikku Niinisaaren luoteispäähän rakennettavasta ottopaikasta (Kuva 14 18). Otto- ja purkupaikat on valittu teknisin perustein. Optiossa 2 Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi nykyisten voimalaitosten purkupaikkoja Ruusuniemen kanavassa ja satama-al-

taassa sekä ottopaikkaa sataman ja Pikku Niinisaaren välissä. Nykytilanteessa satama-altaaseen johdetaan jäähdytysvesiä enintään 4 m³/s. Virtaaman ollessa alle 4 m³/s kaikki vesi johdetaan satama-altaaseen, kun taas Ruusuniemen kanavaan johdetaan 4 m³/s ylittävä osuus. Nykytilassa Ruusuniemeen johdetaan jäähdytysvesiä lähinnä kesällä, jolloin virtaamat ovat korkeampia (ks. taulukko 14-1).

Nykyisten Vuosaari A- ja B-voimalaitosten jäähdytysveden virtaus on normaalitilanteessa, jolloin kaikki lämpö hyödynnetään kaukolämpönä, luokkaa 3–5,5 m³/s, kun taas Vuosaaren C-voimalaitoksen päästöksi normaalitilanteessa on arvioitu 0,6 m³/s. Vuosaaren C-voimalaitoksen arvioitu osuus jäähdytysveden virtaamasta on noin 6 %. Nykyisten voimalaitosten jäähdytysveden keskimääräinen lämpötilannousu on luokkaa 1–4 celsiusastetta. Vuosaaren C-voimalaitoksen lämpötilannousuksi on arvioitu enintään 10 celsiusastetta. Korkeampi lämpötila johtuu laitoksen erilaisesta tekniikasta. Näin ollen Vuosaaren C-voimalaitoksen lämpöpäästö olisi enimmillään noin kaksinkertainen verrattuna nykyisten voimalaitosten päästöihin.

Mallinnettavat vaihtoehdot olivat:

1) Optio 1 (Kuva 14-18) Vuosaaren C-voimalaitokselta tehdään oma purkupaikka Ruusuniemen kanavan edustalle ja otto- ja purkupaikka Pikku Niinisaaren luoteiskärkeen. Vuosaaren nykyiset voimalaitokset käyttävät olemassa olevia otto- ja purkupaikkoja. Jäähdytysvesi puretaan satama-altaaseen, kun virtaama on 4 m³/s tai vähemmän. 4 m³/s ylittävä osuus puretaan Ruusuniemen kanavaan.

2) Optio 2 (Kuva 14-18), jossa kaikki voimalaitokset käyttäisivät nykyisiä otto- ja purkupaikkoja. Vesien purku satamaan ja 4 m³/s ylittävä osuus puretaan Ruusuniemen kanavaan, kuten optiossa 1.

Teknisiä taustaoletuksia olivat:

- 1) Lämpimien jäähdytysvesien päästöt Vuosaari A, B ja C voimalaitoksilla normaalitilanteessa (Taulukko 14-1)
- 2) Lämpimien jäähdytysvesien päästöt Vuosaari A, B ja C voimalaitoksilla maksimitilanteessa (Taulukko 14-1).

Maksimipäästöt voivat tulla kysymykseen kesäaikana, jolloin kaukolämmön tarve on pienempi ja mikäli sähkön hinta on riittävän korkea. Pelkän sähköntuotannon ollessa kannattavaa, johdetaan lämpö mereen. Tällaisten tilanteiden oletetaan olevan epätodennäköisiä etenkin pitkäaikaisina.

Mallinnuksen luonnonolosuhteet:

- 1) Kolme eri vuodenaikaa: talvi, kesä ja syksy/kevät. Meriveden lämpötiloina näissä tilanteissa käytettiin 0 °C, 14 °C ja 7 °C.
- 2) Jäähdytysvesien leviäminen ilman tuulivaikutusta, ns. pahin mahdollinen tilanne
- 3) Jäähdytysvesien leviäminen kolmessa eri tuulitilanteessa: tyypillistä kesätilannetta kuvaa lounaistuuli (4,3 m/s), tyypillistä kevät/syksytilannetta luoteistuulet (3,6 m/s) ja etelä-kaakkoistuulet (3,6 m/s). Talvella tuulivaikutusta ei ole jääpeitteen vaikutuksesta.



Kuva 14-18. Vaihtoehtoiset lämpimän jäähdytysveden veden otto- ja purkupaikat Vuosaarissa.

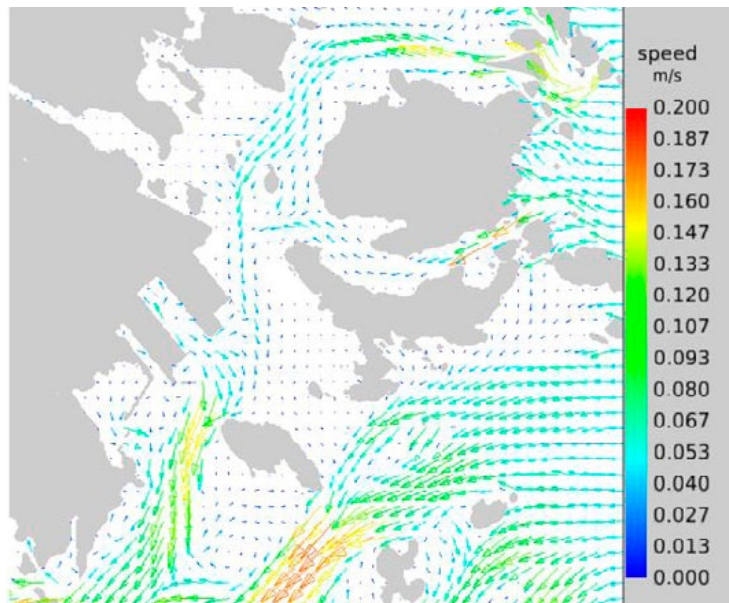
Taulukko 14-1. Lämpimien jäähdytysvesien päästöt (m³/s) sekä lämpöpäästöt (TJ) normaali- ja maksimitilanteissa. Maksimitilanteella tarkoitetaan tilannetta, jossa suurin osa jäähdytysvesistä johdetaan mereen. Tällaiset tilanteet ovat erittäin harvinaisia ja ajoittuvat lähinnä kesäaikaan.

	Lämpimän veden päästö normaalitilanteessa				Lämpöpäästö		
	VuA m ³ /s	VuB m ³ /s	VuC m ³ /s	Yht. m ³ /s	VuA TJ	VuB TJ	VuC TJ
Tammikuu	0,3	2,9	0,6	3,7	11	25	67
Helmikuu	0,3	2,9	0,6	3,8	10	21	62
Maaliskuu	0,3	2,9	0,6	3,8	11	27	67
Huhtikuu	0,3	3,0	0,6	4,0	13	41	65
Toukokuu	0,4	3,6	0,6	4,6	23	75	67
Kesäkuu	0,5	3,8	0,6	4,8	21	80	65
Heinäkuu	0,6	4,0	0,6	5,2	40	120	67
Elokuu	0,7	4,8	0,6	6,1	51	240	67
Syyskuu	0,6	4,2	0,6	5,4	49	199	65
Lokakuu	0,4	3,3	0,6	4,3	20	107	67
Marraskuu	0,3	3,0	0,6	3,9	10	57	65
Joulukuu	0,3	2,7	0,6	3,6	10	32	67

	Lämpimän veden päästö maksimitilanteessa				Lämpöpäästö		
	VuA m ³ /s	VuB m ³ /s	VuC m ³ /s	Yht. m ³ /s	VuA TJ	VuB TJ	VuC TJ
Tammikuu	0,3	3,7	0,6	4,6	13,2	30	67
Helmikuu	0,3	3,8	0,6	4,7	13,4	24	62
Maaliskuu	0,3	3,9	0,6	4,9	15	38	67
Huhtikuu	0,4	4,8	0,6	5,8	36	106	65
Toukokuu	0,8	5,8	1,3	7,9	119	230	150
Kesäkuu	0,7	6,0	0,6	7,4	59	173	65
Heinäkuu	0,9	6,4	10	17,3	139	353	1125
Elokuu	1,3	7,3	10	18,6	216	812	1125
Syyskuu	1,3	6,9	0,6	8,8	208	808	65
Lokakuu	0,7	6,3	1,3	8,4	82	529	150
Marraskuu	0,5	5,2	0,6	6,3	12,5	164	65
Joulukuu	0,3	4,9	0,6	5,8	13	125	67

Taulukko 14-2 Jäähdytysvesistä aiheutuvat meriveden maksimilämpötilat ja maksimilämpötilannousu purkutiputken päässä optioissa 1 ja 2 talvella, kesällä ja syksyllä

Meriveden maksimilämpötila				
	Optio 1 normaali- tilanne	Optio 2 normaali- tilanne	Optio 1 maksimi- tilanne	Optio 2 maksimi- tilanne
Talvi	2,0	4,4	3,2	4,5
Kesä	17,9	18,1	21,4	23
Kevät/syksy	9,8	10,5	10,4	11,8
Lämpötilan nousu suhteessa mallinnuksen taustaoletuksiin Merivesi: talvi 0 °C, kesä 14 °C, kevät syksy 7 °C				
	Optio 1 normaali- tilanne	Optio 2 normaali- tilanne	Optio 1 maksimi- tilanne	Optio 2 maksimi- tilanne
Talvi	2,0	4,4	3,2	4,5
Kesä	3,9	4,1	7,4	9,0
Kevät/syksy	2,8	3,5	3,4	4,8



Kuva 14-19. Pintakerroksen virtausolot tilanteessa, johon ei ole sisällytetty tuulen vaikutusta

Taustaoletukset ja mallinnuksessa käytetyt menetelmät on selvitetty selostuksen liitteissä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus). Jäähdytysvesien leviämistä mallinnettiin 24 tilanteessa.

Jäähdytysvesien leviämisen mallinnus perustuu alueen virtausoloihin, jotka mallinnettiin perustuen olemassa olevaan tietoon virtauksista sekä vallitseviin tuulioloihin. Tuulitilanteilla ei näyttäisi olevan merkittävää vaikutusta virtauskenttään. Voimakkaimmat virtauskentät muodostuvat sataman ja Pikku Niinisaaren väliin sekä Pikku Niinisaaren kaakkoispuolelle (kuva 14-19). Vallitsevista virtausoloista johtuen jäähdytysvedet leviävät pääosin etelään-lounaaseen kohti Uutelaa. Talvella sataman pohjoispuolella olevat virtaukset heikkenevät jääpeitteen vaikutuksesta, jolloin lämmintä vettä voi joissakin tilanteissa virrata myös pohjoiseen.

Mallinnuksen perusteella lämpötilan nousu ja leviäminen on voimakkainta tuulettomissa tilanteissa, joten tässä tarkastelussa ei esitetä eri tuulitilanteiden vaikutusta leviämiseen. Jäähdytysvesien leviäminen kaikissa eri tilanteissa on esitetty selostuksen liitteessä (Jäähdytysvesien virtausmallinnus). Meriveden lämpötilat nousisivat **optiossa 2** noin 1-2 °C korkeammiksi kuin **optiossa 1** (Taulukko 14-2). Lämpövaikutusten kannalta optio 1 on näin ollen hieman optiota 2 edullisempi. Lämpötilan nousu on voimakkainta

kesällä maksimitilanteessa. Talvella lämpötilat voivat nousta enimmillään noin 4,5 celsiusastetta, edistäen satama-alueen sulana pysymistä. Lämpötilannousu on voimakkainta purkupaikkojen läheisyydessä. Sekoittuessaan meriveteen ja kulkeutuessaan virtausten mukana vesi vähitellen jäähtyy ja Uutelan edustalla lämpövaikutus on jo vähäistä.

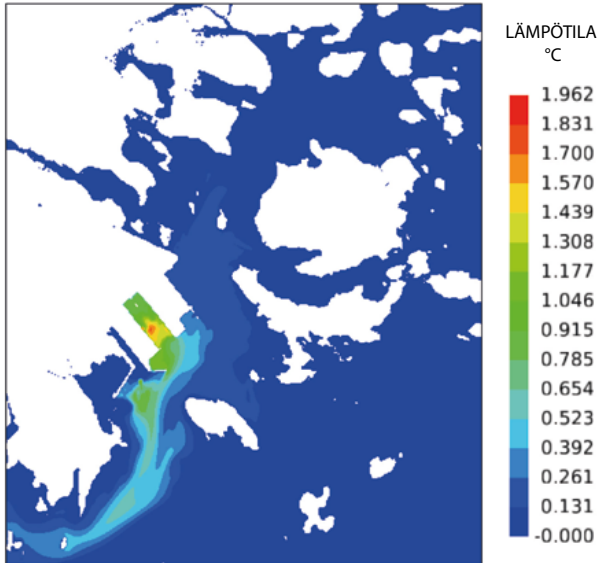
Purettavien vesien määrällä on suora yhteys meriveden lämpenemiseen. Maksimitilanteessa, jolloin kaikki jäähdytysvesi johdetaan mereen, voisi meriveden lämpötila enimmillään nousta 9 celsiusastetta. Tällaiset tilanteet ovat mahdollisia lähinnä kesällä. Maksimitilanteiden arvioidaan olevan erittäin epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia. Lämpimien jäähdytysvesien leviäminen normaali- ja maksimitilanteissa on esitetty oheisissa kuvissa.

Mallinnustulosten mukaan lämpökuorman vaikutukset tulevat jäämään melko paikallisiksi kaikissa tilanteissa eikä purkuvaihtoehdoilla ole suurta merkitystä.

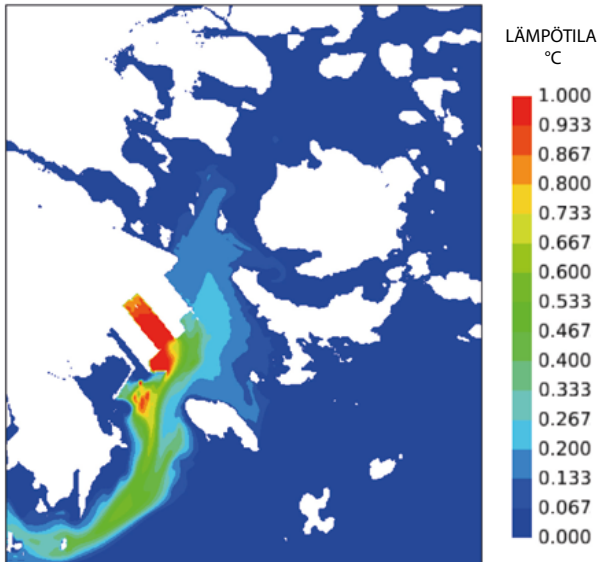
Lämmin vesi leviää lähes poikkeuksetta lounaaseen Uutelan edustalle, sekoittuu vähitellen meriveteen ja viilenee leviämisen aikana. Ruusuniemen kanavan lounaispuolella sijaitseva aallonmurtaja estää virtauksen kulkeutumista Vuosaarenlahdelle. Suurin vaikutus havaitaan tuulettomissa simulaatioissa, joissa sekoittumisolot heikkenevät. Normaalilla lämpökuormalla vaikutukset ovat hyvin lieviä ja rajoittuvat satama-alueeseen ja Ruusuniemen ka-

Kuva 14-20. Jäähdytysvesien aiheuttama meriveden lämpiäminen ja lämpötilan leviäminen optioissa 1 ja 2 normaali- ja maksimitilanteessa talvella. Ylemissä kuvissa esitetään lämpötilan arvioitu nousu ja leviäminen eivätkä kuvien skaalat ole verrannollisia. Alemmissä kuvissa lämpötila on skaalattu siten, että maksimilämpötila on yhden asteen korkeampi kuin mallinnuksessa käytetyt taustalämpötilat (talvi 0 °C). Alempien kuvien leviämiskartat ovat siten verrannollisia keskenään.

Optio 1, normaalitilanne

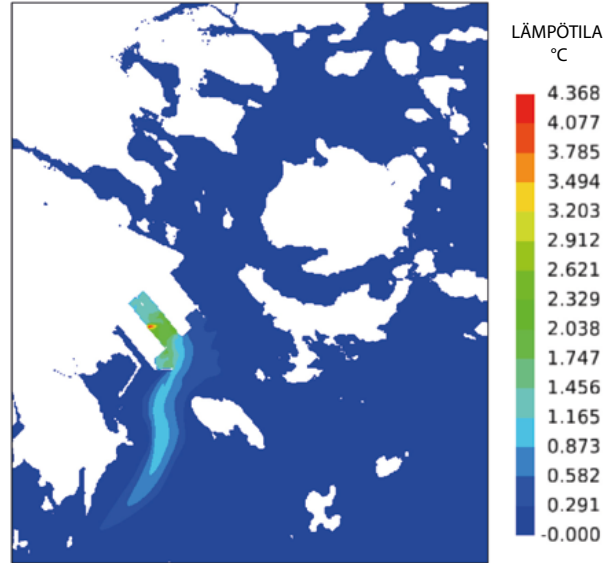


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat. Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

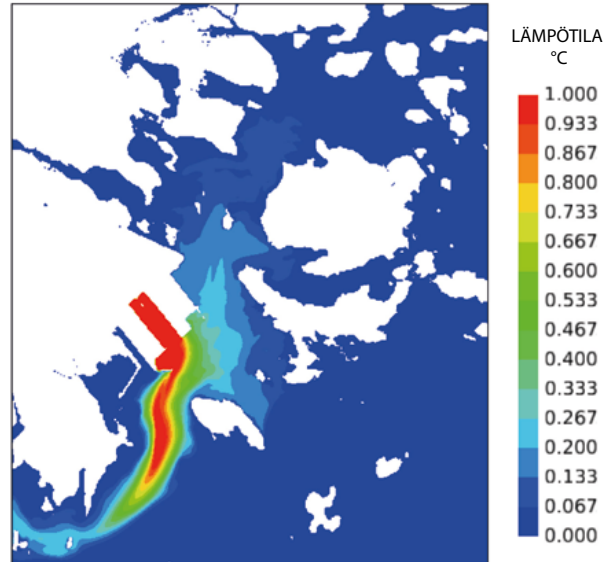


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 2, normaalitilanne

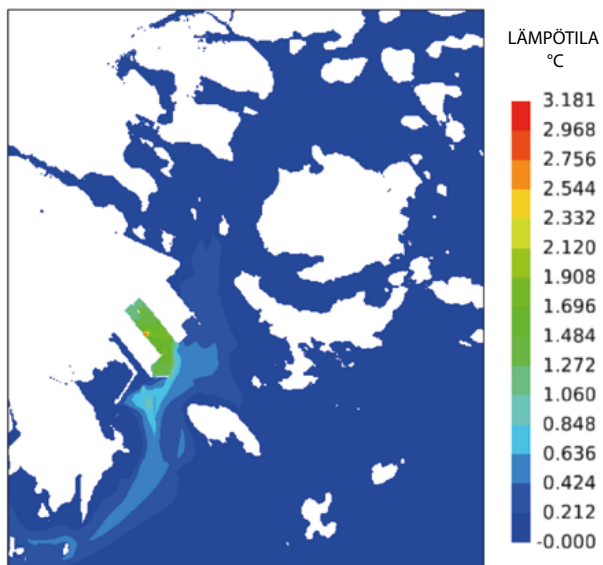


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat. Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.



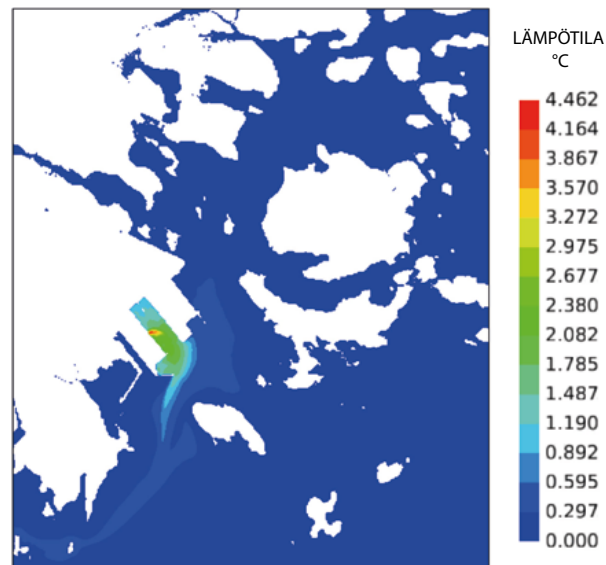
Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 1, maksimitilanne

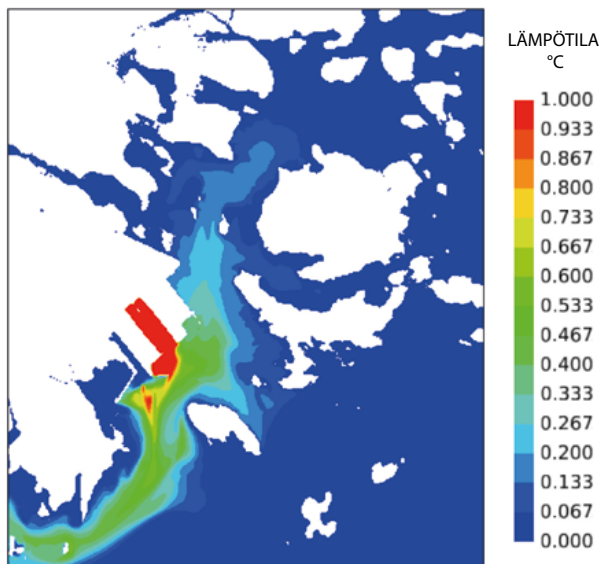


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

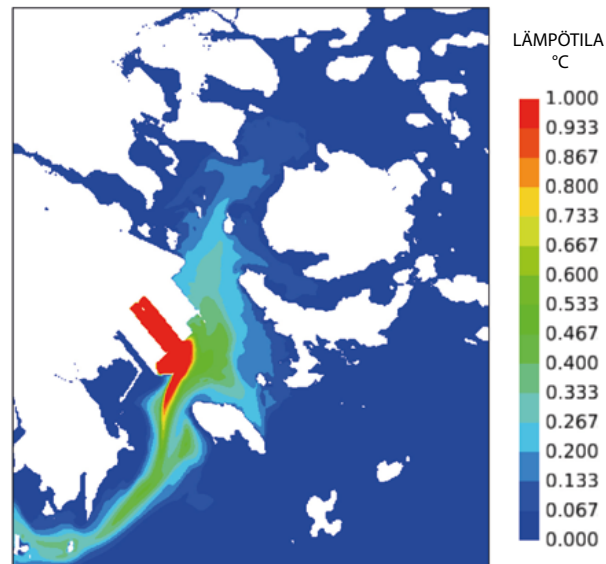
Optio 2, maksimitilanne



Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.



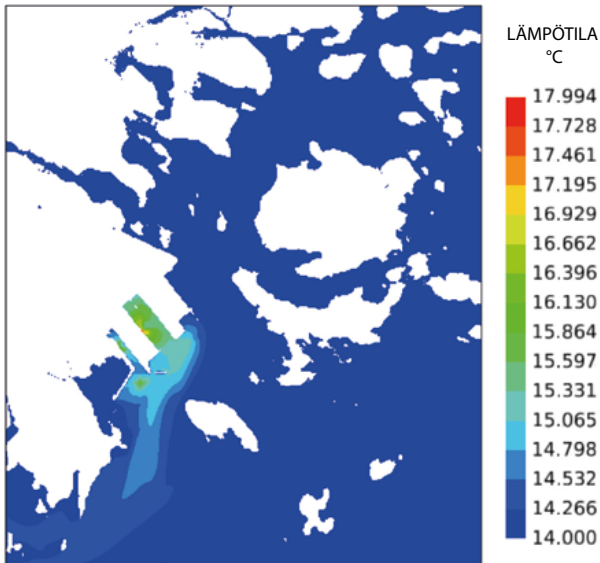
Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen
taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta).
Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.



Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen
taustalämpötilaa korkeammaksi (talvella 0 °C:sta).
Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

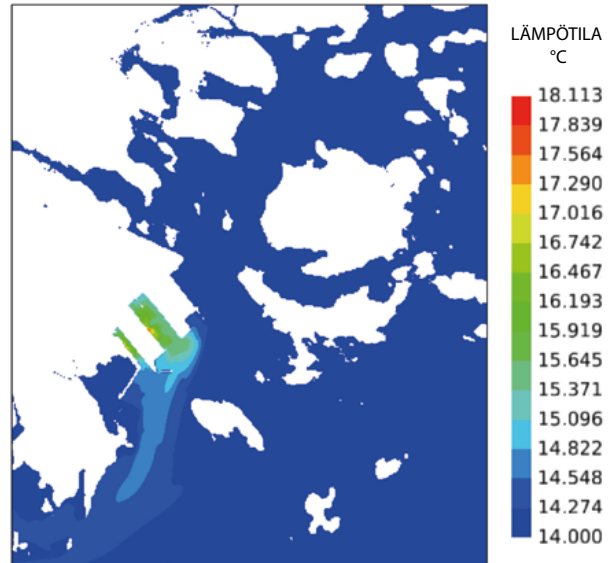
Kuva 14-21. Jäähdytysvesien aiheuttama meriveden lämpiäminen ja lämpötilan leviäminen optioissa 1 ja 2 normaali- ja maksimitilanteessa kesällä. Ylemissä kuvissa esitetään lämpötilan arvioitu nousu ja leviäminen eivätkä kuvien skaalat ole verrannollisia. Alemmissä kuvissa lämpötila on skaalattu siten, että maksimilämpötila on yhden asteen korkeampi kuin mallinnuksessa käytetyt taustalämpötilat (kesä 14 °C). Alempien kuvien leviämiskartat ovat siten verrannollisia keskenään.

Optio 1, normaalitilanne

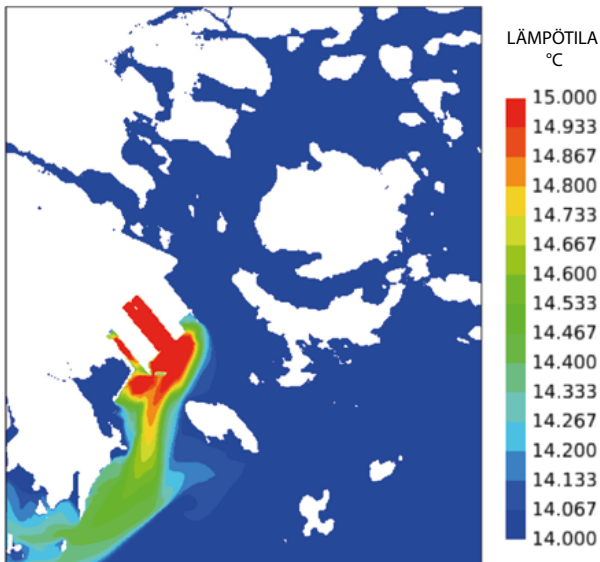


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat. Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

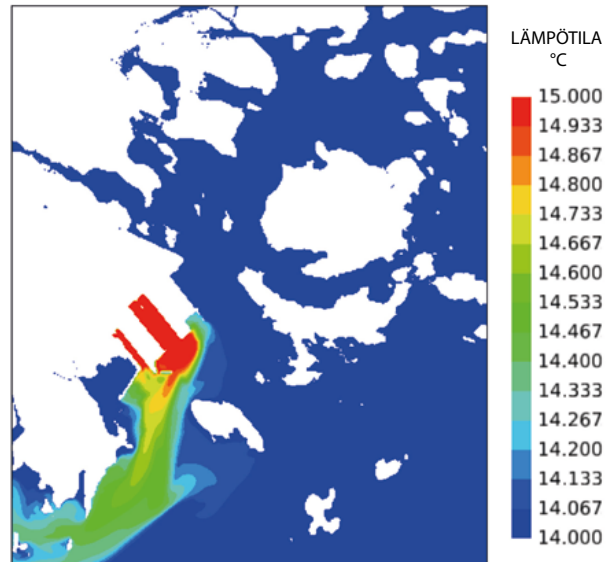
Optio 2, normaalitilanne



Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat. Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

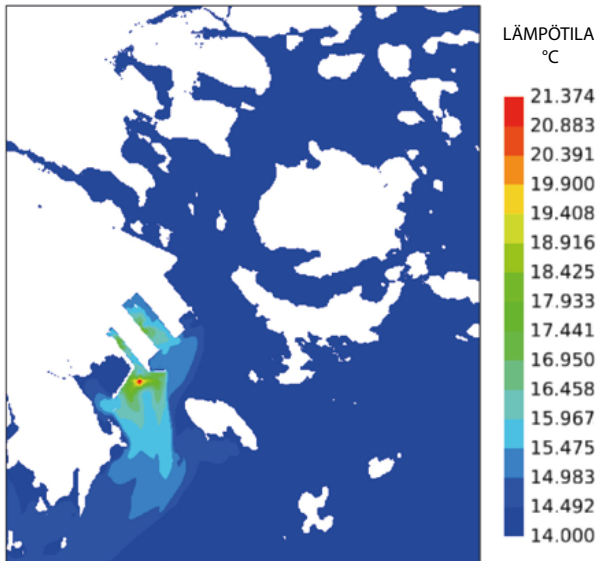


Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.



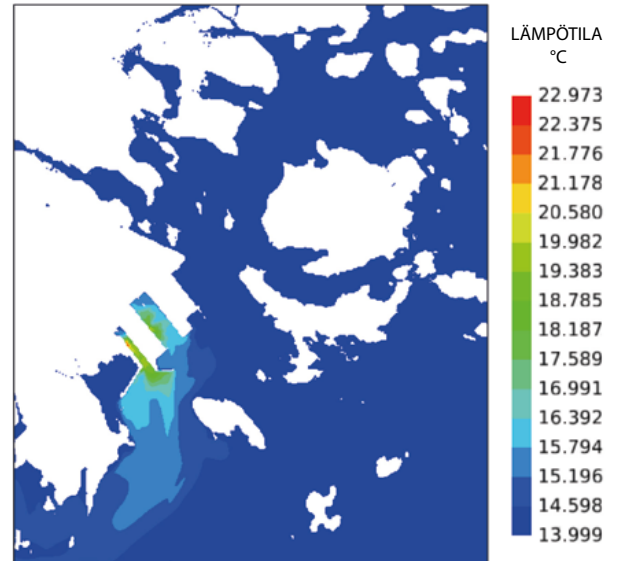
Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

Optio 1, maksimitilanne

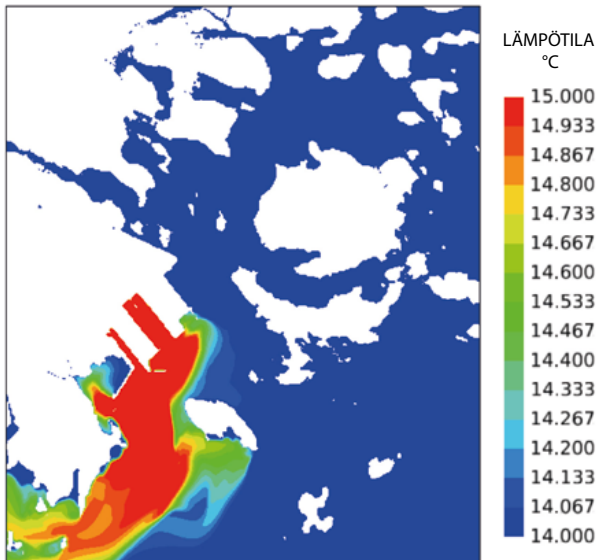


Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.

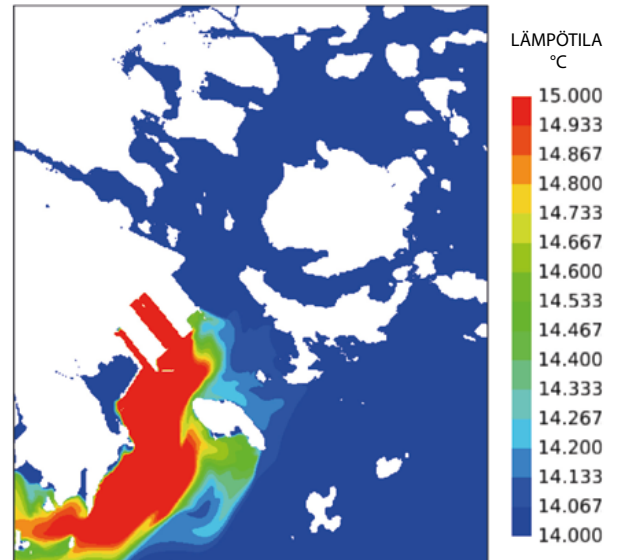
Optio 2, maksimitilanne



Mallinnuksen maksimi- ja minimilämpötilat.
Kuvat eivät ole verrannollisia keskenään.



Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.



Maksimilämpötila on skaalattu yhden asteen mallinnuksen taustalämpötilaa korkeammaksi (kesällä 14 °C:sta). Lämpötilan leviämisen laajuus on verrannollinen eri kuvien välillä.

navaan. Talvella Ruusuniemen kanavaan ei aiheudu lämpökuormitusta, koska kaikki vesi johdetaan satama-altaaseen. Maksimikuormituksella lämmintä vettä kulkeutuu pitemmälle ja Uutelan edustalla saatetaan havaita vähäistä lämpötilannousua. Maksimitilanteessa yhden asteen lämpötilannousua suhteessa taustalämpötilaan voidaan kesällä havaita koko Uutelan edustalla. Hyvin vähäinen nousu saattaa ulottua pienenä kielekkeenä Vuosaarenlahdelle. Yhden asteen nousu suhteessa taustalämpötilaan sekoittuu todennäköisesti normaaliin vaihteluun, koska meriveden pintalämpötila on Kalkkisaarenselällä ollut kesäisin korkeimmillaan 21 °C.

Mallinnuksen mukaan vaikutukset koilliseen kohti Granön saarta sekä itään kohti Pikku Niinisaarta ovat marginaalisia. Talvella jäähdytysvettä voi kulkeutua välillä myös pohjoiseen, koska jääpeite heikentää virtauksia. Lämpötilanmuutokset ovat kuitenkin vähäisiä.

Vaikutukset vedenlaatuun

Jäähdytysvesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia meriveden laatuun. Laitos kierrättää merivettä eikä purkusien mukana kulkeudu vesistöä kuormittavia aineita, kuten ravinteita, jotka voisivat vaikuttaa haitallisesti vedenlaatuun lisäämällä esimerkiksi rehevöitymistä. Mahdolliset paikalliset vaikutukset saattavat syntyä muutoksista lämpötilan syvyyssuuntaisessa kerrostumisessa. Pitkään jatkunut kerrostuneisuus voisi heikentää pohjan happioloja haitaten pohjaeliöstöä ja lisäten fosforikuormitusta. Jäähdytysvedet aiheuttavat jonkinasteisia muutoksia lähialueen kerrostumisoloissa. Vaikutusten arvioidaan rajoittuvan purkupaik-

kojen lähituntumaan. Mallinnuksen mukaan vaikutukset kohdistuvat talvella pääosin väliveteen ja kesällä pintakerrokseen. Kerrostuneisuuden arvioidaan olevan paikallista, jolloin myös mahdolliset haitat rajoittuvat pienelle alueelle. Lisäksi sataman laivaliikenne vähentää kerrostuneisuutta potkurivirtojen sekoittaessa vettä.

Jäähdytysvedet voivat talvella nostaa pintaveden lämpötilaa rajatulla alueella ja vaikuttaa jään kantavuuteen. Vaikutus keskittyy pääosin satama-altaaseen purkualueiden lähelle, jonne suurin osa jäähdytysvesistä puretaan talvella. Uutelan alueella vaikutukset ovat melko vähäisiä. Vähäistä jään heikkenemistä voidaan mahdollisesti havaita Vuosaarenlahdella Pikku Niinisaaren lounaispuolella. Jään kantavuuteen liittyvät seikat on kuitenkin hyvä ottaa huomioon suunnittelussa. Jään paksuutta olisi hyvä seurata Uutelan edustalla ja mahdollisista vaarapaikoista olisi talvikaan tiedotettava asukkaille.

Jäähdytysvesien purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä saattaa esiintyä veden virtauksesta johtuvaa veden samenumista. Kiintoaineen mahdollinen kulkeutuminen ja veden samentuma rajoittuu pienelle alueelle purkupaikkojen läheisyyteen.

Yhteenvedon voidaan todeta, ettei jäähdytysvesillä ole merkittävää vaikutusta vedenlaatuun kummassakaan purkuoptiossa. Lisäksi arvioidut vaikutukset ovat paikallisia ja rajoittuvat purkupaikkojen läheisyyteen.

Jäähdytysvesien lisäksi Vuosaaren edustalle lasketaan pieniä määriä käsiteltyjä prosessivesiä sekä lisäksi kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkien välivarastointialueen

Vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Jäähdytysvesien leviäminen on paikallista. Korkeimmat lämpötilannousut havaitaan purkupaikkojen välittömässä läheisyydessä. Maksimitilanteessa lämmintä vettä saattaa kulkeutua myös Uutelan edustalle, missä lämpötilannousu jää vähäiseksi. Maksimitilanteet ovat epätodennäköisiä ja lyhytkestoisia, joten Särkkäniemen laguunilaitteen kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi. Kivihiilen käyttövaraston vaikutukset arvioidaan nykytilaa vähäisemmiksi.

suotovesiä, jotka ovat aiheuttaneet vähäisiä hiilivetyjen ja suolojen päästöjä. Satama-alueen pohjoispuolelle laskeva puro kerää varastointialueiden vedet sekä muita alueen hulevesiä. Kuormitus on näkynyt sataman pohjoispuolella hieman kohonneina typpipitoisuuksina. Hankkeen yhteydessä alueella oleva kivihillen varmuusvarasto siirretään. Nykytilassa varmuusvarastoalueen hulevedet johdetaan tasausaltaan kautta mereen sataman pohjoispuolelle. Siirrolla ei ole vaikutusta päästöjen nykytasoon, joiden vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Vuosaaren C-voimalaitoksen yhteyteen on suunniteltu uutta kivihillen käyttövarastoa, jonka sijaintivaihtoehdot on esitetty edellä (kuvat 5-1, 5-2 ja 5-3). Varastoalue olisi noin 4–6 kertaa pienempi kuin nykyinen kivihillen varmuusvarasto, johon on varastoituna noin 880 000 tonnia hiiltä. Suunnitellun uuden käyttövaraston pohjarakenteet tiivistettäisiin mahdollisimman vettä läpäisemättömiksi ja alueen suoto- ja hulevedet kerättäisiin nykykäytännön mukaan kiintoaineen laskeutusaltaaseen. Altaasta vedet johdetaan purkuojaa pitkin mereen. Uudesta käyttövarastosta aiheutuva vesistökuormitus arvioidaan nykytasoa vähäisemmäksi riippumatta alueen sijoitusvaihtoehdosta.

Vaikutukset planktonleviin

Mahdollisia vaikutusmekanismeja voidaan arvioida ydinvoimaloiden lauhdevesien vaikutuksien perusteella. Ydinvoimaloiden lauhdevesien on havaittu vaikuttavan kasviplanktonyhteisöihin erityisesti keväällä (Ilus 2009). Vaikutukset ovat ilmenneet kevätkukinnan aikaistumis-

na tai muuttumisena epäsäännöllisemmäksi (Ilus 2009). Eloranta ja Salminen (1984) tutkivat jäähdytysvesien vaikutusta kasviplanktonin perustuotantoon rehevässä lauhdevesilammikossa, johon ei talvella muodostu jääpeitettä. Tutkimuksen mukaan ainoa lauhdevesistä aiheutuva vaikutus oli jääpeitteen puuttumisesta aiheutunut kevätkukinnan aikaistuminen. Kevätmaksimi havaittiin lammikossa jo helmikuussa, jolloin valo ei enää rajoittanut kasvua. Teoriassa vesien lämpeneminen keväällä luonnontilaa nopeammin saattaisi siten aikaistaa kevätkukintaa vaikutusalueella. Vaikutus riippuu paljolti siitä vaikuttavatko jäähdytysvedet jääpeitteisyyden kestoon tai lämpötilakerrostuneisuuden muodostumiseen keväällä. Velvoitetarkkailun perusteella voimalaitosten nykyisten voimaloiden lämpöpäästöjen mahdollista tuotantokautta pidentävää vaikutusta ei ole voitu erottaa muusta vedenlaadun vaihtelusta (Heitto ja Vatanen 2013).

Jäähdytysvedet voisivat rehevöittää aluetta pitkäkestoisien lämpötilakerrostuneisuuden kautta, jota on käsitelty vedenlaadun yhteydessä. Kuten edellä on todettu, saatetaan ohimenevää, normaalista poikkeavaa kerrostuneisuutta havaita vain rajatulla alueella. Näin ollen kerrostuneisuudesta aiheutuvat haittavaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Sinilevät eli syanobakteerit hyötyvät lämpimistä ja ravinteikkaista vesistä sekä tynestä säästä. Vuosaaren edustan lajisto on tyyppillistä ulkosaariston lajistoa. Sinilevien määrä on pitkäaikaisseurantojen perusteella pysynyt kohtalaiseksi. Jäähdytysvesien ei oleteta merkittävästi vaikuttavan sinilevien määriin. Tämä johtuu siitä, että lämmin vesi levit-

Planktonleviin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Lämpimien jäähdytysvesien ei ole nykytilassa havaittu vaikuttaneen kasviplanktonyhteisöihin haitallisesti eikä vaikutuksia voida erottaa muista tekijöistä. Lämpötilannousulla voi kuitenkin olla vähäisiä vaikutuksia, jotka voisivat näkyä planktonlevien ajoittaisena runsastumisena tai kevään kasvun vähäisenä aikaistumisena. Vaikutukset peittyvät kuitenkin vuodenaikavaihtelun ja vuosien välisen vaihtelun alle.

täytyy suppealle alueelle sekä siitä, että kesäisin myös muut tekijät, kuten fosfaatti-fosforin saatavuus ja säätila vaikuttavat sinilevien määrään.

Alueen seurantatutkimusten mukaan lämpimien jäähdytysvesien vaikutusta kasviplanktonyhteisöihin ei ole voitu erottaa muista tekijöistä (Heitto ja Vatanen 2013). Lisäksi lämpötilamuutokset ovat hyvin paikallisia. Yhteenvetona voidaan todeta, ettei jäähdytysvesillä ole merkittävää vaikutusta kasviplanktonyhteisöön.

Vaikutukset vedenalaiseen kasvillisuuteen

Jäähdytysvesien vaikutusta vesikasveihin on selvitetty mm. ydinvoimaloiden lauhdevesien ympäristövaikutuksia käsittelevässä tutkimuksessa (Illus 2009). Ydinvoimaloista vesistöön tuleva lämpökuorma on moninkertainen suhteessa Vuosaaren laitoksien vastaavaan kuormaan, joten vaikutukset eivät ole verrannollisia.

Tutkimuksen mukaan ydinvoimaloiden lauhdevesien purkualueiden läheisyydessä tapahtuneet kasvillisuusmuutokset ovat olleet näkyvin muutos suhteessa muihin biologisiin vaikutuksiin. Muutokset ovat johtuneet rehevöitymisen ja lämpötilan nousun yhdysvaikutuksesta (Illus 2009).

Tutkimuksen mukaan esimerkiksi monivuotiset rakkolevä, punahelmilevä, röyhelöpunalevä ja mustaluulevä ovat hävinneet tai taantuneet, kun taas yksivuotiset viherlevät (ahdinparta ja suolilevät) ovat runsastuneet. Viherlevien runsastuminen saattaa rehevöitymisen lisäksi johtua lämpökuormasta, joka on leudontanut talvia, jolloin ahdinparta ja suolilevä ovat pystyneet talvehtimaan voimaloi-

den alueella, saaden kilpailuetua muihin leviin nähden. Rehevöityminen ja lämpökuormasta johtuva kasvukauden pidentyminen on rihmamaisten makrolevien lisäksi vaikuttanut myös alueella kasvaviin putkilokasveihin (Illus 2009). Vuosaaren alueen vesikasviyhteisöissä on havaittavissa samankaltainen kehitys kuin Helsingin rannikolla yleisesti. Rakkolevä on taantunut laajoilla alueilla Helsingissä ja Espoossa ja yksivuotiset rihmamaiset levät ovat runsastuneet. Tämä johtuu Suomenlahden yleisestä rehevöitymisestä. Lämpimät jäähdytysvedet leviävät mallinnuksen mukaan kohtalaisen rajatulle alueelle, joten vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi verrattuna muihin yhteisöä sääteleviin tekijöihin, kuten ravinteisiin ja valon tunkeutumiseen. Mahdollisia lämpimistä vesistä johtuvia muutoksia, mm. rihmamaisten levien runsastuminen, saatetaan havaita purkupaikkojen läheisyydessä, missä lämpötilamuutokset ovat suurimpia. Nykytilassa lämpökuormituksen ei ole havaittu aiheuttaneen vaikutuksia, jotka olisivat erotettavissa luontaisesta vaihtelusta (Vatanen ja Haikonen 2011).

Lämpötilan leviäminen suuntautuu Uutelan edustalle. Vuosaarenlahdella sijaitseva aallonmurtaja ohjaa virtausta lahdelta pois päin. Normaalitylanteessa Vuosaarenlahdella ei havaita veden lämpenemistä. Maksimitilanteessa Vuosaarenlahdelle saattaisi kesäkuukausina työntyä ajoittain pieni lämpimämmän veden kieleke. Vähäinen lämpötilan nousu peittyi meriveden lämpötilan luontaiseen vaihteluun eikä laguunilahden vesikasvillisuuteen arvioida kohdistuvan vaikutuksia. Särkkäniemeen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan siten vähäisiksi.

Vedenalaiseen kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Alueen vesikasviyhteisöjen tilaan vaikuttaa merkittävimmin Suomenlahden yleinen tila sekä sataman toiminta. Jäähdytysvesien vaikutusta on vaikea erottaa näistä suuremman mittakaavan vaikutuksista. Lämpötilan nousulla on kasvua edistävä vaikutus, joten purkualueiden välittömässä läheisyydessä saatetaan havaita kasvillisuuden runsastumista. Vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Vaikutukset pohjaeläimistöön

Jäähdytysvesien leviämisen ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen pohjaeläimistöön. Lämpötilan nousu on voimakkaimmillaan suppealla alueella purkupaikkojen lähietäisyydellä, jossa voi esiintyä syvyysuuntaista vesimassan lämpötilakerrostuneisuutta, mikä voisi heikentää pohjan happioloja. Suurin osa alueilla esiintyvistä lajeista, esim. amerikansukasjalkaiset, ovat suhteellisen vaatimattomia elinolojensa suhteen, joten vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Kasvillisuuden muutokset vaikuttavat rantavyöhykkeessä eläviin selkärangattomiin eliöihin. Monien selkärangattomien, kuten katkojen ja leväsirojen, määrät ovat yhteydessä rakkolevän esiintyvyyteen ja rannan kasvillisuuden monipuolisuuteen. Rihmamaisten levien lisääntyminen ja siitä seuraava vesikasviyhteisön köyhtyminen heijastuu rantavyöhykkeen eläimistöön, joka vastaavasti saattaa yksipuolistua. Tällaiset vaikutukset voisivat olla mahdollisia hyvin suuren lämpökuormituksen ja rehevöitymisen yhteisvaikutuksesta. Kuvatuunlaiset vaikutukset ovat todennäköisesti vähäisiä, koska meriveden suurimmat lämpötilamuutokset rajoittuvat melko suppealle alueelle purkupaikkojen läheisyyteen, joka lisäksi on sataman muovaamaa ympäristöä.

Pohjaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Vuosaarissa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Alueen pohjaeläinlajisto on tyypillistä eikä alueella esiinny erityisen herkkiä lajeja (esim. happipitoisuuden muutoksille). Mahdolliset kerrostumisjaksot ovat lyhyitä ja esiintyvät suppealla alueella eivätkä vaikuta pohjan läheisen veden happipitoisuuteen. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

14.4.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos toteutuu, Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy Vuosaaren voimalaitoksen käynnistyttyä. Tällöin lämpöpäästöt Hanasaaren voimalaitokselta loppuvat, jolloin jäähdytysvesien leviäminen on vähäisempää. Katri Valan kaukokylmälaitos aiheuttaa lämpökuormitusta samalle alueelle, joten lämpöpäästöt eivät kuitenkaan lopu kokonaan.

Jäähdytysvesien ei nykytilassakaan ole todettu vaikuttaneen voimakkaasti vesiympäristöön (vedenlaatu, planktonlevät, vesikasvillisuus, pohjaeläimet), joten vesistön tilassa ei odoteta jäähdytysvesien vähenemisen myötä tapahtuvan merkittävää muutosta.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuessa Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu biopolttoaineen seossuhteella 5–10 %. Seossuhteen muutoksella ei ole vaikutuksia lämpöpäästöihin, joten vaikutukset pysyvät nykytasolla.

14.4.1.4 Vaihtoehto VE1, vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia Vuosaarella voidaan vähentää käyttämällä ruoppauksissa silttiverhoja, jotka vähentävät kiintoaineen kulkeutumista ja tästä aiheutuvia sameusvaikutuksia sekä lähialueen pohjien liettymistä.

Lämpimistä jäähdytysvesistä aiheutuvat vaikutukset Vuosaarella ovat melko vähäisiä ja voimakkaimmat muutokset rajoittuvat purkupaikkojen tuntumaan. Vaikutuksia voidaan vähentää optimoimalla laitoksen jäähdytysveden tarvetta ja päästöjä.

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen vähentää Hanasaaren lämpöpäästöjä ja Salmisaaren vaikutukset pysyvät ennallaan.

Vesiympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Hanasaarella ja Salmisaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	VE1	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat lämpöpäästöt lakkaavat ja Salmisaaren vaikutukset pysyvät ennallaan. Lämpökuormituksen vähenemisellä Hanasaarella katsotaan olevan lievä myönteinen vaikutus vesiympäristöön. Vaikutus on niin vähäinen, ettei se ole erotettavissa luontaisesta vaihtelusta.

14.5 ARVIDUT VAIKUTUKSET PINTAVESIIN VE2

14.5.1 Vuosaari

Hankevaihtoehdossa VE2 Vuosaaren pintavesiin ei kohdistu vaikutuksia.

14.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

14.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuutta kasvatetaan 40 %:iin olemassa olevissa voimaloissa.

14.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineen (puupelletti) osuuden kasvattaminen ei vaikuta lämpimien jäähdytysvesien määrään tai muihin

pintavesiin kohdistuviin päästöihin, jotka pysyvät nykyisellä tasolla. Alueen laivaliikenne tulee Salmisaassa väheneään ja Hanasaassa lisääntymään. Helsingin edusta on vilkkaasti liikennöity nykytasollakin, eikä vaihtoehdon VE2 toteuttaminen lisää vesiympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

14.5.3 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE2

Vaihtoehdoissa VE2 päästöt pysyvät nykytasolla Hanasaassa ja Salmisaassa. Vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä.

Vesiympäristöön rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rakentamisella ei ole vaikutusta vesistöihin.

Vesiympäristöön toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Biopolttoaineen (puupelletti) osuuden kasvattaminen energiantuotannossa ei vaikuta voimalaitosten päästöihin, jotka pysyvät nykytasolla. Vaikutukset eivät lisäänty nykyiseen verrattuna.

14.6 ARVIODUT VAIKUTUKSET PINTAVESIIN VE0+

14.6.1 Vuosaari

Hankevaihtoehdossa VE0+ Vuosaaren pintavesiin ei kohdistu vaikutuksia

14.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

14.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Nykyisten voimalaitosten biopolttoaineen (puupelletti) käyttöä lisätään enintään 5-10 %. Rakentamisella ei ole vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia.

14.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdon VE0+ toteuttaminen ei lisää vesistöihin kohdistuvia vaikutuksia.

14.6.3 Vaikutusten lieventäminen VE0+

Vaihtoehdoissa VE0+ päästöt pysyvät nykytasolla. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä Hanasaaren ja Salmisaaren osalta.

Vesiympäristöön rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0+	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rakentamisella ei ole vaikutusta vesistöihin.

Vesiympäristöön toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE0+	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Biopolttoaineen (puupelletti) osuuden kasvattaminen energiantuotannossa ei vaikuta voimalaitosten päästöihin, jotka pysyvät nykytasolla.

14.7 EPÄVARMUUKSET JA SEURANTATARVE

Vuosaari, rakentamisen aikaiset vaikutukset VE1

Sameuden leviämistä ei ole mallinnettu, mutta lämpimien jäähdytysvesien mallinnuksen virtauskentän pohjalta voidaan arvioida myös sameuden leviämistä. Lisäksi mm. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisista tutkimuksista ja muusta kirjallisuudesta saadaan osiittain sameuden leviämisestä ja veden kiintoainepitoisuudesta töiden aikana. Samentumisen voimakkuuden ja laajuuden arviointi on hankalaa, koska se riippuu monesta muuttujasta, esim. ruoppauksenaikaisista vallitsevista virtauksista, ruopattavan aineen koostumuksesta ja tuulen suunnasta. Vuosaaren sataman aikaisten tutkimusten ja mallinnuksen kautta saatavaa arviota sameuden leviämisestä voitaneen kuitenkin pitää melko todennäköisenä.

Ruoppauksen aikana tulee seurata veden kiintoainepitoisuuksia ja sameuden leviämistä. Myös veden haitta- ja ravinnepitoisuuksia olisi hyvä seurata.

Vuosaari, toiminnan aikaiset vaikutukset VE1

Lämpimien lauhdevesien leviämistä ja veden lämpötilan nousua on arvioitu mallinnuksen perusteella. Malli yksinkertaistaa aina todellisuutta ja malleihin liittyy epävarmuutta, joka aiheutuu mm. mallin taustaoletuksista. Jäähdytysvesien leviämismallinnuksessa suurin yksittäinen epävarmuustekijä on todennäköisesti epävarmuudet alueen virtauskentässä, mitkä aiheutuvat alueen topografiasista sekä yksityiskohtaisten virtaustietojen puutteesta. Mallin mukaan lämpimät vedet näyttäisivät lähes kaikissa tilanteissa kulkeutuvat Uutelaan päin. Virtauskenttään sataman itäpuolella liittyy kuitenkin epävarmuuksia, joten joissakin tapauksissa osa jäähdytysvesistä voisi kulkeutua Granön saarta kohti.

Jäähdytysvesien leviämistä ja veden lämpötilan alueellisia muutoksia tulee seurata ainakin toiminnan alkuvuosina, jotta todellinen tilanne saadaan kartoitettua.

Hanasaari ja Salmisaari

Seurantatarve tulee pysymään lähes entisellään kaikissa vaihtoehdoissa. Hanasaaren ja Salmisaaren tarkkailussa on tehty lämpötilan leviämiskartoituksia. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa seurantatarve Hanasaaren voimalaitoksen osalta loppuu. Seurantatarve tulee siten pysymään lähes ennallaan.

14.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU PINTAVESIVAIKUTUSTEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	<p>Alueen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi läheisten suojeltujen alueiden perusteella.</p> <p>Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat polttoainelaiturin ja laiturin edustan ruoppauksista, joista veteen leviää kiintoainetta ja siihen sitoutuneena olevia haitta-aineita ja ravinteita. Voimakkain samennus leviää runsaasti alle neliökilometrin alueelle ja vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi. Rehevöitymisvaikutukset arvioitiin vähäisiksi. Organotinojen pitoisuus vedessä jäänee haitattomalle tasolle. Vesikasvillisuus ja pohjaeläimet häviävät ruoppausalueelta. Vaikutus ei ole pysyvä.</p> <p>Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä sekä vähäisessä määrin kivihiiilen käyttövaraston vesistövaikutuksista. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä. Jäähdytysvedet nostavat pintaveden lämpötilaa rajatulla alueella, mikä voi heikentää jään kantavuutta. Vesikasvillisuuden muutokset ja rehevöitymisen johdannaisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi</p>	<p>Rakentamisen aikaiset vaikutukset:</p> <p>Kohtalainen-Vähäinen kielteinen</p> <p>Toiminnan aikaiset vaikutukset:</p> <p>Vähäinen kielteinen</p>
Hanasaari	Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy, jolloin lämpöpäästöt vähenevät nykyisestä. Katri Valan kaukokylmälaitoksen lämpökuormitus jatkuu nykyisellään.	Vähäinen myönteinen
Salmisaari	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) käytön osuuden kasvattaminen ei vaikuta voimalaitoksen päästöihin, jotka pysyvät nykyisellään.	Ei vaikutusta

15. VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN





Vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen arvioitiin perustuen Vuosaaren satamahankkeen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun (2003–2008) sekä Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun aikana tuotettuihin selvityksiin.

15. VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

15.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

15.1.1 Vuosaari

Hankkeesta aiheutuu vedenlaatuun kohdistuvia vaikutuksia uuden polttoainelaiturin rakentamiseen liittyvien ruoppausten takia. Alueen vedenlaatu muuttuu rakentamistoi-
mien aikana ruoppaustöistä leviävän samennuksen sekä ruoppausmassoista mahdollisesti vapautuvien haitta-ai-
neiden vaikutuksesta. Samennus aiheutuu veteen ruop-

paustöistä leviävästä kiintoaineesta. Samennuksen leviä-
misen laajuus ja kesto riippuu ruopattavista massamääristä
ja ruopattavan pohjamateriaalin laadusta.

Mahdollisia vaikutuksia kaloihin voi kohdistua sedi-
menttipilvien aikuisia kaloja karkottavan vaikutuksen takia.
Kalat karttavat voimakkaasti samentunutta vettä ja siirty-

Kooste kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon muodostuvat kiintoaineen leviämisestä polttoainelaiturin ja laiturin edustan ruoppauksissa. Veden samentuminen karkottaa kaloja alueelta sekä aiheuttaa haittaa pienpoikasille ja kalojen kutualueille. Myös kiintoainekseen sitoutuneiden haitta-aineiden vapautumisella voi olla haittavaikutuksia kalastolle. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteuttamisesta ei aiheudu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Kalastukselle aiheutuva haitta on seurausta ruoppauksen vettä samentavasta vaikutuksesta, josta aiheutuu kalastajille lisätyötä pyydysten puhtaanapidosta. Myös kalojen karkottuminen alueelta rakentamistöiden aikana voi haitata kalastusta. Toiminnan aikaiset vaikutukset kaikissa vaihtoehdoissa muodostuvat lämpimien jäähdytysvesien leviämisestä aiheutuvista vesistövaikutuksista, joista välillisesti voi olla mm. pohjien heikentyneiden happiolojen kautta haittaa alueen kalaston kutualueille. Vaihtoehdossa VE1 jäälojen heikkeneminen voi haitata kalastusta lämpimien jäähdytysvesien purkualueella. Arvioinnin tarkoituksena on arvioida edellä mainittujen vaikutusten todennäköisyyttä, voimakkuutta ja alueellista esiintymistä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä.
Arvioinnin päätulokset	Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioitiin pääosin vähäisiksi. Ruoppaukset ulottuvat noin kahden kasvukauden ajalle ja vaikutukset ovat paikallisia. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 muutostyöt eivät aiheuta vaikutuksia kalastolle tai kalastukselle. Vaihtoehdossa VE1 toiminnan aikaiset vaikutukset arvioitiin kokonaisuutena melko vähäisiksi. Lämpötilamuutokset voivat olla purkupaikkojen läheisyydessä ajoittain melko korkeitakin, mutta laimenevat nopeasti ja esimerkiksi Uutelan edustalla muutokset ovat jo vähäisiä. Lämpötilamuutoksen aiheuttamat muutokset ovat siten hyvin paikallisia ja vähäisiä. Vuosaaren C-voimalaitoksen toteuttaminen vähentää lämpöpäästöjä Hanasaaren laitoksen purkualueella, millä on kalaston ja kalastuksen kannalta lievä myönteinen vaikutus. Vaihtoehdoilla VE0+ ja VE2 ei käytännössä ole vaikutusta lämpöpäästöihin, eikä näin ollen myöskään kalastolle tai kalastukselle.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää käyttämällä menetelmiä (kuten siltiverhoja), jotka vähentävät kiintoaineen leviämistä. Vaikutukset Hanasaarissa ja Salmisaarissa ovat niin vähäisiä tai lievästi myönteisiä, ettei kalaston tai kalastuksen osalta tarvita lieventämistoimenpiteitä. Toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää optimoimalla voimalaitosten vedentarvetta, mikä vähentää lämpöpäästöjä.

vät muualle. Toinen vaikutusmekanismi kohdistuu kalakan-toihin kalojen mätimuniin ja pienpoikasiin kohdistuvan haittavaikutuksen kautta. Ruoppauksista leviävät sedimenttipilvet voivat peittää alleen kalojen kutualueita ja vedessä oleva lisääntynyt kiintoaine heikentää kalanpoikasten hapenottoa kidusten kautta ympäröivästä vedestä. Kolmas vaikutusmekanismi liittyy läjitettävän sedimentin sisältämien haitta-aineiden vapautumiseen meriveteen ja kulkeutumiseen alueen kaloihin suoraan vedestä tai ravintoketjun kautta rikastumalla. Neljäs vaikutusmekanismi liittyy ruoppaustoiminnan aiheuttamaan meluun, joka voi häiritä alueen kalastoa.

Alueelle purettavien voimalaitoksen lauhdevesien merivettä lämmittävä vaikutus kiihdyttää alueen perustuotantoa, mistä voi välillisesti aiheutua pohjanläheisen veden happivajasta, jonka seurauksena alueen sisäinen kuormitus voi kiihtyä. Happipitoisuuden väheneminen vedessä haittaa kaloja. Etenkin lohikalat ja silakka ovat herkkiä veden happipitoisuuden laskulle. Perustuotannon voimistuminen lisää myös pohjalle sedimentoituvan aineksen määrää, jolloin lämpimillä jäähdytysvesillä on myös sedimenttaatiota kasvattavaa vaikutusta.

Sedimenttien leviämisestä aiheutuvat karttamisreaktiot

Ruoppauspaikalla tietyt raja-arvot ylittävä sedimentin suspendoituminen (sekoittuminen veteen) aiheuttaa reaktioita kaloissa. Sedimentin suspendoituminen voi esimerkiksi heikentää näkyvyyttä ja vaikeuttaa näin saalistamista. Suurina pitoisuuksina vesipatsaaseen suspendoitunut aine saattaa juuttua kiduksiin ja heikentää hapen imeytymistä. Lisäksi teräväreunaiset hiukkasot voivat vahingoittaa ja ärsyttää kiduksia, jotka ovat erittäin herkkiä elin. Koska aikuiset ja nuoret kalat saattavat vahingoittua tai kuolla tällä tavalla, ne pyrkivät välttämään alueita, joilla suspendoituneen aineksen pitoisuudet ovat liian korkeita, tai pakenemaan niiltä (Moore, 1977). Kalat voivat palata näille alueille, ja tekevät niin, kun suspendoituminen on palannut lajikohtaisten raja-arvojen alapuolelle. Tämä vaikutus on siis palautuva, eikä karttamisreaktiosta aiheudu kaloille pysyvää vaikutusta.

Suspendoituneen (veteen sekoittuneen) aineksen pitoisuuksien on oltava korkeita, jotta kalat vahingoittuisivat tai kuolisivat. Kirjallisuudessa on raportoitu kuolettavia pitoisuuksia väliltä 580–225 000 mg/l ja eikuolettavia väliltä 650–13 000 mg/l (Moore 1977, Wildish, ym. 1985, Levings 1982, Redding, ym. 1987, Noggle 1978). Herkkyys vesipatsaassa olevalle suspendoituneelle aineelle vaihtelee eri kalalajien välillä. Sekä laboratorio- että kenttätutkimuksissa il-

meni, että silakka ja kuore alkoivat paeta hienojakoista suspendoitunutta sedimenttiä, kun pitoisuus saavutti noin 10 mg/l silakan osalta ja 20 mg/l kuoreen osalta. Silakan osalta havaittiin lisäksi, että raja-arvopitoisuus oli korkeampi, kun kyseessä oli karkeampi sedimentti, jossa oli 30 % hiekkaa (35,5 mg/l) (COWI/VKI 1992).

Ulatan ja selkävesien kalat (pelagiset lajit) ovat pohjakaloja herkempiä suspendoituneelle sedimentille (Moore, 1977). Näin ollen pelagiset kalat välttävät suspendoitunutta ainesta todennäköisesti suuremmassa määrin kuin pohjakalat. Kenttätutkimuksissa silakalla ja kilohaililla on todettu suspendoituneen aineksen karttamisreaktioita (Wilson, ym. 1976).

Silakalla oletetaan olevan alhaisin raja-arvo, joten sitä pidetään herkeimpänä vaelluskalalajina sedimenttien suspendoitumisen suhteen.

Sedimenttien leviämisen ja sedimentaation vaikutukset kalojen lisääntymisalueisiin

Ruoppaustoiminnan aikana sedimenttipilvistä peräisin oleva suspendoitunut (veteen sekoittunut) aine voi kiinnittyä kalojen mätimunien pinnalle ja aiheuttaa fysikaalista ja kemiallista ärsytystä, mikä lisää kuolleisuutta. Kun kalojen mätimuniin kiinnittyneen suspendoituneen sedimentin kokonaisuus saavuttaa tietyn lajikohtaisen tason, sedimentti estää veden ja mätimunien välisen ionisiirron, mikä johtaa mätimunien kuolemaan. Yleisesti ottaen kalojen mätimunat ja poikaset ovat herkempiä suspendoituneen sedimentin pitoisuuksille kuin nuoret ja aikuiset kalat (Keller, ym. 2006). Vaikutus on kuitenkin palautuva, koska vaikutukset kohdistuvat vain yksittäisiin mätimuniin eivätkä ulotu lajitasolle, ellei suuri osa mätimunista tuhoudu.

Tavallisesti suspendoituneen sedimentin pitoisuudet, jotka voivat olla kuolettavia kalojen mätimunille ja poikasille, ilmoitetaan yksiköllä mg/l, kun taas kuolettavat pitoisuudet nuorille ja aikuisille kaloille mitataan yksiköllä g/l (Engel-Sørensen ym. 2001 ja Clarke ym. 2000). Laboratoriotutkimuksissa, joissa kalojen mätimunia ja poikasia altistettiin erilaisille suspendoituneen hienojakoisen sedimentin pitoisuuksille, ei havaittu vaikutuksia alle 100 mg/l:n pitoisuuksissa (Cowi/VKI 1992). Herkkyys vaihtelee myös eri lajien välillä. Kirjolohen (*Oncorhynchus mykiss*) pohjalla olevissa mätimunissa on esiintynyt 100 %:n kuolleisuutta 1 000–2 500 mg/l:n sedimenttipitoisuuksissa (Engel-Sørensen, ym. 2001 ja Birklund, ym. 2005).

Haitta-aineiden vapautumisen vaikutukset kaloihin

Haitta-aineilla voi olla vaikutuksia kaloihin pitkäaikaisen (krooniset vaikutukset) tai lyhytaikaisen (akuutit vaikutukset) altistuksen takia. Kalat voivat saada haitta-aineita suoraan ympäröivästä vedestä, jolloin vaikutus on suora, tai ravinnosta, jolloin vaikutus on välillinen. Sedimentistä vapautuvat haitta-aineet voivat lisätä alueella kutevien lajien, kuten silakan ja ahvenen mätimunien kuolleisuutta. Mitä tulee akuutteihin myrkytysvaikutuksiin, vaikutus on palautumaton yksittäisten mätimunien tai poikasten osalta. Koska vaikutus kuitenkin kohdistuu vain yksittäisiin kaloihin tai mätimuniin eikä lajitasolla ilmenevää vaikutusta odoteta pienen vaikutusalueen johdosta, kokonaisvaikutus arvioidaan palautuvaksi. Teoriassa tietty osa vapautuvista haitta-aineista saattaa kertyä ravintoverkoissa ja aiheuttaa yhdessä muiden altistyslähteiden kanssa mahdollisia haittavaikutuksia. Tämä vaikutus olisi osittain palautuva.

Voimalaitoksen jäähdytysvesistä aiheutuvat vaikutukset

Voimalaitoksen lämpimät jäähdytysvedet voivat lisätä merialueen perustuotantoa (ks. luku 14), millä voi olla välillisesti vaikutusta alueen kalastoon pohjanläheisen happitilan heikkenemisen kautta.

15.1.2 Hanasaari ja Salmisaari

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta jäähdytysvesien purun vesiekosysteemille aiheuttamista vaikutuksista. Vaikutuksia on käsitelty edellä vesistövaikutusluvussa.

15.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

15.2.1 Vuosaari

Vaikutuksia kalastoon ja kalastukseen arvioitiin perustuen Vuosaaren satamahankkeen rakentamisen aikaiseen tarkkailuun (2003–2008) sekä Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailun aikana tuotettuihin selvityksiin (mm. Vatanen ym. 2012 sekä Vatanen ja Haikonen 2011). Lämpimien jäähdytysvesien vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin luvussa 12.3. esitettävää vesistövaikutuksen arviointia, jossa keskeisenä menetelmänä olivat 3-D virtausmallinnus sekä Helsingin Energian lämpöpäästöjen tarkkailutulosten tulkinta.

Arviointi tehtiin asiantuntijatyönä perustuen vesistövaikutusten arvioinnin tuloksiin sekä olemassa olevaan kalataloustarkkailujen seurantatietoon.

15.2.2 Hanasaari ja Salmisaari

Kalaston ja kalastuksen nykytilaa Hanasaaren ja Salmisaaren edustojen merialueilla kuvataan osana suurempia vesialueita Helsingin edustan merialueen kalataloudellisessa veloitettarkkailuraportissa, joka käsittelee vuosien 2010 ja 2011 tilannetta (Peltonen, ym. 2012). Tarkkailututkimuksessa Hanasaaren alue on osa Kruunuvuoren osa-alueita ja Salmisaaren alue on osa Lehti- ja Seurasaarenselän osa-alueita.

Hankkeen vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon kalastolle ja kalastukselle hankkeen toiminnoista kohdistuvista vaikutuksista.

15.2.3 Vaikutuskohteen herkkyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Herkkyden kriteerit

Kalaston kannalta alueen herkkyteen vaikuttaa alueen soveltuvuus poikastuotanto- tai syönnösalueeksi. Tähän vaikuttavat suojaisuus, pohjan topografia ja vedenlaatu. Sisäsaaristo on useimpien lajien kannalta merkittävää poikastuotantoaluetta sopivien olosuhteiden takia. Ulompana saaristossa matalien suojaisten ranta-alueiden suhteellinen osuus vähenee ja useiden lajien kannalta tämä vyöhyke soveltuu ravinnonhankinta-alueeksi. Myös alueella esiintyvät kalalajit kuvaavat alueen herkkyttä. Luonnonolosuhteiden lisäksi alueen herkkyteen vaikuttaa ihmistoiminta mm. erilaisten vesirakenteiden, kuormituksen ja liikenteen muodossa.

Vaikutuskohteen herkkyden kriteerit

Vähäinen	Ruoppaushankkeesta leviävän sedimentin vaikutusalueella ei esiinny kalojen lisääntymis- tai poikasalueita. Alueen meriekosysteemiä on ihmistoiminnalla voimakkaasti muutettu. Alueella harjoitetaan vain vähän kalastusta.
Kohtalainen	Ruoppaushankkeesta leviävän sedimentin vaikutusalueella esiintyy kalojen lisääntymis- tai poikasalueita, mutta lisääntymismenestys on korkeintaan tyydyttävää alueen luonnonolosuhteiden tai aikaisempien ihmistoiminnasta johtuvien vaikutusten takia. Alueella harjoitetaan melko runsaasti sekä vapaa-ajan kalastusta että ammattikalastusta.
Suuri	Ruoppaushankkeesta leviävän sedimentin vaikutusalueella esiintyy tärkeitä kalojen lisääntymis- tai poikasalueita, joilla lisääntymismenestys on hyvällä tasolla. Alue on luonnontilainen tai lähes luonnontilainen. Alue on ammattikalastuksella erittäin tärkeä.

Vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen ja toiminnan aikana

Kalastoon ja pitkälti myös kalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta vesistöön kohdistuvien vaikutusten suuruudesta. Näin ollen kalastoon ja kalastukseen kohdistuvan vaikutuksen suuruuden kriteerit ovat lähellä vesistövaikutuksen kriteeristöä.

Rakentamisen aikaiset ruoppaukset samentavat vettä ja saavat veden kiintoainepitoisuuden nousemaan. Lisääntynyt sedimentaatio ruoppausalueen ympäristössä peittää alleen pohjakasvillisuutta heikentäen kalaston lisääntymisalueiden kuntoa ja sitä kautta kudusta kuoriu-

tuvien kalanpoikasten lukumäärää. Ruoppauksista leviävä sedimentti voi myös sisältää haitta-aineita, jotka voivat rikastua kaloihin.

Voimalaitoksen toiminnan aikana kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu lämpimien jäähdytysvesien purkamisesta merialueelle. Kalastoon lämmenneen jäähdytysveden aiheuttama vaikutus kohdistuu väkälisesti vesistöön kohdistuvan vaikutuksen kautta (ks. luku 14). Meriveden kerrostuneisuusolojen muutoksesta voi aiheutua pohjien happitilanteen heikkenemistä, mikä voi olla haitallisia vaikutuksia kalojen lisääntymisalueille. Kalastukselle toiminnan aikainen vaikutus aiheutuu jäättilanteen heikkenemisen kautta.

Vaikutusten suuruuden kriteerit rakentamisen aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää yli viiden kasvukauden ajan jaleviää yli 5 km ² alueelle. Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio tuhoaa ruoppauskohteen ympärillä esiintyviä kalojen lisääntymisalueita ja lisää mätimunien ja pienpoikasten kuolleisuutta yli kilometrin etäisyydellä ruoppauskohteesta.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää yli kahden kasvukauden ajan ja leviää alle 5, mutta yli 3 km ² alueelle. Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio heikentää lisääntymisalueiden laatua ja aiheuttaa mätimunien ja pienpoikasten kuolleisuuden nousua alle kilometrin, mutta yli 500 metrin etäisyydellä ruoppauskohteesta.
Pieni kielteinen vaikutus	Veden haitallinen kiintoainepitoisuus (>20 mg/l) kestää alle kahden kasvukauden ajan tai leviää alle 3 km ² alueelle. Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio heikentää lisääntymisalueiden laatua ja aiheuttaa mätimunien kuolleisuuden nousua alle 500 metrin etäisyydellä ruoppauskohteesta.
Ei vaikutusta	Kalat eivät karta ruoppauskohdetta. Sedimenttien leviäminen ja lisääntynyt sedimentaatio ei aiheuta mätimunien tai pienpoikasten kuolleisuuden nousua tai lisääntymisalueiden heikentymistä.
Pieni myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Suuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia

Vaikutusten suuruuden kriteerit toiminnan aikana

Suuri kielteinen vaikutus	Lämpökuormitus on suurta ($\geq 10\,000$ TJ/v) ja leviää laajalle alueelle. Lämpökuorma voi kerrostaa vettä pysyvästi ja johtaa kerrostuneisuudesta aiheutuvien vaikutusten voimistumiseen (sisäinen kuormitus ja sen aiheuttamat epäsuorat rehevöitymisvaikutukset). Lämpökuorma pidentää kasvukautta merkittävästi. Ekologinen luokkataso laskee pysyvästi vähintään yhden luokka-asteen.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on keskisuurta ($\geq 500 < 10\,000$ TJ/v). Lämpötilakerrostuneisuutta ja siitä aiheutuvia epäsuoria vaikutuksia voidaan havaita purkupaikkojen lähituntumassa. Lämpökuorma voi vähäisessä määrin pidentää kasvukautta. Ei vaikutusta ekologisen luokituksen kokonaisarvioon alueella.
Pieni kielteinen vaikutus	Lämpökuorma on vähäinen (< 500 TJ/v). Lämpökuorma voi ajoittain vaikuttaa kerrostuneisuuteen purkupaikkojen läheisyydessä. Lämpökuorman kasvukautta pidentävä vaikutus ei ole mitattavissa eliöyhteisön muutoksissa. Ei vaikutusta ekologiseen luokitukseen.
Ei vaikutusta	Lämpimien vesien kuormituksella on aina vesiekosysteemiin kohdistuvia vaikutuksia.
Pieni myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia
Suuri myönteinen vaikutus	Ei myönteisiä vaikutuksia

15.3 NYKYTILA

15.3.1 Vuosaari

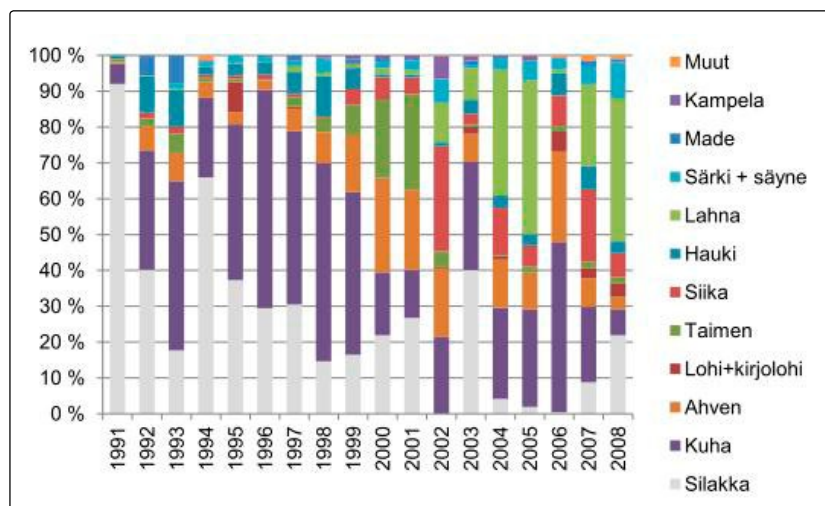
Kalasto

Itämeressä esiintyy yhteensä noin 70 suolaisen veden kalalajia ja noin 30–40 murto- tai makeanveden kalalajia, jotka elävät Itämeren sisäosissa tai rannikkoalueilla. Suomenlahdella meriveden suolapitoisuus on alaisempi kuin varsinaisella Itämerellä. Suomenlahden kalalajit ovat tyypillisiä murtovesilajeja. Suunnittelualueella tavataan ainakin kuhaa, silakkaa, meritaimenta, siikaa, ahventa, ankeriasta, haukea, särkeä, kampelaa, lahnaa, kilohailia, kuoretta, madetta, turskaa, kirjolohta sekä lohta. Lisäksi alueella tavataan merikutuista karisiikaa.

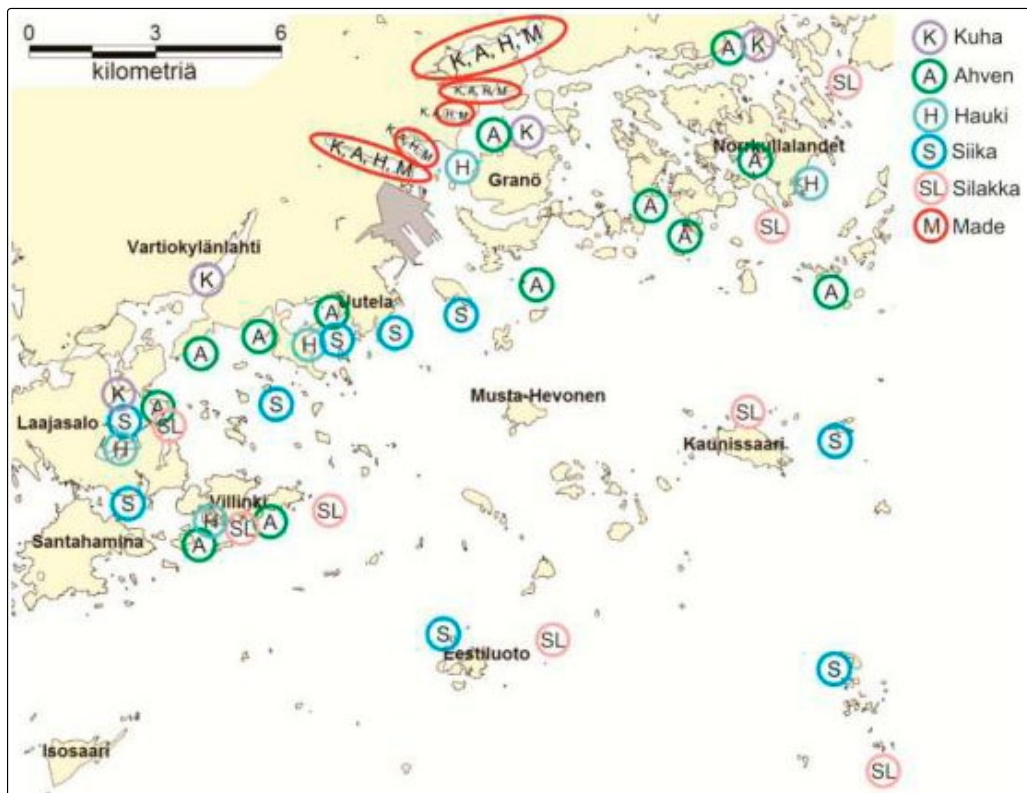
Vuosaaren edustan merialuetta on kalaston osalta tutkittu paljon. Vuosaaren sataman rakennushankkeen aikana ja myöhemmin sataman toiminnan aikana on toteutettu mitattavaa kalaston seurantatutkimusta. Tutkimukset ovat vuosien kuluessa sisältäneet seurantamenetelminä ammattikalastajien haastatteluja, virkistyskalastustiedusteluja sekä siian ja silakan kutututkimusta. Ammattikalastajilta saatujen tietojen perusteella Vuosaaren edustan saaliin valtaosan ovat muodostaneet lahna, ahven, kuha sekä silakka (kuva 15-1). Myös siika on joinakin vuosien kuulunut runsaimpien saalislajien joukkoon. Eri lajien runsauteen saaliissa on vaikuttanut paljon kalastuksen kohdistuminen eri vuosina hieman eri lajeihin.

Hankealue on sisäsaaristoa, missä kalaston vallitsevina lajeina ovat erilaiset särkikalat, ahven, kuha ja hauki. Alueella sijaitsee kevätkutuisien kalojen kutualueita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat ruovikkorannat tarjoavat suojaisia lisääntymisalueita monille kevätkutuisille kalalajeille, kuten hauelle, ahvenelle ja monille särkikaloille. Tärkeitä ruovikkoalueita sijaitsee Porvarinlahdella ja Granön länsipuolella. Myös talouskalojen kuhan ja mateen kutualueet sijaitsevat ruovikkorantojen läheisillä matalikoilla. Ammattikalastajien mukaan silakan ja merikutuisen siian kutualueet sijaitsevat pääsääntöisesti hieman ulompana saaristovyöhykkeessä (kuva 15-2).

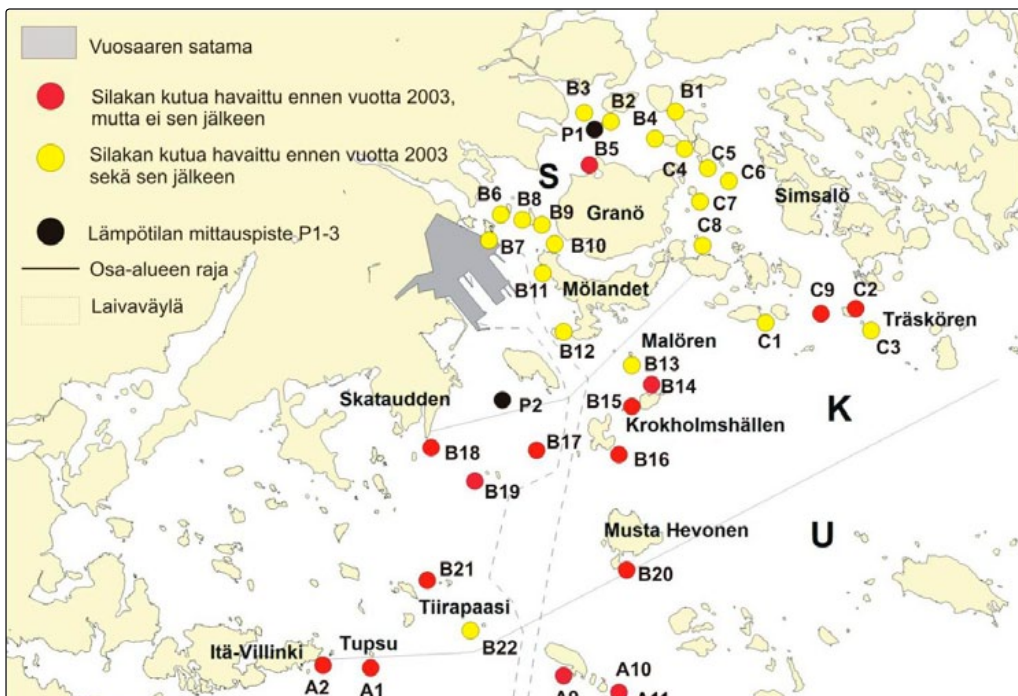
Silakan kutua on seurattu Vuosaaren sataman edustan merialueella sukeltamalla havainnoiden vuodesta 1989 lähtien. Kutua on löydetty vuosien kuluessa yhteensä 51 eri paikalta (Vatanen ym. 2012). Ennen vuotta 2003 kutua havaittiin laajalla alueella, mutta seuraavina vuosina kutuhavainnot rupesivat harvenemaan satamatyömaan eteläpuolisella merialueella. Sataman pohjois- ja koillispuolella kuitenkin löydettiin silakan kutua yhä vuoteen 2008 saakka. Vuonna 2009 ei kutututkimusta tehty. Vuoden 2010 tutkimuksessa kutua ei enää havaittu sataman ympäristössä.



Kuva 15-1. Vuosaaren edustan ammattikalastajien saalislajien osuudet vuosina 1991–2008. Vatanen ym. 2012).



Kuva 15-2. Ammattikalastajien ilmoittamat kalojen kutualueet Vuosaaren sataman ympäristössä. Kartta on suuntaa-antava, eikä siinä ole esitetty kaikkia alueen kutualueita. (Vatanen ym. 2012)



Kuva 15-3. Silakan kutualueet vuosina 1989-2008. Osa-alueet: S=sisäsaaristo, K=keskisaaristo ja U=ulkosaaristo (Ote kartasta: Vatanen ym. 2012).

Lähin havaittu silakan mäti sijaitsi noin 1,5 km etäisyydellä sataman kaakkoispuolella (kuva 15-3).

Satamatyömaan aiheuttama voimakas samennus voimisti työmaata ympäröiville merialueen pohjille kohdistuvaa sedimentaatiota, joka peitti alleen myös silakan kudulle tärkeitä vesikasveja. Vesikasvien peittyminen sedimenttikerroksella ilmeisesti häiritsee silakan kudun kiinnittymistä, jolloin se altistui huuhtoutumiselle pois kutupaikalta.

Kalastus

Hankealueen ympäristössä harjoitetaan vapaa-ajankalastusta ja ammattikalastusta, mutta melko etäällä suursatamasta. Sataman väyläalueilla seisovien pyydysten käyttö sekä kaikenlainen laivaliikennettä häiritsevä kalastus on kielletty (LIV, 2012).

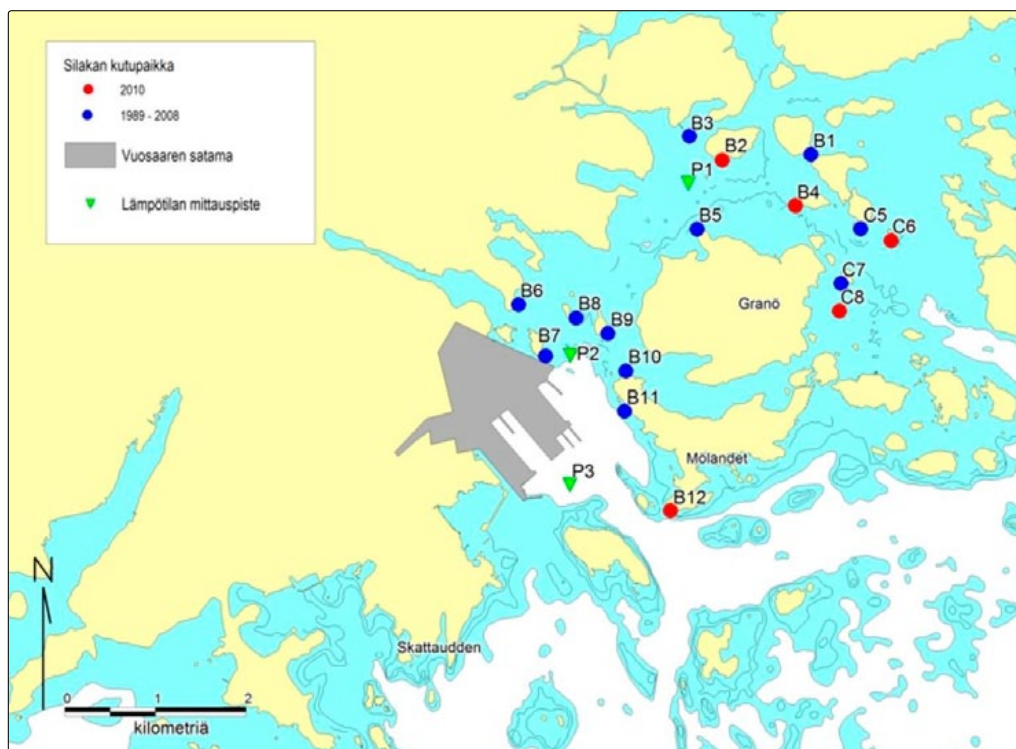
Vapaa-ajan kalastusta harrastetaan Vuosaaren edustalla vapakalastusvälineillä, verkoilla ja katiskoilla (Vatanen 2012). Kalastusaktiivisuus on laskenut alueella koko seurantajakson 1991 - 2008 ajan, minkä jakson loppupuolella arvioidaan johtuneen Vuosaaren sataman rakentamisesta. Kalastus ajoittuu alueella pääosin kesäkuukausille ja alkusyksyyn touko-lokakuun väliselle ajalle. Ahven, kuha, hauki,

lahna ja särki ovat vapaa-ajan kalastajien yleisimpiä saalis- kaloja Vuosaaren edustalla.

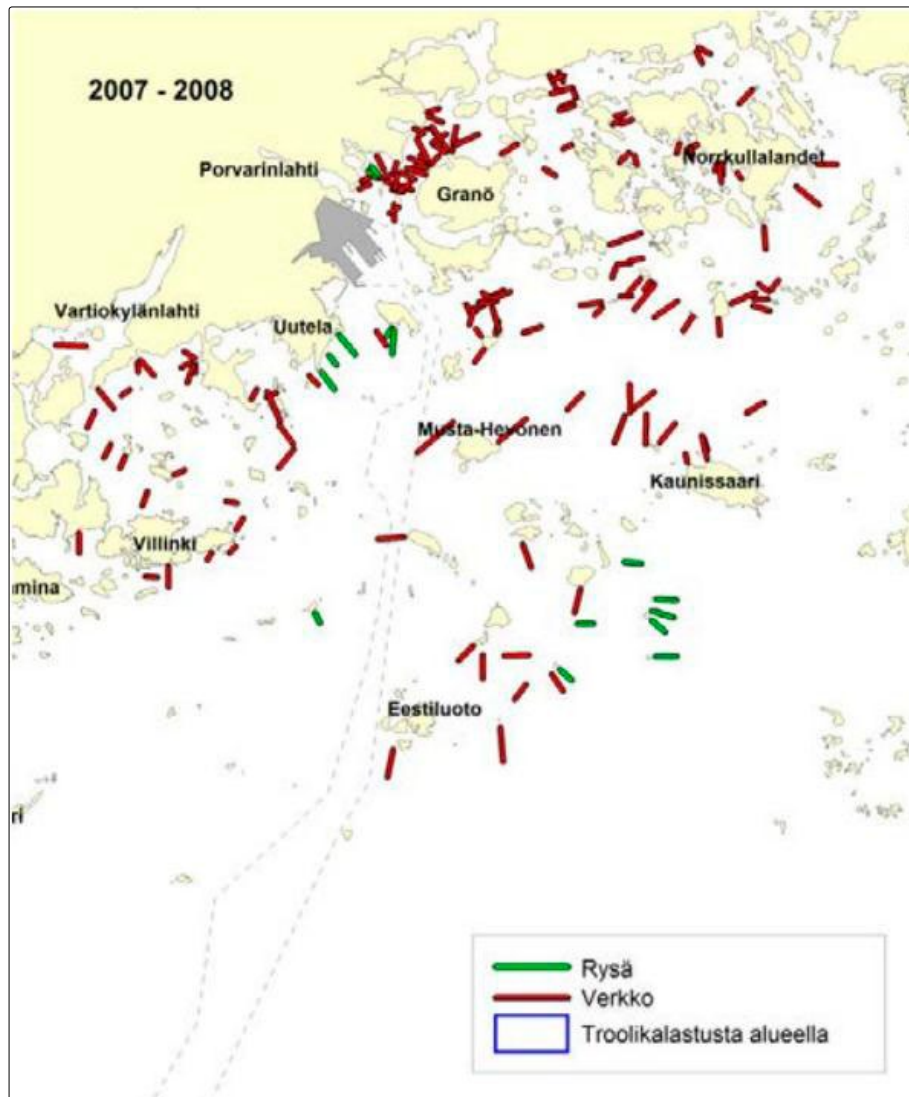
Ammattikalastusta harjoittaa alueella vuosittain kolmesta viiteen kalastajaa (vuosina 2004 - 2008). Heidän pääasialliset kalastuspaikkansa sijaitsevat melko etäällä satamasta, mutta alueen pohjoispuolella pidetään ajoittain verkkoja myös lähempänä satamaa. Uutelan niemen rannassa ammattikalastajat harjoittavat myös rysäkalastusta.

Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen. Alue on sataman rakentamisen ja nykyisten satamatoimintojen seurauksena luonnontilaisesta poikkeava.

Ruoppauksen vaikutusalueella ei esiinny merkittäviä kalojen kutualueita ja lähialueilla kutevien kalojen lisääntymismenestyksen on tutkimuksissa havaittu olevan alhaisella tasolla. Vaikutusalueella harjoitetaan vain vähän kalastusta.



Kuva 15-4. Vuosaaren sataman seurannan yhteydessä vuosina 1989–2008 havaitut silakan kutupaikat (siniset ja punaiset ympyrät) sekä vuonna 2010 havaitut kutupaikat (punaiset ympyrät). Vuonna 2009 ei tehty silakan kututarkkailua. (Kuva: Vatanen ym. 2011).



Kuva 15-5. Ammattikalastajien ilmoittamat pyydyksiäin vuosina 2007–2008 (Vatanen ym. 2012).

15.3.2 Hanasaari ja Salmisaari

Sekä Hanasaaren että Salmisaaren voimalaitosten edustat kuuluvat sisäsaaristovyöhykkeeseen, jossa kalaston valtalajeina ovat erilaiset särkikalat sekä petokaloista ahven ja kuha. Sisäsaaristossa sijaitsee monien lajien tärkeitä kutualueita. Edellä mainittujen lajien lisäksi mm. silakka kutee ainakin Seurasaarenselällä. Molemmat alueet ovat voimakkaasti ihmistoiminnalla muutettuja. Rannat ovat rakennettuja ja vene- sekä alusliikenne on alueilla vilkasta.

Edellä on esitelty herkkyiden kriteerejä, joiden perusteella Hanasaaren ja Salmisaaren lähialueiden herkkyys arvioidaan vähäiseksi. Molemmat kohteet sijaitsevat Helsingin edustalla keskusta-alueen tuntumassa, mikä lisää alueiden hydrologista muuttuneisuutta. Kalasto alueilla on tavanomaista sisävesilajistoa sekä silakkaa. Kalastus molemmilla alueilla on pienimuotoista virkistyskalastusta.

15.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN VE1

15.4.1 Vuosaari

15.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kalastoon

Uuden polttoainelaiturin ympäristön ruoppaustoiminnasta leviää veteen samennusta ja rakentamistoiminnasta aiheutuu melua, jotka yhdessä karkottavat alueella esiintyvää kalastoa. Kaloja karkottava kiintoainepitoisuus (yli 20 mg/l) ulottuu Vuosaaren sataman suojarakenteiden ulkopuolisten alueiden ruoppausten esimerkin mukaisesti korkeintaan yhden kilometrin etäisyydelle ruoppauskohteesta (Lindfors, ym. 2005). Lisäksi on huomioitava, että Vuosaaren sataman suojarakenteiden ulkopuolisten alueiden ruoppaukset toteutettiin suurella imuruoppaajalla, jonka aiheuttama sameusvaikutus on huomattavasti voimakkaampaa kuin tavanomaisella kauharuoppauksella toteutettuna. Suuren sataman alusliikenne ja sen potkurivirtojen aiheuttama eroosio nostaa myös nykytilanteessa alueen sameustasoja, joten merkittävää muutosta sataman lähialueen kalastolle ei arvioida karkottumisvaikutuksesta aiheutuvan. Ruoppaustoiminta ajoittuu todennäköisesti kahdelle avovesikaudelle, joten nykyisen sataman ympäristössä tavataan tänä aikana vähemmän kaloja kuin normaalitilanteessa.

Vesistövaikutusarvion mukaan voimakkain samennus ulottuu ruoppauskohteesta muutamien satojen metrien etäisyydelle. Kiintoainetta leviää ruoppauksissa varsinkin

syvemmissä vesikerroksissa ja sedimentoituu uudelleen ympäröiville pohjille. Lisääntyvää sedimentaatiota ilmenee todennäköisesti tätä laajemmalla alueella, jolloin sillä voi olla kutualueita ja itse kutua haittaavaa vaikutusta. Vuosaaren sataman kalatalousseurantojen tuloksista kuitenkin ilmenee, että kutualueisiin on satamahankkeesta ilmeisesti ollut jo vaikutusta. Silakoiden lisääntymismenestys on Kalkkisaarenselällä heikentynyt todennäköisesti ainakin osittain satamahankkeen seurauksena. Alue on siis jo valmiiksi ihmistoiminnalla muutettu, eikä nyt käsiteltävän ruoppaushankkeen arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta vallitsevaan tilanteeseen. Alueen palautuminen Vuosaaren satamahanketta edeltävään tilanteeseen todennäköisesti kuitenkin hieman hidastuu noin kilometrin säteellä ruoppauskohteesta, mutta tämän alueen tilanteen huomioiden tällä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Vuosaaren tai Sipoon edustan kalastolle.

Vaikutukset kalastukselle

Sameuden leviäminen rajoittuu Vuosaaren satamahankkeen ruoppausten seurantojen mukaan korkeintaan noin kilometrin säteelle ruoppauskohteesta. Kauharuoppauskalustoa käytettäessä sameuden leviäminen rajoittunee vielä selvästi pienemmälle alueelle. Vaikutusalue jää siten suurelta osin sataman nykyisten väyläalueiden sisään. Haittavaikutukset kalastukselle rajoittuvat siten lähinnä ruoppausalueen pohjoispuolella alle kilometrin etäisyydellä mahdollisesti harjoitettavalle kalastukselle. Tällä alueella pyydysten likaantuminen voi voimistua, mistä seuraa kalastajille lisätyötä pyydysten puhdistamistarpeen kasvaessa.

Rakentamisen aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Vuosaari

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Hankkeen ruoppausten vaikutusalueella ei esiinny kalaston merkittäviä kutualueita ja alueella harjoitetaan kalastusta vain vähäisessä määrin. Ruoppauksen vaikutukset rajoittuvat suurelta osin olemassa olevalle satama-alueelle. Kokonaisuudessa kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

15.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset kalastolle

Lämmenneiden jäähdytysvesien johtaminen Vuosaaren sataman edustan merialueelle voi välillisesti heikentää purkupaikalta Uutelan niemelle ulottuvan alueen kalaston kutualueiden laatua, mutta lämpötilan nousun ollessa vähäistä sen vaikutus todennäköisesti sekoittuu muiden ympäristötekijöiden vaikutukseen, eikä merkittävää kalastoon kohdistuvaa vaikutusta havaita. Alueella ei ammattikalastajilta saatujen tietojen tai silakan kutuseurannan perusteella ole havaittu kalojen kutualueita. Suuren kaupallisen sataman ja Vuosaarenlahden pienvenesataman läsnäolo on jo nykytilanteessa todennäköisesti aiheuttanut häiriötä alueen kalastolle, joten toiminnan aikaisen vaikutuksen arvioidaan jäähdytysvesien osalta olevan vähäistä alueen kalastolle.

Vaikutukset kalastukselle

Jäähdytysvedet voivat heikentää mallinnuksen mukaisen alueen jääoloja, millä voi olla haitallista vaikutusta talvikalastukseen. Ammattikalastuskyselyjen mukaan Vuosaaren sataman ja Uutelan niemen välillä ei kuitenkaan ole harjoitettu merkittävästi talvikalastusta. Näin ollen jäähdytysvesien jäätilanetta heikentävällä vaikutuksella ei arvioida olevan vaikutusta alueen kalastukselle.

15.4.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vuosaaren C-voimalaitoksen toteutuessa Hanasaaren voimalaitos suljetaan ja sen lämpökuormitus merialueelle loppuu. Kalaston elinolosuhteille tästä aiheutuu lievä myönteinen vaikutus vedenlaadun paranemisen kautta (ks. luku 14). Kalastukselle vaikutus on myös myönteinen alueen jääolojen parantuessa ja talvikalastuksen harjoittamisen turvallisuuden kohentuessa. Myös Hanasaaren laituriin suun-

tautuvan alusliikenteen loppuessa, kesäkalastus alueella helpottuu. Sompasaareen ollaan rakentamassa runsaasti lisää asuntoja, jolloin virkistyskäyttöpainetta tulee kohdistumaan myös talvikalastuksen harjoittamiseen lähialueilla. Salmisaaren alueella vaihtoehdossa VE1 ei ole muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.

15.4.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Kalastolle ja kalastukselle Vuosaaressa aiheutuvia vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla ruoppaukset mahdollisimman lyhyen ajan kuluessa, jottei samennusta aiheuttava toiminta ulotu usean kasvukauden ajalle. Kiintoaineen leviämistä ruoppauskohteen ympäristöön voidaan vähentää myös käyttämällä erilaisia silttiverhoratkaisuja ruoppauskohteen ympärillä.

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen vähentää Hanasaaren lämpöpäästöjä, vaihtoehdon toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä Hana- tai Salmisaaressa.

Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Vuosaari

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Mallinnuksen mukaan jäähdytysvesien vaikutusalueella ei esiinny kalaston merkittäviä kutsualueita eikä alueella harjoiteta merkittävästi talvikalastusta. Kokonaisuudessa kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari ja Salmisaari

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	VE1	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat lämpöpäästöt lakkaavat ja Salmisaaren vaikutukset pysyvät ennallaan. Lämpökuormituksen vähenemisellä Hanasaarella katsotaan olevan lievä myönteinen vaikutus alueen kalastoon ja kalastusoloihin.

15.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN VE2

15.5.1 Vuosaari

Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaressa ei tapahdu muutoksia kalaston tai kalastuksen suhteen.

15.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren jatkaessa toimintaansa seospolttoainelaitoksina, mereen johdettava lämpö määrä pysyy nykytilan tasolla. Tässä vaihtoehdossa kalastolle tai kalastukselle kohdistuvat vaikutukset pysyvät ennallaan eli Hanasaaren voimalaitoksen polttoainehuoltoa palvelevat laivakuljetukset haittaavat jatkossakin alueella harjoitettavaa kalastusta. Myös talvikalastuksen harrastaminen estyy suurelta osin uusien Sompasaaren asuinalueiden lähetyillä.

15.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 biopolttoaineiden käytön osuutta kasvatetaan 40 %:iin olemassa olevissa voimaloissa. Rakentamisella ei ole vaikutuksia kalastoon tai alueella harjoitettavaan kalastukseen.

15.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineiden (puupelletti) osuuden kasvattaminen ei vaikuta lämpimien jäähdytysvesien tai muihin pintavesiin kohdistuviin päästöihin, jotka pysyvät nykyisellä tasolla. Salmisaaren alueen laivaliikenne tulee vähenemään, koska pellettikuljetukset Salmisaareen toteutetaan maateitse.

Hanasaaressa polttoainekuljetukset lisäävät laivaliikennettä nykyiseen verrattuna. Kalastukselle jäiden huononemisesta koituva haitta tulee voimistumaan ja turvallinen jäällä liikkuminen tulee pitkälti estymään Sompasaaren uusien asuinalueiden lähetyillä. Tästä aiheutuu haittaa varsinkin talvikalastuksen harjoittamiselle. Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen aiheuttaa kalastukselle kohdistuvia nykytilasta poikkeavia haittavaikutuksia Hanasaaren edustan merialueella. Salmisaaren edustan merialueella kalastolle tai kalastukselle ei aiheudu nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.

15.5.2.3 Vaikutusten lieventäminen VE2

Biopolttoaineiden (puupelletti) käytön lisäämisellä ei ole vaikutuksia kalastoon tai kalastukselle. Vaihtoehtojen toteuttaminen ei vaadi lieventämistoimenpiteitä.

Rakentamisen aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rakentamisella ei ole vaikutusta alueen kalastoon tai kalastusoloihin

Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Biopolttoaineiden (puupelletti) osuuden kasvattaminen energiantuotannossa ei vaikuta voimalaitosten päästöihin, jotka pysyvät nykytasolla.

Hanasaaren läheisyydessä jäiden heikentyminen voimistaa talvikalastukselle aiheutuvaa haittaa.

15.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN VEO+

15.6.1 Vuosaari

Vaihtoehdossa VEO+ Vuosaarissa ei tapahdu muutoksia kalaston tai kalastuksen suhteen.

15.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

15.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Nykyisten voimalaitosten biopolttoaineiden (puupelletti) käyttöä lisätään enintään 5-10 %. Rakentamisella ei ole kalastoon tai kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia.

15.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdon VEO+ toteuttaminen ei aiheuta kalastoon tai kalastukselle kohdistuvia nykytilasta poikkeavia vaikutuksia. Laivaliikenteen jatkuminen haittaa edelleen alueella harjoitettavaa kalastusta. Myös talvikalastuksen harrastaminen estyy suurelta osin uusien Sompasaaren asuinalueiden lähetyvillä.

15.7 EPÄVARMUDET JA SEURANTATARVE

Vuosaari

Sameuden leviämisen arvioitu laajuus perustuu jäähdytysvesien leviämisen mallinnukseen sekä aikaisemmista ruoppaus Hankkeista saatuihin tarkkailutuloksiin. Sameuden todellinen leviäminen voi jossain määrin poiketa nyt arvioidusta. Sama epävarmuus koskee myös itse lämpimän veden leviämisen laajuutta.

Rakentamisen aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VEO+	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rakentamisella ei ole vaikutusta alueen kalastoon tai kalastusoloihin

Toiminnan aikaisten kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VEO+	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Biopolttoaineiden (puupelletti) osuuden kasvattaminen energiantuotannossa ei vaikuta voimalaitosten päästöihin, jotka pysyvät nykytasolla.

Vuosaaren sataman kalatalousseurannan kutualue tarkkailua on syytä jatkaa, jolloin voidaan seurata alueen kutualueiden palautumista ruoppaushankkeiden vaikutuksista sekä havainnoida lämpimien jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia pääasiallisella vaikutusalueella sataman ja Utelan niemen välillä. Kalastukseen kohdistuvien vaikutusten tarkkailemiseksi alueelle suunnattuihin kalastustiedusteluihin voidaan lisätä kysymyksiä koskien voimalaitoshankkeen vaikutuksista kalastukselle.

Hanasaari ja Salmisaari

Vaikutusten arvioinnin epävarmuus liittyy voimalaitosten edustojen merialueen tarkempaan kalaston rakenteen tuntemukseen, mikä on seurausta melko suurien osa-alueiden käytöstä kalataloustarkkailussa. Alueet ovat voimakkaasti ihmisen toimesta muutettuja, joten tämän epävarmuuden ei arvioida merkittävästi voivan vaikuttaa arvioinnin lopputulokseen.

Seurantarve tulee pysymään entisellään kaikissa vaihtoehdoissa. Nykyisellään alueiden kalataloudellisen tilan tarkkailu sisältyy koko Helsingin edustan merialueen kalataloudelliseen tarkkailuun. Tarkkailun uudelleen suuntaamiseen tai lisäämiseen ei ole tarvetta

15.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU KALASTOON JA KALASTUKSEEN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Rakentamisen aikaisten ruoppausten vaikutuksesta lisääntyvä sedimentaatio aiheuttaa alueella vähäisessä määrin esiintyvälle kalojen kutualueille haittaa. Vuosaaren sataman kalatalousseurantojen tuloksista kuitenkin ilmenee, että kutualueisiin on satamahankkeesta ilmeisesti ollut jo vaikutusta. Silakoiden lisääntymisenestys on Kalkkisaarenselällä heikentynyt todennäköisesti ainakin osittain satamahankkeen seurauksena. Alue on siis jo valmiiksi ihmistoiminnalla muutettu, eikä nyt käsiteltävän ruoppaushankkeen arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta vallitsevaan tilanteeseen. Pyydysten likaantuminen voi voimistua noin kilometrin etäisyydellä ruoppauskohteen pohjoispuolella, mistä seuraa kalastajille lisätyötä pyydysten puhdistamistarpeen kasvaessa. Suuren kaupallisen sataman ja Vuosaarenlahden pienvenesataman läsnäolo on jo nykytilanteessa todennäköisesti aiheuttanut häiriötä alueen kalastolle, joten toiminnan aikaisen vaikutuksen arvioidaan jäähdytysvesien osalta olevan vähäistä alueen kalastolle. Vuosaaren sataman ja Utelan niemen välillä ei harjoiteta merkittävästi talvikalastusta, joten laitoksen jäähdytysvesien jäättilannetta heikentävällä vaikutuksella ei arvioida olevan vaikutusta alueen kalastukselle.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Vähäinen kielteinen Toiminnan aikaiset vaikutukset: Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Kalaston elinolosuhteille lämpöpäästöjen vähenemisestä aiheutuu lievä myönteinen vaikutus vedenlaadun paranemisen kautta. Kalastukselle vaikutus on myös myönteinen alueen jääolojen parantuessa ja talvikalastuksen harjoittamisen turvallisuuden kohentuessa, varsinkin kun Sompasaaren ollaan rakentamassa runsaasti uusia asuntoja.	Vähäinen myönteinen vaikutus alueen kalastoon ja kalastusoloihin.
Salmisaari	Ei muutoksia nykytilanteeseen verrattuna.	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Rakentamisella ei ole vaikutuksia kalastoon tai alueella harjoitettavaan kalastukseen. Kalastukselle jäiden huononemisesta koitua haitta tulee voimistumaan ja turvallinen jäällä liikkuminen tulee pitkälti estymään Sompasaaren uusien asuinalueiden lähetyillä.	Vähäinen kielteinen vaikutus kalastukselle
Salmisaari	Rakentamisella ja toiminnalla ei ole nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Rakentamisella ja toiminnalla ei ole nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Rakentamisella ja toiminnalla ei ole nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.	Ei vaikutusta

16. MERENPOHJAN SEDIMENTIN VAIKUTUKSET





Ruoppaukset muuttavat alueen syvyyssuhteita ja merenpohjan sedimenttien koostumusta.

16. MERENPOHJAN SEDIMENTIN VAIKUTUKSET

Kooste merenpohjan sedimentin vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutukset muodostuvat ruoppauksesta, jossa Vuosaaren uuden polttoainelaiturin alueelta poistetaan sedimenttejä sekä läjityksestä, jossa ruopatut sedimentit läjitetään meriläjäytysalueelle. Ruoppauksen aikana alue syvenee suhteessa nykytilaan. Pohjan topografian ja syvyyssuhteiden muutoksilla voi olla vaikutusta paikallisiin virtauksiin.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen ruoppauksen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä merenpohjan sedimentteihin sekä topografisten muutosten vaikutuksia virtauksiin.
Arvioinnin päätulokset	Sedimenttiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Ruoppauskohteesta poistetaan edelleen mahdollisesti pilaantuneita sedimenttejä, jolloin sedimentin tila paraneeen haitta-aineiden osalta. Ruoppauksen aikainen sedimentin leviäminen saattaa aiheuttaa lähialueiden pohjien liettymistä. Topografian muutokset saattavat aiheuttaa vähäisiä muutoksia virtausoloissa.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Vaikutuksia voidaan vähentää käyttämällä ruoppauksen aikana menetelmiä (kuten siltiverhoja), jotka ehkäisevät sedimentin leviämistä. Ruoppausalueen sedimentit tulisi tutkia niin kattavasti, että pilaantuneiden sedimenttien määrä on kunnolla rajattavissa.

16.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vuosaaren C-voimalaitosta varten on rakennettava kuljetus- ja varastointi-infrastruktuuria kuten esimerkiksi uusi vastaanottolaituri polttoaineiden laivakuljetuksia varten Vuosaaren satamaan. Laiturin rakentamisen sekä sen edustan vesialueen syventämisen vuoksi alueella on tehtävä ruoppausta. Vesialueen harausvyvyys on tällä hetkellä -10,5 m, mutta se on suunniteltu syvennettävän -12,5 metriin. Ruoppaustyöstä on arvioitu muodostuvan massoja noin 250 000 m³ (kiintoteoreettinen kuutiomäärä). Ruoppausalueen pinta-ala on noin 108 000 m².

Ruoppaukset vaikuttavat alueen topografiaan syvyyssuhteiden muuttumisena sekä merenpohjan sedimenttien koostumukseen. Kiintoaineen leviäminen voi aiheuttaa haitta-aineiden kulkeutumista lähialueille sekä lisätä pohjien liettymistä. Liettymisen vaikutuksia on arvioitu luvussa 14 (vesikasvillisuus ja pohjaeläimet). Lisäksi ruoppaustöistä aiheutuu veden samentumista, ja samalla merenpohjan sedimenttiin sitoutuneita haitta-aineita voi liueta veteen. Vesistövaikutuksia on arvioitu luvussa 14.

16.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIINTIMENETELMÄT

Merenpohjan sedimenttien vaikutuksia Vuosaarissa on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina selostuksen laadinnassa on käytetty olemassa olevia maaperäkartta-aineistoja sekä alueella aikaisemmin tehtyjä sedimenttien pilaantuneisuustutkimus- ja pohjatutkimustietoja.

Lisäksi uuden polttoainelaiturin ruoppausalueella suoritettiin sedimenttien alustava pilaantuneisuustutkimus heinäkuussa 2013. Alueelta otettiin kymmenestä tutkimuspisteestä sedimenttinäytteitä, joista tehtyjen haitta-aineanalyysien avulla arvioitiin sedimenttien laatua, pilaantuneisuutta ja meriläjäytiskelpoisuutta. Raportti on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus. Ramboll 2013).

16.2.1 Vaikutuskohteen herkkyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutusalue sijaitsee satama-alueella. Alueella on aiemmin ollut telakkatoimintaa, mikä on aiheuttanut pohjasedimenttien voimakasta pilaantumista, mm. organotinoilla. Sataman rakentamiseen liittyen alueen pohjia on ruopattu edellisen kerran vuonna 2008.

Vaikutuskohteen herkkyden kriteerit

Vähäinen	Alue on voimakkaasti muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta. Muuttuneisuus näkyy mm. vesirakenteina sekä pohjan pilaantuneisuutena. Pohjat eivät ole luonnontilaisia.
Kohtalainen	Alue on jonkin verran muuttunut ihmistoiminnan vaikutuksesta. Pohjia on saatettu ajan mittaan ruopata, mutta kyseessä ovat olleet lähinnä kunnosturuoppaukset. Sedimenttien pilaantuneisuus on vähäistä.
Suuri	Alue on luonnontilainen eikä ihmistoiminnan aiheuttamia muutoksia ole havaittavissa. Alueella ei ole toimintaa, joka olisi voinut vaikuttaa pohjien pilaantuneisuuteen.

Vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Ruoppauksen vaikutukset merenpohjan topografiaan ovat suuret ja/tai kohdistuvat laajalle ympäristöön. Vaikutukset läjitysalueiden sedimentteihin ovat haitallisia. Läjitetävät massamäärät ovat suuria ja/tai vaikutukset kohdistuvat laajalle ympäristöön. Vaikutukset virtausolosuhteissa ovat suuret ja/tai kohdistuvat laajalle ympäristöön.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Ruoppauksen vaikutukset merenpohjan topografiaan ovat melko suuret ja vaikutukset kohdistuvat huomattavasti ruoppausalueen ulkopuolelle. Vaikutukset läjitysalueiden sedimentteihin ovat melko haitallisia, läjitetävät massamäärät ovat melko suuria ja vaikutukset kohdistuvat huomattavasti läjitysalueen ulkopuolelle. Vaikutukset virtausolosuhteissa ovat melko suuret ja ulottuvat useiden kilometrien etäisyydelle.
Pieni kielteinen vaikutus	Vaikutukset merenpohjan topografiaan ovat vähäisiä ja käsiteltävät massamäärät ovat pieniä ja/tai vaikutukset paikallisia. Vaikutukset läjitysalueiden sedimentteihin ovat haitallisia ja / tai läjitetävät massamäärät ovat pieniä ja vaikutukset paikallisia. Vaikutukset virtausolosuhteissa ovat pienet ja vaikutukset paikallisia.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia merenpohjan topografiaan ei aiheudu. Vaikutuksia läjitysalueiden sedimentteihin ei aiheudu. Vaikutuksia virtausolosuhteisiin ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

16.3 NYKYTILA

Ruoppausalueella ei ole suoritettu geoteknistä pohjatutkimusta, ja siksi ruopattavien sedimenttien yksityiskohtainen laatu ei ole vielä tiedossa. Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä tehtyjen pohjatutkimusten perusteella merenpohjan pintakerros on pehmeää liejuista savea, jossa esiintyy paikoitellen karkearakeisempia siltti-/hiekkakerroksia. Savikerroksen alapuolella esiintyy hiekkaa tai moreenia, jotka rajautuvat kalliioon.

Vuosaaren sataman C-laiturin ja nyt suunniteltavan uuden polttoainelaiturin alue on ruopattu sataman rakennustöiden aikana vuonna 2008. Tällöin alueelta on todennäköisesti jo poistettu pilaantuneimmat pintasedimentit. Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä ja sen jälkeen suoritetuissa tarkkailututkimuksissa alueen sedimenteissä on havaittu kohonneita pitoisuuksia erityisesti orgaanisia tinayhdisteitä (tributyylinaa), siksi uuden polttoainelaiturin ruoppausalueella suoritettiin merenpohjan sedimenttien pilaantuneisuustutkimus heinäkuussa 2013.

Ruoppausalueelta (108 000 m²) otettiin Limnos-näytteenottimella sedimenttinäytteitä kymmenestä tutkimuspisteestä. Suoritetun sedimenttitutkimuksen perusteella alkuainepitoisuudet olivat pieniä, lukuun ottamatta arseenipitoisuuksia, jotka olivat hieman kohonneita ja ylittivät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 *Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi* esitetyt kynnysarvot. Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueella erityisesti savissa esiintyy kuitenkin luontaisesti kynnysarvotasot ylittäviä alkuainepitoisuuksia. Tämän voi todeta Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämästä valtakunnallisesta taustapitoisuusrekisteristä (<http://www.gtk.fi/tapir>).

Myös orgaanisten haitta-aineiden analysoidut pitoisuudet olivat melko pieniä. PCB-yhdisteiden summapitoisuudet olivat kaikissa näytteissä määritysrajan alapuolella lukuun ottamatta yhtä näytettä, jossa yhden PCB-yhdisteen pitoisuus oli määritysrajan tasolla. Myös orgaanisilla tinayhdisteillä tributyylitinan (TBT) ja trifenyylitinan (TPT) pitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi hyvin pieniä. Korkein TBT:llä havaittu pitoisuus oli 24 µg/kg. Ainoastaan yhdeltä näytepisteeltä havaittiin poikkeavan korkea TPT-pitoisuus (82 µg/kg) pintasedimentistä. Samasta tutkimuspisteestä syvemmltä otettu näyte oli kuitenkin määritysrajan tasolla.

Ruoppaus- ja läjityskelpoisuutta arvioitaessa kohonneita, *Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa* määritellyn

tason 1 kynnysarvon (Ympäristöministeriö 2004) ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia esiintyisi sedimentin pintakerroksessa orgaanisilla tinayhdisteillä, pääasiassa TBT:llä, jota on aikaisemmin käytetty laivojen ja veneiden pohjamaaleissa eliöiden kiinnittymisenestoaineina. Suurimmat pitoisuudet tributyyl- ja trifenyylitinaa todettiin tutkimusalueen itäreunassa lähellä väylää ja kauimpana rannasta sijaitsevista kahdessa tutkimuspisteessä.

Alueelta ruopattavat pintasedimentit luokitellaan mahdollisesti pilaantuneiksi. Massat voivat olla meriläjäytyskelppoisia esimerkiksi Vuosaaren tai Mustakuvun meriläjäytysalueille, mutta se edellyttää kohdekohtaisen riskinarvioinnin laatimista, kun ruoppaus- ja läjitystöistä laaditaan vesilain mukainen lupahakemus Etelä-Suomen aluehallintovirastolle.

Mahdollisesti pilaantuneeksi luokiteltavan kerroksen paksuutta ei voitu rajata, koska tutkimusalueen sedimentit olivat kovia ja Limnos-näytteenottimella saatiin sedimenttinäytteitä enintään 20 cm syvyydelle merenpohjasta. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä alueelta on poistettu ruoppaamalla pehmeät pintasedimentit. Alueelle on jäänyt karkeampia hiekka- tai moreenisedimenttejä, joiden päälle on mahdollisesti uudelleen kerrostunut ohut kerros löyhempää siltistä sedimenttiä. Löyhemmän ja erityisesti tributyylitinaa sisältävän sedimentin kulkeutumiseen alueelle on voinut vaikuttaa myös laivojen potkurivirtaukset. Mikäli mahdollisesti pilaantuneeksi luokiteltavan kerroksen paksuus halutaan varmistaa ja rajata, niin alueella on suoritettava lisätutkimus porakonekairalla lautan päältä esimerkiksi geoteknisen pohjatutkimuksen yhteydessä.

Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusalue sijaitsee satama-alueella, jota on voimakkaasti muutettu. Alueen sedimentit ovat pilaantuneita aikaisemman telakkatoiminnan seurauksena. Sataman rakentamisen aikana voimakkaimmin pilaantuneet sedimentit ruopattiin ja käsiteltiin.

Vaikutusalueen herkkyys on vähäinen. Alue ei ole luonnontilainen. Alueella sijaitsee sataman vesirakenteita. Pohjia on jo ennestään ruopattu, jolloin pahiten pilaantuneet sedimentit siirrettiin muualle.

16.4 MERENPOHJAN SEDIMENTTIEN ARVIDUT VAIKUTUKSET VE1

16.4.1 Vuosaari

16.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ruoppauksissa poistetaan alueella luontaisesti esiintyviä sedimenttejä, jotka läjitetään Vuosaaren meriläjäytysalueelle, jolla on Etelä-Suomen aluehallintoviraston antama lupa (Dnro ASAVI/48/04.09/2011) tai vaihtoehtoisesti Mustakuvun läjäytysalueelle. Mahdolliset meriläjäytyskelvottomat massat läjitetään välivarastointialtaaseen, josta ne kuivumisen jälkeen siirretään loppusijoituspaikkaan. Meriläjäytyskelvottomia ruoppausmassoja voisi olla mahdollista hyödyntää myös uuden polttoainelaiturin rakenteiden sisällä täyttömassoina. Hyödyntäminen voi vaatia ympäristöluvan. Toiminnalla on vaikutusta merenpohjan morfologiaan, koska ruoppausaluetta syvennetään nykyisestä noin 4 metriä.

Ruoppauksella poistetaan edelleen telakkatoiminnasta peräisin olevia haitta-aineita, pääosin organotinoja. Suurin osa pilaantuneista massoista on poistettu jo vuonna 2008 sataman aikaisissa ruoppauksissa ja näin ollen pohjan tila alueella paranee edelleen haitallisten aineiden osalta. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset (sameusvaikutukset, ravinteiden ja haitta-aineiden vapautuminen veteen) on käsitelty luvussa 14.

Läjäystoiminnassa merkittävimmät vaikutukset ovat kiintoaineen kulkeutumisesta johtuva sameuden leviäminen sekä ravinteiden ja haitta-aineiden mahdollinen leviäminen veteen ja alueen pohjan laadulliset ja topografiset muutokset. Helsingin Satama seuraa olemassa olevien läjäytysalueiden vesistövaikutuksia ja sedimentin laatua läjäytysalueiden velvoitetarkkailussa.

16.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat laivojen potkurivirroista ja alueen topografian syvyysuhteiden muutoksien vaikutuksista virtausoloihin. Potkurivirrat saattavat jonkin verran pölyttää sedimenttiä, mikä aiheuttaa sedimentin resuspensiota eli kulkeutumista uuteen paikkaan ja voivat, alueesta riippuen lisätä eroosiovaikutusta. Alusliikenteen aiheuttamaa allokkoa on tutkittu Airiston alueella. Aallonkorkeudeksi 50 metrin etäisyydellä aluksesta on havaittu noin 10–50 cm riippuen alustyyppistä ja aluksen nopeudesta. Vuosaaren väylällä alusten käyttämä nopeus väylän sisäosalla on 10–15 solmua, jolloin alusten aiheuttama aallonkorkeus on noin 10–30 cm, mikä ei ylitä normaalin tuulen aiheuttamaa aallonkorkeutta (Heikkonen 2008). Vuonna 2011 satamassa vieraili 2 697 alusta (ks. luku 22, liikenne). Biopolttoainekuljetukset aiheuttaisivat noin 0,1–6 % lisäyksen alusliikenteeseen vuositain. Mölandetin lomakiinteistöiltä on tullut Vuosaaren satamalle muistutuksia rantojen likaantumisen, joka aiheuttaa potkurivirtausten irrottamasta irtaimesta materiaalista. Biopolttoainekuljetusten haitat arvioidaan paikallisiksi ja

Sedimenteistä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Ruoppausalueen sedimenttien tila paranee haitta-aineiden osalta edelleen. Vaikutuksen arvioidaan olevan myönteinen ja pieni. Mikäli mahdollisesti pilaantuneet sedimentit läjitetään mereen, voi massojen mukana kulkeutua vähäisiä määriä haitta-aineita läjäytysalueelle. Vaikutus katsotaan kielteiseksi, mutta vähäiseksi. Ruoppauksen seurauksesta pohjan topografia muuttuu. Kokonaisuudessa vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Sedimenteistä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Potkurivirtauksista aiheutuvat vaikutukset arvioidaan aina haitallisiksi, koska ne aiheuttavat sedimentin resuspensiota (pohjalle laskeutuneen aineksen palautumista vesikerrokseen), joka voi lisätä mm. pohjien liettymistä lähialueilla. Uuden polttoainelaiturin edustan pohja on ruoppauksen jälkeen todennäköisesti melko kova, mikä vähentää resuspensiota. Topografian aiheuttamat muutokset virtauksiin arvioidaan vähäisiksi.

vähäisiksi suhteessa sataman laivaliikenteen aiheuttamiin vaikutuksiin.

Ruoppausalueen syventyessä saattavat veden virtaukset jonkin verran heikentyä koilliseen Granön suuntaan, koska syvyyserot ruoppausalueen koillispuolella kasvavat. Virtausmuutosten arviointi on haastavaa, koska topografisten muutosten aiheuttamia vaikutuksia ei ole mallinnettu. Vaikutukset ovat vähäisiä suhteessa Vuosaaren sataman ja väylän rakentamisen aiheuttamiin muutoksiin virtauksissa.

16.4.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei aiheuta sedimenttiin kohdistuvia vaikutuksia Hanasaaren tai ja Salmisaaren alueilla.

16.4.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Sedimenttien leviämistä ruoppauksen aikana voidaan vähentää suojarakenteilla, jotka vähentävät samennusta sekä sedimentin resuspensiota työkohteen ulkopuolisille pohjille.

Sedimenteistä aiheutuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE1	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Minkään vaihtoehdon toteutus ei aiheuta vaikutuksia Hanasaaren tai Salmisaaren merenpohjan sedimentteihin.

16.5 MERENPOHJAN SEDIMENTTIEN VAIKUTUKSET VE2 JA VEO+

Vaihtoehtojen VE2 tai VEO+ toteuttaminen ei aiheuta sedimenteistä aiheutuvia vaikutuksia millään alueella.

16.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Sedimentin leviämistä ruoppausten aikana ei ole mallinnettu. Lämpimien vesien leviämisen mallinnusta sekä Vuosaaren sataman ruoppausten sameusmittauksia voidaan kuitenkin käyttää lähtökohtana mahdollisesti myöhemmin tehtävälle leviämisen mallinnukselle, jolloin leviämisestä saadaan todennäköisesti melko kattava kuva. Ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia, jolloin sedimentin yksityiskohtainen laatu ei ole vielä tiedossa. Myöskään mahdollisesti pilaantuneiden sedimenttien laajuutta ei voitu tutkimuksissa rajata. Syvyysuhteiden ja topografian muutoksesta aiheutuvia virtausolojen muutoksia ei ole mallinnettu.

Ruoppausten aikaista kiintoaineen leviämistä on hyvä seurata. Lisäksi työn aikaisia veden ravinnepitoisuuksia sekä TBT:n ja sen hajoamistuotteiden pitoisuuksia vedessä tulisi seurata.

17. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN





Rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden suojeluun ja hyödyntämiseen.

17. VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

Energiatunneli

Kooste energiattunnelista kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu fyysisestä rakentamisesta: louhinnasta, räjäytyksistä, pysyvästä muutoksesta.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida energiattunnelin maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä. <ul style="list-style-type: none"> - Selvittää tunnelin ympäristön kallio- ja maaperäolosuhteet - Selvittää alueen pohjavesiolosuhteet - Selvittää pohjavesimuutoksille herkät alueet arvioida hankkeen vaikutukset pohjaveteen ja arvioida vaikutusten merkittävyys
Arvioinnin päätulokset	<p>Energiatunneli louhitaan kalliotilaksi 12 km matkalta. Tunneli kulkee ylimmillään noin 10 metriä maanpinnan alapuolella ja alimmillaan noin 60 metrin syvyydessä. Tunnelilouhinta rikkoo kalliota myös tunnelin ympäriltä noin metrin etäisyydeltä.</p> <p>Tunnelin louhiminen estää tulevaisuudessa muiden tunneleiden ja kalliotilojen rakentamisen tunnelin välittömään läheisyyteen. Välittömän läheisyyden etäisyys on 5–20 metriä. Tunnelilouhinnan vaikutus on pysyvä ja peruuttamaton.</p> <p>Tunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta alueen pohjaveden hyödyntämiselle.</p> <p>Tunnelin rakentamisen ja käytön aikaiset vesivuodot tunneliin voivat vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Siksi tunnelin sisäpinnat tiivistetään, mahdollisia vuotoja tarkkaillaan ja vesimäärien lisääntymiseen reagoidaan. Riskikohteita ovat mm. tunneliinlajuksen läheisyydessä olevat puupaaluperusteiset rakennukset.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Kallion rikkoontuminen on nykylouhintatekniikalla vähäistä. Rikkoontumista voidaan lieventää varovaisella louhinnalla, lyhyemmällä katkolla ja pienemmällä räjähdysainemäärällä. Tunnelia lujitetaan siten, että sortumia ei tapahdu.</p> <p>Tunneli voi aiheuttaa pohjavesivaikutuksia, joita vähennetään tunnelin tiivistämisellä, pohjaveden pinnankorkeuksien seurannalla, painumien seurannalla ja tunneliin vuotavan pohjaveden johtamisella hallitusti pois tunnelista.</p>

Voimalaitosalueet

Kooste voimalaitosalueiden maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Voimalaitosalueilla suoritettavista pohjarakennustöistä aiheutuu suoria maaperävaikutuksia ja niistä voi aiheutua vaikutuksia myös pohjaveden muodostumiseen, määrään, virtaussuuntiin ja laatuun. Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa geologisesti arvokkaat maaperä- ja kallioperäkohteet sekä pohjavesialueet ja pohjaveden käyttö.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen voimalaitosalueiden maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: — Selvittää hankealueiden maaperä-, kallioperä- ja pohjavesiolosuhteet — Selvittää hankealueiden herkkyys ja vaikutusten suuruus ja näiden perusteella maaperä-, kallioperä- ja pohjavesivaikutusten merkittävyys
Arvioinnin päätulokset	Kaikki hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin jo rakennetuille alueille, eikä rakennustöistä aiheudu vaikutuksia geologisesti arvokkaille kohteille. Rakennustöistä ja laitosten toiminnoista ei aiheudu merkittäviä maaperä- tai kallioperävaikutuksia. Voimalaitosalueet eivät sijaitse yhteiskunnan vedenoton kannalta tärkeillä, luokitelluilla pohjavesialueilla, eikä laitosten rakennustöistä tai toiminnasta aiheudu vaikutuksia tärkeille pohjavesialueille. Voimalaitosalueiden paikallisen pohjaveden laadun on arvioitu muuttuneen jo aikaisemman toiminnan vuoksi. Voimalaitosalueiden pohjavettä ei käytetä. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueella sijaitsevan kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän pohjarakenteissa on käytetty voimalaitosten sivutuotteita (lentotuhkaa, rikinpoistonlopputuotetta ja pohjatuhkaa), joista on liuennut mm. kloridia, sulfaattia, kalsiumia ja natriumia maaperään ja pohjaveteen. Tuhkarakenteesta sekä maaperästä ja pohjavedestä aiheutuvat korroosioriskit huomioidaan uuden voimalaitoksen suunnittelussa. Jos Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpinnantasoa alemmaksi, tuhkarakenteet poistetaan. Toiminnan aikaisiin polttoöljy- tai kemikaalivahinkoihin varaudutaan rakentamalla varastointi- ja täyttöalueille tarvittavat suojarakenteet ja hälytysjärjestelmät, jotta mahdolliset vahingot voidaan havaita mahdollisimman nopeasti.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Toiminnan aikaisiin polttoöljy- tai kemikaalivahinkoihin on varauduttava rakentamalla varastointi- ja täyttöalueille tarvittavat suojarakenteet ja hälytysjärjestelmät, jotta mahdolliset vahingot voidaan havaita mahdollisimman nopeasti.

17.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

17.1.1 Vuosaaren hankealue

Vuosaaren C-voimalaitos ja siihen liittyvien laitosrakenteiden, varastojen ja liikenneyhteyksien pohjarakennustöistä aiheutuu suoria maaperävaikutuksia. Kaivu- ja täyttötöiden seurauksena maaperän pinnanmuodot sekä sen fysikaalinen tai kemiallinen laatu voi muuttua. Kyseiset muutokset on huomioitava erityisesti geologisesti arvokkailla kohteilla.

Rakennusten ja katujen perustamisen vuoksi hankealueella myös paalutustyöt ovat mahdollisia. Lisäksi hankkeessa (VE1) on tehtävä kallion louhintaa, josta merkittävin on Vuosaari–Hanasaari energiatunnelin rakentaminen.

Rakennustöiden seurauksena erityisesti kuorma-autoliikenne lisääntyy alueella. Lisääntyvät liikennemäärät saattavat hieman lisätä liikennevahinkojen riskiä, joiden seurauksen voi aiheutua välillisiä maaperävaikutuksia, mikäli polttonesteitä tai muita kemikaaleja valuu maahan. Vuosaaren C-voimalaitoksen pohja- ja pintarakennustöiden seurauksena pohjaveden muodostuminen, määrä, virtaussuunnat sekä fysikaalinen tai kemiallinen laatu voivat muuttua.

Voimalaitoksen toimintaan liittyen ei ole paljon toimintoja, joilla voisi olla vaikutusta pohjaveteen. Toiminnan aikana voi tapahtua esimerkiksi liikennevahinkoja, joista voi aiheutua välillisiä vaikutuksia pohjaveteen, mikäli polttonesteitä tai muita haitallisia kemikaaleja valuu maahan.

17.1.2 Energiatunneli

Energiatunnelin rakentaminen edellyttää kalliotilan louhintaa kahdentoista kilometrin matkalta. Tunneli sijaitsee korkeimmillaan noin tasossa -10 m mpy ja alimmillaan noin tasossa -60 m mpy. Tunnelilouhinta rikkoo kalliota myös tunnelin ympäriltä noin metrin etäisyydeltä.

Tunnelin rakentaminen vaikuttaa kallioperässä olevan pohjaveden laatuun ja virtausolosuhteisiin. Olosuhteista riippuen vaikutukset voivat ulottua myös kalliopinnan yläpuoliseen irtomaakerroksessa olevaa pohjaveteen. Tähän vaikuttavia tekijöitä ovat mm. kallioperän rakoilun vedenjohtavuus ja tunnelin sijainti suhteessa kallionpinnan yläpuolisiin alueisiin.

Tunnelin vaikutukset voivat näkyä suorina muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa. Kallioon louhittava tunneli kääntää ympäröivässä kalliiossa olevan pohjaveden virtauksen kohti tunnelia, jolloin vaikutus voi näkyä pohjaveden pinnankorkeuden alenemisena tunnelin ympäristössä. Mikäli tunnelin läheisyydessä on alueita tai kohteita, jotka ovat herkkiä pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille, voi pohjaveden pinnanaleneminen vaikuttaa näihin myös välillisesti. Tunneliin virtaavan pohjaveden määrä ja pohjavesivaikutusten vaikutusalue riippuu pääosin kallion rikkonaisuudesta ja tunnelivuotojen vähentämiseksi tehtävistä toimenpiteistä.

Louhinta voi vaikuttaa myös ympäröivän pohjaveden laatuun, mikäli louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden jäämiä kulkeutuisi ympäröivään kallioperään. Lieviä muutoksia voi tapahtua myös pohjaveden hapetus-pelkistysolosuhteiden muuttuessa. Poikkeustilanteissa tunneliin voi vuotaa työkoneissa käytettäviä poltto- tai voiteluaineita. Pohjaveden virtaukset ovat käytännössä tunneliin päin, jolloin haitta-aineiden kulkeutuminen tunnelista pohjaveteen on vuodon tapahtuessa epätodennäköistä.

Suunnitellun energiatunnelin linjalla pohjavesivaikutuksia voi muodostua varsinaisen tunnelin kohdalla sekä ajotunnelien ja tunnelin pystykuilujen kohdalla. Ajotunnelien ja pystykuilujen kohdalla vaikutukset kohdistuvat osin myös suoraan maaperässä olevaan pohjaveteen.

17.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaarissa ja Salmisaarissa tarvittavat maanrakennustyöt tulevat olemaan melko pieniä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Ainoastaan pelletin varastointisilojen alueella tehdään kaivu- ja täyttötöitä sekä mahdollisesti myös paalutusta.

Biopolttoainekuljetuksista johtuen kuorma-autoliikenne lisääntyy toiminnan aikana sekä Hanasaarissa että Salmisaarissa. Lisääntyvät liikennemäärät saattavat hieman lisätä liikennevahinkojen riskiä, joiden seurauksen voi aiheutua välillisiä maaperä- tai pohjavesivaikutuksia, mikäli öljyhiilivetyjä valuu maahan.

17.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

17.2.1 Vuosaari

Hankeen vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina arvioinnissa on käytetty olemassa olevia kartta-aineistoja (perus-, maaperä- ja kallioperäkartta-aineistoja) sekä alueella aikaisemmin tehtyjä maaperän pilaantuneisuustutkimus- ja pohjatuotkimustietoja sekä vesien laadun tarkkailuista laadittuja raportteja. Vuosaaren alueella on toteutettu suoto-, pohja- ja pintaveden tarkkailua yhteistarkkailuna vuodesta 1999 alkaen, mutta esimerkiksi Vuosaaren kaatopaikan alueella vedenlaatua on tarkkailtu jo vuodesta 1981 lähtien. Hankealueella sijaitseva kivihiilen varmuusvarasto ja pohjatuotkan välivarastointikenttä ovat mukana yhteistarkkailussa, koska kyseisten kohteiden ympäristöluvuissa on edellytetty tarkkailua. Tarkkailun tarkoituksena on ollut seurata kivihiilen varmuusvarastosta ja sen pohjarakenteista sekä pohjatuotkan välivarastointikentältä mahdollisesti liukenevien aineiden pitoisuuksia alueen suoto-, pohja- ja pintavesissä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Vuosaaren kaatopaikan, täyttömäen ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalueen tarkkailuihin kuuluvia havaintopisteitä, koska edellä mainituilta alueilta pohjavesi virtaa ainakin osittain etelään/kaakkoon eli kohti hankealuetta.

Lisäksi tutkimusalueella suoritettiin maaperätutkimus heinäkuussa 2013. Raportti on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren uusi voimalaitosalue, maaperän pilaantuneisuustutkimus. Ramboll 2013). Alueelta otettiin näytteitä kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuotkan välivaraston pohjarakenteista ja maaperästä. Alueelle asennettiin myös kaksi uutta pohjaveden havaintoputkea, joista otetuista vesinäytteistä tehtyjen analyysien tuloksia hyödynnettiin tässä arvioinnissa.

17.2.2 Energiatunneli

Arvioitavan tunnelin maa- ja kallioperän ominaisuudet näkyvät tunnelin suunnitelma-asiakirjoissa kuten tunnelilinjauksessa sekä tunnelin poikki- ja pituusleikkauksissa. Tunnelilinjauksella on tehty runsaasti pohjatuotkimuksia, joita täydennetään suunnittelun edetessä, ja saadaan paikkaan sidottua tietoa kallion laadusta.

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty mm. seuraavia aineistoja:

- maaperä- ja kallioperäkartat (Helsingin kaupunki ja GTK)
- Maanmittauslaitoksen kartta-aineistot
- Ympäristöhallinnon Hertta-tietopalvelu
- Helsingin seudun Geotieto-palvelu (GTK)
- Helsingin kaupungin HelsinkiSoili-palvelu
- Helsingin kaupungin pohjaveden pinnankorkeushavainnot tunnelin linjauksen läheisyydessä

Lähtötietojen avulla on kerätty tietoja mm. kallioperän laadusta (esim. rikkonaisuus, ruhjeet), pohjaveden pinnankorkeuksista (taso ja virtaussuunnat), alueen maaperän laadusta (pohjaveden muodostuminen) ja pohjaveden alenemiselle herkistä kohteista (mm. puupaaluperusteiset rakennukset).

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntijatyönä perustuen olemassa olevaan tietoon alueen ympäristön laadusta ja suunnitellusta tunnelilinjauksesta.

17.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hankevaihtoehdoista Hanasaaren ja Salmisaaren maaperään ja pohjaveteen aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona. Lähtötietoina selostuksen laadinnassa on käytetty olemassa olevia kartta-aineistoja (perus-, maaperä- ja kallioperäkartta-aineistoja) sekä alueella aikaisemmin tehtyjä maaperän pilaantuneisuustutkimus- ja pohjatuotkimustietoja

17.2.3.1 Vaikutusalueen herkkyiden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen, voimalaitosalueet

Hankealueiden maa- ja kallioperän sekä pohjaveden herkkyttä on arvioitu geologisten ominaisuuksien, luonnontilaisuuden ja maisemallisen arvon sekä pohjaveden laatuolosuhteiden perustella. Maa- ja kallioperän herkkyttä lisääviä tekijöitä ovat harvinaiset ja arvokkaaksi luokitellut geologiset muodostumat kuten esimerkiksi hiidenkirnut, piirunpellot tai siirtolohkareet. Myös maisemalliset tekijät kuten esimerkiksi silokalliot ja harjut sekä niiden luonnontilaisuus lisäävät maaperän herkkyttä. Hankealueen ja sen läheisyydessä sijaitsevien geologisesti arvokkaiden kohteiden paikallistamisessa on hyödynnetty julkaisua *Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä* (Salla 2004).

Maaperän herkkyyden arviointikriteerit

Vähäinen herkkyys	Kohteen maa- tai kallioperällä ei ole erityistä geologista arvoa tai kohteen maaperää on jo muokattu.
Kohtalainen herkkyys	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi.
Suuri herkkyys	Kohteen maa- tai kallioperä on määritetty geologisesti arvokkaaksi ja lisäksi alue on luonnontilassa.

Pohjaveden herkkyyden arviointikriteerit

Vähäinen herkkyys	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan vuoksi. Alueen pohjavettä ei käytetä.
Kohtalainen herkkyys	Kohde sijaitsee vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella tai muulla pohjavesialueella, mutta ei varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden laatu on heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä.
Suuri herkkyys	Kohde sijaitsee vedenhankintaa varten tärkeäksi luokitellulla pohjavesialueella ja varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella. Pohjaveden laatu on hyvä ja sitä käytetään talousvetenä.

Toiminnasta maaperään aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu ohessa esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arvioinnissa on huomioitu erityisesti maanrakennustöiden laajuus ja töiden kesto.

Maaperään kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ovat kansallisia
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ovat alueellisia
Pieni kielteinen vaikutus	Vaikutukset maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ovat paikallisia
Ei vaikutusta	Vaikutuksia maa- tai kallioperään tai niiden geologiseen arvoon ei aiheudu
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

Pohjavesivaikutusten suuruutta on arvioitu pohjaveden laadussa ja määrässä tapahtuvien muutosten sekä vaikutusalueen laajuuden perusteella.

Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset pohjaveteen ovat suuria ja pitkäaikaisia. Vaikutukset kohdistuvat laajalle ympäristöön.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Vaikutukset pohjaveteen ovat kohtalaisia ja lyhytaikaisia. Vaikutukset kohdistuvat enintään naapurikiinteistöille.
Pieni kielteinen vaikutus	Vaikutukset pohjaveteen ovat pieniä ja palautuvia. Vaikutukset ovat paikallisia.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia pohjaveteen ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

17.2.3.2 Vaikutusalueen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen, energiatunneli

Tunnelirakentamisen pohjavesivaikutusten osalta herkkiä kohteita ovat alueet, jotka reagoivat pohjaveden pinnan korkeuden vaihteluun ja muutoksiin pohjaveden laadussa. Pohjaveden pinnan korkeuden muuttuminen voi näkyä esim. suo- ja kosteikkoalueilla kuivumisena, painumaherkillä alueilla maaperän painumisena ja sen seurauksena mahdollisten rakenteiden painumisena, maaperän kosteudesta riippuvaisten paalutusten heikkenemisenä (puupaaluperusteiset rakenteet) ja kaivojen vedenpinnan korkeuden alenemisena. Pohjaveden pinnan korkeuden muutokset voivat vaikuttaa myös pohjavesimuodostumien antoisuuteen. Muutokset pohjaveden laadussa voivat näkyä esim. talousveden laadun heikkenemisenä, mikäli alueen vettä hyödynnetään talousvetenä.

Muutokset pohjaveden pinnan korkeuksissa ovat tässä tapauksessa riippuvaisia lähinnä kallioperän rakoilun ominaisuuksien aiheuttamasta vedenjohtavuudesta. Kallioperässä pohjavesi virtaa kalliosta olevissa raoissa. Raot ovat usein yhteydessä keskenään, jolloin vaikutukset ulottuvat yhtä rakoa laajemmalle alueelle. Vaikutusalueen laajuuteen vaikuttavat rakojen määrä ja yhteydet toisiinsa sekä rakojen avoimuus, tiiveys ja täytteisyys. Toisaalta johtuen juuri ns. kalliopohjaveden virtauksen kanavoitumisesta rakojen kautta, voi kalliopohjaveden pinnan korkeus vaihdella runsaasti lyhyillä etäisyyksillä.

Laajempia kallioperän rikkonaisuusalueita voidaan kutsua ruhjeiksi tai heikkousvyöhykkeiksi. Tällaisessa rikkonaisuudessa kallioperässä pohjaveden virtausmahdollisuudet voivat olla hyvät, ja pohjavesivaikutukset voivat ulottua laajemmalle kuin ehjässä ja tiiviissä kallioperässä.

Tunnelin pohjavesivaikutusten herkkyyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Pohjaveden virtausolosuhteet alueella ovat heikot. Alueen kallioperä on ehjää ja maaperän vedenjohtavuus on alhainen.
Kohtalainen herkkyys	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat kohtuulliset tai hyvät. Kallioperä on rikkonaista ja/tai maaperän vedenjohtavuus on kohtalainen tai hyvä. Alueen läheisyydessä sijaitsee kohteita, jotka ovat herkkiä muutoksille pohjaveden pinnan korkeuksissa, määrässä tai laadussa.
Suuri herkkyys	Pohjaveden virtausolosuhteet ovat hyvät. Alueelle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhyke ja/tai alueen maaperän vedenjohtavuus on hyvä. Alueen pohjavettä hyödynnetään talousvetenä ja alueella on pohjaveden pinnan korkeudesta, määrästä ja/tai laadusta riippuvaisia kohteita.

Tunnelin pohjavesivaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Muutokset pohjaveden pinnan korkeuksissa ovat pysyviä ja suurempia kuin keskimääräinen pohjaveden pinnan korkeuden vaihtelu. Vaikutus ulottuu laajalle alueelle tunnelin ympäristössä ja vaikuttaa haitallisesti rakenteisiin tai pohjaveden pinnan korkeudesta riippuvaisiin kohteisiin. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä tai vaikuttavat haitallisesti pohjaveden laadusta riippuvaisiin kohteisiin.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Muutokset pohjaveden pinnan korkeuksissa ovat pysyviä ja suurempia kuin keskimääräinen pohjaveden pinnan korkeuden vaihtelu. Vaikutus rajoittuu pienelle alueelle tunnelin läheisyydessä ja vaikuttaa rakenteisiin tai pohjavedestä riippuvaisiin kohteisiin. Muutokset pohjaveden laadussa voivat heikentää pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä tai vaikuttaa haitallisesti pohjaveden laadusta riippuvaisiin kohteisiin.
Pieni kielteinen vaikutus	Muutokset pohjaveden pinnan korkeuksissa ovat väliaikaisia ja eivät vaikuta haitallisesti rakenteisiin tai pohjaveden pinnan korkeudesta riippuvaisiin kohteisiin. Pohjaveden laadussa havaitaan pieniä muutoksia, jotka eivät vaikuta haitallisesti pohjaveden laatuun.
Ei vaikutusta	Tunnelin rakentaminen pohjaveden pinnan alapuolelle vaikuttaa aina pohjaveteen. Vaikutukset rajoittuvat tunnelin välittömään läheisyyteen, eivätkä ole havaittavissa tunnelin ympäristössä.
Pieni myönteinen vaikutus	Tunnelin vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuksissa eivät ole mitattavissa. Tunnelin rakentaminen parantaa paikallisesti pohjaveden laatua.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

Pohjaveden pinnankorkeuksissa tapahtuvien muutosten ulottuminen kallion pinnalla olevaan pohjaveteen vaatii rakoilun hyvän yhteyden maakerroksiin. Vaikutusten ulottuminen edelleen pidemmälle maaperän pohjavedessä on riippuvainen pääosin maalajeista ja alueella mahdollisesti olevista rakenteista.

Pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee myös luontaisesti. Vähäsateisten vuosien aikana pohjaveden pinnankorkeudet laskevat ja runsassateisina vuosina pohjaveden pinnankorkeudet nousevat. Pysyvämät muutokset tässä pohjaveden luontaisessa kierrossa aiheuttavat sen, että pohjaveden keskimääräinen pinnankorkeus muuttuu aiemmasta luontaisesta tasosta. Tämä voi vaikuttaa pohjaveden pinnantasosta riippuvaisiin kohteisiin.

Pohjaveden laatumuutoksille herkkiä alueita ovat kohteet, joissa pohjavettä hyödynnetään talousvetenä tai muussa käytössä, tai alueet joilla pohjavesi purkautuu maanpinnalle. Tällaisia ovat esim. kaivot tai vedenottamot, sekä lähteet joiden ympäristössä on lähteestä purkautuvan veden laadusta riippuvaisia kasveja ja eliöitä.

Pohjavesivaikutusten suuruutta voidaan arvioida pohjaveden pinnankorkeus- ja laatumuutosten avulla. Näiden kahden muuttujan avulla pystytään arvioimaan käytännön vaikutuksia tunnelin ympäristössä. Muutokset esim. pohjaveden virtausolosuhteissa tai määrässä näkyvät pohjaveden pinnankorkeudessa ja tämä vaikuttaa myös siihen, miten muutokset pohjaveden laadussa voivat levitä ympäristöön.

17.3 NYKYTILA

17.3.1 Vuosaaren hankealue

17.3.1.1 Maaperä

Hankealue sijaitsee luode-kaakko-suuntaisella moreeniselänteellä, joka rajautuu idässä ja lännessä savikko- ja kallioalueisiin. Moreeniselänne on merkitty geologisesti arvokkaaksi III-luokan kohteeksi julkaisussa Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä (Salla 2004). Moreeniselänteen keskellä maanpinta on korkeimmillaan noin tasolla +15. Moreeniselänteeltä maanpinta laskee länteen ja itään ja on savikkoalueilla tasolla +2...+4. Hankealueen länsipuolelle, Keski-Vuosaaren alueelle on viime jääkauden lopulla syntynyt laaja reunamuodostuma, jossa sijaitsee myös Vuosaaren pohjavesialue. Pohjavesialueella maaperä on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa. Sen sijaan hankealueella esiintyvät moreeni- ja savimaaperä ovat huonosti vettä johtavia maalajeja, mikä on todennettu maaperänäytein (Suomen geotutkimus SGT 1994).

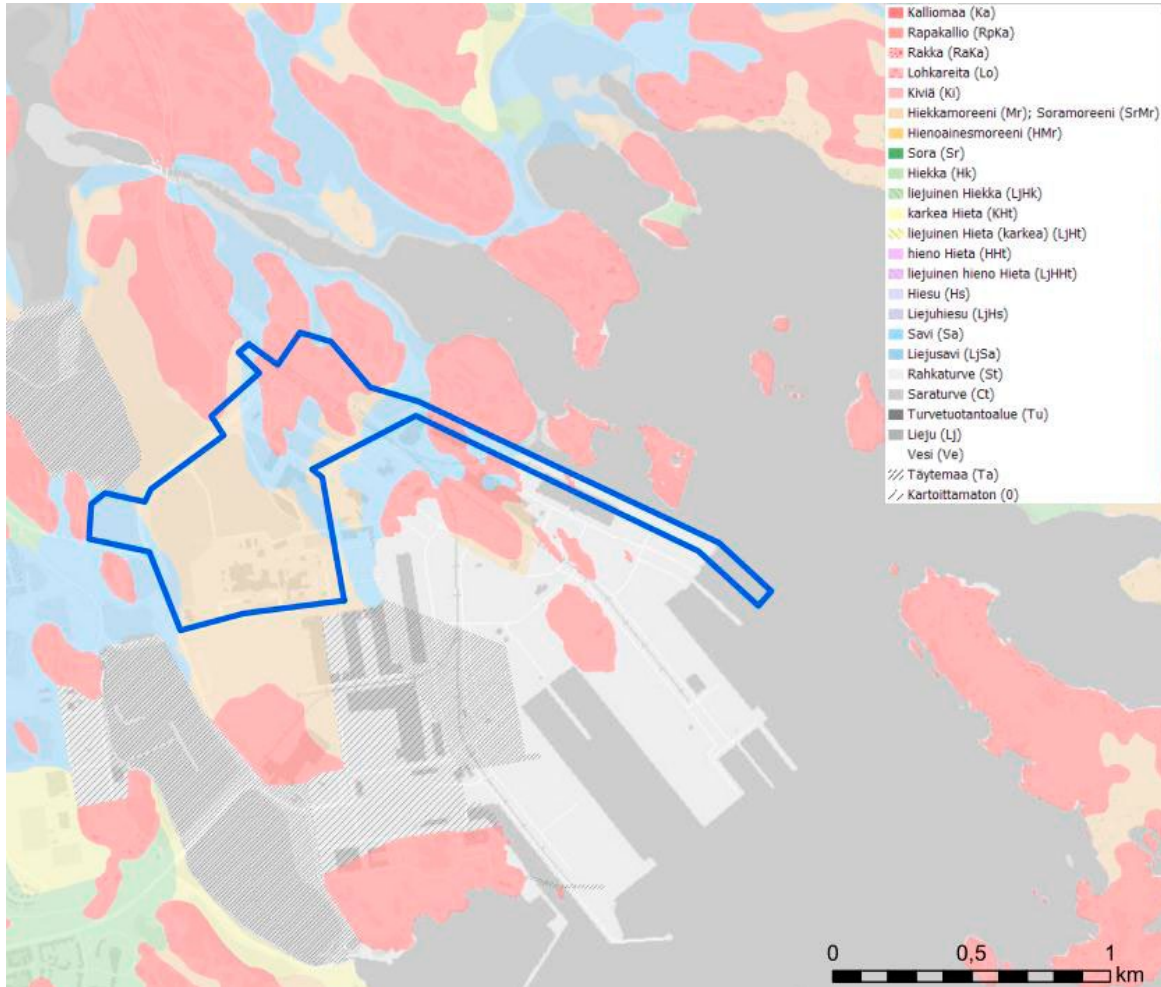
Hankealueen kallioperä on gneissia, mutta alueen länsipuolella esiintyy myös amfiboliittia ja metavulkaniitteja. Laavasta syntyneen amfiboliitin tyyny rakenne osoittaa, että laava on purkautunut mereen. Tyynylaavaa esiintyy Niinisaarentien pohjoispuolella 110 kV:n voimajohdon alla olevissa kallioalajastumissa. Kohde on merkitty geologisesti arvokkaaksi I-luokan kohteeksi (Salla 2004). Tyynylaavapaljastuma sijaitsee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä Satamakaaren länsipuolelle suunnitellusta uudesta kivihiihen käyttövarastosta (sijoitusvaihtoehto A). Sijoitusvaihtoehdossa B kivihiihen käyttövarasto sijoitetaan junaradan koillispuolelle, jolloin tyynylaavapaljastuma sijaitsee noin 350 metrin etäisyydellä Vuosaaren C-voimalaitosalueesta.

Kivihiihen varmuusvaraston pohjoispuolella on kallioalue, jossa kallionpinta on ylimmillään tasolla +20. Alueella esiintyy myös avokallioita. Toinen merkittävä kallioalue sijaitsee hankealueen luoteispuolella ja Vuosaaren entisen kaatopaikan länsipuolella. Kallioalue ulottuu Niinisaarentieltä Mustavuoren alueelle ja se on merkitty maisemallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi (Salla 2004). Alueen kallionpinta on ylimmillään tasolla +20. Hankealueella kallion pinta vaihtelee kivihiihen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän alueella tehtyjen kairausten perusteella tasolla +2,5...-7,8.

Kallioperäkartan perusteella moreeniselänteen reunoilla sijaitsee luode-kaakko-suuntaisia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Hankealueen ja Laivanrakentajantien länsipuolella sijaitsee kallioperän erittäin suuri alueellinen heikkousvyöhyke. Vyöhykkeen leveys on noin 250 metriä, ja se ulottuu Vuosaaresta Mustavuoren alueelle ja edelleen Vantaalle asti. Kohde on merkitty geologisesti arvokkaaksi III-luokan kohteeksi (Salla 2004). Kivihiihen varmuusvaraston itäpuolella on toinen alueellinen heikkousvyöhyke, joka liittyy Porvarinlahden suuntaiseen suureen alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen.

Vuosaaren hankealue on tällä hetkellä suurimmaksi osaksi teollisuus- ja satamatoimintojen käytössä tai joutomaana. Alueelta on poistettu luontaisia pintamaita, joita on korvattu erilaisilla rakenne- ja täyttökerroksilla. Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitoksen alueelle ja sen pohjoispuolelle Vuosaaren sataman liikennealueille on tehty murske-/sora-täyttöä ja alueet ovat suurimmaksi osaksi asfaltoituja.

Vuosaaren kivihiihen varmuusvarastoon on varastoitu kivihiihiltä noin 880 000 tonnia. Varmuusvaraston pinta-ala on noin kahdeksan hehtaaria, ja sen pohjan rakennekerroksina on käytetty kivihiihen poltossa syntyvää pohjatuhkaa ja lentotuhkaa sekä savukaasujen rikinpoiston lopputuotteen ja lentotuhkan seosta yhteensä noin 340 000 tonnia.



Kuva 17-1. Vuosaaren alueen maaperäkartta.

Sivutuotemassoja on käytetty eristävänä pohjarakenteena (paksuus 1–3 m) ja ympärysteinä 2 km (paksuus 1–3 m) seuraavasti (Oasmaa ja Taipale 1996).

- pohjatuhkaa 60 000 tonnia
- lentotuhkaa 130 000 tonnia
- lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen seosta 50/50% 150 000 tonnia

Yhteensä 340 000 tonnia

Kivihiilen varmuusvaraston pohjarakenteen vedenläpäisevyyttä on mitattu neljässä pisteessä, maaperän on todettu olevan heikosti vettä johtavaa (Viatak-yhtiöt Oy 1996).

Myös kivihiilen varmuusvaraston länsipuolella sijaitsevan pohjatuhkan välivarastointikentän rakennekerroksina on käytetty kivihiilivoimalaitosten lentotuhkaa, rikinpois-

totuotetta ja pohjatuhkaa yhteensä noin 50 000 tonnia. Tuhkakerrosten alapuolella on käytetty noin 4 000 tonnia betonimurskettä pohjan täyttö- ja tasausmateriaalina (SCC Viatak 2002).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Vuosaaren entinen kaatopaikka ja täyttömäki. Toinen täyttöalue on Porslahden täyttömäki, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Alue toimii nykyisin golfkenttänä. Satamakaaren Niinisaarentien risteyksen luoteispuolella olevaa kenttää on käytetty talvisin lumien läjitysalueena.

Hankealueella suoritettiin maaperän alustava pilaantuneisuustutkimus heinäkuussa 2013. Tutkimusalueelta otetuissa tuhkarakente- ja maanäytteissä havaittiin kohonneita kalsium- ja natriumpitoisuuksia, jotka voivat olla peräsin kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston

pohjarakenteessa käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta. Toisaalta kohonneita pitoisuuksia todettiin myös tuhkarakenteiden länsipuolelta otetuissa maanäytteissä, joten ne voivat ainakin osittain olla peräisin hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalta Vuosaaren entseltä kaatopaikalta. Kaatopaikan eteläosalta pohjavesien virtaus suuntautuu hankealueen suuntaan. Lisäksi tuhkarakenteesta otetuissa näytteissä havaittiin kenttä- ja laboratoriomittausten perusteella hieman kohonneita raskasmetallipitoisuuksia, jotka ylittävät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi esitetyt kynnyksarvot.

Satamakaaren varastokentältä otetussa yhdessä pintamaanäytteessä havaittiin kohonnut, alemman ohjearvon ylittävä pitoisuus raskaita öljyhiilivetyjä. Se voi johtua esimerkiksi kuorma-auton moottori- tai hydraulikkaöljystä peräisin olevasta öljyläikästä. Satamakaaren varastokentällä on suositeltavaa tehdä maaperän pilaantuneisuuden lisätutkimus, mikäli hankevaihtoehdon VE1 suunnittelu etenee.

Maaperän herkkyystaso

Vuosaaren hankealue sijaitsee geologisesti arvokkaaksi merkityllä moreeniselänteellä, mutta siitä huolimatta alueen maaperällä ei arvioida olevan erityistä geologista arvoa, koska maaperää jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta kaivamalla, täyttämällä sekä erilaisin rakennekerroksin. Luontaista maaperää esiintyy hankealueella lähinnä junaradan koillispuolella, jonne sijoittuu mahdollisesti junien ja rekkujen purkupaikat sekä tie- ja kuljetinyhteys radan yli voimalaitosalueelle sekä kivihiilen käyttövaraston vaihtoehto B. Kyseiset alueet sijaitsevat kuitenkin arvokkaaksi luokitellun moreeniselänteen itäpuolella.

Lähin geologisesti arvokas I-luokan kohde on suuri kalliopaljastuma tyynyläavaa. Kohde sijaitsee lännessä yli 150 metrin etäisyydellä suunnitellulta uudelta kivihiilen käyttövarastoalueelta.

Hankealueen herkkyys on vähäinen. Hankealue sijaitsee geologisesti arvokkaaksi merkityllä moreeniselänteellä, mutta alueen maaperää on jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta erilaisin täytöin ja rakennekerroksin.

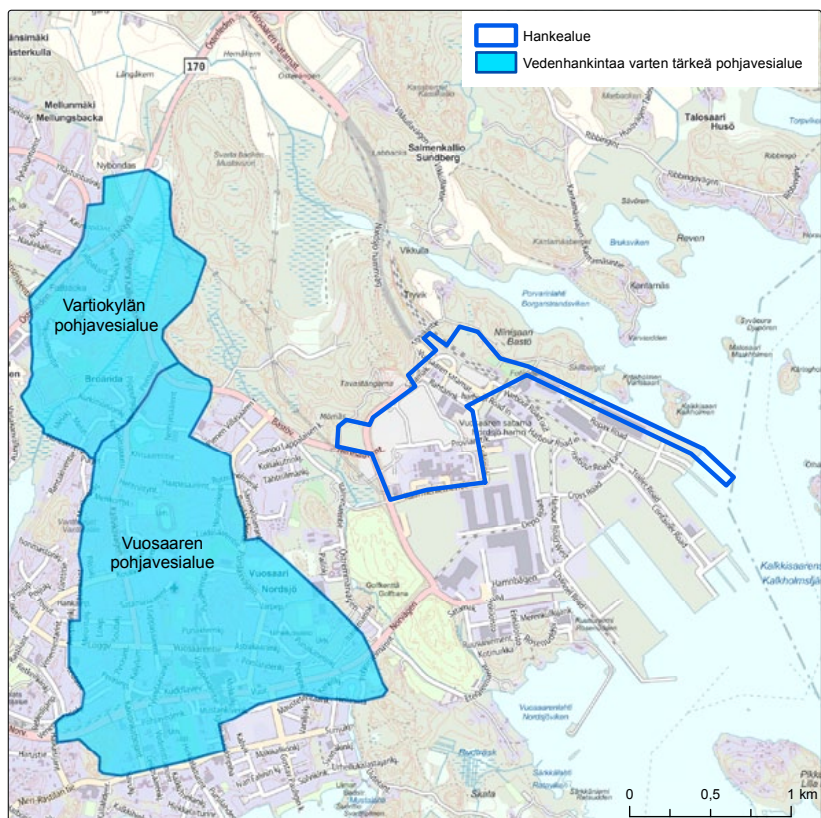
17.3.1.2 Pohjavesi

Vuosaaren hankealueen länsipuolella on laaja reunamuodostuma, joka on syntynyt viime jääkauden lopussa, mannerjäätikön sulamis- ja perääntymisvaiheessa.

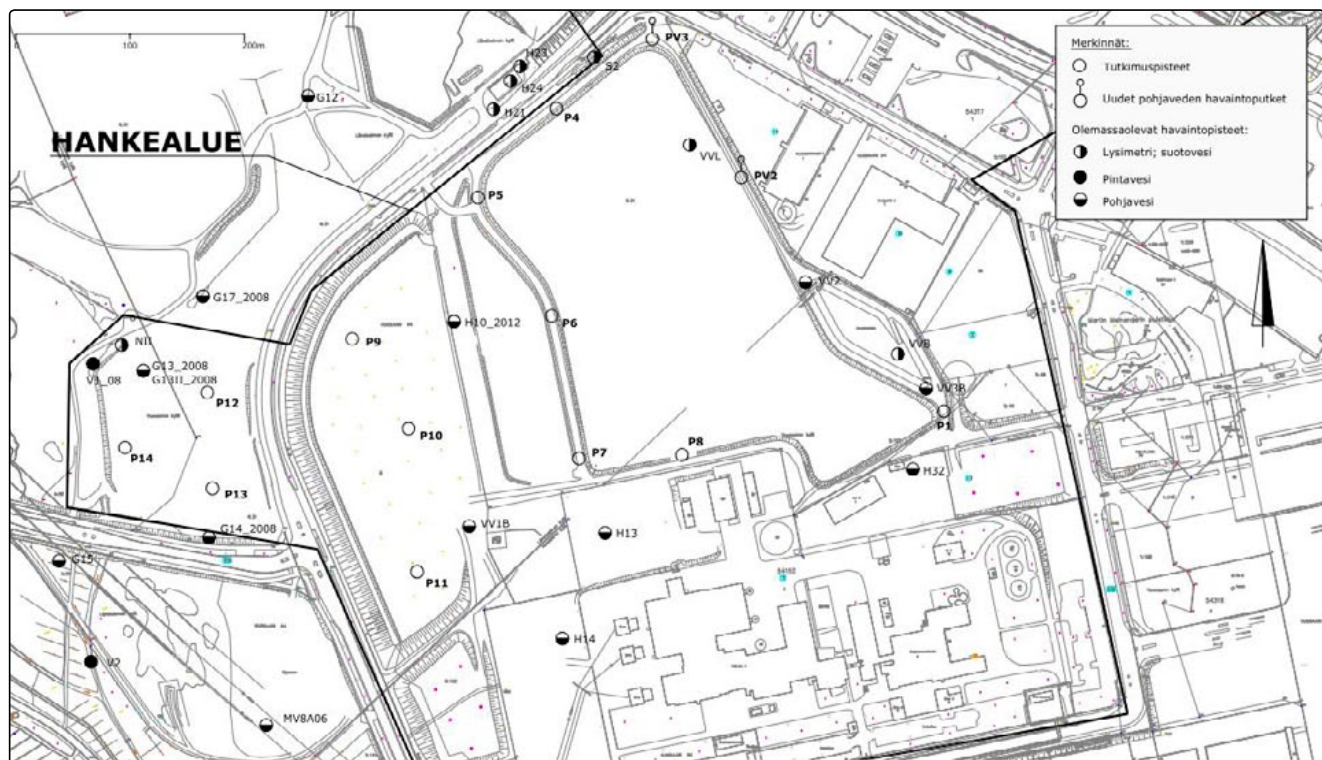
Reunamuodostumassa maaperä koostuu hyvin vettä johtavista sora- ja hiekkakerroksista. Reunamuodostumalla sijaitsee veden hankinnan kannalta tärkeä Vuosaaren (tunnus: 0109101) pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,73 km², josta varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,13 km². Pohjavesimuodostuman kokonaisantoisuudeksi on arvioitu 1 600 m³ vuorokaudessa. Vuosaaren pohjavesialueen pohjoispuolella sijaitsee Vartiokylän pohjavesialue (tunnus: 0109105), joka on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi. Vuosaaren pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenotamoaluetta (Huvilamäki ja Hautala), joille Länsi-Suomen vesioikeus on antanut luvan 5.11.1965 nro 184/1965. Huvilamäen vedenottamo oli käytössä vuosina 1966–1981 ja Hautalan vedenottamo vuosina 1966–1972. Vartiokylän pohjavesialueella sijaitsee Vartiokylän vedenottamo, jolla on Länsi-Suomen vesioikeuden antama lupa nro 77/1971 (30.7.1971). Vedenotto alueelta lopetettiin vuonna 1982. Vuosaaren ja Vartiokylän pohjavesialueilla sijaitsevia vedenottoja pidetään toimintakunnossa mahdollisia poikkeusoloja varten.

Vuosaaren pohjavesialue sijaitsee lännessä lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä Vuosaaren C-voimalaitoksen suunnitellusta kivihiilen käyttövarastosta (vaihtoehto A) ja Vartiokylän pohjavesialue koillisessa noin 1 100 metrin etäisyydellä. Sijoitusvaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijaitsee junaradan koillispuolella. Varsinainen voimalaitosalue sijaitsee lähinnä Vuosaaren pohjavesialuetta 900 metrin etäisyydellä ja 1 300 metrin etäisyydellä Vartiokylän pohjavesialueesta.

Vuosaaren pohjavesialueella vesi virtaa pääasiassa etelään eli kohti Huvilamäen ja Hautalan vedenottamoita ja mahdollisesti myös itäpuolella sijaitseviin laaksopainanteisiin. Vuosaaren C-voimalaitoksen hankealueella muodostuva pohjavesi ei virtaa Vuosaaren pohjavesialueen suuntaan. Alueiden välissä sijaitsee korkeita kalliokynnyksiä, jotka estävät pohjaveden virtauksen hankealueelta pohjavesialueelle. Hankealue sijaitsee kallioselänteen rajaamalla moreeniselänteellä, jossa muodostuva pohjavesi virtaa pääasiassa kohti itää – kaakkoa eli entistä Niinilahtea kohti. Niinilahti on täytetty Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä ja sijaitsee nykyisin sataman kenttärakenteiden alla. Hankealueella esiintyvä pohjamoreeni on alueella suoritettujen kairausten perusteella hyvin tiivistä, jossa pohjaveden virtaus on hidasta. Moreeniselänteen länsipuolella sijaitsee erittäin suuri kallioperän heikkousvyöhyke, joka kulkee luode–kaakko -suuntaisesti Porslahden



Kuva 17-2. Pohjavesialueiden sijainti hankealueen läheisyydessä.



Kuva 17-3. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat havaintoputket.

täyttömäen ja Vuosaaren kaatopaikan alapuolella. Toinen samansuuntainen kallioperän suuri heikkousvyöhyke on kivihiihen varmuusvaraston itäpuolella. Kallioruhjeet voivat ohjata pohjaveden virtausta. Pohjavedellä voi olla yhteys kallioperän ruhjevyöhykkeissä kulkeutuvaan kalliopohjaveteen. Laivanrakentajantien länsipuolella eli ruhjevyöhykkeellä sijaitsevista kolmessa pohjaveden havaintoputkessa (MV8A06, G14_2008 ja G15) vedenpinta on vaihdellut tasolla -0,3...+1,5, kun taas hankealueella sijaitsevista pohjaveden havaintoputkissa (H14, H13 ja H10_2010) vedenpinta on vaihdellut tasolla +9,6...+13,6 (1–3 m syvyydellä maanpinnalta) vuosina 2009–2011. Toisaalta maanpinta laskee hankealueelta kohti länttä ja maaperä muuttuu moreenista saveksi Laivanrakentajantien kohdalla, minkä vuoksi pohjavesi voi luontaisestikin esiintyä alemmalla tasolla savikerroksen alapuolella sijaitsevassa ohuessa moreenikerroksessa lähellä kalliopintaa. Savikerroksen alla oleva pohjavesi voi olla myös paineellista, ja siksi vedenpinnan painetaso on lähellä maanpintaa. Kivihiihen varmuusvaraston itäpuolella sijaitsevalla savikolla ja toisen ruhjevyöhykkeen kohdalla sijaitsevista havaintoputkissa (VV2 ja VV3B) vedenpinta on vaihdellut tasolla +2,2...+3,5 vuosina 2009–2011. Pohjaveden havaintoputkien sijainnit on esitetty oheisessa kuvassa.

Vuosaaren kaatopaikkaan liittyen alueella on suoritettu vedentarkkailua jo vuodesta 1981 alkaen. Vuosaaren alueen toiminnanharjoittajien kesken suoto-, pohja- ja pintaveden tarkkailua on toteutettu yhteistarkkailuna vuodesta 1999 alkaen. Vuosaaren C-voimalaitoksen hankealueella sijaitseva Vuosaaren kivihiihen varmuusvarasto ja pohjatuhkan välivarastointikenttä ovat mukana yhteistarkkailussa. Tarkkailun tarkoituksena on ollut seurata kivihiihen varmuusvarastosta ja sen pohjarakenteista sekä pohjatuhkan välivarastointikentältä mahdollisesti liukenevien aineiden pitoisuuksia alueen suoto-, pohja- ja pintavesissä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Vuosaaren kaatopaikan, täyttömäen ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalueen tarkkailuihin kuuluvia havaintopisteitä, koska edellä mainituilta alueilta pohjavesi virtaa ainakin osittain etelään – kaakkoon eli kohti hankealuetta.

Kivihiihen varmuusvaraston ympärillä pohjaveden kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat olleet selvästi suurempia kuin muualla yhteistarkkailualueella. Lisäksi veteen liuenneiden aineiden kokonaispitoisuutta kuvaava sähkönjohtavuus on ollut korkea ja myös natrium- ja kalsiumpitoisuudet ovat olleet suurempia kuin alueen tausta-arvot. Pohjavesitarkkailun ja alueella vuonna 1998 suoritettun maaperän sähköisen vastusluotauksen perusteella suolaantuneinta pohjavesi on kivihiihen varmuusvaraston länsi- ja itäpuolilla (Saarenpää 1999). Suolaantunut pohjave-

si esiintyy pääasiassa merivedenpinnan yläpuolella, ja siksi pohjaveden suolaantumisen on arvioitu aiheutuneen kivihiihen varmuusvaraston pohjarakenteesta käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta. Pohjarakenteesta on arvioitu liuenneen kloridia, sulfaattia ja alkuaineita erityisesti rakennustöiden aikana noin yhden vuoden ajan ennen kuin rakenne peitettiin kivihiihellä. Kyseisten aineiden pitoisuudet ovat olleet hyvin suuria heti rakennustöiden jälkeen vuosina 1994–1998 suoritetuissa tarkkailuissa. Tämän jälkeen pohjaveteen liuenneiden aineiden pitoisuudet ovat selvästi laskeneet, kun niitä verrataan esimerkiksi tarkkailujakson 2009–2011 tuloksiin. Kivihiihen varmuusvaraston ympäristön pohjavedessä todetut pitoisuudet ovat kuitenkin edelleen suurimpia koko yhteistarkkailualueella. Pitoisuuksille on tyypillistä suuret vaihtelut eri vuodenajoin ja vuosittain.

Kivihiihen varmuusvaraston pohjois- ja länsipuolelle asennettiin kaksi uutta pohjaveden havaintoputkea heinäkuussa 2013. Pohjoispuolelle asennettu pohjaveden havaintoputki sijaitsee pohjaveden oletetussa virtaussuunnassa ylävirran puolella kivihiihen varmuusvarastolta. Myös tässä havaintoputkessa havaittiin kohonneita pitoisuuksia kloridia, sulfaattia ja alkuaineita. Tämän perusteella on mahdollista, kivihiihen varmuusvaraston alueelle kulkeutuu pohjaveden välityksellä haitta-aineita myös varmuusvaraston pohjoispuolella sijaitsevalta entiseltä kaatopaikalta.

Pohjaveden herkkyytaso

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Vuosaaren C-voimalaitosta lähimmät luokitellut pohjavesialueet ovat Vuosaari ja Vartiokylä, jotka sijaitsevat 700 ja 1 100 metrin etäisyydellä lännessä – koillisessa. Hankealueelta pohjavesi ei virtaa pohjavesialueiden suuntaan, joten hankkeella ei ole vaikutusta pohjavesialueilla veden laatuun, määrään tai virtaukseen.

Vuosaaren alueella suoritettun yhteistarkkailun perusteella tiedetään, että alueella aikaisemmin harjoitettujen toimintojen seurauksena pohjavesi on suolaantunut. Vedessä on havaittu kohonneita pitoisuuksia kloridia, sulfaattia, kalsiumia ja natriumia. Kyseisten aineiden pitoisuuksien on havaittu vaihtelevan suuresti vuodenajoin ja vuosittain.

Pohjavesivaikutusten herkkyytaso on vähäinen.

Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä alueella muodostuva pohjavesi virtaa luokitelluille pohjavesialueille. Hankealueella pohjaveden laatu on jo muuttunut aikaisemmasta toiminnasta johtuen.

17.4 ENERGIATUNNELI

17.4.1 Maa- ja kallioperä

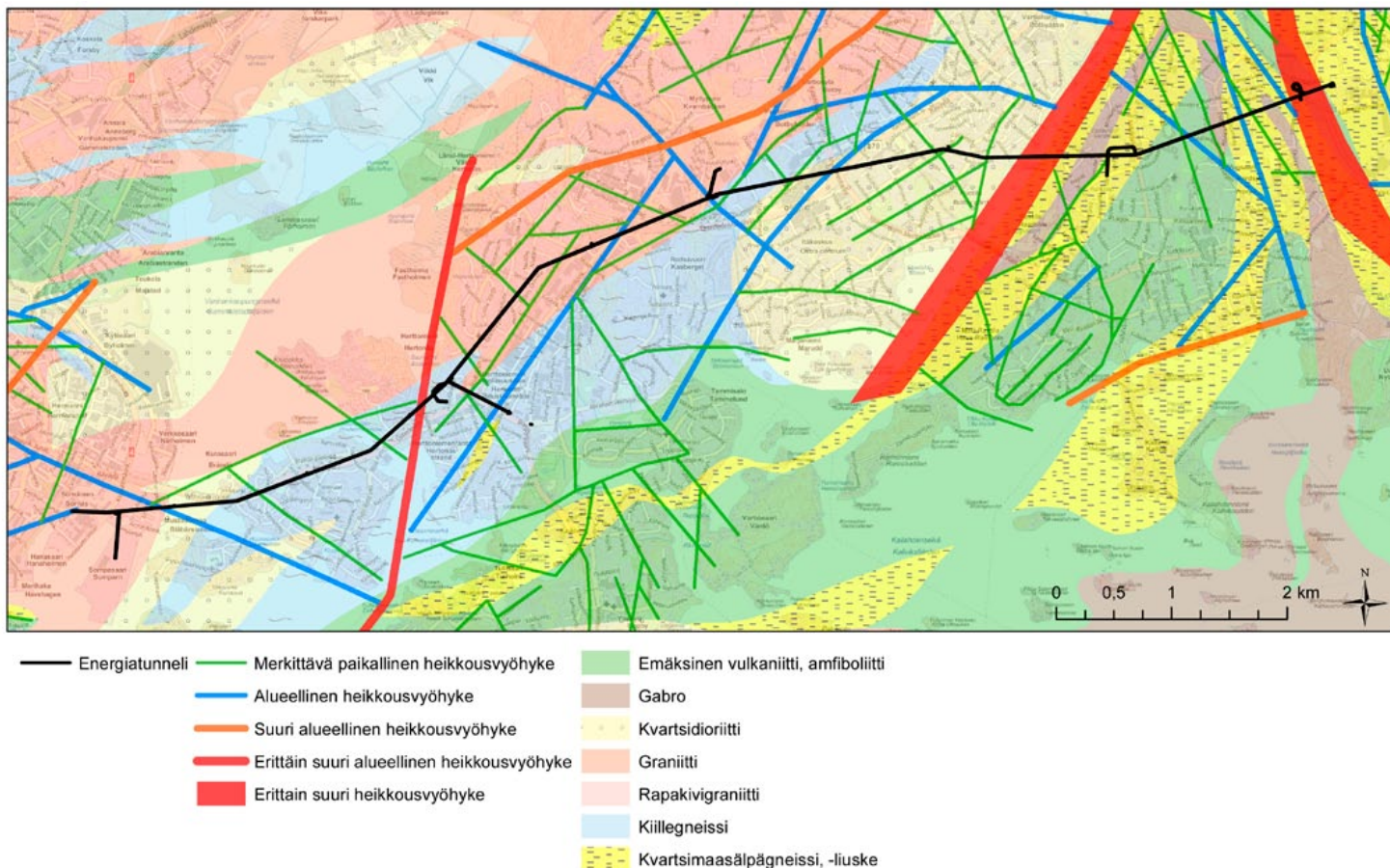
Tunneli kulkee koko matkallaan kallioperässä. Linjauksen kallioperän kivilaji vaihtelee ja tunnelin linjalla on mm. graniittia, kiillegneisiä, granodioriittia ja gabroa. Alueen kallioperäkartta on esitetty kuvassa 17-4. Samassa kuvassa on esitetty myös tunnelin linjalle sijoittuvat kallioperän heikkousvyöhykkeet, joissa kallioperässä esiintyy merkittävää rakoilua. Tunnelin linjauksen maaperäkartta on esitetty kuvassa 17-5.

Kallioperän heikkousvyöhykkeitä sijoittuu tunnelin alkuosaan Vuosaaren sataman läheisyyteen (noin paaluväli 100-500), Vartiokylänlahden kohdalle (paaluväli 2500-2900), sekä Herttoniemen Saunalahden (paaluväli 8600-8900) kohdalle. Lisäksi tunnelin linjauksella on kallioperän heikkousvyöhykkeitä myös paaluvälien n. 5600-6000, 11100-11200 ja 12000 alueilla.

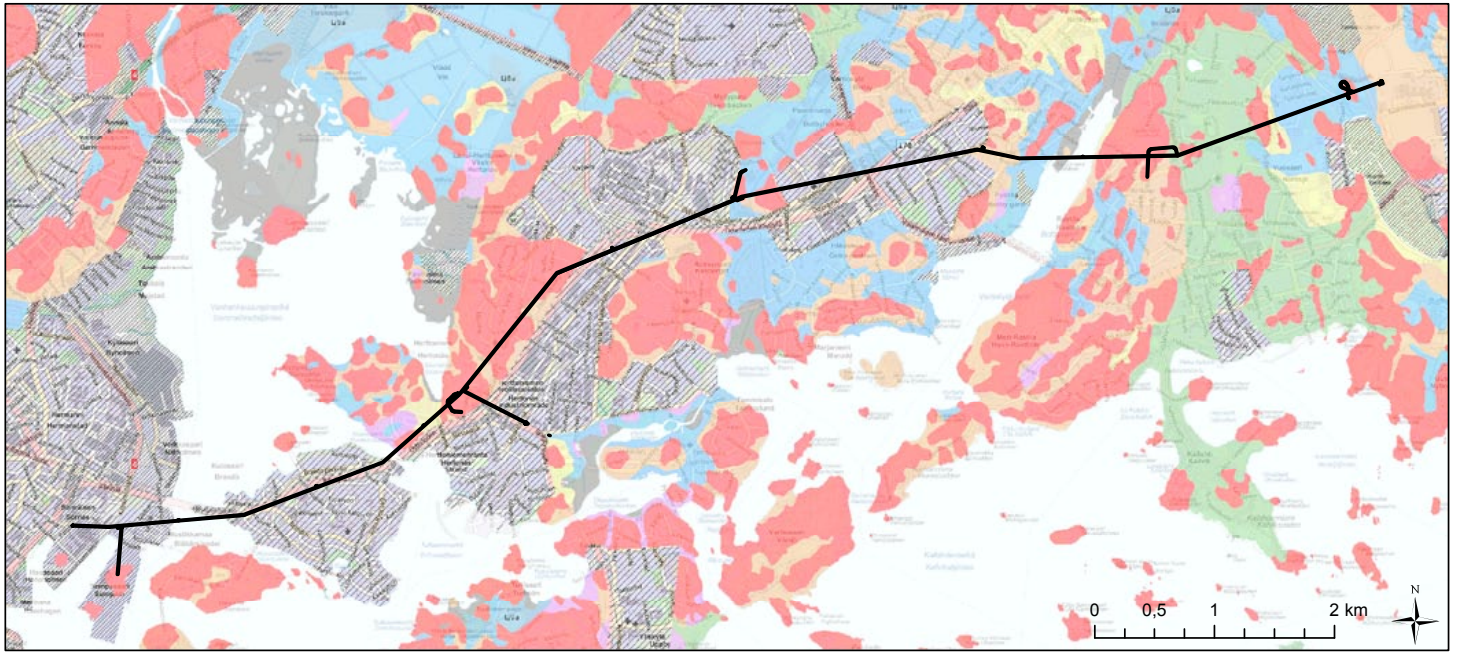
Nykytilassa kalliota ei ole vielä suunnittelukohteessa louhittu.

17.4.2 Pohjavesi

Tunneli alittaa myös yhden vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen (Vuosaari, tunnus: 0109101). Pohjavesialue on osa laajaa reunamuodostumaa ja se rajoittuu kalliolänteisiin ja idässä osin savialueisiin. Pohjavesialueen maaines on pääosin hyvin vettäläpäisevää lajittunutta hiekkaa. Alueen kallion on arveltu olevan yleensä runsasrakoista ja hyvin vettä johtavaa (lähde: Vuosaaren, Vartiokylän, Tattarisuon ja Kallahden pohjavesialueiden suojeleusuunnitelma, Suunnittelukeskus Oy. Helsingin kaupunki, Uudenmaan ympäristökeskus, 2003.) Pohjavesialue sijoittuu taajamaan ja on luokiteltu riskikohteeksi. Alue on luokiteltu pohjaveden määrän ja laadun osalta hyvään luokkaan. Pohjavesialue sijoittuu likimain paalujen 1 000–2 100 väliselle alueelle. Pohjavesialueen rajalle sijoittuu myös Rastilantien ajotunneli. Vuosaaren pohjavesialueen sijainti suhteessa tunneliin on esitetty kuvassa 17-6.

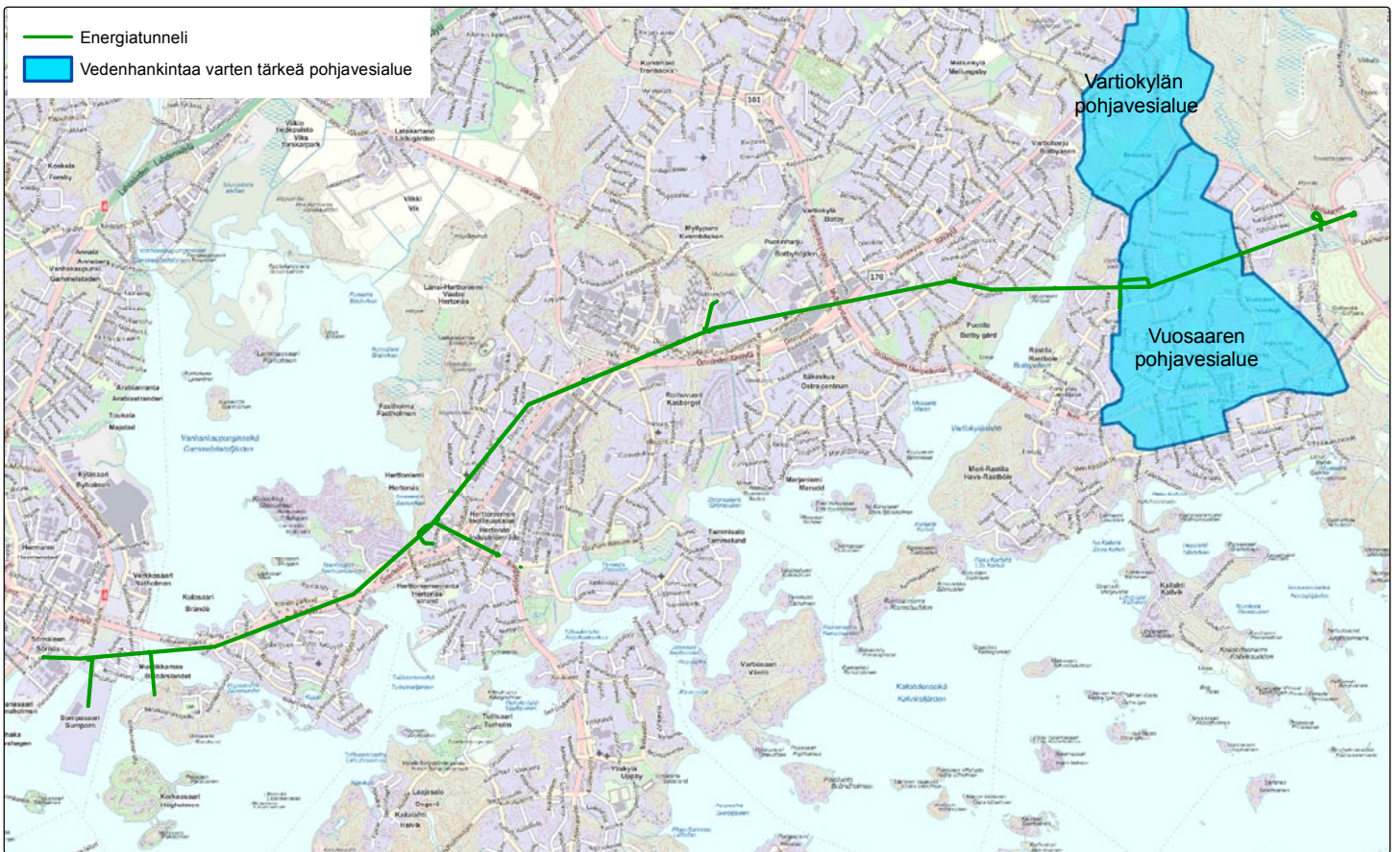


Kuva 17-4. Tunnelin ympäristön kallioperäkartta ja kallioperän heikkousvyöhykkeet.

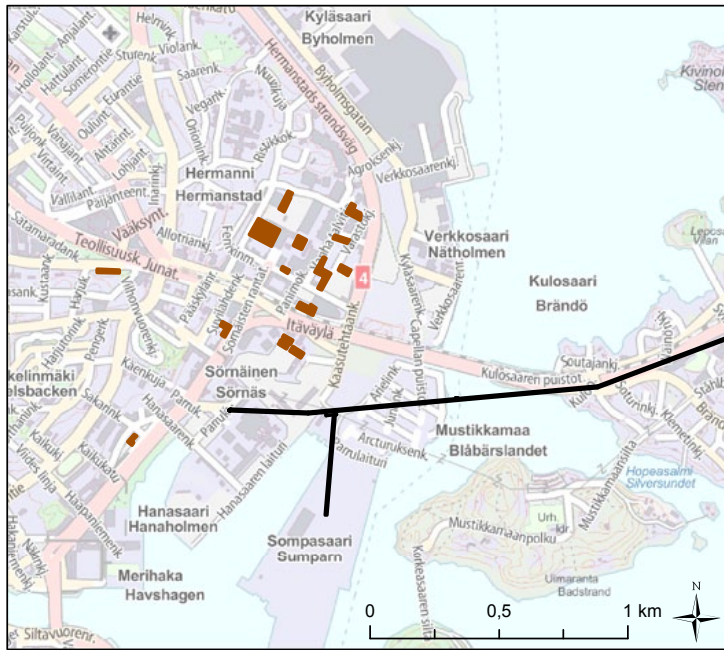


— Energiatunneli

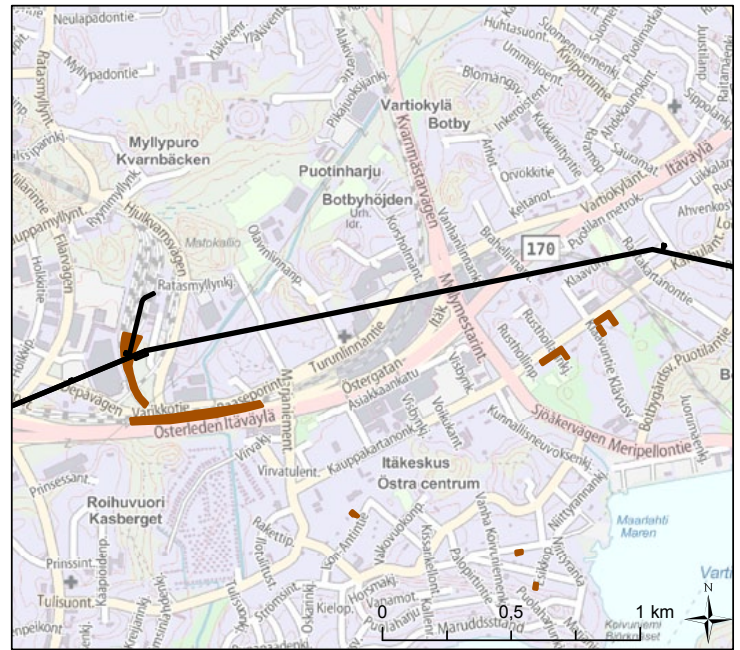
Kuva 17-5. Tunnelinlinjan maaperäkartta.



Kuva 17-6. Vuosaaren pohjavesialueen sijainti ja energiatunnelin linjaus.



— Energiatunneli ■ Puupaaluperusteinen rakennus/rakennelma



— Energiatunneli ■ Puupaaluperusteinen rakennus/rakennelma

Kuva 17-7. Puupaaluperusteiset rakennukset ja rakenteet tunnelin läheisyydessä.

Tunnelin linjauksen läheisyydessä sijaitsee pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille herkkiä puupaaluperusteisia rakenteita. Kyseiset rakenteet sijoittuvat lähelle tunnelin Hanasaaren päätä, Ratasmyllyntien pystykuilun ja ajotunnelin etelä- ja länsipuolelle, sekä Puotilan alueella noin paa-lun 4000 eteläpuolelle. Puupaaluperusteisten rakenteiden sijainnit on esitetty kuvassa 17-7.

Hanasaaren alueella puupaaluperusteiset rakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle tunnelin pohjoispuolelle. Alueen maaperä koostuu pääosin kitkamaista. Pohjaveden keskimääräinen pinnankorkeus on tällä alueella tasolla noin 0...+1. Pohjaveden pinnankorkeus on tällä alueella arviolta osin riippuvainen myös merenpinnantasosta.

Ratasmyllyntien alueella on laajempia puupaaluperusteisia rakenteita; metron ratapenkköjä on savikoilla vahvistettu puupaaluilla. Tunneli alittaa yhden näistä rakenteista ja kulkee toisen rakenteen suuntaisesti noin 100–150 metrin etäisyydellä sen pohjoispuolella. Puupaalujen alueen maaperä on pääosin savea. Alueen pohjavesi muodostuu kyseisten alueiden pohjois- ja eteläpuolella olevien osin moreenipeitteisten mäkien alueella. Pohjaveden pinnankorkeus tällä alueella vaihtelee keskimäärin tasolla +3...+4, Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään.

Puotilan alueella sijaitsevat puupaaluperusteiset rakennukset sijoittuvat lähimmillään noin 150 metrin etäisyydel-

le tunnelin eteläpuolelle. Rakennukset sijoittuvat pääosin savipeitteisille alueille. Alueelle virtaava pohjavesi muodostuu ympäröivillä loivapiirteisillä osin moreenipeitteisillä mäki-alueilla. Pohjaveden pinnankorkeus on näillä alueilla ollut keskimäärin tasolla +3...+5,5. Pohjaveden päävirtaussuunta on rakennusten alueella lounaaseen ja länteen.

Pohjavedenpinnan korkeus tunnelin linjauksen alueella vaihtelee hyvin paljon. Meren alltavilla kohdilla pohjaveden painetaso on käytännössä tasolla 0, josta se nousee maanpinnan muotoja mukailien korkeimmillaan Herttoniemen alueella tasolle noin +22. Vuosaaren pohjavesialueella pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee tasolla noin +3...+5. Pohjavesialueen länsipuolella pinnankorkeus nousee tasolle noin +11...+14. Puotilan ja Itäkeskuksen alueella pohjaveden pinnankorkeus vaihtelee tasolla noin +2...+10 ja Roihupellon ja Roihuvuoren välisellä alueella tasolla noin +3...+6.

17.4.3 Hanasaari

Maaperä ja pohjavesi

Hanasaaren voimalaitosalue oli kalliainen noin 1,6 hehtaarin kokoinen saari 1950-luvun lopulla, ja A-voimalaitos rakennettiin alueelle hyvien perustamisolosuhteiden vuoksi. Alueen kallioperä on graniittia. Ennen rakennustöitä

kallio louhittiin noin tasolle +2,5, ja louheet käytettiin vesialueen täyttöön. Täyttäjien avulla saaren rantoja levitettiin. Mantereen puolella vesialueen täyttö on aloitettu jo 1860-luvulla, ja saari on yhdistetty mantereeseen 1960-luvulla. Täyttöjä on tehty sekä kantavalle pohjalle, mutta myös pehmeiden savi- ja liejukerrosten päälle. Täyttöjä on tehty suunnittelemattomasti, ja täyttömaiden joukossa on ollut myös rakennusjätteitä. Täyttökerroksen paksuus voimalaitosalueella on 2–15 m. Paksuimpia täyttökerroksia esiintyy voimalaitosalueen itäpuolella, Hanasaaren laiturin edustalla. Nykyisen rantaviivan kohdalla kova pohja esiintyy yleensä 20–25 m syvyydellä maanpinnalta. Voimalaitosalueella on suoritettu maaperätutkimuksia, joiden perustella täyttömaa on paikoitellen vähintään lievästi pilaantunutta. Maaperässä on havaittu kohonneita pitoisuuksia bentseeniä, öljyhiilivetyjä, PAH-yhdisteitä ja alkuaineita.

Hanasaaren voimalaitos ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Alueen pohjavesi esiintyy täyttömaakerroksessa noin 2,5 metrin syvyydellä maanpinnalta. Kohde sijaitsee meren läheisyydessä, ja pohjavesi kulkeutuu kohti merta.

Aikaisemmin suoritettujen tutkimusten perusteella alueen pohjavesi on suurimmaksi osaksi pilaantunutta. Voimalaitoksen pohjois- ja länsipuolella on pohjavedessä havaittu korkeita pitoisuuksia bentseeniä ja PAH-yhdisteitä.

Kohde ei sijaitse geologisesti arvokkaalla alueella. Maaperää on jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta erilaisin täytöin ja rakennekerroksin. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Kohteen herkkyyden on vähäinen.

17.4.4 Salmisaari

Maaperä ja pohjavesi

Salmisaaren alueella on ollut useita kallioisia saaria 1900-luvun alussa. Alueella on kuitenkin tehty täyttötöitä useassa vaiheessa ja saaret on yhdistetty mantereeseen. Salmisaaren A-voimalaitosrakennus sijaitsee entisen Salmisaaren alueella ja B-voimalaitosrakennus osittain entisen Pikku Päsäsaaren alueella. Kallioalueiden välissä voimalaitosalueen maaperä on täyttömaata. Täyttömaiden laatua ei ilmeisesti ole tutkittu voimalaitosalueella, mutta on mahdollista, että ne ovat ainakin osittain pilaantuneita. Alueen kallioperä on kiillegneisiä sekä amfiboliittia ja sarvivälkegneisiä. Kallioperässä esiintyy merkittävä paikallinen itä – länsi-suuntainen heikkousvyöhyke A-voimalaitosrakennuksen kohdalla.

Salmisaaren energiahuoltoalueelle suunnitellun pellettivaraston rakennusalueella suoritettiin maaperän pilaantuneisuustutkimus vuonna 2013 (Pöyry 2013). Alueella ei todettu pilaantunutta maa-ainesta. Sen sijaan alueelle kaivetuissa kahdessa koekuopassa oli havaittu maa-aineksen joukossa tuhkaa ja rakennusjätteitä.

Salmisaaren voimalaitos ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sellaisen läheisyydessä. Alue on suurimmaksi osaksi rakennettu ja piha-alueet asfaltoitu, joten pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Kohde sijaitsee meren läheisyydessä, ja pohjavedenpinnan taso alueella on todennäköisesti lähellä meriveden pinnan tasoa. Alueen pohjavedet kulkeutuvat mereen.

Kohde ei sijaitse geologisesti arvokkaalla alueella. Maaperää on jo aikaisemmin muokattu ihmisen toimesta erilaisin täytöin ja rakennekerroksin. Kohde ei sijaitse pohjavesialueella. Kohteen herkkyyden on vähäinen.

17.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN VEI

17.5.1 Vuosaaren hankealue, vaikutukset maaperään

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vuosaaren C-voimalaitoksen ja siihen liittyvien rakenteiden, varastojen ja liikenneyhteyksien pohjarakennustöistä aiheutuu vaikutuksia alueen maaperään. Voimalaitoksen tulevasta korkeustasosta riippuen alueella on tehtävä kaivu- tai täyttötöitä, jotka muuttavat pysyvästi maan pinnanmuotoja. Mikäli tuleva voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpintaa alemmalle tasolle, on alueella tehtävä maankaivun lisäksi myös kivihien varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän pohjarakenteiden kaivua. Kyseisissä rakenteissa on käytetty lentotuhkaa, rikinpoistonlopputuotetta ja pohjatuhkaa. Vanhat tuhkarakenteet voidaan poistaa tavallisella maanrakennuskalustolla. Kuorma-autokuljetusten aikana on estettävä tuhka-ainemateriaalin pölyäminen esimerkiksi pressuilla peittämällä. Poistettava tuhkarakenne on jätettä, ja sen kaivussa, kuljetuksessa ja muualle sijoittamisessa on noudatettava jäte- ja ympäristönsuojelulakia sekä asetuksia.

Maaperän pilaantuneisuustutkimuksen yhteydessä heinäkuussa 2013 otettiin myös tuhkarakenteesta näytteitä, joista muodostettiin kaksi kokoomänäytettä. Näytteistä

tehtiin haitta-aineiden kokonaispitoisuus- ja liukoisuusanalyysijä, joiden perusteella materiaalia voidaan todennäköisesti sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Murskattuna materiaalia voi mahdollisesti hyödyntää myös maanrakentamisessa päällystetyn rakenteen alapuolella. Materiaalia ei todennäköisesti voi hyödyntää valtioneuvoston asetuksen 403/2009 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, koska savukaasujen rikinpoistossa syntyvät kiinteät kalsiumpohjaiset reaktiojätteet (jätenimike: 10 01 05), eivät sisälly asetuksessa mainittuihin materiaaleihin kuten pohja- ja lentotuhkat. Tästä johtuen materiaaliin hyödyntäminen maanrakentamisessa edellyttää todennäköisesti ympäristölupaa, jota on haettava aluehallintovirastolta.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyisen maanpinnan tason yläpuolelle, ei tuhkerakkeja ole todennäköisesti välttämätöntä poistaa. Tuhkerakenteesta ja pohjamaasta aiheutuvat korroosioriskit on huomioitava uuden voimalaitoksen rakennusten ja rakenteiden perustuksiensa suunnittelussa. Alueella heinäkuussa 2013 suoritetussa tutkimuksessa otettiin tuhkerakenteesta ja sen alapuolella olevasta maaperästä näytteitä, joissa todettiin kohonneita pitoisuuksia kloridia ja erityisesti sulfaattia. Maaperän suurimmat sulfaattipitoisuudet ovat vuoden 2004 betoninormien rasisluokan XA2 tasolla, jolloin rakentamisessa käytettävän betonin on oltava sulfaatin kestävä. Myös kloridi aiheuttaa korroosiota ja syövyttää metallimateriaaleja kuten esimerkiksi valurautaa, terästä, alumiinia, kuparia ja betoniterästä. Tästä johtuen materiaaleja on suojattava esimerkiksi bitumi- ja sinkkipinnoitteella, jotka estävät syöpmistä, mikäli pinnoitteet pysyvät ehjinä. Toinen vaihtoehto

on käyttää tuhkarasitusta kestäviä rakennusmateriaaleja kuten esimerkiksi haponkestävää terästä, lyijyä, betonia tai muoveja.

Satamakaaren varastointikentän alueella todettiin alustavassa pilaantuneisuustutkimuksessa kohonnut öljyhiilivetyttöisyys. Mikäli alueella suoritettavien lisätutkimusten perusteella alueella todetaan pilaantunutta maata, niin alueella on mahdollisesti suoritettava pilaantuneen maaperän puhdistusta. Maaperän puhdistusta on tehtävä ainakin, mikäli pilaantuneeksi luokitellulla alueella on tehtävä kaivutöitä voimalaitoksen rakentamisen vuoksi.

Hankealue sijaitsee geologisesti arvokkaaksi luokitellulla moreeniselänteellä, mutta maanrakennustöistä kohteelle aiheutuvat vaikutukset ovat pieniä, koska alueen maaperää ja pinnanmuotoja jo aikaisemmin muokattu olemassa olevan voimalaitoksen sekä kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston sekä Vuosaaren sataman liikenneyhteyksien rakennustöiden yhteydessä. Maanrakennustöistä ei arvioida aiheutuvan haittaa Niinisaarentien pohjoispuolella sijaitsevalle tyynylaavapaljastumalle, joka on luokiteltu geologisesti arvokkaaksi I-luokan kohteeksi. Kohde sijaitsee yli 150 metrin etäisyydelle lähimmältä voimalaitokseen liittyvältä rakennuskohteelta eli kivihiilen uudelta käyttövarastoalueelta (vaihtoehtoinen sijoituspaikka A). Tyynylaavapaljastuman ja kivihiilen käyttövarastoalueen väliin tulee jäämään myös luontainen metsäalue. Kivihiilen käyttövarastolle on myös toinen vaihtoehtoinen sijoituspaikka (vaihtoehto B) junaradan koillispuolella. Tässä vaihtoehdossa Vuosaaren C-voimalaitoksen varsinaisen laitosalue sijaitsee lähimpänä tyynylaavapaljastumaa noin 350 metrin etäisyydellä.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on haitallinen ja vähäinen: Voimalaitoksen pohjarakennustyöt vaikuttavat maaperään ja maan pinnanmuotoihin, mutta vaikutukset ovat paikallisia. Maanrakennustöistä ei aiheudu vaikutuksia alueen geologisiin arvoihin. Maaperän laatuun liittyviä haitallisia maaperävaikutuksia voi aiheutua lähinnä poikkeustilanteista kuten esimerkiksi liikennevahingoista, joiden seurauksena voi valua poltonesteitä maahan.

Maaperään toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE1	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Ei vaikutusta: Voimalaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu maaperävaikutuksia. Maaperän pilaantumista voisi aiheutua poikkeavista vahingoista, mutta mahdollisiin riskikohteisiin on tehtävä riittävät suojarakenteet.

Rakennusten ja katujen perustamisen vuoksi hankealueella tehdään mahdollisesti myös paalutusta. Lisäksi alueella on tehtävä kallion louhintaa ainakin Vuosaaresta Hanasaareen rakennettavaa 12 kilometriä pitkää energia-tunnelia varten.

Rakennustöiden seurauksena erityisesti kuorma-autoliikenne lisääntyy alueella. Lisääntyvät liikennemäärät saattavat hieman lisätä liikennevahinkojen riskiä, joiden seurauksen voi aiheutua välillisiä maaperävaikutuksia, mikäli öljyhiilivetyjä valuu maahan.

Vuosaaren hankealue, toiminnan aikaiset vaikutukset maaperään

Voimalaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia alueen maa- tai kallioperään tai kohteen läheisyydessä sijaitseviin geologisesti arvokkaisiin kohteisiin. Voimalaitoksella käytettävät polttoaineet ovat pääasiassa kiinteitä (biopolttoaineet ja kivihili), ja niistä ei aiheudu maaperän pilaantumisriskiä. Sen sijaan varapolttoaineena sekä käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueelle sijoitetaan vähintään kaksi 7500 m³:n kevytöljyvarastoa. Polttoöljystä ja muista laitoksella mahdollisesti käytettävistä nestemäisistä kemikaaleista aiheutuu maaperän pilaantumisriski erityisesti vahinkotilanteissa.

17.5.2 Vuosaaren hankealue, vaikutukset pohjaveteen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pohjavedenpinta on hankealueella melko lähellä maanpintaa (1–3 metrin syvyydellä), joten rakennustöiden aikana on mahdollisesti alennettava pohjaveden pintaa pumppaamalla. Alueen maaperä on hyvin tiivistä moreenia, ja siksi

pohjaveden pumppauksen vaikutukset arvioidaan rajoittuvan pienelle alueelle. Alueen läheisyydessä ei ole pohjaveden alentamiselle herkkiä kohteita kuten esimerkiksi vanhoja puupaalutettuja rakennuksia. Pumppaustöiden lopettamisen jälkeen pohjavedenpinnan tasot palautuvat tai jäävät hieman nykyistä alemmalle tasolle, mikäli Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan niin alhaiselle tasolle, että pohjavedenpintaa on jatkuvasti alennettava pumppaamalla vettä salaojista. Pohjaveden pumppausta salaojista tehdään tällä hetkelläkin kivihillen varmuusvaraston länsipuolelle rakennetuista logistiikkarakennuksien salaojista. Mikäli alueella muodostuvia hulevesiä ei imeytetä maaperään, pohjaveden muodostuminen alueella tulee myös hieman vähenemään, mikä johtuu Vuosaaren C-voimalaitoksen laajojen piha- ja varastoalueiden asfaltoinnista sekä niiden sade- ja hulevesiviemäroinnistä. Pohjavedenpinnan tason alenemisesta voi olla jopa hyötyä naapurikiinteistöille, jolloin heidän pumppaustarve vähenee.

Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan nykyistä maanpinnantasoa alemmaksi ja alueelta on poistettava kivihillen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston alueelle aikaisemmin rakennetut pohjarakenteet, niin siitä voi aiheutua pohjaveden kloridi-, sulfaatti- ja alkuaainepitoisuuksien kohoamista ainakin lyhytaikaisesti. Kyseisiä aineita on edelleen sitoutuneena pohjarakenteeseen. Kun rakenne avataan ja se tulee olemaan avoinna sadevesille, aineiden kulkeutuminen lisääntyy. Tosin kyseisiä aineita esiintyy jo alueen pohjavedessä, joten pohjaveden laatuun ei aiheudu merkittäviä muutoksia. Pohjaveden välityksellä kulkeutumista tapahtuu tälläkin hetkellä mereen entisen Niinilahden suuntaan. Kyseisiä aineita esiintyy merivedessä myös luontaisesti. Merivesi toimii puskuriliuksena, johon pitoisuudet myös laimenevat nopeasti ja merkittävää ekologista riskiä ei arvioida aiheutuvan merieliöstölle.

Mikäli pohjarakenne poistetaan alueelta kokonaisuudessaan, niin päästöt pohjaveteen vähenevät jatkossa. Vaikka pohjarakennetta ei poistettaisi, niin siinäkin tapauksessa päästöt pohjaveteen tulevat vähemmän nykytilanteeseen verrattuna, kun piha-alueet asfaltoidaan ja sadevedet viemäroidään. Tällöin pohjaveden muodostuminen vähenee ja pohjarakenteen läpi suotautuu vähemmän vettä.

Maanrakennustöistä ei aiheudu muutoksia Vuosaaren ja Vartiokylän pohjavesialueiden veden laatuun ja määrään.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalaitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia alueen pohjaveteen. Voimalaitoksella käytettävät polttoaineet ovat pääasiassa kiinteitä (biopolttoaineet ja kivihiili), ja niistä ei aiheudu pohjaveden pilaantumisriskiä.

Sen sijaan varapolttoaineena sekä käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä. Vuosaaren C-voimalaitoksen alueelle sijoitetaan vähintään kaksi 7 500 m³:n kevytöljysäiliötä. Polttoöljystä ja muista laitoksella mahdollisesti käytettävistä nestemäisistä kemikaaleista aiheutuu pohjaveden pilaantumisriski erityisesti vahinkotilanteissa.

Vuosaaren alueen yhteistarkkailututkimusten perusteella erityisesti kivihiilen varmuusvaraston läheisyydessä sijaitseissa pohjaveden havaintoputkista on todettu suuria sulfaattipitoisuuksia. Vuoden 2004 betoninormien mukaan kohde luokitellaan kemiallisen rasiuksen perusteella luokkaan XA2 (rakentamisessa käytettävän betonin on oltava sulfaatin kestävä). Pohjaveden aggressiivisuus on huomioitava Vuosaaren C-voimalaitoksen rakennusten ja raken-

Pohjaveden rakentamisen aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Pieni haitallinen vaikutus: Voimalaitoksen pohjarakennustöiden vuoksi on mahdollisesti alennettava pohjavettä. Muutos tulee olemaan paikallinen ja siitä ei aiheudu haittaa naapurikiinteistöille. Mikäli kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston pohjarakenne poistetaan, niin se voi tilapäisesti vaikuttaa pohjaveden laatuun. Pohjarakenteesta peräisin olevia aineita jo alueen pohjavedessä, joten muutos ei ole merkittävä.

Toisaalta myös päästöt pohjaveteen tulevat vähemmän nykytilanteeseen verrattuna, sillä alueelle rakennetaan tiiviit pohjarakenteet

Pohjaveden toiminnan aikana kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Pieni haitallinen vaikutus: Mikäli Vuosaaren uusi voimalaitos rakennetaan paljon nykyistä maanpinnan tasoa alemmaksi, niin pohjavedenpinnan tasoa on alennettava pysyvästi salaajajärjestelmästä vettä pumpaamalla. Muutos tulee olemaan paikallinen, eikä siitä aiheudu haittaa naapurikiinteistöille.

teiden perustuksien suunnittelussa. Kivihiilen varmuusvaraston läheisyydessä pohjavedessä on havaittu myös suuria kalsiumpitoisuuksia. Kalsium voi saostua esimerkiksi salaojajärjestelmien pumppuihin, mikä on huomioitava Vuosaaren C-voimalaitoksen kuivatusta suunniteltaessa.

17.5.3 Energiatunneli

17.5.3.1 Vaikutukset maa- ja kallioperään

Rakentaminen tapahtuu syvällä (pääosin 30–60 metriä maanpinnasta), eikä aiheuta muutoksia yläpuolella, maanpinnan lähellä olevaan maa- ja kallioperään.

Tunnelin louhiminen estää tulevaisuudessa muiden tunneleiden ja kalliotilojen rakentamisen tunnelin välittömään läheisyyteen. Välittömän läheisyyden etäisyys on minimissään noin 5–20 metriä. Tunnelilouhinnan vaikutus on pysyvä ja peruuttamaton.

17.5.3.2 Vaikutukset pohjaveteen

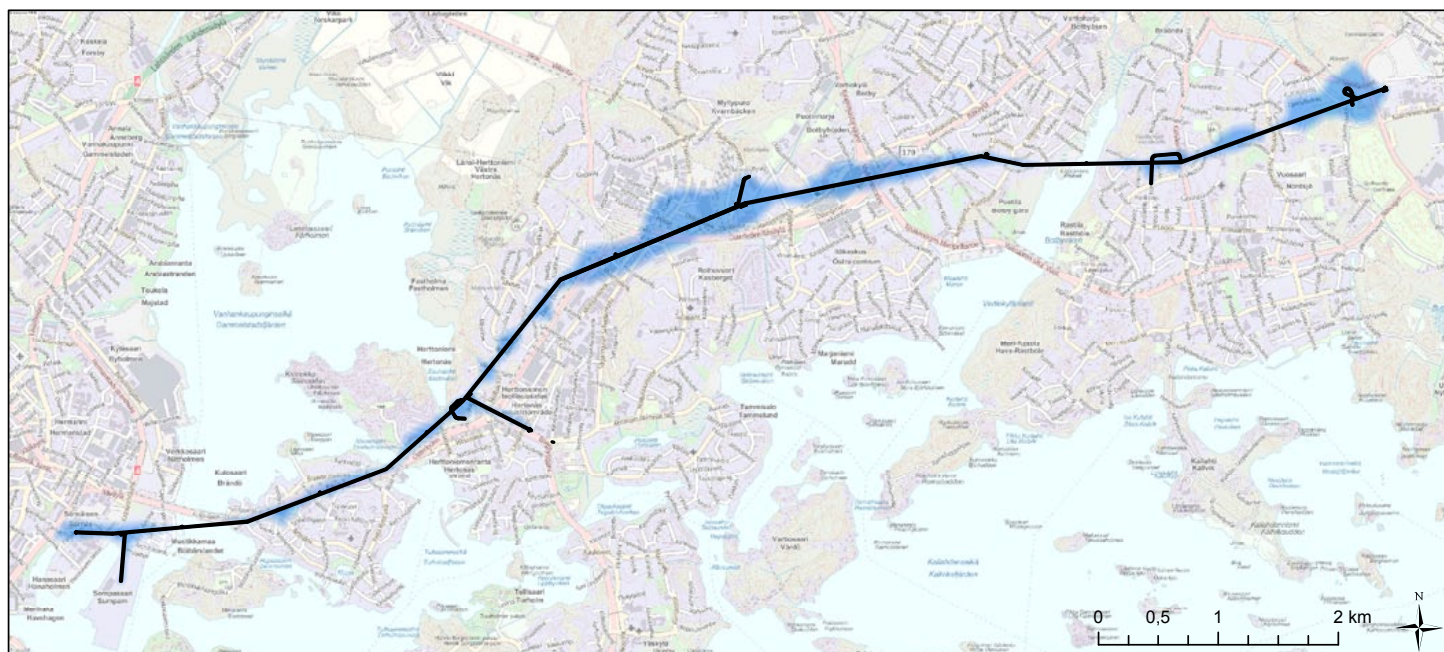
Mahdolliset muutokset alueen pohjavesiolosuhteissa syntyvät tunnelin rakentamisen aikana. Tunnelin valmistuttua pohjavesiolosuhteet voivat osittain palautua rakentamista edeltävään tilanteeseen tai muuttua paikoin pysyvästi. Pysyvät muutokset pohjavesiolosuhteissa vakioitu-

vat ympäristön sopeutuessa muuttuneeseen tilanteeseen. Tunnelin käytön aikana muutoksia pohjavesiolosuhteissa voi tapahtua ainoastaan poikkeustilanteissa, kuten suuresa onnettomuudessa.

Pohjaveden pinnan aleneminen

Tunnelin rakentaminen vaikuttaa tunnelin ympäristön pohjaveteen siten, että ympäröivän kallioperän pohjaveden virtaus suuntautuu kohti tunnelia ja tunneli kerää vesiä ympäröivästä kallioperästä. Tämän näkyy tunnelin läheisyydessä pohjaveden pinnanalenemisena. Vaikutusalueen ja pinnanalenemisen suuruus riippuu lähinnä kallioperän rakoilun ominaisuuksista ja pohjaveden korvautuvuudesta. Vaikutusaluetta ja pohjaveden pinnanalenemista ei pystytä rajaamaan tarkasti, johtuen kalliopohjaveden virtauksen mahdollisesta kanavoitumisesta.

Suurimmat pohjavesivuodot tunneliin tapahtuvat todennäköisesti tunnelin linjalla olevien kallioperän heikkousvyöhykkeiden alueilla. Tunnelin linjalla olevat alueet, joilla on odotettavissa vaikutuksia ympäröivän pohjaveden pinnankorkeuksiin, on esitetty kuvassa 17-8. Alueet on arvioitu ja rajattu kallioperä-, maaperä-, sekä pohjavesiolosuhteiden sekä tunnelin sijainnin perusteella.



— Energiatunneli ■ Alue, jolla tunneli voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen

Kuva 17-8. Alue, jolla tunneli voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen.

Puupaaluperusteiset rakennukset ja rakenteet

Tunnelin läheisyyteen sijoittuu puupaaluperusteisia rakennuksia ja rakenteita. Pohjaveden pinnanaleneminen vaikuttaa näillä alueilla epäsuotuisasti paalujen kuntoon. Pohjavesi suojaa paaluja ja pohjaveden pinnan alentaminen altistaa ne hajoamisprosesseille.

Hanasaaren alue on pääosin rakennettua ja päällystettyä aluetta, jolla pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Alue sijoittuu kuitenkin lähelle merta ja pohjaveden korvautuminen meren kautta on mahdollista. Alueen olosuhteet huomioiden tunnelin rakentamisen aiheuttama pohjaveden pinnanaleneminen saattaa ulottua puupaaluperusteisten rakennusten alueelle. Vaikutus pohjaveden pinnan korkeuteen on kuitenkin todennäköisesti pieni.

Ratasmyllyntien alueella tunneli alittaa puupaaluperusteisen rakenteen ja kulkee lähellä niitä. Alueelle on suunniteltu myös ajotunneli ja pystykuilu. Alue sivuaa myös kallio-perän heikkousvyöhykettä. Tällä alueella pohjaveden pinnanaleneminen on mahdollista ja aiheuttaa riskin puupaaluperusteiselle rakenteelle.

Puotilan alueella sijaitsee puupaaluperusteisia rakennuksia lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä tunnelista. Karttatakatelun perusteella tunnelin ja rakennusten väliin sijoittuu todennäköisesti pohjavedenjakaja. Puupaaluperusteiset rakennukset sijoittuvat pohjavedenjakajan eteläpuolelle ja tunneli pohjavedenjakajan pohjoispuolelle. Alueen olosuhteet huomioiden on epätodennäköistä, että tunnelin pohjavettä alentava vaikutus ulottuisi puupaaluperusteisten rakennuksien alueelle.

Vuosaaren pohjavesialue

Tunnelin linja leikkaa useita heikkousvyöhykkeitä Vuosaaren pohjavesialueella. On arvioitu, että kallio-perä on paikoin hyvin vettä johtavaa. Tunneli sijoittuu täl-

lä alueella noin 30–55 metrin syvyydelle kallionpinnasta. Maakerroksista voi paikoin tulla virtausyhteys tunneliin, mutta tunnelin syvyydestä johtuen virtausyhteys on todennäköisesti heikko. Tunneliin mahdollisesti vuotavan veden määrään vaikuttaa rakoilun omaisuudet, ei sinänsä pohjavesialueen ja -varaston koko. Pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrästä (1 000 m³ vuorokaudessa) johtuen mahdolliset vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuksiin pohjavesialueella ovat todennäköisesti pieniä.

Pohjaveden laatu

Rakennettavaan tunneliin pääsee virtaamaan vettä ympäröivästi kallio-perästä. Tästä johtuen mahdolliset räjähdysainejäämät, tunnelin tiivistämiseen käytettävistä aineista liukenevat yhdisteet, poltto- ja voiteluainevuodot työko-neista jne. eivät pääse kulkeutumaan tunnelia ympäröivään pohjaveteen. Kulkeutuminen pohjaveteen on mahdollista ainoastaan niissä tilanteissa, joissa pohjaveden painetaso on tunnelin tai siihen liittyvien rakenteiden alapuolella. Tällaisia tilanteita voi olla esim. ajotunneleiden ja pystykuilujen yläosissa. Näillä alueilla pohjaveteen kulkeutuneet aineet ohjautuvat kuitenkin ainakin osin takaisin tunneliin, sillä tunneliin kerääntyy vesiä ympäristöstään. Räjähdysainejäämien mahdolliset pitoisuudet eivät kuitenkaan normaalitilanteessa nouse haitalliselle tasolle ja laime-nevat rakentamisen päätyttyä.

Tunnelin alueella olevaa pohjavettä ei käytännössä hyödynnetä ja tunnelin läheisyydessä ei ole pohjavedestä riippuvaisia luontotyyppisiä. Tällöin mahdolliset laatu muutokset eivät aiheuta riskiä ympäristön pohjavedelle. Vuosaaren I-luokan pohjavesialue on varattu kriisiajan pohjavesitarpeita varten, nykyisellään vettä ei käytetä yhdyskunnan talousvetenä (yksityisiä kaivoja ei ole kartoitettu). Aineiden kulkeutuminen tunnelista pohjavesialueen pohjaveteen

Pohjavesivaikutusten merkittävyys, energiatunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Alueella sijaitsee puupaaluperusteisia rakenteita kallio-perän heikkousvyöhykkeen läheisyydessä. Pohjavesivaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää tunnelin tiivistämisellä.

on käytännössä mahdotonta, sillä pohjaveden virtaus suuntautuu pohjavesialueelta kohti tunnelia.

Tunnelin linjaus kulkee metrolinjan ali, sen vieressä (lähempänä tai kauempana) tai risteää metrolinjan kanssa. Tunnelin rakentamisella ei ole haitallisia pohjavesivaikutuksia metrotunneliin Puotilassa. Tunnelin rakentaminen voi vähentää metrotunneliin purkautuvien vuotovesien määrää.

17.5.4 Hanasaari ja Salmisaari

17.5.4.1 Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy, kun Vuosaaren C-voimalaitos on toiminnassa. Toiminnan päättymisellä ei ole vaikutusta Hanasaaren maaperään tai pohjaveteen. Sen sijaan Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu sillä muutoksella, että polttoaineena käytetään myös biopolttoainetta seossuhteella 5–10 %. Tätä varten Salmisaaren voimalaitosalueelle on rakennettava puupelletin varastointisiilot. Siilot rakennetaan nykyisen maanpinnan tasolle, joten perustustöiden vuoksi maaperän kaivutarve on hyvin pieni. Varastointisiilojen perustukset on todennäköisesti paalutettava.

Maanrakennustöistä tai toiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia maaperään tai pohjaveteen.

17.5.5 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaaren hankealue

Kevyen polttoöljyn ja muiden mahdollisten maaperän tai pohjaveden pilaantumisriskiä aiheuttavien kemikaalien varastointitilat on varustettava hälytys- ja suojarakenteilla, joiden avulla mahdolliset vuodot voidaan havaita ja nesteet poistaa esimerkiksi suoja-altaista.

Voimalaitoksella on myös varauduttava öljy- tai kemikaalirekan vahinkoihin erityisesti säiliöiden täyttöalueilla asfaltoimalla ja mahdollisesti eristysrakenteiden avulla estämästä nesteiden imeytymistä maaperään. Lisäksi säiliöiden täyttöalueiden sadevesijärjestelmät on varustettava öljynerotuskaivoilla ja sulkuventtiileillä.

Energiatunneli

Louhinnassa syntyvää kallion rikkoontumista voidaan lieventää varovaisella louhinnalla; lyhyemmällä katkolla ja pienemmällä räjähdysainemäärällä. Nykytekniikalla louhittujen tunneleiden aiheuttama rikkoutuminen on niin pientä, että sillä ei ole käytännön merkitystä. Tunnelia lujitetaan siten, että sortumia ei tapahdu. Esimerkkejä lujituksista on

ruiskubetonointi, kalliopultitus sekä betoniholvirakenteet.

Tunnelin rakentamisen aiheuttamia pohjavesivaikutuksia voidaan vähentää tiivistämällä tunnelia ympäröivää kalliota. Tiivistäminen vaikuttaa suoraan tunnelin mahdollisesti aiheuttamiin pohjavesivaikutuksiin vähentämällä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa ja laadussa.

Tunnelin mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun vähennetään tunnelien vuotovesien keräämisellä, tarvittavalla käsittelyllä ja poisjohtamisella. Tällöin mahdolliset veteen sekoittuneet epäpuhtaudet, kuten räjähdysainejäämät ja öljy- tms. vuodot työkoneista saadaan johdettua hallitusti pois tunnelista jätevesiviemäriin.

Valmis tunneli salaojitetaan, jolloin tunnelin käytön aikana tunneliin kertyvät vedet pystytään edelleen johtamaan hallitusti pois tunnelista.

17.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN VE2

17.6.1 Vuosaaren hankealue ja energiatunneli

Vaihtoehdossa VE2 ei aiheudu Vuosaaren hankealueelle tai energiatunnelin alueelle kohdistuvia vaikutuksia.

17.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta, ja Hanasaarella ja Salmisaarella toiminta jatkuu. Molemmissa laitoksissa biopolttoaineen (puupelletti) osuus nostetaan 40 %:iin. Tästä johtuen molemmille voimalaitoksille on rakennettava pelletin varastointisiiloja ja kuljetusjärjestelmiä. Pellettisiilot rakennetaan nykyisen maanpinnan tasolle, joten perustustöiden vuoksi on tehtävä vain vähän kaivu- ja täyttötöitä. Varastointisiilojen perustukset on todennäköisesti paalutettava.

Molemmissa kohteissa pintamaa on täyttömaata, joka voi olla pilaantunutta erityisesti Hanasaarella. Tästä johtuen Hanasaaren kaivualueilla on suositeltavaa tehdä maaperän pilaantuneisuustutkimus esimerkiksi geoteknisen pohjatutkimuksen yhteydessä. Mikäli tutkimuksissa todetaan pilaantunutta maa-ainesta, niin maaperän puhdistamisesta

on tehtävä ympäristönsuojelulain 78 §:n mukainen ilmoitus Helsingin ympäristökeskukselle. Mahdollisen pilaantuneen maa-aineksen kaivun vaikutukset ovat verrattavissa tavanomaiseen maanrakennustyöhön. Salmisaaren suunnitellun pellettivaraston alueella suoritettua tutkimusta ei ole todettu pilaantunutta maata, mutta maa-aineksen joukossa on havaittu paikoitellen tuhkaa ja rakennusjätteitä. Tuhka- ja rakennusjätteitä sisältävien maiden kaivussa on noudatettava Helsingin kaupungin jätehuoltomääräyksiä. Jätteitä sisältävät maa-ainekset on toimitettava vastaanottolaitoksiin tai kaatopaikalle, joiden ympäristöluvuissa kyseisten jätteiden vastaanotto on sallittu.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Voimalaitosten normaalitoiminnoista ei aiheudu vaikutuksia alueen maa- tai kallioperään tai pohjaveteen. Biopolttoaineiden käyttöön siirtyminen lisää merkittävästi kuorma-autoliikennettä, jolloin myös liikennevahinkojen riski hieman lisääntyy. Liikennevahinkojen seurauksena maahan voi valua esimerkiksi polttonesteitä, josta aiheutuu maaperän tai pohjaveden pilaantumisriski.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiilojen ja kuljetin vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia.

17.7 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN VE0+

17.7.1 Vuosaaren hankealue ja energiatunneli

Vaihtoehdossa VE0+ ei aiheudu Vuosaaren hankealueelle tai energiatunnelin alueelle kohdistuvia vaikutuksia.

17.7.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ biopolttoainetta (puupellettiä) käytetään Salmisaarella ja Hanasaarella seossuhteella 5–10 %, jolloin pelletin varastointitilaa, silloja, tarvitaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen myös kaivu-, täyttö- ja paalutustöitä tehdään vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Molemmissa kohteissa pintamaa on täyttömaata, joka voi olla pilaantunutta erityisesti Hanasaarella. Tästä johtuen Hanasaaren kaivualueilla on suositeltavaa tehdä maaperän pilaantuneisuustutkimus esimerkiksi geoteknisen pohjatutkimuksen yhteydessä. Mikäli tutkimuksissa todetaan pilaantunutta maa-ainesta, niin maaperän puhdistamisesta on tehtävä ympäristönsuojelulain 78 §:n mukainen ilmoitus Helsingin ympäristökeskukselle. Mahdollisen pilaantuneen maa-aineksen kaivun vaikutukset ovat verrattavissa tavanomaiseen maanrakennustyöhön.

Salmisaaren suunnitellun pellettivaraston alueella suoritetussa tutkimuksessa ei ole todettu pilaantunutta maata, mutta maa-aineksen joukossa on havaittu paikoitellen tuhkaa ja rakennusjätteitä. Jätteitä sisältävät maa-ainekset on toimitettava vastaanottolaitoksiin tai kaatopaikalle, joiden ympäristöluvuissa kyseisten jätteiden vastaanotto on sallittu.

17.8 EPÄVARMUDET JA SEURANTATARVE

Energiatunneli

Tunnelirakentamiseen liittyy aina epävarmuustekijöitä, esim. kallion laadun, rakoilun ja veden vuotamisen suhteen. Kaikkia ei pystytä täydellisesti etukäteen tutkimuksin varmistamaan, vaan rakentamisen yhteydessä esille tulevat asiat hoidetaan louhinta- ja rakennusteknisesti.

Tunnelin ja lujitusrakenteiden kuntoa seurataan koko tunnelin käyttöä. Ruiskubetonin kuntoa voidaan tutkia

kokeilemalla onko ruiskubetoni irronnut kallion pinnasta, esimerkiksi kuulostelemalla koputusääniä.

Tunnelin pohjavesivaikutusten arvioinnin merkittävin epävarmuus liittyy kalliopohjaveden virtausolosuhteisiin. Pohjaveden virtaus kanavoituu kalliooperässä rakojen kautta, jolloin paikalliset pohjaveden virtaussuunnat voivat vaihdella merkittävästi. Vaikutuksen arvioiminen yksittäisessä pisteessä ei ole mielekäästä, joten vaikutusten arvioinnissa on keskitytty arvioimaan niitä alueita, joilla voi olla havaittavissa pohjavesivaikutuksia.

Ennen tunnelin rakentamista laaditaan pohjaveden hallintasuunnitelma. Hallintasuunnitelmassa esitetään mm. pohjaveden seurantaohjelma, jossa tarkkaillaan pohjaveden pinnankorkeuksia tunnelin läheisyydessä ennen rakentamisen aloittamista ja sen aikana. Seurannan painopistealueina ovat alueet, joilla on mahdollisesti odotettavissa muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa, kuten Ratasmyllyntien alue. Pohjaveden pinnankorkeuksien lisäksi on suositeltavaa tarkkailla tarvittavin kohdin tunnelin ympäristön mahdollisia painumia.

Tunnelin rakentamisen ja käytön aikana seurataan tunneliin vuotavan pohjaveden määrää. Tällöin voidaan tarvittaessa reagoida, jos vuotomäärät kasvavat yllättävästi.

17.9 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN, VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Arvioitava kohde	Yhteenveto voimalaitosalueiden maa- ja kallioperään kohdistuvista vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Voimalaitoksen pohjarakennustyöt vaikuttavat maaperään ja maan pinnanmuotoihin, mutta vaikutukset ovat paikallisia. Maanrakennustyöstä ei aiheudu vaikutuksia alueen geologisiin arvoihin. Maaperän laatuun liittyviä haitallisia maaperävaikutuksia voi aiheutua lähinnä poikkeustilanteista kuten esimerkiksi liikennevahingoista, joiden seurauksena voi valua polttonesteitä maahan. Voimalaitoksen toiminnasta ei aiheudu maaperävaikutuksia.	Vähäinen kielteinen – ei vaikutusta
Hanasaari	Hanasaarella voimalaitostoiminta loppuu, mistä ei aiheudu suoria maaperävaikutuksia. Mikäli maankäyttö muuttuu myöhemmin asuinrakentamiseen, tehdään alueella paljon maanrakennustyötä, ja niiden yhteydessä myös pilaantuneen maaperän puhdistamista.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Pellettien vastaanottoa ja varastointia varten rakennetaan tarvittavat laitteistot.	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöitä tehdään vielä vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Biopolttoaineen (puupelletti) varastointisiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöitä tehdään vielä vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta

Arvioitava kohde	Yhteenveto pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Voimalaitoksen pohjarakennustöiden vuoksi on mahdollisesti alennettava pohjavettä. Muutos tulee olemaan paikallinen ja siitä ei aiheudu haittaa naapurikiinteistöille. Mikäli kivihiihen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston pohjarakenne poistetaan, niin se voi tilapäisesti vaikuttaa pohjaveden laatuun. Pohjarakenteesta peräisin olevia aineita jo alueen pohjavedessä, joten muutos ei ole merkittävä. Pohjaveden aggressiivisuus on huomioitava voimalaitoksen pohjarakenteiden suunnittelussa.	Vähäinen kielteinen
Energiatunneli	Alueella sijaitsee puupaaluperusteisia rakenteita kallioperän heikkousvyöhykkeen läheisyydessä. Pohjavesivaikutuksia voidaan olennaisesti pienentää tunnelin tiivistämisellä, jolloin myös vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.	Kohtalainen-Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hanasaaren voimalaitostoiminnan loppumisesta ei aiheudu pohjavesivaikutuksia.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Pellettien vastaanottoa ja varastointia varten rakennetaan tarvittavat laitteistot.	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia, ja niistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset pieniä.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisilojen ja kuljettimen vuoksi suoritettavat maanrakennustyöt ja paalutukset ovat hyvin paikallisia ja lyhytaikaisia, ja niistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset pieniä.	Ei vaikutusta
VE0+		
Hanasaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat vielä pienempiä kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta
Salmisaari	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Pelletin varastointisiloja rakennetaan vähemmän kuin vaihtoehdossa VE2. Tästä johtuen maaperän kaivu- ja täyttötöistä aiheutuvat pohjavesivaikutukset ovat vielä pienempiä kuin vaihtoehdossa VE2.	Ei vaikutusta

18. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN





Vaihtoehdossa VE1 muutetaan luonnonympäristöä rakennetuksi, josta aiheutuu luontotyyppien ja elinympäristöjen menetyksiä. Rakentamisen melu voi aiheuttaa eläimistölle häiriöitä myös Vuosaaren hankealueen ympäristössä.

18. VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN

Kooste kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, Vuosaaren hankealue ja energiatunneli	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	<p>Vaikutusten arviointi kohdistuu ensisijaisesti uusille rakentamisalueille. Merkittävimmät kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat muutokset tapahtuvat rakentamisen aikana, josta johtuen arvioinnin painopiste on ollut näissä vaikutuksissa.</p> <p>Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat luonnonympäristön muokkaamisesta rakennetuksi ympäristöksi, josta aiheutuu luontotyyppien ja elinympäristöjen menetyksiä. Rakentaminen aiheuttaa melua, ja voi aiheuttaa eläimistölle häiriötä myös Vuosaaren hankealueen läheisyyteen sijoittuvilla alueilla.</p> <p>Energiatunnelin rakentamisaikainen louhinta ja työmaaliikenne aiheuttavat melua, joka voi aiheuttaa häiriötä eläimistölle. Rakennustöiden aikana louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta aiheutuu myös hiukkaspäästöjä.</p> <p>Energiatunnelin rakentamisen vaikutukset voivat näkyä muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa. Muutokset voivat näkyä pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille herkissä luontokohteissa, joita ovat lähteet ja tihkupinnat sekä pohjavesivaikutteiset suot.</p> <p>Arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa arvokkaat luontokohteet rakennettavilla alueilla ja niiden läheisyydessä. Tarkoituksena on arvioida hankevaihtoehtojen vaikutuksia sekä vaikutusten kohdentumista arvokkaisiin luontokohteisiin.</p>
Tehtävät	<p>Koota lähtötiedot rakentamisalueiden läheisyydessä aikaisemmin laadituista luontoinventoinneista.</p> <p>Selvittää Vuosaaren hankealueen ja sen lähiympäristön luonnonympäristön nykytila maastokäyntien avulla.</p> <ul style="list-style-type: none"> • linnusto • lepakot • kasvillisuus- ja luontotyypit • liito-oravat <p>Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja Vuosaaren monipolttoainevoimalaitokseen liittyvien rakenteiden sijoituspaikkavaihtoehtojen vaikutusten vertailu (kivihiilen käyttövarasto, sijoituspaikat A1, A2 ja B).</p> <p>Tunnistaa energiatunnelin vaikutusalueella sijaitsevat herkäät luontokohteet, ja huomioida erityisesti mahdolliset pohjavesivaikutteiset luontotyypit. Tunnistaa melulle herkäät luontokohteet energiatunnelin läheisyydessä, erityisesti huomioiden ajotunneleiden ja pystykuilujen lähiympäristö.</p>
Arvioinnin päätulokset	<p>Kaikissa Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshankkeen kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtoissa rakentamisalueita sijoittuu myös luontoarvoiltaan huomionarvoisille alueille junaradan koillispuoliselle alueelle. Rakentamisen seurauksena menetetään arvokkaita luontotyyppejä ja huomionarvoisen kasvilajiston kasvupaikkoja. Linnustolle aiheutuu elinympäristömenetysten ja metsäalueen pirstoutumisen lisäksi myös häiriövaikutuksia melusta.</p> <p>Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikana kivihiilen käyttövarastosta aiheutuu pölyämisaikutuksia, jotka sijoituspaikkavaihtoehtossa B kohdistuvat luonnontilaisille metsäalueille Niinisaaren–Skillbergetin alueella.</p> <p>Energiatunnelin vaikutusalueella ei sijaitse pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä, joihin tunnelin rakentamisesta voisi aiheutua merkittäviä vaikutuksia. Tunnelin rakentamisen aikaisen melun vaikutusalueella sijaitsee linnustollisesti arvokkaita kohteita Vuosaarassa.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla eniten melua aiheuttavat rakentamistoimet, kuten louhinta, linnuston pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle.</p> <p>Kivihiilivaraston pölyämistä voidaan hillitä varotoimin, joita on käsitelty tarkemmin ilmanlaatuvaikutuksia kuvaavassa luvussa. Melun torjuntaan käytettävissä olevia keinoja on käsitelty jäljempänä (luku 23).</p> <p>Vuosaarassa on kivihiilen käyttövaraston osalta tarkasteltu vaihtoehtoisia sijoituspaikkasuunnitelmia. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla jatkosuunnittelun pohjaksi luonnonympäristöön lievimmän vaikuttava vaihtoehto.</p>

18.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

18.1.1 Vuosaaren hankealue

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksella on sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen, polttoainelaiturin ja polttoainevarastojen rakentaminen aiheuttaa melua ja häiriötä, joka voi vaikuttaa eläimistöön. Osa uusista rakenteista sijoittuu jo rakennetuille alueille, mutta kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta riippumatta rakenteita sijoittuu myös nykyisellään rakentamattomalle metsäalueelle. Metsäalueella rakentaminen muuttaa täysin alueen alkuperäisen luonnonympäristön, pintamaiden poisto ja maantasaus hävittävät rakentamisalueiden kasvillisuuden ja elinympäristöt. Rakentamisen myötä ihmistoiminta alueella lisääntyy, mikä voi aiheuttaa eläimistölle häiriötä myös hankealuetta ympäröivillä metsäalueilla sekä Vuosaaren täyttömäen alueella.

Elinympäristöihin kohdistuvien suorien vaikutusten lisäksi alueen rakentaminen voi aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista sekä heikentää eläimistön kulkuyhteyksiä.

Voimalaitoksen toiminnan aikana kasvillisuusvaikutuksia saattaa aiheutua lähinnä ilmapäästöjen kautta, mikäli rakennettavan voimalaitoksen savukaasujen mukana kulkeutuu lähialueelle merkittäviä määriä hiukkasia tai typen ja rikin oksideja. Voimalaitoksesta, polttoainekuljetuksista sekä kuljettimen toiminnasta aiheutuu meluvaikutuksia, joista aiheutuu eläimistölle häiriötä myös hankealuetta ympäröivillä alueilla.

18.1.2 Energiatunneli

Ajotunneleiden välitön ympäristö muuttuu tunnelin rakennustöiden yhteydessä. Tunnelirakenteiden ja tieyhteyden kohdilta poistetaan puusto sekä muu kasvillisuus. Kulkuaukkoja ja ajotunneleita lukuun ottamatta energiatunnelilla ei ole suoria luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

Tunnelin rakentamisen vaikutukset voivat näkyä muutoksina pohjaveden pinnankorkeuksissa (tarkemmin luvussa 17). Mikäli tunnelin läheisyydessä on alueita tai kohteita, jotka ovat herkkiä pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille, voi pohjaveden pinnanaleneminen vaikuttaa näihin. Pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille herkkiä luontokohteita ovat mm. lähteet ja tihkupinnat sekä pohjavesivaikutteiset suo- ja kosteikkoalueet. Rakennustöiden aikana louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta aiheutuu myös hiukkaspäästöjä.

Rakentamisen aikana tunnelin louhinta ja kiviaineskuljetukset aiheuttavat melua, joka voi aiheuttaa häiriövaikutuksia eläimistölle. Melun häiriövaikutukset voi olla merkittäviä etenkin kohdistuessaan linnustollisesti arvokkaille alueille linnuston pesimäaikaan.

Tunnelin valmistuttua pohjavesiolosuhteet voivat osittain palautua rakentamista edeltävään tilanteeseen tai muuttua paikoin pysyvästi. Mahdollisia pohjavesivaikutuksia lukuun ottamatta tunnelilla ei ole muita toiminnan aikaisia luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia.

18.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla rakentamistyöt ovat vähäisiä ja sijoittuvat jo rakennetuille alueille.

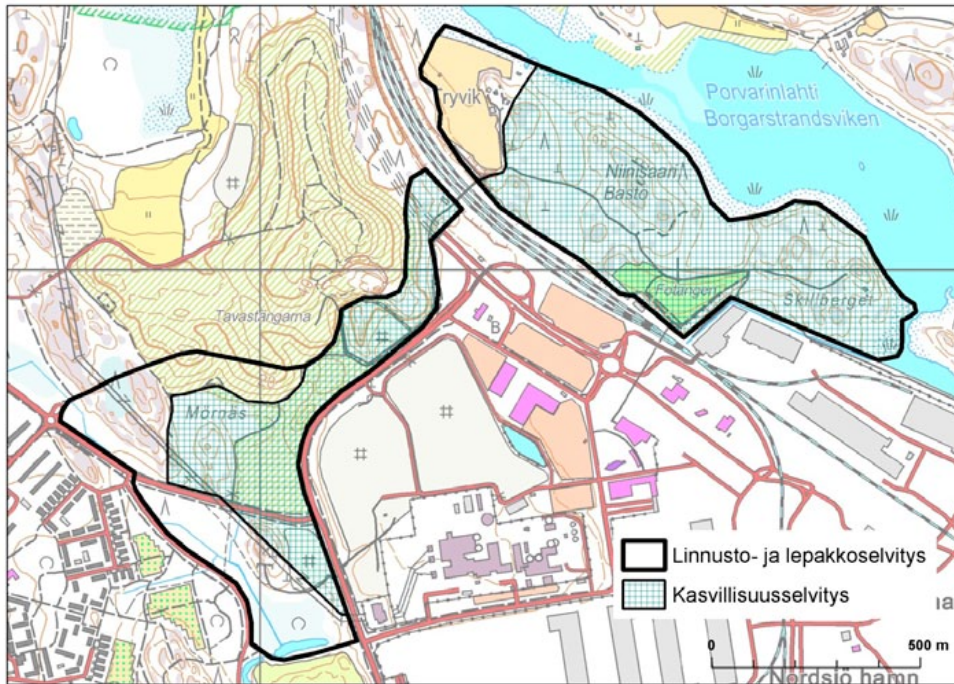
18.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

18.2.1 Vuosaaren hankealue

Kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu kevään ja kesän 2013 aikana Vuosaarissa laadittuihin maastoinventointeihin sekä alueelta aikaisemmin laadittuihin selvityksiin. Kevään ja kesän 2013 aikana laadituista maastoinventoinneista on koottu erillinen raportti, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä (Biopolttoaineiden käytön lisääminen, Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset). Luontoinventoinnit on laatinut FM biologi Satu Laitinen.

Selvityksen maastotyöt suoritettiin seuraavasti:

- Pesimälinnustoa selvitettiin kolmella laskentakerralla huhti-, touko- ja kesäkuussa 2013. Laskennat toteutettiin kartoituslaskentaohjeita (Koskimies ja Väisänen 1988) soveltaen. Laskennat ajoittuvat aamulla noin kello neljän ja kymmenen väliselle ajalle. Lisäksi kesäkuun alussa käytiin kuuntelemassa yölaulajia.
- Liito-oravan esiintymisen selvittämiseksi alueelle tehtiin maastokäynti 7.5.2013. Etukäteen, huhtikuun linnustokartoituskäynnin yhteydessä, oli tarkasteltu liito-oravalle soveliaiden elinalueiden esiintymistä alueella; inventoinnit kohdennettiin näille alueille.
- Kasvillisuuskartoituksen käytettiin aikaa kolme maastotyöpäivää: 26.6., 28.6. ja 2.7.2013. Selvitysalue kierrettiin läpi jalkaisin, kaikki putkilokasvilajit kirjattiin



Kuva 18-1. Selvitysalueiden rajaus.

ylös ja huomionarvoiset kasvihavainnot merkittiin GPS-laitteelle.

- Lepakkokartoituksessa tehtiin jalkaisin aktiivinen kartoitus kolmena yönä, 24.–25.5., 9.–10.7. ja 20.–21.8.2013 Batbox Griffin -detektorin kanssa. Lisäksi jokaisen selvityskerran yhteydessä lepakoita kartoitettiin myös passiivisesti, eli jätettiin kaksi Anabat-detektoria koko yöksi soveltuviin paikkoihin nauhoittamaan.

Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin lähialueelta aikaisemmin laadittuja selvityksiä, joista keskeisinä mm.:

- Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2011. Vuosien 2001–2011 yhteenveto (Yrjölä ym. 2012).
- Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseurannat (mm. Erävuori ja Pohjanmies 2012)
- Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2003).
- Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä: arvokkaat luontokohteet ja lajistotiedot.
- Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2007–2016 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).
- Selvitys eräiden Helsingin kaupungin omistamien metsäalueiden luonnon monimuotoisuudesta (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2012).

- Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma (Koskimies 1998)
- Isokultasiiven seuranta ja päiväperhosten laskenta 2012 Vuosaarenhuipulla (Luontotieto Keiron Oy 2012a).
- Vuosaarenhuipun linnustonselvitys 2012 (Luontotieto Keiron Oy 2012b).

Vaikutusten arviointi kasvillisuuteen ja eläimistöön on tämän hankkeen YVA-menettelyssä laadittu paikallisiin vaikutuksiin keskittyen. Hankkeen luontoon kohdistuviin vaikutuksiin lukeutuvat myös vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen niillä metsäalueilla, joista biopolttoaineet tuodaan voimalaitokselle.

18.2.2 Energiatunneli

Arvioinnissa on hyödynnetty Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietokantaa sekä karttatarkastelua mahdollisten pohjavesivaikutteisten luontokohteiden osalta.

Ajotunnelit sijoittuvat Satamakaaren ajotunnelia lukuun ottamatta rakennettuun kaupunkiympäristöön, eikä niiden suunnitelluilla rakentamisalueilla tästä johtuen ole laadittu erillistä luontonselvitystä. Satamakaaren ajotunneli sijoittuu Vuosaaren hankealueen selvitysalueelle.

18.2.3 Kohteen herkkyyden ja vaikutusmekanismin suuruuden kriteerit

Kohteen herkkyyden ja luontovaikutusten suuruuden suhteen valittiin arviointiin seuraavat kriteerit.

Vaikutuskohteen herkkyydystason kriteerit

Vähäinen herkkyys	Rakentamisalueella ei ole uhanalaisten lajien, direktiivilajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä eikä metsä- tai vesilakikohteita. Rakentamisalueiden metsät ja suot ovat hakkuin ja ojituksin käsiteltyjä talousmetsiä.
Kohtalainen herkkyys	Rakentamisalueella on metsälaki- tai vesilakikohteita, mutta ei uhanalaisten lajien, direktiivilajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Rakentamisalueen metsät ja suot ovat luonnontilaisen kaltaisia ja vain vähän käsiteltyjä.
Suuri herkkyys	Rakentamisalueella on metsä- tai vesilakikohteita, uhanalaisten lajien, direktiivilajien tai uhanalaisten luontotyyppien esiintymiä. Rakentamisalueen metsät ja suot ovat luonnontilaisia.

Luontovaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat vakavia lajistolle tai elinympäristölle: hävittää kasvupaikkoja ja elinympäristöjä. Lajisto muuttuu selvästi ja/tai heikentää merkittävästi elinympäristöä. Vaikutusten kesto hyvin pitkäaikainen tai pysyvä.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttamat vaikutukset kohtalaisia lajistolle tai elinympäristölle. Lajisto ja/tai elinympäristö muuttuvat huomattavasti, mutta palautuvat kohtalaisessa ajassa.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä tai ei merkittäviä lajistolle tai elinympäristölle. Ei pitkäaikaista haittaa.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia lajistoon tai elinympäristöihin ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

18.3 NYKYTILA

18.3.1 Vuosaari

Nykytilan kuvauksessa kerrotaan seuraavassa lyhyesti selvitysalueiden merkittävimmistä luontoarvoista. Tarkemmat kuvaukset alueiden nykytilasta on esitetty luontoselvityksessä, joka sisältyy selostuksen liitteisiin (Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset, Ramboll 2013).

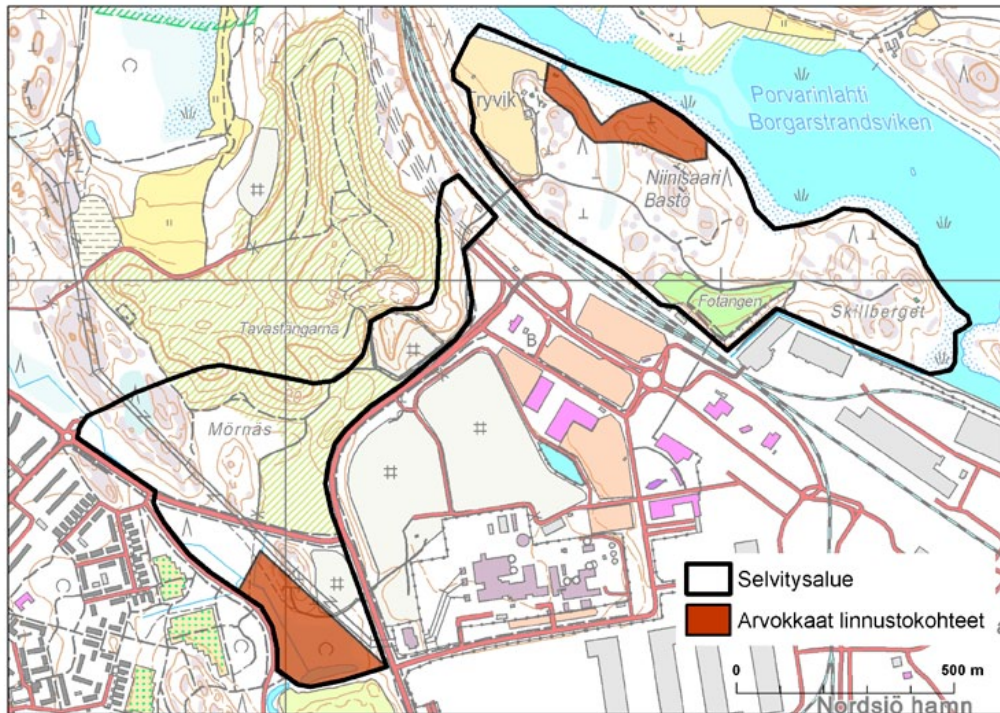
18.3.1.1 Linnusto

Selvitysalueen linnusto

Suomen ympäristökeskuksen Eliölajit -tietojärjestelmässä ei ollut havaintoja uhanalaisista lajeista Vuosaaren selvitysalueella tai sen lähiympäristössä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmässä selvi-

tysalueen ja sen lähiympäristön arvokkaita lintukohteita ovat Porvarinlahden suu lähisaarineen (283/99), Kalkkisaari (23/2010), Nordsjön kartanon tulvametsikkö (287/99), Mörnäsin puronvarsilehto (286/99) ja Vuosaaren täyttömäki (44/2010). Mörnäsin puronvarsilehto on nykyisin joutomaakenttää, joka on menettänyt aikaisemmat luontoarvonsa rehevänä lehtimetsänä.

Selvitysalueella havaittiin kesän 2013 selvityksessä yhteensä 63 pesiväksi tulkittavaa lajia. Näissä on mukana monipuolisesti erilaisten elinympäristöjen, kuten havu- ja lehtimetsien, kosteikkojen, rantojen sekä avointen ja puoliavointen kulttuuriympäristöjen lajeja. Selkeästi runsain laji oli peippo, jonka lisäksi kymmenen runsaimman lajin joukossa ovat ”jokapaikanlajit” punarinta, talitiainen ja pajulinu, lehti- ja sekametsien lajit mustarastas, sinitiainen ja lehtokerttu sekä pensakkoja suosivat pensaskerttu, satakieli ja



Kuva 18-2. Selvityksen perusteella rajatut arvokkaat linnustokohteet selvitysalueella.

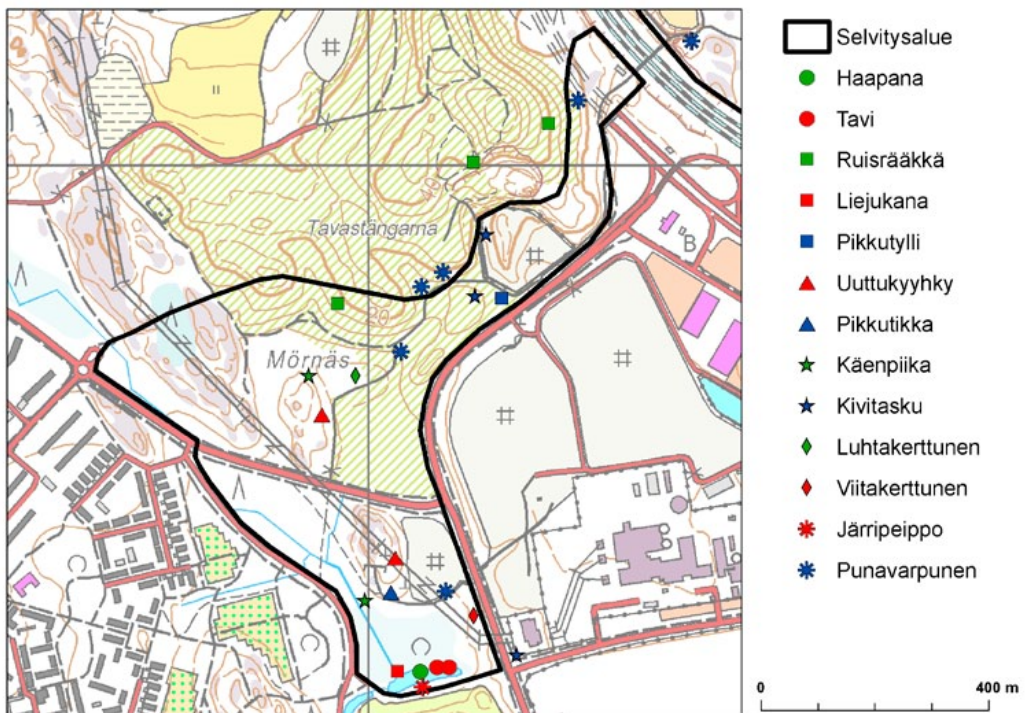
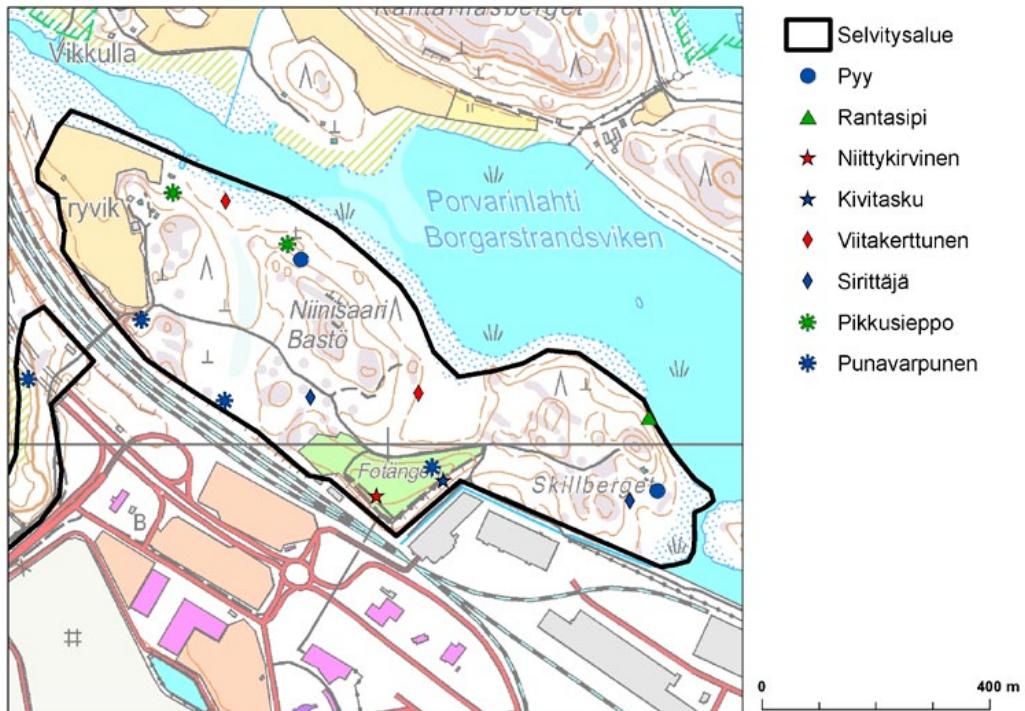
punavarpunen. Huomionarvoisia, eri suojeluluokituksissa mainittuja lajeja havaittiin 13. Tarkemmat kuvaukset ja lista havaituista lajeista ja parimääristä on esitetty selostuksen liitteessä. Selvityksen perusteella arvokkaiksi rajatut linnustokohteet on esitetty oheisella kartalla.

Linnustollisesti huomionarvoisimpana kohteena selvitysalueella nousi esiin Vuosaaren kartanon runsaslhopuustoinen tulvakosteikko selvitysalueen eteläosassa. Tulvakosteikolla esiintyy niin vesilintuja, kahlaajia, pensaikkomaille viihtyviä yölaulajia kuin kolopesijöitäkin. Sorsalinnuista alueen eteläosassa sijaitsevalla lampareella havaittiin sinisorsia, taveja, haapana ja lapasorsapari, joista kaikki eivät todennäköisesti kuitenkaan siinä pesi. Lammella oleskeli myös liejukana. Liejukana on harvinainen, uusimmassa uhanalaistarkastelussa (Rassi ym. 2010) vaarantuneeksi (VU) luokiteltu, vain eteläisen Suomen rehevimmillä kosteikoilla pesivä laji.

Vuosaaren täyttömäen rinteillä junaradan lounaispuolella on heinikköä, kivi- ja sorakasoja sekä pensaikkoa, jotka ovat houkutteleet avoimen maan lintuja. Rinteillä on useita ruisrääkien ja kiurujen revierejä, pienen lampareen rannal-

la luhtakerttusen reviiiri, kivikasojen liepeillä pesivät västäräkit, kivitaskut sekä harvalukuinen pikkutylli ja pensaikossa punavarpuset ja pensaskertut. Näistä ruisrääkki on maailmanlaajuisesti uhanalaisten lajien listalla (Suomessa luokiteltu elinvoimaiseksi, LC), kivitasku luokiteltu Suomessa vaarantuneeksi (VU) ja punavarpunen silmälläpidettäväksi (NT). Junaradan koillispuolella sijaitsevalla Fotängenin täyttömäa-alueella havaittiin myös kiurun, kivitaskun ja punavarpusen reviiirit sekä lentoon lähtenyt, silmälläpidettäväksi luokiteltu niittykirvinen, joka sekin avomaan lajina mahdollisesti pesii jossain lähistöllä.

Junaradan koillispuolen metsissä ja täyttömäen eteläpuolella sijaitsevan Mörnäsän metsikön alueilla pesii lähinnä yleisiä metsälajeja, kuten peippoja, punarintoja, metsäkirvisiä, rautiaisia, harmaa- ja kirjosiippoja, tiaisia ja rastaista, radan koillispuolella myös närhi ja käki. Mörnäsän pohjoisosan järeässä haavikossa on lisäksi käenpiian reviiiri. Radan koillispuolisissa kuusisekametsissä viihtyvät hippipiäinen, vihervarpunen, puukiipijä, mustapääkerttu ja silmälläpidettäväksi luokiteltu sirittäjä, lisäksi niissä havaittiin kahden pyyn ja kahden pikkusiepon reviiirit.



Kuva 18-3. Selvitysalueella havaitut huomionarvoisten lajien reviirit.

Kesäkuun alussa tehdyn yölaulajakuuntelun yhteydessä havaittiin ruisräkkiä, runsaasti satakieliä sekä luhta-, viita- ja ruokokerttunen. Kehräjästä ei selvityksessä saatu havaintoja. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseurannan yhteydessä vuosina 2001–2011 havaitut (Yrjölä ym. 2012), selvitysalueita lähimpänä sijaitsevat kehrääjäreviirit, sijoittuvat Porvarinlahden pohjoispuolisille kallioalueille selvitysalueen rajojen ulkopuolelle.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat arvokkaat linnustokohteet

Vuosaaren hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita kohteita, jotka on luokiteltu ja kuvattu Helsingin kaupungin omassa luontotietojärjestelmässä. Arvoluokitus on tehty asteikolla I–III, I = hyvin arvokas lintualue, II = arvokas lintualue, III = kohtalaisen arvokas lintualue. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia arvokkaita linnustokohteita on kuvattu lyhyesti alla. Valtakunnallisesti arvokkaita kohteita (mm. lintuvesiensuojeluohjelman kohteet ja Natura-alueet) on käsitelty seuraavassa luvussa (vaihtokset luonnonsuojeluun).

Porvarinlahden suu lähisaarineen (arvoluokka II). Alueella on erittäin runsas ruoikoiden peruslajisto, lisäksi kyhmyjoutsen, rastaskerttunen, viiksitimali, kalalokki, kalatiira ja nokikana. Kohde on myös erittäin tärkeä kalasääsken ja nuolihaukan sekä pääskyjen, lокkien, tiirujen ja vesilintujen ravinnonhankinta-alue.

Kalkkisaari (arvoluokka II) on saaristolinnuille tärkeä pesimäkolonia. Alueen pesimälinnustoon kuuluvat mm. kalalokki, lapintiira, kalatiira, haahka, tukkasotka, valkopskihanni. Muuttoaikoina saaren rantavesissä levähtää jonkin verran sorsalintuja.

Nordsjön kartanon tulvametsikkö (arvoluokka I) on tulviva sekametsäalue, hyvin märkää luhtaa jossa esiintyy erittäin runsaasti lahpuuta. Alue toimii talvehtivien tikkojen ruokailumetsikkönä. Alueen pesimälinnustoon kuuluu lehtimetsän peruslajistoa, lisäksi tavataan mm. satakieli, kultarinta, pikkutikka ja luhtahuitti.

Vuosaaren täyttömäki (arvoluokka II) on maisemoitu täyttömäki-alue, jolla esiintyy matalaa kasvillisuutta ja kivikoita. Alueella tavataan ruderaattialueiden ja niittyjen lajistoa. Täyttömäen pesimälinnustoon kuuluvat mm. ruisräkki, pikkulepinkäinen, niittykirvinen, kiuru, kivitasku ja pensastasku.

Vuosaaren täyttömäen linnustolaskennoissa on vuonna 2012 (Luontotieto Keiron 2012b) havaittu 27 pesiväksi tulkittua lajia. Alueen lintulajisto on monipuolinen yhdistelmä avoimien alueiden lajeja. Uhanalaisista pesimälintulajeista täyttömäen alueella havaittiin vuonna 2012 erittäin uhanalainen (EN) kirjokerttu, vaarantunut (VU) kivitasku, sekä alueen läheisyydessä vaarantunut (VU) pussitiainen.

Uutelan ulkoilupuisto (arvoluokka III) on monipuolinen metsäalue, jonka eteläosassa on laaja suoalue. Suoalue pohjoispuolisine kuusikoineen on alueen arvokkain osa, lisäksi esiintyy mm. sekametsää ja männikköä. Alueen pesimälajisto muodostuu monipuolisesta metsien peruslajistosta, lisäksi esiintyy mm. harmaapäätikkaa, palokärkeä, seppelkyhkyä, puukiiپیچää sekä hömötiaista.

Särkkäniemi (arvoluokka II) on monipuolinen ranta-alue, jossa esiintyy mm. luhtaniittyä, allikoita, ruoikkoalueita, rantaniittyä ja kuusikoita. Särkkäniemen alueella elää erittäin runsas lehtimetsän, ruovikoiden ja rantojen peruslintulajisto. Rantaniityillä ja kosteikoissa pesivät esimerkiksi meriharakka ja punajalkaviklo. Laguunilahden ruovikossa tavataan silkkiiukkua ja rantoja reunustavissa rehevissä lehdissä muun muassa mustapääkerttua ja sirittäjää.

Vuosaaren puhdistamon tulvametsä (arvoluokka I) on Helsingin merkittävin tikkojen ruokailualue: tulviva metsä, jossa on paljon lahpuuta, luhtaa, heinikkoa, pensaikkoja ja sekapuustoa.

Vuosaaren puhdistamo (arvoluokka III) on joutomaa-alueita, jonka pesimälinnustoon kuuluu mm. kivitasku, mahdollisesti myös pikkulepinkäinen sekä mustaleppälintu, joka on havaittu alueella useampana vuonna.



Kuva 18-4. Linnustollisesti arvokkaita kohteita hankealueen läheisyydessä (rajaukset Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmä).

18.3.1.2 Muu eläimistö

Kevään ja kesän 2013 selvityksissä kartoitettiin selvitysalueelta lepakoiden ja liito-oravien esiintyminen. Lisäksi alueelta on aikaisempia havaintoja, joiden osalta tiedot ovat Helsingin Ympäristökeskuksen Luontotietojärjestelmästä sekä Luontotieto Keironin (2012a) perhoskartoituksesta.

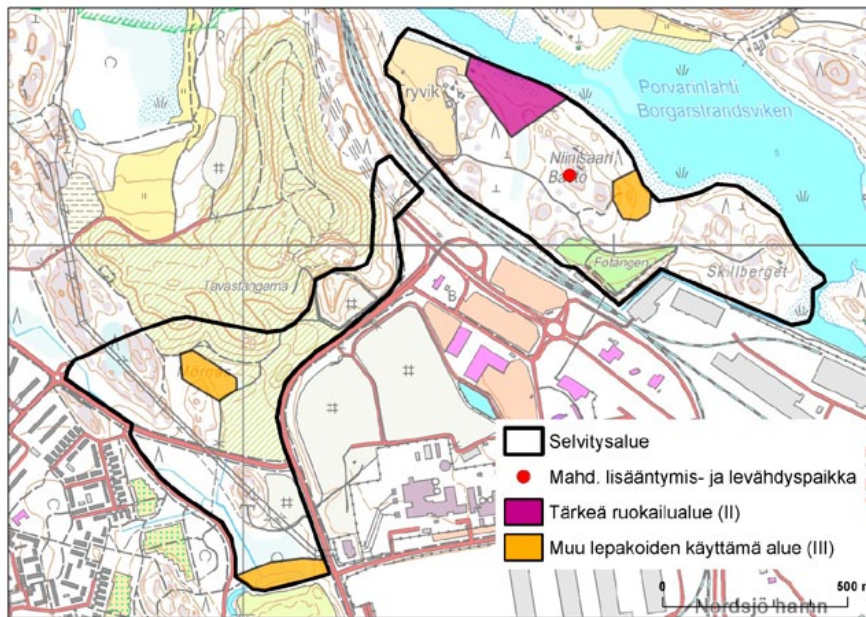
Liito-oravat

Selvitysalueella on jonkin verran liito-oravalle soveliaita alueita, joilla varttuneiden kuusten seassa kasvaa järeää lehti-puustoa, erityisesti haapaa (karttarajaukset, ks. luontoselvitys selostuksen liitteissä). Selvitysalueella ei tehty havaintoja liito-oravista. Soveltuvimmille elinalueille junaradan koil-

lispuolella ei ole lajin kannalta käytännössä lainkaan kulkuyhteyttä, sillä kyseistä metsäaluetta ympäröivät joka suunnalta avoimet alueet eli Porvarinlahti, Tryvikin peltoaukea, junarata ja Vuosaaren satama-alue.

Lepakot

Lepakoita havaittiin lähes koko selvitysalueella. Runsaimmin niitä liikkui junaradan koillispuolisten metsien reunamilla ja kalliion louhitun luolan ympäristössä sekä radan lounaispuolella olevien pienten lampareiden ympäristössä. Ainoastaan laajoilta avoimilta täyttö- ja joutomaa-alueilta ei tehty lainkaan havaintoja. Suurin osa havainnoista kos-



Kuva 18-5. Lepakoille tärkeät alueet selvitysalueella.

ki pohjanlepakkoa, josta tehtiin yhteensä 97 havaintoa. Siippalajista (*Myotis* sp.) tehtiin 38 havaintoa ja pikkulepakosta kaksi havaintoa. Pikkulepakko on uhanalaisuudeltaan vaarantuneeksi luokiteltu laji.

Lepakoiden kannalta merkitykselliset alueet on rajattu oheiseen karttaan. Lepakoiden ruokailuun ja levähtämiseen käyttämien alueiden luokittelussa on käytetty seuraavaa Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosittelemaa luokittelua:

- Luokka I: Luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikka.
- Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti.
- Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue.

Kallioon louhittu luola radan koillispuolella on merkitty karttaan mahdollisena lisääntymis- ja levähdyspaikkana. Jos luola on lepakoiden käytössä, se on todennäköisimmin päiväpiilo. Aktiivikartoituksissa luolan lähistöltä saatiin pohjanlepakko- ja siippahavaintoja ja passiivikartoituksen yhteydessä luolan suulta yli kymmenen havaintoa, joista yksi koski siippaa ja loput pohjanlepakkoa.

II-luokan alueena eli tärkeänä ruokailu- tai siirtymäreitinä karttaan on rajattu Tryviken tilan itäpuolella sijaitseva heinäpelto. Kolme muuta aluetta on rajattu III-luokan alueiksi eli muiksi lepakoiden käyttämiksi alueiksi. Näitä ovat vanha pihapiiri junaradan koillispuolella sekä Vuosaaren kartanon kosteikon lammikko ja Mörnäsän lehtolaikku ja sen viereinen lammikko radan lounaispuolella.

Matelijat

Osia selvitysalueesta sisältyy matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokkaaseen alueeseen (Helsingin kaupungin luontotietokanta, arvoluokka I, ks. kuva 18-6). Arvokkaaksi matelija-alueeksi rajatulla alueella esiintyy mm. uhanalaisluokitukseltaan silmällä pidettävää (NT) rantakäärmettä.

Täyttömäellä ja sen läheisyydessä laadittujen perhoskartoitusten yhteydessä (Luontotieto Keiron 2012a) on havaittu lumenkaatopaikan pohjoisosassa sijaitsevassa allikossa vesilisko. Lumenkaatopaikka lukeutuu rakennettaviin alueisiin kaikissa polttoainevarastojen sijoitusvaihtoehdoissa. Alue on kivihiihen käyttövarastoa sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 ja biopolttoainekenttää sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Isokultasiipi ja isokeijukorento

Vuosaaren täyttömäen alueelta ja sen läheisyydestä on kaksi havaintoa uhanalaisuudeltaan silmällä pidettävästä (NT) perhoslajista, isokultasiivestä. Isokultasiipi on luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji. Ensimmäinen havainto lajista Vuosaaren täyttömäen läheisyydestä on vuodelta 1999 ja toinen vuodelta 2006 (Luontotieto Keiron 2012a). Vuosaaren täyttömäen rinteellä on lajille soveltuvaa elinympäristöä. Selvityksissä on todettu myös lumenkaatopaikan (kivihiihen käyttövarastoa sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2, biopolttoainekenttää sijoituspaikkavaihtoehdossa B) olevan isokultasiivelle soveltuvaa elinympäristöä. Lajista ei kuitenkaan ole tehty havaintoja lumenkaatopaikan alueella.

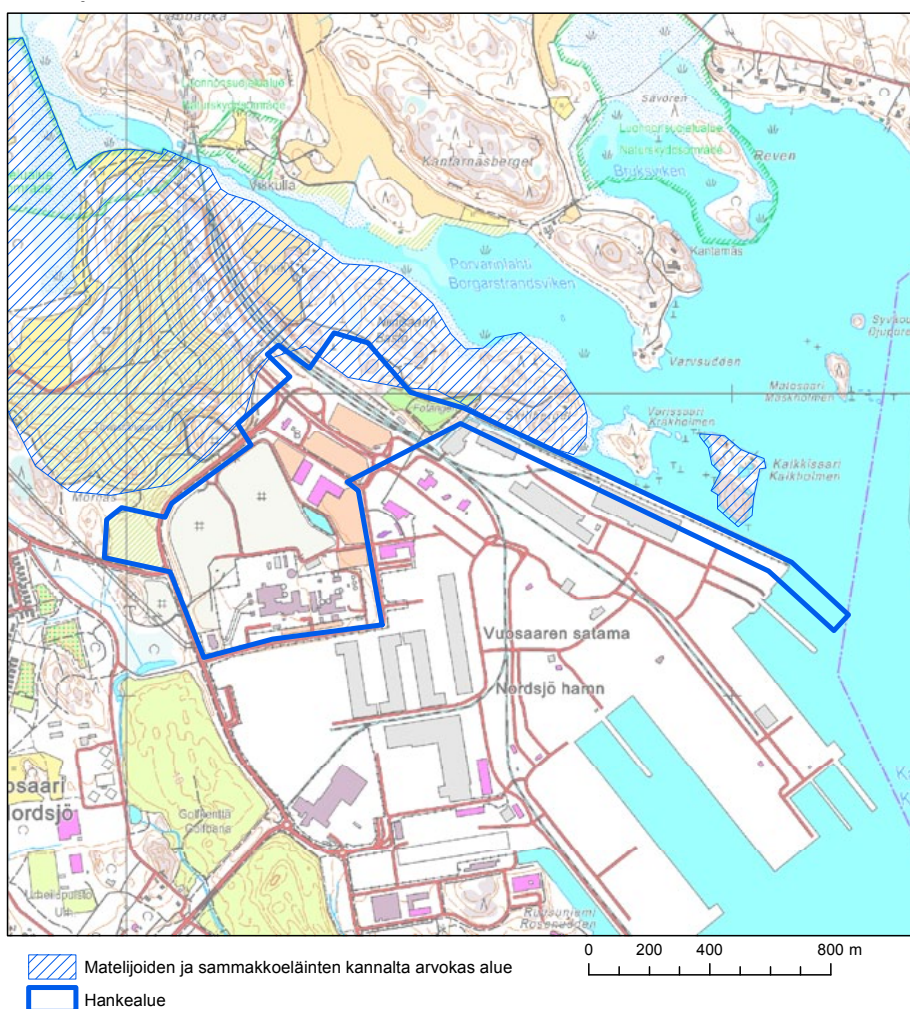
18.3.1.3 Kasvillisuus

Selvitysalue jakaantuu kahteen osaan, junaradan koillispuolella sijaitsevaan metsäiseen Tryvik–Skillbergetin alueeseen sekä radan lounaispuoliseen Mörnäsiin ja Vuosaaren täyttömäen reuna-alueeseen, jolla on paljon jouto- ja täyttömaata.

Radan lounaispuolinen selvitysalueen osa on pieniä, nuoren ja varttuneen puuston metsikkökuviota lukuun ottamatta avointa joutomaata, jonka ovat vallanneet vanhat kulttuurilajit, uustulokkaat ja koristekasvit. Alueen länsiosassa sijaitsevalla Mustavuoreen yhteydessä olevalla metsikkökuviolla on jäljellä pieni laikku tuoretta lehtoa, jolla kasvaa järeitä haapoja. Alueella on myös kosteampaa, kulttuurivaikutteista lehtoa. Arvokkaita luontotyyppejä ei kuitenkaan radan lounaispuolella esiinny.

Junaradan koillispuolelle sijoittuva Tryvik–Skillberget on kasvillisuudeltaan monipuolinen alue. Kasvillisuustyyppit vaihtelevat korkeimpien kallioiden poronjäkäliköistä kivi-kanervatyypin kankaiden kautta tuoreisiin mustikkatyypin kankaisiin ja edelleen lehtomaisiin kankaisiin sekä alarinteiden ja merenrannan tuoreisiin ja kosteisiin lehtoihin. Alueen länsiosassa on kapeassa maastonpainanteessa lehto- ja tervaleppäkorpea ja Skillbergetin länsipuolella sijaitsevassa lahdelmassa osittain avointa vanhaa niittyä sekä pensaikko- ja ruokoluhtaa. Fotängen on täyttömaata, jolle on kylvetty nurmiskoitus ja istutettu koristekasveja. Tryvik–Skillbergetin puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy paikoin runsaanakin ohuehkon lahoppuun määränä

Junaradan koillispuoliselle alueelle sijoittuu myös korpi-



Kuva 18-6. Matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokas alue.

painanne, joka on jo aiemmin luokiteltu arvokkaaksi kasvikohteeksi Helsingissä (Porvarinlahden lehtokorpijuotti, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä) ja asemakaavassa lehtokorpi on rajattu luonnonsuojelualueeksi. Korven puusto on melko nuorta ja se on kuivunut vanhojen ojitusten ja Vuosaaren sataman rakentamisen takia, mutta sen ominaispiirteet ovat edelleen oleellisilta osin säilyneet. Korpipainanteen eteläosa on tervaleppäkorpea ja pohjoisosa rehevää lehtokorpea.

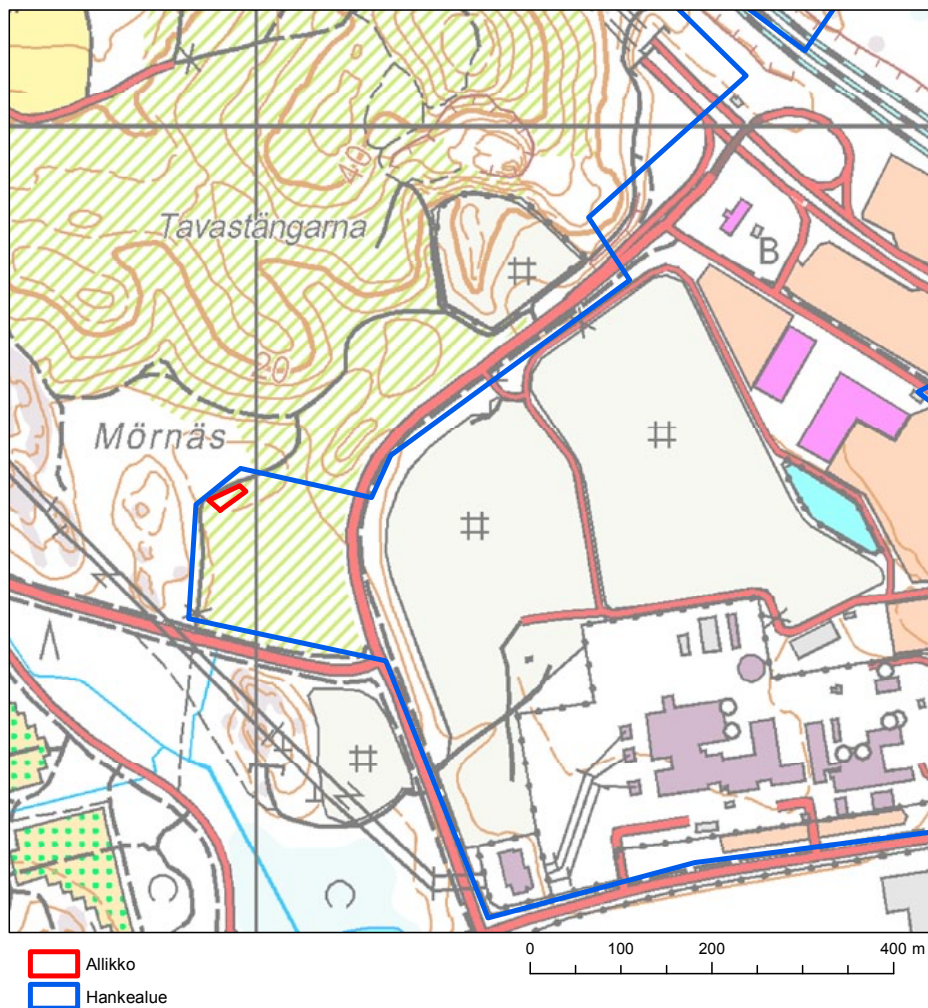
Lehtokorven alueella aikaisemmissa inventoinneissa havaittuja vaateliata lajeja ovat mm. korpisara, luhtasara, pitkäpääsara ja velholehti (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).

Selvitysalueelta kesän 2013 inventoinnin tulosten perusteella rajatut arvokkaat kasvillisuuskohteet on esitetty oikealla kartalla ja arvokkaista kohteista on kerrottu tarkemmin

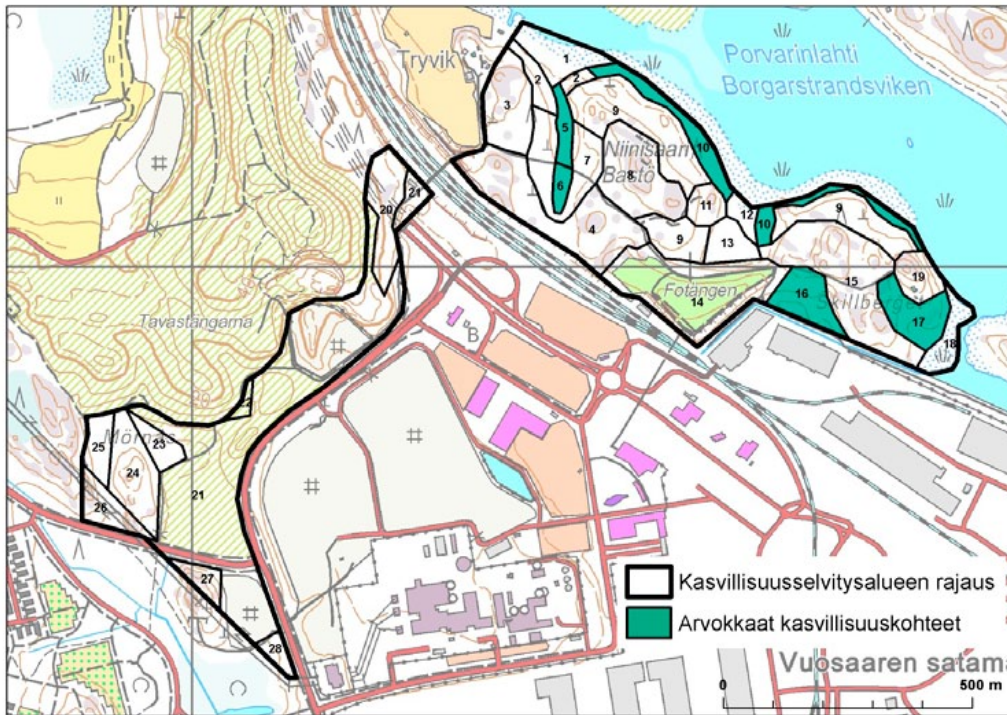
jäljempänä. Kuviokohtaiset kuvaukset koko alueesta on esitetty selostuksen liitteessä.

Tervaleppäkorpi, vanhan Tykkitien eteläpuolinen alue (kasvillisuuskartan kuvio 6)

Alueen puustossa esiintyy sekä nuorta että varttunutta tervaleppää, ja sekapuuna kasvaa koivua. Ohutta lahoppua on päässyt syntymään melko runsaasti. Kenttäkerroksen paikoin aukkoinen kasvillisuus indikoi kuivumisesta huolimatta edelleen luhtaisuutta ja allikkopainanteissa kasvavat runsaina terttualpi ja suo-orvokki, näiden lisäksi on punakoisoa, vehkaa, korpikaislaa, rönsyleinikkiä ja rantamataraa. Mättäillä kasvaa myös metsäalvejuurta, käenkaalia ja mustikkaa. Myös vaateliasta korpilajia, pitkäpääsaraa, kasvaa kuviolla paikoittain. Suotyypiltään kuvio on ruohokorpea, joka on Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luon-



Kuva 18-7. Lumenkaatopaikan pohjoisosan allikko, jossa on havaittu vesilisko ja isokeijukorento.



Kuva 18-8. Arvokkaat kasvillisuuskohteet ja selvitysalueen kasvillisuuskuviointi.

totyyppi (Raunio ym. 2008). Korvessa on myös luonnonsuojelulain 29 §:n tarkoittaman suojeltavan luontotyypin ominaispiirteitä (tervaleppäkorpi), mutta kuivumisen vuoksi alue ei täytä luonnonsuojelulain mukaiselle suojellulle luontotyypille asetettuja kriteereitä.

Tervaleppäkorpi on asemakaavassa osoitettu osaksi laajempaa luonnonsuojelualuetta (SL-1, kaavoista tarkemmin luvussa 20). Aluetta ei ole kuitenkaan perustettu luonnonsuojelualueeksi.

Tien rakentaminen on ilmeisesti aikoinaan padonnut vettä ja tien eteläpuolella kasvaa pohjoispuolta enemmän luhtakasvillisuutta. Alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa vuodelta 2004 (Ympäristösuunnittelu Enviro 2004) todetaan, että korpi on vetistä ja vaikeakulkuista maastoa ja että rimpipinnoilla voi olla kesäisin vettä kymmeniä senttejä. Kevään 2013 selvitysten aikaan mättäiden välisissä allikoissa oli runsaasti tulvavettä aiemmin keväällä, mutta kesäkuussa korpi oli täysin kuiva. Vuosaaren sataman rakentaminen kuvion eteläpuolelle 2000-luvulla onkin mitä ilmeisimmin kuivattanut kuviota valuma-alueen pienennettyä.

Lehtokorpi, vanhan Tykkietien pohjoispuolinen alue (kasvillisuuskartan kuvio 5)

Puusto on kuvion pohjoispäässä pellon lähellä järeää kuusta ja tervaleppää ja pensaskerroksessa tuomea, ja etelämpänä nuorta, melko tiheää harmaa- ja tervaleppää ja koi-vua. Pohjoispäässä on myös jonkin verran järeää lahopuuta. Kenttäkerroksen kasvillisuus on saniaisvaltaista. Runsain on hiirenporras, pohjoispäässä on myös kotkansiipeä ja isoalvejuurta. Kosteimmilla paikoilla on runsaasti rentukkaa ja suo-orvokkia, lisäksi on käenkaalia, rönsyleinikkiä, mesi-angervoa, ranta-alpia, punakoisoa ja luhtavuohenokkaa. Painanteen rinteillä kasvillisuus vaihtuu nopeasti lehtomaiseksi kankaaksi, jossa tesma, lillukka ja oravanmarja runsastuvat.

Korpi painanteen keskellä kulkee matala uoma, jossa virtaa vettä ilmeisesti pitkälle kevääseen. Kesäkuun lopulla virtaavaa tai seisovaa vettä ei kuitenkaan enää ollut. Vanhat ojitukset ja satama-alueen maanmuokaus ovat ilmeisesti kuivattaneet korpea, eikä esimerkiksi paikalla aiemmin (Ympäristösuunnittelu Enviro 2004) runsaina kasvaneita vaatelaita saroja havaittu. Lehtokorpi on Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi (Raunio ym. 2008).

Skillbergetin alue

Skillberget kokonaisuudessaan on aiemmin luokiteltu arvokkaaksi kasvikohteeksi Helsingissä osana kohdetta Porvarinlahden lehdot, luhdat ja vesialue (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä). Kesän 2012 selvityksen tulosten perusteella Skillbergetiltä on arvokkaina kasvillisuuskohteina rajattu monipuolisesti kämmeköitä ja lehtolajistoa kasvavat kuviot 16 ja 17 sekä alueen luonnontilaisin osa eli rannan järeäpuustoinen, leveydeltään vaihteleva tervaleppävyöhyke (kuvio 10). Tervaleppävyöhyke on kasvillisuustypiltään rehevää, keski- ja runsasaravinteista tuoretta ja kosteaa lehtoa.

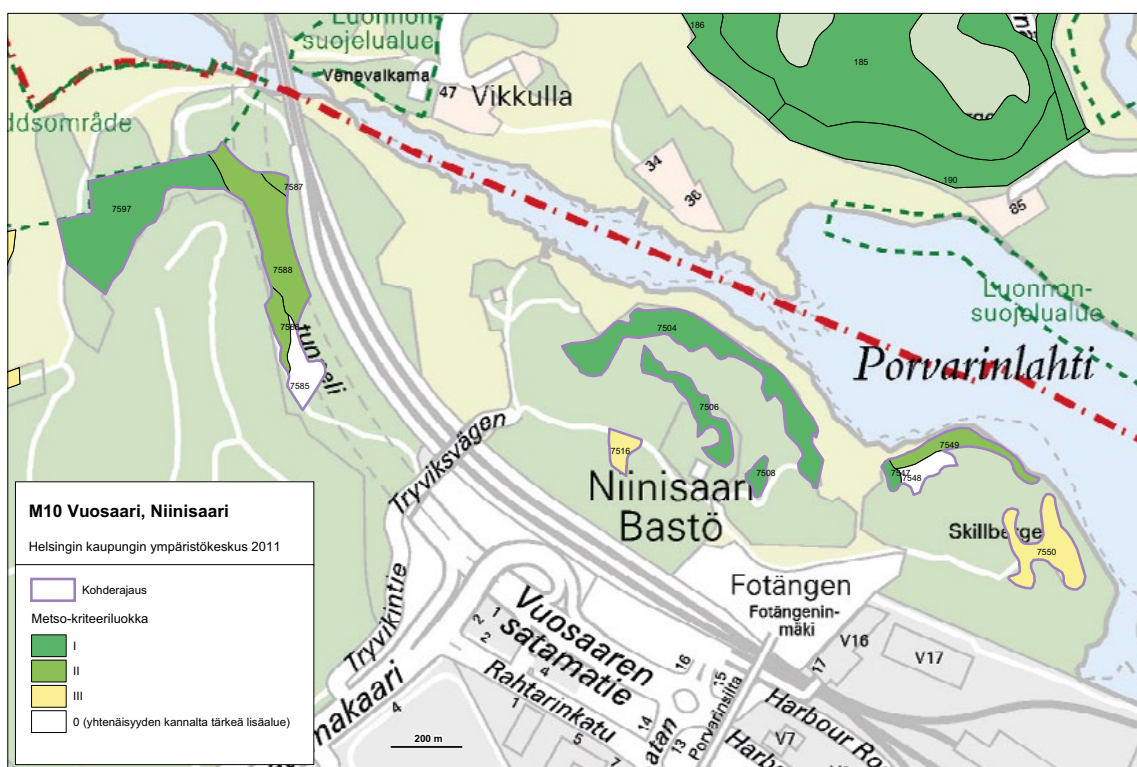
Huomionarvoista kämmeköistä Tryvik–Skillbergetin alueella esiintyvät soikkokaksikko, valkolehdokki ja pesäjuuri, joista viimeksi mainittu on luokiteltu suurimmassa osassa esiintymisalueeltaan, myös lounaisen rannikkomaan 1b-vyöhykkeellä, alueellisesti uhanalaiseksi (RT). Kaikki kolme ovat luonnonsuojelulaila rauhoitettuja. Pesäjuurta havaittiin ainoastaan Skillbergetillä, jolla oli myös suurin osa soikkokaksikon ja valkolehdokin esiintymistä. Lounaisen rannikkomaan vyöhykkeellä alueellisesti uhanalaista tähtitalvikkia kasvoi tuoreen kankaan kuusikossa Skillbergetin itäosassa.

Helsingin kaupungin omassa uhanalaisuusluokittelussa (Kurtto 2012) alueella tavatuista lajeista erittäin uhanalaisiksi on luokiteltu pesäjuuri, soikkokaksikko ja valkolehdokki, vaarantuneiksi tähtitalvikki ja imikkä ja silmälläpidettäviksi metsävirna, ketoneilikka, pitkäpääsara ja mesimarja.

Skillbergetin kesän 2013 inventoinnit kohdennettiin kiennäismaa-alueille. Aikaisemmissa selvityksissä on todettu myös Skillbergetiä ympäröivät merenrantakasviyhteisöt hyvin luonnontilaisiksi ja kasvillisuudeltaan edustaviksi (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä).

Niinisaaren-Skillbergetin alue on ollut mukana Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen teettämässä METSO-ohjelman kriteerein suoritettussa arvioinnissa (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2012). Metsäluonnon arvokaiden monimuotoisuuskohteiden arvioinnissa METSO-ohjelman kriteerein tarkastelukohteena ovat olleet mm. luontotyyppi ja sen edustavuus, elävän puuston ikä, rakenne ja monipuolisuus sekä lahoppuuston määrä ja sen laatu. Niinisaaren-Skillbergetin alueelta on rajattu useita kohteita, joista valtaosa kuuluu METSO-ohjelman arvoluokkaan I.

Niinisaaren-Skillbergetin metsäalueiden arvosta METSO-kriteerein arvioituna on saatu myös sähköpostitie-



Kuva 18-9. METSO-ohjelman kriteeri täyttävät kohteet arvoluokittain Niinisaaren-Skillbergetin alueella (Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmä).

donanto (K. Savola, Luontoliitto). Osa Skillbergetin metsistä on runsaslahopuustoisia, osa harvennettuja ja niukkalahopuustoisempia. Kokonaisuutena arvioiden Niinisaari-Skilbergetin metsäalue on erittäin hyvä tukialue muille Mustavuori–Porvarinlahden arvometsille.

18.3.2 Energiatunneli

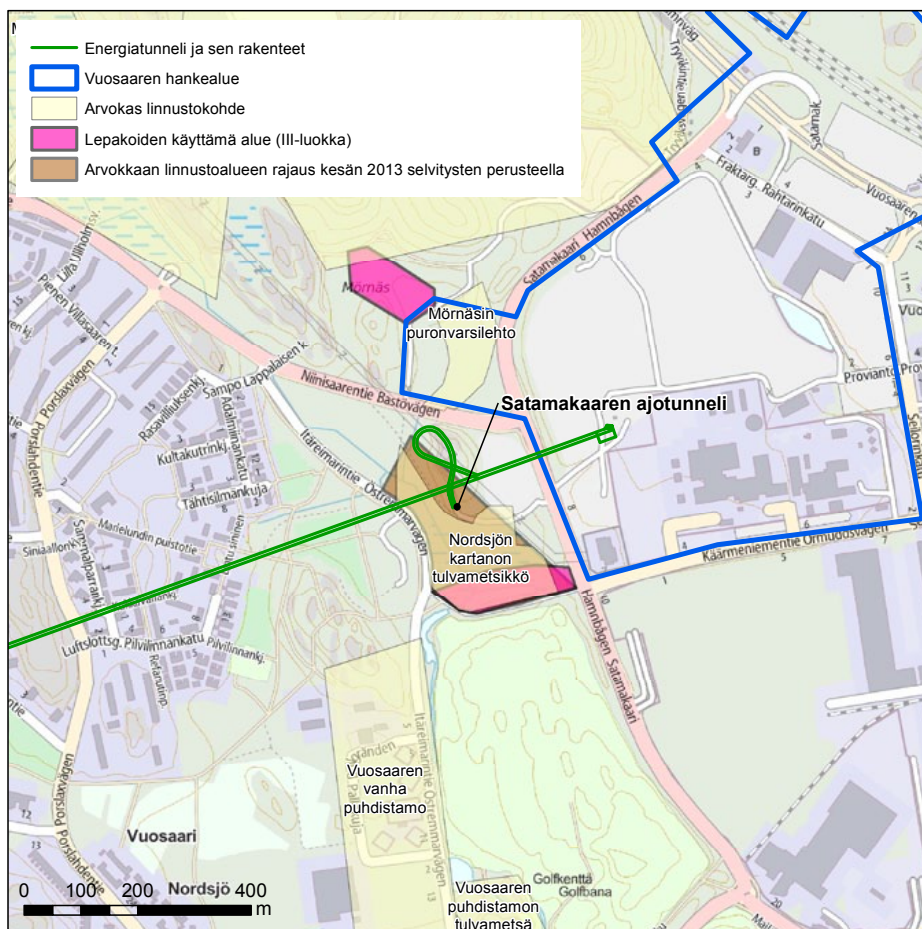
Kartta ajotunneleiden tarkemmasta sijoittumisesta on esitetty edellä (luku 5.9). Vuosaaren Satamakaaren ajotunnelia ja Vartiokylän pystykuilua lukuun ottamatta ajotunnelit sijoittuvat rakennettuun kaupunkiympäristöön alueille, joilla varsinaista luonnonympäristöä ei esiinny. Satamakaaren kohteessa sijaitsee olemassa oleva ajotunnelin suuaukko. Tunnelin rakentaminen sitä kautta aiheuttaa vähäisempiä vaikutuksia kuin jos paikalle tehtäisiin kokonaan uusi suuaukko.

Satamakaaren ajotunnelin eteläpuolelle sijoittuu Nordsjön kartanon tulvakosteikko, joka on linnustollisesti

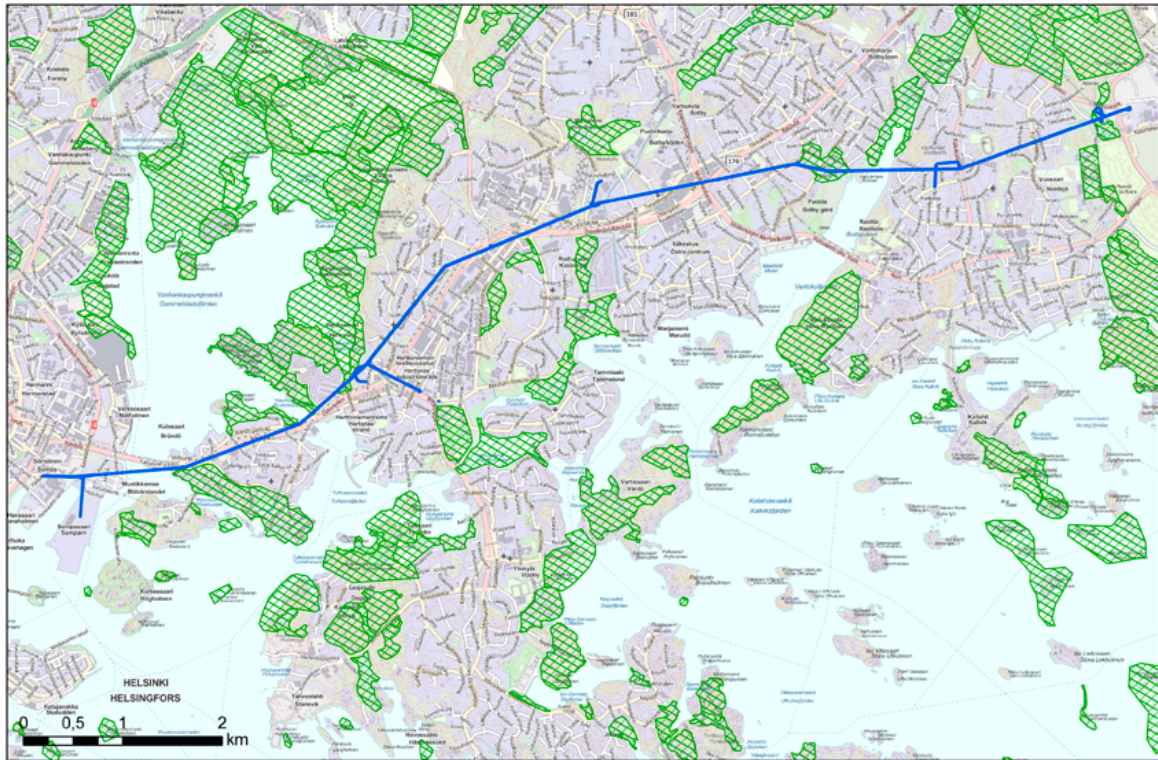
arvokas alue. Kohde on raportoitu arvokkaana luontokohdeena Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmässä, ja alueen linnustolliset arvot on todettu myös Vuosaaren selvitysalueella kesällä 2013 laadituissa selvityksissä. Aluetta on kuvattu tarkemmin edellä (luku 18.3.1.1) sekä selostuksen liitteisiin lukeutuvassa erillisessä luontoselvityksessä.

Tulvakosteikon alueelle sijoittuu myös lepakoiden ruokailualue. Kohde on luontoselvityksessä luokiteltu III-luokan alueeksi (muu lepakoiden käyttämä alue). Avoimen vesialueen ympäristössä havaittiin saalistamassa pohjanlepakoita sekä siippalaji.

Oheisella kartalla on esitetty Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmän rajauksia arvokkaista linnustokohteista ja energiattunnelin linjaus (Kuva 18-11). Tunnelin ajo-aukkojen ja pystykuilujen läheisyyteen sijoittuu edellä mainitun Satamakaaren ajotunnelin ohella arvokas linnustoalue myös Vartiokylän pystykuilun läheisyydessä. Vartiokylässä kohde on Loosarinpuisto lähialueineen. Kohde on luonto-



Kuva 18-10. Satamakaaren ajotunnelin sijainti suhteessa Vuosaaren kartanon tulvakosteikkoon.



Kuva 18-11. Helsingin kaupungin luontotietojärjestelmän tiedot linnustollisesti arvokkaista alueista energiaturunnellinjakuksen läheisyydessä.

tietojärjestelmässä luokiteltu arvoluokkaan III, kohtalaisen arvokas lintualue. Loosarinpuisto lähialueineen ovat reheviä ja monipuolisia, alueella on niittyjä, metsiköitä ja puutarhoja. Linnusto on erittäin runsasta pihojen varpuslinnustoa, lisäksi alueella on tavattu /tavataan mm. uuttukyyhky, nokkavarpunen, idänuunilintu, tikli, pikkutikka ja nokkavarpunen. Näistä leppälintu kuuluu erityisvastoalajeihin.

Myös Hiihtäjänkujan ajotunneli sijoittuu arvokkaiden linnustoalueiden läheisyyteen. Vanhankaupunginlahden linnustollisista arvoista on kerrottu seuraavassa luvussa (luku 19, vaikutukset luonnonsuojelualueisiin).

18.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren voimalaitosalue sijoittuu Sörnäisten tuntumaan, ja alue on saaren päälle rakennettua täyttömaata. Voimalaitosalue on luonnonympäristöltään kokonaan muutettua aluetta.

Salmisaari on maantäytön avulla liitetty Helsingin kanta-kaupungin alueisiin. Salmisaaren voimalaitosalue sijoittuu Länsiväylän kupeeseen luonnonympäristöltään voimakkaasti muutetulle alueelle.

18.4 ARVOIDUT VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄMISTÖÖN VE1

18.4.1 Vuosaari

18.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehto VE1 pitää sisällään vaihtoehtoiset kivihiilen käyttövaraston ja juna- sekä rekkapurkualueen sijoituspaikat, joita on kuvattu luvussa 5.

Linnusto

Sataman ympäristön selvitysalueen linnustollisesti arvokaimmat alueet eivät sijoitu suunnitelluille rakentamisalueille, mutta kaikissa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B) rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuu myös linnustollisesti arvokkaita alueita.

Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 kivihiilen käyttövarasto sijoittuu nykyisen voimalaitosalueen länsipuolelle joutomaa-alueelle (lumenkaatopaikka). Sijoituspaikkavaihtoehdossa B tälle alueelle sijoittuu biopolttoaineen käsittelykenttä. Junapurku sijoittuu kaikis-

sa vaihtoehdoissa junaradan koillispuoliselle yhtenäiselle metsäalueelle, sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tälle metsäalueelle sijoittuu myös muita rakenteita: vaihtoehdossa A1 rekkapurkualue, ja vaihtoehdossa B rekkapurkualue sekä kivihiilen käyttövarasto.

Kaikki sijoituspaikkavaihtoehdot kaventavat radan koillispuolen metsäalueita, jotka osaltaan suojaavat lähistön metsäalueita sekä luonnonsuojelualueita melulta. Laajimmin metsäaluetta kaventaa sijoituspaikkavaihto B, joka sisältää myös louhintatöitä huomattavasti enemmän kuin sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2. Meluvaikutukset ovat siten suurimmat ja louhintatöiden kesto pisin sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Junaradan koillispuolinen Niinisaari–Skillbergetin metsäalue on nykyisellään suhteellisen yhtenäistä metsäaluetta, joka toimii myös suojavyöhykkeenä satama-alueen ja Porvarinlahden linnustollisesti arvokkaan alueen välissä. Kaikissa Vuosaaren kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa aiheutuu elinympäristömenetyksiä sekä metsäalueen pirstaloitumista Niinisaaren metsäalueella (junapurkualue tai juna- ja rekkapurkualue, sijoituspaikkavaihtoehdossa B myös kivihiilen käyttövarasto). Pirstaloiva vaikutus ja elinympäristöjen menetykset kohdistuvat pinta-alaltaan laajimmalle alueella sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Huomionarvoisista lajeista punavarpusen elinympäristöä menetetään kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa, ja sijoituspaikkavaihtoehdossa B rakentamisen alle jää myös sirittäjän elinympäristö. Yksittäisiin huomionarvoisiin lajeihin kohdistuvia vaikutuksia merkittävämpänä vaikutuksena linnuston osalta voidaan kuitenkin pitää metsäalueen pirstoutumista ja elinympäristöjen kaventumista alueella, joka nykyisin toimii yhtenäisenä metsäisenä suojavyöhykkeenä linnustollisesti arvokkaan Porvarinlahden ja nykyisen satama-alueen välillä. Tämän lisäksi rakentamisen aikana aiheutuu melua ja häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat varsinaisia rakentamisalueita laajemmalle alueelle Niinisaaren–Skillbergetin metsäalueella.

Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentamista (kivihiilen käyttövarasto tai biopolttoaineiden käsittelykenttä) sijoittuu nykyisen voimalaitosalueen länsipuoliselle luonnonosuhteiltaan muutetulle alueelle, jonka läheisyyteen sijoitettavia linnustollisesti arvokkaita alueita ovat Vuosaaren täyttömäen rinteet ja Vuosaaren kartanon tulvametsikkö. Rakentamisen aikainen melu aiheuttaa linnustolle häiriövaikutuksia, joka voi olla merkittävä haitta etenkin mikäli häiriöt ajoittuvat linnuston pesintäaikaan.

Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että rakentamisesta aiheutuu linnustoon kohdistuvaa häiriövaikutusta kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B). Merkittävämmäksi vaikutus voidaan arvioida sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa rakentamisen pirstaloivat vaikutukset Niinisaaren–Skillbergetin yhtenäiseen metsäalueeseen ovat pinta-alaltaan laajemmat kuin sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2. Punavarpusen ja sirittäjän reviirit jäisivät hiilivarastoalueen alle, ja rakentamisen melu vaikuttaisi todennäköisesti ainakin osaan alueella esiintyvistä muista suojellisesti merkittävistä lajeista (mm. pyy ja pikkusieppo).

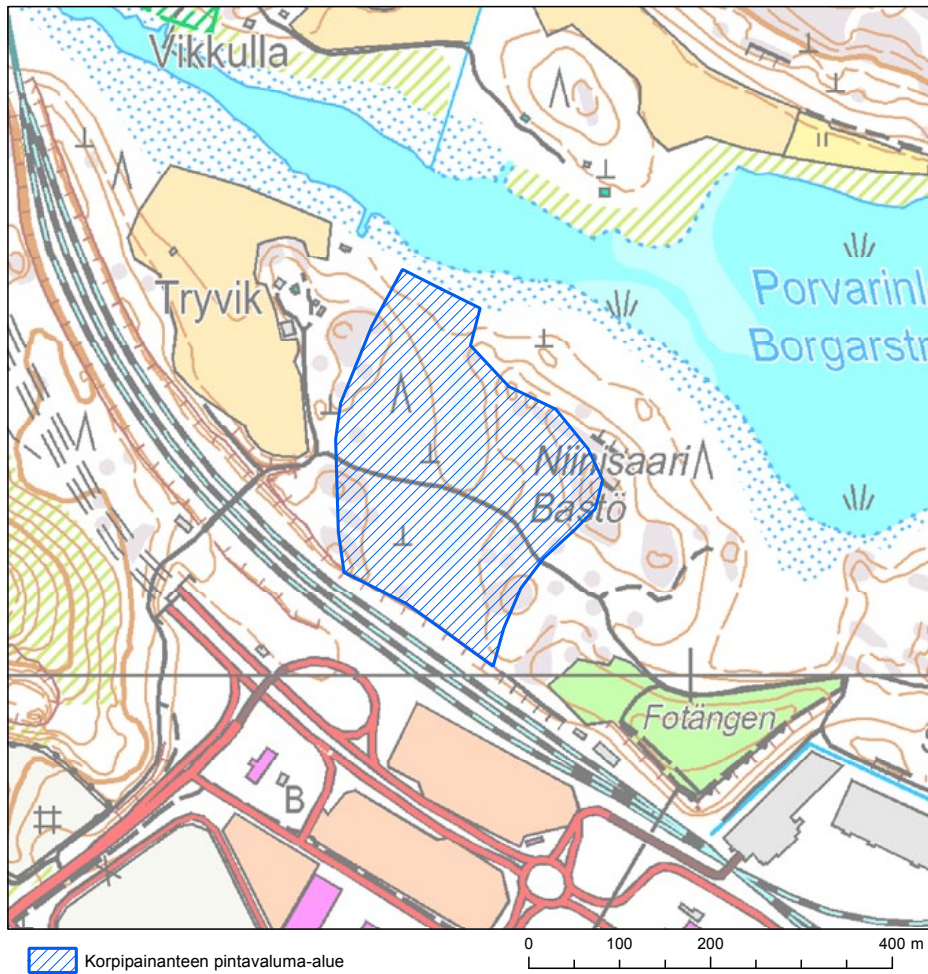
Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentamisia aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu myös Vuosaaren kartanon tulvakoiteikkoon sekä Vuosaaren täyttömäen rinteisiin. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 valtaosa uusista rakentamisalueista sijoittuu nykyisille joutomaa-alueille, jotka eivät linnustollisesti ole erityisen huomionarvoisia elinympäristöjä.

Yleistä melun vaikutuksista linnustoon

Melu vaikuttaa melun vaikutusalueella esiintyvään eläimistöön monella tavalla. Melun suoriin vaikutuksiin lukeutuu melun aiheuttama häirintävaikutus. Pääpiirteisään lyhytkestoinen melu aiheuttaa yksilöissä pakoreaktion ja pitkäkestoinen melu laji- ja yksilömäärien muutoksia melun vaikutusalueella. Pitkäkestoisella melulla on myös vaikutuksia mm. yksilöiden käyttäytymiseen ja fysiologiaan, jotka edelleen voivat näkyä populaatiotasolla.

Lintujen kohdalla melun vaikutuksia on tutkittu toistaiseksi melko vähän ja tehdyt tutkimukset ovat koskeneet laadultaan lähinnä melko tasaisia ja matalan frekvenssin melun lähteitä (mm. moottoritiet ja kompressoriasemat). Tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä lajien esiintymisen muutoksiin melualueilla ja melun todettu vähentävän vaikutusalueen linnuston lajimäärää ja muuttavan lajien runsausuhteita. Lajin esiintyminen melun vaikutusalueella kertoo lajin toleranssista melua kohtaan. Lajin esiintyminen (esimerkiksi laulavat koiraat) ei kuitenkaan suoraan kerro melun aiheuttamista populaatiotason muutoksista.

Melua ja linnustoa koskevissa tutkimuksissa on melko vähän esitetty kynnysarvoja, joilla melun linnustovaikutuksia esiintyy. Desibelirajoja on tutkittu ainakin kosteikkojen lintulajeille, joille pesimätiheyttä alentavan äänenvoimakkuuden rajaksi määritettiin 43–60 dB, lajista riippuen (Reijnen ym. 1995). Hollantilaisessa tutkimuksessa puolestaan selvitettiin rautatieliikenteen melun vaikutusta niittylajeihin



Kuva 18-12. Lehtokorven ja tervaleppäkorven nykyinen pintavaluma-alue.

(Waterman 2004). Tutkimuksessa määritettiin kynnsarvoja, joilla 1 % linnuista häviää alueelta, Kahlaajien kynnsarvoksi saatiin 45 dB, heinätavin 49 dB ja kaikkien niittylajien kynnsarvoksi 44 dB. Suomessa, Pernajanlahdella tutkittiin moottoritiehankkeen vaikutuksia lahden linnustoon. Selvityksessä todettiin kahlaajien vähentyneen alueella, jonka liikenteen tuottama melu oli vähintään 56 dB (< 800 m). Varpuslintujen esiintymisessä ei havaittu vaikutusta.

Lajikohtaisia melututkimuksia on tehty pääasiassa varpuslinnuilla. Yksittäisten varpuslintulajien kohdalla tutkimusten tulokset osoittavat meluisten alueiden koiraiden lisääntymismenestyksen olevan meluttomien alueiden koiraita alhaisempi (Habib 2007). Lisäksi melun on todettu korreloivan negatiivisesti poikuekoon, ruumiinpainon ja rekryttien määrän kanssa (Schroeder ym. 2012).

Ryhmäsoidintavilla linnuilla jatkuva melu voi vaikuttaa merkittävästi vaikutusalueen soitimiin (Blickley ym. 2012a). Melulla on myös todettu olevan lintuihin samankaltaisia fysiologisia vaikutuksia kuin ihmisilläkin, kuten stressihormonitasojen nousu (Blickley ym. 2012b). Huomattakoon myös, että paikkalinnuilla ja pesäpaikkauskollisilla muuttolinnuilla saattaa esiintyä taustameluun tottumista.

Melusta linnustolle aiheutuvan häiriövaikutuksen suuruuteen vaikuttavat melua aiheuttavien töiden ajoitus. Haitallisimpia ovat mahdolliset lintujen pesimäkaudelle ajoittuvat häiriöt, jotka voivat lisätä lintujen poistumista pesäلتään ja kasvattaa näin pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä. Meluvaikutusten lisääntyminen voi myös saada koiraat siirtymään pois meluisimmilta alueilta, jos niiden laulu ei kuulu melun yli.

Kasvillisuus ja luontotyytit

Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakenteita sijoituu junaradan koillispuolelle alueelle, johon sijoittuvat arvokkaat luontotyytit lehtokorpi ja tervaleppäkorpi. Kuten edellä linnustovaikutusten yhteydessä on todettu, laajimman pinta-alan tältä alueelta vaativat sijoituspaikkavaihtoehdon B rakenteet.

Kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat suoria luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta kasvupaikkojen menetyksiä. Lisäksi suoluontotyyppien ollessa kyseessä on odotettavissa, että rakentaminen aiheuttaa muutoksia pintavesiolosuhteissa ja siten korpiluontotyyppien ominaispiirteet muuttuvat varsinaista rakentamisaluetta laajemmalla alueella.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B tervaleppäkorpi (kasvillisuuskartan osa-alue 6, kuva 18-8) jää kokonaan rakentamisen alle. Uhanalainen luontotyyppi sekä huomionarvoisten kasvilajien (mm. pitkäpääsara) kasvupaikkoja menetetään. Mikäli rakentaminen toteutetaan sijoituspaikkavaihtoehdon B mukaisena, on lisäksi odotettavissa että lehtokorpi (kasvillisuuskartan osa-alue 5) kuivuu huomattavasti. Rakentamisalueet sijoittuvat lehtokorven välittömään läheisyyteen, ja aiheuttavat muutoksia lehtokorven valuma-alueessa. Rakennettavilta alueilta pintavedet kerätään kootusti, jolloin kokonaisvalunta lehtokorven suuntaan pienee. Lehtokorven tapauksessa kuivuminen heikentää luontotyyppien ominaispiirteitä sekä muuttaa vaateliaan kasvijaiston kasvupaikkaolosuhteita epäsuotuisampaan suuntaan. Vaateliasta kasvilajistoa voi kuivumisen myötä myös kokonaan kadota alueelta.

Rakentamisen alle sijoituspaikkavaihtoehdossa B jäävä tervaleppäkorpi on asemakaavassa osoitettu osaksi laajempaa luonnonsuojelualuetta (SL-1, kaavoista tarkemmin luvussa 20). Aluetta ei kuitenkaan ole perustettu luonnonsuojelualueeksi. Sijoituspaikkavaihtoehdossa B rakentamisen alle jää myös METSO-ohjelman arvoluokkaan III kuuluva alue.

Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 junaradan koillispuoliselle alueelle sijoitetaan junien ja rekkojen lastinpurkalue (A1) tai pelkkä junien purkalue (A2). Näissä sijoituspaikkavaihtoehdoissa louhittavia rakentamisalueita sijoituu tervaleppäkorven ja lehtokorven nykyiselle valuma-alueelle. Valuma-alueen pinta-ala on nykyisellään noin yhteensä noin 8 hehtaaria (kuva 18-12). Rakentamisalueiden pinta-ala on sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 noin 1,1 hehtaaria ja vaihtoehdossa A2 noin 0,5 hehtaaria. Louhittavat rakentamisalueet sijoittuvat tervaleppäkorven (kasvillisuuskartan osa-alue 6) läheisyyteen, mistä johtuen tervaleppäkorpi todennäköisesti osittain kuivuu ja menettää ominaispiirteitään. Muutokset lehtokorven (kasvillisuuskartan osa-alue 5) ominaispiirteissä ja lajistossa arvioidaan sen sijaan vähäisemmiksi.

Satama-alueen rakentamisen on jo nykyisellään todettu kuivattaneen korpipainannetta (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004), ja lisärakentaminen voimistaa kuivumisvaikutusta entisestään kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Laajimmalle alueelle kuivumisvaikutus kohdistuu sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Rakentamistoimiin sisältyy myös Vuosaaren sataman alueella nykyisin sijaitsevan kivihiilen varmuusvarasto pur-

Vaikutusten merkittävyys, VE1 sijoituspaikkavaihtoehdo B

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	B	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutus on kielteinen ja merkittävydeltään suuri. Rakentaminen pirstoo yhtenäistä metsäaluetta ja kaventaa linnuston elinympäristöjä. Elinympäristöjen menetys tapahtuu rakentamisaikana, mutta vaikutus on luonteeltaan pysyvä. Melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia linnustolle sekä rakentamisen että toiminnan aikana.

Vaikutukset kohdistuvat erittäin uhanalaisiksi luokiteltuun luontotyyppiin. Osa uhanalaisesta luontotyyppiä jää rakentamisen alle ja osaan kohdistuu kuivumisvaikutuksia. Luontotyyppiin on aiheutunut kuivumisvaikutuksia jo aiemmista sataman rakennustoimista, eikä alue täytä luonnonsuojelulain mukaiselle suojellulle luontotyyppille asetettuja kriteereitä.

ku ja kivihiilen kuljetus pois Vuosaaresta. Kivihiilen varmuusvaraston purkuun arvioidaan kuluvan aikaa noin kaksi vuotta. Kivihiilen käsittely ja kuljetus aiheuttavat pölyämistä, jonka määrä on riippuvaista vallitsevista tuuliolosuhteista sekä pölyn leviämisen estämiseen käytettävistä toimenpiteistä (esimerkiksi kivihiilen kastelu, peitetyt kuormat kuljetuksissa).

Vallitsevia tuulensuuntia voidaan pitää varmuusvaraston siirto-operaation ja varastokentän louhinnan pölyämisen kannalta epäsuotuisina, sillä vallitseva tuuli käy usein lounaasta kohden. Pölyn leviämisuunta on silloin kohti Niinisaaren metsäaluetta. Toisaalta sataman melumuuri ja erityisesti Niinisaaren metsäinen suojavyöhyke rajoittavat päästöjen leviämistä Porvarinlahden ja Natura-alueen suuntaan. Metsäkasvillisuus sitoo pölyä erityisesti kesäaikaan. Sade ja tuuli huuhtovat ja ravistavat pölyä maahan.

Varastoalueiden ja purkupaikkojen sijoitusvaihtoehdoissa A1 ja A2 pölyämisen vaikutus koillispuolen metsäalueeseen (Niinisaari) on suurimmillaan purkupaikkojen rakentamisen aikana, mutta vaikutus on väliaikainen ja kokonaisuudessaan vähäinen. Sijoitusvaihtoehdossa B aluetta louhitaan huomattavasti laajemmalti ja kohteeseen rakennetaan pysyvä kivihiivaraisto, josta käytön aikana aiheutuu pölyämistä viereiseen metsään. Edellä mainitun kuivumisvaikutuksen lisäksi tämä lisää alueen rasiutusta ja muuttaa pidemmällä aikavälillä B-vaihtoehdossa kohteen naapurimetsän luonnontilaa.

Nykyisen satama-alueen länsipuolella sijaitsevilla selvitysalueen osilla ei havaittu arvokkaita luontotyypejä maan ollessa valtaosin voimakkaasti muokattua joutomaakenttää. Vaihtoehdoissa A1 ja A2 kivihiilen käyttövaraisto, ja vaihtoehdossa B biopolttoaineen käsittelykenttä, sijoittuvat nykyiselle joutomaa-alueelle, jonka rakentaminen ei aiheuta merkittäviä kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 ja A2 eteläpuolelle sijoittuu Nordsjön kartanon tulvakosteikko. Kivihiilen käyttövaraston rakentaminen vähentää lähialueella muodostuvan pohjaveden määrää, mutta sillä ei arvioida olevan havaittavaa vaikutusta tulvakosteikon vesitasapainoon. Tulvakosteikko sijaitsee savipohjalla, ja sen vesitasapainoon vaikuttavat ensisijaisesti sade ja meritulvat.

Lepakot ja liito-oravat

Lepakoiden kannalta tärkeitä alueita sijoittuu rakentamisalueiden läheisyyteen. Lähin kohde on junaradan koillispuolella sijaitsevaan kallioon louhittu luola, johon sijoittuu mahdollinen luonnonsuojelulain tarkoittama lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka (luontodirektiivin liitteen

IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä). Metsän keskellä sijaitseva luola on todennäköisesti pienilmastoltaan liian viileä lepakoiden lisääntymispaikaksi, sillä lepakoiden tyypillisesti käyttämät lisääntymispaikat sijaitsevat esimerkiksi lämpimissä ullakkotiloissa. Sen sijaan luola on todennäköinen lepakoiden päiväpiilo.

Lepakoiden käyttämä luola sijaitsee rakentamisen aikaisen melun ja tärinän vaikutusalueella. Luola on avara ja siileäseinäinen, josta johtuen luola arvioidaan talviaikaan liian kylmäksi toimiakseen lepakoiden talvehtimispaikkana. Lepakoiden lisääntymispaikaksi luola ei todennäköisesti tarjoa suojaisia koloja (ks. myös epävarmuustekijät kappale 18.6). Mikäli luola toimii vain lepakoiden kesäaikaisena levähdyspaikkana, voidaan lepakoihin kohdistuvilta vaikutuksilta välttyä ajoittamalla melua ja tärinää aiheuttavat louhintatyöt talvikausille. Rakentamisalueet ovat laajimmat sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa rakentamisen aikaiset melu- ja tärinävaikutukset ovat suurimmat johtuen lyhyimmästä etäisyydestä rakentamisalueen ja lepakoiden mahdollisen lisääntymis- ja levähdyspaikan välillä.

Muut lepakoille tärkeitä alueet rakentamisalueiden läheisyydessä ovat lepakoiden ruokailualueita. Metsäisille ruokailualueille junaradan koillispuolella ei arvioida aiheutuvan merkittäviä häiriöitä rakentamisen aikana. Mörnäsin alueelle sijoittuva ruokailualue (III-luokan lepakkoalue) rajautuu suoraan rakentamisalueisiin, ja todennäköisesti rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset heikentävät alueen arvoa lepakoiden ruokailualueena.

Selvitysalueilla ei havaittu merkkejä liito-oravista, eikä rakentamisella ole lajiin kohdistuvia vaikutuksia.

Matelijat ja hyönteiset

Rakentaminen kaventaa kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokasta aluetta, joka on kuitenkin kokonaispinta-alaltaan varsin laaja. Vaikutuksiltaan laajin myös matelijoiden ja sammakkoeläinten kannalta arvokkaan alueen suhteen on sijoituspaikkavaihtoehto B.

Lumenkaatopaikalle sijoittuu rakentamista kaikissa VE1:n sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 alueelle sijoittuu kivihiilen käyttövaraisto, ja sijoituspaikkavaihtoehdossa B biopolttoaineen varastointikenttä. Rakentamisalueiden alle jää isokultasiivelle soveltuvaa elinympäristöä (lajille potentiaalisesti soveltuva elinympäristö, havaintoja lajista ei kuitenkaan ole tehty). Vuosaaren kaatopaikan ja täyttömäen ympäristössä, sekä Porvarinlahden alueella, esiintyy myös lukuisia muita isokultasiivelle soveltuvia elinympäristöjä, joihin rakentamisella ei ole vaikutuksia.

Lumenkaatopaikan pohjoisosassa sijaitsevassa allikossa on havaittu vesiliskoa sekä isokeijukorentoa. Lajit eivät ole uhanalaisia, mutta isokeijukorento on verraten harvalukuinen. Vesilisko on rauhoitettu laji, kuten kaikki muutkin Suomen matelijat kyytä lukuun ottamatta. Rauhoitus ei kuitenkaan estä alueen käyttämistä rakennustoimintaan (Luonnonsuojelulain 48 §). Rakentamisen myötä vesiliskon ja isokeijukorentojen elinympäristö menetetään kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa.

18.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Linnusto ja muu eläimistö

Hanke ja siihen liittyvä liikennöinti aiheuttavat melua, joka aiheuttaa häiriövaikutuksia eläimistölle. Arvokkaita linnustokohteita sijoittuu melun vaikutusalueella kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa. Satama on jo nykyisellään melua aiheuttava kohde, jonka meluvaikutuksia Porvarinlahden suuntaan on vähennetty melumuurilla.

Vuosaaren eri sijoituspaikkavaihtoehtojen meluvaikutukset eroavat toisistaan (junien ja kuorma-autojen purkupaikan aiheuttama melu, kivihiilen käyttövarastolla toimivan työkoneneen sekä kuljettimen melu). Meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 12.12.

Linnustolle hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset ja kautuvat pääpiirteissään siten, että kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 meluvaikutus kohdistuu voimakkaammin Vuosaaren täyttömäen, Mörnäsin ja Nordsjön tulvametsän alueille, kun taas sijoituspaikkavaihtoehdossa B meluvaikutus kohdistuu pääasiassa Niinisaaren metsäalueelle, Porvarinlahden alueelle ja Vuosaaren täyttömäen itäosiin.

Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 käytön aikainen melu vaikuttaisi eniten kivihiilen käyttövaraston läheisiin alueisiin, Vuosaaren täyttömäen alueen etelä- ja lounaisosiin sekä Mörnäsin metsäalueeseen. Huomionarvoisista lajeista hanke vaikuttaisi todennäköisimmin täyttömäen ja läheisten jättömaiden lajeista ainakin punavarpuseen. Varsinaisen Vuosaaren täyttömäen lajeista pikkutylliin melun vaikutukset arvioidaan melko vähäisiksi. Pikkutylli asuttaa usein mm. vähäliikenteisten tehdas- ja varastoalueiden hiekkakenttiä, eikä laji voi pitää erityisen herkkänä melulle.

Käytön aikaisen melutason nousun vaikutuksia täyttömäen ruisräökkäkantaan on vaikeampi arvioida. Vuosaaren täyttömäen alueella melutaso on jo nykyisin tyyppisiä lajin elinympäristöjä suurempi. Yöaktiivisena lajina, lajin säilymisen kannalta yöaikaisella melulla voisi olettaa olevan suurempi vaikutus alueen elinympäristön laadun kannalta. Ruisräökkien reviirit ovat sijainneet tyyppillisesti täyttömäen itä- ja pohjoisosissa, mutta vaihtoehtojen A1 ja A2 myötä

parimäärä saattaisi laskea. Täyttömäkeä suuremmiksi vaikutukset arvioidaan Mörnäsin alueella, jonka huomionarvoisten lajien reviereistä valtaosa todennäköisesti katoaisi (uuttukyyhky, luhtakerttunen, punavarpunen, käenpiika).

Nordsjön kartanon tulvakosteikon ja sen läheisten alueiden lintulajeista hanke saattaisi vaikuttaa eniten uuttukyyhkyyn ja pikkutikkaan. Niinisaaren alueella linnustovaikutukset arvioidaan vähäisemmiksi. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 meluvaikutus olisi hieman suurempi junaradan koillispuolelle sijoitettavien junien ja kuorma-autojen purkauspaikkojen johdosta kuin sijoituspaikkavaihtoehdossa A2. Kummassakin sijoituspaikkavaihtoehdossa Niinisaaren alueella vaikutukset kohdistuisivat ainakin osaan punavarpusten, sirittäjien sekä niittykirvisen elinympäristöihin. Vaihtoehdon A1 purkupaikkojen tuottama melu saattaisi alentaa ainakin pikkusieppojen ja pyyn elinympäristöjen laatuun alentavasti.

Sijoituspaikkavaihtoehdolla B käytön aikaisella melulla olisi vaikutusta etenkin Niinisaaren alueen linnustoon. Käytön aikaisen melun voisi olettaa koskevan lähes kaikkia alueen suojelluista merkittäviä lajeja. Herkimmiksi meluvaikutuksille arvioidaan alueella esiintyvät pikkusieppo ja pyy. Metsäalueen kaventuessa purkuliiikenne aiheuttaisi melun ohella myös suoraa häiriötä. Pyyllä ja pikkusiepolla olisi alueen melutason nousun ja suoran häiriön johdosta kohonnut häviämiskäyttö. Melutason nousu voi myös vaikuttaa negatiivisesti alueella pesivien punavarpusen, niittykirvisen ja luhtakerttusen esiintymiseen. Vuosaaren täyttömäen ruisräökkäkantaan sijoituspaikkavaihtoehdon vaikutuksia on (A1:n ja A2:n tapaan) hankalampi arvioida. Käytön aikainen melu saattaa vaikuttaa täyttömäen revierimäärien alenemiseen.

Hankkeen vaikutuksia Porvarinlahden alueen linnustoon on käsitelty tarkemmin hanketta koskevassa Natura-arvioinnissa sekä YVA-selostuksen luvussa 19.

Luontotyyppit ja kasvillisuus

Junaradan koillispuolella tapahtuvat rakentamisesta aiheutuvat muutokset korpialueiden vesitasapainossa voivat ilmetä viiveellä. Kuivumisen vaikutukset korpialueiden ominaispiirteisiin ja lajistoon voivat siten tulla esiin vasta voimallisuuden toiminnan aikana.

Varsinaiset hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheutuvat ilmaan kohdistuvista päästöistä. Vuosaaren voimallisuuden savukaasujen leviämistä on käsitelty tarkemmin luvussa 12.1. Polttoprosessissa syntyvät savukaasupäästöt leviävät laajalle alueelle, eikä pitoisuuksilla tai laskeumalla arvioida olevan vaikutuksia selvitysalueella havaittuihin arvokkaisiin luontotyyppeihin tai kasvillisuuteen.

Vaikutusten merkittävyys, VE1 sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	A1,A2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rakentamisen vaikutuksesta arvokkaaseen luontotyyppiin voi kohdistua kuivumisvaikutuksia. Vaikutukset ovat vähäisimmät sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia linnustolle sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 toiminnanaikaisia meluvaikutuksia voi kohdistua Vuosaaren täyttömäen eteläosiin.

Vuosaarella on kaksi vaihtoehdoista kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtoa (A ja B). Kivihiilivarastoista saatujen kokemusten perusteella kivihiilivarastoista voi levitä pölyä hajapäästönä lähiympäristöön. Pölyämistä aiheutuu kivihiilen käsittelystä varastossa (purkaminen ja ottaminen), ja lisäksi varastokasa saattaa pölyä kuivalla ilmalla kovan tai puuskittaisen tuulen vaikutuksesta. Vuosaaren hankealueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta koilliseen, jolloin kivihiilipölyn pääsiallinen leviämisuunta on Niinisaaren metsäalueelle sekä arvokkaaksi luontotyyppiksi todetun lehtokorven alueelle. Kriittisin on kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B, mutta silloinkin varaston ja Natura-alueen väliin jää metsäinen suojavyöhyke, joka on kapeimmillaan noin 200 metrin levyinen. Kyseisillä metsikkökuvioilla kasvava harvahkokin puusto on tehokas tuulen nopeuden hidastaja ja pölyn pidättäjä. Sadevesi huuhto pidättyneitä aineita metsikkösadannassa maan pinnalle.

Vuosaaren täyttömäen huipulle on kivihiilen sijoituspaikkavaihtoehdosta A matkaa noin puoli kilometriä, täyttömäen reuna-alueet ovat 200–300 metrin etäisyydellä suunnitellusta varastosta. Voidaan arvioida, että tällä etäisyydellä hiilen käsittelystä tietyssä tilanteessa aiheutuva pölyäminen (hajapäästö) laskeutuu maahan eikä vaikuta merkittävästi täyttömäen alueen kasvillisuuteen. Varaston ympärillä säilytettävä/muodostettava suojapuustovyöhyke estää tuulen vaikutusta ja pidättää pölyhiukkasia.

18.4.2 Energiatunneli

18.4.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vuosaaren Satamakaaren ajotunnelia ja Vartiokylän pystykuilua lukuun ottamatta energiattunnelin ajotunnelit sijoituvat rakennettuun ympäristöön. Luonnonympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu näiden ajotunnelien läheisyyteen. Vaikutukset Vanhankaupunginlahden Natura-alueen linnustoon on käsitelty seuraavassa luvussa.

Satamakaaren ajotunnelin on suunniteltu rakennettavan nykyisen päätyvän tieyhteyden päästä jatkuvana. Rakenteet sijoittuvat arvokkaan linnustokohteen pohjoisosiin, varsinainen tulvakosteikkoalue sijoittuu rakennettavien alueiden eteläpuolelle.

Luontotyypit, Satamakaaren ajotunneli

Pohjavesivaikutusten muodostumisesta on kerrottu tarkemmin edellä (luku 17). Vuosaaren kartanon tulvakosteikko sijaitsee energiattunnelin mahdollisten pohjavesivaikutusten vaikutusalueella (alue, jolla tunneli voi vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen, Kuva 17-8). Tulvakosteikko sijaitsee kuitenkin savipohjalla, ja tunnelin rakentamisen vaikutukset kosteikon vesitasapainoon arvioidaan erittäin vähäisiksi, tuskin havaittaviksi. Tulvakosteikon tilaan vaikuttavat ensisijaisesti sade ja meritulvat. Tunnelin rakentamisella ei näin ollen arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia

tulvakosteikon vesitasapainoon ja sitä kautta alueen omniaispiirteisiin linnustollisesti arvokkaana elinympäristönä. Tunnelin rakentamisella ei ole vaikutuksia myöskään Vuosaaren puhdistamon tulvametsään, joka sijoittuu energiatunnelin mahdollisten pohjavesivaikutusten vaikutusalueen eteläpuolelle.

Linnusto

Rakentamisen pääasialliset vaikutukset ovat melu ja suora häiriö. Tunnelin rakentamisen aikana meluvaikutukset ovat suurimmillaan maanpäällisten louhintojen aikana, joiden kesto on lyhytaikainen. Louhinnan edetessä kallion sisälle vähenevät suorat meluvaikutukset (kuten porauksen ja räjäytyksen äänet) ajotunnelin suuaukon ympäristössä merkittävästi. Louheen ajo tunnelista ulos aiheuttaa liikennettä,

meluvaikutuksia ja häiriötä ajotunnelin suulla ja ajoreitillä. Satamakaaren ajotunnelin kautta tapahtuvan louhinnan ja rakennustöiden arvioitu kesto on yhteensä noin 1,5 vuotta. Tunnelin varustelutyöhön liittyvä liikenne kohteessa jatkuu noin 3 vuotta, mutta sen häiriövaikutus on huomattavasti vähäisempi. Tarkempaa ajotunnelikohtaista suunnitelmaa ja aikataulua urakoista ei ole vielä tehty.

Satamakaaren ajotunneli sijoittuu Vuosaaren voimalaitoksen läheisyyteen, ja rakentamisen aikainen melu kohdistuu siten osittain samoihin arvokkaisiin linnustokohteisiin. Vaikutus kohdistuu pääasiassa Nordsjön kartanon tulvakosteikon, Mörnäsän sekä vähäisemmin myös Vuosaaren täyttömäen alueille. Vaikutusalueella esiintyy muutamia uhanalaisia ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajeja. Melun johdosta läheisten elinympäristöjen laatu pesimäympäristönä heik-

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys, Energiatunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	X	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutukset ovat kielteisiä ja merkittävyydeltään kohtalaisia.

Satamakaaren ajotunnelin osalta rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia kohdistuu myös linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin, Nordsjön kartanon tulvakosteikkoon sekä Vuosaaren täyttömäen alueelle

Toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys, Energiatunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Energiatunnelin ajotunnelien liikennöinti tunnelin toiminnan aikana on erittäin vähäistä, eikä liikenteen arvioida aiheuttavan häiriötä ajotunnelien läheisyydessä sijaitseville arvokkaille linnustoalueille.

kenee ja useilla lajeilla pesivien parien määrä voi vähentyä.

Nordsjön kartanon tulvakosteikon ja sen läheisten alueiden lintulajeista rakentamisaikainen häiriö saattaisi vaikuttaa eniten tulvakosteikon lajeista taviin, haapanaan, liejukaan, uuttukyyhkyn ja pikkutikkaan.

Puotilan Loosarinpuiston länsipäähän on suunniteltu rakennettavaksi pystykuilu. Pystykuilun rakennustöistä aiheutuva häiriö vaikuttaisi ainakin pikkutikkaan ja uuttukyyhkyn. Vaikutuksia kohdistuu myös muuhun pystykuilun läheisen alueen varpuslinnustoon.

Melulle erityisen kriittistä aikaa on linnuston pesimäaika, jolloin häiriöt voivat lisätä lintujen poistumista pesältään ja kasvattaa näin pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä.

18.4.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Tunnelin valmistuttua pohjavesiolosuhteet voivat osittain palautua rakentamista edeltävään tilanteeseen tai muuttua paikoin pysyvästi. Pohjavesivaikutuksia lukuun ottamatta tunnelilla ei ole muita toiminnan aikaisia luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Tunnelin läheisyydessä ei sijaitse sellaisia pohjavesivaikutteisia luontotyyppisiä, joille aiheutuisi tunnelista vaikutuksia. Satamakaaren ajo-tunnelin läheisyyteen sijoittuva tulvakosteikko sijaitsee savipohjalla, eikä tunnelilla arvioida olevan merkittäviä pysyviä vaikutuksia alueen vesitasapainoon.

Energiatunnelin ajotunnelien liikennöinti tunnelin toiminnan aikana on erittäin vähäistä, eikä liikenteen arvioida aiheuttavan häiriötä ajotunnelien läheisyydessä sijaitseville arvokkaille linnustoalueille.

18.4.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaari

Meluavien töiden ajoituksella voidaan lieventää linnustolle kohdistuvaa häiriövaikutusta. Vaikutusten kannalta merkittävintä on rakentamisaikaisten louhintatöiden ajoittaminen linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaisista töistä eniten melua aiheuttaa louhinta, jonka kesto on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen 4–6 kuukautta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi louhinta tulisi ajoittaa talvikaudelle. Louhinta on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tehtävissä yhden tai kahden talvikauden aikana.

Kivihillen pölyämistä voidaan ehkäistä kuorma-autojen kuormien peittämisellä ja renkaiden pesulla ajamalla vesialtaan kautta. Pölyämistä voidaan ehkäistä myös hiilen lastaus- ja pudotuskorkeuden minimoinnilla sekä lastaus- ja kuljetustoiminnan rajoittamisella tuulisella säällä.

Energiatunneli

Tunnelin luonnonympäristöön ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset eläimistölle ajoittuvat tunnelin rakentamisaikaan. Rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tunnelin maanpäälliset louhinnat linnustollisesti arvokkaiden alueiden läheisyydessä linnuston pesimäkauden ulkopuolelle.

Tunnelin rakentamisen aiheuttamia pohjavesivaikutuksia vähennetään tiivistämällä tunnelin seinämät. Tiivistäminen vaikuttaa suoraan tunnelin mahdollisesti aiheuttamiin pohjavesivaikutuksiin vähentämällä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa. Pohjavesivaikutusten lieventämisestä ja pohjavesimuutosten seuraamisesta on kerrottu tarkemmin edellä (luku 17).

18.5 ARVIDUT VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN VE2 JA VE0+

Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla rakentamistyöt ovat vähäisiä ja sijoittuvat jo rakennetuille alueille. Hanasaaren ja Salmisaaren rakentamistöillä ei ole vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.

18.6 EPÄVARMUUKSET JA SEURANTATARVE

Melun linnustovaikutuksia ei voida ennalta määritellä tarkasti. Melun linnustovaikutuksista on tehty tutkimuksia, joista käy ilmi melun vaikutukset yleisellä tasolla. Lajikohtaisia vaikutusarvioita ja melun kynnysarvoja on määritetty vain harvoin; ne antavat käsityksen eri lajien ja lajiryhmien välisistä herkkyyksistä melulle.

Vuosaaren voimalaitoshankkeen vaikutusalueelle sijoittuu lepakoiden todennäköinen levähdyspaikka. Arvion mukaan kyseinen luola on lepakoiden talvehtimispaikaksi liian kylmä ja kesäaikaiseksi lisääntymispaikaksi todennäköisesti liian vähän suojaisia koloja tarjoava. Luolaa ei ole tehtyjen selvitysten yhteydessä kartoitettu tarkasti, ja tältä osin arvioon sisältyy epävarmuutta.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää kivihillen varmuusvaraston siirtoa sekä uuden käyttövaraston ja purkupaikka-alueiden louhintaa ja rakentamista. Näistä aiheutuu pölypäästöjä, jotka pääosin ovat hajapäästöjä. Hajapäästöjen arviointiin liittyy aina epävarmuutta: päästön muodostuminen ja päästön kulkeutuminen, joihin molempiin vaikuttavat sääolosuhteet.

18.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	<p>Osa uusista rakenteista sijoittuu jo rakennetulle alueelle, mutta kivihiihlaraston rakenteita sijoittuu myös nykyisellään rakentamattomalle metsäalueelle.</p> <p>Rakentamisen vaikutuksia kohdistuu kasvillisuudeltaan arvokkaille alueille ja uhanalaiseen luontotyyppiin. Vaikutukset ovat suurimmat kivihiihlaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B, ja lievemmät sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2.</p> <p>Rakentaminen pirstoo yhtenäistä metsäaluetta ja kaventaa linnuston elinympäristöjä. Melu voi aiheuttaa häiriövaikutuksia linnustolle myös rakentamisalueiden läheisyydessä.</p>	<p>Kivihiihlaraston sijoituspaikkavaihtoehto</p> <p>B: suuri kielteinen</p> <p>Kivihiihlaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2:</p> <p>kohtalainen kielteinen</p>
Energia­tunneli	<p>Valtaosa energia­tunnelin ajotunneleista sijoittuu rakennettuun kaupunkiympäristöön alueille, joilla varsinaista luonnonympäristöä ei esiinny. Arvokkaita luontokohteita sijaitsee seuraavien ajotunneleiden läheisyydessä: Satamakaaren ajotunneli, Vartiokylän pystykuilu</p> <p>Satamakaaren ajotunneli sijoittuu Norsjön kartanon tulvakosteikon läheisyyteen, joka on linnustollisesti arvokas kohde ja toimii myös lepakoiden ruokailualueena.</p> <p>Energia­tunnelin rakentamisen aikainen melu aiheuttaa häiriötä linnustolle. Rakentamisajan jälkeen tunnelista ei aiheudu vaikutuksia linnustolle.</p>	<p>Rakentamisaikana: Kohtalainen kielteinen</p> <p>Toiminnan aikana: Ei vaikutusta</p>
Hanasaari ja Salmisaari	<p>Voimalaitosalueet ovat jo luonnonympäristöltään kokonaan muutettua aluetta ja rakentamistoimet vähäisiä. Ei vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.</p>	<p>Ei vaikutusta</p>
VE2 ja VE0+		
Hanasaari ja Salmisaari	<p>Voimalaitosalueet ovat jo luonnonympäristöltään kokonaan muutettua aluetta ja rakentamistoimet vähäisiä. Ei vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.</p>	<p>Ei vaikutusta</p>

19. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN





Linnuston kannalta
lieventämistoimista
merkityksellisin
on meluavimpien
rakennustöiden, kuten
louhinnan, ajoittaminen
lintujen pesimä- ja
muuttoaikojen ulkopuolelle.

19. VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUALUEISIIN

Kooste luonnonsuojeluun kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	<p>Rakentamisen ja toiminnan aikaiset meluvaikutukset voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia hankealueen läheisyydessä sijaitsevien luonnonsuojelualueiden linnustolle.</p> <p>Kivihiilen varmuusvaraston siirrosta sekä uuden, rakennettavan kivihiilen käyttövaraston toiminnasta voi aiheutua pölyvaikutuksia myös läheisille luonnonsuojelualueille.</p> <p>Arvioidaan kohdistuuko voimalaitosten jäähdytysvesien lämpökuormitus luonnonsuojelualueisiin.</p>
Tehtävät	<p>Koota lähtötiedot hankealueiden läheisyyteen sijoittuvista luonnonsuojelualueista. Tunnistaa ja arvioida rakentamisen ja toiminnan aikaiset mahdolliset luonnonsuojelualueisiin, Natura-alueisiin ja niiden lajistoon kohdistuvat vaikutukset.</p>
Arvioinnin päätulokset	<p>Vaihtoehdon VE1 luonnonsuojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimmät ovat Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet-Natura-alueen Porvarinlahden osa-alueeseen kohdistuvat meluvaikutukset. Melutason nousu voi heikentää Porvarinlahden ympäristön laatua herkimpien lintulajien pesimäympäristönä.</p> <p>Vaihtoehdossa VE1 kivihiilen käyttövaraston osalta arvioinnissa on tarkasteltu useita sijoituspaikkavaihtoehtoja. Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät lievemmiksi vaihtoehdoissa A1 ja A2. Sijoituspaikkavaihtoehdoista lähimpänä Natura-aluetta sijaitsee sijoituspaikkavaihtoehto B, joka siten on myös vaikutuksiltaan suurin.</p> <p>Savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmien tulosten perusteella päästöistä muodostuva laskeuma on niin vähäistä, ettei sillä arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden tai luonnonsuojelualueiden kasvillisuuteen.</p> <p>Jäähdytysvesien leviämismallinnusten tulokset (VE1) osoittivat, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kohdistu Natura-alueen vesi- tai ranta-alueisiin. Vallitsevista virtausolosuhteista johtuen myös ruoppauksista aiheutuvan samentuman mahdollinen leviäminen Natura-alueen vesialueille arvioidaan erittäin vähäiseksi. Jäähdytysvesillä tai samentumalla ei arvioida olevan vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.</p> <p>Vaihtoehdoilla VE2 tai VE0+ ei ole luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Linnuston kannalta lieventämistoimista merkityksellisin on meluavien rakennustöiden ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttoaikojen ulkopuolelle.</p>

19.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

19.1.1 Vuosaari

Luonnonsuojelualueisiin voivat Vuosaaren uuden voimalaitoksen ja sen oheisrakenteiden rakentamisen aikana vaikuttaa:

- Rakentamisesta johtuvat suorat elinympäristömenetykset (Vuosaaren sataman asemakaavassa osoitettu luonnonsuojelualan aluevaraus junaradan koillispuolella)
 - Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset rakentamisaikana, erityisesti louhinnan aiheuttama melu
 - Kivihiilen varmuusvaraston siirrosta sekä rakentamisen aikaisesta louhinnasta ja työmaaliikenteestä aiheutuvat pölyvaikutukset
 - Pistolaiturin rakentamiseen liittyvät ruoppaukset, ja niistä aiheutuva veden samentuma sekä mahdolliset sedimenteistä vapautuvat haitta-aineet
- Luonnonsuojelualueisiin voivat voimalaitoksen toiminnan aikana vaikuttaa:
- Voimalaitokseen, erityisesti polttoainekuljetuksiin liittyvän liikenteen melu
 - Voimalaitoksen ilmaan kohdistuvat päästöt
 - Voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus

19.1.2 Hanasaari ja Salmisaari

Voimalaitosten toiminnan aikana kasvillisuusvaikutuksia voi muodostua lähinnä ilmaan kohdistuvien päästöjen kautta, mikäli voimalaitosten savukaasujen mukana kulkeutuu lähialueelle merkittäviä määriä hiukkasia tai typen ja rikin oksideja. Voimalaitoksista ja polttoainekuljetuksista aiheutuu myös meluvaikutuksia.

19.1.3 Energiatunneli

Energiatunnelin luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset voivat aiheutua rakentamisen aikaisesta melusta ja häiriöstä. Melun häiriövaikutukset voi olla merkittäviä etenkin kohdistuessaan linnustollisesti arvokkaille alueille linnuston pesimäaikaan.

Tunnelin rakentamisen vaikutukset voivat näkyä muutoin pohjaveden pinnankorkeuksissa. Rakennustöiden aikana louhinnasta sekä louheen kuljetuksesta aiheutuu myös hiukkaspäästöjä.

Energiatunnelilla ei ole toiminnan aikaisia luonnonsuojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

19.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

19.2.1 Vuosaari

Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue

Vuosaaren hankealuetta lähin luonnonsuojelualaue on Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksista Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen on laadittu erillinen Natura-arviointi, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen vaikutukset Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien natura-alueeseen, Ramboll 2014). Osaksi YVA-selostusta on koottu vain Natura-arvioinnin keskeisiä kohtia.

Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien osalta keskeisinä lähtötietoina ovat olleet:

- Natura -tietolomake, Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet
- Vuosaaren satamahankkeen linnustoseurannat (mm. Yrjölä ym. 2012)
- Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseurannat (mm. Erävuori ja Pohjanmies 2012)
- Porvarinlahden kasvillisuuskarttoitus (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2003)
- Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualan hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2007–2016 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).
- Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma (Koskimies 1998)

Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten osalta on hyödynnetty YVA:n yhteydessä toteutettujen vaikutusarvioinnin tuloksia (mm. ilmapäästöjen leviämismallinnus, melumallinnukset, arviot merenpohjan ruoppauksen vaikutuksista, jäähdytysvesien leviämismallinnus).

Muut luonnonsuojelualueet: merenrantaniitty

Muita luonnonsuojelualueita hankkeen vaikutusalueella ovat merenrantaniitty (*Kallahden harju-, niitty- ja vesialueet, Vuosaarenlahden merenrantaniitty, Pikku Niinisaaren merenrantaniitty sekä Särkkäniemen luonnonsuojelualaue*). Lähtötietoina näiden alueiden osalta on käytetty luonnonsuojelualaueiden rauhoituspäätöksiä, Kallahden osalta myös Natura-tietolomaketta, hoito- ja käyttösuunnitelmaa sekä kasvillisuusinventointia (Heinonen 2002).

Särkkäniemen luonnonsuojelun alueen osalta on arvioitu myös suojelun alueeseen sisältyvään fladaan (laguunilah-ti) kohdistuvia vaikutuksia. Särkkäniemen osalta arvioinnissa on hyödynnetty alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaa (Aspelund ja Paaer 2009).

Merenrantaniittyihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjana ovat toimineet tässä YVA-selostuksessa raportoidut arviot merenpohjan ruoppausten vaikutuksista, jäähdytysvesien leviämismallinnus sekä arviot hankkeen toiminnan aikaisista vaikutuksista pintavesiin.

Muut luonnonsuojelun alueet: Sipoonkorpi, Sipoonjoki sekä Gästerbyn järvet ja suot

Vuosaaren voimalaitoshankkeen ilmapäästöjen pääasiallinen leviämismuoto on vallitsevista tuulensuunnista johdettua koilliseen. Hankealueen koillispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066), noin 10 kilometrin etäisyydellä Sipoonjoen Natura-alue (FI0100086) ja noin 12 kilometrin etäisyydellä Gästerbyn järvet ja suot Natura-alue (FI0100067). Vaikutusarvioinnin pohjana on näiden alueiden osalta toiminut Ilmatieteen laitoksen leviämismallilaskelmat (YVA-selostuksen liitteet).

Vuosaaren sataman asemakaavassa on osoitettu luonnonsuojelun aluevaraus junaradan koillispuolella. Aluetta ei kuitenkaan toistaiseksi ole rauhoitettu luonnonsuojelun alueeksi. Hankkeen vaikutuksia asemakaavan luonnonsuojelun aluevarauksen alueella sijaitseviin luontotyyppisiin on käsitelty edellisessä luvussa. Luonnonsuojelun aluevaraus

Niinisaaren alueella on laajempi, suunnitellun hankkeen vaikutukset kohdistuvat luonnonsuojelun alueen lähimmäs rautatietä sijoittuvaan osaan (lehtokorpi).

19.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin linjausta on tarkasteltu suhteessa olemassa oleviin tietoihin arvokkaista luontokohteista. Lähteenä on käytetty luonnonsuojelun alueiden rajauksia (OIVA-paikkatietokanta).

Vanhankaupunginlahden lintuveden Natura-alueen osalta tietolähteenä on käytetty Natura-tietolomakkeen tietoja sekä Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmaa (Enviro Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2006).

19.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Suunnittelun alueita on tarkasteltu suhteessa olemassa oleviin tietoihin arvokkaista luontokohteista. Lähteenä on käytetty mm. luonnonsuojelun alueiden rajauksia (OIVA-paikkatietokanta) sekä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietokantaa.

19.2.4 Vaikutusten suuruuden kriteerit

Luontovaikutusten suuruuden suhteen valittiin arviointiin seuraavat kriteerit. Herkkyyden suhteen luonnonsuojelun alueita ei ole arvioitu, lähtöoletuksena on että kaikki luonnonsuojelun alueet ovat herkkyydeltään suuria.

Luontovaikutusten suuruuden kriteerit luonnonsuojelun alueilla

Suuri kielteinen vaikutus	Hanke hävittää uhanalaisten lajien ja/tai luontotyyppien, direktiiviluontotyyppien ja -lajien ja/tai lintudirektiivin liitteen I lajien elinympäristöjä. Vaikutus on palautumaton.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hanke vaikuttaa uhanalaisten lajien ja luontotyyppien ja/tai direktiivilajien ja -luontotyyppien elinympäristöihin heikentävästi. Lajisto ja/tai elinympäristö muuttuvat, mutta palautuvat kohtalaisessa ajassa.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä tai ei merkittäviä lajistolle tai elinympäristölle. Muutokset kohdistuvat yleiseen lajistoon. Ei pitkäaikaista haittaa.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia lajistoon tai elinympäristöihin ei aiheudu.
Pieni myönteinen vaikutus	
Keskisuuri myönteinen vaikutus	
Suuri myönteinen vaikutus	

19.3 NYKYTILA

19.3.1 Vuosaaren hankealueen ympäristö

19.3.1.1 Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue

Mustavuorenlehtoja Östersundomin lintuvedet (FI0100065) on suojeltu luonto- ja lintudirektiivien (SCI ja SPA) perusteella. Natura-aluekokonaisuus koostuu neljästä eri alueesta ja on luonnoltaan hyvin monipuolinen. Osa-alueet ovat:

1. Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus
2. Bruksviken
3. Torpviken
4. Kapellviken

Lähimmäs Vuosaaren hankealuetta sijoittuva Natura-alueen osa on Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus. Mustavuori on pääkaupunkiseudun arvokkain lehto. Se on varsin monipuolinen alue, sillä kasvillisuus vaihtelee kuivista rinnelehtoista tuoreisiin, hyvin reheviin lehtipuulehtoihin ja hie- man karumpiin kuusikkolehtoihin sekä kosteisiin saniais- lehtoihin ja lehtokorpiin. Alueella esiintyy runsaasti lehtojen vaateliaita kasvilajeja.

Mustavuori on arvokas myös kalliokasvillisuudeltaan. Kallioperä on kvartsi-maasälpagneissia, jossa esiintyy väli- kerroksina ravinteikasta amfiboliittia sekä kalkkikiveä. Tämä mahdollistaa vaateliaan itiökasvi- ja kallioketolajiston esiin- tymisen. Kasaberget on huomattavasti karumpi kallio, sil- lä sen kivilajeina ovat kvartsi- ja granodioriitti. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kalliioalueiden in- ventoinnissa Mustavuori ja Kasaberget on luokiteltu valta- kunnallisesti arvokkaiksi ja Labbacka maakunnallisesti ar- vokkaaksi kalliioalueeksi.

Porvarinlahti, Bruksviken, Torpviken ja Kapellviken kuu- luvat yhtenä, kansainvälisesti arvokkaaksi määriteltynä koh- teena valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, mut- ta kaikki ovat myös erikseen tarkasteltuna arvokkaita lintu- vesiä. Vuosaaren satamahankkeeseen liittyen Natura-alueen linnustoa on tutkittu seurantaohjelman avulla vuosittain, ja alueen linnustosta on poikkeuksellisen kattava kuva.

Luontodirektiivin luontotyypit

Luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lin- tuvedet Natura-alueella on listattu oheisessa taulukossa, luontotyyppien kuvaukset on esitelty erillisessä Natura- arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet). Luontodirektiivin

luontotyypeistä Natura-alueella ovat edustavimpia bore- aaliset lehdot ja keskiravinteiset silikaattikalliot sekä kalli- oitten pienialaiset kalkkipitoiset osat.

Taulukko 19-1. Luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella. Priorsoidut eli ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty tähdellä.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys, %
Laajat matalat lahdet	1160	23
Kostea suurruohokasvillisuus	6430	
Alavat niitetyt niityt (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	<1
Vaihtumissuot ja rantasuot	7140	37
Kasvipeitteiset kalkkikalliot	8210	<1
Kasvipeitteiset silikaattikalliot	8220	8
Boreaaliset lehdot	9050	10
*Fennoskandian metsäluhdet	9080	2
*Puustoiset suot	9100	<1

Luontodirektiivin liitteen II lajit

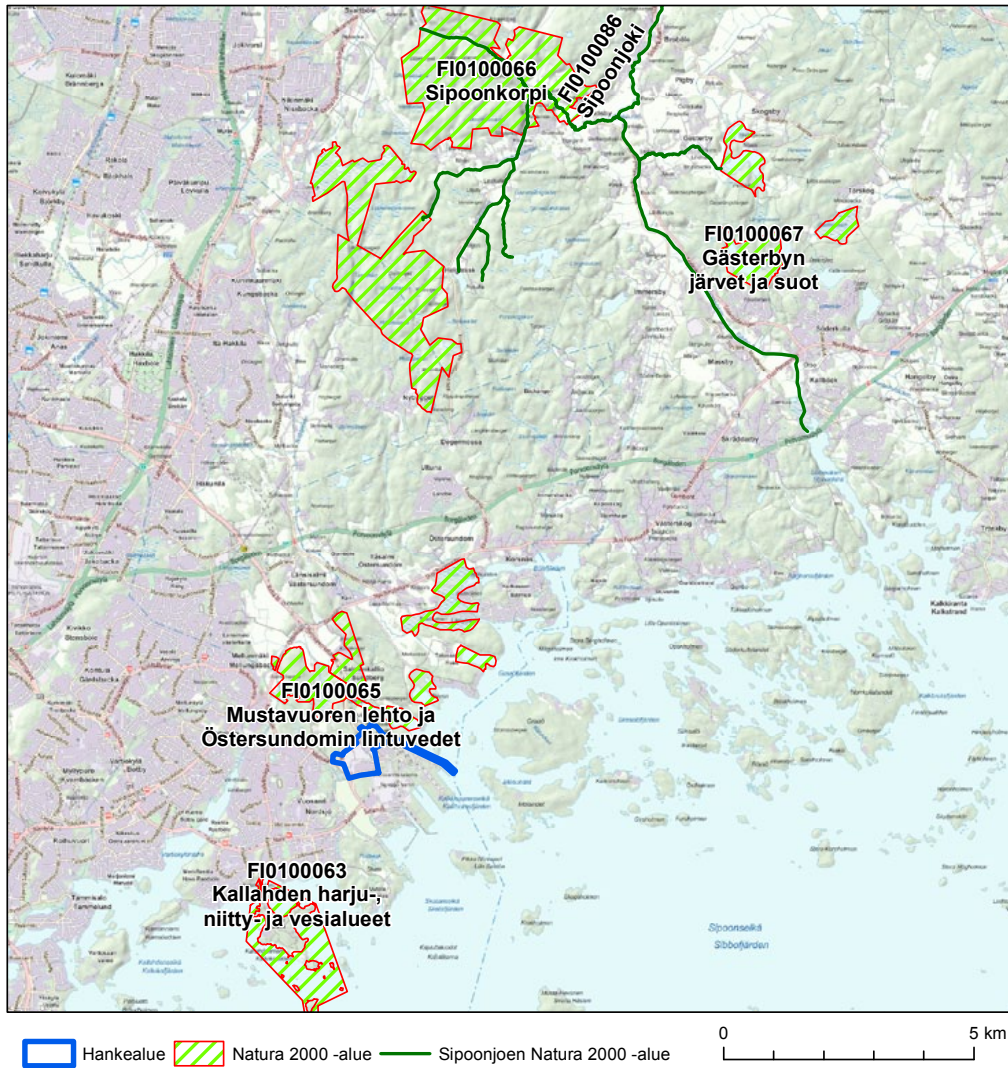
Natura-tietolomakkeella mainitaan vain yksi luontodirektiiv- in liitteen II laji, joka on korpipohtosamma.

Muut Natura-tietolomakkeessa mainitut huomionar- voiset lajit on esitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA- selostuksen liitteet).

Linnusto

Lintudirektiivin liitteen I lajeista Natura-tietolomakkeella mainitaan:

- kalatiira
- kehrääjä
- kirjokerttu
- laulujoutsen
- liro
- luhtahuitti
- pikkulepinkäinen
- pikkusieppo
- pyy
- ruisräkkä
- suokukko



Kuva 19-1. Vuosaaren suunnittelualan sijainti suhteessa Natura-alueisiin.

Alueella levähtävistä muuttolinnustosta Natura-tietolomakkella mainitaan harmaahaikara, heinätavi, joushisorsa, mustaviklo, nuolihaukka, punajalkaviklo ja uuttukyyhky.

Vuosaaren satamahankkeeseen liittyen sataman lähialueen linnustoa on seurattu kattavasti vuosien 2001–2011 aikana (Yrjölä ym. 2012). Seurantojen tarkoituksena on ollut kartoittaa satamahankkeen vaikutuksia ja erityisesti mahdollisia haittoja. Seuranta on toteutettu sataman rakentamisen ajan sekä kolme vuotta sen valmistumisen jälkeen erityisen seurantaohjelman mukaisesti (Koskimies 2001). Sataman lähialueen linnustosta on tästä johtuen poikkeuksellisen kattava kuva.

Vuonna 2011 Porvarinlahden kosteikkoalueilla havaittiin 50 lintulajia, reviirien tai parien määrä oli yhteensä 208. Runsaimmat lajit olivat silkkiuikku, peippo, ja ruokokerttunen. Harvalukuisista lajeista tavattiin sekä pikkulepinkäisiä että ruisräkkiä kaksi reviiriä. Seurannan aikana runsastuneita lajeja olivat lehtokerttu, tukkasotka, silkkiuikku, satakieli, mustapääkerttu, tavi, nokikana, sinisorsa, viitakerttunen ja viitasirkkalintu. Vähentyneitä olivat pikkulepinkäinen, isokoskelo, rytikerttunen, pajulintu, rautiainen sekä pajusirkku (Yrjölä ym. 2012).

Linnustoseurannan keskeisinä tuloksina on todettu, ettei yhdenkään uhanalaisen tai direktiivilajin osalta Natura-alueella tapahtuneisiin kannanmuutoksiin pysty löytämään selvää syy-yhteyttä sataman rakentamiseen, vaan lajiston muutokset ovat monen tekijän summa. Useiden lajien kannanvaihtelut ovat samansuuntaisia valtakunnallisessa linnustoseurannassa havaittujen muutosten kanssa. Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, että satamahankkeessa toteutetut haittojen torjunta- ja lievennystoimet ovat onnistuneet erittäin hyvin.

19.3.1.2 Suojellut merenrantaniityt voimalaitoksen jäähdytysvesien vaikutusalueella

Kallahden harju- niitty- ja vesialueet (FI100063),

Kallahden rantaniityn luonnonsuojelualue (YSA013227)

Kallahden Natura-alue on mereen pistävä harjuniemä, joka jatkuu hiekkasärkinä ja hiekkapohjana merenpinnan alla. Suurin osa Natura-alueesta on vesialuetta. Natura-alue on perustettu luontodirektiivin (SCI) perusteella.

Natura-alueeseen kuuluu kaksi pienehköä luonnonsuojelualueita, joista toinen on Kallahdenniemen rantaniitty. Kallahdenniemen rantaniityn pinta-ala on 5,44 ha. Kallahden rantaniityn luonnonsuojelualueen lisäksi

Kallahdenniemellä rannat ovat laajemminkin säännöllisesti tulvan alle joutuvaa aluetta, jossa vesi nousee aika usein myös rantametsän alaosiin. Avoimien tai puoliavoimien merenrantaniityjen pinta-ala on noin seitsemän hehtaaria eli peräti 14 prosenttia koko Natura-alueen pinta-alasta. Natura-alueella esiintyvät luontodirektiivin luontotyypit on esitetty oheisessa taulukossa. Natura-tietolomakkeessa ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja.

Taulukko 19-2. Luontotyypit Kallahden harju- niitty- ja vesialueet Natura-alueella. Priorisoidut eli ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty tähdellä.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys %
Vedenalaiset hiekkasärkät	1110	50
Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus	1210	<1
*Itämeren borealiset rantaniityt	1630	2
Itämeren borealiset hiekkarannat, joilla on monivuotista ruohovartista kasvillisuutta	1640	<1
Harjumuodostumien metsäiset luontotyypit	9060	2

Kallahdenniemen alava merenrantaniitty on muodostunut vähitellen Kallahdenniemen ja Kuningatar-saaren välille maan kohoamisen seurauksena. Kallahden rantaniitty sisältyy Natura-alueen rajaukseen, lisäksi se on perustettu yksityiseksi luonnonsuojelualueeksi (YSA013227).

Edustavalla, hiekkaisella maankohoamisniityllä maa kohoaa edelleen, joten niityn ekologia muuttuu jatkuvasti, tosin hitaasti. Kosteus- ja ravinneolot vaihtelevat, siksi rantaniityille on tyypillistä kasvillisuuden vyöhykkeisyys ja laikuisuus. Tällä alueella kasvaa erilaisten niittytyyppien lisäksi rantametsän, metsittyvän kankaan ja hiekkaisen rannan lajistoa.

Kallahdenniemen kärkiosan rannat ovat matalia ja laakeita, minkä ansiosta alueella on Helsingin oloissa ainutlaatuisen laajat yhtenäiset merenrantaniityt. Ne pysyvät avoimina, koska niille säännöllisesti nouseva merivesi ja talvella jää estävät tehokkaasti metsittymistä. Monimuotoista kasvillisuutta edustavat esimerkiksi keltamaite, punasänkiö, merisuolake, keltamaksaruoho ja meriratamo sekä puista tervaleppä, kataja ja mänty (Kallahden hoito- ja kehittämissuunnitelma, luonnos 2013).

Heinosen (2002) laatimassa rantaniityjen inventoinnissa Kallahdenniemellä on havaittu kolmea tai neljää matalakasvuista niittytyyppiä sekä yhtä korkeakasvuista niitty-

tyyppiä. Niittytyypit niille ominaisine lajeineen olivat:

- **Meriluikka-rönsyrölliyhdyskunnat:** valtalajeina ovat yleensä meriluikka, rönsyrölli sekä suolavihvilä. Muita matalakasvuisia lajeja ovat mm. ketohanhikki, rantamatarana, merirannikki ja merisuolake. Lähes kaikkialla niiden seassa kasvaa järviuokkoa. Meren suuntaan edettäessä matalakasvuiselle niittytyypille ominaiset valtalajit häviävät ja kasvillisuus vaihtuu varsinaiseksi korkeakasvuisiksi ruokoniityksi ja edelleen ruovikoksi.
- **Rönsyrölli-luhtakastikka-suolavihviläniityt sekä punanatayhdyskunnat:** Keskimäärin kosteammissa niittyjen osissa valtalajeina ovat yleensä rönsyrölli, luhtakastikka ja suolavihvilä, joiden alla tavataan usein runsaana myös rantamatarana. Punanata on usein runsaampi hieman kuivemmilla paikoilla. Muita tavallisia ja runsaitakin lajeja ovat mm. ketohanhikki, merirannikki, meriratamo ja rantalemmikki sekä varsinkin kuivemmissä osissa keltamaite, syysmaitainen ja siniheinä. Paikoittaisemmin tavataan mm. nyylähaarikkoa, rantakukkaa ja jokapaikansaraa.
- **Ruskokaislavaltaiset kasviyhdyskunnat:** Ruskokaislan seuralaislajeja ovat tavallisesti isorantasappi, meriratamo, merisuolake ja ketohanhikki sekä viereisilläkin niittytyypeillä tavalliset punanata, rönsyrölli ja suolavihvilä.
- **Ruokonatayhdyskunnat** (korkeakasvuinen): valtalajeina on nimilajin lisäksi usein muitakin korkeakasvuisia ruohovartisia, kuten mesiangervo, merivirmajuuri tai pietaryrtti. Muita kookkaita seuralaislajeja ovat mm. rantakukka, peltovalvatti, siniheinä ja juolavehnä, harvemmin vaikkapa meri- ja karhunputki. Matalakasvuisemmista seuralaislajeista tavallisimpia ovat keltamaite, hiirenvirna ja isolaukku.

Kallahden rantaniityn läheisyydessä sijaitsee myös lintujen pesimäpaikkoina arvokkaita kallioluotoja (Kallioluoto, Kalliosaarenluoto ja Prinsessa), jotka on perustettu luonnonsuojelualueiksi. Arvokkaiden lintuluotojen lounaispuolelle sijoittuu myös luonnonsuojelulain 29 §:n nojalla suojeltuja luontotyyppisiä, Santisen hiekkarannat. Myös nämä kohteet on esitetty kartalla kuvassa 19-2.

Särkkäniemen luonnonsuojelualue (YSA013303)

Särkkäniemen luonnonsuojelualue sijaitsee Uutelan niemien itäreunalla. Luonnonsuojelualueeseen kuuluu rantaniittyjä, kaksi laguunilahtea, rantametsää sekä vesialuetta. Alueen kasvillisuus edustaa maankohoamisrannan vaihet-

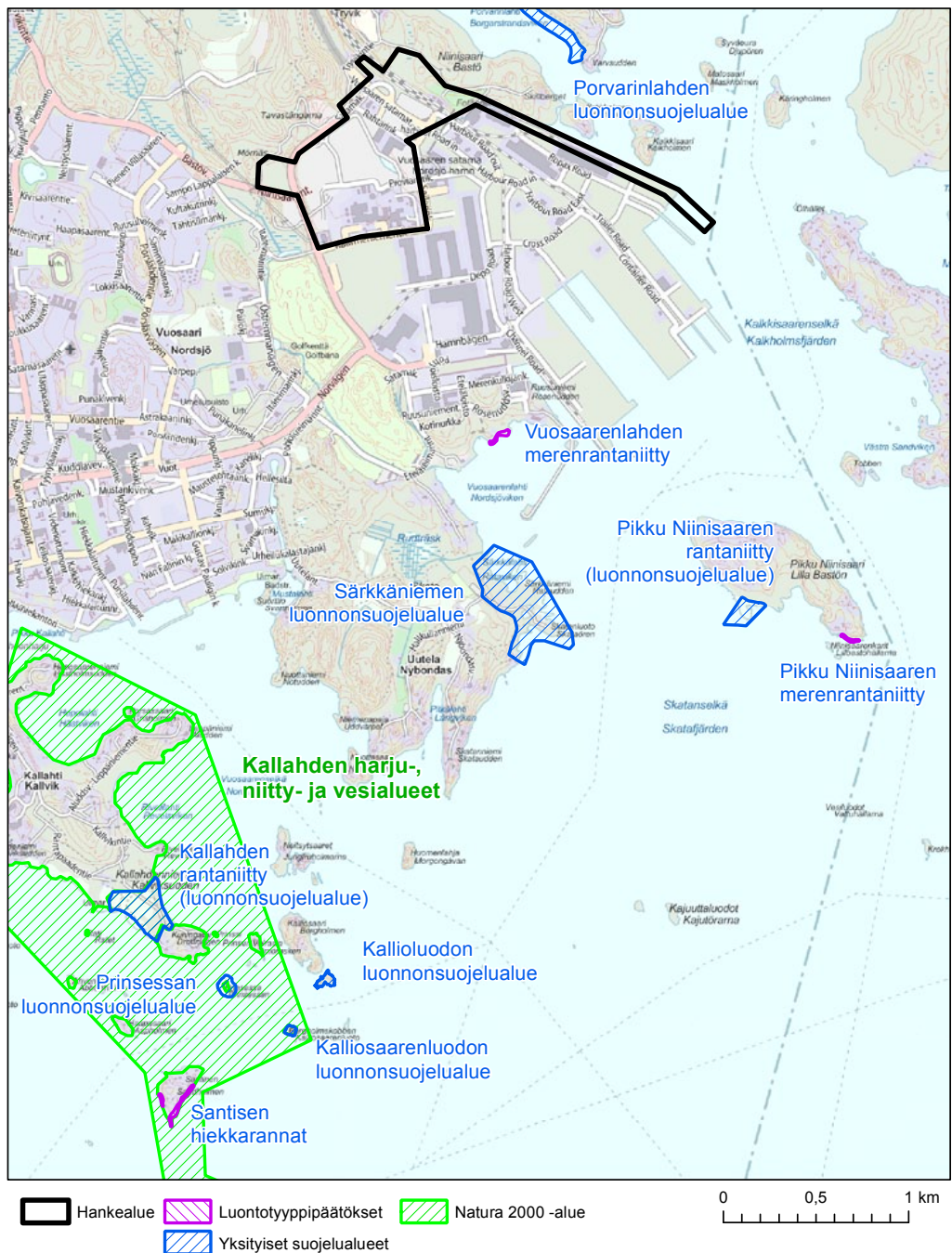
tumissarjaa merestä metsäksi. Alueen kokonaispinta-ala on 15,4 hehtaaria, josta maata on 8,2 ha ja vettä 7,2 ha.

Särkkäniemellä tavataan kasvillisuuden vaihtumissarja matalakasvuisesta merenrantaniitystä reheväksi rantalehdoksi ja useita erilaisia luontotyyppisiä kalliorannoista ja merenrantaniityistä fladaan, kluuveihin ja rannikon tervaleppäluhtiin. Särkkäniemen kasvillisuus onkin alueen piekeen kokoon nähden hyvin monipuolinen, runsaslajinen ja pienipiirteinen. Särkkäniemi kuuluu Helsingin kasvistollisesti arvokkaimpiin alueisiin (luokka I, hyvin arvokas). Kluuvijärvet on arvioitu Suomessa erittäin uhanalaisiksi (EN) ja fladat vaarantuneiksi (VU) luontotyypeiksi (Raunio ym. 2008).

Särkkäniemen kasvistollisesti merkittävimmät osa-alueet ovat luonnontilaiset matalakasvuiset merenrantaniityt ja erityisesti Helsingissä harvinainen flada (hiljalleen merestä irtautuva laguunilahti) ja kluuvit (entiset fladat, jotka ovat maankohoamisen seurauksena täysin irtautuneet merestä). Alueella tavataan yksi valtakunnallisesti silmälläpidettävä ja useita alueellisesti tai kunnallisesti uhanalaisia lajeja (Kurtto 2002).

Särkkäniemen matalakasvuisilla rantaniityillä tavataan Helsingissä erittäin uhanalaista (EN) ja valtakunnallisesti silmälläpidettävää (NT) lännenmaltsaa (*Atriplex glabriuscula*), jota uhkaa rantojen kulumisen virkistyskäytön seurauksena. Rantaniittyjen vesirajassa kasvaa matalakasvuisten merenrantaniittyjen tyyppilajeja kuten rannikkia, merihanhikkia, meriratamoa, rantapiharatamoa, rönsyrölliä ja suolavihvilää (Aspelund ja Paaer 2009).

Laguunilahtea ja kluuveja reunustavilla kosteilla niityillä tavataan alueellisesti uhanalaista (RT) ruskokaislaa ja Helsingissä silmälläpidettäviä (NT) merisaraa, hirssisaraa ja jouhiluikkaa. Kluuveilla tavataan myös Helsingissä vaarantunutta (VU) kapealehtistä osmankäämiä (Aspelund ja Paaer 2009). Särkkäniemi kuuluu Helsingin arvokkaimpiin matelija- ja sammakkoeläinalueisiin (luokka I, erityisen arvokas alue), ja alueen kluuveissa elää runsas sammakkokanta (Saarikivi 2007). Sen sijaan laguunilahden ja kluuvien muusta lajistosta ei ole tarkempia kartoitustietoja, alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa (Aspelund ja Paaer 2009) on arvioitu Särkkäniemen fladassa ja kluuveissa elävän kalojen lisäksi todennäköisesti runsaasti erilaisia murtoveteen sopeutuneita äyriäisiä ja nilviäisiä, kuten simpukoita, kotiloita ja siroja.



Kuva 19-2. Merenranta- ja vesialueiden sijainti suhteessa Vuosaaren suunnittelualueeseen.

Vuosaarenlahden merenrantaniitty (LTA010141)

Vuosaaren merenrantaniitty on luonnonsuojelulain 29 §:n perusteella suojeltu luontotyyppi, jonka pinta-ala on noin 2 hehtaaria. Vuosaarenlahden merenrantaniitty on luonnontilaiseen verrattava alue, jolla on tyypillinen ja edustava merenrantakasvillisuus.

Vuosaarenlahden merenrantaniitty on avointa ja matalakasvuista, paikoin kivikkoistakin. Rantaniityn uloimman osan kasvillisuuteen lukeutuvat mm. meriratamo, suolavihvilä, rönsyrölli sekä merirannikki. Kuivemmillä paikoilla kasvavat mm. keltamaite, ketohanhikki, isorantasappi, pikurantasappi, suolasänkiö, punasänkiö, meriputki, ojakärsämä, syysmaitiainen ja rantapiharatamo. Alueelta on löydetty myös Uudellamaalla uhanalainen jouhiluikka sekä Helsingissä huomionarvoinen käärmeenkieli.

Pikku Niinisaaren merenrantaniitty (YSA013474)

Pikku Niinisaaren merenrantaniitty on luonnonsuojelulain 29 §:n perusteella suojeltu luontotyyppi, jonka pinta-ala on 0,13 hehtaaria. Alue sijaitsee Pikku Niinisaaren kaakkoiskärjessä, ja on kasvillisuudeltaan tyypillinen luonnontilainen merenrantaniitty.

Pikku Niinisaaren merenrantaniitty on melko kivikkoisen, kasvillisuus on pääosin avointa ja matalakasvuista. Vesirajan lähellä vallitsevina lajeina ovat rönsyrölli, suolavihvilä ja isorantasappi. Matalakasvuisen vyöhykkeen muita lajeja ovat mm. keltamaite, nyylähaarikko, meriratamo, merisuolake ja ruohokanukka. Rannan yläosan hiekkaisemmillä alueilla kasvavat merinätkelmä, rantavehna ja siapuolukka.

19.3.1.3 Muut luonnonsuojelualueet

Hankkeen ilmapäästöjen pääasiallinen leviämisuunta on vallitsevista tuulensuunnista johtuen koilliseen. Hankealueen koillispuolella noin 7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066) ja noin 12 kilometrin etäisyydellä Gästerbyn järvet ja suot Natura-alue (FI0100067). Molemmat näistä alueista on suojeltu luontodirektiivin (SCI) perusteella. Kohteiden sijainti on esitetty kartalla edellä kuvassa 19-1.

Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066) ja kansallispuisto

Sipoonkorpi on kahdesta yli viidensadan hehtaarin osa-alueesta muodostuva metsäinen, soinen ja kalliainen luontokokonaisuus Sipoon ja Vantaan rajamailla. Metsäistä aluetta luonnehtivat luonnontilaiset erikokoiset rämeet ja korvet, kalliioalueiden männiköt, painanteiden kuusikot ja rintaiden lehtomaiset kankaat ja lehdot. Topografia on vaihteleva ja kallioperä ruhjoutunutta ja rikkonaista, mistä seu-

raa maastonmuotojen pienipiirteisyys ja monimuotoisuus. Alueen metsät ovat tyypillisesti varttuvaa, varttuneita tai hakkuukypsiä kuusikoita ja männiköitä. Kohteeseen kuuluu myös Sipoonjoen haaran Byabäckenin maakunnallisesti arvokasta maisema-alueutta kulttuuribiotooppeineen.

Luontodirektiivin luontotyypeistä alueella esiintyy mm. puustoisia soita, kasvipeitteisiä silikaattikallioita, boreaalisia lehtoja sekä boreaalisia luonnonmetsiä. Luontodirektiivin liitteen II lajeista tavataan mm. liito-oravaa ja kirjoverkko-perhosta.

Sipoonjoen Natura-alue (FI0100086)

Sipoonjoen Natura-alue koostuu Sipoonjoen pääuomasta ja kahdeksasta sivujoesta. Alueessa on mukana vain vesi-alueita. Natura-alue on tärkeä varsin luonnontilaisena säilyneen puroluonnon sekä ennen kaikkea meritaimenen alkuperäiskannan suojelulle. Sipoonjoki on kokonaisuudessaan noin 40 kilometriä pitkä joki, jonka puomainen yläjuoksu virtaa metsäalueiden keskellä.

Sipoonjoki on erityisen arvokas yhtenä vähistä Suomen puolella Suomenlahteen laskevista joista, jossa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta. Tällaiset meritaimenkannat on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaisiksi. Erityisen tärkeä alue meritaimenen kannalta on sivupuro Byabäcken, joka on myös maisemallisesti merkittävä virratessaan Hindsbyn kulttuurimaiseman halki. Sipoonjoen laakso on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.

Gästerbyn järvet ja suot Natura-alue (FI0100067)

Natura-alue koostuu kolmesta osa-alueesta Gästerbyn ja Söderkullan välissä. Pohjoisimpaan osaan kuuluvat Storträsk ja läheiset suot sekä Bärnäsuddenin kallioisella niemellä oleva luonnonsuojelualue. Tästä etelään sijaitsee toinen osa, joka koostuu Molnträsketin luonnonsuojelualueesta ja Flyetin pienestä suosta. Kolmannen osan muodostaa Stormossenin luonnonsuojelualue. Natura-alueella on pienestä koostaan (199 ha) huolimatta varsin monipuolinen linnusto, joka koostuu vesi-, kosteikko- ja vanhahkojen metsien lintulajistosta.

Natura-alueen luonto on varsin monipuolinen: alueella on pieniä järviä, erityyppisiä soita, kalliota, kangasmetsiä sekä pieniä lehtoja. Storträsk ja pohjoisempi pieni lampi ovat humuspitoisia ja suorantaisia. Molnträsket ja alueeseen rajautuva Mjödträsk sen sijaan ovat kirkasvetisiä ja karuja järviä. Natura-alueella esiintyy useita luontodirektiivin luontotyyppisiä (mm. keidassuot, vaihettumissuot ja ranta-suot, kasvipeitteiset silikaattikalliot), tosin pieni koko hie-
man vähentää niiden edustavuutta.

19.3.2 Energiatunneli

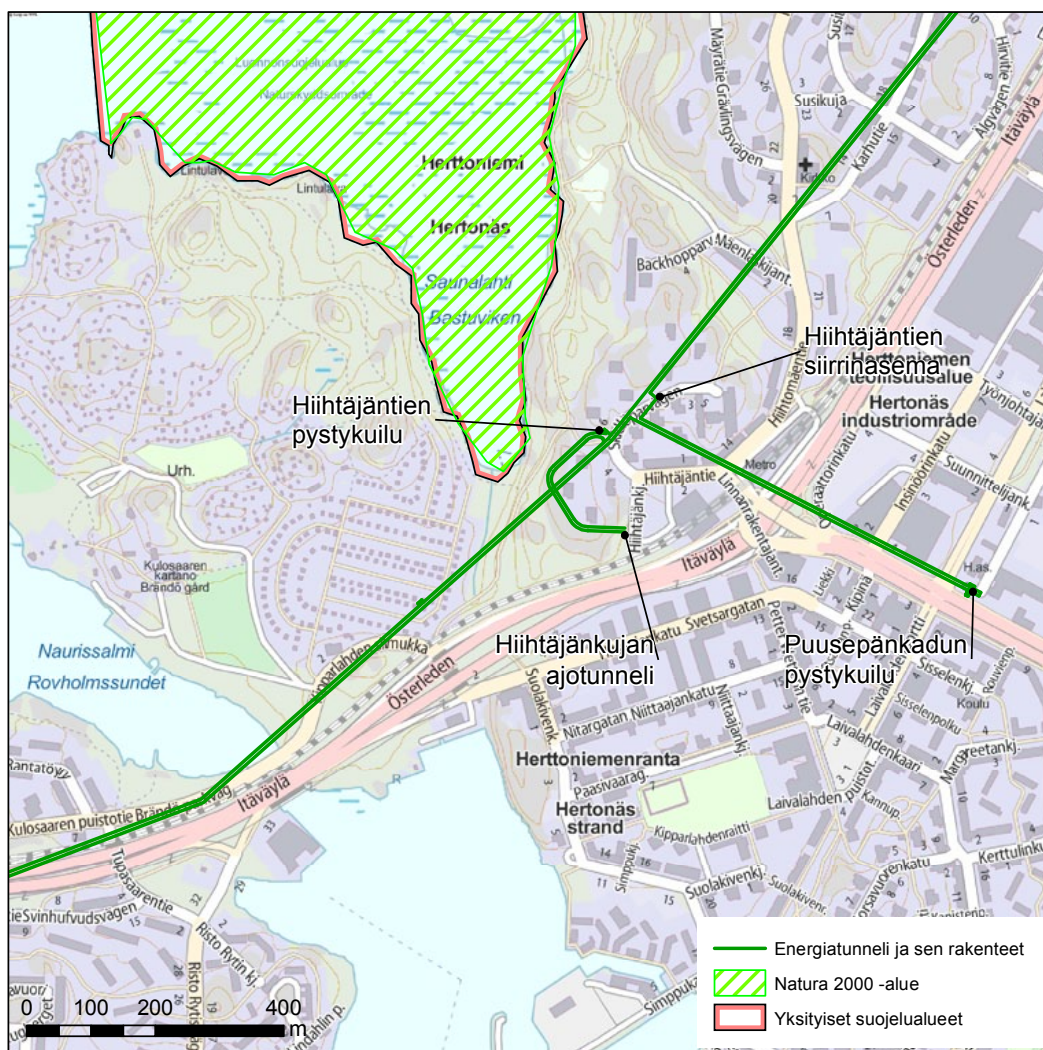
Oheisella kartalla on esitetty tunnelirakenteiden sijoittuminen Vanhankaupungin lintuvedet Natura-alueen läheisyydessä. Maanpäälle sijoituvia rakenteita ovat Hiihtäjätien pystykuilu noin 100 metrin etäisyydellä sekä Hiihtäjänkujan ajotunneli noin 200 metrin etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Maan alle louhittavia tunnelirakenteita sijoituu lähimmillään noin 50 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta.

Vanhankaupunginlahden lintuvesi (FI0100062)

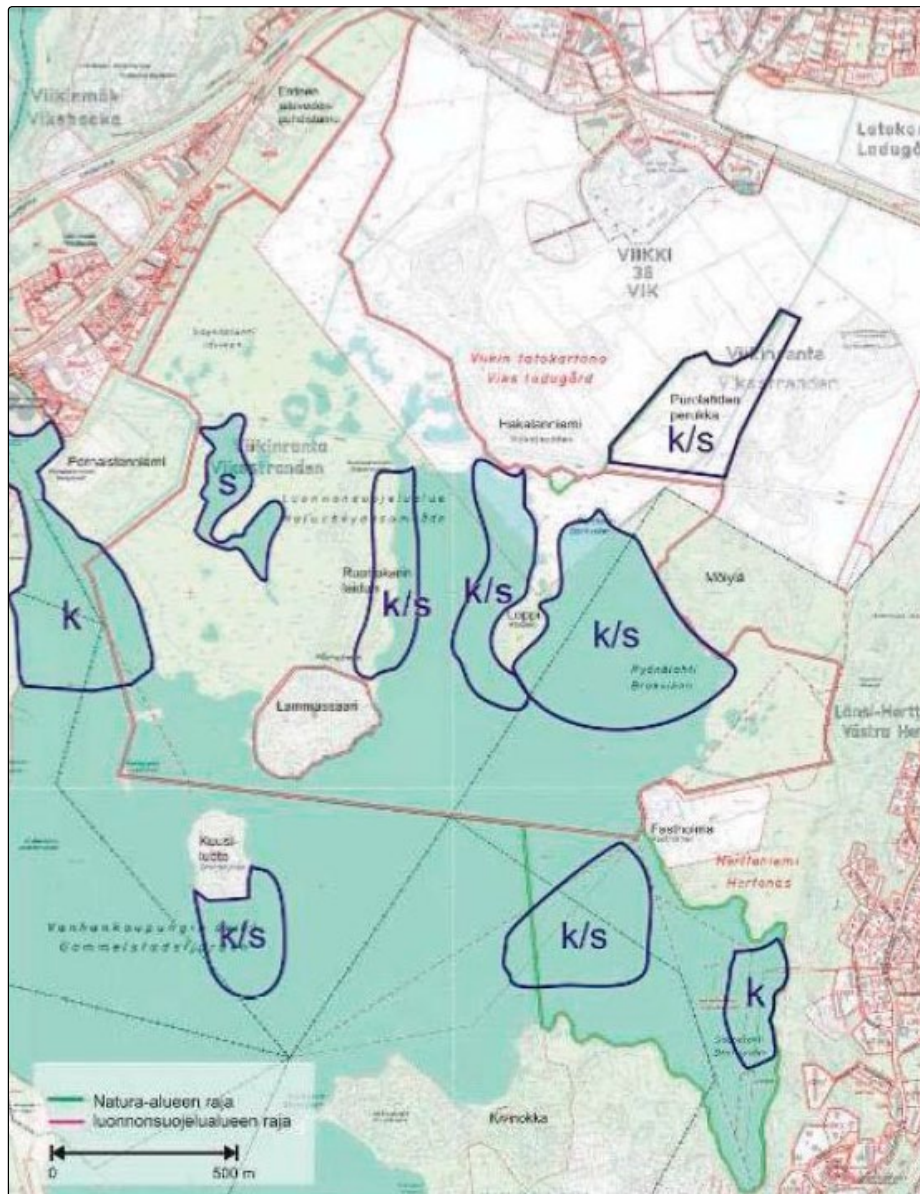
Vanhankaupunginlahden lintuvesi kuuluu Natura 2000 -verkostoon sekä lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena että luontodirektiivin tarkoittamana SCI-alueena. Vanhankaupunginlahti on laaja ruovikkoinen merenlahti

Vantaanjoen suistossa. Vesikasvillisuusalueet, luhdet ja rantaniityt muodostavat laajoja vyöhykkeitä. Luontodirektiivin mukaisista luontotyypeistä alueella esiintyy jokisuistoja (peittävyys 90 % pinta-alasta), kosteaa suuruohokasvillisuutta (peittävyys 5% pinta-alasta) sekä Fennoskandian metsäluhtia (peittävyys 5 % pinta-alasta). Fennoskandian metsäluhdet on erityisesti suojeltava luontotyyppi.

Vanhankaupunginlahden pesimälinnusto on runsas ja monipuolinen, ja alue on erittäin merkittävä linnuston muutonaikainen levähdyspaikka. Alueella pesii ja levähtää useita uhanalaisia ja harvinaisia lintulajeja. Vanhankaupunginlahti on kansainvälisesti merkittävänä kohteena mukana valtakunnallisessa lintuvesiensuojeluohjelmassa ja kohde on liitetty mukaan myös kansainväliseen



Kuva 19-3. Energiatunnelin rakenteet Vanhankaupunginlahden lintuvesi –Natura-alueen läheisyydessä.



Kuva 19-4. Vesilintujen ja kahlaajien eniten suosimat muuтонаikaiset ruokailu- ja oleskelualueet. K=kevätkuutto aikainen ja S=syysmuuton aikainen (kuva: Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma, Enviro Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2006).

kosteikkojen suojelusopimukseen eli Ramsarin sopimukseen. Natura-alueen valintaperusteena on kolme luontodirektiivin luontotyyppiä sekä 40 lintudirektiivin liitteen I laji. Lintudirektiivin mukaisista lajeista suurin osa on muuttoaikaisia vierailijoita, ja 10 laji alueella pesiviä.

Vanhankaupunginlahdella ja läheisillä rannoilla pesi vuoden 2004 laskentatulosten mukaan 1 128 lintuparia ja 69 eri laji (vuonna 1996 luvut olivat 1862 ja 72). Näistä vesilintuja oli 258 paria ja 11 laji. Vanhankaupunginlahden suojelupistearvo vuonna 2004 oli 117 pistettä, kun kansainvälisesti arvokkaaksi luokitellun kohteen rajana on 80 suo-

jelupistettä. Suojelupistearvo on viime vuosikymmenen aikana noussut, sillä vuonna 1996 se oli 101 pistettä ja vuonna 1986 se oli 87 pistettä. Nousu johtuu mm. luhtakanan, liejukanan ja rastaskerttusen vakiintumisesta alueen pesimälinnustoon.

Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa on esitetty karttoja harvinaisten lintulajien reviirien sijoittumisesta. Erityisenä kohteena erottuu Säynäslahden lamparealue Viikin edustalla. Muuтонаikaiset ruokailu- ja oleskelualueet jakautuvat tasaisemmin. Karttaote suosituimmista muuтонаikaisista alueista on esitetty oheisessa kuvassa.

19.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Salmisaaren tai Hanasaaren välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Salmisaarta lähin luonnonsuojelualue on Seurasaaren eteläpuolisten luotojen luonnonsuojelualue (YSA014112), joka sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä Salmisaaresta. Alue on perustettu luonnonsuojelualueeksi linnustollisten arvojen vuoksi. Seurasaaren välittömässä läheisyydessä sijaitsevat karut kallioluodot ovat olleet linnustollisesti arvokkaita, mutta nykyisin luotojen suojeluarvo on pienentynyt nisäkäspe-tojen vuoksi.

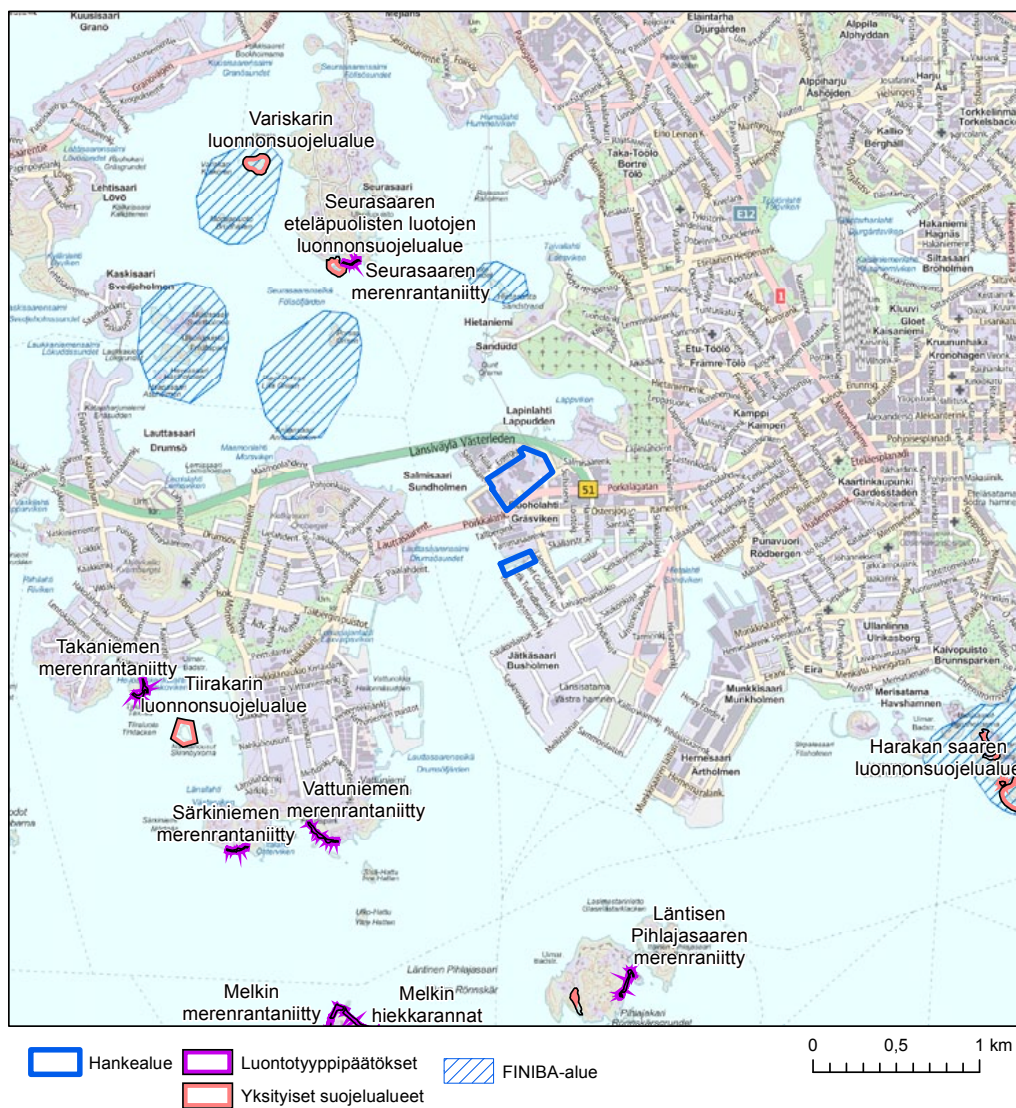
Hanasaarta lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Norppa- ja Kuutti-luodot (YSA013472) noin 1,3 kilomet-

rin etäisyydellä voimalaitosalueesta. Molemmat luodot on suojeltu linnuston perusteella, ja niillä pesii Helsingin suurin naurulokkiyhdyksunta. Lisäksi luodoilla pesii joitakin kalalokkeja ja tiiroja. Norppa on alava luoto, Kuutti puolestaan korkeampi ja pinnaltaan epätasainen.

Hanasaaresta on noin yhden kilometrin etäisyys Viikin Vanhankaupunginlahden luonnonsuojelualueelle ja noin kaksi kilometriä Vanhankaupunginlahden lintuvesien Natura-alueelle. Runsaan kahden kilometrin etäisyydellä Hanasaaresta sijaitsee myös Kruunuvuoren lehmusmet-sikkö, joka on luonnonsuojelulain nojalla suojeltu luonto-tyyppi.



Kuva 19-5. Luonnonsuojelualueet Hanasaaren hankealueen läheisyydessä.



Kuva 196. Luonnonsuojelualueet Salmisaaren hankealueen läheisyydessä. FINIBA-alueet ovat Suomen tärkeitä linnustoalueita ja IBA-alueet kansainvälisesti arvokkaita linnustoalueita.

19.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN VE1

19.4.1 Vaikutukset Vuosaaren hankealueen läheisyydessä

19.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Melun linnustovaikutukset

VE1:n rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia on arvioitu luvussa 23 ja melun linnustovaikutuksia on yleisellä tasolla kuvattu luvussa 18. Kaikissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa rakentaminen edellyttää louhintaa mm. junapurkupaikan osalta. Louhittavat määrät ovat suurimmat kivihillen sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa siten myös louhinnan kesko on pisin. Meluvaikutuksia aiheutuu myös muusta rakentamistoiminnasta, sekä rakentamisen aikaisesta liikenteestä. Uuden voimalaitoksen ja varastoalueiden rakentamisen ohella huomattavan suuria määriä liikennettä aiheutuu nykyisen kivihillen varmuusvaraston siirrosta pois Vuosaaren alueelta.

Meluvaikutukset kohdistuvat hankealueelle ja sen läheisyyteen. Luonnonsuojelualueista melun vaikutusalueelle sijoittuu osia Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueesta. Meluvaikutusten luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu ensisijaisesti Porvarinlahteen, joka sisältyy myös lintuvesien suojeluohjelmaan.

Rakentamisen aikaisen melun linnustovaikutuksia voi parhaiten arvioida Vuosaaren sataman hankkeeseen liittyvien linnustoseurantojen avulla. Hankkeen linnustovaikutuksia arvioitiin vuosina 2001–2011 suoritettujen linnustolaskentojen perusteella, vuoden 2001 laskennat käsittivät tosin ainoastaan meriväylän saaristolaskentoja. Vuosaaren sataman rakennustyöt aloitettiin 2003 ja satama avattiin liikenteelle 2008, joten selvitys antaa käsityksen alueen pesimälinnuston muutoksista sekä rakennusvaiheen että käytön aikana verrattuna rakennusvaihetta edeltävään tilaan.

Vuosien 2002–2004 seurantojen tulosten perusteella sataman rakentamisen vaikutukset rajoittuivat satamaan liittyvien rakenteiden alle jääneiden alueiden linnustoon. Hankkeen ei havaittu vaikuttaneen rakentamisalueen ulkopuolisten alueiden lintukantoihin (Yrjölä ym. 2012). Direktiivilajeihinkin sataman rakennustöillä todettiin olleen vaikutusta ainoastaan Porvarinlahden eteläpään metsässä, joka kaadettiin alueen rakentamista varten.

Vuosien 2002–2008 välillä seuranta-alueiden linnustossa oli tapahtunut muutoksia, mutta yleistä negatiivista vaikutusta linnustoon ei havaittu. Metsälajiston osalta todet-

tiin muutamien yleisten lajien runsastuneen ja metsälajiston tiheyden ja suojelupistearvon vaihdelleen vain vähän, kosteikkolajeista muutokset olivat kohdentuneet lähinnä muutamaan yleiseen lajiin. Suojelullisesti merkittävien lajien parimäärien muutokset olivat epäsäännöllisiä, eivätkä tilastollisesti merkittäviä. Sataman rakentamisen ei todettu heikentäneen Natura-alueen linnustollisia arvoja.

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshankkeen rakentamisen aikaista melua ei ole mallinnettu. Sijoituspaikkavaihtoehdolla B olisi kuitenkin suurimmat meluvaikutukset sekä Porvarinlahdelle että läheisille metsäalueille. Louhittavan alueen pinta-ala on suurin vaihtoehdossa B, josta johtuen louhintaa ja louhintaan liittyvää liikennöintiä (pääasiassa kiviaineksen kuljetus) olisi muita sijoitusvaihtoehtoja huomattavasti enemmän. Sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 ja A2 meluvaikutukset ovat puolestaan melko samansuuruisia, mutta vähäisin määrä louhintaa on sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B etäisyys Natura-alueeseen sisältyvän Porvarinlahden ja rakentamisalueiden välillä on vähäisimmillään vain noin 200 metriä. Porvarinlahden rakennusalueen läheisillä osilla on vuosien 2002–2011 aikana tavattu mm. pikkulepinkäistä, punavarpusta ja punajalkavikloa. Melusta voi aiheutua kielteisiä vaikutuksia Porvarinlahdenkin alueen pesimälinnustoon, joskin vaikutuksen suuruutta on vaikea arvioida. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaan toteutetuissa laajoissa linnustoseurannoissa ei havaittu rakennusvaiheen selvästi vaikuttavan alueen linnustoon, joten myös nyt tarkasteltavan voimalaitoshankkeen rakentamisen aikaisten linnustovaikutusten voidaan arvioida olevan korkeintaan kohtalaisia/keskisuuria. Rakentamisalueiden ulkopuolella säilyvät Niinisaaren alueen metsät vaimentavat osaltaan melun leviämistä Porvarinlahdelle.

Mustavuoren lehdon metsäalueelle olisi louhittavilta alueilta vähimmillään etäisyyttä noin 600 metriä. Louhittavien alueiden ja Mustavuoren lehdon väliin sijoitettava Vuosaaren täyttömäki estää myös osaltaan melun leviämistä. Mustavuoren lehdon osalta linnustovaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi, lähinnä vaikutuksia voi aiheutua alueen päiväpetolinnuille.

Kivihiihipöly

Vuosaaren voimalaitosalueella alueella nykyisin sijaitseva kivihillen varmuusvarasto puretaan ja kuljetetaan pois Vuosaaresta. Varaston koko on 880 000 tonnia, ja varaston purkuun arvioidaan kuluvan noin kaksi vuotta. Kivihillen käsittely ja kuljetus aiheuttavat pölyämistä, jonka määrä on

riippuvaista vallitsevista tuuliolosuhteista sekä pölyn leviämisen estämiseen käytettävistä toimenpiteistä (esimerkiksi kivihiilen kastelu, peitetyt kuormat kuljetuksissa).

Kivihiilen varmuusvarasto sijaitsee noin kilometrin päässä Natura-alueesta, joten hiilen lastaus kuorma-autoihin ei aiheuta Natura-alueelle ulottuvia pölyvaikutuksia. Valtaosa varmuusvaraston hiilestä kuljetetaan kuorma-autolla laituriin ja proomuun Vuosaaren satamassa. Kuljetuksen aikainen pölyäminen voidaan minimoida kattamalla kuormat peitteellä sekä tarvittaessa ajamalla kuorma-autot vesialtaan kautta, jolla ehkäistään renkaiden kautta tapahtuva pölyäminen.

Ruoppauksista aiheutuva samentuma sekä mahdolliset sedimenteistä vapautuvat haitta-aineet

Pistolaiturin rakennustyöt ja edustan ruoppaus harausvyvyyteen aiheuttavat samentumaa, jonka vaikutuksia vesiympäristössä on käsitelty tarkemmin luvussa 14. Kiintoaineeseen on sitoutuneena myös haitta-aineita ja ravinteita, joita voi vapautua töiden aikana veteen. Haitta-aineet voivat kulkeutua ravintoketjussa rikastumalla.

Samentuminen on yleensä voimakkainta ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä erityisesti pohjan läheisessä vedessä ja vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa kiintoaineksen laskeutumisen ja laimenemisen seurauksena (Ympäristöministeriö 2004). Vuosaaren ruoppauksen sameuden leviämistä myös suhteessa luonnonsuojelualueiden vesialueisiin voidaan karkeasti arvioida jäädytysvesien leviämisen mallinnuksen yhteydessä koostetulla virtauskentällä sekä aikaisempien tutkimustulosten perusteella. Vallitsevissa tuulioloissa virtaukset suuntautuvat joko lounaaseen tai koilliseen. Virtaukset ruoppausalueella ovat myös melko hitaita verrattuna alueen salmipaikkoihin.

Aikaisempien leviämiskartoitusten ja virtausmallinnusten perusteella sameuden arvioidaan jäävän varsin paikalliseksi, ja voimakkaimman samentuman leviävän enimmäälään muutamien satojen metrien etäisyydelle ruoppauskohdasta (Lindfors ja Kiirikki 2005). Tästä sekä vallitsevista virtausolosuhteista johtuen rakentamisen aikaisella samentumalla ei arvioida olevan merkittäviä luonnonsuojelualueiden vesialueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Ruoppauksen rehevöittävät vaikutukset on edellä (luku 14) arvioitu vähäisiksi ja paikallisiksi. Vaikutus vähenee nopeasti ruoppauksen loputtua, eikä vaikutusten arvioida näkyvän luonnonsuojelualueiden vesialueilla.

Ruoppausalueella on tehty sataman rakentamiseen liittyviä ruoppauksia jo vuonna 2008, jolloin pilaantuneimmat pintasedimentit on todennäköisesti poistettu.

Vuosaaren sataman ruoppauksen aikana vedestä mitattiin ympäristölaatuunormit ylittäviä TBT-pitoisuuksia ruoppauksen vieressä. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan ruoppauksen alkuvuosina, jolloin saastuneimpia sedimenttejä poistettiin. Sedimenttien ruoppauksen vaikutuksia meriveden haitta-ainepitoisuuksiin on arvioitu edellä luvussa 16. Johtopäätöksiä on todettu, etteivät tributyylitinan pitoisuudet todennäköisesti nouse vedessä eliöstölle haitalliselle tasolle. Organotinoista ei arvioida aiheutuvan merkittävää riskiä myöskään luonnonsuojelualueiden eliöstölle. Sedimenttien laatuun liittyy kuitenkin epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia.

19.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Melun linnustovaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaisesta melun leviämisestä on tehty melumallinnus, jonka tuloksia on kuvattu YVA-selostuksen luvussa 23.

Toiminnan aikaisen melutason vaihtelu sijoituspaikkavaihtoehdottain on vähäisempää kuin rakennusvaiheessa. Luonnonsuojelualueille asetetut melutason ohjearvot ylittyvät Natura-alueella lähimmäs satamaa sijoittuvalla osalla (Porvarinlahti) kuitenkin jo nykytilanteessa (luku 18). Nykyinen melutaso sivuaa häiriölle herkimpien lajien melun kynnyksarvoja ja melutason nousu nostaa herkimpien lajien häviämiskäynnin Porvarinlahdella. Herkimpiin lajeihin lukeutuvat ainakin kahlaajat ja osa vesilinnuista. Voimalaitoksesta aiheutuvan melutason nousun vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin lintudirektiivin liitteen I lajeihin on arvioitu lajikohtaisesti erillisessä Natura-arvioinnissa (ks. YVA-selostuksen liitteet).

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset koko Natura-alueen linnustoon arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan linnustovaikutuksia valtaosaan Natura-alueesta, sillä melun vaikutusalueelle sijoittuu vain pieni osa Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueesta. Meluvaikutusten kannalta keskeinen alue on Porvarinlahti. Lähes kaikkia Porvarinlahden pesimälajeista tavataan pesivänä myös muualla Natura-alueella, pois lukien kalatiira, jonka ainoa vakituinen pesimäpaikka sijaitsee Porvarinlahdella.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 ovat Porvarinlahdelle kohdistuvien meluvaikutusten osalta linnuston kannalta suotuisampi vaihtoehto kun sijoituspaikkavaihtoehto B.

Savukaasupäästöt

Ilmatieteen laitoksen laatimat savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmat on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä. Leviämismallilaskelmien tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu YVA-selostuksen luvussa 12.

Energiantuotannosta syntyvät savukaasut sisältävät rikin ja typen oksideja, jotka reagoivat kemiallisesti ilmaan ja huuhtoutuvat ns. happamana laskeumana maahan. Happamoittavia yhdisteitä laskeutuu maan pinnalle sateen mukana märkälasseumana tai hiukkasissa ja kaasuisissa kivalasseumana. Energiantuotannon päästöt voivat kulkeutua satoja, jopa tuhansia kilometrejä. Kaukokulkeumalla maan rajojen ulkopuolelta onkin suuri vaikutus happamoittamaan laskeumaan myös pääkaupunkiseudulla.

Eri eliöryhmien herkkyys ilman epäpuhtauksille vaihtelee huomattavasti. Suurina pitoisuuksina ilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa suoria kasvillisuusvaikutuksia haitaten yhteyttämistä. Pienempinä pitoisuuksina epäpuhtaudet voivat vaikuttaa epäsuorasti esimerkiksi maaperän happamoitumisen kautta. Happamissa oloissa maaperästä liukenee kasveille ja eliöille myrkyllisiä alumiini- ja raskasmetalli-ioneja. Herkimpiä happamoitumisen vaikutuksille ovat pohjoisten seutujen karut vesistöt ja metsät. Mahdolliset vaikutukset eläimistöön ovat puolestaan pääasiassa epäsuoria vaikutuksia, jotka aiheutuvat muutoksista ruoan laadussa (Connell ym. 1999).

Rikkidioksidille ja typen oksideille on annettu raja-arvot näiden ilman epäpuhtauksien aiheuttamien välittömien kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi (valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 711/2001). Rikkidioksidin pitoisuudelle ilmassa raja-arvo on 20 µg/m³ ja typen oksideille 30 µg/m³. Näitä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla, kuten luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla ja laajoilla maa- ja metsätalousalueilla. Monipolttoainevoimalaitoksen aiheuttamat rikki- ja typpidioksidipitoisuudet jäävät huomattavan paljon kasvillisuusvaikutusten raja-arvoa pienemmäksi. Käytännössä kuitenkin mikään yksittäinen laitos tai prosessi ei saa yksinään ylittää ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja, sillä niiden avulla pyritään säätelemään alueen kaikkien päästölähteiden, eli liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden yhdessä ympäristöön aiheuttamaa kuormitusta.

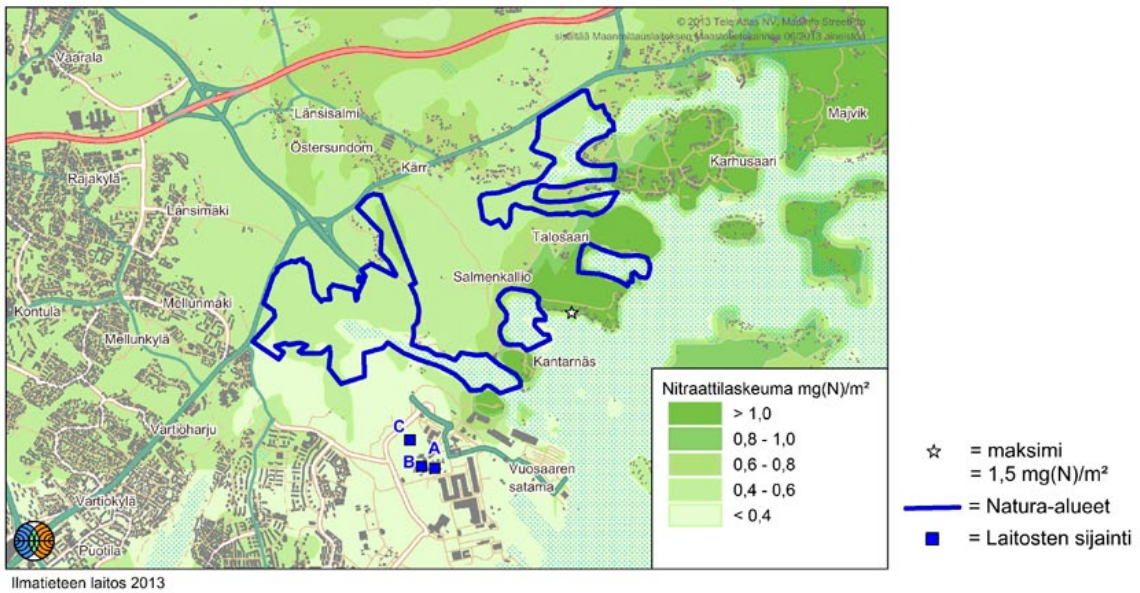
Osana Ilmatieteen laitoksen laatimia leviämismallilaskelmia tutkittiin Vuosaaren nykyisten A ja B -voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön päästöjen yhdessä aiheuttamia nitraattityppi- ja rikkilasseumia. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilasseuman suuruus. Tulee huomioida, että Vuosaari A ja B -voimalaitosyksiköiden kaasuturbiineista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä, joten rikkilasseuma edustaa ainoastaan Vuosaaren C-voimalaitosyksikön päästöjen aiheuttamaa laskeumaa.

Voimalaitosyksiköiden yhdessä aiheuttama nitraattityppilasseuma on hyvin pieni. Korkeimmillaankin nitraattitypen vuosilasseuman suuruus oli noin 1,5 mg(N)/m². Laskeuma on korkeimmillaan niillä alueilla minne typenoksidipäästöt leviävät. Päästöjen vallitseva leviämisuunta on koilliseen, koska alueella vallitseva tuulen-suunta on lounaasta. Koillisessa sijaitseville Natura-alueille ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita nitraattilasseumia Vuosaaren voimalaitosyksiköiden (A, B ja C) yhteisvaikutuksesta.

Vuosaaren C-voimalaitosyksikön aiheuttama rikkilasseuma on pieni. Korkeimmillaankin rikin vuosilasseuman suuruus oli noin 12 mg(S)/m², metsätalousalueilla voimassa olevan rikkilasseuman tavoitearvon ollessa 300 mg(S)/m². Laskeuma on korkeimmillaan voimalaitosalueen koillispuolella, niillä alueilla minne rikkidioksidi-päästöt leviävät. Natura-alueille ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita rikkilasseumia Vuosaaren C-voimalaitosyksikön vaikutuksesta.

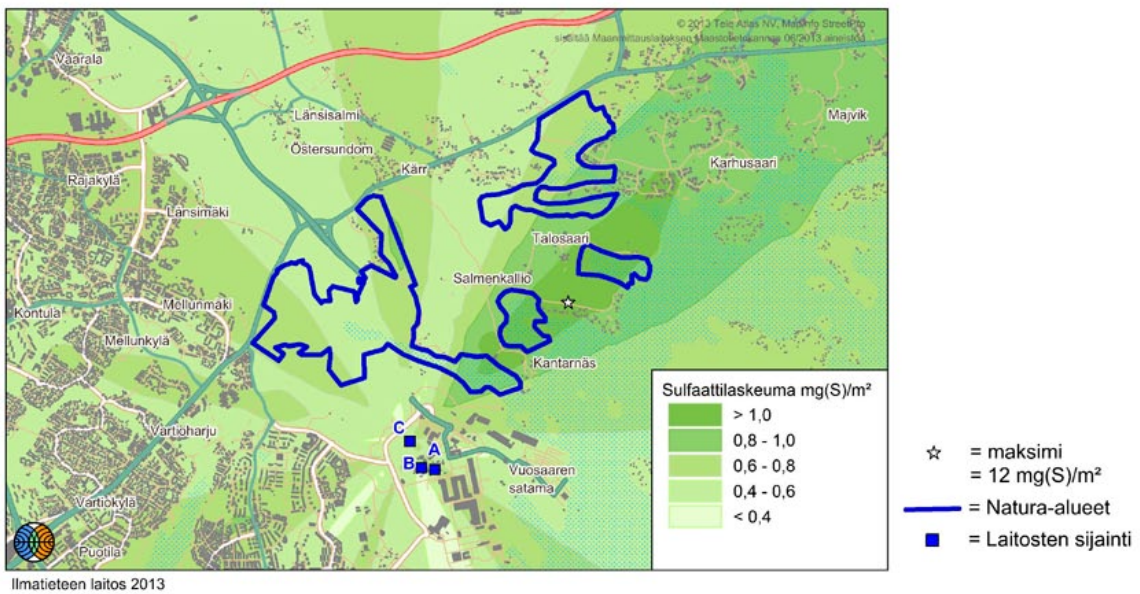
Voimalaitoksen savukaasut puhdistetaan tehokkaasti, joten haitat lähiympäristön kasvillisuudelle pysyvät vähäisinä. Piipun korkea päästökorkeus edesauttaa päästöjen tehokasta laimenemistä ulkoilmaan, joten vaikutukset yksittäisen alueen pitoisuuksiin minimoituvat. Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että Vuosaareen rakennettavaksi suunniteltu uusi C-voimalaitosyksikkö tulee aiheuttamaan koko pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin vain pienen lisän. Laskeumalla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueiden kasvillisuuteen Östersundomin lintuvesien ja Mustavuoren lehdon Natura-alueella tai etäämpänä koillisen suunnassa sijaitsevalla Sipoonkorven Natura-alueella.

VE1 Vuosaari A, B ja C nitraattityypilaskeuma



Kuva 19-7. Vuosaaren vanhempien voimalaitosten (A ja B) sekä uuden voimalaitoksen (C) yhdessä aiheuttama nitraattityypen vuosilaskeuma (Ilmatieteen laitos 2013).

VE1 Vuosaari A, B ja C rikkilaskeuma



Kuva 19-8. Vuosaaren vanhempien voimalaitosten (A ja B) sekä uuden voimalaitoksen (C) yhdessä aiheuttama rikin vuosilaskeuma (Ilmatieteen laitos 2013).

Jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus

Jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuorma meressä voi aiheuttaa vaikutuksia ensisijaisesti vedenalaisille luontotyypeille, lisäksi tarkastelussa on huomioitu merenrantaniityt. Veden korkeusvaihtelut ja jäiden liikkeet pitävät rantoja avoimena, ja myös rehevöityminen voi vaikuttaa merenrantaniittyjen kasvillisuuteen.

Veden lämpötila ja sen muutokset vaikuttavat biologisen perustuotannon määrään. Voimalaitoksen lämmin jäähdytysvesi voi vaikuttaa mm. kasvukauden pituuteen, kerrostumisoloihin ja tätä kautta rehevyyteen. Jäähdytysvesien vaikutuksia vesiympäristössä on käsitelty tarkemmin edellä (luku 14), ja lämpimien jäähdytysvesien leviämisen mallinnus on esitetty erillisenä raporttina YVA-selostuksen liitteissä (Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus, CFD-Finland Oy 2013). Tässä luvussa keskitytään arvioimaan lämpimien jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia suojeltuun laguunilahteen (flada) sekä merenrantaniittyihin. Kluuveilla ei ole yhteyttä mereen, eivätkä jäähdytysvesien mahdolliset vaikutukset siten kohdistu Särkkäniemen alueen kluuveihin.

Jäähdytysvesien leviämismallinnuksen antamien tulosten perusteella jäähdytysvedet leviävät pääosin lounaaseen kohti Uutelaa. Leviämismallinnuksen tuloksia karttakuvina eri purkupaikkavaihtoehdoissa, eri purkukuormil-

la sekä eri olosuhteissa on esitelty YVA-selostuksen luvussa 14 sekä YVA-selostuksen liitteessä (Jäähdytysvesien leviämismallinnus). Tulosten pohjalta voidaan todeta, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kohdistu Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen vesialueisiin, Pikku Niinisaaren merenrantaniittyyn, Vuosaarenlahden merenrantaniittyyn, Kallahdenniemen merenrantaniittyyn tai Santisen hiekkarantoihin. Sen sijaan Särkkäniemen luonnonsuojelualueen flada, sekä merenrantaniitty sijaitsevat lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalueella Uutelan edustalla, johon jäähdytysvedet pääosin kulkeutuvat.

Lämpimien jäähdytysvesien vaikutus Särkkäniemen luonnonsuojelualueella on suurimmillaan kesäaikana tilanteessa, jossa olosuhteet ovat tuulettomat ja jäähdytysvesiä puretaan maksimikuorma. Tällaisia maksimitilanteita voi aiheutua, kun Vuosaaren kaikki voimalaitokset (A, B ja C) joutuvat johtamaan kaiken jäähdytysveden mereen, ja säätila on lisäksi tyyni. Näiden tilanteiden oletetaan olevan erittäin epätodennäköisiä.

Mallinnustulosten perusteella voidaan todeta, että sekoituessaan meriveteen ja kulkeutuessaan virtausten mukana vesi vähitellen jäähtyy ja Uutelan edustalla lämpövaikutus on jo vähäistä. Lämpenemisen Särkkäniemen luonnonsuojelualueen vesialueella oletetaan maksimitilantees-

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys (kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot)

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	B	A1,A2	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaihtoehdon VE1 luonnonsuojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista merkittävimmät ovat Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet-Natura-alueen Porvarinlahden osa-alueeseen kohdistuvat meluvaikutukset. Melutason nousu nostaa herkimpien lajien häviämiskä Porvarinlahdella. Meluvaikutukset ja siten myös häiriövaikutukset ovat suurimmat kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Vaikutuksia voidaan lieventää eniten melua aiheuttavien rakentamisen aikaisten töiden ajoittamisella lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Lievennystoimet hankkeen toteutuksessa huomioiden kielteinen vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi sijoituspaikkavaihtoehdossa B ja vähäiseksi sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2.

sakin olevan enintään noin yhden asteen suhteessa meriveden taustalämpötilaan. Yhden celsiusasteen (sekä sitä vähäisemmät) muutokset meriveden lämpötilassa voidaan arvioida todennäköisesti peittyvän meriveden lämpötilan normaaliin vaihteluun.

Talviaikaan jäähditysveden virtaus lounaaseen Uutelan alueelle päin ei sulata jäätä, vaikka voikin heikentää jäitä sataman läheisyydessä. Jäiden liikkeet Särkkäniemen luonnonsuojelualueella pitävät jatkossakin rantaniittyjä avoimena.

Vuosaaren voimalaitosten jäähditysvesillä ei arvioida olevan vaikutuksia Särkkäniemen luonnonsuojelualan merenrantaniittyjen kasvilajistoon. Lämpötilamuutokset arvioidaan niin vähäisiksi, ettei merkittäviä muutoksia aiheudu myöskään alueen fladalle.

19.4.2 Energiatunneli

Tunnelin luonnonympäristöön ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset eläimistöle ajoittuvat tunnelin rakentamisaikaan. Rakentamisen vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla tunnelin maanpäälliset louhinnat linnustollisesti arvokkaiden alueiden läheisyydessä linnuston pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Vanhankaupunginlahdella kevätaikainen tärkeä levähdysalue sijoittuu Saunalahdelle,

joten Hiihtäjätien pystykuilun osalta louhintatyöt on suositeltavaa ajoittaa kevätmuuton ulkopuolelle (maaliskuu-toukokuu).

Vanhankaupungin Natura-alueella lähimmäs energia-tunnelia sijoittuva osa on Saunalahti, joka kokonaisuudessaan kuuluu luontotyyppiin jokisuistot. Muiden luontotyyppien sijoittuminen Natura-alueella on esitetty oheisella kartalla (kuva 19-9). Tunnelin louhimisella ei ole sellaisia vaikutuksia, jotka kohdistuisivat Vanhankaupunginlahden lintuvedet Natura-alueella esiintyviin luontotyyppisiin. Energiatunnelin rakentamisella ei ole vaikutuksia Natura-alueella esiintyviin kasvilajeihin tai luontotyyppisiin.

Energiatunnelilla ei ole käytön aikaisia vaikutuksia luonnonsuojelualueisiin.

19.4.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitoksen toiminta päättyy, kun Vuosaaren C-voimalaitos on toiminnassa. Toiminnan päättyminen mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen, kivihiilen käyttövaraston poistumisen sekä siten myös uuden asuinalueen rakentamisen.

Lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä saarissa, josta johtuen uuden asuinalueen ei

Energiatunnelista luonnonsuojelualueille kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Energiatunneli voi aiheuttaa rakentamisen aikaista häiriötä Vanhankaupunginlahden lintuvesien Natura-alueelle. Vaikutuksia voidaan lieventää Hiihtäjätien pystykuilun louhintatöiden ajoittamisella linnuston pesimä – ja muuttoajan ulkopuolelle. Toiminnan aikana vaikutuksia ei muodostu



Kuva 19-9. Luontodirektiivin luontotyyppien sijoittuminen Natura-alueella (kuva: Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma, Enviro Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2006).

arvioida merkittävästi kohottavan saarten virkistyskäyttöpainetta ja sitä kautta vaikuttavan saarten luontoarvoihin.

Hanasaaren voimalaitostoiminnan päättymisen myötä voimalaitoksen liikenne sekä savukaasupäästöt Hanasaaresta päättyvät, mutta Hanasaareen jää kuitenkin lämpökeskus savukaasupäästöineen.

Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu vaihtoehdossa VE1. Voimalaitostoiminnan vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun aiheutuvat ensisijaisesti savukaasupäästöistä sekä liikenteestä. Voimalaitoksen ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus on esitetty erillisenä liitteenä (Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys, Ilmatieteen laitos 2013).

19.4.4 Vaikutusten lieventäminen VE1

Meluavien töiden ajoituksella voidaan lieventää linnustolle kohdistuvaa häiriövaikutusta. Vaikutusten kannalta merkittävintä on Vuosaaren rakentamisaikaisten louhintatöiden ajoittaminen linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaisista töistä eniten melua aiheuttaa louhinta, jonka kesto on kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen 4–6 kuukautta. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi tämä louhinta tulisi ajoittaa talvikaudelle. Louhinta on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tehtävissä yhden tai kahden talvikauden aikana. Myös energiatunnelin osalta louhinta herkimmissä kohteissa (Hiihtäjätien pystykuilu) on suositeltavaa ajoittaa linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle.

Vuosaareissa melu- ja häirintävaikutusta lieventää myös Niinisaaren alueen metsäisen suojavyöhykkeen säilyttäminen. Sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 ovat Porvarinlahdelle kohdistuvien meluvaikutusten osalta linnuston kannalta suotuisampi vaihtoehto kun sijoituspaikkavaihtoehto B.

Kivihiilen pölyämistä voidaan ehkäistä kuorma-autojen kuormien peittämisellä ja renkaiden pesulla ajamalla vesialtaan kautta. Pölyämistä voidaan ehkäistä myös hiilen lastaus- ja pudotuskorkeuden minimoinnilla sekä lastaus- ja kuljetustoiminnan rajoittamisella tuulisella säällä.

Meluvaikutusten lieventämistä ja muita vaikutusten lieventämiskeinoja on Mustavuoren lehtoon ja Östersundomin lintuvesiin kohdistuvien vaikutusten osalta kuvattu erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet).

19.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN VE2

19.5.1 Vuosaari ja energiatunneli

Hankevaihtoehdossa VE2 ei muodostu vaikutuksia luonnonsuojeluun Vuosaaren tai energiatunnelin alueella.

19.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaareissa ja Salmisaareissa toiminta jatkuu, ja biopolttoaineen osuus nostetaan 40 %:iin. Voimalaitoksille rakennettavilla biopolttoaineiden varastointisiloilla ja kuljetusjärjestelmillä ei vaikutuksia luontoon tai luonnonsuojeluun.

19.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN VEO+

Biopolttoaineiden poltto seossuhteella 5-10 % ei aiheuta merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen (liikenne, savukaasupäästöt). Vähäisillä uusilla varastorakenteilla ei ole luontoon kohdistuvia vaikutuksia.

19.7 EPÄVARMUUEDET JA SEURANTATARVE

Melun linnustovaikutuksia ei voida ennalta määritellä tarkasti. Melun linnustovaikutuksista on tehty tutkimuksia, joista käy ilmi melun vaikutukset yleisellä tasolla. Lajikohtaisia vaikutusarvioita ja melun kynnysarvoja on määritetty vain harvoin.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää kivihiilen varmuusvaraston siirtoa sekä uuden käyttövaraston ja purkupaikka-alueiden louhintaa ja rakentamista. Näistä aiheutuu pölypäästöjä, jotka pääosin ovat hajapäästöjä. Hajapäästöjen arviointiin liittyy aina epävarmuutta: päästön muodostuminen ja päästön kulkeutuminen, joihin molempiin vaikuttaa sääolosuhteet.

Polttoainelaiturin edustan ruoppaukset aiheuttavat sedimenttien leviämistä ja veden samentumista. Sedimenttien laatuun liittyy epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia. Myöskään mahdollisesti pilaantuneiden sedimenttien laajuutta ei voida tutkimuksissa rajata.

Jäähdytysvesien vaikutusten osalta arviointi pohjautuu virtausmallinnukseen, jossa lämpimien lauhdevesien leviämistä ja veden lämpötilan nousua on arvioitu mallinnuksen perusteella. Malli yksinkertaistaa aina todellisuutta ja malleihin liittyy epävarmuutta, joka aiheutuu mm. mallin taustatiedoista.

Uuden voimalaitoksen savukaasupäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ja laskeumaa ennustettiin matemaattisella leviämismallilla (Ilmatieteen laitos 2013). Mallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötetyt lähtötiedot sekä itse mallin toiminta.

19.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU LUONNONSUOJELUUN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Luonnonsuojelualueisiin kohdistuu vaikutuksia vain vaihtoehdossa VE1, jossa Vuosaaren C-voimalaitoksen rakenteita sijoittuu Natura-alueen läheisyyteen. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten osalta vertailu on tehty kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtojen (A1, A2, B) välillä.

Tarkastelluista kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtoista A2 on Porvarinlahden linnustolle kohdistuvien melu- ja häiriövaikutusten kannalta vähiten haitallinen toteutusvaihtoehto. Melu- ja häiriövaikutuksiltaan suurin on kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B. Sijoituspaikkavaihtoehtoissa A1 ja A2 myös vaikutukset Natura-alueen tukialueena toimivaan Niinisaaren metsäalueeseen jäävät vähäisemmiksi kuin sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

Vaihtoehdon VE1 toteuttamisessa tulee erityisesti huomioida haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot, joista keskeisin on rakentamistöihin lukeutuvan louhinnan ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle Vuosaaren hankealueella sekä myös Vanhankaupungin lintuvesien välittömässä läheisyydessä toimittaessa (Hiihtäjätien pystykuilu). Vuosaaren C-voimalaitoksen osalta lieventämistoimia on tarkemmin käsitelty erillisessä Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liitteet).

Vuosaarella kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 on lieventämistoimien kanssa mahdollista toteuttaa siten, että Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueelle aiheutuva kielteinen vaikutus on vähäinen. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta B Natura-alueelle aiheutuvat kielteiset vaikutukset arvioidaan lieventämistoimien kanssa toteutettuna kohtalaisiksi.

20. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen





Hankkeella on vaikutuksia
Vuosaaren ja Hanasaaren
maankäyttöön ja
yhdyskuntarakenteeseen.

20. VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen

Kooste maankäyttövaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen voi aiheutua toimintojen säilymisestä nykyisellään tai toimintojen muuttumisesta. Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa miltä osin suunnitelmat toteuttavat ja tukevat nykyisiä suunnitelmia ja miltä osin tarvitaan kaavallisia muutoksia.
Tehtävät	<ul style="list-style-type: none"> • Kuvataan hankkeen kaikkien osien kaavalliset tilanteet nykytilanteessa • Arvioidaan kaavalliset muutostarpeet
Arvioinnin päätulokset	<p>Vaihtoehdon VE1 toteuttamisesta ei synny merkittäviä haitallisia vaikutuksia maankäytölle ja yhdyskuntarakenteelle. Helsingin Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hankevaihtoehdon VE 1 toteuttaminen on yleiskaavan tavoitteiden mukaista. Uuden yleiskaavan ja asemakaavan laatiminen ovat vireillä ja niiden valmistelussa voidaan ottaa tarkemmin huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet.</p> <p>Vaihtoehdon VE1 toteutuessa, tulee mahdolliseksi asemakaavoittaa Hanasaaren lounaiskärkeen nykyisen kivihien avovaraston paikalle asuinalue. Alustava mitoitus on noin 1 900 asukasta.</p> <p>Energiatunnelin maanalainen linjaus on varattu Helsingin maanalaiseen yleiskaavaan. Sen kohdalla ei ole maanalaisia rakenteita suunnittelulla rakennusvyydyllä. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Tunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei vaadi kaavamuutoksia, vaan ne voidaan toteuttaa toimenpideluvun.</p> <p>Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ voimalaitosmuutosten uudet toiminnot ovat samankaltaisia Hanasaaren ja Salmisaaren alueiden nykyisten toimintojen kanssa ja tukevat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ estävät Hanasaaren lounaiskärjen kehittämisen asuinalueeksi tulevaisuudessa. Hanasaarissa vaihtoehdot VE2 ja VE0+ edellyttävät kaavamuutoksia ja kaavan laadintaa asemakaavatasolla tai poikkeuslupamenettelyä. Laajasalon liittämistä kantakaupungin joukkoliikenneverkkoon suunnitellaan. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari-Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia haittoja voidaan lieventää huomioimalla mahdolliset elinympäristön laatua pysyvästi heikentävät vaikutukset voimalaitosta ja siihen liittyviä rakenteita sekä niiden lähialueita koskevia yleis- ja asemakaavoja ja kaavamuutoksia laadittaessa.</p> <p>Energiatunnelin haittoja voidaan lieventää huomioimalla toimenpideluvissa maanpäällisten rakenteiden sijoittamisessa soveltuvuus ympäristön muihin toimintoihin nähden.</p>

20.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön syntyvät tarkastelun kohteena olevan hankkeen mukanaan tuomasta toimintojen säilymisestä nykyisellään tai toimintojen muutoksesta. Toimintojen muutos johtaa yleensä kohdealueen maankäytön uudelleen arviointiin ja edel-

leen kaavan tai kaavamuutosten laatimiseen. Voimassa olevat kaavat eivät aina välttämättä vastaa alueiden nykyistä maankäyttöä, jolloin kaavan laatimisen tarvetta voi ilmetä myös siinä tapauksessa, että toiminnot säilyvät lähes nykyisellään.

Energiatunnelin louhiminen vaikuttaa välillisesti maankäyttöön louheen vastaanottoaikalla, jonne louhinnasta syntynyttä kiviainesta välivarastoidaan. Energiatunneli vaikuttaa konkreettisesti myös maanalaiseen maankäyttöön tunnelin ja sen lähiympäristön osalta. Lisäksi energiattunneli muodostaa tiettyjä rajoitteita, esim. sen päälle ja välittömään läheisyyteen ei voi porata maalämpökaivoja.

20.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Kaavoitustilanteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu karttatarkasteluun. Arvioinnin lähtökohtana on käytetty alueilla voimassa olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja sekä mahdollisesti myös muita hankevaihtoehtojen vaikutusalueilla hyväksytyjä tai vireillä olevia maankäytön suunnitelmia.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet ovat pieniä, eikä niillä ole vaikutusta yleis- tai maakuntakaavatasolla. Arvioinnin lähtökohtana on käytetty alueella voimassa olevia asemakaavoja.

Vaikutusten arvioinnissa hankesuunnitelmavaihtoehtoja on verrattu alueiden nykyiseen kaavoitustilanteeseen. Voimassa oleviin kaavakarttojen päälle lisättiin hankkeen yleissuunnitelmakartta ja karttayhdistelmät käytiin läpi rakentamiseen tarkoitettujen alueiden ja kohteiden osalta yleissuunnitelmatarkeudella. Tarkastelun tuloksena arviointiin kaavojen laatimis- tai muutostarvetta tai hankkeen vaikutusta ympäristön muihin vireillä oleviin hankkeisiin.

Energiatunnelin suunnittelun keskeisenä lähtökohtana on ollut muusta käytöstä vapaa kallio tunnelinlinjauksen kohdalla. Maa- ja kallioperään kohdistuva tilatarve ja täten maankäytön rasite jatkorakentamiselle näkyy tunnelin suunnitelma-asiakirjoissa; tunnelinlinjauksessa sekä tunnelin poikki- ja pituusleikkauksissa. Lähtötietona on käytetty myös mm. Helsingin maanalaista yleiskaavaa. Energiatunnelin osalta arviointiin kaavojen laatimis- tai muutostarvetta tai poikkeuslupamenettelyn tarvetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

20.2.1 Vaikutuskohteen herkkyden ja suuruden kriteerit

Kohteen herkkyys maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuviin vaikutuksiin määräytyy ympäröivien alueiden maankäytöstä. Herkkiä muutoksille ovat alueet, joilla tai joiden lähiympäristössä sijaitsee arvokkaita luontokohteita, asumista tai muuta sellaista maankäyttöä, joka saattaa

muutoksesta häiriintyä. Maankäyttöön kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan oheisen taulukon mukaisella luokittelulla. Arvioinnissa huomioidaan maankäyttöön kohdistuvan muutoksen laajuus ja voimakkuus alueen nykyisten toimintojen ja sinne suunniteltujen toimintojen toteuttamisessa.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta eri maankäyttömuotojen toimintamahdollisuuksiin ja niiden säilymisen mahdollisuuksiin. Tässä vaikutusarviossa muutoksen suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on koottu oheiseen taulukkoon.

20.3 VUOSAAREN KAAVOITUSTILANNE JA KAAVOJEN MUUTOSTARPEET HANKEVAIHTOEHDOSSE VEI

20.3.1 Uudenmaan kokonaismaakuntakaava

Hankealueella on voimassa Uudenmaan maakuntakaava joka on vahvistettu vuonna 2006. Maakuntakaavassa alue on pääosin osoitettu liikennealueeksi satamatoimintaa varten. Lisäksi alueen sisällä on energiahuollon kohdemerkintä (EN) osoittamassa energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Alue on myös osoitettu osaksi laajempaa kehäkaupungin kehittämisaluetta, jota kehitetään erityisesti työpaikka-alueena ja jolle voidaan sijoittaa kaupallisia palveluita.

Hankealueen halki luoteis-kaakko-suuntaisesti on merkitty moottoriväylä ja yhdysrata. Hankealueen lounaisnurkasta on osoitettu johdettavaksi 400 kV voimajohto sekä maakaasun runkoputki pohjoisen suuntaan. Hankealuetta ympäröi kaikkialla muualla paitsi etelän suunnassa virkistysalue. Porvarinlahden koillispuolella on virkistys- ja suojeluvarauksia.

Hankealueen koillispuolella sijaitsevalta Östersundomin alueella on voimassa Itä-Uudenmaan viisi seutukaavaa, jotka muuttuivat maankäyttö- ja rakennuslain 2011 muutoksen 210 §:n mukaisesti maakuntakaavaksi. Vuosaaren voimalaitoksen hankealueen koillispuolelle, Östersundomiin on osoitettu voimassa olevassa maakuntakaavassa retkeily- ja ulkoilualueita sekä luonnonsuojelualueita. Porvarinlahden alue kuuluu Natura 2000 -suojeleluohjelmaan arvokkaana lintuvetenä.

Vuosaaren voimalaitoshanke on Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan mukainen.

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, vaikutuskohteen herkkyytaso

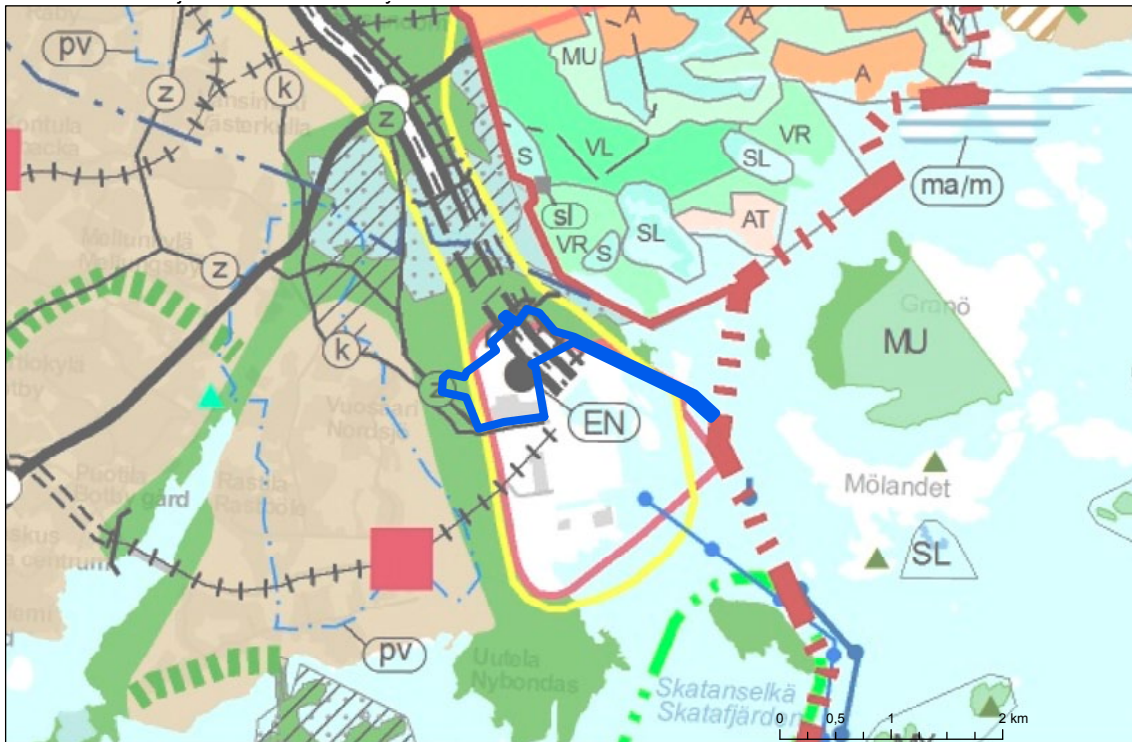
Vähäinen herkkyys	Liikenne- ja teollisuusympäristöt tms. itse häiriötä aiheuttavien toimintojen alueet, joilla ei ole merkittävässä määrin asutusta, virkistyskäyttöä tai muita häiriöille herkkiä toimintoja.
Kohtalainen herkkyys	Ennestään rakennetut alueet, joiden asukasmäärä on vähäinen; ennestään rakentamattomat alueet, joilla on jonkin verran melu- tai muita häiriöitä; alueet, joilla virkistysalueita on runsaasti ja/tai virkistysreitit helposti korvattavissa toisilla.
Suuri herkkyys	Asuinalueet, niiden välittömät lähiympäristöt, luontokohteet sekä lähivirkistysalueet ja muut vihverkoston kohteet, joiden riittävyys käyttäjämääriin suhteutettuna on heikko. Alueilla on käyttäjämääriin nähden niukasti virkistysalueita tai muutoin heikot mahdollisuudet osoittaa korvaavia virkistysreittejä ja -alueita.

Energiatunnelin maanalainen maankäyttö, vaikutuskohteen herkkyytaso

Vähäinen herkkyys	Kohteen maanlaiselle maankäytölle ei ole muita suunnitelmia ja tulevien suunnitelmien toteutus on vähäisesti rajoitettua.
Kohtalainen herkkyys	Kohteen maanlaiselle maankäytölle on muita suunnitelmia, mutta ne voidaan kohtalaisella vaivalla suunnitella hankkeen ympärille.
Suuri herkkyys	Kohteen maanlaiselle maankäytölle on muita suunnitelmia, joita ei voida hankkeen takia toteuttaa.




Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten suuruusluokat

Suuri kielteinen vaikutus	Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista yleiskaava ja maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja pysyvää.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Muutos tuo alueelle uusia toimintoja tai toiminnot vaativat uuden infrastruktuurin rakentamista. Toiminnot on kuitenkin järjestettävissä nykyisten siinä heikentymättä. Muutos aiheuttaa kaavan tai kaavamutoksen laatimista. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja melko pitkäkestoista.
Pieni kielteinen vaikutus	Muutoksen myötä alueen toiminnot eivät juuri muutu. Nykyisiä toimintoja täydennetään vastaavanlaisilla ja ne tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Muutos aiheuttaa pieniä kaavamutoksia, joiden laatiminen ei herätä vastarintaa osallisissa. Toiminnan luonne on kielteistä, mutta väliaikaista.
Ei vaikutusta	
Pieni myönteinen vaikutus	Muutoksen myötä lähialueelle suunnitellut toiminnot voidaan toteuttaa. Muutos mahdollistaa myös lähiympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä mutta väliaikaista.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden toteuttamisen. Muutos mahdollistaa kaupungin ympäristöön laatimien suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä ja melko pitkäkestoista.
Suuri myönteinen vaikutus	Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen laajojen alueiden toteuttamisen. Muutos mahdollistaa kaupungin merkittävän kasvualueen suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen tavoiteaikataulujen mukaisesti. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on myönteistä ja pysyvää.



Kuva 20-1. Ote Uudenmaan maakuntakaavayhdistelmästä. Hankevaihtoehdon VE1 sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

Taulukko 20-1. Tärkeimmät hankevaihtoehtoa VE1 koskevat Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus	Suunnittelumääräys
Liikennealue 	Merkinnällä osoitetaan alueita lentotoimintaa ja satamatoimintaa varten. Merkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus.	
Energiahuollon alue (EN) 	Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Aluevarausmerkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.	Alue varataan energiahuollon tarpeisiin. Merkittävät ympäristöhäiriöt on estettävä teknisin ratkaisuin ja/tai osoittamalla riittävät suoja-alueet.
Kehäkaupungin kehittämissyöhyke 	Merkintää on käytetty osoittamaan Helsingin seudulla kehämäisiin liikenneväyliin tukeutuvaa voimakkaan maankäytön muutospaineen alaista aluetta. Vyöhykettä on tarkoitus suunnitella ensisijaisesti työpaikkatoimintojen alueena, jolle voidaan sijoittaa myös kaupallisia palveluita.	Eryistä huomiota vyöhykkeen suunnittelussa on kiinnitettävä julkisen liikenteen palvelutason parantamiseen sekä tienvarsialueiden kaupunkikuvalliseen kehittämiseen.

20.3.2 Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan vuonna 2010 ja kaava sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä lainvoiman vuonna 2012. Kaava ei sisällä Itä-Uudenmaan kuntia. Vaihemaakuntakaava täydentää kokonaisuusmaakuntakaavaa merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavien teemojen osalta. Kaavalla osoitetaan jätehuollon pitkän aikavälin aluetarpeet, kiviaineshuollon alueet, moottoriturheilu- ja ampumarata-alueet, liikenteen varikot ja terminaalit sekä laajat yhtenäiset metsätalousalueet.

Vaihemaakuntakaavassa ei esitetä näiden teemojen osalta mitään varauksia hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Vuosaaren voimalaitoshankkeella ei ole vaikutuksia Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen.

20.3.3 Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava

Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan 20.3.2013 ja se on alistettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kaava on ensimmäinen koko laajentuneen Uudenmaan kattava maakuntakaava, johon kuuluu 28 kuntaa. Vaihemaakuntakaavan tärkeimpiä

ratkaisuja ovat toimiva ja kestävä yhdyskuntarakenne, rakennetta tukeva liikennejärjestelmä, kaupan palveluverkko ja maakunnallinen kyläverkko.

2. Vaihemaakuntakaava kumoaa vahvistuttuaan Uudenmaan kokonaisuusmaakuntakaavassa osoitetun kehäkaupungin kehittämisalueen, johon myös Vuosaaren alue osana kuuluu, koska kaupallisia palveluita käsitellään 2. vaihemaakuntakaavassa omana kokonaisuutenaan.

Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavassa hankealue on valkoista aluetta lukuun ottamatta energiahuollon kohde-merkintää (EN), jolla on osoitettu Vuosaaren voimalaitoksen alue.

Vuosaaren ja Merirastilan alueet hankealueen lounaispuolella on merkitty kehittämisperiaatemerkinnällä tiivistettäväksi alueeksi. Vuosaaren sataman luoteispuolella on kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeä alue. Tämä valtakunnallisesti merkittävä (RKY 2009) alue on pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteita.

Vuosaaren voimalaitoshanke on Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen.



Kuva 20-2. Ote hyväksytyistä Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

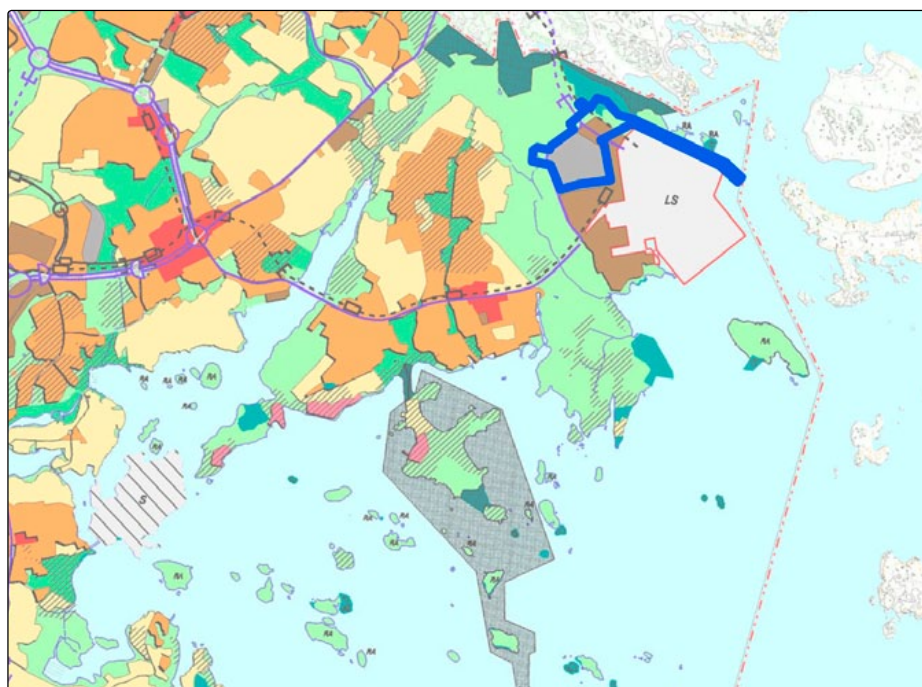
20.3.4 Helsingin Yleiskaava

Vuosaaren alueella on voimassa Yleiskaava 2002, jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 26.11.2003. Yleiskaava on tullut voimaan kolmessa eri vaiheessa, viimeiseksi mm. Vuosaaren satamaa ja sen liikenneyhteyksiä koskevilta osin 19.1.2007, muutoin tältä alueelta 23.12.2004. Yleiskaavassa hankealueen eteläosa on osoitettu teknisen huollon alueeksi, jonne sijoittuvat suunniteltu Vuosaaren C-voimalaitos ja sitä palvelevat energiavarastorakenteet. Vuosaaren satama-alueen sisääntuloväylän varteen on osoitettu työpaikka-alue, jota kehitetään tuotannon ja varastoinnin, palvelu- ja toimisto sekä satamatoimintojen käyttöön. Merialueelle ulottuva kapea hankealueen osa on varattu satama-alueeksi (LS), jonka alueelle suunnitellut kuljetin ja polttoainelaituri sijoittuvat. Hankealueen koillis- ja luoteiskulmassa on pienet virkistysalueeksi osoitetut alueet. Lisäksi koilliskulmassa on pieni osa luonnonsuojelualuetta, joka jatkuu hankealueen ulkopuolelle laajempaan. Kivihiilen käyttövarasto sijoituu suunnitelmavaihtoehdossa A luoteiskulman virkistysalueelle ja suunnitelmavaihtoehdossa B koilliskulman virkistysalueelle ja luonnonsuojelualueelle.

Hankealue rajautuu länsisivultaan laajaan virkistysalueeseen, eteläisivultaan työpaikka-alueeseen ja satama-alueeseen ja koillispuolella hankealuetta on varauksia luonnonsuojelu- ja virkistysalueille.

Taulukko 20-2. Hankealuetta koskevat Helsingin yleiskaavan 2002 merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	Määräys
Teknisen huollon alue	Aluetta kehitetään yhdyskuntateknisen huollon, tietoliikenteen ja liikenteen käyttöön.
Työpaikka-alue, teollisuus/toimisto/satama	Aluetta kehitetään tuotannon ja varastoinnin, palvelu- ja toimisto sekä satamatoimintojen käyttöön. Lisäksi alueelle saa rakentaa tiloja julkisten palvelujen, yhdyskuntateknisen huollon, virkistys- ja liikenteen käyttöön.
Satama-alue (LS)	Satama-aluetta kehitetään satama-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueena. Alueelle saa rakentaa liikenteen hoidon kannalta tarpeellisia tiloja ja laitteita sekä yhdyskuntateknisen huollon tiloja.
Virkistysalue	Maisema- ja luontoalueita kehitetään koko kaupungin kannalta merkittävänä virkistys- ja ulkoilualueina, jotka jäsentävät kaupunkirakennetta. Alueelle saa rakentaa tarpeellisia yhdyskuntateknisen huollon tiloja ja liikenneväyliä.



Kuva 20-3. Ote Helsingin Yleiskaavasta 2002. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut uuden yleiskaavan laatimisen ja sitä valmistellaan siten, että kaupunginvaltuusto voi tehdä siitä päätöksen viimeistään vuonna 2016. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.11.2012–23.1.2013. Kaupunkisuunnittelulautakunta on 3.12.2013 hyväksynyt Yleiskaavan Vision 2050 liitteinen Helsingin yleiskaavaluonnoksen laatimisen pohjaksi. Visiossa esitettyjen linjausten mukaan Helsingin energian siirtyminen vähähiiliseen polttoaineeseen tulee ottaa huomioon yleiskaavatyössä.

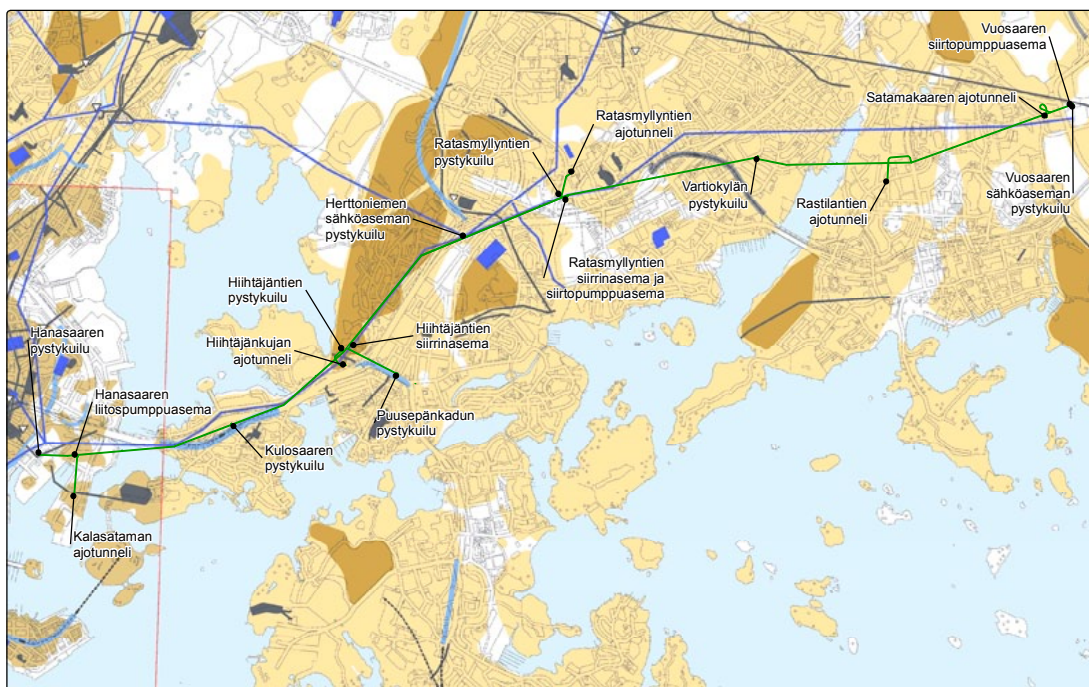
Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu molemmissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A ja B) alueelle, joille ei ole osoitettu Helsingin yleiskaavassa 2002 vastaavia toimintoja. Yleiskaavan yleispiirteisyys huomioon ottaen hankkeen toteuttaminen on kuitenkin yleiskaavan tavoitteiden mukaista. Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä. Valmistelussa voidaan ottaa tarkemmin huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet. Hankkeen edellyttämässä asemakaavan muutoksessa voidaan osoittaa yleiskaavan luonnonsuojeluvarauksia korvaavat suojelualueet.

20.3.5 Maanalainen yleiskaava

Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalla yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan kokouksessaan 8.12.2010.

Vuosaaren voimalaitoksen hankealueella on kolme suunniteltua maanalaista tilaa pohjoisen-, idän- ja lännen suuntiin. Läntinen on arvioinnin kohteena oleva Vuosaari–Hanasaari-energiatunneli. Hankealueella on myös kolme olemassa olevaa maanalaista tilaa, jotka on osoitettu kaavaan.

Vuosaaren voimalaitoshanke on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen.



Kuva 20-4. Ote maanalaisesta yleiskaavasta, jonka päälle on lisätty energiatunnelin linjaus vihreällä, sekä näytetty tunneliaukkojen sijainnit tekstinuolilla.

20.3.6 Östersundomin yleiskaava

Östersundomiin ja siihen rajoittuville Vantaan ja Sipoon alueille laaditaan kolmen kunnan yhteistä yleiskaavaa. Yleiskaava-alueelle suunnitellaan uutta raideliikenneyhteyttä ja pientalovaltaista kaupunginosaa n. 60 000–70 000 asukkaalle ja 10 000–15 000 työpaikalle. Aluerakentaminen käynnistyy vuoden 2020 tienoilla ja kestää kymmeniä vuosia.

Yleiskaavan suunnittelu alkoi vuonna 2009 ja kaavaluonnos on ollut nähtävillä vuonna 2011. Tämän jälkeen valmisteltiin viisi vaihtoehtoista yleiskaavaluonnosta (A-E). Luonnosta B puollettiin kaavaehdotuksen laatimisen pohjaksi kaikissa kolmessa kunnassa keväällä 2012.

Keväällä 2013 valmistuneen Natura-arvioinnin mukaan arvioidun kaavaluonnoksen vaikutukset ovat merkittävät, ja kaavan toteutuminen heikentäisi merkittävästi Natura-alueen eheyttä (FCG 13.3.2013). Arviointi ja arvioinnin kohteena ollut yleiskaavaluonnos (28.12.2012) on julkaistu Yhteinen Östersundom -sivustolla. Yleiskaavaehdotuksen valmistelu jatkuu sillä periaatteella, että kaava-alueen toteuttamisesta ei saa aiheutua merkittävää haittaa Natura-alueen arvoille. Yleiskaavaehdotuksesta laaditaan myös uusi Natura-arviointi.

Yleiskaavaluonnokseen (28.12.2012) on merkitty varaus kuntatekniikan käyttöön varatulle tunnelille, joka liittyy Östersundomin olemassa olevaan Vuosaari–Sörnäinen energiansiirtotunneliin. Porvarinlahden yli on merkitty

ajoneuvoliikenteen silta ja ohjeellinen raidelinja, jotka liittyvät Satamakaareen. Porvarinlahdelle on merkitty luonnonsuojelu- ja Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet. Porvarinlahden rantaan on merkitty viher- ja rakentamisalueita ja seudullinen rantareitti.

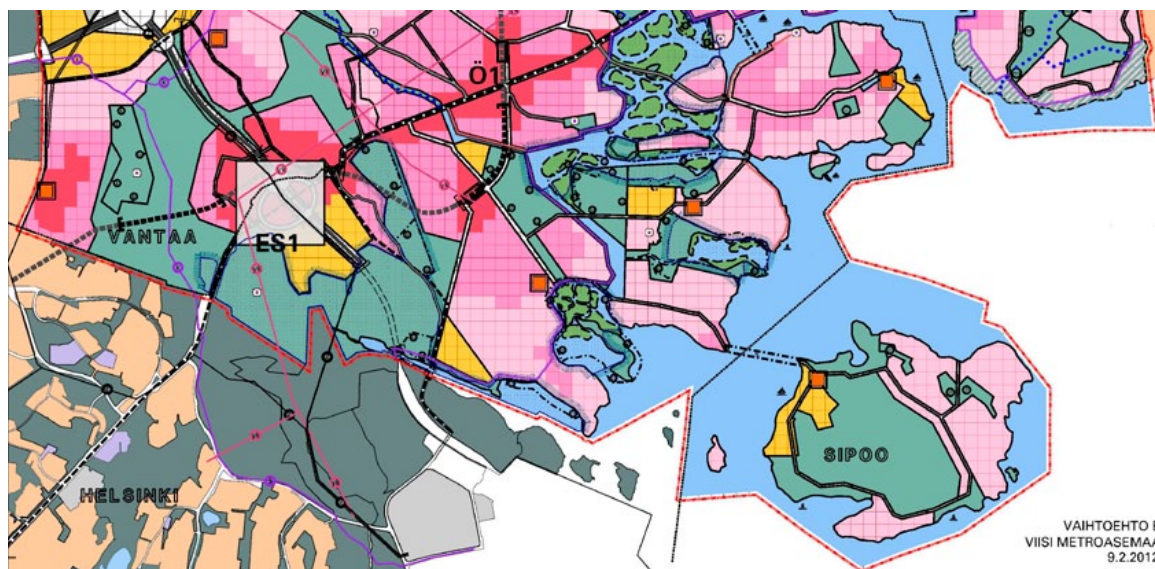
Yleiskaavaehdotuksen valmistelu jatkuu, ja tavoitteena on asettaa yleiskaavaehdotus nähtävillä keväällä 2014. Porvarinlahden lähialueen kaavaratkaisut tulevat muuttamaan yleiskaavaluonnokseen verrattuna mm. viher- ja rakentamisalueiden rajauksen osalta.

Vuosaaren voimalaitoshanke ei estä Östersundomin yleiskaavan toteutumista

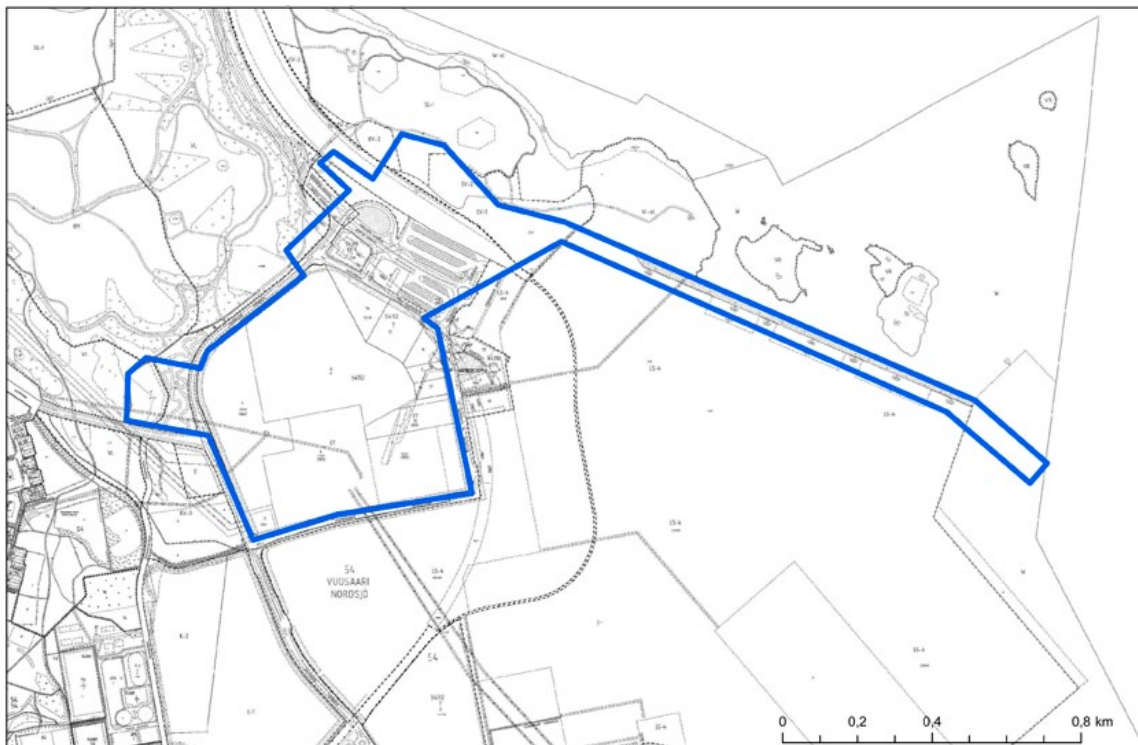
20.3.7 Asemakaava

Hankealueella on kolme voimassa olevaa asemakaavaa, nro 10640 (tullut voimaan 2.8.2002), nro 11668 (tullut voimaan 25.1.2008) ja nro 11730 (tullut voimaan 9.10.2009).

Eteläosa hankealueesta, jossa olemassa olevat voimarakennukset sijaitsevat, on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten kortteli-alueeksi (ET). Rahtarinkadun ja Seilorinkadun varteen, niiden länsipuolelle on varattu teollisuus- ja varastokortteli-alueita (T). Vuosaaren satamatien ja Rahtarinkadun välis-



Kuva 20-5. Ote Östersundomin nähtävillä olleesta yleiskaavaluonnosvaihtoehdosta B



Kuva 20-6. Hankealueen VE1 rajausta ajantasa-asemakaavakartalla. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

sä on kolme korttelialuetta. Pohjoisimpana toimitilarakennusten korttelialue (KTY), keskellä huoltoaseman kortteliasema (LH) ja eteläisimpänä liikerakennusten korttelialue (KL). Radan ja Vuosaaren satamatien välinen alue on osoitettu yleiseksi pysäköintialueeksi (LP). Radan koillispuolella on suojaviheralueita (EV-1, EV-2). Kuljettimelle suunniteltu kaakkoisosa satama-alueesta on varattu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, joka on tarkoitettu kunnan käyttöä varten (LS-k). Satamakadun länsipuolella sijaitseva pieni alue on varattu lähivirkistysalueeksi (VL) ja liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palvelevaksi alueeksi (EL). Hankealueen kaakkoispuolella on luonnonsuojelulla suojeltava alue (SL-1), joka rajautuu hankealueen kaakkoiskulmassa sijaitseviin virkistys- ja suojaviheralueisiin. Pohjoiset osat rajautuvat lähivirkistysalueisiin tai liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palveleviin alueisiin. Varissaari ja Kalkkisaari satama-alueen kaakkoispuolella ovat retkeily- ja ulkoilualuetta (VR) ja Kalkkisaaren eteläosa on varattu luonnonsuojelualueeksi (SL).

Vuosaaren uudelle voimalaitokselle suunniteltu paikka sijaitsee yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueella (ET), jossa on osoitet-

tu aluevaraus hiilivarastolle (hv). Sähkönsiirron voimajohdotalue on merkitty 400 kV voimajohdon osalta voimalaitosalueen länsipuolella sijaitsevan alueen asemakaavaan. Voimalaitosalueella on muille sähkönsiirtoverkon rakenteille tarpeelliset tilat. Kuorma-autovastaanottoa paikka tyehteyksineen radan pohjoispuolella sijoittuu EV-2 ja SL-alueelle, uusi polttoainelaituri vesialueelle (W).

Kivihiilen käyttövarasto, sijoituspaikkavaihtoehto A

Energiavarastorakenteet sijaintivaihtoehdossa A sijoittuvat asemakaavan yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle, jossa varattu alueen osa hiilivarastolle (hv). Rakennusten ja rakenteiden ylimmän kohdan suurin sallittu korkeusasema on +60. Rakennusoikeutta on osoitettu 25 000 m².

Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu Niinisaarentien ja Satamakaaren kulmaukseen, pohjoispuolelle, joka on asemakaavassa varattu lähivirkistysalueeksi sekä liikennekoulutusta ja moottoriharrastustoimintaa palvelevaksi alueeksi. Lähivirkistysalueen reunaan on osoitettu alueen osa ohjeelliselle pysäköimisalueelle, jonka pohjarakenteisiin saa sijoittaa kiinteättyjä saastuneita maamassoja (p/e-mm).

Kivihiiilen käyttövarasto, sijoituspaikkavaihtoehto B

Energiavarastorakenteet sijaintivaihtoehdossa B sijoittuvat osittain yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle ja osittain teollisuus- ja varastokorttelialueelle.

Kivihiiilen käyttövarasto sijoittuu radan koillispuolelle, alueelle joka asemakaavassa on varattu osittain virkistys-, suojaviher- ja luonnonsuojelualueeksi. Käyttövaraston koillispuolitse kulkee Tykkitie, joka on asemakaavassa merkitty muinaismuistolailta rauhoitetuksi (sm-t).

Vuosaaren voimalaitoshankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavamuutosta, joka on laitettu jo vireille.

20.3.8 Vireillä olevat asemakaavat

Helsingin kaupunki on laittanut vireille asemakaavamuutoksen Vuosaaren voimalaitosalueelle kaavoituskatsauksessaan 2013. Asemakaavamuutosta koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut esillä 25.2.–25.4.2013. Kaavaluonnos ja muu valmisteluaineisto on ollut esillä 16.12.2013–13.1.2014. Tavoitteena on, että kaavaehdotus on kaupunginhallituksen ja kaupunginvaltuuston käsiteltävänä syksyllä 2014.

Hankealueella Vuosaarella on lainvoimainen asemakaava, jonka mukaan voimalaitos voidaan alueelle rakentaa. Asemakaavamuutos on kuitenkin laadittava voimalaitoksen muiden toimintojen järjestämiseksi alueelle:

- Kivihiiilen ja biopolttoaineen varastot
- Biopolttoaineen varastoalue (tällä hetkellä liikenteelle varattu erityisalue EL)
- Kivihiiilen varavarasto. Varavaraston alue on osittain luonnonsuojelualueeksi kaavoitetulla alueella (SL-1). Valmisteuilla olevassa asemakaavamuutoksessa voidaan osoittaa asemakaavan luonnonsuojelualuevarauksia korvaavat suojelualueet
- Biopolttoaineiden junanpurkupaikka
- Kuljetin satamasta voimalaitosalueelle
- Uusi polttoainelaituri

20.4 YHTEENVETO VAIHTOEHDON VE1 MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen LIITTYVISTÄ VAIKUTUKSISTA VUOSAARESSA JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYS

Arvioinnin lähtökohtana olivat voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat sekä Östersundomin luonnosvaiheessa oleva yleiskaava. Syntyvät maankäytölliset ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset on arvioitu pie-neksi, koska muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hankkeen edellyttämät kaavamuutokset on jo laitettu vireille, eivätkä kaavojen tarkistustarpeet ole isoja. Vuosaaren C-voimalaitokselle suunniteltu paikka sijaitsee jo rakennetulla voimalaitos-alueella ja se tulee käyttämään samaa yhdyskuntatekniikkaa, johon jo olemassa olevat voimalaitokset tukeutuvat. Toisaalta hankealueen läheisyyteen on suunniteltu laajoja alueita asutukselle ja läheisyydessä sijaitsee myös suoje-lu- ja virkistysalueita, joiden herkkyys yhdyskuntarakenteen muutoksille on suuri. Lisäksi osa uuden voimalaitoksen toimintaa tukevista rakenteista sijoittuu muutosherkille alueille. Kohteen herkkyystaso arvioidaan siten kohtalaiseksi.

Suunnitelmavaihtoehto VE1 sijaitsee maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta tarkoituksenmukaisella paikalla, eikä se estä ympäristön kehittämistä voimassa olevien tai suunnitteilla olevien kaavojen mukaisesti. Uuden voimalaitoksen rakentaminen ei edellytä voimassa olevien maakuntakaavojen muuttamista. Hanke on voimassa olevan Yleiskaavan 2002 tavoitteiden mukainen. Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä ja sen valmistelussa voidaan tarkemmin ottaa huomioon hankkeeseen liittyvät maankäytön tarpeet. Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen vaatii asemakaavamuutoksen, jonka Helsingin kaupunki on jo laittanut vireille.

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää voimalaitoksen, energiavarastorakenteiden, sähköasema-rakenteiden, kivihiiilen avovaraston ja polttoainelaiturin rakentamista. Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön, kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä, kun alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä, sinne on sijoitettava rakennusnostureita ja rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi koska muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot toteutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke ei estä voimassa olevien tai suunnitteilla olevien kaavojen toteutumista.

20.4.1 Vaikutusten lieventäminen VE1

Haittoja voidaan lieventää huomioimalla mahdolliset lähialueiden elinympäristön laatua pysyvästi heikentävät vaikutukset voimalaitosta ja siihen liittyviä rakenteita sekä niiden lähialueita koskevien yleis- ja asemakaavojen laatimisen ja kaavamuutosten laatimisen yhteydessä.

Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan kokouksessaan 18.11.2011. Energiatunnelin suunnittelun yhtenä lähtökohdana on ollut maanalainen yleiskaava ja se on helpottanut linjausten tekemistä. Maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu Salmisaari–Suvilahti–Vuosaari väliin sähköverkon kaapelitunnelivaraus (kuva 20-4).

20.5 ENERGIATUNNELIN MAANKÄYTÖN NYKYTILA JA KAAVOITUSTILANNE

Tunnelilinjausten kohdalla ei nykyisellään ole muita rakennettuja maanalaisia toimintoja, vaan se on koskematonta maaperää.

Tunnelilinjausten maanpäälliset rakenteet sijoittuvat melko tiiviin yhdyskuntarakenteen lomaan, joissa on monenlaisia maankäytön toimintoja.

Energiatunnelin kohdalla ei ole maanalaisia rakenteita suunnittelulla rakennusvyvydellä. Osaltaan tämä on varmistettu varaamalla maanalaiseen yleiskaavaan tunnelin linjaus.

Hanke on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen, vaikka linjausta on hieman tarkistettu joltain kohdin.

20.5.1 Kaavoitustilanne ja hankkeen vaikutukset

20.5.1.1 Maanalainen yleiskaava

Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille.

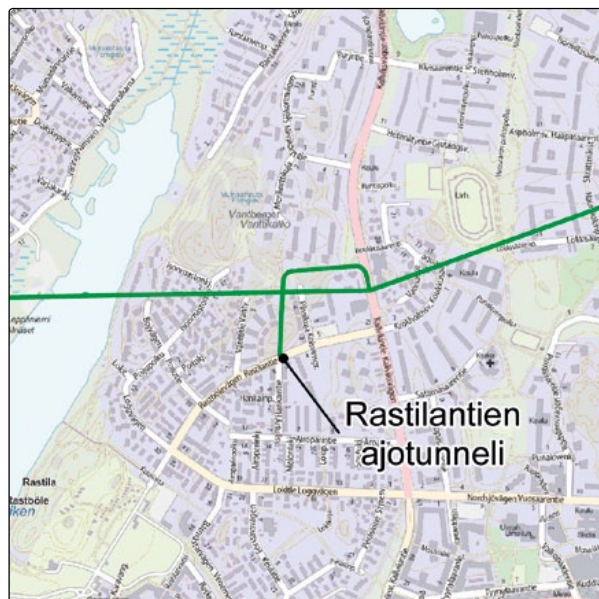
20.5.1.2 Asemakaavat

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet sijoittuvat Hanasaaren pystykuilua lukuun ottamatta alueille, joissa on voimassa olevat asemakaavat. Monet rakenteista sijoittuvat puisto- tai lähivirkistysalueille. Abraham Wetterintien siirraseman pystykuilu ja Hiihtäjänkadun ajotunneli sijoittuvat katualueelle ja Puusepänkadun pystykuilu toimistorakennusten korttelialueelle. Ne maanpäälliset rakenteet jotka sijoittuvat yhdyskunta teknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueelle ja suojaviheralueelle Vuosaarissa ja kunnallisteknisten rakennusten ja laitosten korttelialueelle Herttoniemessä voidaan toteuttaa voimassa olevan asemakaavan mukaisesti. Muut energiattunnelin maanpintaan tulevat ajoyhteydet ja pystykuilut edellyttävät toimenpidelupia.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet eivät edellytä asemakaavamuutoksia, vaan ne voidaan toteuttaa toimenpideluvilla.



Kuva 20-7. Vuosaaren sähköaseman pystykuilun, Vuosaaren siirtopumppuaseman ja Satamakaaren ajotunnelin sijoittuminen.



Kuva 20-8. Rastilan ajotunnelin sijoittuminen.



Kuva 20-9. Vartiokylän pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-10. Ratasmyllyntien pystykuilun, ajotunnelin, siirraseman ja siirtopumppuaseman sijoittuminen.



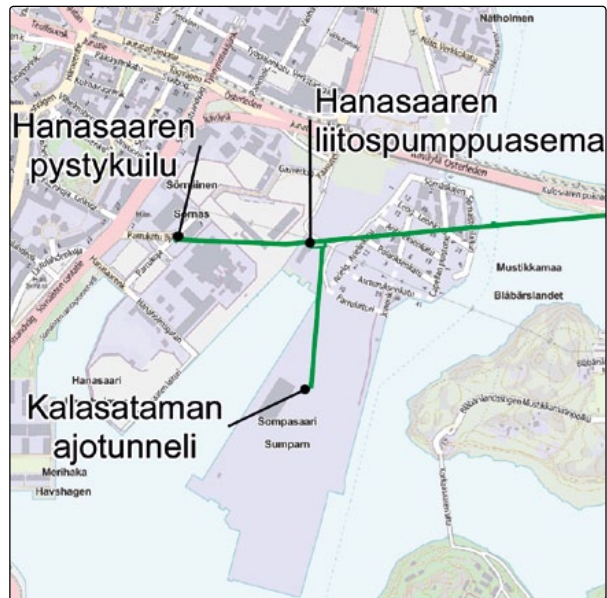
Kuva 20-11. Herttoniemen sähköaseman pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-12. Hiihtäjätien pystykuilun, siirrinaseman ja ajotunnelin sekä Puusepänkadun pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-13. Kulosaaren pystykuilun sijoittuminen.



Kuva 20-14. Hanasaaren pystykuilun, liittospumppuaseman ja Kalasataman ajotunnelin sijoittuminen.

20.5.2 Energiatunnelin vaikutukset maankäyttöön

Maan päällä

Maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen. Rakenteet eivät vaadi paljon tilaa ja ne on mahdollista toteuttaa siten, etteivät alueen muut toiminnot häiriinny.

Rakenteiden toteuttaminen ei vaadi kaavamutoksia, mutta voimassa olevista asemakaavoista on poikettava ja Hanasaaren alueella on haettava suunnittelutarveratkaisua, jossa harkitaan edellytykset rakennusluvan myöntämiselle alueen ollessa asemakaavoittamaton.

Energiatunnelin linjaus kulkee syvällä kallioperässä, jonne ei ole suunniteltu muuta maankäyttöä. Energiatunnelin toteuttaminen ei vaikuta kellaritilojen ja muiden maanalaisten rakenteiden suunnitteluun ja toteutukseen, koska tunneli sijoittuu syvälle, pääosin 30–60 metriin.

Maan alla

Energiatunneli estää maalämpökaivojen rakentamisen 20 metriä tunnelin molemmin puolin (kokonaisuudessaan noin 50 hehtaarin alueelta). Mainittakoon, että vuonna 2012 Helsingissä tehtiin noin 500 hakemusta maalämpökaivojen rakentamisesta.

Energiatunnelilla on siten vähäinen kielteinen vaikutus maanalaiseen maankäyttöön, mutta vaikutuksen suuruus on pieni. Energiatunnelin vaikutuksen merkittävyys maanalaiseen maankäyttöön on vähäinen.

20.5.3 Energiatunnelin vaikutusten lieventäminen

Vaikutusten lieventämiskeinot on toteutettu tunnelin linjauksen suunnittelussa ja muun maanalaisen maankäytön huomioimisessa.

Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla rakenteet siten, etteivät ne häiritse alueen käyttöä tai sijoitu sellaiselle paikalle joka korkeusasemaltaan tai muuten näkyvyytensä puolesta on häiritsevää. Lisäksi on mahdollista lieventää haitallisia vaikutuksia arkkitehtisuunnittelun keinoin, huomioimalla ympäristöön soveltuvuus rakennuksen muodossa, julkisivumateriaaleissa ja väreissä.

20.6 HANASAAREN KAAVOITUSTILANNE JA KAAVOJEN MUUTOSTARPEET ERI HANKEVAIHTOEHDOLLA

20.6.1 Uudenmaan kokonaismaakuntakaava

Hanasaaren voimalaitosalue on osoitettu vuonna 2006 vahvistetussa Uudenmaan kokonaismaakuntakaavassa taajamatoimintojen alueeksi. Lisäksi alueen pohjoisosaan on merkitty energiahuollon alue (EN) josta lännen suuntaan Mustikkamaalle on osoitettu 110 kV voimajohto. Hankealueen pohjoispuolelle on merkitty eritasoliittymä, moottoriväylä, kantatie sekä liikennetunneli. Länsipuolelle hankealuetta on osoitettu keskustatoimintoja.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan toteutumiseen.

20.6.2 Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan vuonna 2010 ja kaava sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä lainvoiman vuonna 2012. Kaava ei sisällä Itä-Uudenmaan kuntia. Vaihemaakuntakaava täydentää kokonaismaakuntakaavaa merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavien teemojen osalta. Kaavalla osoitetaan jätehuollon pitkän aikavälin aluetarpeet, kiviaineshuollon alueet, moottoriturheilu- ja ampumarata-alueet, liikenteen varikot ja terminaalit sekä laajat yhtenäiset metsätalousalueet.

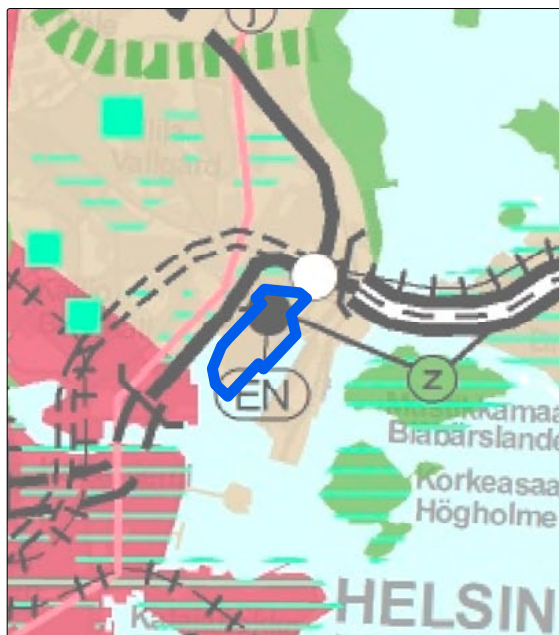
Vaihemaakuntakaavassa ei esitetä näiden teemojen osalta mitään varauksia hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen.

20.6.3 Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava: maakuntakaavan uudistaminen

Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan 20.3.2013 ja se on alistettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kaava on ensimmäinen koko laajentuneen Uudenmaan kattava maakuntakaava, johon kuuluu 28 kuntaa. 2. Vaihemaakuntakaavan tärkeim-

Kuva 20-15. Ote maakuntakaavayhdistelmästä. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.



Taulukko 20-3. Hankealuetta koskevat Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Merkin selitys	Merkin kuvaus
Taajamatoimintojen alue	<p>Markinnällä osoitetaan yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumiseen, palvelu- ja työpaikka- sekä muihin taajamatoimintoihin varattavat rakentamisalueet. Merkintä sisältää taajamien sisäiset liikenneväylät sekä liikenteen tarvitsemat satama-, huolto-, varikko-, terminaali-, ratapiha- ja muut vastaavat alueet, ulkoilureitit, kevyen liikenteen väylät, paikalliskeskukset, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet, paikalliset suojelualueet sekä virkistys- ja puistoalueet.</p> <p>Taajamatoimintojen alue -merkintä ei estä maa- ja metsätaloustaloudessa olevien alueiden säilyttämistä tarvittaessa nykyisessä käytössään.</p>
Energiahuollon alue (EN)	<p>Merkinällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitteita tai rakenteita.</p> <p>Aluevarausmerkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus.</p> <p>Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.</p>

Kuva 20-16. Ote 2. vaihemaakuntakaavaehdotuksesta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.



Taulukko 20-4. Hankealuetta koskeva Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkintä ja määräys.

Merkin selitys	Merkin kuvaus	Suunnittelumääräys
Tiivistettävä alue	<p>Merkintä on kehittämissuunnitelma-merkintä.</p> <p>Merkinällä osoitetaan tiivistettävät taajama- ja keskustatoimintojen alueet, jotka tukeutuvat kestäväan liikennejärjestelmään.</p>	<p>Aluetta on suunniteltava joukkoliikenteeseen, kävelyyn ja pyöräilyyn tukeutuvana kyseisen taajaman muuta aluetta tehokkaammin rakennettavana alueena.</p> <p>Yhdyskuntarakennetta tiivistettäessä on kiinnitettävä huomiota erityisesti alueen ominaispiirteisiin ja kulttuuriympäristöön, elinympäristön laatuun, ekologiseen verkostoon, toimivuuteen sekä lähivirkistysalueiden riittävyteen.</p>

piä ratkaisuja ovat toimiva ja kestävä yhdyskuntarakenne, rakennetta tukeva liikennejärjestelmä, kaupan palveluverkko ja maakunnallinen kyläverkko.

Hanasaari on osoitettu kaavassa tiivistettäväksi taajama-toimintojen alueeksi. Hankealueen länsi- ja pohjoispuolella on keskustatoimintojen aluetta ja kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta tärkeitä alueita, valtakunnallisesti merkittävät (RKY 2009) Suvilahden voimalaitosalue sekä Osuusliikkeiden ja teollisuuden Sörnäinen.

Hankevaihtoehdot VE2 ja VE0+ eivät estä 2. vaihemaakuntakaavan toteuttamista.

20.6.4 Helsingin yleiskaava

Hankealueelle on laadittu Helsingin Yleiskaava 2002, joka on tullut alueella voimaan 23.12.2004. Yleiskaavassa Hanasaaren nykyisen voimalaitosalueen käytössä oleva alue on eteläisimmästä kärjestään kaupunkipuistoa. Hanasaari B-voimalaitoksen alue on lähiympäristöineen kerrostalovaltaista aluetta, asuminen/toimitila. Nykyisen voimalaitosrakennuksen pohjoispuolelle on osoitettu teknisen huollon alue. Suvilahden voimalaitosalue on osoitettu hallinnon ja julkisten palvelujen alueeksi. Lähinnä Kalasataman metroasemaa oleva alue on osoitettu keskustatoimintojen alueeksi. Pohjoispuolella kulkee moottoritie ja Sörnäisten rantatielle on merkitty pääliikenneverkon maanalainen osuus.

Yleiskaava 2002 voimalaitostoiminnalle osoitettu alue on huomattavasti nykyisin käytössä olevaa aluetta pienempi. Helsingin Yleiskaava 2002 on tällä alueella korvautunut osayleiskaavalla Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaava nro 11650 (tullut voimaan 14.3.2008). Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä ja sen arvioidaan menevän kaupunginvaltuuston päätettäväksi vuonna 2016. Yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.11.2012–23.1.2013.

Uuden yleiskaavan laatiminen on vireillä ja siinä on mahdollista huomioida hankevaihtoehtojen VE2 ja VE0+ maankäytön tarpeet.

20.6.5 Maanalainen yleiskaava

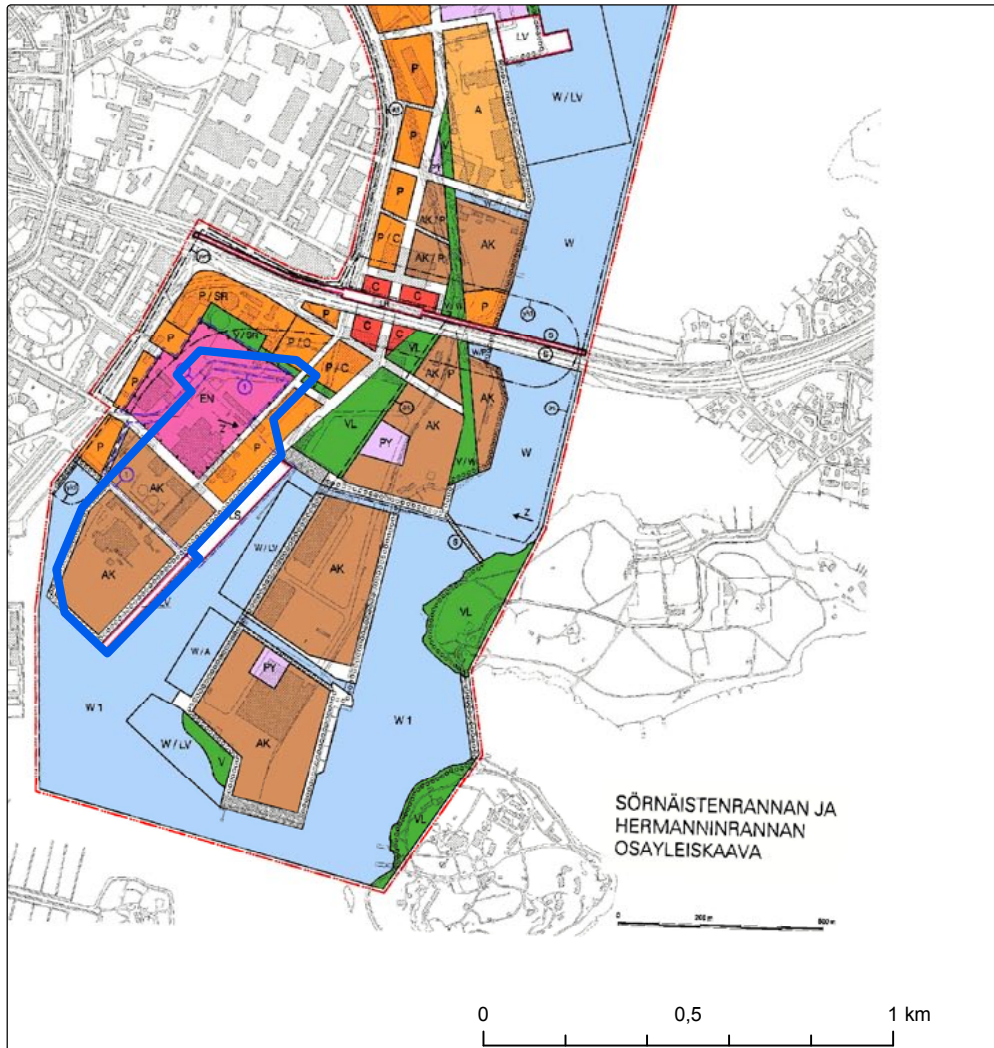
Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan kokouksessaan 8.12.2010.

Hanasaaren voimalaitoksen alueelle on merkitty kanta-kaupungin pintakallioalueita, joiden käyttötarkoitus ja soveltuvuus maanalaiseen rakentamiseen tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä. Yleiskaavaan on merkitty nykyiset rakennetut maanalaiset energiatunnelit ja niihin liittyvät tilat voimalaitoksesta itään, koilliseen ja länteen. Lisäksi on merkitty suunnitellut maanalaiset tilat hankealueen pohjoisosassa idästä lounaan suuntaan sekä hankealueelta luoteeseen ja pohjoiseen. Länsipuolella Sörnäisten Rantatien kohdalla on merkitty varaukset suunnitelluille liikennetunneleille ja tiloille.

Hankevaihtoehdot VE2 ja VE0+ ovat Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukaisia.



Kuva 20-17. Ote maanlaisesta yleiskaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty punaisella rajauksella.



Kuva 20-18. Ote Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

Taulukko 20-5. Hankealuetta koskevat Sörnäistenrannan–Hermanninrannan osayleiskaavan merkinnät ja määräykset.

Merkintä	Merkinnän määräys
EN	Energiahuollon alue 2. vaihe (uuden rakennettavan voimalaitoksen toiminta-aika)
AK	Kerrostalovaltainen asuntoalue
P	Palvelujen ja hallinnon alue
P/SR	Palvelujen ja hallinnon alue, jolla olevat rakennukset suojellaan rakennuslainsäädännöllä
P/C	Palvelujen ja hallinnon alue sekä keskustatoimintojen alue
LS	Satama-alue
V	Virkistysalue
V/SR	Virkistysalue, jolla olevat rakennukset suojellaan rakennuslainsäädännöllä
ykt	Alue jolla on erityinen yhdyskuntateknisen huollon suunnittelutarve.

20.6.6 Sörnäistenrannan - Hermanninrannan osayleiskaava

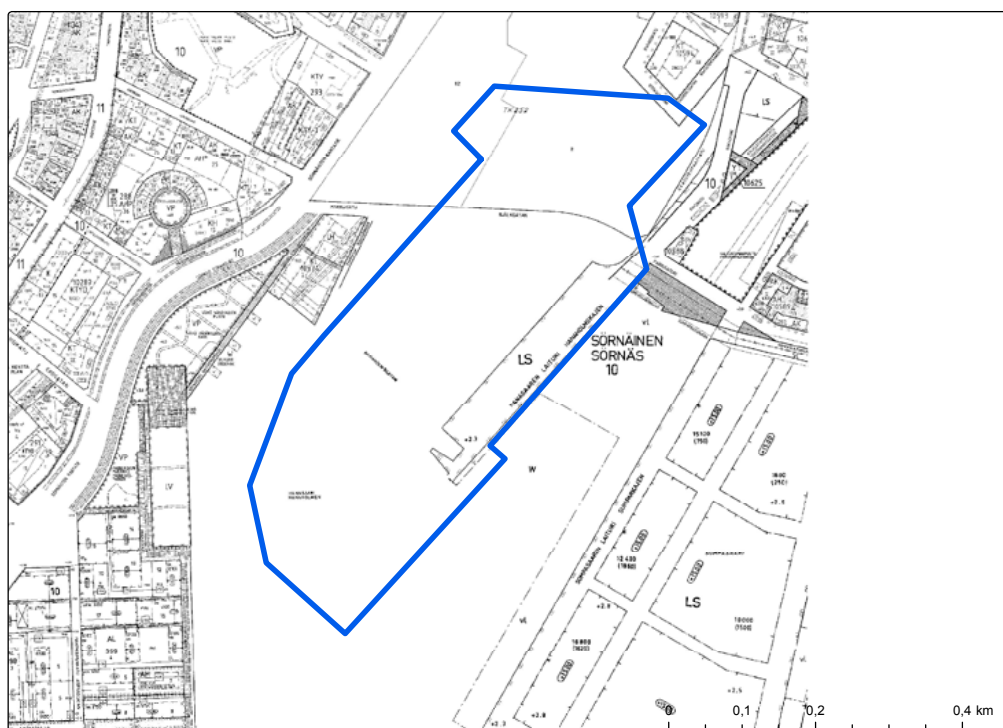
Hanasaaren alueelle on laadittu Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaava, nro 11650 (tullut voimaan 14.3.2008). Osayleiskaavaan on Hanasaaren voimalaitoksen osalta merkitty kaksi vaihtetta: 1. vaiheen energiahuollon alue (EN), joka käsittää nykyisen voimalaitoksen toiminta-ajan, kunnes toinen vaihe toteutuu sekä 2. vaiheen alueen, joka käsittää uuden rakennettavan voimalaitoksen. Energiahuollon alueen itäpuolelle on osoitettu palvelujen ja hallinnon alue (P) ja rantaan satama-alue (LS). Hankealueen eteläosassa merkittävä osa nykyisin voimalaitoksen käytössä olevasta alueesta on varattu kerrostalovaltaiseksi alueeksi (AK).

Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaavassa on varauduttu energiahuollon toimintoihin alueella. Kumpikaan vaihtoehtoista VE2 ja VE0+ ei suoraan sisälly osayleiskaavaan, mutta molemmat ovat osayleiskaavan hengen mukaisia. Osayleiskaavaa ei tarvitse muuttaa esitettyjen vaihtoehtojen toteuttamiseksi.

20.6.7 Asemakaava

Hanasaaren voimalaitosalue on pääosin asemakaavoittamatonta aluetta. Vain hankealueen itärannassa on voimassa oleva asemakaava ja siinä alue on osoitettu satama-alueeksi (LS).

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja 0+ toteuttaminen edellyttää asemakaavan laatimista ja voimassa olevan asemakaavan muutosta tai poikkeamismenettelyä.



Kuva 20-19. Ote ajantasa-asemakaavasta Hanasaaren alueelta.

20.6.8 Vireillä olevat asemakaavat

Hankealueen eteläosaan on laadittu asemakaavaehdotus nykyisen kivihiilen avovaraston paikalle. Asemakaava on laitetu vireille vuonna 2007 ja se on ollut ehdotuksena nähtävillä vuonna 2009. Asemakaavassa Hanasaaren on suunniteltu uusi asuinalue, joka sijoittuu puretun A-voimalaitoksen ja kivihiilen avovaraston alueelle. Kaavaehdotuksen mukaan alueelle voisi rakentaa asunnot noin 1900 asukkaalle. Vuonna 2009 laadittua asemakaavaehdotusta ei ole toistaiseksi viety hyväksyttäväksi, koska koko Hanasaaren alueen tuleva maankäyttö riippuu vuonna 2015 tehtävästä energiapolitiisesta ratkaisusta.

Kruununhaan ja Sompasaaren yhdistävän ja Hanasaaren johtavan laivaväylän ylittävän sillan rakentaminen estäisi vapaan laivaliikenteen Hanasaaren polttoainetasatamaan. Tämä aiheuttaisi energiantuotannolle merkittäviä haasteita, lisäkustannuksia ja riskejä. Sillan rakentaminen vaikeuttaisi joka tapauksessa merkittävästi Hanasaaren polttoainehuoltoa sekä toiminnan kehittämistä ja biopolttoaineiden käyttöönottoa. Pahimmassa tapauksessa silta voi keskeyttää voimalaitoksen koko polttoainehuollon kestäättömän pitkäksi ajaksi tai estää toiminnan sekä ny-

kyisessä (VE0+) että suunnitellussa laajuudessa (VE2) kokonaan. Polttoainekuljetusten rajoittaminen vaikeuttaisi myös oleellisesti kaukolämmön vara- ja huippulämpökustusten tarvitsemien öljykuljetusten ja mahdollisesti myös Salmisaaren voimalaitoksen biopolttoainekuljetusten sujumista.

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen estävät Hanasaaren lounaiskärjen asemakaavaehdotuksen toteuttamisen.

20.6.9 Muut aluetta koskevat suunnitelmat

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto suunnittelee Laajasalon joukkoliikenneyhteyttä ja hankkeessa toteutetaan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on ollut nähtävillä 13.9.–12.11.2010. Helsingin kaupunginvaltuuston päätöksen pohjalta (12.11.2008) yhteyttä on tutkittu raitiotie ja kevyenliikenteen yhteytenä välillä Laajasalo–Korkeasaari–Sompasaari–Kruununhaka.



Kuva 20-20. Ote Hanasaaren alueen asemakaavan muutosehdotuksesta.

20.7 MAANKÄYTTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI HANASAARESSA

20.7.1 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen ja kivihiilen käyttövaraston poistumisen. Kivihiilen käyttövaraston hävittäminen taas mahdollistaa vireillä olevan asemakaavan toteuttamisen, jossa Hanasaaren eteläkärkeen on osoitettu uusi asuinalue noin 1 900 asukkaalle ja 200 työpaikalle.

Hanasaaren B-voimalaitoksen toiminnan lopettaminen aiheuttaa muutoksia alueen laivaliikenteeseen, kun satamaan ei enää ole tarvetta kuljettaa polttoainetta. Tämä helpottaa Laajasalon raideliikenteen toteuttamista, jossa suunnitelmassa on rakentaa yhteys silloilla Kruunuvuoren rannasta Sompasaaren ja Korkeasaaren kautta Laajasaloon. Sillat on mahdollista kenties toteuttaa kiinteinä tai ainakaan nostosiltoja ei ole tarve nostaa ylös siinä määrin, kuin Hanasaaren sataman ollessa toiminnassa.

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen vähentää melua Hanasaareissa vuoden 2025 jälkeen, kun voimalaitoksen käyttö lopetetaan. Myös polttoainetta kuljettavien laivojen liikennöinnin lopettaminen vähentää alueen melua. Tämä on myönteinen vaikutus suunnitellun asuinalueen kannalta, jossa ei ole tarvetta varautua melusuojauk-

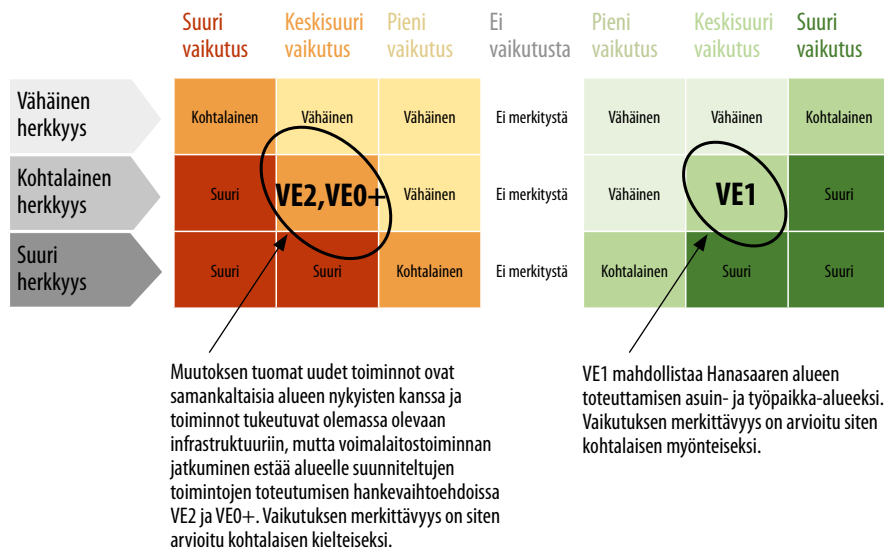
siin voimalaitoksen käytön vuoksi. Myöskään suuronnettomuuden riskiin ei tarvitse varautua.

Suunnitelmavaihtoehdojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen ei edellytä muutoksia maakuntakaavoihin, mutta se edellyttää toimintojen huomioimista vireillä olevassa Helsingin yleiskaavassa 2016. Lisäksi suunnitelmavaihtoehdojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen edellyttää voimalaitostoiminnan, öljyn-, kivihiilen- ja pelletin varastoinnin sekä satamatoimintojen ympäristöhäiriöiden ja niistä aiheutuvien rajoitusten huomioimisen kaikissa Kulosaarensillan eteläpuolisissa asemakaavoissa. Alueelle tulee sijoittumaan noin 10 000 asukasta ja arviolta noin 3 000 työpaikkaa.

Hanasaaren eteläkärkeen laaditun asemakaavaehdotuksen lähtökohtana on ollut, että kivihiilen käyttövarastosta luovutaan, mutta Hanasaaren voimalaitos jatkaa toimintaansa. Tätä ympäristövaikutusten arviointiselostusta laadittaessa lähtötietona on ollut, että suunnitelmavaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ kivihiilen avovarasto jää käyttöön.

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 tai VE0+ toteutuessa Hanasaaren satamaan kulkee laivaliikennettä, joka tuo voimalaitokseen polttoainetta. Vaihtoehdossa VE2 laivaliikenne tulee lisääntymään huomattavasti. Vaihtoehdossa VE1 laivaliikenne Hanasaareen tulee jatkumaan, kunnes korvaava Vuosaaren C-voimalaitos on otettu käyttöön. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari-Kruunuhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.

Suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys





Kuva 20-21. Kalasataman maankäyttösuunnitelman osa-alueet ja arvioidut rakentamivuodet. Kartta Helsingin kaupunki, kaupungin kanslia.

20.7.2 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

20.7.2.1 Vaikutukset VE1

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteutumisella on myönteisiä vaikutuksia Hanasaareen ja sen ympäristöön. Läheisyydessä sijaitseviin asuin- ja työpaikkarakennuksiin Kalasatamassa ja Merihaassa ei enää Hanasaaren voimalai-

toksen toiminnan lopettamisen jälkeen tule kantautumaan toiminnasta tai voimalaitokselle suuntautuvasta liikenteestä aiheutuvaa melua.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys VE1

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	VE1	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi myönteiseksi. Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Läheisyydessä sijaitsee asumista ja työpaikkatoimintoja ja niitä rakennetaan lisää. Nämä toiminnot hyötyvät voimalatoiminnan loppumisesta.

20.7.2.2 Vaikutukset VE2

Rakentamisen aikaiset

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 toteuttaminen edellyttää kolmen pelletti-ilon rakentamista Hanasaaren luoteisrannalle (pelletin käyttö 40 %). Pelletti-illoille suunnitellulla rakennuspaikalla varastoidaan tällä hetkellä kivihiiltä. Rakentamisen aikainen vilkkaampi liikenne alueelle on jär-

jestettävissä siten, ettei voimalaitoksen ja sen sataman toiminta häiriinny. Rakentamisesta voi aiheutua jonkin verran melua Merihaan asuinkortteleihin ja Sörnäisten rantatien toimistokortteleihin.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan toiminnan väliaikaisuuden vuoksi vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset VE2

Hanasaaren ympäristö on voimakkaasti muuttumassa ja parasta aikaa rakentaminen on käynnissä Itävälän ympäristössä Sörnäistenniemellä ja Kalasataman keskuksen alueella. 40 % pelletinpolton vaatimien rakenteiden käyttö voi aiheuttaa melun, liikenteen ja turvallisuusriskien osalta hai-

tallisia vaikutuksia Itävälän ympäristön asuin- ja työpaikka-alueille. Toiminta edellyttää muutosta ympäristölupaan. Luvan määräyksillä ehkäistään haitallisten ympäristövaikutusten aiheutumista sekä nykyisillä että suunnitelluilla asuin-alueilla.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä muutos kohdistuu alueelle, jonka läheisyyteen ollaan parasta aikaa rakentamassa asuin- ja toimistorakennuksia.

20.7.2.3 Vaikutukset VE0+ Rakentamisen aikaiset

Suunnitelmavaihtoehtoon VE0+ toteuttaminen edellyttää kahden pienemmän pellettisiilon rakentamista B-voimalaitoksen läheisyyteen (pelletin käyttö 10 %). Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen

toiminnan uudelleen järjestämistä. Alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä ja sinne on sijoitettava rakennusnostureita. Myös rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys VE0+ rakentamisen aikana

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Vähäinen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan toiminnan väliaikaisuuden vuoksi vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset VE0+

Hanasaaren ympäristö on voimakkaasti muuttumassa ja parasta aikaa rakentaminen on käynnissä Itäväylän ympäristössä Sörnäistenniemellä ja Kalasataman keskuksen alueella. 10 % pelletinpoltton vaatimien rakenteiden käyttö voi aiheuttaa melun, liikenteen ja turvallisuusriskien osalta hai-

tallisia vaikutuksia Itäväylän ympäristön asuin- ja työpaikka-alueille. Toiminta edellyttää muutosta ympäristölupaan. Luvan määräyksillä ehkäistään haitallisten ympäristövaikutusten aiheutumista sekä nykyisillä että suunnitelluilla asuin-

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys VE0+ toiminnan aikana

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE0+	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi kielteiseksi, sillä muutos kohdistuu alueelle, jonka läheisyyteen ollaan parasta aikaa rakentamassa asuin- ja toimistorakennuksia.

20.7.3 Vaikutusten lieventäminen VE2 ja VE0+

Pellettisiilojen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla rakenteet siten, etteivät ne näkyvyytensä puolesta ole häiritseviä. Lisäksi arkkitehtisuunnittelussa voidaan huomioida pellettisiilojen ympäristöön soveltuvuus valittaessa julkisivumateriaaleja ja väriä.

20.8 KAAVOITUSTILANNE SALMISAARESSA JA KAAVOJEN MUUTOSTARPEET ERI HANKEVAIHTOEHDOLLISSA

20.8.1 Uudenmaan kokonaismaakuntakaava

Uudenmaan kokonaismaakuntakaavassa (vahvistettu 2006) Salmisaaren alue on merkitty keskustatoimintojen alueeksi, jossa on energiahuollon alue (EN). Alueen pohjoispuolelle on merkitty moottoriväylä, Länsiväylä, ja eteläpuolelle liikennetunneli sekä seutuliikenteen rata (Länsimetrolin). Alueelta pohjoiseen on osoitettu 110 kV voimajohto. Salmisaarta ympäröivät vesialueet.

Salmisaaren voimalaitoksen eteläpuolella ja koillispuolella on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita: Salmisaaren teollisuusalue ja Lapinlahden sairaala-alue.

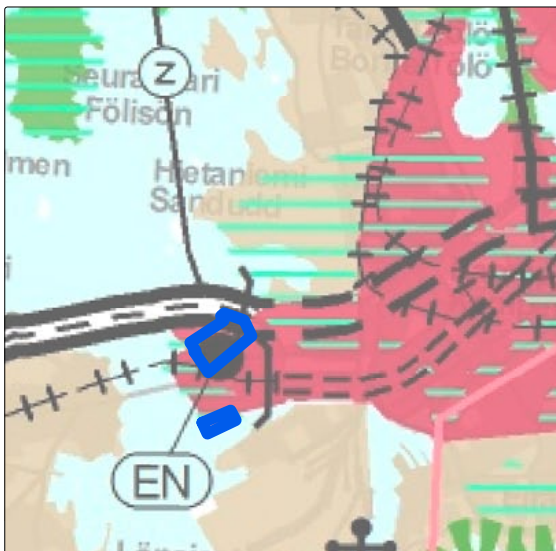
Hankevaihtoehtoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.

20.8.2 Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti 1. vaihemaakuntakaavan vuonna 2010 ja kaava sai korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä lainvoiman vuonna 2012. Kaava ei sisällä Itä-Uudenmaan kuntia. Vaihemaakuntakaava täydentää kokonaismaakuntakaavaa merkittäviä ympäristöhäiriöitä aiheuttavien teemojen osalta. Kaavalla osoitetaan jätehuollon pitkän aikavälin aluetarpeet, kiviaineshuollon alueet, moottoriturheilu- ja ampumarata-alueet, liikenteen varikot ja terminaalit sekä laajat yhtenäiset metsätalousalueet. Vaihemaakuntakaavassa ei esitetä näiden teemojen osalta mitään varauksia hankealueelle tai sen läheisyyteen.

Hankevaihtoehtoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.

Kuva 20-22. Ote maakuntakaavayhdistelmästä. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.



Taulukko 20-6. Hankealuetta koskeva Uudenmaan kokonaismaakuntakaavan merkintä ja määräys.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus
Energiahuollon alue (EN)	Merkinnällä osoitetaan energiahuoltoa palvelevia laitoksia tai rakenteita. Aluevarausmerkintään liittyy MRL 33.1 §:n nojalla rakentamisrajoitus. Kohdemerkinnällä osoitetun alueen tarkka sijainti ja laajuus määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

20.8.3 Uudenmaan 2 vaihemaakuntakaava: maakuntakaavan uudistaminen

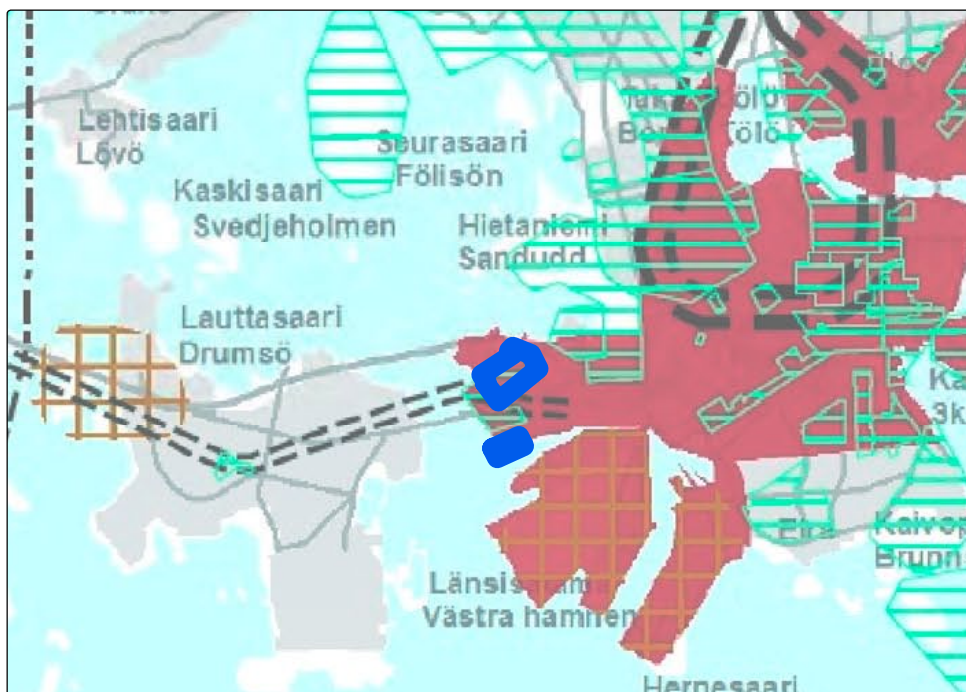
Maakuntavaltuusto on hyväksynyt Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan 20.3.2013 ja se on alistettu Ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Kaava on ensimmäinen koko laajentuneen Uudenmaan kattava maakuntakaava, johon kuuluu 28 kuntaa. 2. Vaihekaavan tärkeimpiä ratkaisuja ovat toimiva ja kestävä yhdyskuntarakenne, rakennetta tukeva liikennejärjestelmä, kaupan palveluverkko ja maakunnallinen kyläverkko.

2. Vaihemaakuntakaavassa alue sijaitsee keskustatoimintojen alueella ja arvokkaat kulttuuriympäristöt on todettu valtakunnallisesti merkittäviksi (RKY 2009). Lännestä hankealueen pohjoispuolitse on osoitettu johdettavaksi liikennetunneli. Alueen eteläpuoleinen Jätkäsaaren alue on merkitty keskustatoimintojen alueeksi, joka on tiivistettävää taajama-aluetta.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja 0+ ei ole vaikutuksia Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.

Taulukko 20-7. Hankealuetta koskevat Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan merkinnät ja määräykset.

Merkinnän selitys	Merkinnän kuvaus
Keskustatoimintojen alue	Aluevarausmerkinnällä osoitetaan Helsingin pääkeskuksessa sijaitseva valtakunnankeskus ja valtakunnallisten palvelu-, hallinto- ja muiden toimintojen alue niihin liittyvine liikennealueineen ja puistoineen. Alue voi sisältää myös asumista.



Kuva 20-23. Ote 2. vaihemaakuntakaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

20.8.4 Yleiskaava

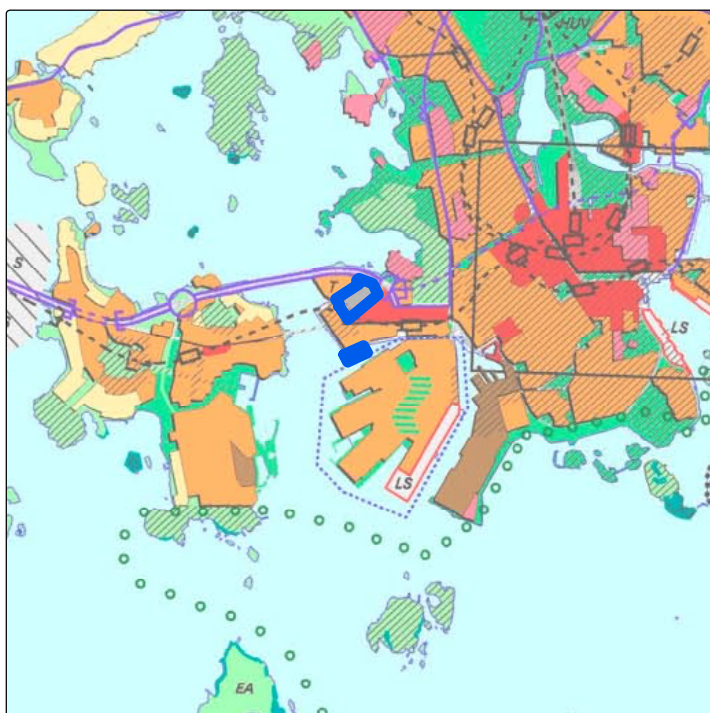
Hankealueella on voimassa Helsingin Yleiskaava 2002, joka on vahvistettu tammikuussa 2007. Siinä alue on merkitty teknisen huollon alueeksi, jonka itäpuolelle on osoitettu keskustatoimintojen aluetta ja länsi- ja eteläpuolelle kerrostalovaltaisia asuinalueita. Alueen pohjoispuolelle on osoitettu moottorikatu ja eteläpuolelle metro tai rautatie asemineen. Salmisaaren länsikärki on kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävä alue.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut uuden yleiskaavan laatimisen ja sitä valmistellaan siten, että Helsingin kaupunginvaltuusto voi tehdä siitä päätöksen viimeistään vuonna 2016. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 22.11.2012–23.1.2013.

Hankevaihtoehtoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Helsingin Yleiskaavan 2002 toteutumiseen Salmisaaren alueella.

Taulukko 20-8. Hankealuetta koskevat Helsingin Yleiskaavan 2002 merkinnät ja määräykset.

Merkinnän kuvaus	Merkinnän määräys
Teknisen huollon alue	Aluetta kehitetään yhdyskuntateknisen huollon, tietoliikenteen ja liikenteen käyttöön.
Keskustatoimintojen alue	Aluetta kehitetään hallinnon, kaupan ja julkisten palvelujen, asumisen ja virkistyksen sekä alueelle tarpeellisen yhdyskuntateknisen huollon ja liikenteen käyttöön.
Kerrostalovaltainen alue, asuminen/toimitila	Aluetta kehitetään asumisen, kaupan ja julkisten palvelujen sekä virkistyksen käyttöön ja ympäristöhaittoja aiheuttamattomaan toimitilakäyttöön sekä alueelle tarpeellisen yhdyskuntateknisen huollon ja liikenteen käyttöön.
Kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävä alue	Aluetta kehitetään siten, että alueen arvot ja ominaisuudet säilyvät.



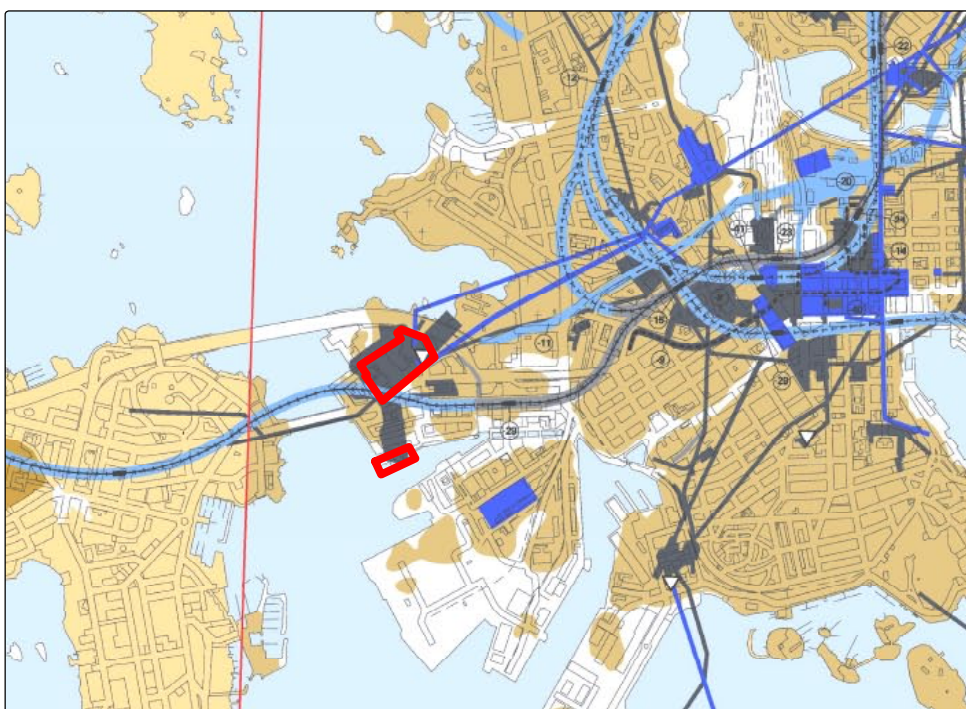
Kuva 20-24. Ote Yleiskaavasta 2002. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

20.8.5 Maanalainen yleiskaava

Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, jonka tavoitteena oli luoda edellytykset maan alle sijoittuvalla yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistarvetta palveleville toiminnoille. Kaupunginvaltuusto hyväksyi maanalaisen yleiskaavan 8.12.2010.

Maanalaisessa yleiskaavassa Salmisaaren alueelle on merkitty kantakaupungin pintakallioalueita, joiden soveltuvuus maanalaiseen rakentamiseen ja käyttötarkoitukseen tutkitaan tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä. Lisäksi on merkitty nykyiset voimalaitosalueella olevat maanalaiset tilat ja niistä yhteydet itään ja länteen. Nykyinen, erityisen tärkeä kulkuyhteys teknisen huollon maanalaiseen tilaan tai tunneliin on merkitty voimalaitoksen itäpuolelle. Lisäksi on merkitty suunnitellut maanalaiset tilat länteen.

Hankevaihtoehdoilla VE2 ja VE0+ ei ole vaikutuksia Helsingin maanalaisen yleiskaavan toteutumiseen Salmisaaren alueella.



Kuva 20-25. Ote maanalaisesta yleiskaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty punaisella rajauksella.

20.8.6 Asemakaava

Alueella voimassa oleva asemakaava nro 11890 on hyväksytty vuonna 2009. Salmisaaren voimalaitos on merkitty kaavassa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET). Korttelialueen rakennusoikeus on 100 000 kerrosneliömetriä. Nykyisten voimalaitosten välisellä alueella rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasemaksi on määrätty 23,0 metriä.

Lähialueella voimassa oleva asemakaava nro 10550 on hyväksytty vuonna 1999. Tammasaaren polttoainesataman alue on merkitty kaavassa satamatoimintojen alueeksi (LS).

Pellettijärjestelmä on suunniteltu sijoitettavan Salmisaaren voimalaitoksen yhteyteen, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle (ET). Rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasemaksi on määritetty +23,0 metriä.

Hankevaihtoehdot voidaan toteuttaa voimassa olevalla asemakaavalla.

20.8.7 Kohteen herkkyys

Herkkyysarvioinnin lähtökohtana ovat voimassa olevat maakuntakaavat, yleiskaavat, asemakaavat sekä vireillä olevat asemakaavat ja muut suunnitelmat alueella ja lähiympäristössä.

Kohteen herkkyys on kohtalainen: Muutos sijoittuu olemassa olevalle voimalaitosalueelle ja tukeutuu samaan satamaan ja infrastruktuuriin kuin nykyinen. Satama-alueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin myös muutokselle herkkiä alueita kaupungin keskustan läheisyydessä.



Kuva 20-26. Ote ajantasa-asemakaavasta. Hankealueen sijainti on esitetty sinisellä rajauksella.

20.9 MAANKÄYTTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI SALMISAARESSA

20.9.1 Vaikutukset suunniteltuun maankäyttöön

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen ei edellytä muutoksia voimassa oleviin maakuntakaavoihin,

yleiskaavoihin eikä asemakaavoihin. Ympäristöön ei myöskään ole vireillä muita maankäytön suunnitelmia, joita hankkeiden toteuttaminen hankaloittaisi.

Suunniteltuun maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE2, VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi sillä muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Hanke ei edellytä kaavamuutoksia.

20.9.2 Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

20.9.2.1 Vaikutukset VE1

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteutuminen ei aiheuta muutoksia Salmisaaren nykytilanteeseen.

20.9.2.2 Vaikutukset VE2

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 toteuttaminen edellyttää purkupaikan ja neljän uuden siilon rakentamista Salmisaaren voimalaitosten väliin. Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä. Alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä ja sinne on sijoitettava rakennusnostureita. Myös rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi toiminnan väliaikaisuuden vuoksi.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, koska muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.

20.9.2.3 Vaikutukset VE0+

Rakentamisen aikaiset

Suunnitelmavaihtoehdon VE0+ toteuttaminen edellyttää pellettiaseman rakentamista Salmisaaren voimalaitosten väliin. Rakentamisesta ei aiheudu muita vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön, kuin mahdollisesti voimalaitoksen sisäisen toiminnan uudelleen järjestämistä, kun alueelle on rakentamisen aikana runsaammin liikennettä, sinne on sijoitettava rakennusnostureita ja rakennustarvikkeita on tarve varastoida väliaikaisesti.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.

20.9.3 Vaikutusten lieventäminen VE2 ja VE0+

Pellettisiilojen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia on mahdollista lieventää sijoittamalla rakenteet siten, etteivät ne näkyvyytensä puolesta ole häiritseviä. Lisäksi arkkitehtisuunnittelussa voidaan huomioida pellettisiilojen ympäristöön soveltuvuus valittaessa julkisivumateriaaleja ja väritystä.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana VE0+

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi toiminnan väliaikaisuuden vuoksi.

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys toiminnan aikana VE0+

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, koska muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.

20.10 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa oleviin maakunta-, yleis- ja asemakaavoihin sekä muihin alueen ajankohtaisiin maankäytön suunnitelmiin. Helsingin Energian kehitysohjelman tavoitteiden toteuttamistavoista päätetään vuonna 2015 ja siihen mennessä voi tapahtua kaikilla kaavatasoilla ja muilla maankäytön suunnitelmilla hankkeeseen vaikuttavia muutoksia.

Uuden voimalaitoksen rakentaminen Vuosaaren ja Hanasaaren voimalaitoksen lakkauttaminen on pitkäkestoinen hanke, jonka aikana voi tapahtua kaikilla kaavatasoilla ja muissa maankäytön suunnitelmissa hankkeeseen vaikuttavia muutoksia.

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren voimalaitokseen liittyvien

toimintojen toteuttaminen edellyttää asemakaavamuutoksia, joiden vaikutus hankkeen sisältöön ja aikatauluun ovat arvioitavissa vasta varsinaisten kaavaprosessien yhteydessä.

Suunnitelmavaihtoehtoon VE2 liittyvien toimintojen toteuttaminen edellyttää asemakaavan laatimista Hanasaassa ja sen vaikutus hankkeen sisältöön ja aikatauluun on arvioitavissa vasta näiden kaavaprosessien yhteydessä.

Energiatunnelin rakentamisen muuta maanalais- ta maankäyttöä rajoittava vaikutus on varma ja pysyvä. Kaupungin rakennusvalvonnalla ja suunnittelulla (maalaiset tilat, maalämpökaivot) seurataan, että rajoitteita ei rikota. Energiatunnelin osalta epävarmuus voi liittyä maanpäällisten rakenteiden vaatimiin toimenpidelupiin, joiden vaikutus aikatauluun on arvioitavissa vasta varsinaisen lupaprosessin yhteydessä.

20.11 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU SUUNNITELTUUN MAANKÄYTTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Vuosaaren C-voimalaitokselle suunniteltu rakennuspaikka sijaitsee maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kannalta tarkoituksenmukaisella paikalla, eikä se estä ympäristön kehittämistä voimassa olevien tai suunnitteilla olevien kaavojen mukaisesti. Toisaalta hankealueen läheisyyteen on suunniteltu laajoja alueita asutukselle ja läheisyydessä sijaitsee myös suojelu- ja virkistysalueita, joiden herkkyyks yhdyskuntarakenteen muutoksille on suuri.	Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hankevaihtoehto VE1 mahdollistaa Hanasaaren alueen toteuttamisen asuin- ja työpaikka-alueeksi ja Laajasalon joukkoliikenneyhteys voidaan toteuttaa siltana välillä Sompasaari–Kruununhaka. Voimalaitostoiminnan lakkaaminen parantaa myös muun lähialueen suunnitteluvapauksia ympäristöhäiriöiden ja turvallisuusriskien poistuttua.	Kohtalainen myönteinen
VE2		
Hanasaari	Voimalaitostoiminnan jatkuminen Hanasaassa estää alueen eteläkärkeen suunniteltujen asumis- ja työpaikkatoimintojen toteutumisen. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari–Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.	Kohtalainen kielteinen
Salmisaari	Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.	Vähäinen kielteinen
VE0+		
Hanasaari	Voimalaitostoiminnan jatkuminen Hanasaassa estää alueen eteläkärkeen suunniteltujen asumis- ja työpaikkatoimintojen toteutumisen. Siltayhteyttä ei voida toteuttaa toimivana ratkaisuna välillä Sompasaari–Kruununhaka niin kauan, kuin Hanasaaren B-voimalaitos on toiminnassa.	Kohtalainen kielteinen
Salmisaari	Muutoksen tuomat uudet toiminnot ovat samankaltaisia alueen nykyisten kanssa ja toiminnot tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin.	Vähäinen kielteinen

21. VAIKUTUKSET KAUPUNKIKUVAAN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN





Arvioinnissa kuvattiin hankealueiden maiseman nykytila ja herkkyys muutoksille. Arvioitiin rakentamisesta aiheutuvan muutoksen luonne ja suuruusluokka sekä muutoksen merkittävyys.

21. VAIKUTUKSET KAUPUNKIKUVAAN, MAISEMAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN

Kooste kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvista arvioinneista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Uudet rakennukset ja rakennelmat sekä maaston muokkaus vaikuttavat kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Arvioinnissa tunnistettiin miten ja kuinka paljon uudet rakenteet muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.
Tehtävät	Kuvataan hankealueiden maiseman nykytila ja herkkyys muutoksille. Arvioidaan rakentamisesta aiheutuvan muutoksen luonne ja suuruusluokka sekä muutoksen merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	<p>VE1</p> <p>Vuosaarella rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia. Vuosaareen suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet tulevat näkymään läheisille virkistysalueille sekä merelle. Korkeaa piippua lukuun ottamatta uudet rakenteet eivät juuri näy nykyisille asuinalueille.</p> <p>Kokonaisuutena uuden rakentamisen maisemavaikutukset Vuosaarella ovat voimakkaimmillaan aivan hankealueen lähiympäristössä. Uusi rakentaminen muuttaa lähialueen maisemakuvaa kohtalaisesti. Maisemavaikutuksen merkittävyyttä nostaa Vuosaaren sijoituspaikkavaihtoehdon B mukainen kivihiilen käyttövaraston sijoittaminen nykyisen satama-alueen ulkopuolelle lähelle suojeltua muinaisjäännettä.</p> <p>Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä.</p> <p>Vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä Hanasaaren maisemakuva voi muuttua merkittävästi, jolloin maisemavaikutuksen merkittävyys Hanasaarella on suuri.</p> <p>VE0+ ja VE2</p> <p>Rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä Salmisaarella ja Hanasaarella. Uudet rakenteet sijoittuvat jo rakennetuille voimalaitosalueille eivätkä ole olemassa olevaan rakentamiseen verrattuna suurikokoisia tai muuten poikkeavia. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 uuden rakentamisen maisemavaikutukset eivät merkittävästi muuta hankealueiden ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai muuttaa myönteisiksi uusien rakennusten arkkitehtonisesti laadukkaalla ilmeellä. Vuosaarella lähimaisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan myös vähentää liittämällä uusi rakentaminen ympäristöönsä esimerkiksi istutusalueilla ja maisemioimalla kivihiilen avovarastot. Vuosaarella eri kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdolla A2 on vähiten haitallisia maisemavaikutuksia ja sijoituspaikkavaihtoehdolla B eniten.</p> <p>Energiatunnelin rakenteiden haittoja voidaan lieventää huomioimalla maanpäällisissä rakenteissa soveltuvuus maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan.</p>

21.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön aiheutuvat uudesta rakentamisesta: uudet rakennukset ja rakennelmat tai mahdolliset aiempien rakennusten laajennus- ja muutostyöt sekä mahdollinen rakentamisalueen maaston muokkaus.

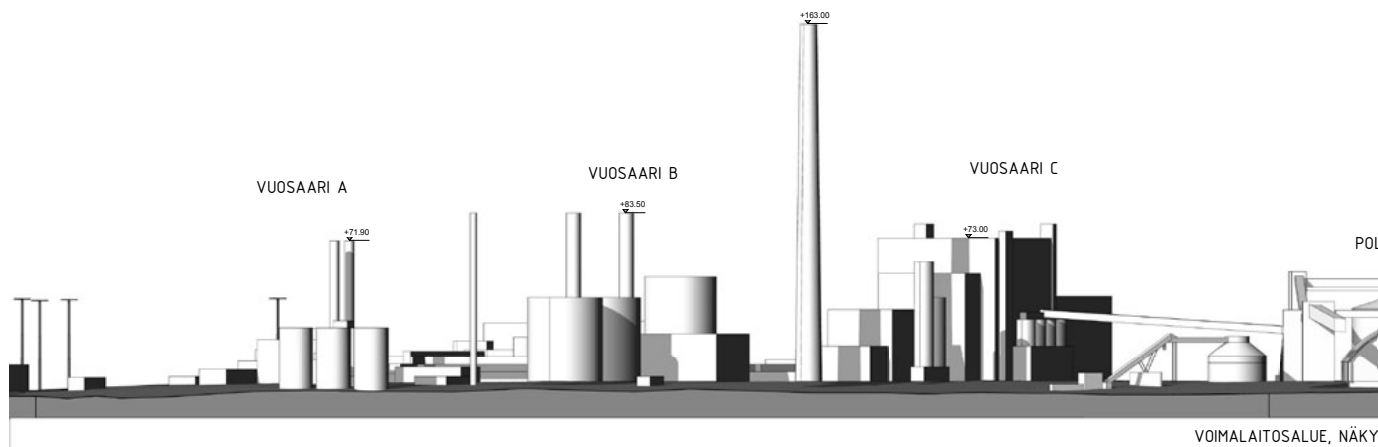
Infrastruktuurin ja rakennusten rakentamistoimet aiheuttavat välittömiä ja näkyviä vaikutuksia maisemaan. Vuosaaren kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen joudutaan paikoin poistamaan kasvillisuutta ja pintamaata. Rakentamisaikaiset vaikutukset maisemaan ovat pääosin samankaltaisia kuin toiminnan aikaiset vaikutukset.

21.1.1 Vuosaaren hankealue

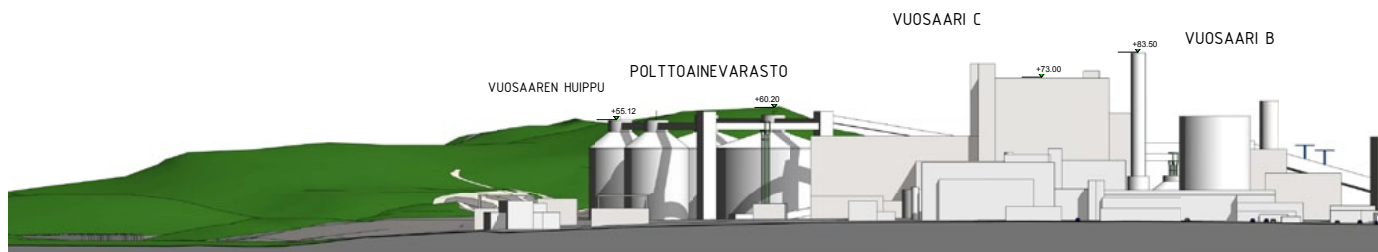
Toiminnan aikaiset voimalaitoksen maisemavaikutukset Vuosaarissa muodostuvat voimalarakennuksesta, kivihiili- ja biopolttoainevarastoista sekä polttoaineiden vastaanottoon ja kuljettamiseen liittyvistä rakenteista. Vuosaaren

hankealueelle on suunniteltu myös uusi sähköasema. Lisäksi vaikutuksia maisemaan syntyy toiminnan aikana voimalaitoksen savukaasuista ja valaistuksesta.

Vuosaaren suunnitellun voimalarakennuksen katto korkeus on noin 73 metriä merenpinnan yläpuolella ja voimalaitoksen piippu kohoaa noin 163 metriä merenpinnan yläpuolelle (m mpy). Suunnitellut polttoainevarastorakennukset kohoavat noin +57 m mpy korkeuteen. Nykyinen Vuosaaren B-voimalaitos kohoaa kattokorkeudeltaan +43 m mpy korkeuteen ja B-voimalaitoksen piippu noin +84 m mpy korkeuteen. Sataman pohjoispuolella sijaitseva täytömäki, Vuosaaren huippu, kohoaa noin +60 m mpy korkeuteen. Suunnitelmavaihtoehdoissa A1 ja A2 hankealueen lounaisosaan sijoitettavan avonaisen kivihiilen käyttövaraston korkeus merenpinnasta on noin +9 m mpy (Kuva 21-35). Suunnitelmavaihtoehdossa B hankealueen pohjoisosaan sijoitettavan avonaisen kivihiilen käyttövaraston korkeus merenpinnasta on noin +14 metriä. Suunnitellun kivihiilen käyttövaraston kohdalla nykyisen maanpinnan korko



Kuva 21-1. Suunnitelma Vuosaaren voimalaitosalueesta, julkisivunäkymä koillisesta (kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co).



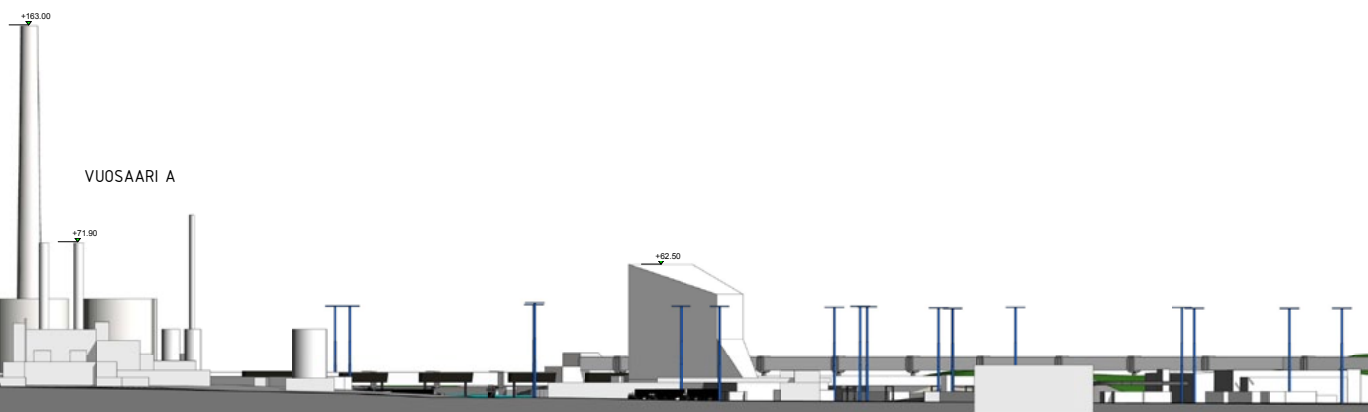
Kuva 21-2. Suunnitelma Vuosaaren voimalaitosalueesta, julkisivunäkymä etelästä Käärmeniementieltä (kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co).



Kuva 21-5. Havainnekuva Hanasaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettisiloista, nähtynä Sörnäisten Rantatieltä.



MÄ KOILLISESTA 1:1000



EMENTIELTÄ 1:1000

on noin +5...10 m mpy. Molemmissa sijoituspaikkavaihtoehdoissa hiilivarasto louhitaan osittain nykyisen maanpinnan tason alapuolelle.

Uusi rakentaminen vaikuttaa pääosin hankealueen lähi- maisemaan, mutta voimalaitoksen piippu ja savukaasut on kaukomaisemassa näkyvä elementti.

21.1.2 Energiatunneli

Energiatunnelin maisemavaikutukset muodostuvat ajotunneleiden suuaukoista sekä pystykuilujen ja maanpäällistä rakenteista (Kuva 21-3). Uusi rakentaminen vaikuttaa toimenpidealueen välittömään lähimaisemaan.

21.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa biopolttoaineiden käyttöä lisätään enintään 10 %:iin. Pellettien varastoiminen toteutetaan voimalaitosalueille rakennettavissa polttoainesiiiloissa, joissa voimalaitosalueilla varastoitaisiin noin kuuden päivän tarve pellettiä. Vaihtoehdossa VE2 molemmissa voimalaitoksissa biopolttoaineen osuus nostetaan 5–10 %:sta 40 %:iin, jolloin siilorakenteita tarvitaan voimalaitosalueille enemmän.

Toiminnan aikaiset voimalaitoksen maisemavaikutukset Hanasaarella ja Salmisaarella muodostuvat vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 rakennettavista pellettivarastoista, syöttösiiloista ja kuljettimista.

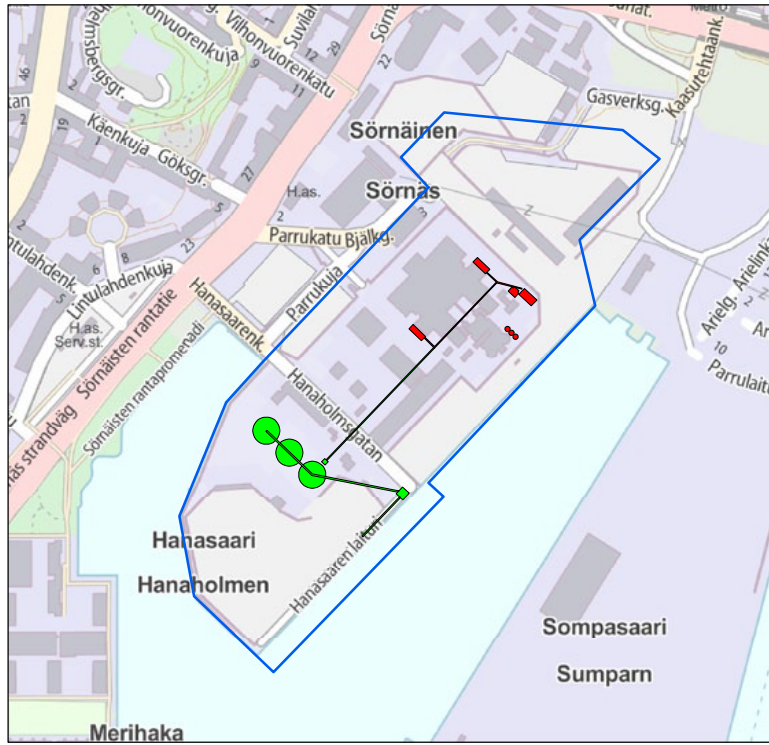
Hanasaaren suunnitellut vaihtoehdon VE0+ pellettisiilot sijoittuvat nykyisen voimalaitoksen itäiseen nurkkaan ja ovat noin 20 metriä korkeita. Vaihtoehdon VE2 mukaiset pellettisiilot on suunniteltu sijoitettavaksi voimalaitoksen lounaispuolelle, osittain nykyisen kivihiihlarastoalueen paikalle. Kivihiihlarasto jäisi siilojen eteläpuolelle. Alueelle on suunniteltu sijoitettavaksi kolme 20 000 m³siiloa. Siiloille rakennetaan kuljetin Hanasaaren laivalaiturilta.

Myös vaihtoehdon VE1 toteuttaminen voi vaikuttaa maisemallisesti Hanasaaren, koska Vuosaarella toteutettava monipolttoainevoimalaitos mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen ja kivihiihlaraston poistumisen. Nykyisen kivihiihlaraston paikalle on suunniteltu asuinkortteleita.

Salmisaaren suunnitellut pellettisiilot sijoittuvat voimalaitoskorttelin keskiosaan, Salmisaaren A- ja B-voimalaitosten väliselle alueelle. Vaihtoehdossa VE0+ rakennetaan kaksi siiloa ja yksi rekka-auton kuorman purkupaikka. Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan yhteensä kuusi siiloa ja kaksi rekka-auton kuorman purkupaikkaa.



Kuva 21-3. Mallikuvia pystykuiluista ja ajotunneleiden suuaukoista (kuvat: Helsingin Energia).



Kuva 21-4. Hanasaaren suunnitellut rakenteet vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2.

- Hankealue
- Uudet rakenteet**
- VE0+
- VE2:ssa lisäksi rakennettavat



Kuva 21-6. Salmisaaren suunnitellut rakenteet vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2.

- Hankealue
- Uudet rakenteet**
- VE0+
- VE2:ssa lisäksi rakennettavat

21.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Maiseman rakenteeseen, luonteeseen ja laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtötietoina on käytetty mm. hankkeen suunnitelmia, ilmakuvia, karttoja ja alueista aiemmin tehtyjä selvityksiä. Karttatarkastelun perusteella Vuosaaren hankealueelle ja sen ympäristöön on tehty maastokäyntejä. Myös energiätunnelin toimenpidealueille on tehty maastokäyntejä.

Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokitellut maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet on lueteltu Ympäristöministeriön ja Museoviraston verkkosivuilta-kin löydettävissä olevissa kohdeluetteloissa (www.ymparisto.fi, www.rky.fi). Maakunnallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön alueet ilmenevät Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan maakuntakaavasta.

Vaikutukset maisemaan ja maisemakuvaan on arvioitu asiantuntija-arviona. Numeeristen arvioiden tekeminen esteettisistä ja maisemallisista ominaisuuksista on vaikeaa. Uuden voimalaitoksen sekä olemassa oleviin voimalaitoksiin liittyvien uusien rakenteiden maisemavaikutuksia ja merkittävyyttä on tarkasteltu näkökulmista miten ja kuinka paljon ne muuttavat alueiden nykyistä luonnetta ja missä vaikutukset kohdistuvat maiseman, kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille.

Maisemavaikutusten arviointia varten suunnittelualueesta ja sen lähiympäristöstä on laadittu maisemarakenteen ja maisemakuvan analyysi. Maisema- ja kaupunkikuvassa tapahtuvia muutoksia on havainnollistettu valokuviin sovitettavien kuvasovitteiden avulla.

21.2.1 Vaikutuskohteen herkkyys ja vaikutusten suuruuden kriteerit

Vaikutuskohteen herkkyystaso maisemavaikutuksille ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiselle määräytyy alueen käyttötarkoituksen ja historian mukaan. Herkkyystasoon vaikuttavat myös ympäröivän rakennetun ympäristön laatu sekä historiallisiin piirteisiin aiemmin kohdistuneiden muutosvaikutusten määrä. Herkkyystason pääasialliset kriteerit on koottu oheiseen taulukkoon.

Herkkiä muutokselle ovat korkealla sijaitsevat ja erityisen tunnusomaiset näkymäalueet (esim. harjumaisemat sekä laajat maisemapelto- tai järvinäkymät mahdollisine maa-merkkeineen) sekä alkuperäisinä säilyneet maisemat, ra-

kennus- ja ympäristökohteet tai tielinjaukset sekä ilmeeltään yhtenäisinä säilyneet kaupunkikuvalliset tai maisematai kulttuurihistorialliset kokonaisuudet.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruutta on tässä vaikutusarviossa arvioitu vertaamalla muutosta nykytilaan ja arvioimalla muutoksen vaikutusta avautuviin tai sulkeutuviin näkymiin, kaupunkikuvaan, ympäristön tilalliseen hahmottumiseen, rakeisuuteen ja mittakaavaan sekä maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Tässä vaikutusarviossa muutoksen suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on koottu oheiseen taulukkoon.

21.3 NYKYTILA

21.3.1 Vuosaaren hankealue

Maisemarakenne

Uusimaa kuuluu maisemallisessa maakuntajaossa eteläiseen rantamaahan ja Helsinki tarkemmin Suomenlahden rannikkoseutuun. Suomenlahden rannikkoseutu on pieni-piirteistä ja alueella on runsaasti kalliomaita. Pellot on raivattu savikoille ja metsäsaarekkeet sijoittuvat moreeni- ja kalliomaille. Pääkaupunkiseudulla perinteinen viljely- ja maalaismaisema on pääosin jäänyt tiheän kaupunkiasutuksen alle.

Helsingin maisemarakenteessa Vuosaaren satama sijoittuu kallioiselle rantavyöhykkeelle, joka on voimakkaasti rakentamisella muokattu. Hankealueen länsipuolella on Vuosaaren pohjois-eteläsuunnassa halkaiseva moreeni- ja kallioselänne. Hankealueen pohjoispuolella on Porvarinlahti, jonka rannoilla kalliomäet täplittävät alavia savikkoja. Hankealueen etelä-koillispuolella on merta ja saaristoa. Hankealueen itäpuolella on suurikokoisia saaria ja alue kuuluu sisäsaaristovyöhykkeeseen (Itä-Uudenmaan maisematyyppit). Sisäsaaristovyöhykkeellä rannikko ja saaristo ovat maisemallisesti hyvin pieni-piirteistä ja vaihtelevaa. Vuosaaren etelä- ja länsipuolella saaristossa on enemmän ulkosaariston piirteitä, saaret ovat pieniä ja näkyvät avautuvat kauas horisonttiin.

Vuosaaren hankealue sijoittuu pääosin voimalaitoskortteliin satama-alueen läheisyyteen. Pinnanmuodoiltaan ta-

Vähäinen herkkyys	Ajallisesti tai tyylillisesti epäyhtenäisinä rakentuneet aluekokonaisuudet sekä kohteet, joissa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä, esim. teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Ei mainittavia arvokkaita maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja.
Kohtalainen herkkyys	Aiemmin muutoksille altistuneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai pirstaloituneet virkistysalueet rakentuneet aluekokonaisuudet sekä kohteet, joissa teollisuus-toimintaa tai suuret liikennemäärät. Alueelliseksi tai paikallisesti luokiteltavia arvokkaita maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja.
Suuri herkkyys	Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä tai lähes alkuperäisinä säilyneet maisema- tai kulttuuri-historialliset kohteet tai aluekokonaisuudet sekä yhtenäiset viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet. Alueellisesti, valtakunnallisesti tai globaalisti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja.

Suuri kielteinen vaikutus	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle ja / tai vaikuttaa muutoin oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan / alueen nykyinen käyttö estyy.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Muutos näkyy välittömästi lähiympäristössä laajemmin, mutta ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteisesti.
Pieni kielteinen vaikutus	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Ei vaikutusta	Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Pieni myönteinen vaikutus	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön ja voi vähäisesti vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden vahvistamiseen tai muuten ympäristön maisema-arvojen kohenemiseen. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Muutos näkyy välittömästi lähiympäristössä laajemmin ja vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden vahvistamiseen tai muuten ympäristön maisema-arvojen kohenemiseen. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen kohdistuu muutoksia osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu myönteisesti.
Suuri myönteinen vaikutus	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle tai vaikuttaa muutoin oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden vahvistamiseen tai muuten ympäristön maisema-arvojen kohenemiseen. Muutoksen myötä maiseman luonne ja käyttö muuttuu myönteisesti.



- Suunniteltu voimalarakennus ja sähköasema
- Energiavarastot, tiejärjestelyt ja energian kuljetusrakenteet vaihtoehdossa A1
- Energiavarastot, tiejärjestelyt ja energian kuljetusrakenteet vaihtoehdossa A2
- Energiavarastot, tiejärjestelyt ja energian kuljetusrakenteet vaihtoehdossa B

Kuva 21-7. Vuosaaren suunnitelmavaihtoehdot ilmakuvan päällä.



- Hankealue
 - Pelto
 - Puisto
 - Urheilu- ja virkistysalue
 - Vesialue
 - Tulva-alue tai maatuva vesialue
 - Täyttömäki ja vanha kaatopaikka
 - Rakennus
 - Liikenneväylä
- Korkeussuhteet (mpy)
 High : 65
 Low : 0

Kuva 21-9. Vuosaaren hankealueen ja ympäristön maisemarakenne-analyysi.

saamalla alueella on laajoja asfalttikenttiä ja suurimittakaavaisia rakennuksia, joista osa kohoaa muuta rakennetta runsaasti korkeammalle. Vuosaaren korkein kohta on hankealueen luoteispuolella kohoava täyttömäki: Vuosaaren Huippu.

Hankealueelle suunnitellut voimalaitosrakennukset ja biopolttoainetarastot sekä sähköasema sijoituvat alueelle, jossa on tällä hetkellä korkea kivihii- len varmuusvarastoalue sekä maa-ainesten varastointia. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 kivihii- len käyttövarasto, sijoituspaikkavaihtoehdossa B biopolttoai- neen varstokenttä, sijoittuu alueelle, jossa on tällä het- kellä avointa kenttää Vuosaaren täyttömäen juurella. Suunnitelmavaihtoehdossa B kivihii- len käyttövarasto sijoit- tuu pääosin metsäiselle kumpareelle ratapiha-alueen koil- lispuolelle, jolle sijoittuu myös junan ja kuorma-autojen pur- kupaikka sekä kuorma-autolle tarvittava ajoyhteys satama- alueelta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 ratapiha-alueen koillispuolelle, metsäiselle kumpareelle sijoittuu junan ja kuorma-autojen purkupaikka sekä kuorma-autolle tarvitta- va ajoyhteys satama-alueelta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 ratapiha-alueen koillispuolelle, metsäiselle kumpareelle sijoittuu junan purkupaikka. Kaikissa suunnitelmavaihtoeh- doissa polttoainekuljetin sijoittuu polttoainelaiturin ja ju- nan purkupaikan välillä satama-alueen pohjoisreunaan.

Hankealue on pääosin rakennettua ympäristöä, joka on maisemarakenteeltaan voimakkaasti muokattua. Maisemarakenteen osalta hankealueen herkkyys muutok- sille on pääosin vähäinen, mutta sataman pohjoispuolista

metsäistä selännettä joudutaan suunnitelmavaihtoehdosta riippuen jonkin verran muokkaamaan. Maisemarakenteen osalta vaikutusalueen herkkyystaso on vähäinen – kohta- lainen.

Maisemakuva

Vuosaaren hankealue on nykyisin pääosin rakennettua sa- tama- ja teollisuustoimintojen aluetta. Alueen rakentami- sen mittakaava on suuri. Rakennettua ympäristöä hallitse- vat pääosin nykyisten voimalaitosten ja sataman toiminta- an liittyvät suurikokoiset hallimaiset rakennukset.

Satama-alueen suunnittelussa on ollut tavoitteena luo- da alueelle jäsenetty rakenne ja visuaalisesti persoonalli- nen ja korkeatasoinen ilme. Yksi merkittävimmistä raken- nelmistä on sataman koillisreunaan rakennettu noin kilo- metrin mittainen 13 metriä korkea betonirakenteinen me- luseinä. Meluidan päässä sijaitsee pieni yleisölle avoin näköalapaikka. Koko satama-aluetta hallitsevat 40 m kor- keat siniset mastovalaisimet. Vuosaaren satama-, energi- antuotanto- ja teollisuustoimintoja sisältävän alueen maa- merkkinä toimii 13-kerroksinen Gatehouse (korkeus +62,5 m mpy) sekä voimalaitosalueelle sijoittuvat Vuosaari A- ja B-voimalaitosten piiput. Hankealueella merkittävä maise- mallinen elementti on nykyinen kivihii- len varmuusvarasto, joka levittyy laajalle alueelle (noin 8 hehtaaria) ja kohoaa korkeimmillaan noin 35 metriä merenpinnan yläpuolelle. Sataman korkeat nosturit näkyvät kauas merelle.

Nykyinen voimalaitosalue erottuu paitsi piippujen ja kivihii- len varmuusvaraston ohella myös lähimaisemassa



Kuva 21-8. Vuosaaren hankealueen länsiosaa.



Kuva 21-10. Vuosaaren satamaa ja Porvarinlahden maisemaa melumuurin päädyn näköalapaikalta nähtynä. Melumuuri jakaa maiseman selkeästi rakennettuun ja rakentamattomaan ympäristöön, joiden välillä on mielenkiintoinen kontrasti. Satama-alueen maisemakuvaa rytmittävät yhtenäiset valaisinpylväät.



Kuva 21-11. Näkymä Lintutornista Porvarinlahden rannalta kohti hankealuetta. Alueella on sekä talvi- että kesäkäytössä suosittuja ulkoilureittejä.

Satamakaaren ja Niinisaarentien suunnilta näkyvien kookkaiden voimalaitosrakennusten osalta. Merkittävä elementti katunäkymässä on myös Satamakaaren varteen sijoittuva Pauligin kahvinpaahtimo.

Hankealue rajoittuu ympärillä oleviin rakennettuihin ja rakentamattomiin viheralueisiin. Hankealueen lounaispuolella on golfkenttä ja luoteispuolella maisemoitu kaatopaikka sekä täyttömäki, jonka puuton lakialue erottuu hyvin lähimaisemassa. Golfkentän, kaatopaikan ja täyttömäen alueet ovat pääasiassa puuttomia. Täyttömäen huippu nousee ympäristöönsä korkeammalle (+60,2 m mpy) ja sieltä avautuu pitkiä näkymiä joka ilmansuuntaan. Täyttömäen eli Vuosaaren huipun koillis-pohjoispuolella on Mustavuoren metsäinen ulkoilualue. Golfkentän eteläpuolella on Uutelan monipuolinen luonto- ja ulkoilualue, joka on pääosin virkistyskäytössä. Sataman eteläpuolelle sijoittuvat Särkkäniemi ja Skatanniemen kärki ovat luonnonsuojelualueita.

Hankealueen pohjoispuolella oleva Porvarinlahti on kaipa ruovikkoinen merenlahti. Porvarinlahti ja sen jatkeena oleva Mustavuoren lehto ovat Natura-alueita, josta osa on merkitty luonnonsuojelualueiksi. Lahden rannoilla on mm. suojeltua ruoikkoa ja rantaniittyjä. Osa Porvarinlahden rannoista on maatalouskäytössä. Pieniä avoimia peltoalueita on Porvarinlahden rannoilla, laajemmat peltoaukeat sijoittuvat sataman pohjoispuolelle 2–4 km päähän metsäisten kallioselänteiden väliin.



Vesialue hankealueen ympäristössä on virkistyskäytössä. Alueen saarilla on virkistyskäyttöä ja vapaa-ajan asutusta.

Hankealuetta lähin kaupunkimainen asutus sijoittuu hankealueen länsipuolelle virkistysaluevyöhykkeen taakse Porslahdentien ympäristöön. Asuinalueet muodostavat visuaalisesti omia kaupunkitilojaan. Nykyiset Vuosaaren voimalaitosten piiput voivat näkyä paikoin asuinalueille. Vuosaaren keskustan maamerkinä toimii Suomen korkein asuinrakennus Cirrus.

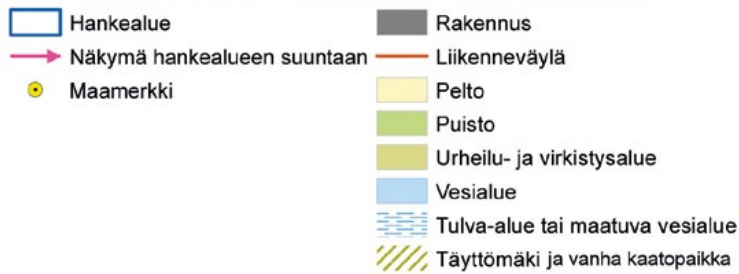
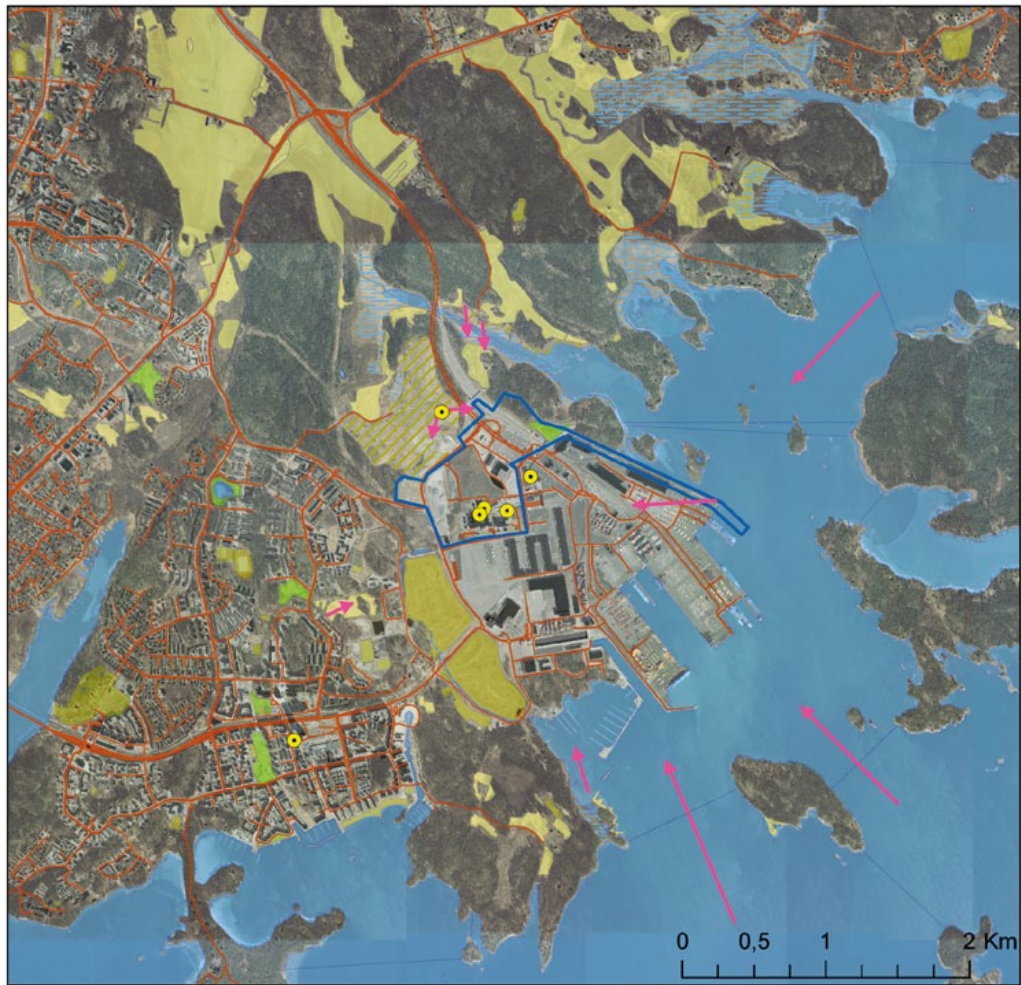
Vuosaaren Huipun eli täyttömäen näköalapaikalta aukeaa laaja näkymäsektori voimalaitosalueen ja sataman suuntaan. Muutoin mantereen puolella on vain harvoja paikkoja, joista voimalaitosalueen ja sataman rakenteita näkyy. Sataman ja Porvarinlahden pohjoispuolelta virkistysalueelta aukeaa näkymiä rantapeltojen yli sataman suuntaan. Vuosaaren asuntoalueilta ei juurikaan näe voimalaitosalueen ja sataman rakenteita. Porslahdentien varrelta voi peltoaukean yli nähdä nykyisiä voimalaitosrakennuksia. Mereltä ja lähisaarilta avautuu avoimia näkymäsektoreita sataman suuntaan.

Vuosaaren hankealueen ympäristössä on luonteenomaista voimakas kontrasti luonnonmaiseman ja voimakkaasti rakennetun ympäristön välillä. Satama-alue rajoittuu metsä- ja merialueisiin pohjoisessa, idässä ja etelässä. Sataman länsipuolella on pääosin virkistyskäytössä olevia rakennettuja viheralueita. Porvarinlahden rannoilla on myös perinteistä maatalousmaisemaa.

Hankealueen lähimaisemaa luonnehtii voimakkaasti käsitelty ja rakennettu ympäristö. Lähiympäristön rakentaminen on suurikokoista. Lähialueen maisemassa korostuu teollisuustoiminta sekä maanläjitysalueet. Lähimaisemakuva on luonteeltaan suurpiirteistä, joka kestää muutoksia paremmin kuin pienipiirteinen ympäristö. Maisemakuvan osalta vaikutusalueen herkkyytaso muutoksille on vähäinen.

Arvokkaat kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sekä muinaisjäännökset

Vuosaaren hankealueen läheisyyteen, 1–5 kilometrin etäisyydelle luoteeseen ja etelään, sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviksi luokiteltuihin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin (Museovirasto 2009) kuuluvia pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteita. Maalinnointus kehystää Helsinkiä kahtena puolikaaren muotoisena ketjuna Vantaan, Helsingin ja Espoon alueilla. Helsingin Mustavuorella ja Vantaan Länsimäellä on laajoina kokonaisuuksina säilyneet tukikohdat. Myös Vantaan Maratonpuistossa on hyvin säilyneitä puolustusaseman rakenteita. Puolustushistorian eri kerroksia näkyy Helsingin Vartiokylässä, jossa ovat sekä Linnavuoren linnoituslaitteet että varhaiskeskiaikainen mäkilinna. Skatanniemen kärjessä sijaitseva merilinnointuslaitteiden alue on tarkoitus rauhoittaa maisemallisten, kasvistollisten ja kulttuurihistoriallisten arvojen perusteella.



Kuva 21-12. Vuosaaren hankealueen ja ympäristön maisemakuva-analyysi.

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Östersundomin kartano (etäisyys n. 3,5 km hankealueeseen), kappeli (pieni 1700-luvun kirkko, etäisyys n. 2,5 km hankealueeseen) ja Björkuddenin huvila (kirjailija Zacharias Topeliuksen vanhuudenkoti, n. 3,5 km hankealueeseen). Östersundomin kartano kuuluu Suomenlahden rannikolla sijaitseviin 1600-luvulla muodostettuihin kartanoihin, jonka talouskeskus koostuu monipuolisesta, ajallisesti kerroksisesta, hyvin säilyneestä rakennuskannasta. Östersundomin kirkko on kirkkolailla suojeltu rakennus.

Hankealuetta lähin maakuntakaavan maakunnallisesti merkittävä, kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue on Sipoon saaristossa sijaitseva vanha huvila-alue. Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus Sipoon saaristossa on Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan ehdotuksessa merkittynä maakunnallisesti merkittäväksi kulttuuriympäristöksi. Kokonaisuus on merkitty voimassa olevaa maakuntakaavaa laajemmalle alueelle ja aluerajaukseen kuuluvat myös Vuosaaren sataman edustalla olevat Mölandet ja Gräno -saaret.

Hankealueen ja Porvarinlahden väliselle alueelle sijoittuvat hankealuetta lähimmät tunnetut kiinteät muinaisjäännökset. Niinisaaressa sijaitseva muinaisjäännökset ovat I maailmansodan puolustusvarustuksia. Lähimmillään alle

10 metrin etäisyydellä hankealueen pohjoisosaan suunnitelmavaihtoehto B:ssä suunnitelluista rakenteista on muinaismuistolain suojaama ensimmäisen maailmansodan aikainen tykkitie (asemakaavassa 10640 merkintä sm-t). Tykkitien sijainti suhteessa suunnitelmavaihtoehtojen aluevaraukseen on esitetty kartalla (Kuva 21-14).

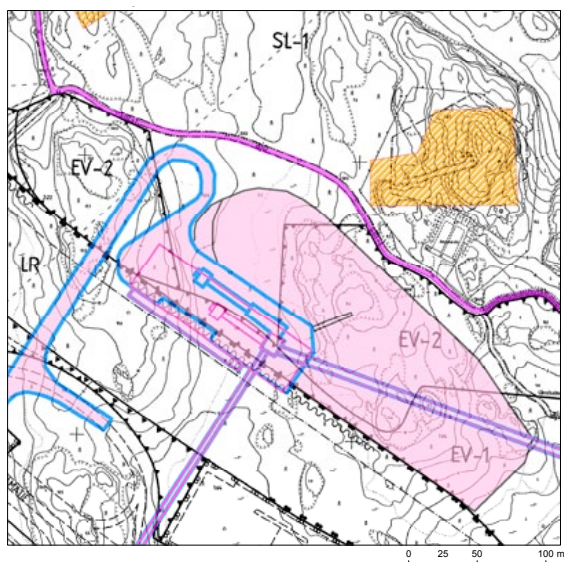
Hankealueella on sataman suunnittelun yhteydessä tehty vedenalaisinventointi, jossa ei havaittu vedenalaisia muinaisjäännöksiä (Laitinen 1999).

Vuosaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet ja -alueet sekä tunnetut muinaisjäännökset on esitetty kartalla Kuva 21-15).

Hankealueen maisemallisella vaikutusalueella ei ole arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Aivan hankealueen pohjoispuolella on muinaismuistolain suojaamia muinaisjäännöksiä, joiden vuoksi hankealueen lähiympäristön herkkyys muutoksille on kohtalainen.

21.3.1.1 Yhteenveto vaikutusalueen nykytilasta ja sen herkkyydestä

Vuosaaren hankealueen ja lähiympäristön osalta maiseman muutosherkkyys on vähäinen-kohtalainen. Kaikissa suunnitelmavaihtoehtoissa (A1, A2 ja B) on suunniteltu rakentamista nykyiselle ratapihaan rajautuvalle metsäiselle kumpareelle, jonka herkkyys muutoksille on kohtalainen.

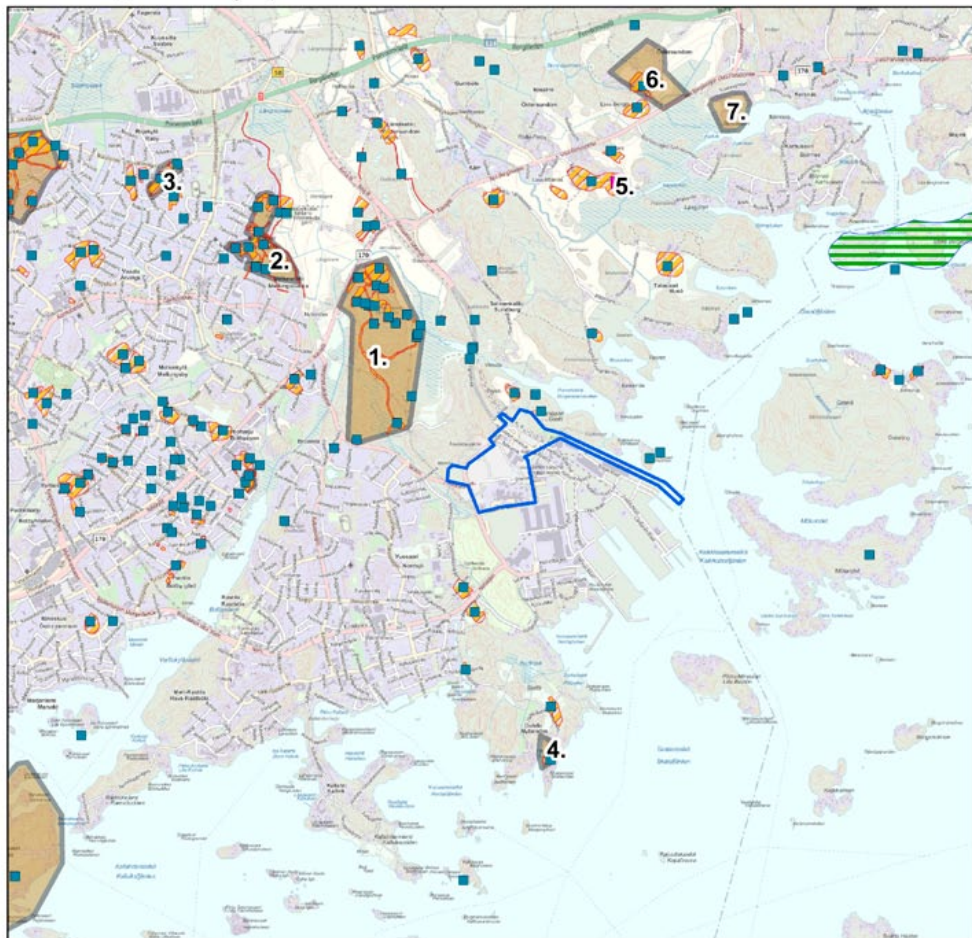


- ▭ Energiavarastot, tiejärjestelyt ja energian kuljetusrakenteet vaihtoehdossa A1
- ▭ Energiavarastot, tiejärjestelyt ja energian kuljetusrakenteet vaihtoehdossa A2
- ▭ Energiavarastot, tiejärjestelyt ja energian kuljetusrakenteet vaihtoehdossa B
- ▨ Muinaisjäännösrekisteri: Alueet (Museovirasto)

Kuva 21-14. Vuosaaren hankealueen pohjoispuolella sijaitsevat lähimmät suojellut muinaisjäännökset.



Kuva 21-13. Tykkitie Vuosaaren sataman pohjoispuolella tiheäpuustoisen lehtokorven kohdalla.



- Hankealue
- Suojellut rakennukset (Museovirasto)
- Muinaisjäännösrekisteri: Pisteet (Museovirasto)
- Muinaisjäännösrekisteri: Alueet (Museovirasto)
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Museovirasto)
- 1.-4. Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet
- 5. Östersundomin kappeli
- 6. Östersundomin kartano
- 7. Björkuddenin huvila
- Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeä alue (Itä-Uudenmaanliitto)



Kuva 21-15. Vuosaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.

21.3.2 Energiatunneli

Vuosaaren pystykuilu ja Satamakaaren ajotunneli

Vuosaaren sähköaseman pystykuilu sijoittuu Vuosaaren voimalaitoksen alueelle. Pystykuilun sijoituspaikka on avointa kenttää.

Kuva 21-16. Näkymä Satamakaarelta Vuosaaren C-voimalaitoksen hankealueen suuntaan. Vuosaaren sähköaseman pystykuilu ja siirtopumppuasema on suunniteltu sijoitettavaksi kuvassa näkyvän soratien varrelle.



Satamakaaren ajotunneli sijaitsee voimalaitoksen ja Satamakaaren länsipuolella. Satamakaaren ajotunneli on nykyisin olemassa oleva ajotunneli ja sijoittuu kallio-kumpareelle voimajohtoon alle. Voimajohtoaukkoa lukuun ottamatta kumpareella on puustoa. Alueen eteläpuolella on golfkenttä ja länsipuolella Porslahden puisto. Alueella kulkee voimajohto voimalaitokselta luoteeseen.

Kuva 21-17. Satamakaaren ajotunnelin suuaukko.



Rastilantien ajotunneli

Rastilantien ajotunnelin suuaukko sijoittuu Rastilantien ja Hankaintien risteuksen läheisyyteen. Ajotunnelin suuaukko sijoittuu puiston ja katualueen reunaan. Puistoalue on kallio-kumpareella, jossa kasvaa puustoa. Rastilantien reunassa kallio on leikattu. Ympäristö on pääosin kerros- ja pientalo-alueita.

Kuva 21-18. Rastilantien ajotunnelin suuaukko sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan kohtaan.



Vartiokylän pystykuilu

Vartiokylän pystykuilu sijoittuu Rusthollarintien ja Kuutsalontien risteuksen lähelle, kapealle viheralueelle, joka on osa Loosarinpuistoa. Ympäristö on asuinkerrostalo- ja -pientaloaluetta. Kuutsalontien toisella puolella on Rusthollarinpuisto, johon sijoittuu kaksi tunnettua kiinteää muinaisjäännöstä (I maailmansodan puolustusvarustuksia).

Kuva 21-19. Vartiokylän pystykuilu sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan kohtaan.



Ratasmyllyntien ajotunneli

Ratasmyllyntien ajotunnelin suuaukko sijoittuu Ratasmyllyntien varrella olevalle virkistysalueelle. Sisäänajo tunneliin tapahtuu jäähallin pysäköintialueelta. Suunnitellun tunnelin suuaukon kohdalla on nykyisin oja, joka täytyy viedä putkella ajotunnelin luiskan ali.

Kuva 21-20. Ratasmyllyntien ajotunnelin suuaukko sijoittuu kuvassa näkyvän ojan kohdalle ja avautuu pysäköintialueen suuntaan.



Ratasmyllyntien pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu Ratasmyllyntien itäpuolella olevalle virkistysalueelle. Ratasmyllyntien länsipuolella on Vartiokylän varikko. Itäpuolella virkistysalueen ylitse kulkee voimajohdot. Pystykuilu sijoittuu metsäisen kumpareen laitaan tien viereen.

Kuva 21-21. Ratasmyllyntien pystykuilu sijoittuu pelikentän pohjoispuolelle, metsikön laitaan (sijaintipaikka osoitettu nuolella).



Herttoniemen sähköaseman pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu osaksi sähköasemaa, jonka ympäristössä on pienteollisuusaluetta ja liiketiloja sekä Itäväylän ja Viikintien risteysalue.

Kuva 21-22. Herttoniemen sähköaseman pystykuilu sijoittuu kytkinkentän taakse, sähköasemarakennuksen viereen.



Hiihtäjätien siirraseman pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu Hiihtäjätien varteen kalliokumpareen reunaan. Hiihtäjätien ympäristö on vehreää asuinkerrostaloaluetta. Hiihtäjätien siirrasema sijoittuu kokonaan maan alle.

Kuva 21-23. Hiihtäjätien siirraseman pystykuilu sijoittuu kallion laidassa olevan rakennuksen taakse.



Hiihtäjänkujan ajotunneli

Ajotunnelin suuaukko sijoittuu liikerakennuksen (K-Hertta) pysäköintihallin edustalle, Hiihtäjätien asuinalueen eteläpuolelle. Ajotunnelin sisäänajo on Hiihtäjänkujalta. Ajoaukko sijaitsee mäen etelärinteellä, puistoalueella, lähellä metrorataa. Mäen laella on kerrostaloja.

Kuva 21-24. Hiihtäjänkujan ajotunnelin suuaukko sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan paikkaan.



Puusepänkadun pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu Linnanrakentajantien ja Puusepänkadun varteen nurmialueelle. Sijoitusalueen pohjoispuolella on huoltoasema ja ympäristössä liike-, toimisto- ja asuinrakennuksia.

Kuva 21-25. Puusepänkadun pystykuilu sijoittuu suurin piirtein nuolen osoittamaan paikkaan.



Kulosaaren pystykuilu

Pystykuilu sijoittuu puiston laitaan Itäväylän varteen metsäiselle alueelle. Puiston yli kulkee suurjännitevoimajohto.

Kuva 21-26. Kulosaaren pystykuilu sijoittuu kuvassa vasemmalla näkyvän puuston taakse lähelle Itäväylää.



Hanasaaren pystykuilu ja Kalasataman ajotunneli

Hanasaaren pystykuilu sijoittuu Hanasaaren voimalaitosalueelle Parrukadun varteen, lähelle lämpökeskusrakennusta. Kalasataman ajotunnelin suuaukko sijoittuu Sompasaaren keskiosaan. Tällä hetkellä alueella on maa-ainesvarastointia ja käsittelyä sekä väliaikaiskäyttöä. Sompasaaren satamarakenteet sijoittuvat täyttömaalle. Alue on tasaista asfalttikenttää.

Sompasaaren alueelle on kaavoitettu asuinkerrostalokortteleita ja nykyinen ajoyhteys Mustikkamaan luolastoon joudutaan siirtämään korttelialuiden rakentamisen tieltä. Kalasataman ajotunneli yhdistetään tähän samaan tunneliin ja tunneliin johtava ajoluiska (ohjeellinen sijainti) sijoittuu asemakaavaehdotuksen (asemakaava 12200, ehdotus 3.12.2013) mukaisesti Vinsentinkadulle hotelli- ja kylpylärakennusten korttelialueen ja asuinkerrostalojen korttelialueen väliin.

21.3.2.1 Vaikutusalueen herkkyys

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet sijoittuvat rakennettuun kaupunkiympäristöön. Maisemavaikutus kohdistuu sijoituspaikkojen välittömään lähiympäristöön. Monen sijoituspaikan ympäristössä on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä, esim. teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Sijoituskohteiden lähiympäristössä ei ole mainittavia arvokkaita maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja. Osa rakenteista sijoittuu virkistysalueiden reunoille tai katu ympäristöön liittyvälle viherkaistalle.

Vaikutuskohteen tai -alueen herkkyys on kohtalainen:

Vaikutusalueella on monia ominaisuuksia, joiden perusteella herkkyys voitaisiin arvioida vähäiseksi. Viheralueille sijoittuvien kohteiden perusteella herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen.

21.3.3 Hanasaaren hankealue

Maisemarakenne, Hanasaari

Helsingin maisemarakenteessa Hanasaari sijoittuu ranta- tasanteelle, joka on voimakkaasti rakentamisella muokattu. Hanasaari on lähes kokonaan täyttömaata. Hankealueen länsipuolella kohoaa kallioinen selänne, joka on rakennettua ympäristöä. Matala ja tasainen rantavyöhyke jatkuu hankealueen pohjoispuolella. Satama- alaiden kautta hankealueelta on yhteys merelle. Merimaisema on sisälahti- maisema. Hankealueen itäpuolella on Sompasaaren entinen satama-alue, joka työntyy laajana asfalttikenttänä merelle. Sompasaaren takana sijaitsevat vehreät ulkoilu- ja matkailusaaret Mustikkamaa sekä Korkeasaari. Merellä etelän suunnassa lähin saari on pienikokoinen Tervasaari, joka on puistoaluetta.

Hankealue sijoittuu rakennettuun ympäristöön, joka on maisemarakenteeltaan voimakkaasti muokattua. Maisemarakenteen osalta hankealueen herkkyys muutoksille on **vähäinen**.

Maisemakuva, Hanasaari

Hanasaari B-voimalaitoksen hankealue sijaitsee kantakaupungin itärannalla, Merihaan ja Sörnäisten entisen satama-alueen välissä. Vuonna 1974 käyttöön otetun voimalaitoksen lähiympäristö on lähinnä asfaltti- ja hiekkakenttiä ja rakennus on massaltaan muuta ympäristön rakentamista suurempi ja paikan kiistaton maamerkki. Hanasaaren kärjessä, meren ympäröimällä rakennetulla niemekkeel-

lä sijaitsee kivihiilen avovarasto. Kivihiilivaraston ympäristöön on toteutettu useita taide- ja maisemointiprojekteja. Kaakkoispuolella voimalaitosalue rajautuu Sompasaaren satama-altaaseen.

Hanasaaren lähiympäristö on voimakkaan maankäytön muutoksen alla ja alueen lähistöllä rakentuu tällä hetkellä muiden muassa Sörnäistenniemen asuinalue sekä Kalasataman keskus. Sompasaaren entinen satama-alue on tällä hetkellä maamassojen välivarastointialueena sekä väliaikaisesti virkistys- ja vapaa-ajan ympäristönä. Sompasaaren ympäri kulkee jalankulku- ja pyöräilyreitti, jonka varrella on muun muassa kahvila, pelikenttiä, ympäristöaidetta ja kaupunkiviljelyä.

Hanasaaren hankealueelle suunnitellut toimenpidealueet sijoittuvat voimalaitoksen itä-, etelä- ja lounaispuolille. Toimenpidealueille avautuu näkymiä aivan alueiden lähiympäristöstä sekä kauempaa Mustikkamaan rannoilta sekä Korkeasaaren johtavalta sillalta.

Hankealueen lähimaisemaa luonnehtii voimakkaasti käsitelty ja rakennettu ympäristö. Nykytilassa hankealueen itäpuoli on valtaosin rakennustyömaana ja maamassojen välivarastointialueena. Lähimaisemakuva on luonteeltaan suurpiirteistä, joka kestää muutoksia paremmin kuin pieni- piirteinen ympäristö. Maisemakuvan osalta vaikutusalueen herkkyytaso muutoksille on **vähäinen**.

Arvokkaat kulttuuriympäristön alueet ja kohteet, Hanasaari

Hanasaaren voimalaitosta lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) on hankealueen pohjoispuolella oleva Suvilahden voimalaitosalue. Helsingin kaupungin rakennuttama ensimmäinen kunnallinen sähkö- ja kaasulaitosalue Suvilahdessa on suomalaisen teollisuusarkkitehtuurin merkkiteos.

Hankealueen länsipuolella on "Osuusliikkeiden ja teollisuuden Sörnäinen", joka on myös valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Sörnäisten rantaan ulottuvat teollisuuskorttelit ovat tärkeitä elintarviketuotantoa ja vähittäismyyntiä varten rakennettuja teollisuus- historiallisia ympäristöjä. Alueella on säilynyt rakennuksia sen varhaisesta, jo 1800-luvulla alkaneesta teollistumisen vaiheesta.

Edellä mainitut alueet kuuluvat maakuntakaavan kulttuurihistoriallisesti merkittävään alueeseen (Sörnäisten rannan teollisuusalue ja Suvilahti).

Kuva 21-27.
Hanasaaren
hankealueen
ja ympäristön
maisemarakenne-
analyysi.



Kuva 21-28.
Hanasaaren
hankealueen
ja ympäristön
maisemakuva-
analyysi.



Maakuntakaavan kulttuurihistoriallisesti merkittäviä alueita ovat myös hankealueen itäpuolella sijaitsevat saaret: Kulosaari, Mustikkamaa, Korkeasaari ja Hylkysaari sekä etelässä mantereella sijaitsevat Katajanokan sekä Kruununhaan kaupunginosat. Näistä alueista Korkeasaari, Kulosaaren huvilakaupunki ja osia Helsingin kantakaupungista kuuluvat myös valtakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin.

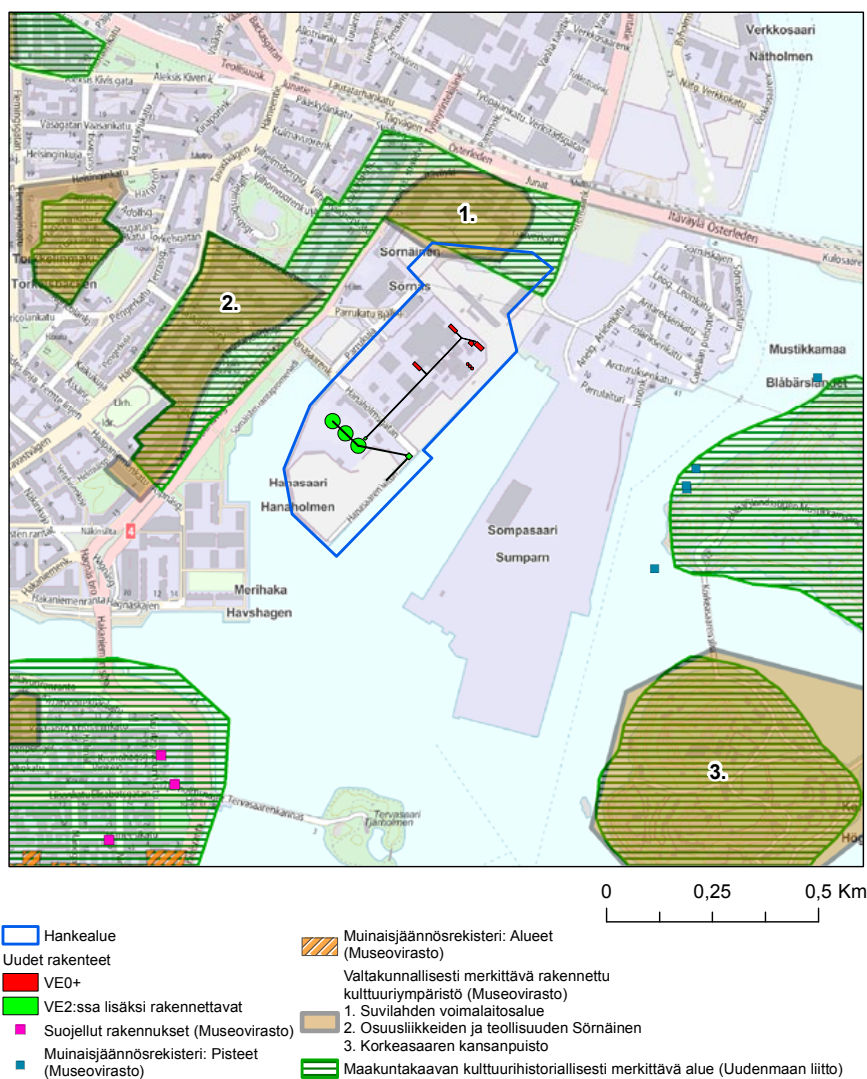
Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole tunnettuja muinaisjäännöksiä. Hanasaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty kartalla (Kuva 21-29).

Hankealueen lähistöllä on arvokkaita kulttuuriympäristöjä, joista Suvilahden voimalaitosalue (RKY 2009) si-

joittuu maisemalliselle vaikutusalueelle. Suvilahden voimalaitosalue edustaa voimalaitoskulttuuria ja on jo nyt Hanasaaren voimalaitoksen maisemallisella vaikutusalueella. Suunnitellun ja lähialueen kulttuuriympäristön luonteen huomioon ottaen vaikutusalueen arvokkaan kulttuuriympäristön herkkyys muutoksille on **vähäinen – kohtalainen**.

21.3.3.1 Yhteenveto vaikutusalueen nykytilasta ja sen herkkyydestä, Hanasaari

Hanasaaren hankealueen ja lähiympäristön osalta maiseman muutosherkkyys on pääosin vähäinen. Lähellä sijaitseva valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö voi nostaa herkkyystason **kohtalaiseksi**.



Kuva 21-29. Hanasaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.

21.3.4 Salmisaaren hankealue

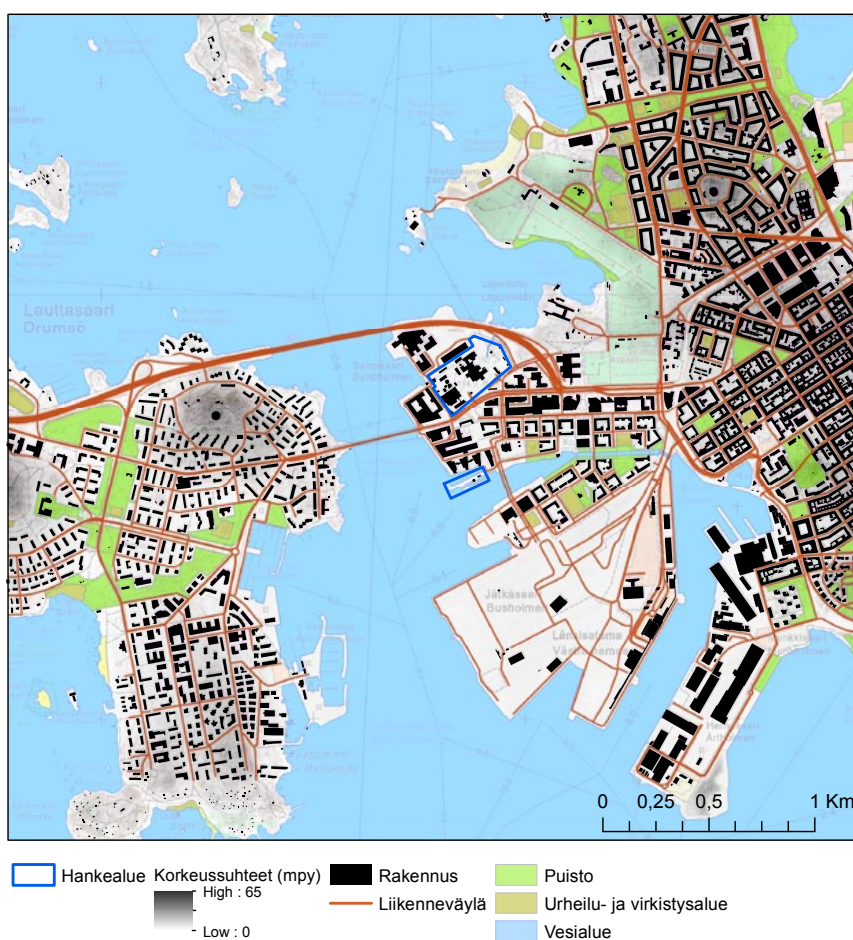
Maisemarakenne, Salmisaari

Helsingin maisemarakenteessa Salmisaari sijoittuu alavalle, kallioiselle rantavyöhykkeelle, joka on voimakkaasti rakennettua aluetta. Salmisaaren alue on osittain täyttömaata. Voimalaitosalueen ympärillä on tiiviisti rakennettua ympäristöä ja vilkkaasti liikennöityjä teitä. Hankealueen koillispuolella ovat vehreät Lapinlahden sairaala-alue ja Hietaniemen hautausmaa.

Meri on lähinnä voimalaitosaluetta lännessä ja pohjoisessa. Länsipuolella Lauttasaarensalmi erottaa Salmisaaren Lauttasaaresta. Lauttasaarensalmesta etelään avautuu Lauttasaarenselkä melko avoimena merialueena.

Lauttasaarensalmen pohjoispuolella Länsiväylän takana avautuu Seurasaarenselkä sisälahtimaisemineen.

Hankealue sijoittuu rakennettuun ympäristöön, joka on maisemarakenteeltaan voimakkaasti muokattua. Maisemarakenteen osalta hankealueen herkkyys muutoksille on **vähäinen**.



Kuva 21-30. Salmisaaren hankealueen ja ympäristön maisemarakenne-analyysi.

Maisemakuva, Salmisaari

Salmisaaren hankealue sijoittuu Helsingin kantakaupungin länsilaidalle Länsiväylän ja Porkkalankadun väliselle alueelle. Salmisaaren maisemaa hallitsevat massiiviset voimalaitokset. Salmisaaren A-voimalaitos otettiin käyttöön vuonna 1953 ja Salmisaaren B-voimalaitos vuonna 1984.

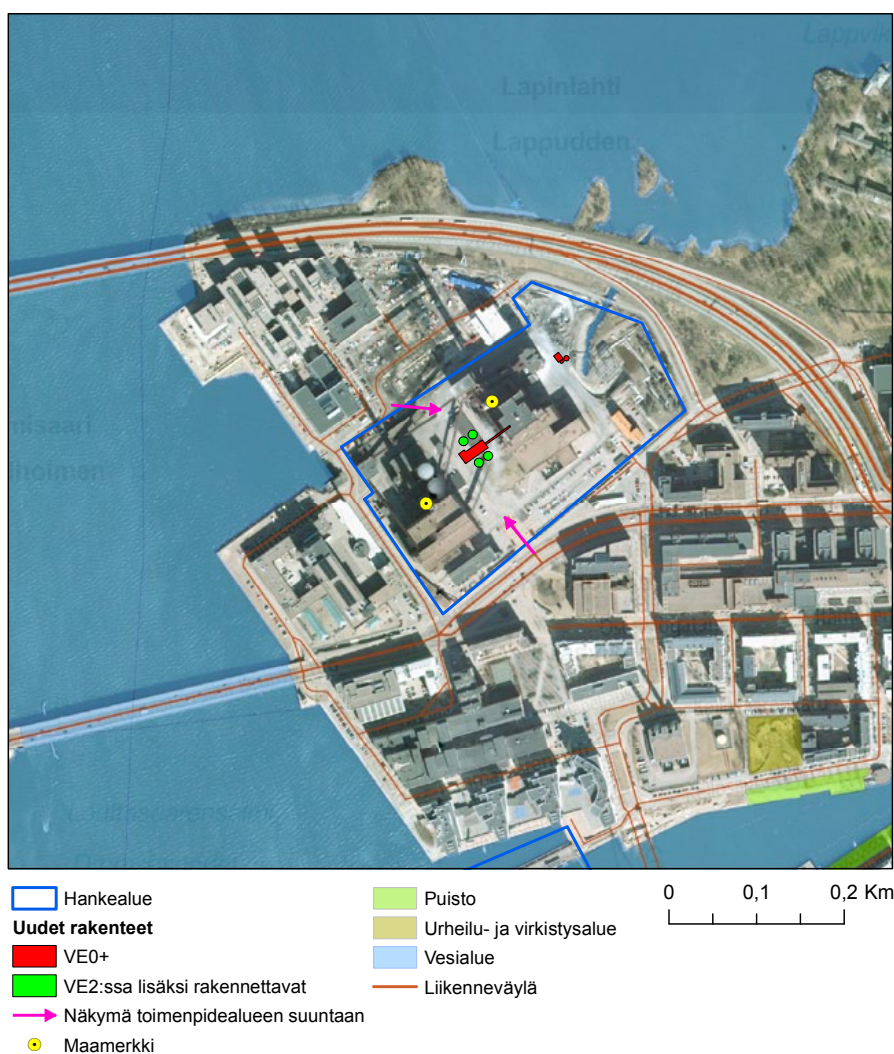
Salmisaareen suunniteltujen toimenpiteiden näkyvyys lähiympäristössä on vähäistä, sillä ne sijoittuvat suurten voimalaitosrakennusten väliin. Toimenpidealueelle avautuu näkymiä lähinnä aivan lähietäisyydeltä Porkkalankadulta sekä hankealueen luoteispuolelta Hiilikadulta.

Hankealueen lähimaisemaa luonnehtii voimakkaasti käsitelty ja rakennettu ympäristö. Lähimaisemakuva on luon-

teeltaan suurpiirteistä, joka kestää muutoksia paremmin kuin pienipiirteinen ympäristö. Maisemakuvan osalta vaikutusalueen herkkyytaso muutoksille on **vähäinen**.

Arvokkaat kulttuuriympäristön alueet ja kohteet, Salmisaari

Salmisaaren voimalaitosalue sekä sen läheisyydessä olevat Alkon vanha tehdas ja Kaapelitehdas kuuluvat valtakunnallisesti merkittävään rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen "Salmisaaren teollisuusalue". Salmisaaren teollisuusmaisemaa hallitsevat suurimittaiset teollisuushistorialliset merkkikohteet. Salmisaaren A-voimalaitoksen tiilis-



Kuva 21-31. Salmisaaren hankealueen ja ympäristön maisemakuva-analyysi.

tä sähkövoimarakennusta arvostetaan Hilding Ekelundin kaupunginarkkitehtikauden päätteeksi. Salmisaari B:n erikorkuiset, suorakulmaiset rakennusmassat on ryhmitelty pieniin osiin keventämään suurta teollisuuslaitosta.

Hankealueen koillispuolella sijaitsevat Lapinlahden sairaala-alue ja Hietaniemen hautausmaat ovat myös valtakunnallisesti merkittäviä rakennettua kulttuuriympäristön kohteita kuten myös Seurasaari Seurasaarenselällä Salmisaaren pohjoispuolella. Kaikki edellä mainitut arvoalueet ovat myös maakuntakaavan kulttuurihistoriallisesti merkittäviä alueita.

Hankealueella tai sen ympäristössä ei ole tunnettuja muinaisjäännöksiä.

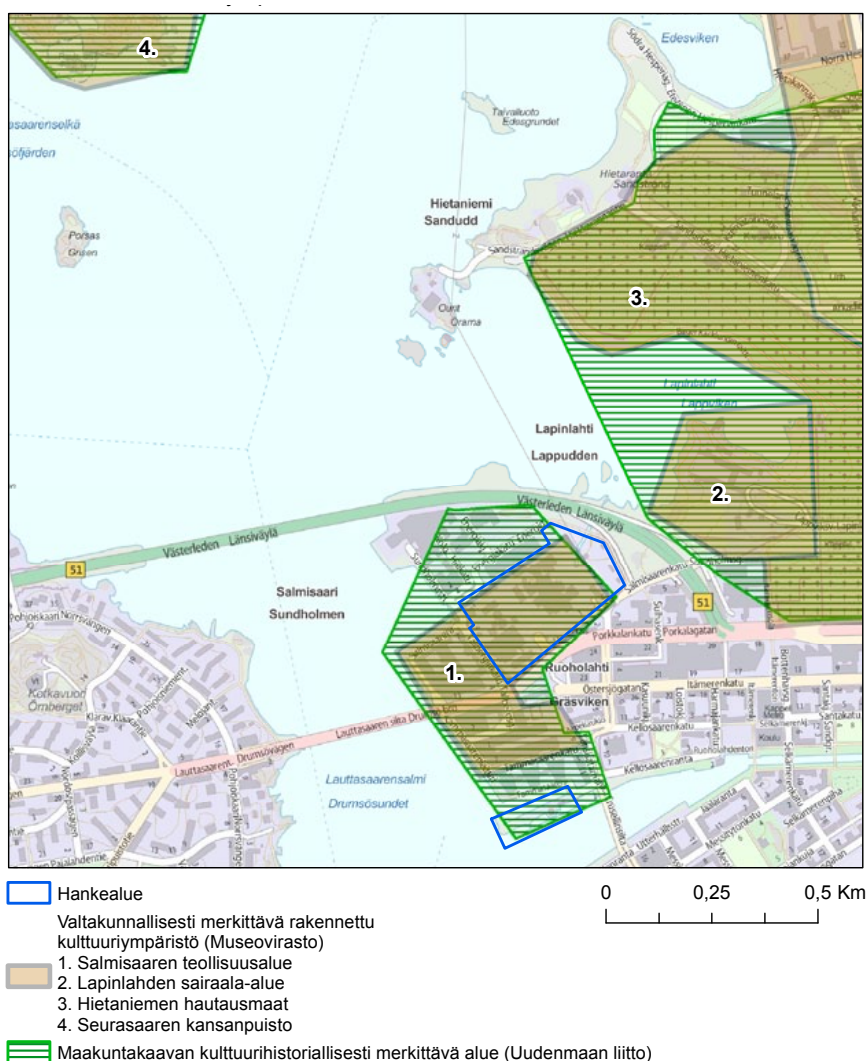
Salmisaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat ar-

vokkaat kulttuuriympäristökohteet on esitetty kartalla (Kuva 21-32).

Hankealue sijoittuu valtakunnallisesti merkittävään kulttuuriympäristöön (RKY 2009), jonka herkkyys muutoksille on suuri. Merkittävän kulttuuriympäristön sekä suunniteltujen toimintojen luonne huomioon ottaen hankealueen herkkyys muutoksille on **kohtalainen**.

21.3.4.1 Yhteenveto vaikutusalueen nykytilasta ja sen herkkyydestä, Salmisaari

Salmisaaren hankealueen ja lähiympäristön osalta maiseman muutosherkkyys on pääosin vähäinen. Hankealue sijaitsee valtakunnallisesti merkittävässä kulttuuriympäristössä, mikä nostaa herkkyyden **kohtalaiseksi**.



Kuva 21-32. Salmisaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.

21.4 MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI VE1

21.4.1 Vuosaaren hankealue

21.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Voimalaitosrakentaminen ei juuri poikkea muusta teollisuusrakentamisesta. Rakentamisen aikana alueella on nostureita ja telineitä, jotka näkyvät maisemassa, mutta vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja rakentamisen aikaisen muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.

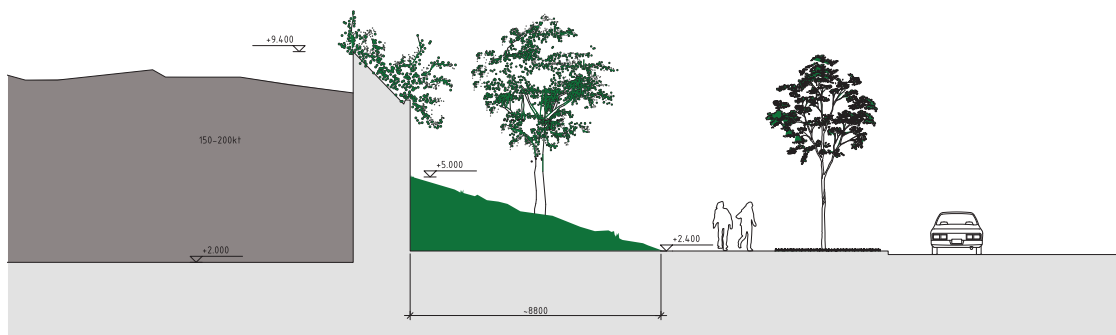
Rakentamisen aikainen vaikutus maisemaan voidaan määrittellä yhtäläiseksi toiminnan aikaisen vaikutuksen kanssa, joka on käsitelty seuraavissa luvuissa.

21.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunnitellun, uuden voimalaitoksen ja poltettavan materiaalin varastointiin sekä siirtämiseen tarvittavien rakenteiden toteuttaminen muuttaa hankealueen maisemakuvaa eniten hankealueen välittömän lähimaiseman osalta. Uusi voimalaitos ja polttoainetarastorakennukset ovat pääosin korkeampia ja massiivisempia kuin sataman nykyiset rakennukset. Nykyinen sataman maamerkkirakennus Gatehouse, samoin kuin Vuosaaren Huipun korkein kohta, on noin kymmenen metriä matalampi kuin suunniteltu C-voimalaitoksen kattilarakennus. Vuosaari B-voimalaitos on noin 30 metriä matalampi kuin suunniteltu C-voimalaitoksen kattilarakennus.

Nykyinen kivihiihen varmuusvarasto poistuu hankealueelta ja tilalle rakennetaan voimalaitos sekä bio- että hii-livarastorakenteita piha-alueineen. Uusi avonainen kivihii-len käyttövarasto (200 000 m³) hankealueen länsiosassa suunnitelmavaihtoehdoissa A1 ja A2, tai biopolttoaineen varastokenttä vaihtoehdossa B, ei vaikuta paikan yleiseen maisemakuvaan merkittävästi (Kuva 21-34). Suunniteltu ki-vihiilen käyttövarasto (vaihtoehdot A1 ja A2) rajautuu ka-tumaisemaan korkein tukimuurein (korkeus katutasosta 7 metriä), mikä vaikuttaa maisemakuvaan lähialueella (Kuva 21-35). Nykyisin alue on pääosin sorakenttää, jolla varastoi-daan maa-aineksia (Kuva 21-33). Avonaisen kivihii-len käyt-tövaraston sijoittaminen hankealueen pohjoisosaan suun-nitelmavaihtoehdossa B muuttaa sijoitusalueen maisema-rakennetta ja maisemakuvaa merkittävästi.

Hankealueen pohjoisosan suunnitelmat vaikutta-vat läheisten muinaisjäännösalueiden ympäristöön. Suunnitelmavaihtoehdon B mukainen kivihii-len käyttöva-rasto sijoittuu lähelle muinaismuistolailta suojeltua Tykkitietä. Tykkitien ja kivihii-len käyttövaraston välille jää vain kapea kaistale suojaviheraluetta. Tykkitien ympäristön muuttumi-nen voi heikentää tien historiallisen arvon ymmärrettävyyttä.



Kuva 21-35. Periaateleikkauskuva suunnitelmavaihtoehdon A1 ja A2 mukaisesta kivihii-len käyttövaraston liittymisestä ympäristöönsä tukimuurirakenteen avulla. Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-33. Kuva suunnitellun kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikan (vaihtoehdot A1 ja A2) nykytilasta Satamakaarelta pohjoisen suuntaan nähtynä.



Kuva 21-34. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon A1 ja A2 mukaisesta kivihiilen käyttövarastosta nähtynä Satamakaarelta pohjoisen suuntaan. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

Vuosaaren satamakokonaisuus ja uusi voimalaitos rakenteineen näkyvät hyvin Vuosaaren täyttömäen huipulta, joka on suosittu ulkoilualue ja maisemien katselupaikka. Täyttömäen viereinen vanha kaatopaikka-alue tullaan lähivuosina kunnostamaan ja alueen virkistystoimintoja, kuten reittejä, on suunniteltu rakennettavaksi kunnostuksen jälkeen. Vuosaaren Huipulta katseltaessa uudet voimalaitos- ja varastorakennukset sijoittuvat näkymän etualalle, jolloin niiden suuri mittakaava korostuu näkymässä. Kaikissa vaihtoehdoissa sekä uusi voimalaitosrakennus että piippu ja hieman myös polttoainesiihot nousevat näkymässä kaukomaiseman horisonttia korkeammalle ja näin ollen peittävät paikoin näkymiä merelle. Suunniteltu rakentaminen sijoittuu rakennettuun, teolliseen ympäristöön, jonka luonne ei uuden rakentamisen myötä juurikaan muutu. Suunnitelmavaihtoehto B:n mukainen rakentaminen sijoittuu Vuosaaren Huipulta katseltavaan maisemaan häiritsevämmin kuin A-vaihtoehtojen rakentaminen. Suunnitelmavaihtoehdossa B polttoainetarastorakennukset sijoittuvat enemmän idän suuntaan ja ovat näin ollen lähempänä ja keskeisemmässä osassa näkymää Vuosaaren Huipulta ja peittävät myös näkymää merelle enemmän kuin muissa suunnitelmavaihtoehdoissa. Nykytilakuva ja kuvasovitteet eri suunnitelmavaihtoehdoista on esitetty kuvissa: Kuva 21-36 - Kuva 21-39.

Hankealueen välitöntä lähiympäristöä kauempana nykyiset voimalarakennukset näkyvät vain harvoista paikoista manteeella. Suunnitellut voimala- ja varastorakennukset voivat näkyä suurin piirtein samoille paikoille kuin Vuosaaren B-voimalaitoksen piippu. Nykyisiä B-voimalaitoksen rakenteita ja piippuja näkyy esimerkiksi runsaan kilometrin etäisyydeltä Porslahdentien läheiseltä peltoalueelta (Kuva 21-40). Kyseisessä näkymässä uuden voimalaitoksen kattilahalli ko-

hoaa hieman puurajan yläpuolelle ja piippu näkyy selkeästi muita korkeampana rakenteena (Kuva 21-41). Hankealueen välitöntä lähiympäristöä kauempana sijaitsevilla paikoilla, joista uusi rakentaminen näkyy, ei uusi rakentaminen aiheuta merkittävää muutosta maisemakuvassa,

Porvarinlahden pohjoisrannalta aukeaa kapea näkymäsektori hankealueen suuntaan. Nykytilassa hankealueen rakenteista näkyy A- ja B-voimalaitoksen rakenteita sekä piippuja, kivihiilen varmuusvarasto sekä ratapihan mastovalaisimia (Kuva 21-42). Suunnitelmien mukainen Vuosaaren C-voimalaitos ja siihen liittyvät muut rakenteet sekä polttoaineen varastohallit sijoittuvat Porvarinlahden katselusuunnasta nähden pääosin nykyisten näkyvien elementtien eteen. Uusi rakentaminen on nykyistä massiivisempaa ja sijoittuu lähemmäs katselupistettä varsinkin suunnitelmavaihtoehdossa B. Voimalaitos ja varastorakenteet hallitsevat näkyvää rakennetun alueen maisemakuvaa, mutta eivät kuitenkaan piippua lukuun ottamatta nouse maisematilaa rajaavan metsän reunan yläpuolelle (Kuva 21-43). Maisemakuvan muutos nykytilaan nähden on kohtalainen.

Kaukomaisemassa näkyvin muutos on uuden merkittävästi muita rakenteita korkeamman piipun ilmestyminen maisemakuvaan. Voimalaitoksen piippu on noin kaksi kertaa niin korkea kuin alueen nykyisin korkein B-voimalaitoksen piippu.

Kaukomaisemassa uudet rakenteet, kuten voimalaitosrakennus piippuineen sekä uusi polttoainelaituri nostureineen näkyvät parhaiten ja laajimmin merelle suoraan sataman edustalle. Muutos maisemakuvassa meren suunnalta tarkasteltaessa ei ole erityisen suuri, koska uusi rakentaminen sijoittuu muiden satamatoimintojen taakse ja massiiviset konttinosturit hallitsevat lähinäköä. Uudet rakenteet ovat mittakaavaltaan satamaympäristöön sopivia eikä uusi,



Kuva 21-36. Kuva hanke-alueen nykytilasta Vuosaaren Huipulta kuvattuna.

iso voimalarakennus muuta merkittävästi maisemaku-
vaa. Uusi polttoainelaituri nostureineen on merinäky-
mässä merkittävin uusi elementti (Kuva 21-44 ja Kuva 21-45).
Merialueen näkymiä hankealueen suuntaan rajoittaa koil-
lisessa satama-alueen melumuuri, idässä sataman edustan
saaret ja etelässä maaston muodot ja kasvillisuus rannassa.

Etelästä, Uutelan suunnasta katseltaessa hankealueen
suuntaan, jää satama-alue laitureita lukuun ottamatta met-
säisen kumpareen taakse (Kuva 21-46). Näkymän mais-
emakuva hallitsevat sataman laitureihin liittyvät nosturit ja
konttipinot. Suunnitellusta uudesta voimalaitoksesta näkyy
vain korkealle metsän yläpuolelle nouseva piippu (Kuva
21-47). Uusi piippu on kauas näkyvä uusi maamerkki sata-
ma-alueelle ympäristöineen, mutta ei muuta merkittävästi
kaukomaisemakuva.

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutuk-
set näkyvät välitöntä lähiympäristöä laajemmin, mutta ei-
vät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tär-
keiden ominaispiirteiden säilymiseen. Hankealueen pohjois-
osassa suunnitelmavaihtoehdosta riippuen maisemallinen
vaikutus muinaisjäännösten ympäristöön voi olla merkittävä.
Uuden rakentamisen myötä hankealueen maiseman luonne
ei juurikaan muutu. Alueen käyttö teollisuuden tarpeisiin ei
muutu eikä kokemus alueesta olennaisesti muutu. Kookas
voimalarakennus muuttaa lähimaisemaa kohtalaisesti, mut-
ta kaukomaisemassa näkyvän piipun vaikutus on pieni.

Vaikutuksen suuruusluokka on keski-suuri.

Vaikutusalueen kohteen herkkyys maiseman muutoksil-
le on pääosin vähäinen, mutta hankealueen pohjoisosassa
kohtalainen.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Vuosaari VE1

	Suuri vaikutus	Keski-suuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keski-suuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE1	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vuosaaren suunnitellun rakentamisen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on haitallinen ja merkittävydeltään kohtalainen.





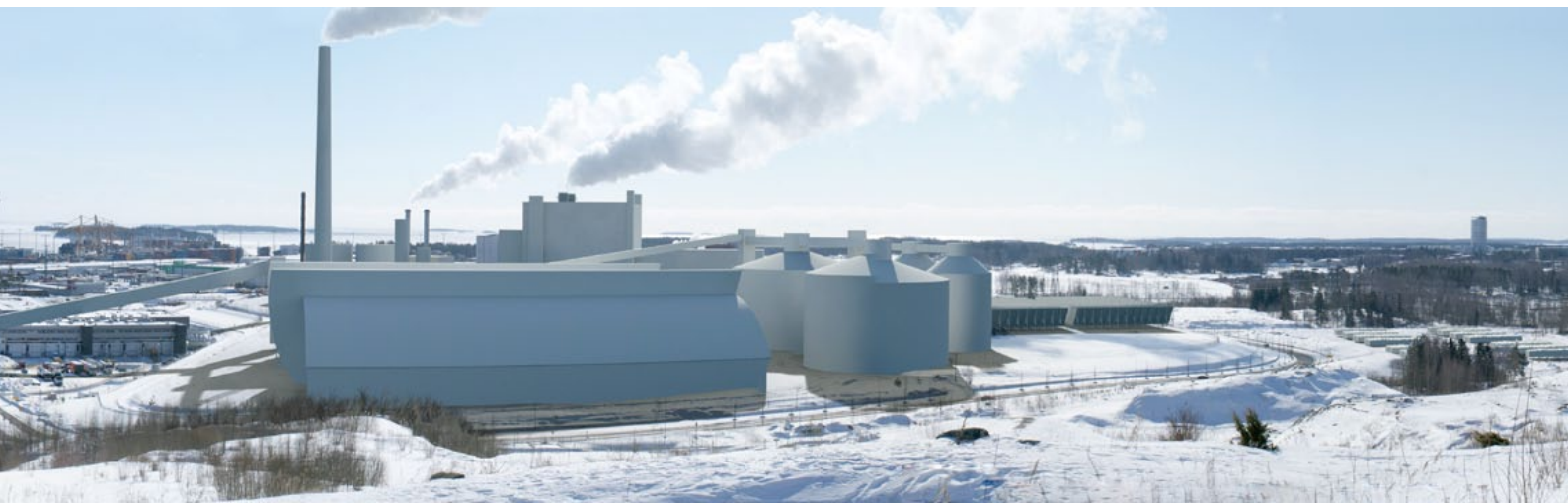
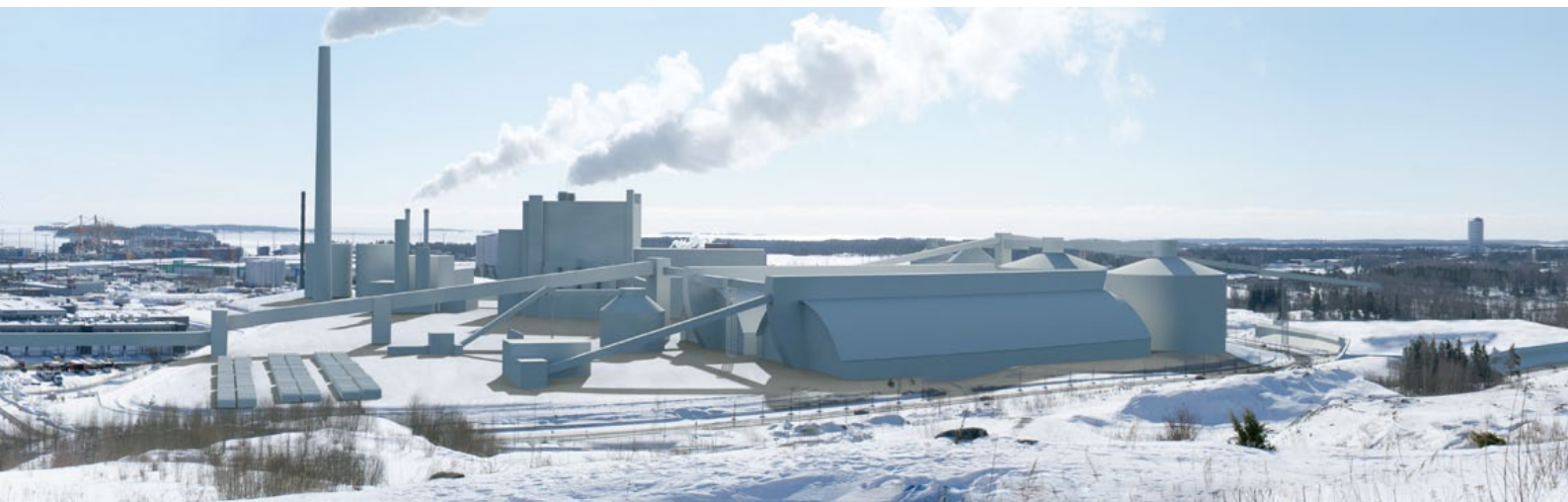
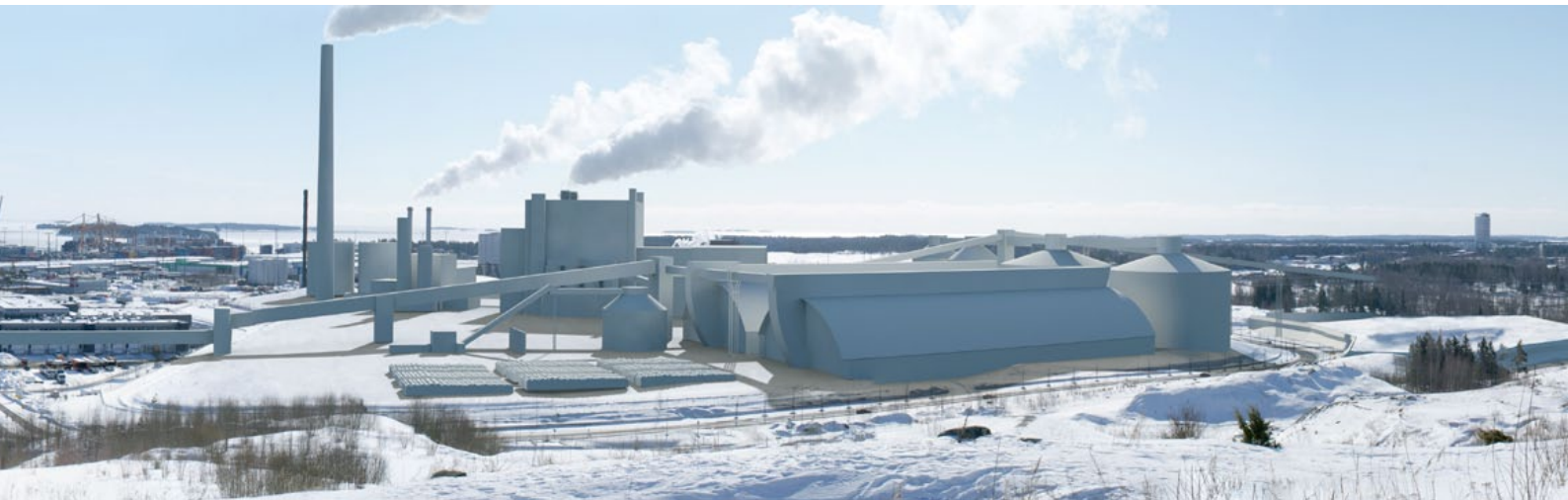
Kuva 21-37. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon A1 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Vuosaaren Huipulta. Suunnitelmassa A1 kivihiilen käyttövarasto sijoittuu kuvan oikeaan laitaan. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-38. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon A2 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Vuosaaren Huipulta. Suunnitelmassa A2 kivihiilen käyttövarasto sijoittuu kuvan oikeaan laitaan. Suunnitelmassa A2 ei ole ajoyhteyttä kuvan vasemmassa reunassa näkyvälle junien purkupaikalle. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-39. Kuvasovite suunnitelmavaihtoehdon B mukaisesta rakentamisesta nähtynä Vuosaaren Huipulta. Suunnitelmassa B kivihiilen käyttövarasto sijoittuu kuvan vasempaan laitaan junien ja kuorma-autojen purkupaikan viereen. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.





Kuva 21-40. Näkymä nykytilassa Porslahdentien läheisen pellon reunalta kohti hankealuetta. Kuvassa näkyy Vuosaari B-voimalaitosta.



*Kuvasovite hankevaihtoehdon VE1 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Porslahdentien itäpuolelta.
Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.*



Kuva 21-42. Näkymä Porvarinlahden pohjoispuolelta sataman suuntaan nykytilassa. Voimalaitosten edustalla näkymä lumipeitteinen kumpu on kivihiilen varmuusvarasto.



Kuva 21-43. Kuvasovite hankevaihtoehdon VE1 mukaisesta rakentamisesta nähtynä Porvarinlahden pohjoispuolelta. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-46. Näkymä nykytilassa Särkkälähdelta sataman suuntaan.

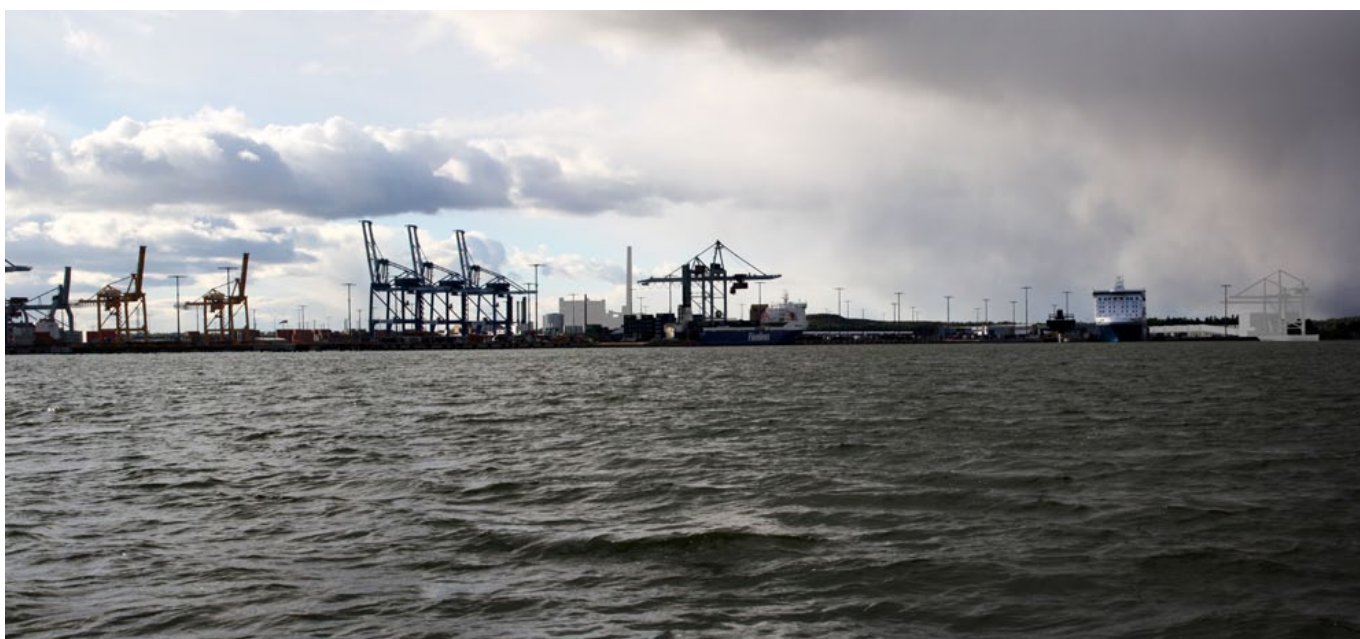


Kuva 21-47. Kuvasovite VE1 suunnitellusta rakentamisesta nähtynä Särkkälähdelta, sataman eteläpuolelta. Vain Vuosaaren C-voimalaitoksen piippu nousee näkyviin metsänrajan yläpuolelle. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.





Kuva 21-44. Nykytilan näkymä mereltä sataman suuntaan Mölandin edustalta.



Kuva 21-45. Kuvasovite hankevaihtoehdosta VE1 nähtynä mereltä, Mölandin edustalta. Kuvan oikeassa laidassa pistolaituri. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.

21.4.2 Energiatunneli

Energiatunneliin liittyvien ajotunneleiden ja pystykuilujen maanpäälliset osat ovat mittakaavallisesti muun rakennetun ympäristön mukaisia. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä, mahdollisissa kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Muutokset eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeisiin ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksien myötä kohteiden maiseman luonne ei juurikaan muutu eikä kokemus alueista muutu.

Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä. Laajimmat maisemaan kohdistuvat muutokset aiheutuvat Ratasmyllyntien ajotunnelin rakentamisesta. Ajotunnelin luiskan paikalta joudutaan putkittamaan oja ja poistamaan maata sekä puustoa.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Energiatunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	ET	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Energiatunnelin vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on haitallinen, mutta merkittävyydeltään vähäinen.

21.4.3 Hanasaaren hankealue

Vaihtoehto VE1 eli Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen tarkoittaa Hanasaaren voimalaitoksen toiminnan lopettamista. Hanasaaren voimalaitosalueelle jäävät Helsingin Energian toiminnoista muun muassa lämpökeskus piippuineen sekä lämpökeskuksen tarvitsema polttoöljyn varasto. Toistaiseksi ei ole päätöksiä siitä, toteutetaanko polttoöljyn varasto nykyisiin raskaan polttoöljyn varstosäiliöihin, vai toteutetaanko lämpökeskukselle uusi varasto. Nykyisen kivihiihen varastoalueen tilalle on suunniteltu asuin- ja työpaikkakorttelien rakentamista, mikä voi toteutua vaihtoehdon VE1 toteutuessa. Jos Hanasaaren voimalaitos puretaan, voi sen tilalle rakentua jotakin muuta. Vaihtoehdossa VE1 maankäytön muutos Hanasaaren alueella on todennä-

köisesti suuri. Hanasaaren voimalaitostoiminnan loppuminen voi vaikuttaa maisemassa myös kauempana hankealueesta: Laajasalon raideliikenne- ja siltaratkaisuihin liittyvä Sompasaari-Kruununhaka siltayhteys voidaan toteuttaa, mikäli Hanasaaren voimalaitostoiminta loppuu.

VE1:n mahdollistama Hanasaaren alueen rakentaminen osaksi kantakaupunkimaista rakennetta liittäisi koko itäisen kantakaupungin rannan tiiviisti keskustaan. Vaihtoehdon toteuttaminen toisi lisäarvoa uudelle, tällä hetkellä rakentavalle rakenteelle, mutta myös laajalti vanhalle Sörnäisten ja Kallion kaupunkirakenteelle, niiden liittyessä tiiviimmin itäiseen rantavyöhykkeeseen.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari VE1

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	VE1
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanasaarissa vaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin ja vaikuttaa maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Kaupunkirakenteen muuttumisen myötä maiseman luonne muuttuu merkittävästi. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan todennäköisesti myönteisenä riippuen alueen tulevasta rakentamisesta ja maankäytöstä.

Hanasaarissa vaihtoehdon VE1 toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **suuri**.

21.4.4 Salmisaaren hankealue

Vaihtoehdon VE1 toteutuminen ei vaikuta Salmisaareen.

21.4.5 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaari

Rakennusten ja rakennetun ympäristön arkkitehtonisilla ominaisuuksilla on vaikutusta maiseman kokemiseen ja rakennusperinnön muodostumiseen – hyväksi koetulla laadulla, rakentamisen mittakaavan sovittamisella ympäröivään kaupunkirakenteeseen ja hillityillä värivalinnoilla voidaan osaltaan vaikuttaa siihen, että ihmiset kokisivat muutoksen mahdollisimman positiivisena tai vähemmän negatiivisena. Mikäli uuteen rakentamiseen panostetaan kaupunkikuvallisesti ja arkkitehtonisesti, muutosvaikutus voi olla myönteinen nykytilanteeseen verrattuna. Erityisesti suuren mittaluokan voimalaitos- varistorakennuksien massoittelun ja värityksen huolellisella suunnittelulla voidaan laitosten massiivista ilmettä keventää.

Lähimaisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää toteuttamalla Satamakaaren rajautuvalle hankealueen osalle riittävät istutusvyöhykkeet. Kivihiilen käyttövarastoja voidaan maisemoida kasvillisuuden ja pinnan muotoilun avulla.

Eri suunnitteluvaihtoehdoista vaihtoehdolla A2 on vähiten haitallisia maisemavaikutuksia ja vaihtoehdolla B eniten.

Energiatunneli

Maisemaan kohdistuvia muutoksia voidaan lieventää soveltamalla erityisesti ajotunnelien suuaukot topografialtaan suotuisiin paikkoihin, kuten rinteille. Mikäli rakennuspaikoilta ja niiden ympäristöstä poistetaan kasvillisuutta, on ympäristö rakennustoimenpiteiden jälkeen syytä maisemoida ympäristöön sopivien istutusten avulla. Pystykuilujen maanpäällisissä rakenteet on hyvä sovittaa ympäristöön sopiviksi arkkitehtuurin avulla. Maanpäällisiin rakenteisiin voidaan myös yhdistää taidetta, joka voi tuoda lisäarvoa ympäristöön.

21.5 MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI VE2

21.5.1 Vuosaari

Vaihtoehto VE2 ei aiheuta muutoksia Vuosaarissa.

21.5.2 Hanasaari

Rakentamisen aikaiset

Voimalaitosrakentaminen ei juuri poikkea muusta teollisuusrakentamisesta. Rakentamisen aikana alueella on nostureita ja telineitä, jotka näkyvät maisemassa, mutta vaikutuksen kesto on lyhytaikainen ja rakentamisen aikaisen muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.

Rakentamisen aikainen vaikutus maisemaan voidaan määrittellä yhtäläiseksi toiminnan aikaisen vaikutuksen kanssa, joka on käsitelty seuraavissa luvuissa.

Toiminnan aikaiset

Hanasaarissa vaihtoehdon VE2 tarkoittamat rakennustoimenpiteet eivät ole kovin suuria suhteessa voimalaitoksen nykyiseen rakennusmassaan ja kivihiilivarastoalueeseen. Uudet rakenteet voidaan havaita mahdollisesti myös välittömästi lähiympäristöä kauempaa, mutta kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Hanasaaren lähiympäristö on nykyisin ja pitkälle tulevaisuudessa suurten muutosten alla, jolloin melko pienimuotoinen rakentaminen voimalaitosalueella ei juurikaan vaikuta maisemallisesti alueen kokonaisuuteen. Merkittävin muutos maisemassa ovat osittain nykyisen kivihiilivaraston alueelle rakennettavat pellettisiilot, jotka vaikuttavat voimalaitosalueen katujulkisivuun Sörnäisten rantatien suuntaan.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanasaarissa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

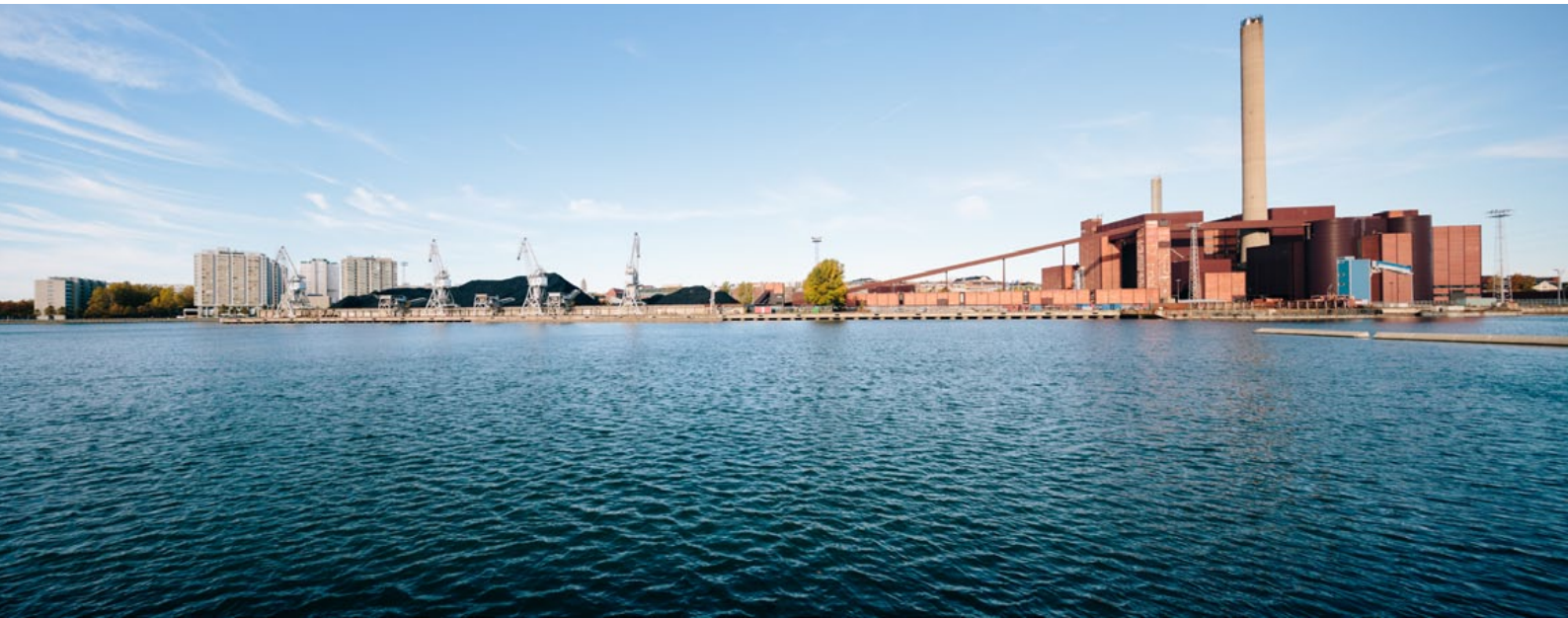
Hanasaarissa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen**.



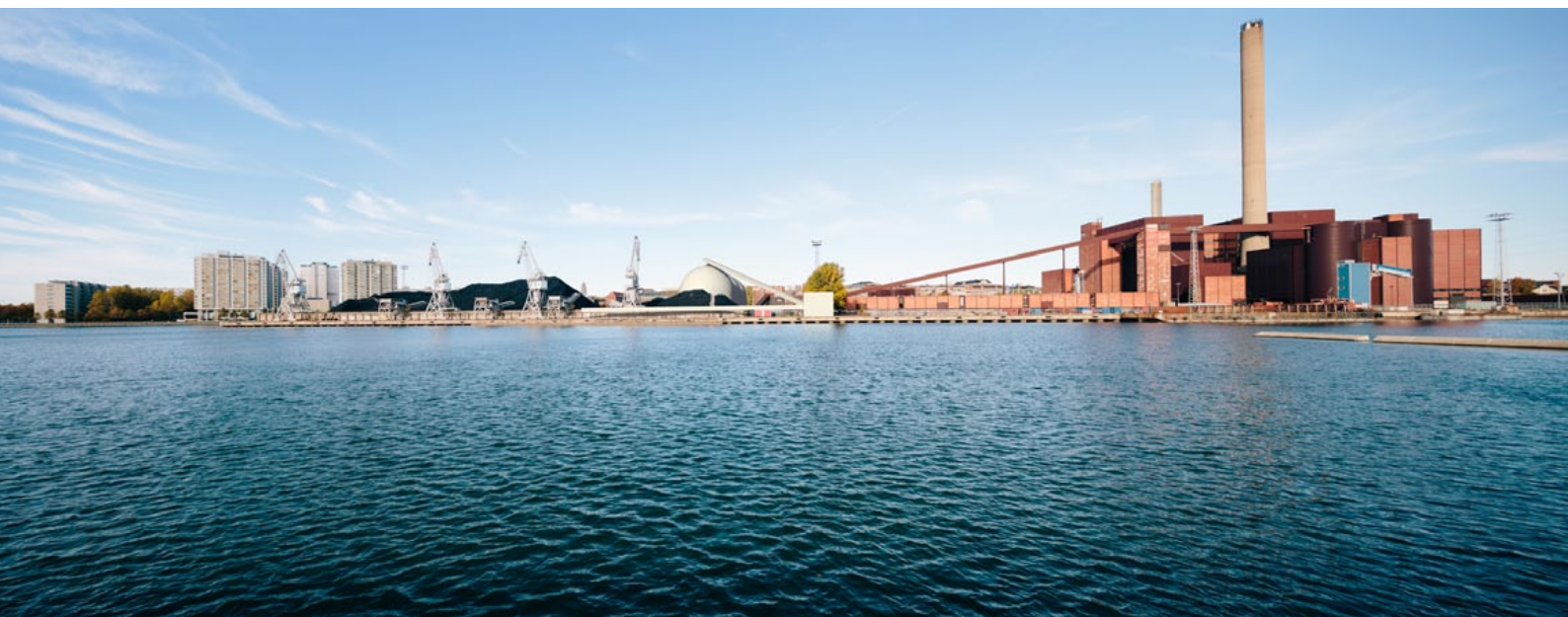
Kuva 21-48. Kuva Hanasaaren voimalaitosalueen nykytilasta Sörnäisten Rantatien suunnasta kuvattuna. Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



Kuva 21-49. Kuvasovite Hanasaaren suunnitelluista vaihtoehtojen VE2 mukaisista pellettisiloista nähtynä Sörnäisten Rantatieltä. Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.



*Kuva 21-50. Kuva Hanasaaren voimalaitosalueen nykytilasta Sompasaaren suunnasta kuvattuna.
Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.*



*Kuva 21-51. Kuvasovite Hanasaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettisiloista nähtynä Sompasaaresta.
Kuvasovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.*

21.5.3 Salmisaari

Rakentamisen aikaiset

Ks. edellä Hanasaaren yhteydessä esitellyt vaikutukset.

Toiminnan aikaiset

Salmisaassa vaihtoehdon VE2 tarkoittamat rakennustoi-
menpiteet ovat vähäisiä suhteessa voimalaitosten nykyi-
seen rakennusmassaan. Uudet rakenteet voidaan havaita
vain lähietäisyydeltä.

21.5.4 Vaikutusten lieventäminen VE2

Rakennusten ja rakennetun ympäristön arkkitehtonisil-
la ominaisuuksilla on vaikutusta maiseman kokemiseen
ja rakennusperinnön muodostumiseen – hyväksi koetul-
la laadulla, rakentamisen mittakaavan soveltamisella ym-
päriöivään kaupunkirakenteeseen ja hillityillä värivalinnoil-

la voidaan osaltaan vaikuttaa siihen, että ihmiset kokisivat
muutoksen mahdollisimman positiivisena tai vähemmän
negatiivisena. Mikäli uuteen rakentamiseen panostetaan
kaupunkikuvallisesti ja arkkitehtonisesti, muutosvaikutus
voi olla myönteinen nykytilanteeseen verrattuna. Erityisesti
suuren mittaluokan voimalaitos- varistorakennuksien
massoittelun ja värityksen huolellisella suunnittelulla voi-
daan laitosten massiivista ilmettä keventää.

Maisemaan kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan
vähentää Hanasaassa vaihtoehdossa VE2 suunnittele-
malla uudet siilot niin, että ne soveltuvat ympäristöönsä tai
muodostavat uuden, laadukkaan arkkitehtonisen elemen-
tin ympäristöön. Hanasaassa suunniteltujen siilojen luo-
teispuolella voidaan säilyttää puustoa, joka vähentää uusi-
en rakenteiden näkyvyyttä Sörnäisten rantatien suuntaan.

Salmisaassa suunnitellut siilot on myös syytä sovittaa
ympäriöivään arkkitehtuuriin huolella, jotta valtakunnallises-
ti merkittävän rakennetun ympäristön arvot eivät heikenny.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Salmisaari VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Salmisaassa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

Salmisaassa vaihtoehdon VE2 rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen**.



*Kuva 21-52. Kuva Salmisaaren voimalaitosalueen nykytilasta Porkkalankadulta kuvattuna.
Kuva: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.*



*Kuva 21-53. Kuvasovite Salmisaareen suunnitelluista vaihtoehdon VE2 mukaisista pellettsiiloista nähtynä Porkkalankadulta.
Kuvavovite: Arkkitehtitoimisto Virkkunen & Co.*

21.6 MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI VE0+

21.6.1 Vuosaari

Vaihtoehto VE0+ ei aiheuta muutoksia Vuosaarissa.

21.6.2 Hanasaari

Hanasaarissa vaihtoehdon VE0+ tarkoittamat rakennustoimenpiteet ovat vähäisiä suhteessa voimalaitoksen nykyiseen rakennusmassaan. Uudet rakenteet voidaan havaita

vain lähietäisyydeltä, kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Hanasaaren lähiympäristö on nykyisin ja pitkälle tulevaisuudessa suurten muutosten alla, jolloin pieni-muotoinen rakentaminen ei vaikuta maisemallisesti alueen kokonaisuuteen.

21.6.3 Salmisaari

Salmisaarissa vaihtoehdon VE0+ tarkoittamat rakennustoimenpiteet ovat vähäisiä suhteessa voimalaitosten nykyiseen rakennusmassaan. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Hanasaari VE0+

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanasaarissa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

Hanasaarissa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen tai olematon**.

Kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, Salmisaari VE0+

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Salmisaarissa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu. Pitkäaikainen vaikutus on koettavissa vaikutuksiltaan neutraalina.

Salmisaarissa vaihtoehdon VE0+ rakentamisen ja toiminnan aikainen vaikutus kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön on merkitykseltään **vähäinen tai olematon**.

21.6.4 Vaikutusten lieventäminen VE0+

Vaikutusten lieventämiskeinot ovat vastavaat kuin edellä vaihtoehdon VE2 yhteydessä esitellyt keinot.

21.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Maisemaan ja kulttuuriperintöön liittyvien vaikutusten arvioinnin keskeinen epävarmuus liittyy siihen, ettei uuden rakentamisen arkkitehtuurista ole ennalta tarkkaa tietoa. Myös kaikki hankealueella tai sen lähiympäristössä suoritettavat toimenpiteet (mm. rakentaminen, metsätaloustoimet) vaikuttavat osaltaan alueen yleiseen maisemakuvaan ja ihmisten kokemuksiin alueen yleiskuvasta.

21.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU MAISEMAAN, KAUPUNKIKUVAAN JA KULTTUURIPERINTÖÖN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Hankkeen vaikutukset maisemaan ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Suurimmat maisemaan vaikuttavat toimenpiteet eri vaihtoehdoissa kohdistuvat jo voimakkaasti rakennettuihin ympäristöihin, joissa on ennestäänkin teollisuustoimintoja. Vaikutukset maisemaan ja kaupunkikuvaan ovat merkittävimpiä vaihtoehdossa VE1.

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	Uusi Vuosaaren C-voimalaitos sijoittuu voimakkaasti rakennettuun ympäristöön. Kookas voimalaitos ja muut rakenteet muuttavat lähimaisemaa kohtalaisesti, mutta kaukomaisemassa näkyvän piipun vaikutus on pieni. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutukset näkyvät välitöntä lähiympäristöä laajemmin, mutta eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Hankealueen pohjoisosassa suunnitelmavaihtoehdosta riippuen maisemallinen vaikutus muinaisjäännösten ympäristöön voi olla merkittävä.	Kohtalainen kielteinen
Energiatunneli	Ajotunneleiden luiskien ja suuaukkojen rakenteet muuttavat maisemarakennetta kaivuun ja louhinnan myötä, mutta muutosalueet ovat verrattain pieniä. Energiatunneliin liittyvien ajotunneleiden ja pystykuilujen maanpäälliset osat ovat mittakaavallisesti muun rakennetun ympäristön mukaisia. Uudet rakenteet voidaan havaita vain lähietäisyydeltä, mahdollisissa kaukonäkymissä ne sulautuvat osaksi kokonaisuutta. Muutokset eivät vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeisiin ominaispiirteisiin heikentävästi.	Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Vaihtoehdossa VE1 maankäytön muutos Hanasaaren alueella on todennäköisesti suuri. Nykyisen kivihillen varastoalueen tilalle on suunniteltu asuin- ja työpaikkakorttelien rakentamista, mikä voi toteutua Vuosaari C-voimalaitoksen toteutuessa. Jos Hanasaaren voimalaitos puretaan, voi sen tilalle rakentua jotakin muuta.	Suuri myönteinen
Salmisaari	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
VE2		
Hanasaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Vähäinen kielteinen
Salmisaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Vähäinen kielteinen
VE0+		
Hanasaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen
Salmisaari	Rakentamisen ja toiminnan aikainen muutos näkyy pääosin vain välittömään lähiympäristöön eikä vaikuta alueen tärkeisiin maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteisiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne ei juurikaan muutu.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen

22. VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN





Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaiden liikennevaikutukset ovat keskisuuria.

22. VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

Kooste liikennevaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Liikennevaikutukset syntyvät vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikaisista kuljetuksista sekä energiatunnelin ja sen ajotunneleiden rakentamisen aiheuttamista työmaa- ja louhekuljetuksista. Lisäksi vaikutuksia syntyy kivihiilen varmuusvaraston poissiirrosta. Hanasaaren ja Salmisaaren osalta liikennevaikutukset muodostuvat voimalaitosten käytön aikaisista kuljetuksista.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen tarvitseman liikenteen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: <ul style="list-style-type: none"> – Esitetään liikenteen määrä nykytilanteessa – Kuvataan liikenteessä hankkeen vuoksi ennustettavat muutokset – Kuvataan hankkeen liikenteelliset vaikutukset eri vaihtoehdoissa rakentamisen ja käytön aikana. – Arvioidaan vaikutuksia myös mm. liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen. – Kuvataan liikenteen aiheuttamat muutokset väyläverkolla ja tarkastellaan haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoja.
Arvioinnin päätulokset	Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaiden liikennevaikutukset ovat keskiuuria.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Liikenteen sujuvuutta Vuosaaren sataman alueella ja lähiympäristössä tulee tarkkailla rakentamisen aikana. Rastilantien ajotunnelityömaan raskaan liikenteen kulkeminen Vuosaarentien kautta estetään ajokiellolla ja kuljettajia tiedottamalla. Rastilantien pohjoislaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan työmaan kohdalta. Hiihtäjäntiellä liikenteen sujuvuutta parannetaan pysäköintikiellolla. Laajasalon siltayhteyden rakentamisella välille Kruunuvuorenranta-Sompasaari ei ole vaikutuksia kehityshankkeisiin eikä muutenkaan Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaarissa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

22.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Liikennevaikutukset syntyvät vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaisista työmaa- ja louhekuljetuksista sekä käytön aikaisista polttoaine-, sivutuote- ja kemikaalikuljetuksista. Lisäksi liikennevaikutuksia syntyy

energiatunnelin rakentamisen aiheuttamista työmaa- ja louhekuljetuksista sekä kivihiilen varmuusvaraston poissiirrosta. VE2:ssa Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten osalta vaikutukset muodostuvat käytön aikaisista polttoainekuljetuksista.

22.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

22.2.1 Vuosaaren hankealue

Rakentamisen ja käytön aikaisten kuljetusten määrä ja jakauma kuljetusmuodoittain sekä kuljetuksissa käytettävät reitit perustuvat Helsingin Energian tekemiin laskelmiin. Rakentamisen aikaiset kuljetukset muodostuvat Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aiheuttamista työmaa- ja louhekuljetuksista. Rakentamisen aikainen liikenne on kokonaan tieliikennettä. Voimalaitoksen toiminnan aikaisissa kuljetuksissa käytetään myös rautatie-, laiva- ja proomukuljetuksia.

Voimalaitoksen toiminnan aikaiset kuljetukset muodostuvat seuraavista kuljetuksista:

- Polttoainekuljetukset:
 - Kuorma-autoilla tuodaan metsähaketta ja pellettiä Suomesta (hakkeen kuljetusmatka on noin 100 km ja pelletin noin 300 km)
 - Junilla tuodaan metsähaketta terminaaleista, joista kuljetusmatka Vuosaareen on noin 500 km
 - Aluksilla/proomuilla tuodaan metsähaketta Baltiasta, Venäjän Suomenlahden satamista ja Suomen rannikolta
 - Aluksilla/proomuilla tuodaan pellettiä Baltian ja Venäjän Suomenlahden satamista sekä jonkin verran kaukotuontina
 - Aluksilla tuodaan hiiltä maailmanmarkkinatilanteen mukaan ympäri maailmaa, painottuen kuitenkin Venäjään ja Puolaan
 - Junilla tuodaan kivihiiltä Venäjältä
 - Varapolttoaineena käytettävää öljyä tuodaan aluksilla mm. Primorskista ja Ust Lugasta, ja jaetaan edelleen kuorma-autoilla eri voimalaitoksille (VE1:ssä jakelu on Vuosaaresta ja muissa vaihtoehdoissa Hanasaaresta).
- Muut kuljetukset
 - Kemikaalikuljetuksia kuorma-autoilla eri puolilta Etelä-Suomea (mm. Valkeakoskelta ja Lohjalta)
 - Sivutuotekuljetuksia kuorma-autoilla eri puolille Etelä-Suomea (lentotuhkaa, pohjatuhkaa)

Kivihiilen varmuusvaraston siirrossa käytetään kuorma-auto- ja proomukuljetuksia. Kivihiili kuljetetaan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille poltettavaksi noin kahden vuoden aikana.

22.2.2 Energiatunneli

Rakentamisen aikaisten kuljetusten määrä sekä kuljetuksissa käytettävät reitit perustuvat Helsingin Energian tekemiin arvioihin. Rakentamisen aikainen liikenne on kokonaan tieliikennettä. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitaessa kiinnitettiin erityistä huomiota ajotunneleiden lähialueiden herkkien kohteiden kuten koulujen sijaintiin, sekä jalankulun ja pyöräilyn reitteihin.

22.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren Käytön aikaisten kuljetusten määrä ja jakauma kuljetusmuodoittain sekä kuljetuksissa käytettävät reitit perustuvat Helsingin Energian tekemiin arvioihin. Hanasaaren ja Salmisaaren käytön aikaisissa kuljetuksissa käytetään tiekuljetusten lisäksi laiva- ja proomukuljetuksia. Käytön aikaiset kuljetukset muodostuvat seuraavista kuljetuksista:

- Polttoainekuljetukset:
 - Kuorma-autoilla tuodaan pellettiä Suomesta
 - Aluksilla/proomuilla tuodaan pellettiä Baltian ja Venäjän Suomenlahden satamista sekä jonkin verran kaukotuontina
 - Aluksilla tuodaan hiiltä maailmanmarkkinatilanteen mukaan ympäri maailmaa, painottuen kuitenkin Venäjältä ja Puolasta tapahtuvaan tuontiin
 - Varapolttoaineena käytettävää öljyä tuodaan aluksilla mm. Venäjältä ja jaetaan kuorma-autoille eri voimalaitoksille
- Muut kuljetukset
 - kemikaalikuljetuksia tuodaan kuorma-autoilla eri puolilta Etelä-Suomea (mm. Harjavallasta, Haminasta, Lohjalta ja Valkeakoskelta) (kaikki vaihtoehdot)
 - kuorma-autoilla sivutuotekuljetuksia eri puolille Etelä-Suomea (lentotuhka, pohjatuhka, rikinpoiston lopputuote)
 - kuorma-autoilla kalkin kuljetuksia mm. Lohjalta (VE2)

22.2.4 Liikennemäärät hankealueilla

Vaikutusten arvioinnissa käytettävät katuverkon liikennemäärät perustuvat Helsingin kaupungin syksyllä 2012 suorittamiin liikennelaskentoihin. Nykytilanteen liikennemäärien ja hankkeen liikennetuotosten perusteella on muodostettu arvio rakentamisen ja käytön aikaisista vaikutuksista liittymien toimivuuteen, jalankulku-, pyöräily- ja virkistysreitteihin, joukkoliikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.

22.2.5 Vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyyden määrittäminen liikenteen määrän ja jakauman, liikenneverkon ominaisuuksien sekä ympäröivän maankäytön perusteella. Herkkyyden tasoon vaikuttavat esimerkiksi asutuksen määrä ja luonne sekä häiriintyvien kohteiden kuten koulujen ja päiväkotien sijainti. Herkkyyden pääasialliset kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruusluokan arvioinnin lähtökohdiksi on otettu raskaan liikenteen määrän muutos, vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja kevyeen liikenteeseen sekä vaikutukset liikenteen sujuvuuteen. Jäljempänä vaikutusten arvioinnissa käytettävät suuruusluokan kriteerit ovat oheisen taulukon mukaisia.

Kohteen herkkyyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Alueella on paljon raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat suuret. Alueella ei ole häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja tai loma-asuntoja.
Kohtalainen herkkyys	Alueella on vähän raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat kohtalaiset. Alueella on jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja.
Suuri herkkyys	Alueella ei ole raskasta liikennettä synnyttävää toimintaa ja liikennemäärät ovat vähäisiä. Alueella on runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja loma-asuntoja.

Liikenteellisten vaikutusten suuruusluokka

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on suurta. Liikenneturvallisuus ja koettu turvallisuus heikkenevät vähentäen jalan ja pyöräillen tehtyjä matkoja. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät merkittävästi. Liikenteen sujuvuus heikentyy kaikkina vuorokaudenaikoina.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on kohtalaista. Liikenneturvallisuuden ja koetun turvallisuuden heikentyminen vähentävät jalankulun ja pyöräilyn mukavuutta. Liikenteen sujuvuus heikentyy ja matka-ajat pitenevät ruuhka-aikojen ulkopuolella. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät kohtalaisesti.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama raskaan liikenteen määrän kasvu on vähäistä. Liikenneturvallisuus, koettu turvallisuus, liikenteen sujuvuus sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikentyvät vähäisissä määrin tai eivät lainkaan.
Ei vaikutusta	Liikenteelliset olosuhteet eivät muuta nykyisestä
Pieni myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on pientä ja parantaa vähäisessä määrin lyhytaikaisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja parantaa pitkäaikaisesti lähialueilla liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita
Suuri myönteinen vaikutus	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta ja parantaa pysyvästi laajalla alueella liikenteen sujuvuutta sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita ja liikenneturvallisuutta.

22.3 NYKYTILA

22.3.1 Vuosaari

Vuosaaren sataman kokonaisvälityskyky on noin 12 miljoonaa tonnia vuodessa. Satama on erikoistunut yksiköityyn tavaraliikenteeseen eli kontti- ja ro-ro-liikenteeseen (roll on roll off). Satamassa on kaksi 750 m konttilaituria sekä 15 ro-ro-aluspaikkaa. Vuonna 2011 satamassa vieraili 2 679 alusta. Satamassa käsiteltiin yhteensä 7,4 miljoonaa tonnia tavaraa ja kontteja käsiteltiin noin 390 000 TEU:ta (*Twenty foot Equivalent Unit*, konttiliikenteen perusmittayksikkö).

Satamaan on Kehä III:n (kantatie 50) ja valtatie 7 eritasoliittymästä moottoritietasoinen tieyhteys. Noin 2,5 km pituinen Satamatie (seututie 103) kulkee suuren osan matkasta tunnelissa. Satamatien kokonaisliikennemäärä oli vuonna 2011 noin 8 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näistä raskasta liikennettä oli noin 2 500 ajoneuvoa, joista edelleen noin 2 000 oli puoli- tai täysperävaunun yhdistelmiä. Sataman yhteydessä on rekkaparkki noin 120 raskaalle ajoneuville.

Satamatielle ei ole kaavailtu uusia liittymiä. Uutta siltayhteyttä on suunniteltu Satamatien ylitse, mutta Satamatien katuliittymien on ajateltu pysyvän ennallaan. Muualle lähialueen katuverkolle on tulossa uusia tonttiliittymiä C-voimalaitoksen vaatiman rekkaliikenteen ja työntekijöiden pysäköinnin vuoksi.

Vuosaaren satamaan on ratayhteys pääradalta Saviolta. Satamarata on 19 km pituinen sähköistetty yksiraiteinen tavaraliikennetie, jonka suurin sallittu nopeus on 80 km/h. Rata kulkee suurimman osan matkasta tunnelissa. Satama-alueella on 8-raiteinen ratapiha.

Satamaradalla kulkee nykyisin keskimäärin 4 tavarajunaa päivässä. Vuosaareen kuljetettiin rautateitse vuonna 2011 yhteensä 532 000 nettotonnia tavaraa (Rautatietilasto 2012). Kuljetukset olivat pääasiassa vientikuljetuksia.

Vuosaaren nykyiset liikenneyhteydet ja kapasiteetti huomioiden se kykenee vastaanottamaan suurempia liikennemääriä. Kohteen herkkyytaso on näin ollen **vähäinen**. Raskaan liikenteen määrä on suuri Kehä III:lla ja sataman lähiympäristössä, eikä alueella ole merkittäviä häiriintyviä kohteita.

22.3.2 Energiatunneli

Rastilantien ajotunnelityömaalla kohteen herkkyytaso on **keskisuuri**. Työmaa sijaitsee omakotitaloalueella ja raskaan liikenteen määrä on nykytilanteessa vähäinen. Lisäksi kuljetusten käyttämillä reiteillä on useampia häiriintyviä kohteita. Myös Hiihtäjänkujan ajotunnelityömaan herkkyytaso on keskisuuri; työmaa sijaitsee kauppakeskuksen läheisyydessä ja liikenteen määrä on varsinkin iltapäivän ruuhkautuntien aikaan huomattava. Muissa kohteissa herkkyytaso on alhainen.

22.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Kohteiden herkkyytaso on Hanasaarella **kohtalainen** ja Salmisaarella **vähäinen**. Raskaan liikenteen määrä on kohteissa suuri eikä alueilla ole merkittäviä häiriintyviä kohteita. Hanasaarella herkkyytaso voi tulevaisuudessa nostaa Kruunuvuoren sillan vilkas liikenne, johon nostosillan avaamista vaativa alusliikenne vaikuttaa. Jos siltaa ei toteuteta, on myös Hanasaaren herkkyytaso vähäinen.

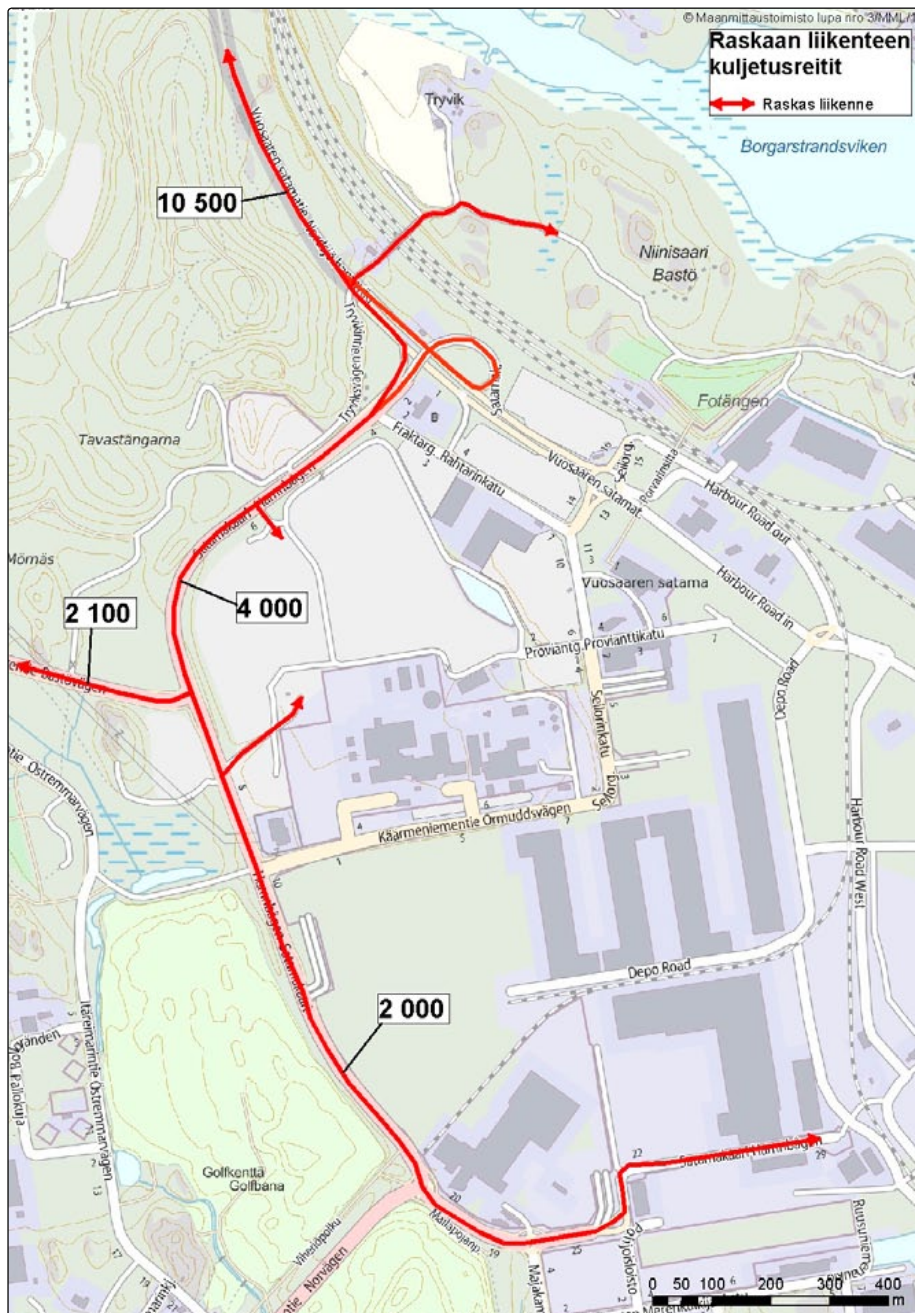
22.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen VEI

22.4.1 Vuosaari

22.4.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset syntyvät pääosin juna-purkupaikan, autopurkupaikan sekä kivihiilen käyttövaraston louhinnan aiheuttamista kuljetuksista. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhittava määrä on yhteensä noin 160 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto 6 kuukautta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 louhittava määrä on yhteensä 40 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto 4 kuukautta. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 louhittava määrä on 20 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto 4 kuukautta.

Liikenteelliset vaikutukset ovat suurimmat kivihiilen käyttövaraston sijoitusvaihtoehdossa B, jossa kuljetusten



Vuosaaren C-voimalaitoksen kuljetusreitit ja reittien keskimääräinen nykyinen vuorokausiliikenne (ajoneuvoa/vuorokaudessa).

määrä on arviolta 180 ajoneuvoa vuorokaudessa puolen vuoden ajan. Kuljetukset kulkevat toiseen suuntaan tyhjänä, joten vaikutus poikkileikkauksen liikennemäärään on 360 ajon./vrk. Kehä III:n liikennemäärä on sen itäpäässä noin 10 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, joten voimalaitoksen rakentamisen aiheuttama liikennetuotos on suhteellisen pieni lisäys (noin 3 %).

Kivihiilen käyttövaraston louhinnan synnyttämä liikenne käyttää Satamakaaren tieyhteyden alkuosaa liittyessään Kehä III:lle. Satamakaaren liikenteessä (KAVL 4 000 ajon./vrk) lisäys on suhteellisesti suurempi, mutta myöskään siinä kuljetukset eivät aiheuta ongelmia, koska tieyhteyden kapasiteetti on riittävä. Kuljetukset saattavat kuitenkin vaatia esimerkiksi liikennevalojen päivittämistä.

Kivihiilen varmuusvaraston hiilestä 792 000 tonnia kuljetetaan proomuilla ja 88 000 tonnia autokuljetuksin. Proomukuljetus on mahdollista vain sulan veden aikaan ja soveltuvissa sääolosuhteissa. Varaston poistamiselle varataan aikaa kaksi vuotta. Proomukuljetusta varten kivihiili siirretään laituriin kuorma-autoilla, kuljetuksia on keskimäärin 60 vuorokaudessa (ä 20 tonnia). Proomukalustona käytetään kantavuudeltaan noin 5 000 tonnin proomuja. 792 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaa noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia on vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan. Arviossa on huomioitu epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin. Kuorma-autokuljetukset laituriin tapahtuvat Satamakaaren kautta etelään, joten niistä ei aiheudu merkittävää vaikutusta muulle liikenteelle.

Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus on noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta, joka tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunurekkaa vuorokaudessa. Määrä on hyvin pieni eikä siten synnytä merkittäviä vaikutuksia.

Proomu- ja aluskuljetusten vaikutuksia Vuosaaressa on tarkasteltu kokonaisuutena seuraavassa kappaleessa.

22.4.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoaineena käytetään a) 80 % biopolttoainetta, josta 90 % on haketta ja 10 % pellettiä b) pelkäästään biopolttoainetta samalla hakkeen ja pelletin suhteella tai c) pelkäästään kivihiiltä. Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitos suljetaan ja Salmisaaren voimalaitoksessa polttoaineesta 5–10 % on biopolttoainetta.

Polttoaineena käytettävästä hakkeesta 60 % tuodaan Vuosaaren proomuilla tai laivoilla, joiden lähtösatama on joko Suomessa, Venäjällä tai Baltiassa. Hakkeesta 20 % kuljetetaan Vuosaaren rautateitse (keskimääräinen kuljetusmatka noin 500 km) ja 20 % autokuljetuksina 50–150 kilometrin etäisyydeltä. Kivihiilestä 95 % kuljetetaan laivoilla ja 5 % rautateitse. Pelletistä 90 % kuljetetaan proomuilla tai laivoilla ja 10 % autokuljetuksina. Vuosaaren voimalaitoksen kuljetussuoritteet vaihtoehdon VE1 eri alavaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 22-1.

Liikennevaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa, jossa Vuosaaren voimalaitoksessa käytetään pelkäästään biopolt-

Taulukko 22-1. Vaihtoehdon VE1 kuljetussuoritteet. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.1 esitetyistä kuljetuksista.

Ve 1 bio 80 %			
Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Alus (32400 t)	133	4	0,0
Proomu (7500 t)	950	127	0,5
Autokuljetus (36 t)	472	11142	42,9
Juna	299	327	1,3
Ve 1 bio 100 %			
Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Proomu (7500 t)	1173	156	0,6
Autokuljetus (36 t)	532	12881	49,5
Juna	453	412	1,6
Ve 1 hiili 100 %			
Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Alus (32400 t)	627	19	0,1
Autokuljetus (36 t)	260	4781	18,4
Juna	33	12	0,0

toinetta. Siinä Vuosaaren kulkee arkivuorokaudessa noin 50 autokuljetusta. Kuljetukset saapuvat Vuosaaren pääasiassa Kehä III:lta, jonka liikennemäärä oli vuonna 2012 noin 10 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tähän määrään suhteutettuna uuden voimalaitoksen tuottamat 100 raskasta ajoneuvoa arkivuorokaudessa (lisäys poikkileikkauksen liikennemäärässä) ovat suhteellisen pieni lisäys, eikä määrä edellytä toimenpiteitä tie- tai katuverkolla.

Rautateitse tapahtuvien hakekuljetusten vaatimat 2–4 junaa arkivuorokaudessa ovat suhteellisen suuri lisäys Vuosaaren satamaradalla, jossa nykyisin liikennöi keskimäärin neljä junaa arkivuorokaudessa. Vuosaaren satamaradan kapasiteetti ei muodostu ongelmaksi, mutta pääradalla Kerava–Kytömaa-välillä vilkas henkilöliikenne rajoittaa uusien tavarajunien lisäämistä ruuhkaisimpina vuorokaudenaikoina. Tilanne paranee, kun Pasila-Riihimäki-rataosan tasonnosto on toteutettu. Hanke käynnistyy liikennepoliittisen selonteon mukaan tällä hallituskaudella. Osa kuljetuksista voi käyttää Kerava–Lahti-oikorataa, jolla kapasiteetti-ongelmaa ei ole.

Vuosaaren satamassa vieraili vuonna 2012 yhteensä 2 277 alusta, eli runsas kuusi alusta vuorokaudessa. Vaihtoehdon bio 100 % aiheuttamat 156 promukuljetusta vuodessa sekä kivihiilen varmuusvaraston siirron aiheuttamat noin 120–160 kuljetusta vuodessa ovat enimmäkseen noin 14 % lisäys nykyiseen määrään, eli aluskäyntejä olisi keskimäärin seitsemän vuorokaudessa. Vuosaaren sataman ja sinne johtavan meriväylän kapasiteetti pystyvät hyvin vastaanottamaan tämän lisäyksen, eikä lisääntyvä alusliikenne aiheuta ongelmia.

22.4.2 Energiatunneli

22.4.2.1 Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset

Rakentamisen aikainen liikenne käsittää energiatunnelin, ajotunneleiden ja pystykuilujen kalliorakennusurakkaan liittyvän louheenajon, lujitusmateriaalien kuljetukset sekä sisustusurakkaan liittyvien rakennusmateriaalien ja laitteiden kuljetukset. Louhintatyövaiheessa jokaisesta ajotunnelista on arvioitu kuljetettavan pois louhetta keskimäärin 200 m³/vrk, mikä vastaa noin 30 autokuormaa. Louhinta voi myös rytmittyä siten, että joka toinen päivä louhitaan ja joka toinen päivä tehdään lujitustöitä. Tällöin kuljetusten määrä on noin 60 autokuormaa vuorokaudessa, jolloin liikenne kasvaa noin 120 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa. Louhintatyövaihe kestää jokaisella ajotunnelilla noin 2 vuotta.

Louhintatyövaiheessa on lisäksi tarpeen kuljettaa rakennusmateriaaleja, kuten betonia ja harjaterästä sisään tunneliin. Kuljetettava määrä vastaa liikenteeltään noin 1–5 kuorma-autoa vuorokaudessa. Lisäksi ajotunneleille kohdistuu henkilö- ja pakettiautoliikennettä vähäisissä määrin. Louhintatyön jälkeisissä sisustus- ja muissa urakoissa liikenteen on arvioitu olevan vähäisempää, mahdollisesti noin 5–10 kuorma-autoa vuorokaudessa sekä lisäksi henkilö- ja pakettiautoliikennettä.

Energiatunnelin rakentamisessa syntyvä louhe käynteään ensisijaisesti meneillään olevien katu- ja kunnallistekniikan hankkeiden alusrakenteiden ja täyttöjen materiaalina. Vaikutusten arvioinnissa louhekuljetusten reittinä on käytetty todennäköisiä reittejä päätieverkolle.

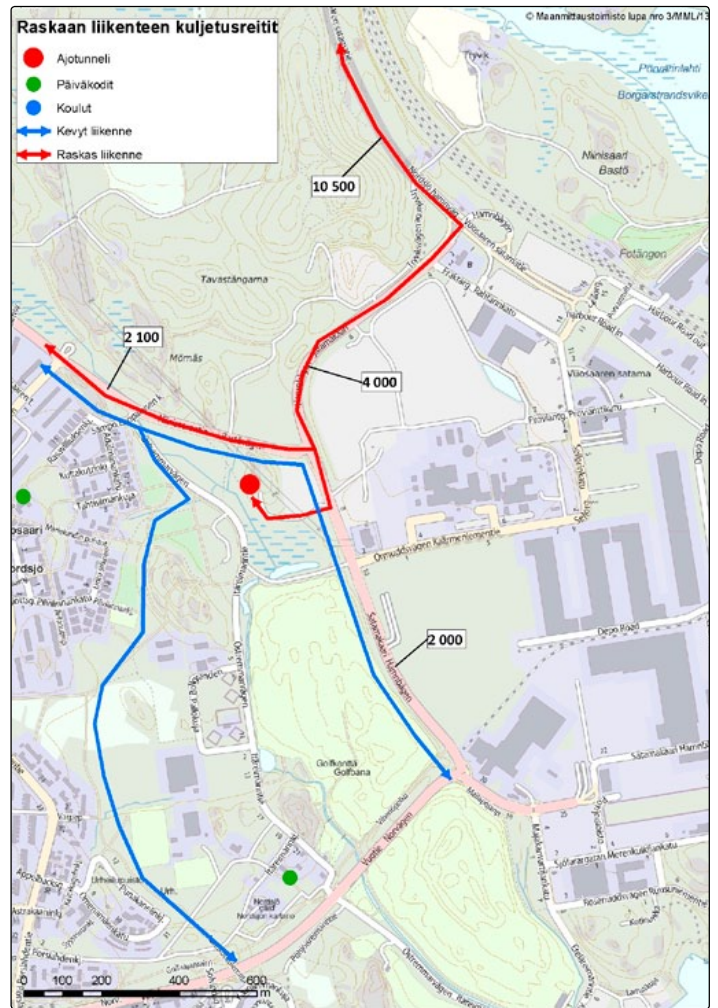
Liikennevaikutusten merkittävyys Vuosaarassa

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Satamakaaren ajotunneli

Satamakaaren ajotunnelin suuaukko sijaitsee Vuosaaren satama-alueen länsipuolella Niinisaarentien ja Satamakaaren kulmassa sijaitsevalla rakentamattomalla tontilla. Tontilta on liityntä katuverkkoon Niinisaarentien ja Satamakaaren liittymän eteläpuolella. Niinisaarentien liikennemäärä on noin 2 100 ajoneuvoa arki vuorokaudessa. Satamakaaren liikenne on liittymän eteläpuolella noin 2 000 ajoneuvoa arki vuorokaudessa ja liittymän pohjoispuolella noin 4 000 ajoneuvoa arki vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus liikenteestä on alueella noin 10 %.

Louhekuljetusten pääasialliset reitit kulkevat Satamakaarta pohjoiseen Kehä III:lle sekä Niinisaarentietä länteen Itäväylälle. Alueella ei ole merkittäviä häiriintyviä kohteita.



Kuva 22-2. Satamakaaren ajotunnelin kuljetusreitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Satamakaaren ajotunneli

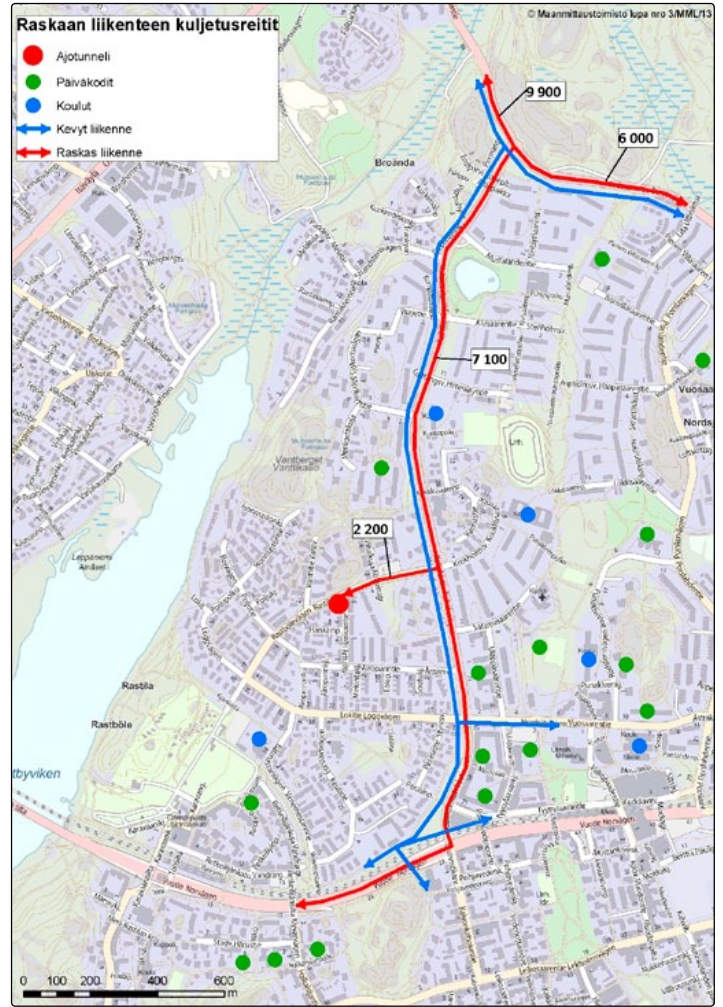
	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	X	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Rastilantien ajotunneli

Rastilantien ajotunnelin suuaukko sijaitsee Rastilantien pohjoispuolella Hankaintien kohdalla, josta kuljetukset liittyvät katuverkolle. Rastilantien liikennemäärä on noin 2 000 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Alue on pääasiassa pientaloaluetta, joten raskaan liikenteen määrä on vähäinen. Kuljetukset siirtyvät päätiEVERKOLLE Kalvikintien kautta joko pohjoiseen Itäväylälle tai etelään Vuotielle. Kalvikintien liikennemäärä on noin 7 100 ajoneuvoa arkivuorokaudessa.

Louhekuljetusten kulku Kehä III:lle tulisi tapahtua ensisijaisesti Niinisaarentien kautta, koska etelässä kuljetukset joutuvat ajamaan Vuosaarentien kautta. Sen varrella on useita häiriintyviä kohteita kuten peruskouluja, päiväkoteja ja hoitolaitoksia. Kulku Vuosaarentien kautta voidaan estää ajokiellolla ja urakoitsijoita tiedottamalla.

Rastilantiellä ajotunnelin kohdalla kulkee kevyen liikenteen väylä kadun molemmilla puolilla. Näistä pohjoispuolella välittömästi tunnelin suuaukon edessä kulkeva väylä joudutaan todennäköisesti sulkemaan rakentamisen ajaksi lyhyeltä matkalta, jolloin kevyen liikenteen tulee käyttää kadun eteläpuolella sijaitsevaa väylää. Kyseisellä paikalla sijaitsevaa kutsulinjan J90 bussipysäkkiä joudutaan mahdollisesti siirtämään. Järjestelyistä ei aiheudu kevyelle liikenteelle tai alueen asukkaille merkittävää haittaa, mutta niistä tulee tiedottaa alueen asukkaita.



Kuva 22-3. Rastilantien ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Rastilantien ajotunneli

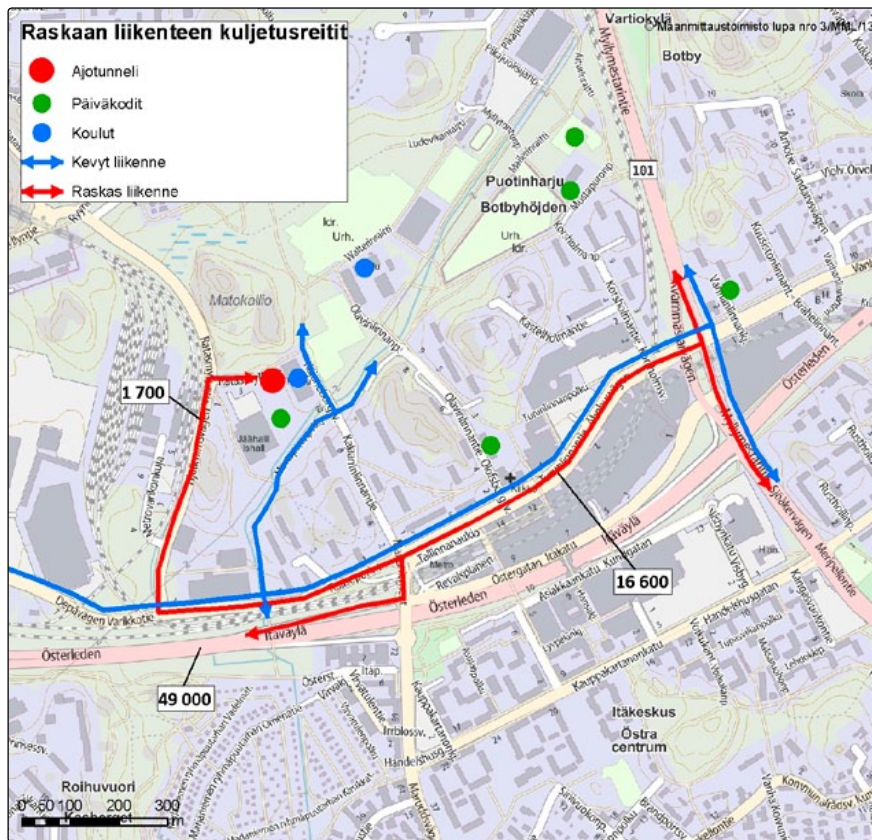
	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	X	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Ratasmyllyntien ajotunneli

Ratasmyllyntien ajotunnelin suuaukko sijaitsee Myllypuron jäähallin pysäköintialueella, josta kuljetukset siirtyvät katuverkolle Ratasmyllynkujan kautta. Liittyminen päätieverkolle tapahtuu pääasiassa Ratasmyllyntien ja Varikkotien/Turunlinnantien kautta, josta on yhteydet Itäväylälle ja Kehä I:lle. Ratasmyllyntien liikennemäärä on noin 1 700 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Kuljetusten reitillä ei ole merkittäviä häiriintyviä kohteita.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Ratasmyllyntien ajotunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	X	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri



Kuva 22-4. Ratasmyllyntien ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

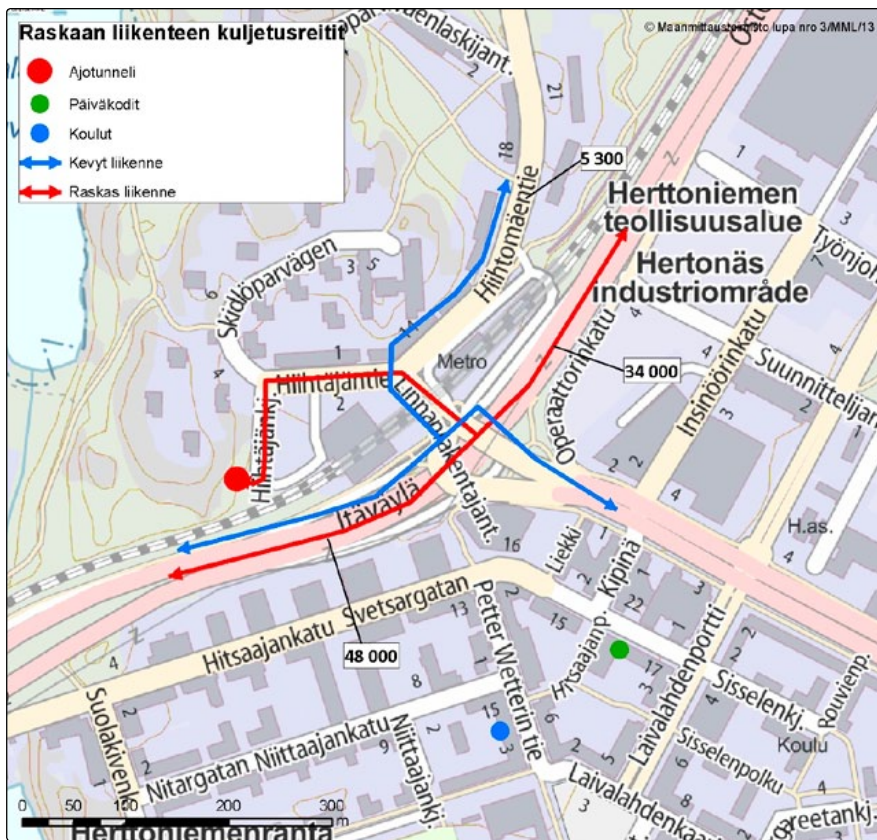
Hiihtäjänkujan ajotunneli

Ajotunnelin suuaukko sijaitsee Hiihtäjänkujan eteläpäässä kadun länsipuolella. Kadun vastakkaisella puolella on sisäänkäynti viereisen K-Supermarket Hertan pysäköintihalliin ja kadun päässä ramppi pysäköintihallin päällä sijaitsevalle pysäköintialueelle, joka toimii myös Herttoniemen metroaseman liityntäpysäköintialueena. Työmaaliikenne ja louhekuljetukset saattavat ruuhkauttaa Hiihtäjänkujan liikennettä varsinkin iltapäivän ruuhkatuntien aikana

kun liikenne kauppakeskukseen on vilkkainta. Pysäköinti Hiihtäjänkujalle on tarpeen kieltää rakentamisen aikana. Lisäksi Hiihtäjänkujan länsilaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä joudutaan todennäköisesti sulkemaan rakentamisen ajaksi, mutta tällä ei ole merkittävää vaikutusta alueen kevyen liikenteen yhteyksiin. Kuljetukset liittyvät päätieverkolle Linnanrakentajantien kautta, josta on yhteys Itäväylälle itään ja länteen.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Hiihtäjänkujan ajotunneli

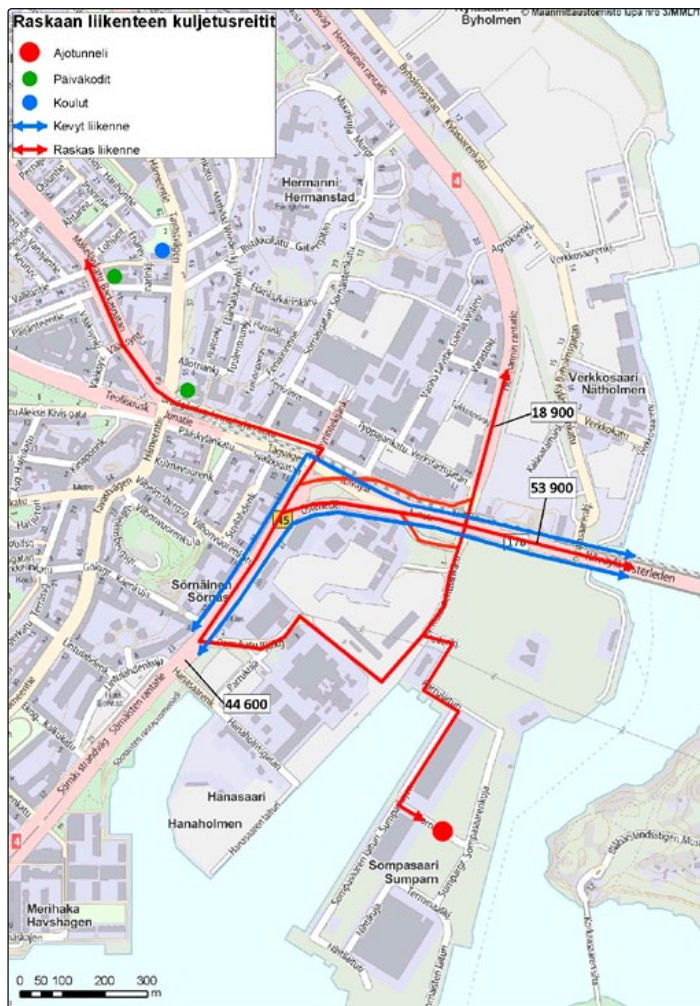
	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	X	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri



Kuva 22-5. Hiihtäjänkujan ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Kalasadaman ajotunneli

Kalasadaman ajotunnelin suuaukko sijaitsee Sompassaaren työmaa-alueella. Kuljetukset siirtyvät katu-/päätieverkolle Sörnäisten rantatien tai Hermannin rantatien kautta. Sörnäisten rantatien liikennemäärä on noin 44 600 ajoneuvoa arkivuorokaudessa ja Hermannin rantatien noin 18 900. Kuljetusten vaikutusalueella ovat Sörnäistenniemen asuinalue sekä Kalasadaman jo osittain toteutunut asuinalue. Kalasadaman alueella raskaan liikenteen määrä on vähäinen ja herkkyytensä siksi suurempi.



Kuva 22-6. Kalasadaman ajotunnelin kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Liikennevaikutusten merkittävyys, Kalasadaman ajotunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	X	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

22.4.2.2 Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset

Energiatunnelin toiminnan aikainen liikenne on hyvin vähäistä verrattuna rakentamisen aikaiseen liikenteeseen, joten sitä ei ole tässä erikseen käsitelty. Toiminnan aikainen liikenne on henkilö- tai pakettiautoilla tehtävää huoltoajoa.

22.4.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitos suljetaan ja nykyiset kuorma-auto- ja laivakuljetukset loppuvat. Kuorma-autokuljetusten loppumisen merkitys on vähäinen, mutta laivakuljetusten päättyminen mahdollistaa sillan rakentamisen. Tällä on suuri vaikutus sillan ja sen ylittävän liikenteen suunnittelulle ja järjestämiselle. Vaihtoehto VE1 myös mahdollistaa Hanasaaren alueen toteuttamisen asuin- ja työpaikka-alueeksi.

22.4.4 Vaikutusten lieventäminen VE1

Energiatunneli

Rastilantien ajotunnelityömaan kuljetusten kulkua Vuosaarentien kautta voidaan rajoittaa ajokiellolla sekä urakoitsijoita tiedottamalla. Rastilantien pohjoislaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan ajotunnelityömaan kohdalta ja kevyt liikenne ohjataan kulkemaan kadun eteläpuolella sijaitsevalle kevyen liikenteen väylälle. Kutsulinjan J90 pysäkkiä joudutaan todennäköisesti siirtämään. Työnaikaisille liikennejärjestelyille tulee laatia selkeät opasteet ja niistä tulee tiedottaa alueen asukkaita.

Hiihtäjäntiellä kadun länsilaidassa kulkeva kevyen liikenteen väylä suljetaan rakentamisen ajaksi ja pysäköinti kadun varteen kielletään. Kummallakaan toimenpiteellä ei ole merkittävää haittavaikutusta.

Liikennevaikutusten merkittävyys Salmisaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Liikennevaikutusten merkittävyys Hanasaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	VE1	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

22.5 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen VE2

22.5.1 Vuosaari ja energiatunneli

Vaihtoehdossa VE2 ei Vuosaaren ja energiatunnelin alueilla muodostu liikennevaikutuksia.

22.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE2 Vuosaaren C-voimalaitosta ei rakenneta ja biopolttoaineen (pelletti) osuus nostetaan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa 40 %:iin. Tämä tarkoittaisi, että Hanasaarella poltettaisiin keskimäärin noin 380 000 tonnia biopolttoainetta ja 380 000 tonnia kivihiiltä vuodessa ja vastaavasti Salmisaarella noin 280 000 tonnia biopolttoainetta ja 280 000 tonnia kivihiiltä. Hanasaaren ja Salmisaaren pellettijärjestelmät tultaneen kuitenkin mitoittamaan noin 50–60 % osuudelle polttoaine-energiasta. Tämä varmistaisi vuosittaiseen tavoitteeseen pääsemisen vaihtelevissa tuotantotilanteissa, jollainen olisi esimerkiksi maakaasua polttavien Vuosaaren A- ja B- voimalaitosten arvioitua suurem-

pi tuotanto. Vaihtoehdon VE2 liikennevaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtökohtana bio-osuutta 50 %, koska edellä mainitusta syystä biopolttoaineiden osuus kuljetuksista ja käytöstä voi ajoittain olla normaalia suurempi.

Biopolttoaineena käytetään pellettiä, josta arviolta 20 % on peräisin kotimaasta ja 80 % joko Venäjältä tai Baltiasta. Tarkasteltavia kuljetusvaihtoehtoja on kaksi. Vaihtoehdossa A Hanasaarella käytettävästä pelletistä noin 75 % kuljetettaisiin proomuilla tai laivoilla ja loput 25 % autokuljetuksina. Salmisaarella kaikki pelletti kuljetettaisiin autokuljetuksina Helsingin kaupungin ulkopuolelta. Autokuljetusten reitit ovat samat kuin vaihtoehdossa VE0+. Vaihtoehdossa B kaikki Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten käyttämä pelletti tuotaisiin laivoilla/proomuilla Hanasaaren polttoainesatamaan. Salmisaaren pelletti tuotaisiin autokuljetuksina Hanasaaresta Kehä I:n kautta. Vaihtoehdon VE2 liikennevaikutukset on esitetty oheisissa taulukoissa.

Taulukko 22-2. Vaihtoehdon VE2 kuljetussuoritteet, kuljetusvaihtoehto A. Kuljetussuoritteet on esitetty biopolttoaineen 50 % osuudella polttoaine-energiasta. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.3 esitetyistä kuljetuksista.

Salmisaari			
	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrkk
Alus (20 000 t)	290000	15	0,1
Autokuljetus (36 t)	325000	9000	35
Hanasaari			
	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrkk
Alus (20 000 t)	390000	20	0,1
Proomu (4 000 t)	350000	90	0,3
Autokuljetus (36 t)	120000	3300	13

Taulukko 22-3. Vaihtoehdon VE2 kuljetussuoritteet, kuljetusvaihtoehto B. Kuljetussuoritteet esitetty biopolttoaineen 50 % osuudella polttoaine-energiasta. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.3 esitetyistä kuljetuksista.

Salmisaari			
	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrkk
Alus (20 000 t)	290000	15	0,1
Autokuljetus (36 t)	325000	9000	35
Hanasaari			
	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrkk
Alus (20 000 t)	390000	20	0,1
Proomu (4 000 t)	670000	170	0,7
Autokuljetus (36 t)	390000	10800	42



Kuva 22-7. Alusten käyttämä reitti Hanasaaressa.

Hanasaaren polttoainesatamassa käy öljykuljetuksia noin 10–20 kertaa vuodessa. Kuljetukset ajoittuvat lähes kokonaan loka-maaliskuulle.

Hanasaaren voimalaitoksen polttoainekuljetusten häiriötön toiminta ja voimalaitoksen käyttö edellyttäisi noin 100–160 polttoainekuljetusta Hanasaaren satamaan vuosittain. Mikäli myös Salmisaaren voimalaitoksen tarvitsemat pelletit tuotaisiin Hanasaaren sataman kautta, lisäksi tämä kuljetustarvetta noin sadalla yhteensä noin 200–260 kuljetukseen vuodessa. Polttoainekuljetukset (pelletti, kivihiili, öljy) eivät jakaudu tasaisesti ympäri vuoden, vaan ne riippuvat voimalaitosten käytöstä sekä varastokapasiteetista voimalaitosalueella. Syksyisin ja talvisin kuljetustarve olisi suurimmillaan, jolloin aluksia tulisi satamaan keskimäärin 1–2 vuorokaudessa.

Hanasaaren satamassa olisi varauduttava kuljetuksiin yhteensä kahdella tai kolmella laituripaikalla (kivihiililaitava + 1–2 pellettiproomu). Liikennemäärien logistiikasta ja olosuhteista johtuvan ajoittaisen vaihtelun vuoksi tulisi Hanasaaren sataman kyetä liikenteen ollessa vilkkaimmillaan aluksen vaihtoon jokaisella laituripaikalla vuorokauden aikana, eli yhteensä 4–6 liikennöntikertaa vuorokaudessa satamaan tai satamasta pois. Lisäksi polttoaineita kuljettavien alusten kulun varmistamiseen tarvitaan jäänmurtajapalveluita sekä proomuja varten hinaajia, jotka lisäävät osaltaan laivaliikennettä satamaan johtavalla väylällä ja satama-altaassa.

Hanasaarissa käyvät alukset saapuvat Kruunuvuorenselälle Kustaanmiekan läpi samaa väylää Eteläsataman ja Katajanokan alusliikenteen kanssa. Alusten käyttämä reitti on esitetty kuvassa 22-7.

Autokuljetusten määrä on molemmissa tarkasteltavissa vaihtoehdossa pieni suhteessa kokonaisliikennemääriin, eikä se aiheuta toimenpidetarpeita katuverkolla.

Helsingin kaupunki selvittää parhaillaan yhtenä vaihtoehtona Laajasalon raideliikenteen järjestämiseksi avattavan nostosillan rakentamista Hanasaaren satamaan johtavan laivaväylän yli Kruununhaan ja Sompasaaren välille. Sillan rakentaminen estäisi vapaan laivaliikenteen Hanasaaren polttoainesatamaan, vaikuttaisi merkittävästi Hanasaaren voimalaitoksen polttoainehuoltoon sekä aiheuttaisi riskejä ja lisäkustannuksia. Polttoainekuljetusten rajoittaminen vaikeuttaisi myös oleellisesti kaukolämmön vara- ja huipulämpökeskusten tarvitsemien öljykuljetusten sekä mahdollisesti myös Salmisaaren voimalaitoksen biopolttoainekuljetusten sujumista.

Toisaalta sillan avaaminen vaikuttaisi negatiivisesti raitiotieliikenteen sujuvuuteen mahdollisesti koko Helsingin raitiotieverkon alueella. Sillan avauksia ei voida keskittää pelkästään yöaikaan.

22.5.3 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE2

Laajasalon siltayhteyden rakentamisella välille Kruunuvuorenranta–Sompasaari ei ole vaikutuksia kehityshankkeisiin eikä muutenkaan Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruununhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa VE1, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaarissa toimii uusi monipolttoainevuimalaitos.

Liikennevaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	VE2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

22.6 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen VEO+

22.6.1 Vuosaari ja energiatunneli

Ei liikennevaikutuksia vaihtoehdossa VEO+.

22.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VEO+ kivihiili säilyy Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten pääasiallisena polttoaineena. Biopolttoaineiden osuus tuotannosta kuitenkin nousee 5–10 %:iin. Kivihiili tuodaan voimalaitoksille nykyiseen tapaan aluksilla, joiden lähtösatama on esimerkiksi Vysotsk tai Ust-Luga. Biopolttoaineena käytettävä pelletti kuljetetaan voimalaitoksille autokuljetuksina, mutta Hanasaareissa myös merikuljetuksiin tulevaisuudessa on varauduttava. Pelletistä arviolta 40 % on lähtöisin kotimaasta, 30 % Venäjältä ja 30 % Baltiasta. Autokuljetuksia käytetään lisäksi palamisen sivutuotteiden, kemikaalien, sekä varapolttaineena käytettävän öljyn kuljetuksiin. Vaihtoehdon VEO+ kuljetussuoritteet on esitetty oheisessa taulukossa.

Vaihtoehdossa VEO+ autokuljetusten määrä on Hanasaareissa noin 19 autoa arkivuorokaudessa ja Salmisaareissa noin 15 autoa. Kuljetukset kulkevat pääsääntöisesti toiseen suuntaan tyhjänä, joten vaikutus poikkileikkauksen liikennemäärään on kaksinkertainen. Hanasaareen kuljetukset saapuvat pääasiassa joko Tuusulanväylältä (kantatie 45) reittiä Mäkelänkatu – Sörnäisten rantatie, Lahdentietä (valtatie 4) reittiä Hermannin rantatie – Sörnäisten rantatie tai suoraan Itäväylältä (maantei 170) Sörnäisten rantatielle. Salmisaareen saapuvat kuljetukset käyttävät reittiä Länsiväylä (kantatie 51) – Salmisaarenkatu – Porkkalankatu – Tallberginkatu tai vaihtoehtoisesti reittiä Länsiväylä – Energiakatu – voimalaitosalue.

Autokuljetusten määrä on sekä Hanasaareissa että Salmisaareissa vähäinen verrattuna kyseisten reittien kokonaisliikennemäärään. Tämän vuoksi kuljetuksilla ei ole merkittävää vaikutusta liikenteen toimivuuteen tai liikenneturvallisuuteen.

Pääosa Hanasaaren voimalaitoksen kivihiilen kulutuksesta tapahtuu ajanjaksolla lokakuu–huhtikuu. Kivihiilitoimitusten painopiste on ajanjaksolla syyskuu–tammikuu, jolloin tuodaan valtaosa vuositarpeesta. Kivihiilen saatavuus vaihtelee suuresti markkinatilanteen ja erityisesti tuottajamaan logistiikan toimivuuden mukaan. Laivojen saatavuus vaihtelee hyvin jyrkästi, mihin vaikuttavat kivi-

Taulukko 22-4. Vaihtoehdon VEO+ kuljetussuoritteet. Kyseessä on kuljetusten yhteismäärä, joka muodostuu kappaleessa 22.2.3 esitetyistä kuljetuksista.

Salmisaari	Tonnit/vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	430000	22	0,1
Autokuljetus (36 000 t)	152000	4000	15

Hanasaari	tonnit/vuosi	lastit/vuosi	Lastit/arkivrk
Alus (20 000 t)	580000	29	0,1
auto	192000	5000	19

hiilen ja muun bulkkitavaran kysyntä, yleinen rahtitilanne ja erityisesti talven jääolosuhteet. Jotta voidaan varmistaa voimalaitoksen kivihiilen saanti, tulee Hanasaaren sataman pystyä ottamaan vastaan hiiltä tarvittaessa 100 000 tonnia kuukaudessa. Kivihiililaivojen keskimääräinen lastikoko on ollut noin 16 000 tonnia, joten tämä tarkoittaa yli kuusi alusta kuukaudessa eli keskimäärin noin 1,5 alusta viikossa. Kuljetusten epäsäännöllisyyden ja aluskoon vaihtelun takia on varauduttava kahteen alukseen viikossa.

Merikuljetuksia ei ole mahdollista aikatauluttaa. Arvio laivan saapumisajasta saadaan, kun laiva lähtee lastaussatamasta, mutta matkaan tarvittava aika vaihtelee huomattavasti riippuen mm. sää- ja jääolosuhteista. Öljynkuljetuksia satamaan on noin 10–20 kertaa vuodessa ja ne ajoittuvat lähes kokonaan loka- maaliskuulle. Öljyntoimituksissa tulee talvikuukausina varautua 2–3 toimitukseen kuukaudessa. Kaikkiaan Hanasaaren satamaan tulee merikuljetuksia Hanasaaren voimalaitoksen ja lämpökeskusten polttoainehuollon tarpeisiin keskimäärin 2–3 viikossa.

Merikuljetusten luonteesta johtuen (mm. vaikeus ennakoita tarkasti polttoaineiden saatavuus ja markkinatilanne sekä sää- että jääolosuhteiden vaikutus) tulee satamaan/satamasta kyetä liikennöimään (sisään ja ulos yhteensä) 4–6 kertaa viikossa, käytännössä muutama kerta vuorokaudessa. Talvisin liikennöintimäärää lisäävät edellisten lisäksi tarvittavat satamajäänmurtajien edestakaisin liikennöinti.

Helsingin kaupunki selvittää yhtenä vaihtoehtona Laajasalon raideliikenteen järjestämiseksi avattavan sillan rakentamista Hanasaaren satamaan johtavan laivaväylän yli Kruununhaan ja Sompasaaren välille. Sillan rakentaminen estäisi vapaan laivaliikenteen Hanasaaren polttoainesatamaan, vaikuttaisi merkittävästi Hanasaaren voimalaitoksen polttoainehuoltoon sekä aiheuttaisi riskejä ja lisäkustannuksia. Polttoainekuljetusten rajoittaminen vaikeuttaisi myös

oleellisesti kaukolämmön vara- ja huippulämpökeskusten tarvitsemien öljykuljetusten sujumista.

Toisaalta sillan avaaminen vaikuttaisi kielteisesti raitiotieliikenteen sujuvuuteen mahdollisesti koko Helsingin raitiotieliikenteen alueella. Sillan avauksia ei voida tässäkään tapauksessa keskittää pelkästään yöaikaan.

22.6.3 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE0+

Laajasalon siltayhteyden rakentamiselle välille Kruunuvuorenranta–Sompasaari ei ole vaikutusta Helsingin Energian toimintaan. Jatkoyhteys Sompasaaresta Kruunuhakaan on mahdollista rakentaa toimivaksi vain vaihtoehdossa, jossa energiantuotanto Hanasaaren B-voimalaitoksessa on lopetettu ja Vuosaarissa toimii uusi monipolttoainevoimalaitos.

22.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Liikennemääriin sisältyy aina jonkin verran vaihtelua ja epävarmuuksia. Erityisesti satamaliikenteen määrä on suoraan verrannollinen talouden yleiseen tilanteeseen. Vaihtelut ovat kuitenkin olleet viime vuosina suhteellisesti melko pieniä. Esimerkiksi vuonna 2009 liikennemäärä oli noin

10 % pienempi kuin vuosina 2011–2012. Tällaisella vaihtelulla ei ole merkitystä tämän selvityksen johtopäätöksiin, koska liikenteelliset vaikutukset sataman lähiympäristössä ovat merkittävydeltään vähäisiä.

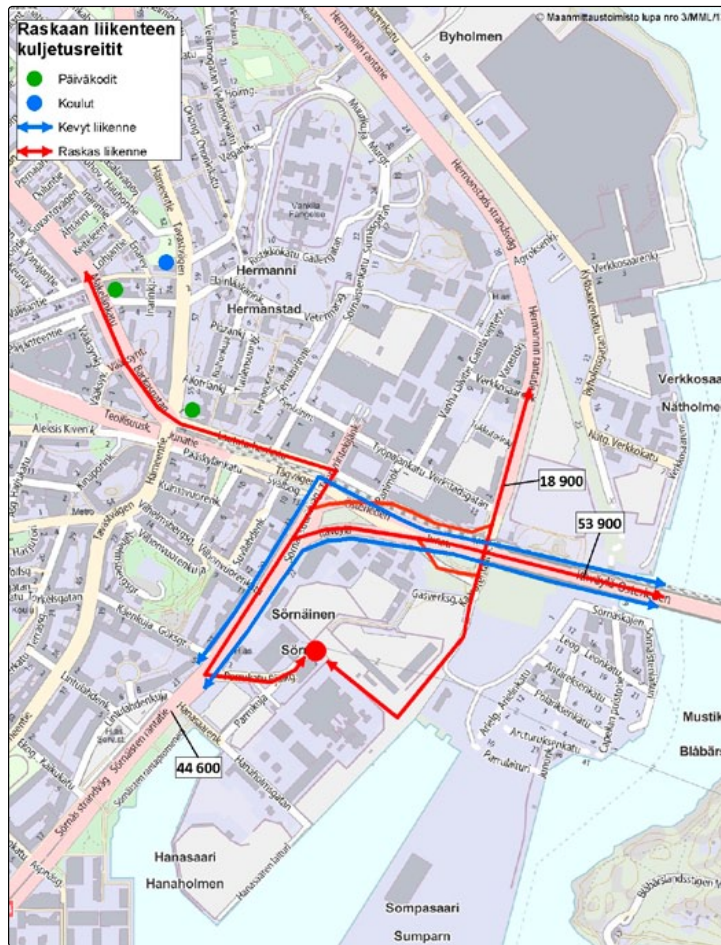
Kruunuvuoren sillan raitiotieliikenteestä ei ole vielä olemassa tarkkoja suunnitelmia. Tämän vuoksi myöskään vaikutuksia ei vielä voida kovin tarkasti arvioida.

22.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU LIIKENNEVAIKUTUSTEN OSALTA

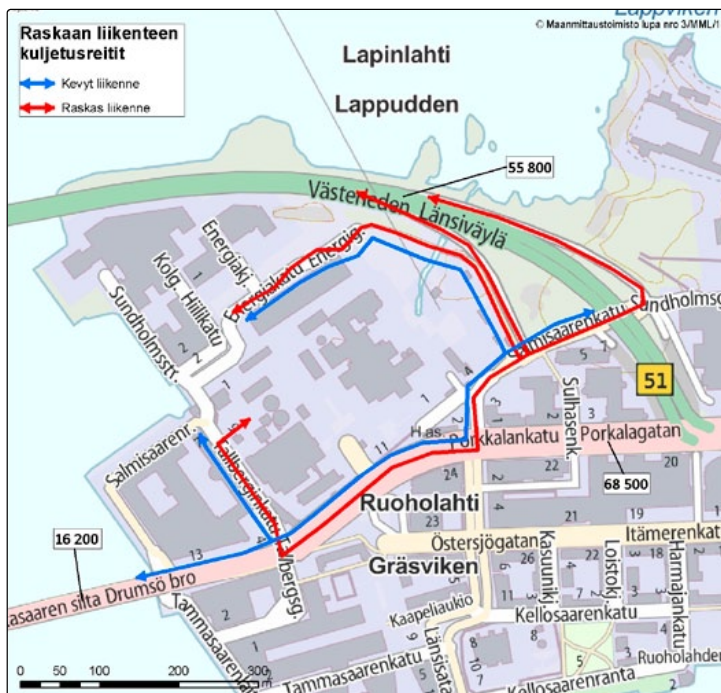
Liikennevaikutusten suuruusluokka määräytyy liikenneverkolle kohdistuvan lisäliikenteen haitallisten vaikutusten perusteella. Hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuvia liikennetuotoksia on arvioitu suhteessa tieverkon nykyisiin liikennemääriin. Hankkeen liikennevaikutukset ovat merkittävydeltään pääosin vähäisiä. Tämä johtuu siitä, että liikennemäärien lisäys on useimmissa kohteissa pieni suhteessa tie- ja katuverkon kokonaisliikennemääriin. Rastilantien ja Hiihtäjätien ajotunneleiden rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ovat keskisuuria. Myös Hanasaaren laivaliikenteen vaikutukset suunnitellun Sompasaari-Kruunuhaka välisen sillan rakentamiselle ovat vaihtoehdossa VE2 ja VE0+ keskisuuria. Vastaavasti vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren laivakuljetusten päättymisen myönteinen vaikutus on arvioitu suuruusluokaltaan keskisuureksi.

Liikennevaikutusten merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri



Kuva 22-8. Hanasaaren voimalaitoksen kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.



Kuva 22-9. Salmisaaren voimalaitoksen kuljetusten reitit ja alueen kevyen liikenteen väylät.

Arvioitava kohde		Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1			
Rakentaminen	Vuosaari C	Raskaan liikenteen määrä satamaan kasvaa noin 360 ajoneuvoa arkivuorokaudessa. Lisäksi kivihiilen varmuusvaraston siirto synnyttää satama-alueen sisäisiä kuljetuksia ja proomukuljetuksia.	Vähäinen kielteinen
	Satamakaaren ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Rastilantien ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk, koettu turvallisuus heikkenee, jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet heikkenevät	Kohtalainen kielteinen
	Ratasmyllyntien ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Hiihtäjänkujan ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk, liikenteen sujuvuus heikkenee	Kohtalainen kielteinen
	Kalasaataman ajotunneli	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
Toiminta	Vuosaari C	Raskaan liikenteen määrä kasvaa maksimissaan noin 100 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 30 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen
	Hanasaari	Kuorma-auto- ja laivakuljetukset loppuvat, suunnitellun Kruunuvuoren sillan nostotarve poistuu Hanasaaren voimalaitoksen käytön päätyttyä.	Kohtalainen myönteinen
VE2			
Toiminta	Hanasaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa maksimissaan (kuljetusvaihtoehto B) noin 80 ajon/arkivrk (meno-paluuliikenne). Hanasaaren alusliikenne lisääntyy merkittävästi ja estää suunnitellun Kruunuvuorensillan siltaosuuden Sompasaari–Kruununhaka toteuttamisen toimivana ratkaisuna	Kohtalainen kielteinen
	Salmisaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 70 ajon/arkivrk (meno-paluuliikenne)	Vähäinen kielteinen
VE0+			
Toiminta	Hanasaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 40 ajon/arkivrk. Hanasaaren alusliikenne lisääntyy ja estää suunnitellun Kruunuvuorensillan siltaosuuden Sompasaari–Kruununhaka toteuttamisen toimivana ratkaisuna.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 30 ajon/arkivrk	Vähäinen kielteinen

23. MELUVAIKUTUKSET





Energiatunnelin
porauksen ja räjäytysten
runkomelun riskialue
ulottuu 60-110 metrin
päähen porauslinjasta.
Mahdolliset
haitat ovat lyhytaikaisia
ja ne pidetään
lievennustoimenpitein
ohjearvojen rajoissa.

23. MELUVAIKUTUKSET

Kooste meluvaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	<p>Hankkeen meluvaikutukset syntyvät vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisesta sekä toiminnasta, polttoaineen käsittelystä ja polttoainekuljetuksista. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ meluvaikutukset syntyvät eri hankevaihtoehtojen aiheuttamista muutoksista Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla, joissa biopolttoaineen käyttöönotto tuo muutoksia mm. polttoaineen käsittelystä ja polttoainekuljetuksista.</p> <p>Energiatunnelin meluvaikutukset syntyvät pääosin tunnelin louhinnasta ja siihen liittyvistä louheen kuljetuksista.</p> <p>Arvioinnin tarkoituksena oli tunnistaa kuinka paljon muutokset eri hankevaihtoehdoissa muuttavat ympäristönsä melutilannetta ja missä vaikutukset kohdistuvat melun kannalta herkille alueille.</p>
Tehtävät	<p>Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen tarvitseman liikenteen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kuvataan hankealueiden ja niiden ympäristön melun nykytila ja herkkyys muutoksille. – Arvioidaan rakentamisesta ja voimalaitoksen toiminnasta, polttoaineen käsittelystä ja liikenteestä aiheutuvan muutoksen suuruus sekä muutoksen merkittävyys. – Kuvataan energiatunnelin maanpinnalle tulevien ajotunnelien ympäristön melun nykytila ja herkkyys muutoksille. – Mallinnetaan louheen kuljetusten aiheuttamat melutasot ajotunnelien ympäristössä. – Arvioidaan louhinnasta ja louheen kuljetuksista aiheutuvan muutoksen suuruus sekä muutoksen merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	<p>Vaihtoehdossa VE1 hanke nostaa melutasoa Vuosaaren hankealueen ympäristössä väistämättä. Muutos kohdistuu enemmän joko asuinalueelle tai luonnonsuojelu- ja virkistysalueelle, riippuen kivihiilen käyttövaraston sijoittamisvaihtoehdosta.</p> <p>Vuosaaren uuden C-voimalaitoksen johdosta melutaso ei ylitä ohjearvoa Porslahden asuinalueella tai sirtolapuutarha-alueella, mutta Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen kuuluvalla Porvarinlahden osa-alueella melutaso ohjearvo ylittyy kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Vuosaaren asemakaavaan merkityllä luonnonsuojelualueella (laajempi kuin Natura-alueen raja) melutaso ylittää ohjearvon kaikissa tutkituissa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa.</p> <p>Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessa ohjearvot ylittävälle melulle ja hanke lisää alueelle kohdistuvaa meluormitusta. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 muutos kohdistuu enemmän Porslahden asuinalueen suuntaan, kun taas sijoituspaikkavaihtoehdossa B suurin muutos kohdistuu Porvarinlahden alueelle.</p> <p>Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitoksesta aiheutuvat meluvaikutukset lakkaavat, mutta Hanasaaren lämpökeskus jää toimimaan alueelle. Salmisaaren voimalaitokseen tehtävät muutokset eivät aiheuta merkittäviä muutoksia ympäristön melutasoihin. Vaihtoehdot VE0+ ja VE2 eivät aiheuta ohjearvojen ylittymistä tai merkittäviä muutoksia Hanasaaren tai Salmisaaren voimalaitosten ympäristön melutasoihin.</p> <p>Energiatunnelin rakentamisen aikana meluvaikutukset keskittyvät maanpäällisten louhintojen aikaan, louhinnan edettyä maan alle syntyy suoria meluvaikutuksia lähinnä louheen kuljetuksista, joita saatetaan tehdä myös yöaikaan. Rastilantien ajotunnelia lukuun ottamatta muiden louheen kuljetusreittien ympäristö on jo nykyisellään voimakkaan liikennemelun vaikutuspiirissä, joten energiatunnelin louheen kuljetusten tuoma lisäys meluun ei ole merkittävä. Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole merkittäviä meluvaikutuksia.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Meluvaikutuksiin on mahdollista vaikuttaa, kun ne otetaan huomioon riittävän ajoissa suunnitteluvaiheessa. Meluvaikutuksia voidaan vähentää toimintojen sijoittelulla, valitsemalla vähämeluisia laitteita ja työkoneita sekä tarvittaessa laitteiden koteloiminen tai sijoittamalla meluisat laitteet ja toiminnot sisätiloihin.</p> <p>Energiatunnelin rakentamisen aikana meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa työjärjestelyillä ja työkonoiden valinnoilla. Meluavimpien toimintojen toteuttaminen päiväaikaan vähentää koettuja meluhaittoja.</p>

23.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Rakentamisvaiheessa ympäristöön leviävää melua aiheutuu rakentamiseen käytettävistä koneista ja laitteista. Toiminnan aikana Vuosaaren sataman yhteyteen tulee nykytilanteeseen verrattuna uusia toimintoja, jotka aiheuttavat melua ympäristöön. Tällaisia ovat mm. voimalaitos, polttoaineiden purku ja kuljettimet sekä biopolttoaineen murskaus. Polttoaineen kuljetukset lisäävät tie-, raide-, ja laivaliikennettä.

Vaihtoehdossa VE1 kivihiilen varmuusvarasto siirretään ensiksi pois uuden voimalaitoksen rakennuspaikalta. Tästä aiheutuu melua mm. lastauksessa käytettävistä työkoneista sekä kuljetusliikenteestä. Kivihiilen varmuusvaraston siirron aiheuttama liikennemäärä on kuitenkin vain noin 2 % Vuosaaren sataman kokonaisliikennemäärästä, joten sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi sataman ympäristön melutilanteeseen.

Energiatunnelin rakentamisen aikana melua aiheutuu pääasiassa louhinnoista ja kiviaineskuljetuksista. Toiminnanaikaista melua syntyy maanpäällisistä melulähteistä mm. ilmanvaihdon puhaltimista.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla melua aiheuttavat pääasiassa voimalaitosten toiminta sekä polttoainekuljetukset. Vaihtoehdosta riippuen hanke aiheuttaa muutoksia Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten laitteisiin ja polttoaineiden kuljetuksiin.

23.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Hankevaihtoehtojen meluvaikutusten arviointia varten tehtiin melumallinnus, josta laadittiin erillinen meluselvitys. Mallinnus tehtiin SoundPlan 7.1 -melumallinnusohjelmaa ja siihen sisältyviä pohjoismaisia teollisuusmelun (*General Prediction Method*) sekä tie- ja raideliikennemelun laskentamalleja käyttäen.

23.2.1 Vuosaaren hankealue

Rakentamisen aikaista melua ei mallinnettu Vuosaaren C-voimalaitoksen ja sen toimintaan liittyvien rakenteiden osalta. Rakentamisen aikaista melua arvioitiin vastaavista työmaista saatujen kokemusten ja liikennemäärien perusteella.

Toiminnan aikaisessa vaihtoehdon VE1 mallinnuksessa huomioitiin Vuosaaren alueelle hankkeen myötä tulevat uudet melulähteet, mm. C-voimalaitos sekä lisääntyvä rekka- ja junaliikenne. Melulähteiden tiedot saatiin hankkeesta vastaavalta. Prosessilähteet, polttoaineen purku ja mm. kivihiilen käyttövarastolla käytettävät työkoneet mallinnettiin toimimaan läpi vuorokauden. Tarkemmat lähtötiedot, mallin kuvaus ja melulähteiden tiedot on esitetty erillisessä meluselvityksen raportissa (ks. YVA-selostuksen liitteet).

23.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin melumallinnuksessa huomioitiin rakentamisen aikaiset kuljetukset. Mallinnus tehtiin vain kriittisiin kohteisiin, joissa kuljetusreitti menee asuintalojen läheisyydessä. Maanpäällisten louhintojen melua ei mallinnettu, koska meluvaikutukset ovat lyhytaikaisia.

Energiatunnelista ei käytön aikana aiheudu meluhaittaa. Meluarviointi tehtiin vastaavanlaisten laitteiden melutietojen pohjalta arvioiden 50 dB:n meluvyöhykkeen laajuus etäisyysvaimentumisen perusteella ja tarkastelemalla onko meluvaikutusalueella herkkiä kohteita (mm. asuintalot, päiväkodit, koulut ja leikkipuistot). Pysyvien melulähteiden (esim. ilmanvaihdon puhaltimet) melutiedot saatiin hankevastaavalta.

23.2.3 Hanasaari ja Salmisaari

Pellettijärjestelmien rakentamisen aikaista melua ei mallinnettu Hanasaaren ja Salmisaaren ympäristössä. Vaihtoehtojen VE2 ja VE0+ käytönaikaisessa mallinnuksessa huomioitiin Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksille tulevat uudet melulähteet. Voimalaitoksille on pellettiiä varten rakennettava vastaanottojärjestelmät ja varastointikapasiteettia. Merkittävimmät uudet melulähteet ovat pellettijärjestelmä ja lisääntyvä liikenne. Tarkemmat lähtötiedot, mallin kuvaus ja melulähteiden tiedot on esitetty erillisessä meluselvityksen raportissa (ks. YVA-selostuksen liitteet).

Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ eroavat toisistaan siten, että suunnitelman mukaan molemmissa vaihtoehdoissa laitoksille rakennetaan pellettijärjestelmät, mutta vaihtoehdossa VE2 voimalaitosalueelle lisätään varastointikapasiteettia suurempien sillojen myötä ja polttoaineiden kuljetusmäärät ovat suurempia.

23.2.4 Vaikutuskohteiden herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyys riippuu tarkasteltavan kohteen luonteesta, kohteen nykyisestä altistumisesta melulle ja kohteen maankäytöstä. Herkkyytasoon vaikuttavat esimerkiksi asutuksen määrä sekä erityisten kohteiden, kuten koulujen ja päiväkotien, sijainti sekä virkistys- ja luonnonsuojelualueiden sijainti. Herkkyytason pääasialliset kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa.

Meluvaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruusluokan arvioinnin lähtökohdiksi on otettu muutos melutasossa ja vertailu melutason ohjearvoihin. Vaikutusten arvioinnissa käytettävät suuruusluokan kriteerit on esitetty oheisessa taulukossa.

Herkkyytason kriteerit

Vähäinen herkkyys	Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä.
Kohtalainen herkkyys	Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on vähän melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita tai aluetta käytetään virkistämiseen.
Suuri herkkyys	Alueella on vain vähän verran melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja, päiväkoteja tai luonnonsuojelualueita tai aluetta käytetään virkistämiseen.

Meluvaikutusten suuruus

Suuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on keskisuuri eikä hanke aiheuta melutason ohjearvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni, mutta hanke saattaa aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi.
Pieni kielteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama muutos melutasossa on pieni tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohjearvojen ylittymistä.
Ei vaikutusta	Ei vaikutuksia melutasoon.
Pieni myönteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on pieni tai olematon.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Hanke pienentää melutasoja ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on keskisuuri.
Suuri myönteinen vaikutus	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoja ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohjearvojen tasalle tai alle.

23.3 Nykytila

23.3.1 Vuosaari

Vuosaaren sataman toiminnasta on tehty melumittauksia ja -mallinnuksia vuosina 2008–2009 ja ympäristömelun torjuntaselvitys vuonna 2010. Sataman merkittävimmät melulähteet ovat liikkuvat työkoneet, laivat sekä sataman pohjoisosan rekkaliikenne. Vuoden 2008–2009 mallinnuksissa ei ole huomioitu esim. Helsingin Energian A- ja B -voimalaitoksia.

Vaikka Vuosaaren satama toimii ympärivuorokautisesti, toiminta on vilkkainta päivällä. Sekä sataman liikenne että lastaus- ja purkutoiminta painottuvat päiväaikaan.

Vuosaaren sataman itäpuolella sijaitsevan Porvarinlahden vesialueita sisältyy Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen. Lisäksi Niinisaaren metsäalueelle sijoittuu Vuosaaren asema-kaavassa luonnonsuojelualueeksi osoitettuja alueita, joi- ta ei kuitenkaan ole perustettu luonnonsuojelualueeksi. Melutaso ylittää Porvarinlahdella sekä sataman ympäristön saarissa ja loma- ja virkistysalueilla monin paikoin päiväajan ohjearvon (L_{Aeq} 45 dB). Porvarinlahden suuntaan sataman melua on torjuttu mm. melumuurilla, mutta vuoden 2010 meluselvityksen mukaan luonnonsuojelualueille annettun meluohjearvon saavuttaminen ei ole realistista.

Lähimmät asuinalueet Vuosaaren hankealueen ympäristössä ovat suunnitellun voimalaitoksen sijoituspaikan länsipuolella, jonne sataman melu ei suuntaudu yhtä voimakkaasti kuin merelle päin (vuoden 2008 selvityksen mukaan päivällä noin L_{Aeq} 40 dB ja yöllä alle L_{Aeq} 35 dB). Yksittäisiä asuintaloja ja loma-asuntoja on myös Porvarinlahden vastakkaisella puolella, jossa sataman meluvaikutus on voimakkainta Kantarnäsin eteläosissa (vuoden 2010 selvityksen mukaan melutaso noin L_{Aeq} 51 dB).

Sipoon Mölandet ja Helsingin puolella oleva Pikku Niinisaari ovat pääosin loma-asuntoalueita tai virkistys- ja ulkoilualueita. Koska nämä sijaitsevat taajaman välittömässä läheisyydessä, sovelletaan niiden osalta asuinalueille annettuja melutason ohjearvoja. Sataman vaikutus näiden alueiden melutilanteeseen on voimakas, mutta melutasot alittavat ohjearvot vuoden 2010 selvityksen mukaan.

23.3.2 Energiatunneli

Suunnitellun energiattunnelin linjaus kulkee tiiviissä kaupunkirakenteessa ja seurailee Puotilasta lähtien Itäväylää aina Kulosaareen saakka. Energiattunnelin ympäristön melutilanteeseen vaikuttaa nykytilanteessa voimakkaasti vilkasliikenteinen Itäväylä ja raideliikenne (maanpäällinen metrolinja), mutta ajotunnelien ja pystykuilujen sijainnista riippuen osa ulostuloista sijaitsee melun kannalta rauhallisemmillä alueilla. Tällaisia kohtia ovat mm. Satamakaaren ja Rastilantien ajotunnelit sekä Vartiokylän pystykuilu. Pääkatujen läheisyyttä lukuun ottamatta Vartiokylän, Rastilan ja Porslahden asuinalueet ovat melun kannalta varsin rauhallisia alueita.

23.3.3 Hanasaari ja Salmisaari

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten ympäristön melun nykytilaa on selvitetty mm. Helsingin kaupungin meluselvityksessä vuodelta 2012 (TL-Akustiikka) sekä Hanasaaren voimalaitoksen meluselvityksessä vuodelta 2010 ja Salmisaaren voimalaitoksen meluselvityksessä vuodelta 2008. Helsingin kaupungin meluselvityksessä ei ole huomioitu polttoainesatamien aiheuttamaa melua, mutta voimalaitosten erillisissä meluselvityksissä on huomioitu myös polttoainesatamien melu

Hanasaari

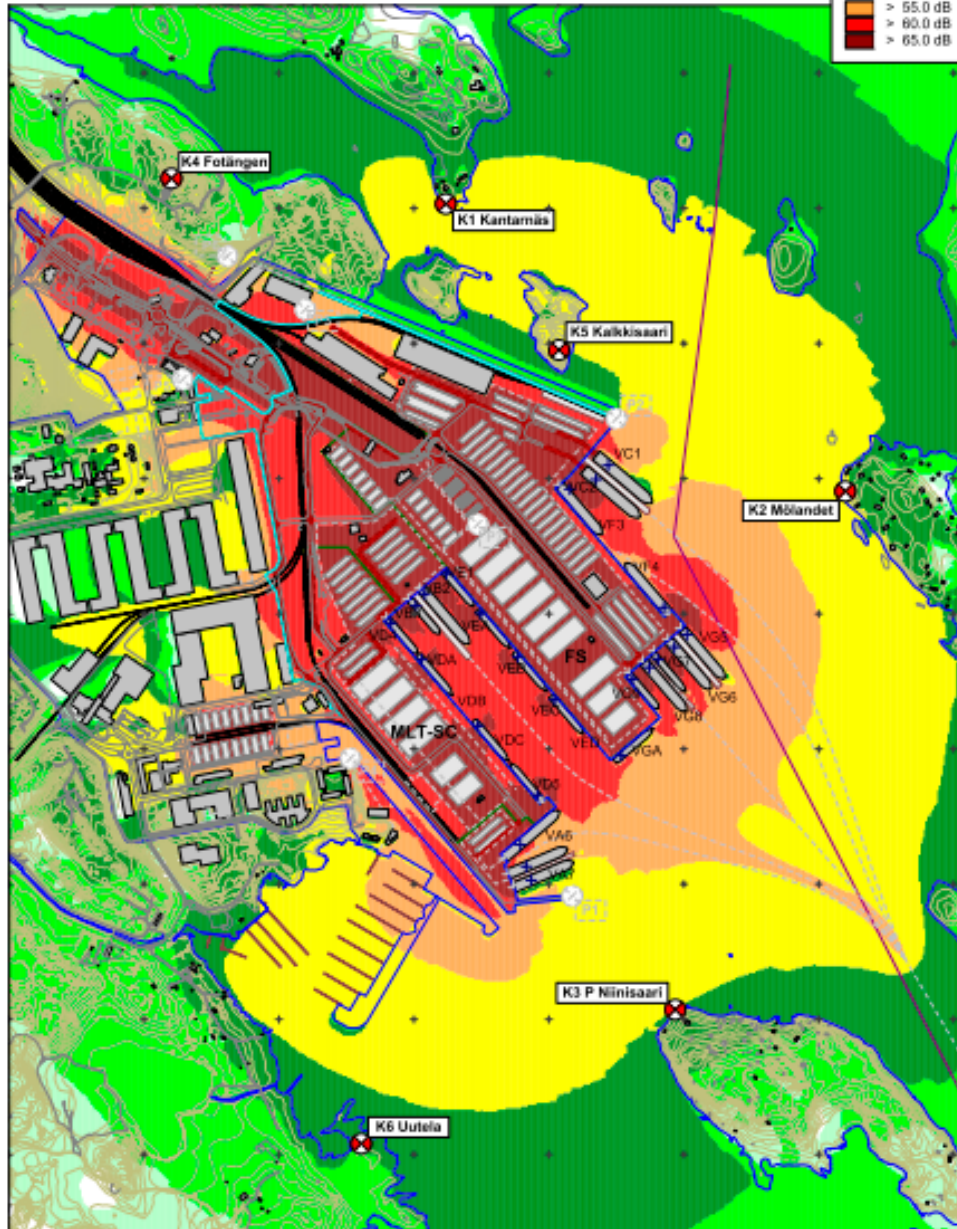
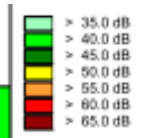
Nykytilanteessa Hanasaaren alueen melutilanteeseen vaikuttaa Hanasaaren voimalaitoksen lisäksi tie- ja raitioliikenne. Voimalaitos sijaitsee erittäin vilkkaasti liikennöityjen Itäväylän ja Sörnäisten rantatien risteyskohdalla. Voimalaitoksen kohdalla myös metroliikenne kulkee maanpäällä, joten metroliikenteen melu kohdistuu tälle alueelle.

Alueen merkittävin melulähde on tieliikenne, joka aiheuttaa kerrostalojen julkisivuihin suhteellisen koviakin äänitasoja. Maanmittauslaitoksen tietojen mukaan voimalaitoksen kohdalla Sörnäisten rantatien puoleiset talot ovat muussa kuin asuinkäytössä. Kalasataman alueelle on kaavoitettu uutta asutusta ja Hanasaaren B-voimalaitoksen ym-

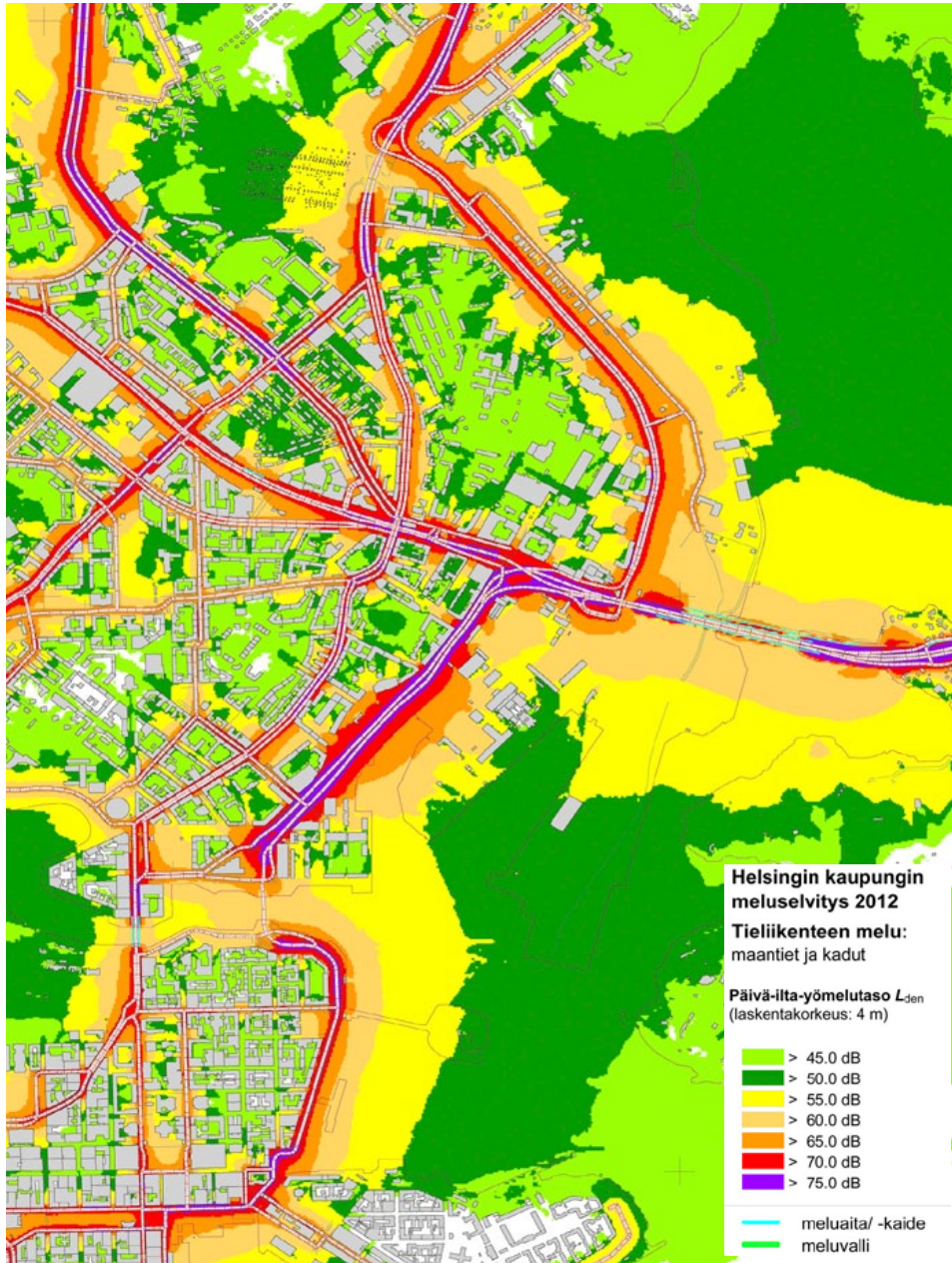
Vuosaaren satama
Ympäristömelun torjuntaselvitys

Kaikki melulähteet,
toiminnan laajuus: täysi kapasiteetti

Päivä [klo 7-22]:
keskiäänitaso L_{Aeq}



Kuva 23-1. Vuosaaren sataman aiheuttamat melutasot sataman ympäristössä
(Vuosaaren satama, ympäristömelun torjuntaselvitys 2010)



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.

Kuva 23-2. Liikenteen aiheuttamat L_{DEN} -tasot Hanasaaren voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).

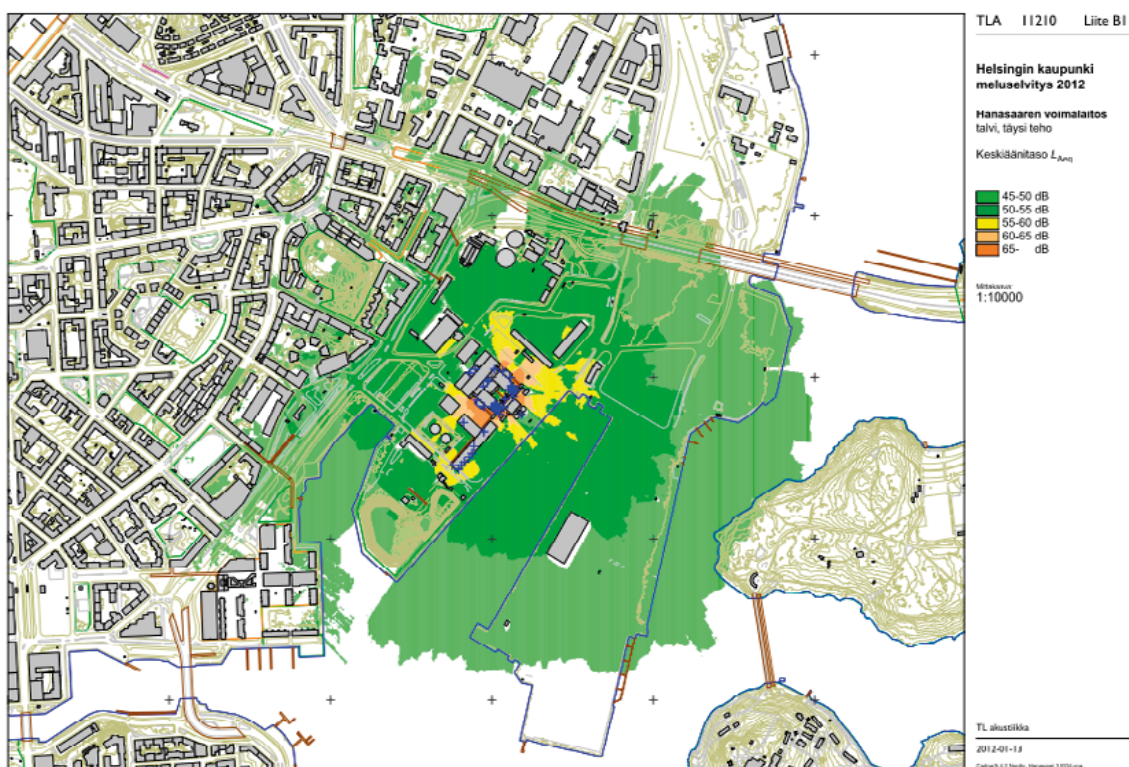
päristöön on suunnitteilla lisää asutusta, mm. Sompasaaren nykyisen sataman alueelle.

Raitioliikenteen meluvaikutukset kohdistuvat Hämeentiellä kulkevan linjan lähiympäristöön. Korttelimuotoisen kerrostalorakentamisen myötä raitioliikenteen melu ei kantaudu etäälle raitiolinjasta.

Oheisessa kuvassa on esitetty liikenteen aiheuttamat melutasot Hanasaaren voimalaitoksen ympäristössä vuonna 2012. Kuvaa tarkastellessa tulee huomioida, että siinä esitetyt melutasot ovat L_{DEN} -melutasoja, jotka eivät ole suoraan verrannollisia Suomessa yleisesti ja tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa käytettyihin päivä- ja yöajan keskiäänitasoihin. Vuoden 2012 Helsingin kaupungin meluselvityksen mukaan liikenteen melun osalta selvityksessä esitetyt L_{DEN} -arvot ovat tyypillisesti 2–5 dB suurempia kuin päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq,7-22}$).

Nykytilanteessa voimalaitoksen meluvaikutukset ovat vähäiset kokonaismelutilanteeseen nähden. Voimalaitos aiheuttaa melua, joka voi olla erotettavissa Sörnäisten rantatien ja Itäväylän varren kerrostaloilla ja Itäväylän eteläpuolelle kaavoitetuilla asuinalueilla, kun tieliikenteessä on hiljaisempia jaksoja yöaikaan. Hiilisatamassa puretaan hiililaivoja muutaman viikon välein, jolloin voimalaitoksen suunnalta kantautuu tavanomaisesta voimalaitosmelusta voimakkaampaa poikkeavaa ääntä.

Kerrostalokortteleiden sisäpihoilla melutaso on kadun puolta pienempi, mutta kaikissa kortteleissa ei melutason ohjearvoja saavuteta edes sisäpihojen puolella. Asuinkerrostalojen julkisivuihin kohdistuu voimakasta liikenteen melua. Melutasot ovat kuitenkin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta tasolla, jolla tavanomainen ääneneristävyys arvo 30 dB riittää saavuttamaan sisätiloissa hyväksyttävät melutasot.



Kuva 23-3. Hanasaaren voimalaitoksen aiheuttamat melutasot (L_{Aeq}) voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-iltayömelutaso L_{DEN} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq,7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq,22-7}$.

Kuva 23-4. Liikenteen aiheuttamat L_{DEN} -tasot Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).

Salmisaari

Salmisaarella melua aiheuttaa Salmisaaren voimalaitoksen ohella tie- ja raitioliikenteestä. Salmisaaren voimalaitos sijaitsee erittäin vilkkaasti liikennöidyn Länsiväylän varrella. Länsiväylä on yksi Helsingin kantakaupungin pääasiallisia sisääntuloväyliä lännestä ja tieliikenne hallitsee Salmisaaren äänimaisemaa etenkin päiväaikaan. Voimalaitoksen läheisyydessä olevat rakennukset ovat pääosin muussa kuin asuinkäytössä, mutta Salmisaarenkadulla sekä Porkkalankadun varressa Itämerenkadun päässä on yksittäisiä asuintaloja. Pääasiallisesti asutus sijoittuu Itämerenkadun eteläpuolelle hieman kauemmas Salmisaaren voimalaitoksesta. Päiväaikaiset melutasot ovat suhteellisen voimakkaita, varsinkin Porkkalankadun varrella, mutta myös Itämerenkadun kerrostalojen julkisivuihin kohdistuu melurasitusta. Kerrostalot rajoittavat tiemelun leviämistä sisäpihoille ja talojen takapuolelle.

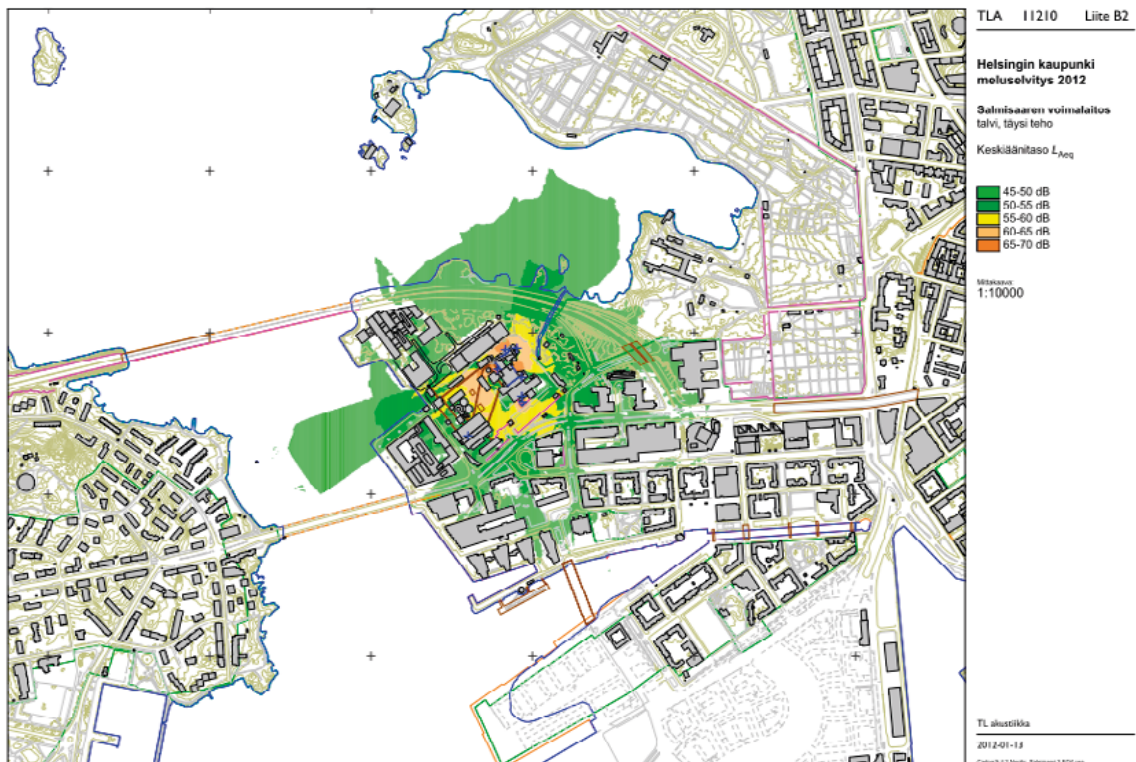
Salmisaaren voimalaitoksen läheisyydessä raitiolinja kulkee Itämerenkatua pitkin. Raitioliikennemelu rajoittuu Itämerenkadun välittömään läheisyyteen. Raitioliikenteen aiheuttama melu on hyvin pientä verrattaessa alueen muuhun meluun.

Seuraavassa kuvassa on esitetty liikenteen aiheuttamat melutasot Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä vuonna

2012. Tätäkin kuvaa tarkastellessa tulee huomioida, että esitetyt melutasot ovat L_{DEN} -melutasoja, jotka eivät ole suoraan verrannollisia Suomessa yleisesti ja tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa käytettyihin päivä- ja yöajan keskiäänitasoihin. Vuoden 2012 Helsingin kaupungin meluselvityksen mukaan liikenteen melun osalta selvityksessä esitetyt L_{DEN} -arvot ovat tyypillisesti 2–5 dB suurempia kuin päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq,7-22}$).

Nykytilanteessa kerrostalot rajoittavat Salmisaaren voimalaitoksen melun leviämistä Ruoholahden asuinalueelle. Toiminnan luonteesta johtuen voimalaitosmelu on samantasoista sekä päivä- että yöaikaan. Päivällä voimalaitoksen melu peittyy liikennemelun alle, mutta yöaikana laitoksen ääni voi olla kuultavissa lähitaloilla. Tammasaaren laituriin tehtävän hiililaivan purun aikana melu lisääntyy myös Jätkäsaaren suunnalla sekä Ruoholahdessa. Crusellin sillalta itään johtavan Kelloosaarenrannan varrella melutaso ylittää ohjearvot hiililaivan purkamisen aikana. Myös Kelloosaarenkadun ja Saukonpaadenrannan asutuksella hiililaivanpurku vaikuttaa merkittävästi melutilanteeseen.

Normaalitilanteessa (muuna aikana kuin hiililaivan purkamisen aikana) Salmisaaren eteläosan kerrostalojen sisäpihoille sekä kerrostalojen ja merenrannan väliin jää oleskelualueita, joilla melun ohjearvot täyttyvät.



Kuva 23-5. Salmisaaren voimalaitoksen aiheuttamat melutasot (L_{Aeq}) voimalaitoksen ympäristössä (Helsingin kaupungin meluselvitys 2012).

23.4 ARVIOIDUT MELUVAIKUTUKSET VE1

23.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana melua syntyy pääosin voimalaitoksen ja kuljettimien sekä laiturirakenteiden ja junanpurkupaikan maanrakennustöistä. Suurelta osin melu vastaa normaalia rakentamista ja melu aiheutuu pääosin työkoneista. Varsinainen rakenteiden pystytys ja kuljettimien ja muiden laitteiden kokoaminen ja asennus eivät ole erityisen meluavaa toimintaa. Myös rakennustöistä johtuva lisääntyvä liikenne voi nostaa paikoin melutasoja esim. sataman sisään-tulotien ympäristössä. Rakentamisen aikaiset mahdolliset paalutustyöt ovat tavanomaisesti muuhun rakentamisen meluun verrattuna erityisen meluavaa toimintaa, mutta toisaalta useimmiten lyhytkestoista ja hetkittäistä.

Junan purkauspaikan, kuorma-autojen purkauspaikan ja sijoituspaikkavaihtoehdossa B radan koillispuolelle sijoituvan kivihiihen käyttövaraston kohdalla joudutaan louhimaan kalliota. Paalutuksen tavoin tämä on erityisen meluavaa toimintaa, mutta jonka keston arvioidaan olevan 4–6 kuukautta. Koska louhittava alue sijoittuu Niinisaareen Porvarinlahden läheisyyteen, ovat sen meluvaikutukset suuret Porvarinlahden luonnonsuojelualueella.

Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren satamassa tällä hetkellä sijaitseva kivihiihen varmuusvarasto pitää siirtää pois uuden

voimalaitoksen paikalta. Tästä aiheutuu melua mm. lastauksessa käytettävistä työkoneista sekä kuljetusliikenteestä. Kivihiihen varmuusvaraston aiheuttama liikennemäärä on vain noin 2 % Vuosaaren sataman kokonaisliikennemäärästä, joten sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi sataman ympäristön melutilanteeseen.

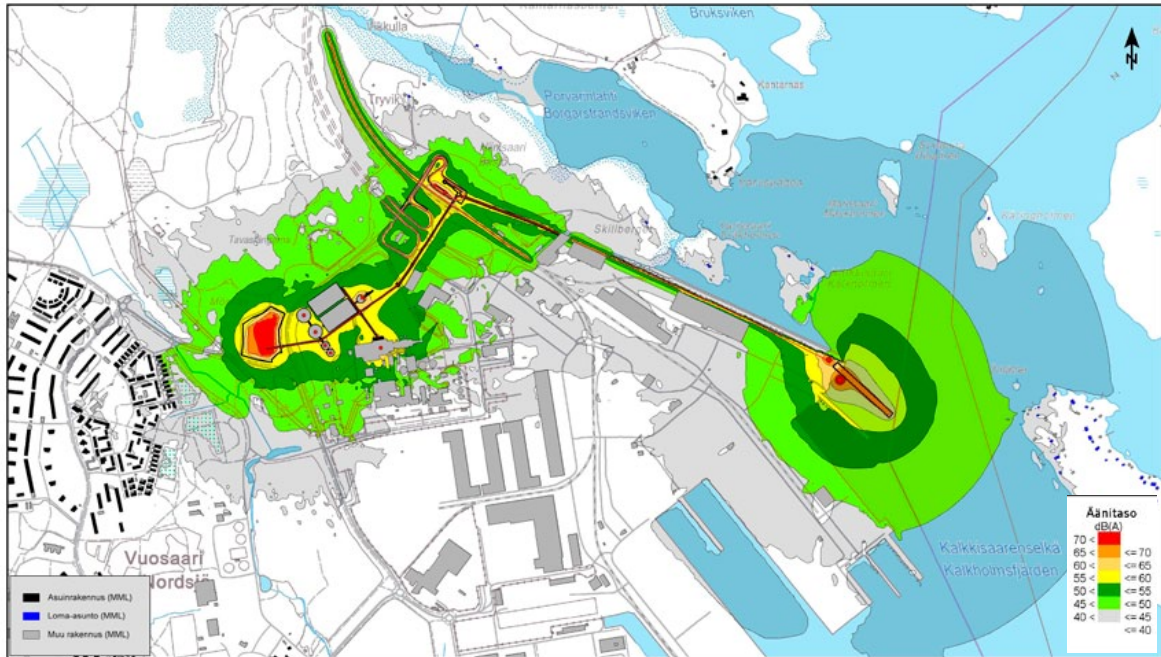
23.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kaikissa vaihtoehdon VE1 kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B) lisääntyvät polttoaineen kuljetukset ja laivaliikenne lisäävät melua liikenneväylien ympäristössä. Koska liikennöinti tapahtuu jo nykytilanteessakin vilkkaasti liikennöidyillä teillä ja laivaväylillä, ei polttoainekuljetusten aiheuttama melun lisäys ole merkittävä tieyhteyksien tai laivaväylien läheisyydessä. Rekkaliikenteen lisäys esimerkiksi kehä III:n itäpäässä on alle prosentin luokkaa, jolla ei ole käytännössä lainkaan vaikutusta kehä III:n liikennemeluun. Vuosaaren sataman meluntorjuntaselvityksessä vuodelta 2010 todettiin, että liikkuvat laivat ovat meluvaikutukseltaan vain vähän tai käytännössä ei lainkaan merkittäviä verrattuna sataman muihin melulähteisiin, joten laivaliikenteenkään lisäksi ei ole juurikaan vaikutusta melutasoihin laivareittien ympäristössä.

Rakentamisen aikaisen melun merkittävyys

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	B	A1,A2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke nostaa rakentamisaikana melutasoa luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, etenkin polttoainelaiturin edellyttämien paalutustöiden sekä junan purkupaikan ja kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdo B:n louhinnan aikana. Asuinalueilla melutaso ei todennäköisesti ylitä ohjearvoa, mutta osissa Porvarinlahdella luonnonsuojelualueiden melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.



Kuva 23-6. Hankkeen toimintojen aiheuttamat melutasot Vuosaaren sataman ympäristössä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1.

Sijoituspaikkavaihtoehto A1

Sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 juna- ja rekkapurkupaikka sijaitsevat radan koillispuolella ja kivihiilen käyttövarasto hankealueen länsipuolella. Melumallinnuksen mukaan tällä sijoittelulla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso hankealueen länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla on noin L_{Aeq} 44-45 dB. Porvarinlahden lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso on noin L_{Aeq} 40-41 dB. Polttoainelaturin toimintojen aiheuttama melutaso jää Mölandetin ja Kalkkisaaren loma-asuntojen kohdalla alle L_{Aeq} 45 dB.

Porslahden kerrostaloalueen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla hankkeen mukaiset toiminnot nostavat melutasoja päivällä ja yöllä, mutta melu alittaa sekä päivä- että yöajan ohjearvot. Merkittävin lähde on kivihiilen käyttövarastolla toimiva työkone. Junan ja rekkojen purkupaikan aiheuttama melu vaikuttaa Porvarinlahden suunnalla, jossa uudet toiminnot nostavat päiväaikaan melutasoa nykytilanteeseen verrattuna voimakkaimmillaan noin 3,5 dB. Koska hankkeessa varaudutaan ympärivuorokautiseen toimintaan, on muutos yöajan melutasoihin suurempi. Melutaso ylittää loma- ja virkistysalueille annetun päiväajan ohjearvon Niinisaaren alueella junan purkupaikan ja

Porvarinlahden välissä. Tällä alueella jo nykytoimintojenkin aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon.

Vaikutusten merkittävyys Vuosaaren sataman ympäristössä, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A1.

Hankealueen ympäristön herkkyyks melutason muutoksille on pääosin vähäinen, mutta Porslahden asuinalueella ja siirtolapuutarha-alueella sekä Porvarinlahden luonnonsuojelualueella kohtalainen. Toiminnan aikainen meluvaikutus on suuruusluokaltaan keski-suuri. Taulukossa 23-2 on esitetty esimerkkimelutasoja meluvaikutusten havainnollistamiseksi.

Taulukko 23-2. Esimerkkejä erilaisten toimintojen aiheuttamista melutasoista.

Kipukynnys	130 dB
Rock-konsertti	110-130 dB
Moottorisahan käyttö	100-105 dB
Vilkasliikenteinen katu	70-80 dB
Keskustelu (1 m)	50-60 dB
Hiljainen toimisto	50 dB
Astianpesukone	40 dB
Hiljainen asunto	30-40 dB
Hiljainen metsä, kuiskaus	20-30 dB
Kuulokynnys	0 dB

Taulukko 23-1. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Vuosaaren sataman ympäristössä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1.

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, $L_{Aeq,7-22}$ dB*	Tieliikenteen melu L_{Aeq} , dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana		Kohteen ohjearvo	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45...48	<45	45	1,5...3	6	48...50	46	55	50
Porslahden siirtolapuutarha	38	45...53	<45	44...45	0,5...2	5...8	48...54	45...46	55	50
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	46	1	2	54	50	45	-
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	41	3,5	7	43,5	42	55	50
Porvarinlahti, Natura-alue**	40...50	-	-	41...43	1...3,5	2...7	43,5...51	42...47	45	-
Porvarinlahti, loma-asunnot	40...44	-	-	40...41	2...3	2...7	43...46	43...44	55	50
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	40	0,5	1	51,5	47	55	50
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	41	1	2,5	48	44,5	55	50
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	42	0,5	2	50,5	47	55	50
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	43	0,5	1	54,5	50	55	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48	55	50

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää

**Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Meluvaikutusten merkittävyys sijoituspaikkavaihtoehdossa A1

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	A1	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden aluetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.

Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on merkitykseltään **kohtalainen**.

Sijoituspaikkavaihtoehto A2

Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 junan purkupaikka sijoituu radan koillispuolelle ja rekkojen purkuasema voimalaitosalueelle. Kivihiilen käyttövarasto sijoittuu hankealueen länsipuolelle. Mallinnuksen mukaan tällä sijoittelulla melutaso hankealueen länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla on noin L_{Aeq} 45 dB, joka aiheutuu pääasiassa kivihiilen käyttövarastolla toimivasta työkoneesta. Niinisaaren alueella junan ja rekkojen purkupaikan ja Porvarinlahden välissä hankkeen toimintojen aiheuttama melutaso on yli L_{Aeq} 45 dB, mutta Porvarinlahdella melutaso on voimakkaimmillaan juuri ja juuri 40 dB rajoilla. Polttoainelaiturin toimintojen aiheuttama melutaso jää Mölandetin ja Kalkkisaaren loma-asuntojen kohdalla alle L_{Aeq} 45 dB.

Porslahden kerrostaloalueen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla hankkeen mukaiset toiminnot nostavat melutasoja päivällä ja yöllä melutason jäädessä kuitenkin alle päivä- ja yöajan ohjearvojen. Porvarinlahden suunnalla uudet toiminnot nostavat päiväaikaista melutasoa nykytilanteeseen verrattuna voimakkaimmillaan noin 3,5 dB. Koska

hankkeessa varaudutaan ympärivuorokautiseen toimintaan, on muutos yöajan melutasoihin suurempi. Melutaso ylittää loma- ja virkistysalueille annetun päiväajan ohjearvon Niinisaaren alueella junan ja rekkojen purkupaikan ja Porvarinlahden välissä. Tällä alueella jo nykytoimintojenkin aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon.

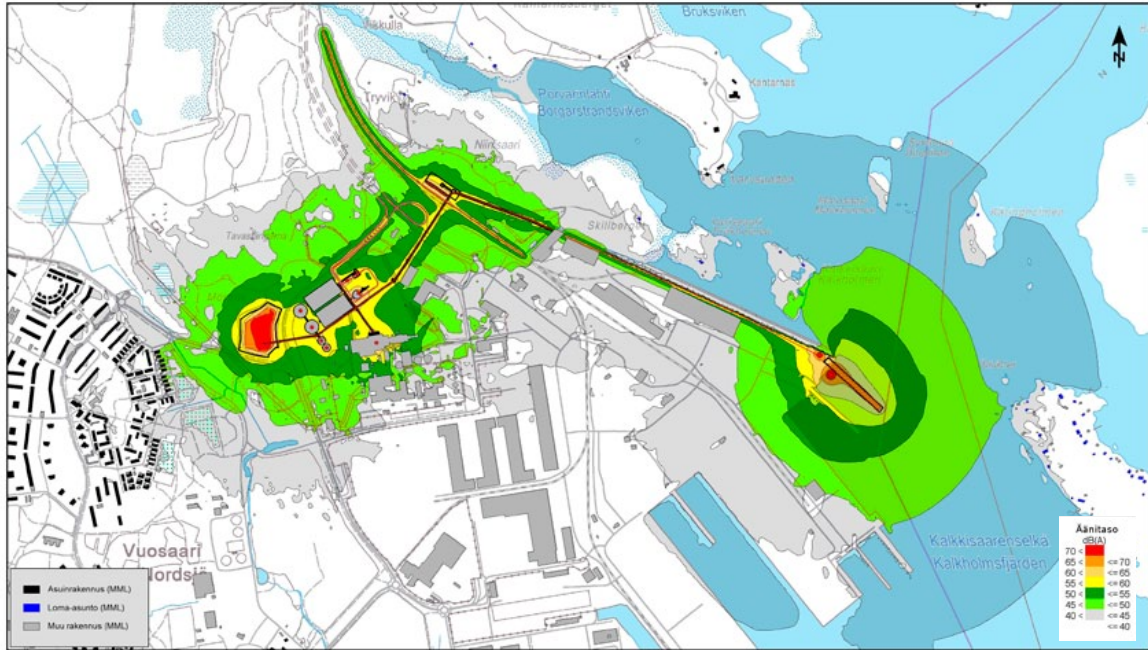
Hankealueen ympäristön herkkyys melutason muutoksille on pääosin vähäinen, mutta Porslahden asuinalueella ja siirtolapuutarha-alueella sekä Porvarinlahden luonnonsuojelualueella kohtalainen. Toiminnan aikainen meluvaikeus on suuruusluokaltaan keski-suuri.

Meluvaikeutusten merkittävyys sijoituspaikkavaihtoehdossa A2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	A2	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden luonnonsuojelualuetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.

Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on **merkitykseltään kohtalainen**.



Kuva 23 7. Hankkeen toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) Vuosaaren sataman ympäristössä sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Taulukko 23-3. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Vuosaarissa sijoituspaikkavaihtoehdossa A2.

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, LAeq 7-22 dB*	Tie liikenteen melu LAeq, dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, LAeq dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana		Kohteen ohjearvo	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45...48	<45	45	1,5...3	6	48...50	46	55	50
Porslahden siirtolapuutarha	38	45...53	<45	44...45	0,5...2	5...8	48...54	45...46	55	50
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	46	1	2	54	50	45	-
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	40	3	6	43	41	55	50
Porvarinlahti, Natura-alue**	40...50	-	-	41...42	0,5...3,5	2...7	43,5...50,5	42...46	45	-
Porvarinlahti, loma-asunnot	40...44	-	-	39...40	1,5...2,5	2...6	43...45	41...43	55	50
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	40	0,5	1	51,5	47	55	50
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	41	1,0	2,5	48	44,5	55	50
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	42	0,5	2	50,5	47	55	50
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	42	0,5	1	54,5	50	55	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48	55	50

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää

**Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikka B

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B sekä juna- ja rekkapurkupaikka että kivihiilen käyttövarasto sijoittuvat junaradan koillispuolelle. Mallinnuksen mukaan tällä sijoittelulla hankkeen uusien toimintojen aiheuttama melutaso hankkealueen länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla on alle L_{Aeq} 40 dB. Porvarinlahden rannalla Niinisaaren alueella hankkeen toimintojen aiheuttama melutaso on voimakkaimmillaan noin L_{Aeq} 52 dB. Polttoainelaiturin toimintojen aiheuttama melutaso jää Mölandetin ja Kalkkisaaren loma-asuntojen kohdalla alle L_{Aeq} 45 dB.

Hankkeen mukaiset toiminnot eivät juurikaan vaikuta Porslahden kerrostaloalueen ja siirtolapuutarha-alueen päiväaikaisiin melutasoihin ja yhteismelutaso nykytoimintojen kanssa jää alle päivä- ja yöajan ohjearvojen. Yöaikana vaikutus on jonkin verran suurempi kuin päiväaikana. Porvarinlahden suunnalla uudet toiminnot nostavat melutasoa päiväaikana nykytilanteeseen verrattuna voimakkaimmillaan noin 4 dB. Muutos ei kuitenkaan ole näin suuri koko Porvarinlahden alueella. Melutaso ylittää loma- ja virkistysalueille annetun päiväajan ohjearvon Niinisaaren alu-

eella junan ja rekkojen purkupaikan ja Porvarinlahden välissä. Tällä alueella jo nykytoimintojenkin aiheuttama melutaso ylittää ohjearvon.

Hankealueen ympäristön herkkyys melutason muutoksille on pääosin vähäinen, mutta Porslahden asuinalueella ja siirtolapuutarha-alueella sekä Porvarinlahden luonnonsuojelualueella kohtalainen. Toiminnan aikainen meluvaikeutus on suuruusluokaltaan keskisuuri.

Meluvaikutusten merkittävyys sijoituspaikkavaihtoehdossa B

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	B	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke nostaa melutasoa luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, mutta asuinalueen melutasoon hankkeella ei ole juurikaan vaikutusta. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle ja hanke nostaa melutasoa lähialueellaan entisestään.

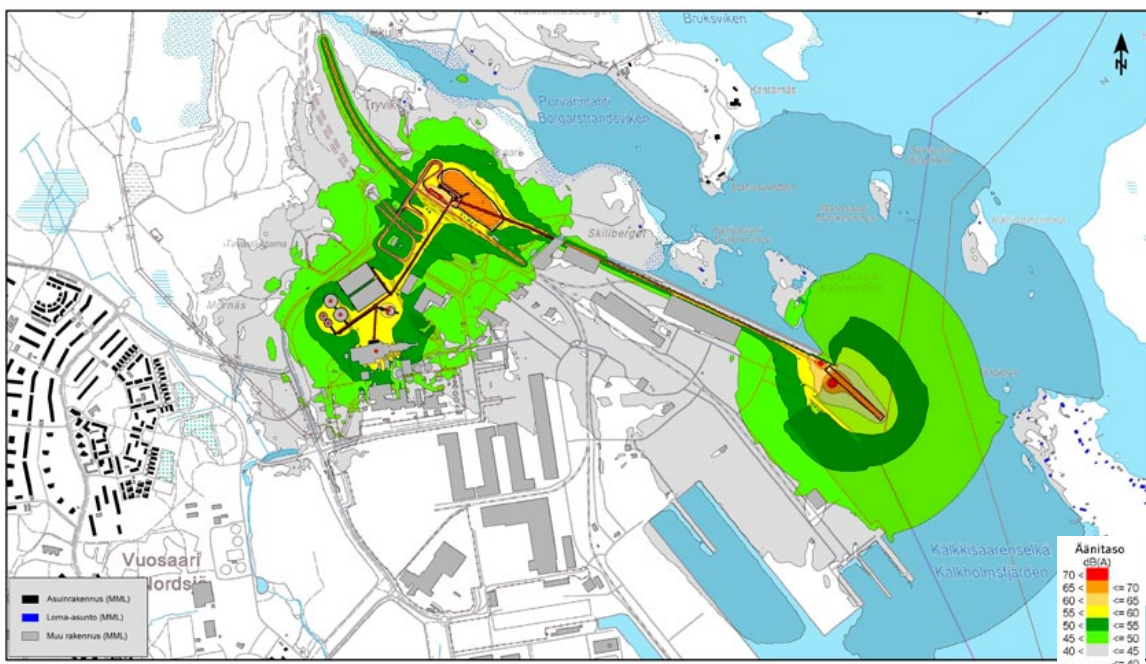
Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus on **merkitykseltään kohtalainen**.

Taulukko 23-4. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Vuosaaren sataman ympäristössä, VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B.

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, $L_{Aeq,7-22}$ dB*	Tielikenteen melu L_{Aeq} dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana		Kohteen ohjearvo	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45...48	<45	39	0,5...1	2...3	46...49	40...43	55	50
Porslahden siirtolapuutarha	38	45...53	<45	38...39	0...1	2...3	46...53	42...43	55	50
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	52	2,5	5,5	55...56	52	45	-
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	44	5,5	9,5	45,5	44,5	55	50
Porvarinlahti, Natura-alue**	40...50	-	-	42...45	1...4	3...8	44...51	43...48	45	-
Porvarinlahti, loma-asunnot	40...44	-	-	42...43	2,5...4	5,5...8	44...47	43...44	55	50
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	41	0,5	1	51,5	47	55	50
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	43	1,5	3,5	48,5	45,5	55	50
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	43	1	2	51	47	55	50
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	43	0,5	1	54,5	50	55	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48	55	50

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää

**Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä



Kuva 23 8. Hankkeen toimintojen aiheuttamat melutasot (L_{Aeq}) Vuosaaren sataman ympäristössä, VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B.

23.4.3 Energiatunneli

Energiatunnelin rakentamisen aikana syntyy melua maanpäällisten louhintojen aikaan. Louhintojen edetessä kalliion sisälle suorat meluvaikutukset vähenevät energiatunnelin ympäristössä ja tällöin meluhaittaa voi aiheutua pääsääntöisesti työmaaliikenteestä (kuten louhekuljetukset), joita tehdään mahdollisesti myös yöaikaan. Kallion sisällä tehtävästä tunnelin louhinnasta on esitetty vaikutusarvio runkoäänen osalta värinävaikutuksia käsittelevässä luvussa 24. Työmaaliikenteestä aiheutuvat meluvaikutukset ovat merkittävimmät Rastilantien ajotunnelin läheisyydessä Porslahden asuinalueella. Muiden ajotunnelien ympäristö on jo nykyisellään voimakkaan liikennemelun vaikutuspiirissä, joten energiatunnelin louheen kuljetusten tuoma lisäys meluun ei ole merkittävä.

Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole merkittäviä meluvaikutuksia ympäristössä. Melutilanne on pääsääntöisesti samanlainen päivällä ja yöllä, koska laitteet toimivat ympärivuorokautisesti. Ilmanvaihdon puhaltimet, siirrinaset ja sähköasemat ovat vähämeluisia, eivätkä aiheuta yöajan ohjearvon L_{Aeq} 50 dB ylittäviä melutasoja kuin melulähteiden välittömässä läheisyydessä. Verrattaessa nykytilaan uudet pysyvät melulähteet eivät vaikuta niiden lähiympäristön melutilanteisiin.

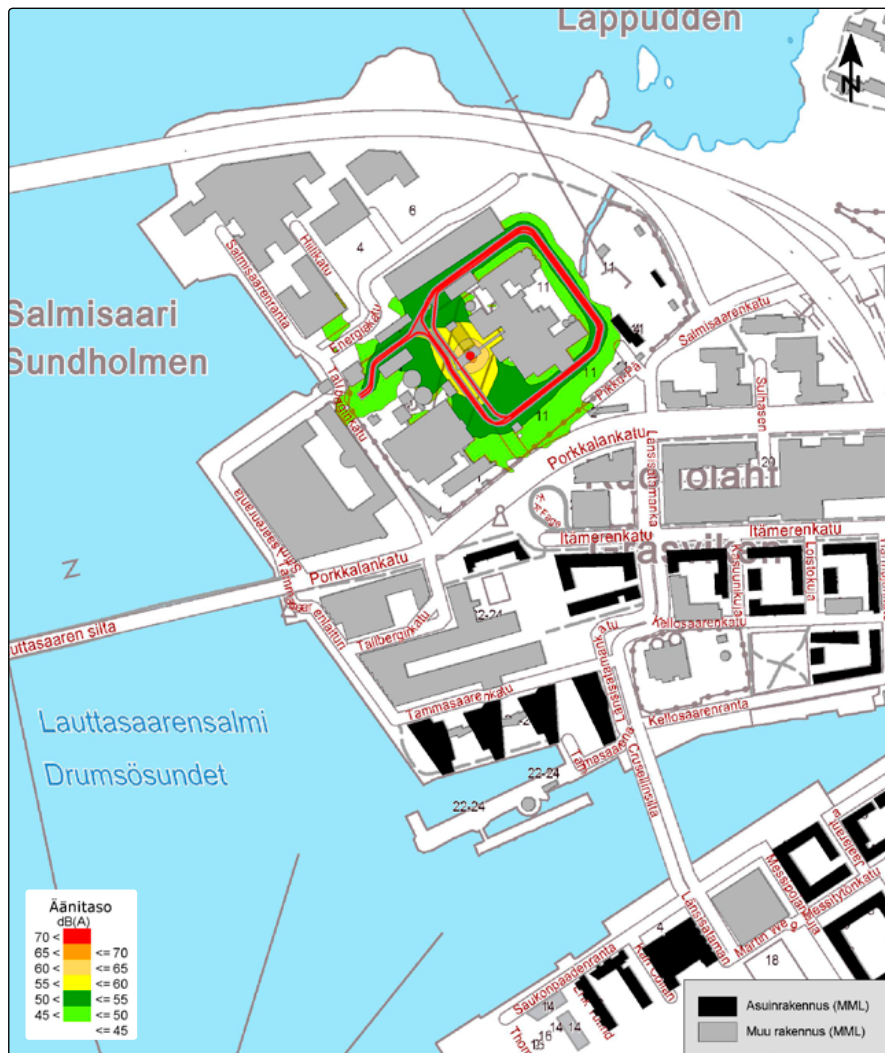
23.4.4 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE1 energiantuotantoa siirtyy Vuosaareen rakennettavaan voimalaitokseen ja Hanasaaren voimalaitos suljetaan. Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu siten, että biopolttoaineiden osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta. Vaihtoehdossa VE1 Salmisaaren voimalaitokseen tulee rakentaa pellettijärjestelmä biopolttoaineen vastaanottoa ja polttoa varten. Polttoaineen muutos vaikuttaa myös kuljetusten määriin. Hiilen kuljetukset laivalla vähenevät hieman nykyisestä, mutta vastaavasti biopolttoaineiden rekkakuljetukset voimalaitokselle lisäävät liikennettä.

Hanasaaren voimalaitosalue vapautuu muuhun käyttöön ja sen meluvaikutukset lakkaavat. Suurin vaikutus on yöaikaiseen meluun Hanasaaren voimalaitoksen itä- ja kaakkoispuolella, jonne on kaavoitettu ja suunniteltu

asuinalueita. Voimalaitoksen polttoaineliikenne poistuu läheisiltä kaduilta, mikä vaikuttaa jonkin verran pienentävästi myös lähialueen liikennemeluun. Ajoittain merkittävästi melua aiheuttavat polttoaineen laivakuljetukset lakkaavat. Tieliikennemelun osalta vaikutus on kuitenkin marginaalinen, laivojen purkamisen osalta vaikutus on suurempi. Voimalaitosalueelle saattaa myöhemmin tulla muuta melua aiheuttavaa toimintaa.

Salmisaaren voimalaitoksella pellettijärjestelmän melu leviää pääasiassa kaakon suuntaan ja 45 dB:n meluvyöhyke ulottuu Porkkalankadun kohdalle. Nykyiset laitosalueen rakennukset estävät melun leviämistä muihin ilmansuuntiin. Lähimpien asuintalojen luona melutaso on alle 45 dB. Uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät olennaisesti voimistu lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.



Kuva 23 9. Salmisaaren suunniteltujen uusien toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) voimalaitosten ympäristössä vaihtoehdossa VE1.

Taulukko 23-5. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Salmisaaren ympäristössä.

Tarkastelukohte	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, L _{Aeq} dB	Tieliikenteen melu L _{Aeq} dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L _{Aeq} dB *	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Itämerenkadun kerrostalo	45	50...53	48...49	45	0,5...1	1...1,5	52...54	51...51,5
Porkkalankadun kerrostalo	50	55...58	53...54	45	0...0,5	0,5	56,5...59	55...56

*kaikissa hankevaihtoehdoissa melutaso samaa luokkaa

23.4.5 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE1

Vuosaaren hankealue

Kun meluvaikutukset otetaan huomioon riittävän ajoissa suunnitteluvaiheessa, on hankkeen meluvaikutuksiin mahdollista vaikuttaa. Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia laitteita ja työkoneita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinnin tai sijoittamalla meluisat laitteet ja toiminnat sisätiloihin.

Lisääntyvän rekka- ja raideliikenteen aiheuttamaa melua voidaan vähentää suojaamalla meluherkkiä kohteita melusteillä esim. sataman sisääntulotien ja raiteiden varteen rakennettavilla melusuojauksilla. Kaikkiin melulähteisiin ei ole realistisia mahdollista vaikuttaa, esim. rekka- ja junakalusto sekä laivojen apukoneet. Toisaalta maasähköliitynnällä voidaan vaikuttaa apukoneiden aiheuttamaan meluun vähentävästi.

Junan purkupaikan, rekkojen purkupaikan ja B-vaihtoehdossa kivihiilen käyttövaraston rakentamisen edellyttämä louhinta aiheuttaa huomattavaa melua Porvarinlahden suuntaan. Nämä louhinnat tulisi tehdä sellaiseen aikaan, jolloin ne eivät häiritse lintujen pesintää Porvarinlahden alueella ja melu tulisi muutoinkin ottaa huomioon louhinnan suunnittelussa. Louhinnassa voidaan esimerkiksi käyttää ns. vaimennettua porauskalustoa, jonka meluvaikutukset ovat merkittävästi tavanomaista porauskalustoa pienemmät. Louheen murskaus voidaan tehdä muualla kuin varsinaisella louhintapaikalla, jolloin siitä aiheutuva melu kohdistuu muualle kuin Porvarinlahden suuntaan.

Energiatunneli

Rakentamisen aikana meluvaikutuksiin voidaan vaikuttaa työkonoiden valinnoilla ja työjärjestelyillä. Myös ajoreittien suunnittelulla voidaan estää liialliset meluhaitat.

Laittevalinnoilla voidaan vaikuttaa merkittävästi toiminnan aikaiseen meluun, valitsemalla vähämeluisia laitteita.

Meluvaikutusten merkittävyys Hanasaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	VE1	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanasaaren voimalaitosalue vapautuu muuhun käyttöön ja voimalaitoksen meluvaikutukset lakkaavat. Suurin vaikutus on Kalasatamaan kaavoitetuille ja Sompasaareen suunnitelluille asuinalueille.

Meluvaikutusten merkittävyys Salmisaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuinalueiden kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.

23.5 ARVIDUT MELUVAIKUTUKSET VE2

23.5.1 Vuosaari ja energiatunneli

Alueille ei muodostu uusia meluvaikutuksia vaihtoehdossa VE2.

23.5.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdon VE2 muodostaa biopolttoaineen seospoltto Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksissa siten, että biopolttoaineen (pelletin) osuus nostettaisiin enintään 40 %:iin voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta. Kumpaankin voimalaitokseen tulee rakentaa pellettijärjestelmä biopolttoaineen vastaanottoa ja polttoa varten. Polttoaineen muutos vaikuttaa myös kuljetusten määriin. Salmisaarella hiilen kuljetukset laivalla vähenevät hieman nykyisestä, mutta vastaavasti biopolttoaineiden rekkakuljetukset lisäävät liikennettä voimalaitokselle. Hanasaarella hiilen laivakuljetukset vähenevät, mutta biopolttoaineen kuljetukset proomuilla lisäävät laivakuljetusten kokonaismäärää. Laivakuljetusten lisäksi biopolttoainetta kuljetaan myös rekoilla, mikä lisää voimalaitokselle suuntautuvaa liikennettä.

23.5.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Melua syntyy laitteiden asentamisesta ja rakenteiden pystytyksestä, joka ei tyypillisesti ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamisen melua. Rakentamisen aikana melua voi syntyä myös ajoittaisesta liikenteen lisääntymisestä.

23.5.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hanasaarella pellettijärjestelmän aiheuttamat melutasot ympäristössä ovat varsin alhaiset. Alueella olevat rakennukset estävät melun leviämistä ja esteettömimmin melu pääsee leviämään kaakon suuntaan, jossa 45 dB meluvyöhyke ulottuu noin 100 metrin etäisyydelle lähteistä. Lähimpien asuintalojen luona melutaso on alle 45 dB. Melutaso voi nousta Sompassaaren suunnalla nykytilanteeseen verrattuna maksimissaan noin 0,5 dB, muualla uusilla toimintoilla ei ole vaikutusta.

Salmisaaren voimalaitoksella pellettijärjestelmän melu leviää pääasiassa kaakon suuntaan ja 45 dB:n meluvyöhyke ulottuu Porkkalankadun kohdalle. Nykyiset laitosalueen rakennukset estävät melun leviämistä muihin ilmansuuntiin. Lähimpien asuintalojen luona melutaso on alle 45 dB. Uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.

23.5.3 Vaikutusten lieventäminen VE2

Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia laitteita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinein tai sijoittamalla meluisat laitteet sisätiloihin. Polttoainekuljetusten reiteillä ja alueen nopeusrajoituksilla voidaan vähentää laitosalueelta aiheutuvan kuljetusten melun syntyä. Asettamalla laitteille melutakuuvaatimuksia voidaan meluntuottoa hallita etukäteen.

Taulukko 23-6. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Hanasaaren ympäristössä, VE2.

Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, L _{Aeq} dB	Tieliikenteen melu L _{Aeq} dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L _{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Sörnäisten rantatie	50	70...73	63...64	30...37	0	0	70...73	63...64
Sompassaari, Polariksenkatu	48...50	55...58	53...54	37	0	0	56...58	53...54
Sompassaaren laiturit	50	50...53	48...49	40	0	0...0,5	53...55	52...53

Taulukko 23-7. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Salmisaaren ympäristössä, VE2.

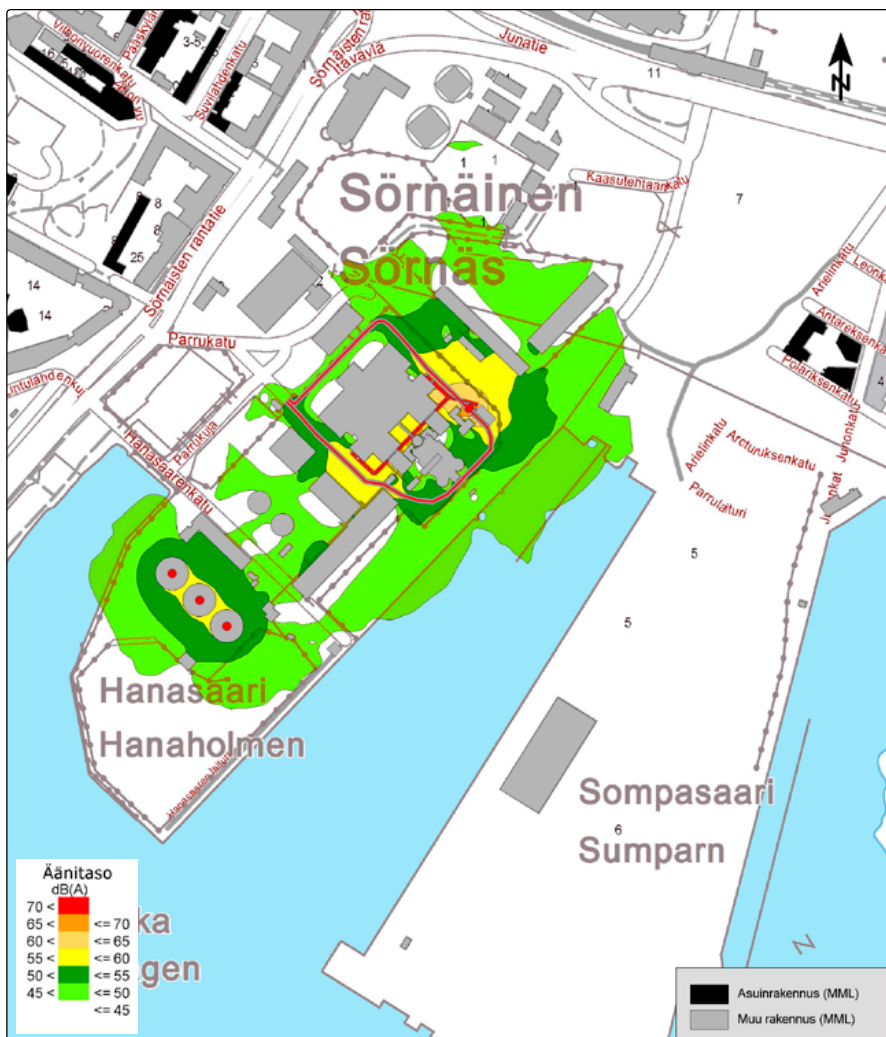
Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, LAeq dB	Tieliikenteen melu LAeq dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, LAeq dB*	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Itämerenkadun kerrostalo	45	50...53	48...49	45	0,5...1	1...1,5	52...54	51...51,5
Porkkalankadun kerrostalo	50	55...58	53...54	45	0...0,5	0,5	56,5...59	55...56

*kaikissa hankevaihtoehdoissa melutaso samaa luokkaa

Meluvaikutusten merkittävyys Hanasaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE2	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.

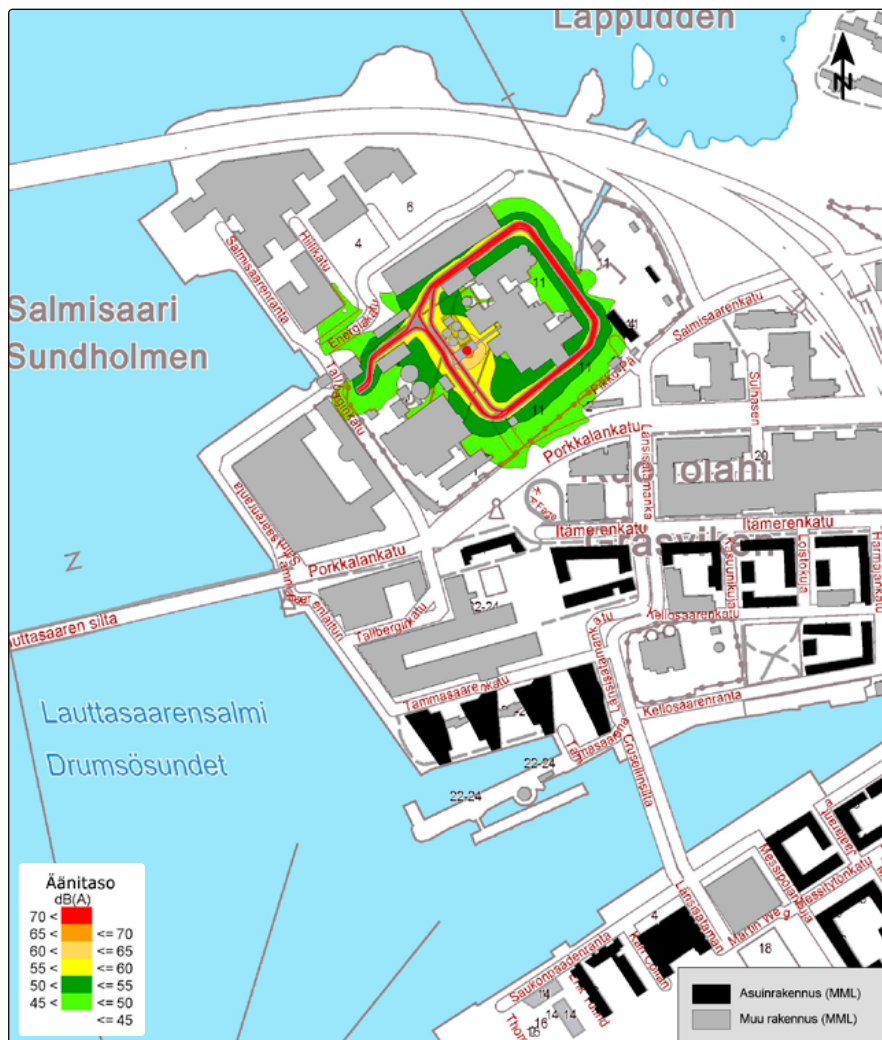


Kuva 23 10. Hanasaaren suunniteltujen uusien toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) voimalaitosten ympäristössä vaihtoehdoissa VE2.

Meluvaiikutusten merkittävyys Salmisaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE2	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät merkittävästi voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna. Hiililaitojen väheneminen pienentää meluvaiikutuksia Tammasaaren polttoainesataman ympäristössä.



Kuva 23 11. Salmisaaren suunniteltujen uusien toimintojen aiheuttamat melutasot (LAeq) voimalaitosten ympäristössä vaihtoehdossa VE2.

23.6 ARVIODUT MELUVAIKUTUKSET VE0+

23.6.1 Vuosaari ja energiatunneli

Alueille ei muodostu uusia meluvaikutuksia vaihtoehdossa VE0+.

23.6.2 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE0+ Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten biopoltoaineiden osuus polttoaineesta on 5–10 % ja tietyt teollisuuspäästödirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan. Kumpaankin voimalaitokseen tulee rakentaa pellettijärjestelmä biopoltoaineen vastaanottoa ja polttoa varten. Polttoaineen muutos vaikuttaa myös kuljetusten määriin. Hiilen kuljetukset laivalla vähenevät hieman nykyisestä, mutta vastaavasti biopoltoaineiden rekkakuljetukset lisäävät liikennettä voimalaitokselle.

23.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Melua syntyy laitteiden asentamisesta ja rakenteiden pystytyksestä, joka ei ole erityisen meluavaa toimintaa ja vastaa normaalia rakentamisen melua. Rakentamisen aikana melua voi syntyä myös ajoittaisesta liikenteen lisääntymisestä.

23.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vastaavanlaiset kuin vaihtoehdossa VE2. Uusilla toimintoilla ei ole alueiden ympäristössä melua lisäävää vaikutusta, kun verrataan nykytilanteeseen.

Meluvaikutusten merkittävyys Hanasaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	VE0+	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.

Meluvaikutusten merkittävyys Salmisaarella

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	VE0+	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.

23.6.3 Vaikutusten lieventäminen VEO+

Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia laitteita sekä tarvittaessa laitteiden koteloinein tai sijoittamalla meluisat laitteet sisätiloihin. Polttoainekuljetusten reiteillä ja alueen nopeusrajoituksilla voidaan vähentää laitosalueelta aiheutuvan kuljetusten melun syntyyn. Asettamalla laitteille melutakuuvaatimuksia voidaan meluntuottoa hallita etukäteen.

23.7 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Vuosaaren hankealue ja energiatunneli

Melun laskentamallien epävarmuus on muutaman sadan metrin etäisyydellä luokkaa ± 3 dB. Koska nykyisten suunnitelmien mukaisten laitteiden ja koneiden sekä liikenteen lähtötiedot tunnetaan meluvaikutuksiltaan kohtuullisen hyvin, liittyvät suurimmat arvioinnin epävarmuudet mahdollisiin suunnitelmien muutoksiin.

Sataman toimintaan liittyen hankealueen ympäristössä on tehty melumittauksia ja hankkeen meluvaikutuksia voidaan jatkossakin seurata sataman melutarkkailun yhteydessä.

Energiatunnelin meluvaikutusarvioon vaikuttaa erityisesti tunnelilinjauksen tai louhintaa vaativien kohteiden paikkojen muutokset. Rakentamisen aikaisen meluarvion epävarmuudet kasvavat, jos työmaakuljetuksia on ratkaisevasti enemmän kuin etukäteen on arvioitu. Toiminnan aikaista melua voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti, koska pysyvien melulähteiden melu on vähäistä ja tyypillisten ilmanvaihdon puhaltimien ja maanpäällisten sähköasemien ym. melutiedot ovat hyvin saatavilla. Suunnitelmien muutokset, joissa pysyvien melulähteiden paikat vaihtuvat, voivat muuttaa vaikutusarviota.

Hanasaari ja Salmisaari

Melun laskentamallien epävarmuus on muutaman sadan metrin etäisyydellä luokkaa ± 3 dB. Koska nykyisen suunnitelman mukaiselle pellettijärjestelmälle on annettu melutakuu, voidaan melumallinnustuloksia pitää luotettavina.

Arvioinnin epävarmuus muodostuu lähinnä suunnitelmien ja kuljetusmäärien muutoksista.

Molemmat voimalaitokset ovat mukana Helsingin kaupungin EU:n ympäristömeludirektiivin mukaisessa meluselvityksessä, joka päivitetään aika-ajoin. Päivityksissä tarkasteluun lisätään uudet merkittävät melulähteet.

23.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU MELUVAIKUTUSTEN OSALTA

Meluvaikutusten suuruusluokka määrytyy hankkeen uusien toimintojen tuoman melun lisäyksen perusteella. Uusien toimintojen aiheuttamaa melun lisäystä on arvioitu nykytilanteeseen verrattuna. Pääosin hankkeen meluvaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa merkittävydeltään vähäisiä tai kohtalaisia. Tämä johtuu siitä, että hankevaihtoehdot sijoittuvat melun kannalta pääosin nykyisinkin kuormitetuille alueille, jolloin uusien toimintojen tuoma lisäys ei ole niin suuri.

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista		Vaikutuksen merkittävyys
VE1			
Rakentaminen	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A1	Raskaan liikenteen määrä satamaan kasvaa ja esim. kivihiilen varmuusvaraston siirto aiheuttaa sataman sisäisen liikenteen lisääntymistä, mutta loughintaa lukuun ottamatta meluvaikutukset hankealueen ulkopuolella ovat pienet. Junien ja rekkojen purkupaikan edellyttämän loughinnan aikana melu lisääntyy Porvarinlahden suunnalla.	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A2	Vastaavat kuin kuin A1	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B	Muuten vastaavat kuin A1 ja A2, mutta kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikasta johtuen loughinnan kesto on pidempi kuin A1 ja A2:ssa.	Suuri kielteinen
	Satamakaaren, Rastilantien, Ratasmyllyntien, Hiihtäjätien ja Kalasataman ajotunnelit	Raskaan liikenteen määrä kasvaa, muutoin rakentamisen melu ei pääosin kuulu maan pinnalle.	Vähäinen kielteinen
Toiminta	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A1	Hanke nostaa melutasoa sekä asuinalueella että luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla. Asuinalueella melutaso ei ylitä ohjearvoa, mutta joissain osissa Porvarinlahden aluetta melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle.	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto A2	Vastaavat kuin kuin A1	Kohtalainen kielteinen
	Vuosaari, kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B	Hanke nostaa melutasoa luonnonsuojelu- ja virkistysalueilla, mutta asuinalueen melutasoon hankkeella ei ole juurikaan vaikutusta. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessakin ohjearvot ylittävälle melulle ja hanke nostaa melutasoa lähialueellaan entisestään.	Kohtalainen kielteinen
	Hanasaari	Hanasaaren voimalaitosalue vapautuu muuhun käyttöön ja voimalaitoksen meluvaikutukset lakkaavat. Suurin vaikutus on Kalasatamaan kaavoitetuille ja Sompasaaren suunnitelluille asuinalueille.	Kohtalainen myönteinen
	Salmisaari	Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna. Hiililaivojen väheneminen pienentää meluvaikutuksia Tammasaaren polttoainesataman ympäristössä.	Vähäinen kielteinen
VE2			
Käyttöaika	Hanasaari	Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.	Ei vaikutusta
	Salmisaari	Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna. Hiililaivojen väheneminen pienentää meluvaikutuksia Tammasaaren polttoainesataman ympäristössä.	Vähäinen kielteinen
VE0+			
Käyttöaika	Hanasaari	Hanke ei aiheuta merkittäviä muutoksia Hanasaaren voimalaitoksen ympäristön melutasoihin tai ohjearvojen ylittymistä asuinalueilla.	Ei vaikutusta
	Salmisaari	Salmisaaren voimalaitoksen ympäristössä uusien toimintojen vaikutuksesta melutasot eivät voimistu merkittävästi lähimpien asuintalojen kohdalla nykytilanteeseen verrattuna.	Vähäinen kielteinen

24. ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNI- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET





Räjähätyksestä aiheutuva värähtely on impulssimaista, ja sisältää sekä tärinäksi aistittavia että kuultavia värähtelytaajuuksia, eli räjäähätyksistä aiheutuu sekä runkoääntä että tärinää.

24. ENERGIATUNNELIN RUNKOÄÄNI- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

Kooste runkoääni- ja värinävaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Tunneliporaus ja räjäytykset aiheuttavat meluhaittaa tunnelilinjauksen läheisyydessä oleviin rakennuksiin. Räjäytyksistä voi aiheutua rakenteita vaurioittavia värähtelyjä.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen tarvitseman liikenteen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: <ul style="list-style-type: none">– Kuvataan energiatunnelin linjauksen ympäristön melun nykytila ja herkkyys muutoksille.– Arvioidaan louhinnasta aiheutuvan runkoäänen ja värinän vaikutusten suuruus ja merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	Runkomelun riskialue ulottuu kaupungin asettamasta ohjearvosta riippuen 60–110 m päähän porauslinjasta. Mahdolliset haitat ovat lyhytaikaista ja ne pidetään lievennystoimenpiteillä ohjearvojen rajoissa. Räjäytyksistä aiheutuva haitta ulottuu pidemmälle. Räjäytysten aiheuttamaa värinää säädelään siten, että ne eivät aiheuta vaaraa rakenteille. Meluhaitoista tiedotetaan alueella toimijoita.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Porauksen aiheuttamaa melua säädelään iskutaajuutta, reikäkokoja, syöttöpainetta ja porausaikoja säätämällä. Häiriötasoja tarkkaillaan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa louhinnan edetessä. Räjäytyksistä aiheutuvaa haittaa säännellään räjähteiden määrällä siten, että ne eivät aiheuta vaaraa rakenteille. Meluhäiriöistä tiedotetaan asukkaille sekä alueella toimijoita. Vaikutusalueen kohteisiin jaetaan tarvittaessa eristysmateriaaleja herkempien laitteiden eristämiseksi.

24.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Louhintaporaus aiheuttaa tasaista mutta katkonaista runkoääntä, joka syntyy poran iskuista kallioon. Porauksen aiheuttamaa runkoääneen voidaan vaikuttaa iskutaajuutta, reikäkokoja, syöttöpainetta ja porausaikoja säätämällä.

Räjäytyksestä aiheutuva värähtely on impulssimaista, ja sisältää sekä värinäksi aistittavia että kuultavia värähtelytaajuuksia, eli räjäytyksistä aiheutuu sekä runkoääntä että värinää.

Sekä porauksen että räjäytysten tapauksessa kallion muokkauksesta aiheutuva värähtely leviää ehjässä kalliossa lähes vaimentumattomana ympäristöön. Värähtelyn etäisyysvaimeneminen johtuu alle 100 metrin etäisyyksillä lähes pelkästään värähtelyenergian hajaantumisesta suuremmalle alueelle.

24.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Poran iskuteho- ja taajuus, reikäkoko, syöttöpaine sekä etäisyys vaikuttavat runkoäänen määrään. Runkoäänen voimakkuutta arvioidaan geometrisen vaimennuksen perusteella sekä aikaisemman kokemuksen mukaan.

Räjähdyksien aiheuttamaan tärinään ja runkoääneen vaikuttaa räjäytysaineen määrä, jaksotus- ja etäisyys. Tärinävaikutusalueet arvioidaan aikaisemman kokemuksen ja riskiarvioinnin perusteella.

Ennen energiatunnelin rakentamista Helsingin kaupungin kiinteistöviraston geotekninen osasto teettää kiinteistö- ja tonttikatselmuksia (riskikartoitus) vuoden 2014 aikana. Katselmuksena Helsingissä on yleensä 100 metriä tunnelista. Räjähdystärinää mitataan riittävän monessa lähipisteessä riskikartoituksen perusteella. Louhintatöiden aikana määritetään lisämittaustehot. Riskiarvioinnin perusteella voidaan tarkasteluun ottaa erityisherkkiä kohteita myös katselmuksien ulkopuolelta.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus määrittää kohdekohtaisesti tunneliporauksesta aiheutuvan runkomelun ohjearvorajat. Useimmissa viimeaikaisissa kohteissa ei ole määrätty päiväajalle klo 7–18 ohjearvorajaa, mutta ilta-ajalle klo 18–22 on määrätty yleensä ohjearvo 40 tai 45 dB.

Diplomityönä tehdyssä tutkimuksessa (Haiko 2009) on esitetty mittauksen perusteella tehty arvio porauksesta aiheutuvan runkoäänen etäisyysvaimenemiselle, ja sen perusteella 45 dB raja alittuu n. 65 metrin päässä ja 40 dB raja noin 115 metrin päässä porauspaikasta. Ruhjealueet ja halkeamat voivat edelleen vaikuttaa alentavasti melutasoihin. Lisäksi rakennusten perustuksissa aiheutuu yleensä noin 5–15 dB vaimennus kalliosta havaittuihin värähtelytasoihin.

Asumiseen kohdistuvien häiriöiden kannalta menetelmänä on herkkien kohteiden kartoittaminen alueelta, ja niiden tärinäarvojen seuraaminen rakentamisen aikana. Kiinteistökartoituksessa määritetään suojattavien kohteiden arvioitu lukumäärä sekä tärinärajat. Kartoituksessa selvitetään myös rakennuksien perustamistapa. Katselmuksen tietoja ei ole käytettävissä YVA-vaiheessa, vaan aikaisintaan keväällä 2014.

24.3 NYKYTILA

Nykytilassa joissain kiinteistöissä energiatunnelin vaikutusalueella on saatettu havaita metrosta aiheutuvaa runkoääntä, joka on hieman vastaavan tyyppistä kuin porauksesta aiheutuva runkoääni.

Nykytilassa ei ole porauksesta tai räjäytyksistä aiheutuva runkoääntä tai tärinää.

24.4 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOSSE VE1

Louhintaporausaäni on häiritsevää. Räjähdyksistä aiheutuva tärinä voi vaurioittaa rakenteita ja laitteita. Yleisimmät tärinäherkät laitteet ovat tietokoneita, palvelimia ja laboratoriolaitteita. Vaikutuksia voidaan arvioida olevan noin kahden kuukauden ajalla tunnelilinjauksen alueella sekä pidempään ajotunneleiden ja kuilujen kohdilla.

Arvion mukaan runkomelun osalta 45 dB raja alittuu noin 65 metrin päässä ja 40 dB raja noin 115 metrin päässä porauspaikasta. Mikäli katselmuksien ulkopuolella on kohteita, joissa tulee ehdottomasti äänitasojen olla esimerkiksi alle 30 dB, on riskietäisyys noin 220 m. Alle 25 dB tasoihin päästään varmasti 280m etäisyydellä. Näiden etäisyyksien ulkopuolelakin porauksen aiheuttama runkoääni saattaa olla kuultavissa vähintään ajoittain. Äänitasot pyritään kuitenkin pitämään hyväksyttävissä rajoissa edellä kuvatuilla menetelyillä.

Tärinästä on vaikutuksia rakenteiden ja laitteiden lisäksi ajoittain myös asumismukavuudelle. Louhintatärinä saattaa myös aiheuttaa huolta kiinteistön kunnosta ja mahdollisesta arvosta laskusta. Häiriön kokeminen on yksilöllistä.

24.4.1 Vaikutusten lieventäminen vaihtoehdossa VE1

Louhintaporausta ja räjäytyksiä suoritetaan vuorokaudenaikoihin, jolloin niiden katsotaan häiritsevän vähiten asukkaita.

Porauksesta ja räjäytyksistä aiheutuvia värähtelytasoja seurataan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa, ja tarvittaessa säädetään porakoneen toimintaa tai räjäytysten suuruutta haitallisten värähtelyjen pitämiseksi hyväksyttävällä tasolla.

Tärinäherkät laitteet tärinävaimennetaan.

Räjähdyksinä määrää säädetään rakennusaikaisten mittauksen perusteella ja tärinäherkkien kohteiden tärinärajavien mukaan.

24.5 VAIKUTUKSET VAIHTOEHDOSSE VE2 JA VE0+

Runkoääni- ja tärinävaikutuksia ei aiheudu vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+.

24.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Koska kaikkia kallioperän epäjatkuvuuskohtia ja ruhjealueita ei tunneta, runkoääni- ja tärinävaikutusalue voidaan tässä vaiheessa arvioida vain suurimpana riskietäisyytenä.

Louhintaporauksen ja räjäytyksien aiheuttamaa melutasoa mitataan rakennustöiden ajan.

25. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN





Hankkeen sosiaaliset vaikutukset voivat kohdistua joko suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta.

25. VAIKUTUKSET IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Kooste ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Hanke aiheuttaa muutoksia, joilla on välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutukset aiheutuvat uusien rakenteiden rakentamisesta ja voimalaitosten toiminnasta kuljetuksineen ja päästöineen. Arvioinnissa tunnistettiin, millaisia muutoksia hankevaihtoehdot voivat aiheuttaa ihmisten terveydessä, hyvinvoinnissa, elinoloissa ja viihtyvyydessä, ja missä vaikutukset kohdistuvat ihmisten kannalta erityisen herkkiin tai tärkeisiin kohteisiin.
Tehtävät	Arviointitehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Kuvataan voimalaitosalueiden elinolojen, viihtyvyyden ja virkistyskäytön nykytila ja herkkyys muutoksille. – Arvioidaan eri vaihtoehtoista aiheutuvien muutosten välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ihmisille ja yhteisölle sekä vaikutusten merkittävyys.
Arvioinnin päätulokset	Vuosaaren uuden C-voimalaitoksen rakentaminen ja toiminta aiheuttavat melua ja raskaan liikenteen lisääntymistä sekä huolta ilmanlaadusta. Nämä heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdon VE1 haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähiomikojille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee. Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdossa VE0+ sekä biopoltoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat että toiveet ja odotukset jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttaminen eivät arvion mukaan lisää asukkaiden terveyteen kohdistuvia altisteita (kuten ilman epäpuhtaudet, melu ja värinä) siinä määrin, että niistä muodostuisi terveyshaittaa. Herkät ihmiset voivat kokea terveysvaikutuksia esim. rakentamisaikaisesta melusta.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Sosiaalisia vaikutuksia voi lieventää teknisten keinojen (kuten liikenteenohjaus, päästöjen rajoittaminen, suunnittelu, ajoitus) lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä, vaikutuksista ja seurannasta. Tehokas tiedotus koko suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan ajan vähentää epätietoisuutta tulevasta, antaa tietoa hyödyistä ja voi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

25.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua joko suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen tai aiheutua muiden vaikutusten kautta. Esimerkiksi luon-

toon tai energiantuotantoon kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Sosiaaliset vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Tässä hankkeessa tarkasteltavia keskeisiä sosiaalisia vaikutuksia ovat voimalaitosten aiheuttamat muutokset

- asuin- ja elinympäristön viihtyisyydessä ja turvallisuudessa
- liikenteessä ja liikkumisessa
- lähialueen ulkoilu- ja virkistyskäytössä
- lähialueen kiinteistöjen arvossa
- yhteisöllisyydessä ja paikallisessa identiteetissä
- palveluissa ja elinkeinoelämässä
- ihmisten toiveissa, huolissa ja peloissa sekä tulevaisuuden näkymissä.

Osa vaikutuksista korostuu rakentamisen aikana, osa toiminnan aikana. Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Elinympäristön fyysisten muutosten lisäksi huolta tai toiveikkautta voivat aiheuttaa muun muassa vaikutukset Helsingin energiantuotannon ympäristöystävällisyyteen, tonttien ja asuntojen hintoihin, alueen imagoon tai maankäyttömahdollisuuksiin. Elinkeinoelämään kohdistuvista vaikutuksista kerrotaan luvussa 26.

Terveysvaikutukset

Muutokset ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia. Merkittävänä terveysvaikutuksena pidetään terveysdensuojelulain tarkoittamaa terveyshaittaa, joka on määritelty terveysdensuojelulain 1 §:ssä seuraavasti:

- ihmisessä todettava sairaus tai
- muu terveydenhäiriö taikka
- sellainen tekijä tai olosuhde, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyttä (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Lisäksi merkittävänä terveysvaikutuksena pidetään myös tapaturmavaaraa, suuronnettomuusriskiä tai muuta vastaavaa uhkaa terveydelle. Työterveyteen liittyvät asiat, kuten työtapaturmat, eivät sisälly terveysvaikutusten eikä ympäristövaikutusten arviointiin.

Hanke voi myös aiheuttaa lieviä ja/tai tilapäisiä terveysvaikutuksia ihmisissä ja heidän elinympäristössään. Tällaisia ovat esim. rakentamisen aiheutuvan melun tai värinän aiheuttamat viihtyvyshaitat, joita ei kuitenkaan pidetä terveyshaittoina.

25.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIINTIMENETELMÄT

Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, jossa korostuu vaikutusten ja niiden kohdentumisen tunnistaminen, asioiden suhteuttaminen (merkittävyyden arviointi) ja vertailu. Vaikutusten merkittävyyttä tarkastellaan sekä niiden voimakkuuden, laajuuden, keston, palautuvuuden ja todennäköisyyden kannalta että kohdealueen herkkyyden (osallisten arvioiman tärkeyden) kannalta. Koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole normitettuja raja-arvoja, on oleellista tehdä arviointimenetelmästä, perusteluista ja koko menetelmästä mahdollisimman läpinäkyvä. Tähän pyritään mm. kattavalla arviointi- ja tiedonhankintaprosessien dokumentoinnilla ja vuorovaikutteisilla tiedonhankintamenetelmillä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitetään ne väestöryhmät tai alueet, joihin mahdolliset vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia. Sosiaalisten vaikutusten arviointi perustuu erilaisten lähtöaineistojen käyttöön ja vertailuun. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa sekä muiden vaikutusten arvioinnissa hankittua tutkimustietoa peilataan toisiinsa ja tarkastellaan aineistojen vastaavuuksia toisiinsa nähden. Arvioinnissa korostuu tiedonhankinta kohdealueiden asukkailta ja toimijoilta, sillä he tuntevat parhaiten oman asuin- ja elinympäristönsä.

Vaikutusten arvioinnin tukena on käytetty Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskuksen *Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa* (THL 2011) sekä sosiaali- ja terveysministeriön opasta *Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset* (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Vaikutusten arviointimenetelmänä käytettiin seuraavien lähtöaineistojen asiantuntija-analyysejä:

- hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- väestö-, kartta- ja muut tilastoaineistot (väestötiedot, virkistysalueet ja -reitit, julkiset palvelut ym.)
- osallisten näkemykset
 - asukaskysely
 - ryhmähaastattelu
 - arviointiohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
 - arvioinnin aikana saatu muu palaute (Helsingin Energia).

Hankkeen muita vaikutusarviointeja on hyödynnetty sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa lähtötietoina ja vertailukohtana osallisten kokemille vaikutuksille. Tilastoaineistoista on saatu paikannettua tietoa hankealueiden lähiympäristön asukasmääristä ja väestörakenteesta, palveluista ja hermistä kohteista sekä virkistysreiteistä ja -alueista.

Asukaskysely

Kirjeitse lokakuussa 2013 toteutetulla asukaskyselyllä selvitettiin hankkeen lähialueiden käyttöä ja merkitystä, vastaajien käsityksiä asuinympäristönsä nykytilasta sekä hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Asukaskyselyn tulokset on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Asukaskyselyn tulokset, Ramboll 2013). Kyselyn mukana lähetettiin hanketiedote, jossa kerrottiin hankkeen vaihtoehdot ja arviointia varten tehtyjen selvitysten tuloksia.

Kysely lähetettiin satunnaisesti poimituihin 500 talouteen noin 1 kilometrin säteellä kultakin voimalaitosalueelta ja 500 talouteen noin 500 metrin etäisyydellä energiatunnelista sekä 1000 talouteen noin 4 kilometrin säteellä voimalaitosalueista edellisten ympärillä (kartta asukaskyselyn raportissa). Näistä talouksista poimittiin satunnaisesti yksi täysi-ikäinen vastaaja. Kaikkiaan kyselykirjeitä postitettiin 3 000. Otantaan osui 182 äidinkieleltään ruotsinkielisistä, joille kysely lähetettiin ruotsiksi. Yhteystiedot saatiin väestörekisteristä. Kyselyyn vastattiin nimettömänä.

Kyselyyn saatiin 328 vastausta, jolloin vastausprosentti on 11. Se oli vähän matalampi kuin tämänkaltaisissa postikyselyissä yleensä. Yleensäkin haja-asutusalueilla vastataan kyselyihin aktiivisemmin kuin kaupungissa. Kun vastausmääriä tarkasteltiin suhteessa siihen, minkä alueen vastaaja kertoi sijaitsevan lähimpänä asuinpaikkaansa, vuosaarelaisten vastausaktiivisuus oli hieman suurempi kuin muilla. Vaihtoehdoittain tarkasteltaessa vastausmäärät jakautuivat melko tasaisesti.

Asukaskyselyn tulokset löytyvät YVA-selostuksen liite-raportista. Vastaajista yli puolet (53 %) oli naisia. Tämä on poikkeuksellista, sillä esimerkiksi tuulivoimapuistoihin liittyvissä YVA-kyselyissä miehet vastasivat selvästi aktiivisemmin. Ikäjakauma painottui iäkkäämpiin. Vastaajista pääosa oli yksin asuvia ja pariskuntia ja lapsiperheiden osuus jäi vähäiseksi. Ikä- ja elämäntilannejakaumat kuvastavat hyvin vastaavia väestöjakaumia otanta-alueella, jossa lasten osuus on vähäinen.

Vastaajat ryhmiteltiin eri voimalaitosalueiden tai energiatunnelin lähiasukkaisiin sen mukaan, minkä alueen he

merkitsivät sijaitsevan lähimpänä ja kuinka pitkäksi he arvioivat etäisyyden lähimpään voimalaitokseen tai energiatunneliin. Tarkasteluja varten vastaajat jaettiin vielä vaihtoehtojen mukaan: VE1 Vuosaaren/energiatunnelin lähellä ja VE2 Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat. Vastaajat jakautuivat melko tasaisesti vaihtoehdoittain: lähes puolet (48 %) asuu VE1:n lähellä ja hieman yli puolet (52 %) VE2:n lähellä. Pääosa (60 %) vastaajista asuu enimmillään 1 km etäisyydellä lähimmästä hankealueesta.

Ryhmähaastattelu

Ryhmähaastatteluun kutsuttiin seuraavien voimalaitosten lähistöllä toimivien tahojen edustajia:

- asukasyhdistykset (Vuosaari-, Merihaka- ja Jätkäsaari-seurat),
- harrastus- ja ympäristöjärjestöt (Lauttasaaren Pursiseura, Merihaan veneseura, Vuosaaren purjehtijat, Vuosaaren urheilukalastajat, Ilmastovanhemmat, Maan ystävät, Greenpeace, Helsingin luonnonsuojeluyhdistys)
- yritykset (Vuosaari golf, Vuosaaren satama, Itä-Helsingin yrittäjät)
- yleisötilaisuudessa kiinnostuksensa ryhmähaastatteluun ilmaisseet.

Ryhmähaastatteluun osallistui 8 henkilöä, jotka edustivat Vuosaari-seuraa, Vuosaaren urheilukalastajia, Ilmastovanhempia, Maan ystäviä, Greenpeacea, Helsingin luonnonsuojeluyhdistystä, Bioste Oy:tä sekä Vuosaaren asukkaita.

Haastattelussa osallistujat kertoivat näkemyksiään voimalaitosalueista ja hankkeen vaikutuksista melko vapaamuotoisessa keskustelussa. Haastattelussa keskityttiin siihen, mitä osallistujat pitivät tärkeimpinä asioina, miten he käyttävät voimalaitosalueen ympäristöjä ja tuntevat niitä, miten vaihtoehdot vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen ja miten haitallisia vaikutuksia voitaisiin lievittää. Haastattelussa käytiin läpi etukäteen mietityt teema-alueet, mutta käsittelyjärjestys muotoutui paljolti sen mukaan, missä järjestyksessä osallistujat ottivat asioita esille.

Ryhmähaastattelu järjestettiin 7.11.2013 Helsingin Energian Sähkötalossa. Konsultin lisäksi paikalla oli Helsingin Energian edustaja, joka vastasi hanketta ja suunnitelmia koskeviin kysymyksiin. Osallistujille lähetettiin jälkeinpäin kiitosviesti ja vastauksia ryhmähaastattelussa esiin nousseisiin kysymyksiin.

Terveysvaikutukset

Keskeisiä arvioinnissa tarkasteltuja ympäristöaltisteita olivat ulkoilman pienhiukkaset ja ympäristömelu. Näitä muodostuu sekä hankkeen rakentamisen aikana että käytön aikana. Lisäksi tarkasteltiin ns. pienemmän riskin altisteina onnettomuustilanteisiin liittyviä ympäristöriskejä.

Melulla on haitallisia vaikutuksia joista yleisin on sen häiritsevyys. Useimmat melun ohjearvot on annettu ensisijaisesti häiritsevyyteen perustuen. Häiritsevänä koettu melu voi pitkään jatkuessaan aiheuttaa kroonisen stressitilan ja sitä kautta terveysvaikutuksia, kuten elintoimintojen häiriöitä ja sairastuvuuden lisääntymistä. Riskiin sairastua vaikuttavat mm. suhtautuminen meluun, ikä, sukupuoli, meluherkkyys ja terveydentila.

Arvioinnissa tuotettiin mallintamalla uutta tietoa hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisista suorista vaikutuksista mm. ilmanlaatuun ja ympäristömeluun. Vaikutuksia arvioitiin myös mahdollisten käyttöhäiriöiden aikana. Epäsuorista, välillisistä terveysvaikutuksista arvioinnissa tarkasteltiin mm. mahdollisia muutoksia hankkeen lähialueen virkistys- ja liikuntamahdollisuuksissa sekä liikenteen turvallisuudessa.

Vastaanottavan kohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vaikutuksen kohteen herkkyyden sekä vaikutuksen suuruuden pohjalta. Näiden arvioimiseksi esitetään kriteerit, joihin vaikutusten arviointi perustuu.

Vaikutuskohteen herkkyytaso sosiaalisille vaikutuksille määrittyy alueen muutosherkkyyden ja asuin- ja elinympäristön ominaisuuksien, kuten asutuksen, palveluiden, väestörakenteen ja yhteisön sopeutumiskyvyn mukaan. Herkkyytsoon vaikuttavat vakituisten ja vapaa-ajanasuntojen sekä virkistysalueiden ja herkkien kohteiden (päiväkotit, koulu, sairaala) sijainti suhteessa hanke-alueeseen, asukkaiden määrä ja alueen tärkeys paikallisille. Myös yhteisöllisyydellä tai alueen imagolla voi olla merkitystä paikallisten mahdollisten huolien tai odotusten kokemisessa, kielteisistä vaikutuksista palautumisessa tai myönteisten vaikutusten vahvistamisessa.

Oheisessa taulukossa esitetyt sosiaalisen ympäristön herkkyytason perustelut pohjautuvat vaikutusten arvioijien kokemuksiin aiemmista YVA-menettelyistä, tämän YVA-menettelyn aikana asukkaiden esittämiin näkemyksiin sekä Asukasbarometri 2010 -julkaisuun (Strandell 2011).

Hankkeen sosiaalisten vaikutusten suuruusluokka määrittyy vaikutuksen laajuuden, keston ja voimakkuuden poh-

jalta. Sosiaalisten vaikutusten suuruuden arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty ohessa.

Merkittävien terveysvaikutusten yleisiä tunnistamisperusteita ja kriteerejä ovat:

- terveysvaikutusten vakavuusaste (kuolema, vamma, epidemian uhka, sairaus, taudin oireet, unihäiriöt jne.)
- terveysvaikutusten vaihtelu ajan mukaan (tunti-, vuoro- ja vuodenaikavaihtelu)
- terveysvaikutusten kesto (pysyvä, vuosia, kuukausia, jne.)
- terveysvaikutusten kohdistuminen erityisryhmiin (lapset, vanhukset, sairaat, eri altisteille herkistyneet yksilöt, jne.)
- altistustapa (ihon kautta, hengitettynä, nieltynä, aistinelinten kautta)
- altistuvien ihmisten lukumäärä (yksi henkilö – koko alueen väestö).

Kohdealueen sosiaalisen herkkyyden arvioinnissa käytetyt kriteerit

Vähäinen herkkyys	<ul style="list-style-type: none"> • Ei potentiaalisia haitankärsijöitä • Ei herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Ei harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa eikä luontoalueita • Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja • Hanke herättää vähän ristiriitoja tai huolia • Paljon kaupunkimaisia toimintoja, ympäristön muutostila on jatkuva • Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen herkkyys	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran • Jonkin verran häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, liittyy tiiviisti viherverkkoon tai luontoalueisiin • Vähän ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja alueella • Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai huolia • Jonkin verran kaupunkimaisia toimintoja, muutoksia ympäristössä ajoittain • Alueen sopeutumiskyky on kohtuullinen.
Suuri herkkyys	<ul style="list-style-type: none"> • Paljon potentiaalisia haitankärsijöitä • Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita, kuten kouluja, päiväkoteja ja asutusta • Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita • Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) aiheuttavia toimintoja • Hanke herättää paljon ristiriitoja ja yleistä huolta • Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö • Alueella on ainutkertaisia kulttuurisia, maisemallisia tai elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia.

Sosiaalisten vaikutusten suuruusluokan arvioinnissa käytetyt kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä, säännöllisiä tai jatkuvia, palautumattomia. • Muutokset estävät totuttuja toimintoja, aiheuttavat jonkin verran estevaikutusta. • Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. • Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. • Totutut tavat tai reitit voivat muuttua, mutta muutokset eivät estä toimintoja. • Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.
Pieni kielteinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. • Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. • Vähäisiä muutoksia totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. • Muutokset eivät vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Ei vaikutusta	Asuin- ja elinympäristö pysyvät lähes ennallaan
Pieni myönteinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat vähäisiä, suppealla alueella ja lyhytaikaisia. • Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. • Muutokset eivät heikennä totuttuja tapoja tai toimintoja. • Muutokset eivät paranna yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat keskisuuria ja kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. • Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. • Muutokset edistävät totuttuja toimintoja alueella. • Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä jonkin verran.
Suuri myönteinen vaikutus	<ul style="list-style-type: none"> • Vaikutukset asuin- ja elinympäristössä ovat suuria, laaja-alaisia, pitkäaikaisia tai pysyviä, säännöllisiä tai jatkuvia. • Muutokset edistävät totuttuja toimintoja tai tuovat alueelle kokonaan uutta palvelutoimintaa. • Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä.

25.3 NYKYTILA

25.3.1 Asuminen ja virkistyskäyttö Vuosaassa

Suunniteltava voimalaitos sijaitsee Vuosaaren satama-alueen pohjoispuolella (Kuva 25-2). Hankealueen ympärillä on meri- ja viheralueita sekä länsipuolella Vuosaaren asuinalueet.

Asuminen

Vuosaassa oli vuoden 2011 alussa asukkaita noin 35 800 (Helsinki alueittain 2011). Vuosaaren asukasmäärä kasvoi toiseksi eniten Helsingin peruspiireistä vuosina 2006–2010. Asukastiheys on kuitenkin alhaisempi kuin koko kaupungissa. Keskimääräinen asunto on noin 66 neliometriä ja siinä asuu kahden hengen talous. Vuokra-asuntojen osuus Vuosaassa on 42,8 % eli hieman pienempi kuin koko kaupungissa (45,0 %). Kaupunginosan ikärakenne on painottunut keski-ikäisiin (40–64 -vuotiaita 35 % asukkaista). Väestö on kuitenkin hieman nuorempaa kuin kaupungissa keskimäärin: alle 16-vuotiaita on 20,1 % asukkaista.

Vuosaari on ollut yksi Helsingin tärkeitä uusia asunto- ja tuotantoalueita 1990-luvun alusta lähtien. Meri-Rastila valmistui ensin ja seuraavana Kallahti, jossa kaupunkimaiset kerrostalokorttelit ulottuvat merenrantaan. Aurinkolahden rakentaminen alkoi vuonna 2000. Alue on tunnettu mm. uimarannasta ja Uutelan kanavasta, jonka rannalla rakentaminen edelleen jatkuu. Rastilankallio ja Porslahdentien alue ovat esimerkkejä pienehköistä kerros- ja pientaloalueista,

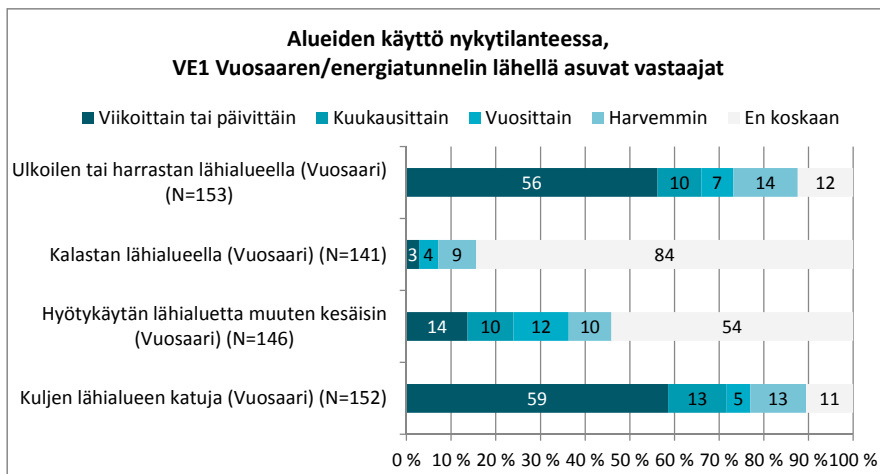
samoin kuin puurakentamiseen erikoistunut Omenämäki (Helsinki alueittain 2011).

Työpaikkoja Vuosaassa on asukaslukuun nähden vähän, noin 4 500, minkä vuoksi päivittäinen työmatkaliikenne on suurta. Työttömyysaste on 11 %, mikä on suurempi kuin kaupungissa keskimäärin. Vuosaaren sataman avaaminen vuonna 2008 toi alueelle huomattavasti työpaikkoja. Vuosaarelaisen vuositulot ovat keskimäärin 21 000 euroa asukasta kohti.

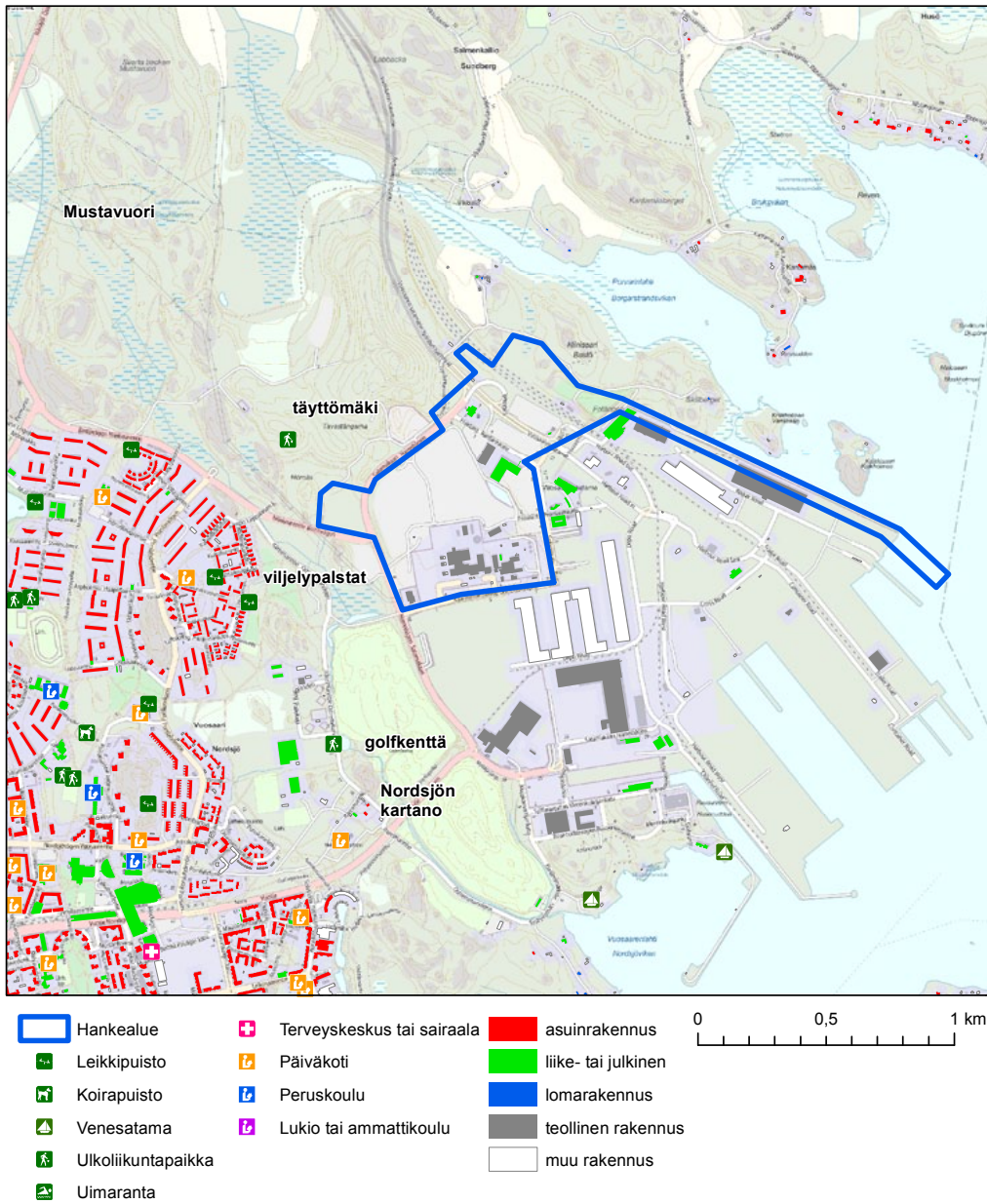
Lähin asutus sijaitsee vajaan puolen kilometrin päässä voimalaitosalueesta (Kuva 25-2). Hankealueelta noin 0,5–1 kilometrin etäisyydellä on neljä päiväkotia ja neljä leikkipuistoa.

Vuosaaren tai energiatunnelin lähellä asuvat kyselyn vastaajat pitivät asuinympäristönsä nykytilassa tärkeimpinä asumisviihtyisyyttä, turvallisuutta, ilmanlaatua, maisemaa, liikennettä, virkistysalueita ja luonnonsuojelua (kuva 25-3). Virkistysalueiden ja asumisviihtyisyyden nykytila olivat vastaajien mielestä Vuosaassa hyvällä tasolla.

Vuosaaren voimalaitosalue ja sen lähiympäristö oli henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu yli puolelle Vuosaaren tai energiatunnelin lähellä asuvista vastaajista. Voimalaitoksen lähialueen katuja käyttää pääosa (59 %) alueen vastaajista viikoittain tai päivittäin (kuva 25-1).



Kuva 25-1. Vuosaaren hankealueen lähiympäristön käyttö.



Kuva 25-2. Vuosaaren hankealueen ympäristön asutus ja lähimmät häiriintyvät kohteet.

Virkistys

Vuosaari on pinta-alaltaan Helsingin suurin kaupunginosa. Hankealueen ympärillä sijaitsevat laajat Mustavuoren ja Uutelan ulkoilu- ja virkistysalueet. Hyvien bussi- ja metroyhteyksien ansiosta nämä ovat suosittuja myös kauempana asuvien virkistysalueina (Helsingin kaupungin hiljaisten alueiden tietopankki). Voimalaitosalueen eteläpuolella on golfkenttä, Nordsjön kartano ja Uutelan luontopolku sekä länsipuolella Porslahden puiston viljelyspalstat. Pohjoispuolella on täyttömäki ulkoilureitteineen ja Mustavuoren metsäinen ulkoilualue. Täyttömäen päältä voi katsella maisemia joka suuntaan. Porvarinlahti ja sen jatkeena oleva Mustavuoren lehto ovat Natura-suojelualuetta. Luonnonsuojelualueita on myös Porvarinlahden toisen rannan metsäalueilla. Porvarinlahden rannoilla ja lähisaarilla on vapaa-ajan asuntoja. Vuosaarissa on kaksi pienvenesatamaa ja veneilyseurojen toimintaa. Vuosaaren viralliset uimarannat sijaitsevat Uutelassa (Aurinkolahden uimaranta) ja Kallahdessa (Kallahdenniemen uimaranta).

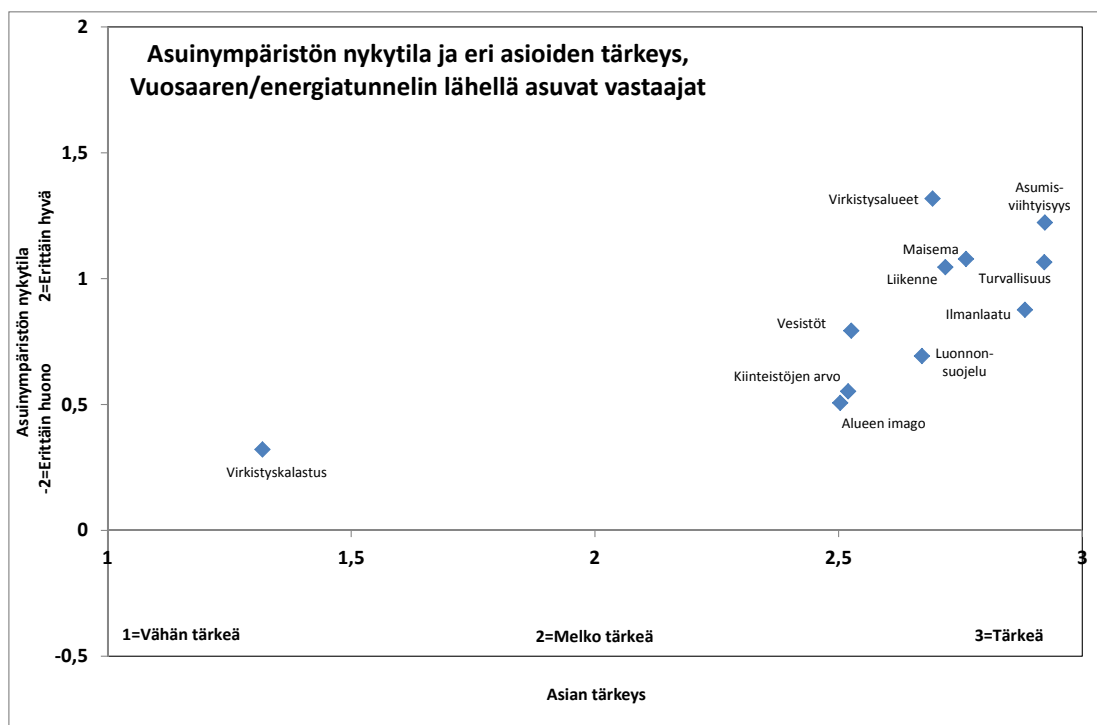
Vaihteleva luonnonympäristö tarjoaa monipuolisia virkistymismahdollisuuksia. Lähiasukkaat ja kauempaakin tulevat käyttävät Mustavuoren alueita ulkoiluun, lenkkeilyyn, pyöräilyyn ja hiihtämiseen. Ulkoilualue on myös nuorison metsäharrastusten paikka. Partiolaiset, roolipelien pelaajat, koululaiset ja päiväkotien lapset retkeilevät alueella,

koska se on helposti saavutettavissa kävellen tai bussilla. Mustavuoren metsät ovat suosittu marjastus- ja sienestysalue (Helsingin kaupungin hiljaisten alueiden tietopankki).

Yli puolet Vuosaaren tai energiätunnelin alueella asuvista vastaajista ulkoilee tai harrastaa viikoittain tai päivittäin hankealueen ympäristössä. Vapaamuotoisissa kommentoissa korostettiin Vuosaaren alueella olevan useita asukkaille tärkeitä luonto- ja virkistysalueita, kuten Natura-alueella sijaitseva Mustavuori. Virkistyskalastusta vastaajat eivät pitäneet kovin tärkeänä, mikä kuvastanee kalastusharrastuksen vähäisyyttä.

Vuosaaren nykyinen voimalaitos

Valtaosa asukaskyselyn kaikista vastaajista (88 %) ja Vuosaaren lähiasukkaista (81 %) koki, ettei voimalaitoksen nykyisellä toiminnalla ole ollut minkäänlaisia vaikutuksia heidän asuinympäristöönsä (Asukaskyselyn tuloraportti). Osa vastaajista (16 %) kertoi haitoista, kuten liikenteen lisääntyminen, voimalaitoksen rumuus ja vaikutus maisemaan, melu sekä ilmansaasteiden lisääntyminen. Myös vaikutukset ympäröivään luontoon ja virkistysmahdollisuuksiin mainittiin. Elinoloja parantavina vaikutuksina kerrottiin Vuosaaren nykyisen voimalaitoksen vähentävän raskasta liikennettä ja päästöjä keskusta-alueella ja vähentävän



Kuva 25-3. Eri asioiden tärkeys ja nykytila Vuosaaren alueella.

Hanasaaren käyttöpaineita. Ryhmähaastattelussa nykyisten voimalaitosten vaikutuksista mainittiin ensimmäisenä sähkön ja lämmön saanti.

Vuosaaren herkkyyks on **kohtalainen**, sillä voimalaitosalueen lähistöllä on asuinrakennuksia, häiriintyneitä kohteita ja arvokkaita luonto- ja virkistysalueita. Toisaalta alueella on kuitenkin monenlaista teollisuustoimintaa ja sen synnyttämiä häiriöitä (mm. liikenne). Hanke ei ole herättänyt isoja ristiriitoja.

Taulukko 25-1. Hankealueiden tietoja.

1 km sisällä hankealueesta	Salmisaari	Hanasaari	Vuosaari
Asukkaita noin	15 800	33 200	4 350
Päiväkoteja	15	14	3
Kouluja	3	5	
Leikkipuistoja	10	9	4
Venesatamia	3	4	
Ulkoliikuntapaikkoja	5	4	2
Uimarantoja	1		

Vuosaaren nykyinen voimalaitostoiminta ei aiheuta terveyshaittaa ympäristön asukkaille.

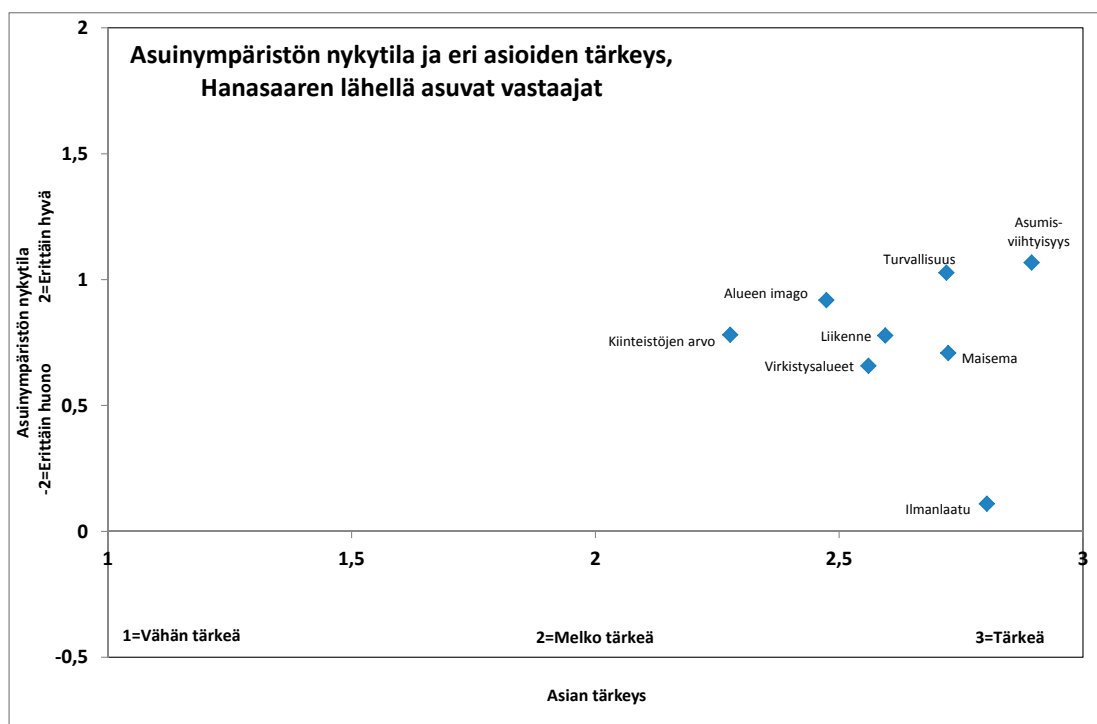
25.3.2 Hanasaaren asuminen ja virkistyskäyttö

Asuminen

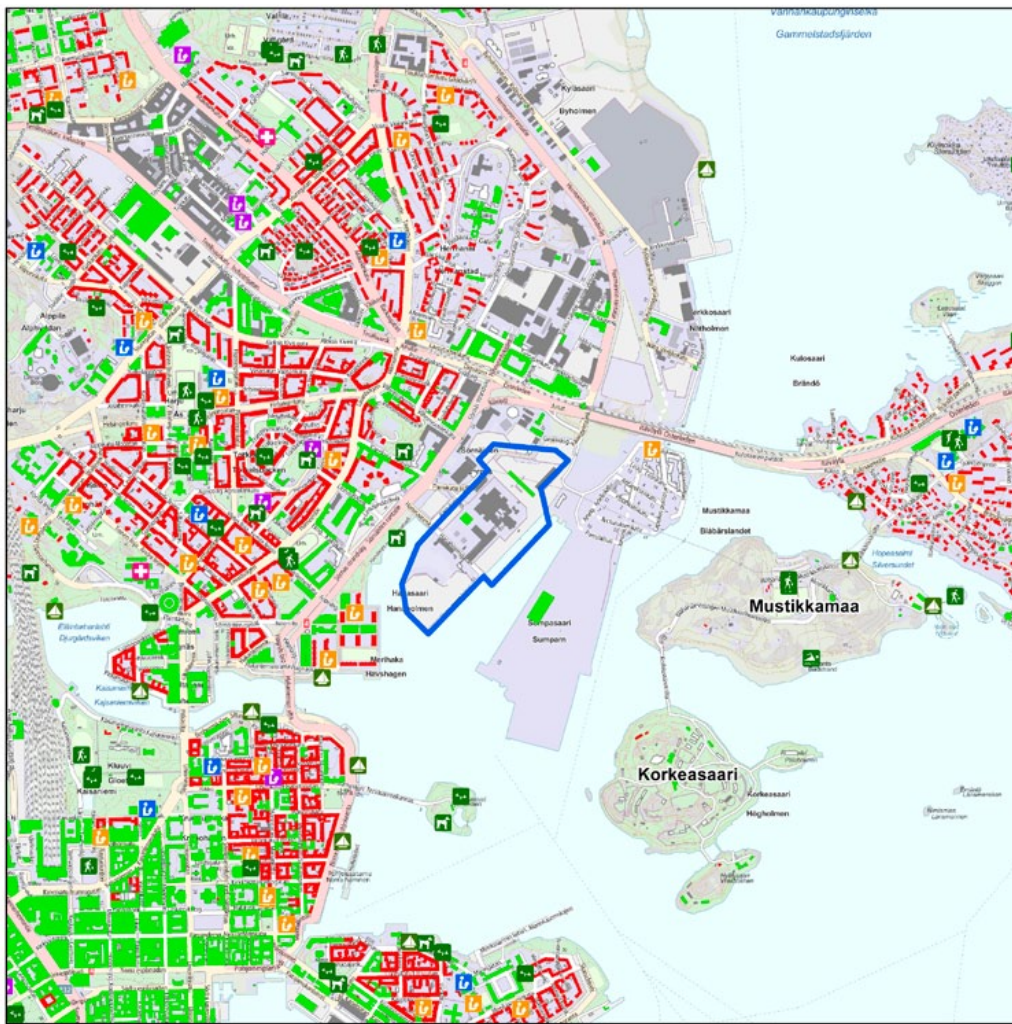
Hanasaaren voimalaitosalue sijaitsee kantakaupungin itärannalla, Merihaan ja Sörnäisten entisen satama-alueen välissä. Vanhojen teollisuusalueiden muuttaminen alkoi 1970-luvulla Merihaasta ja muutos jatkuu. Sörnäisten entiselle teollisuusalueelle on rakennettu asuntoja, työpaikkoja ja kulttuuripalveluja. Sörnäinen kuuluu Kallion peruspiiriin, joka on Suomen tiheimmin rakennettu alue ja pienasuntojen osuus on Helsingin suurin. Asunnoista lähes 80 % on yksiöitä ja kaksioita. Kalliossa asuu vähän lapsia. Sen sijaan nuoria aikuisia (25–39 -vuotiaita) on tavallista enemmän (Helsinki alueittain 2011).

Vuonna 2010 Sörnäisissä asui 7 100 asukasta ja työpaikkoja oli 14 200. Lähimmät asuin- ja toimistorakennukset sijaitsevat muutaman sadan metrin etäisyydellä voimalaitoksesta (Kuva 25-5). Kilometrin sisällä hankealueesta on 14 päiväkotia, 9 leikkipuistoa ja 4 oppilaitosta.

Hanasaaren lähellä asuvat vastaajat pitivät nykytilassa tärkeimpinä asioina asumisviihtyisyyttä, ilmanlaatua, maisemaa, turvallisuutta, liikennettä ja virkistysalueita (kuva 25-4). Ilmanlaatua pidettiin tärkeänä, mutta sen nykytilaa pidettiin vain kohtalaisena. Ympäristön nykytilassa hyvällä tasolla olivat asumisviihtyisyys ja turvallisuus sekä alueen imago.

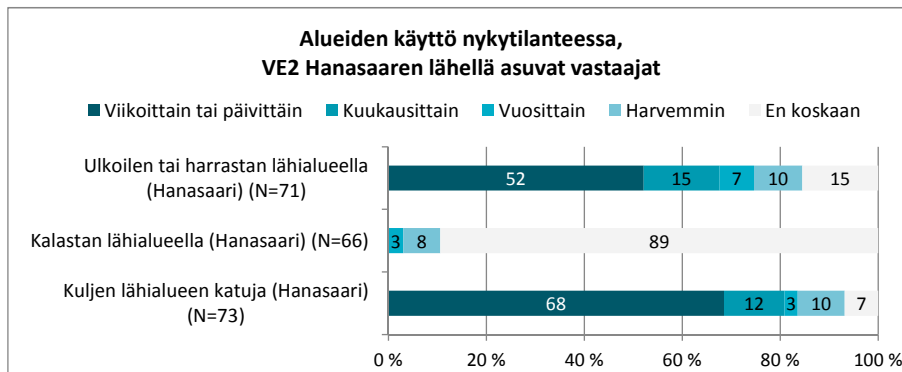


Kuva 25-4. Eri asioiden tärkeys ja nykytila Hanasaaren alueella.



- | | | | |
|--------------------|----------------------------|---------------------|------------|
| Hankealue | Terveyskeskus tai sairaala | asuinrakennus | 0 0,5 1 km |
| Leikkiapuisto | Päiväkoti | liike- tai julkinen | |
| Koirapuisto | Peruskoulu | lomarakennus | |
| Venesatama | Lukio tai ammattikoulu | teollinen rakennus | |
| Ulkoliikuntapaikka | | muu rakennus | |
| Uimaranta | | | |

Kuva 25-5. Hanasaaren hankealueen ympäristön asutus ja lähimmät häiriintyvät kohteet. Kalasatamassa Itävälän eteläpuolella on rakenteilla olevia ja jo valmistuneita asuinrakennuksia, jotka eivät tällä karttapohjalla näy (ks. myös Kuva 20-21 luvussa 20, maankäyttö).



Kuva 25-6. Hanasaaren hankealueen lähiympäristön käyttö.

Hanasaaren hankealue ja sen lähiympäristö on henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu 44 % Hanasaaren lähellä asuvista vastaajista. Voimalaitoksen lähialueen katuja käyttää valtaosa (68 %) Hanasaaren lähistön kyselyvastaajista (kuva 25-6). Ryhmähaastattelun osallistujien mielestä helsinkiläiset tuntevat voimalaitosalueista parhaiten Hanasaaren. Salmisaaren voimalaitosta ei juuri tiedetä ja Vuosaaren voimalaitokset tuntevat lähinnä vuosaarelaiset.

Virkistys

Hanasaaren voimalaitosalueen etelä- ja itäpuolen saaret ovat virkistyskäytössä. Idässä vain puolen kilometrin etäisyydellä voimalaitoksista sijaitsee Mustikkamaan merellinen ulkoilupuisto. Mustikkamaalla on hyvät ulkoilu- ja urheilumahdollisuudet, mm. uimaranta, urheilukenttiä ja kaksi pienvenesatamaa, sekä kesäteatteri. Korkeasaaren eläintarha on myös suosittu turistikohde. Voimalaitosalueen lounaispuolella sijaitsee kolme venesatamaa, koirapuistoja ja urheilukenttä.

Yli puolet Hanasaaren lähellä asuvista kyselyvastaajista ulkoilee tai harrastaa alueen läheisyydessä.

Hanasaaren nykyinen voimalaitos

Valtaosa asukaskyselyn kaikista vastaajista (82 %) ja Hanasaaren lähiasukkaista (62 %) koki, ettei Hanasaaren voimalaitosten nykyinen toiminta ole vaikuttanut mitenkään heidän asuin- ja elinympäristöönsä (Asukaskyselyn tulosraportti selostuksen liitteenä). Heikentävistä vaikutuksista raportoi kuitenkin 38 % lähialueen vastaajista, mikä oli selvästi enemmän kuin muista voimalaitoksista. Asuinympäristöä heikentävinä tekijöinä vastaajat mainitsivat etenkin kivihiilen polton vaikutukset ilmanlaatuun, kivihiilipölyn, melun sekä voimalaitoksen rumuuden ja vaikutuksen maisemaan keskusta-alueella. Hiilipölyn ja noen sanottiin laskeutuvan terasseille sekä autojen ja veneiden päälle. Veneilijä kertoi, että hiilipölyn laskeutuminen veteen havaitsee siitä, että veneen laidassa on musta rantu, jota on vaikea saada puhdistettua. Ryhmähaastattelussa nykyisten voimalaitosten vaikutuksista mainittiin kuitenkin ensimmäisenä sähkön ja lämmön saanti.

Hanasaaren herkkyys on **suuri**, sillä voimalaitosalueen lähistöllä on runsaasti asuinrakennuksia, häiriintyviä kohteita ja virkistysalueita. Teollisuustoiminnan osuus on vähentynyt.

Hanasaaren nykyisen voimalaitostoiminnan ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan terveyshaittaa ympäristön asukkailla.

25.3.3 Salmisaaren asuminen ja virkistyskäyttö

Asuminen

Salmisaaren entisille teollisuusalueille on rakennettu 1990-luvulta lähtien uudet toimisto-, liike- ja asuinrakennukset. Kaapelitehdas ja Alkon tehdas ovat onnistuneita esimerkkejä teollisuuskiinteistöjen uudelleenkäytöstä. Ruoholahdessa on runsaasti enemmän työpaikkoja (noin 12 000) kuin asukkaita (noin 3 000) (Helsinki alueittain 2011).

Voimalaitoksen eteläpuolella sijaitsee Ruoholahden kerrostalovaltainen asuinalue ja idässä kulttuurihistoriallisesti merkittävä Lapinlahden sairaalarakennus (Kuva 25-7). Kilometrin sisällä Salmisaaren voimalaitosalueesta on 12 päiväkotia, 8 leikkipuistoa ja 2 peruskoulu.

Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat pitävät tärkeimpinä asioina asuinympäristönsä nykytilassa asumisviihtyisyyttä, turvallisuutta, ilmanlaatuja, virkistysalueita, maisemaa ja liikennettä (kuva 25-8). Alueen imagon, kiinteistöjen arvon ja turvallisuuden koetaan olevan nykyisin kunnossa, mutta ilmanlaatu ja liikenne arvioitiin heikoimmiksi. Salmisaaren imago koettiin paremmaksi kuin Hanasaaren, ja Hanasaaren imago paremmaksi kuin Vuosaaren.

Salmisaaren lähellä asuvista vastaajista pääosa (66 %) tunsi Salmisaaren alueen henkilökohtaisesti. Lähialueen katuja kulkee kolme neljäsosaa Salmisaaren vastaajista (kuva 25-9).

Virkistys

Salmisaaren voimalaitosta ympäröivät vesialueet ovat veneilijöiden vilkkaassa käytössä. Pienvenesatamat sijaitsevat Crusellin sillan molemmin puolin. Pohjoisessa on suosittu Hietaniemen uimaranta, Hietaniemen hautausmaa ja sitä ympäröivät puistoalueet sekä Seurasaaari, jotka ovat kaupunkilaisten tärkeitä ulkoilu- ja virkistysalueita.

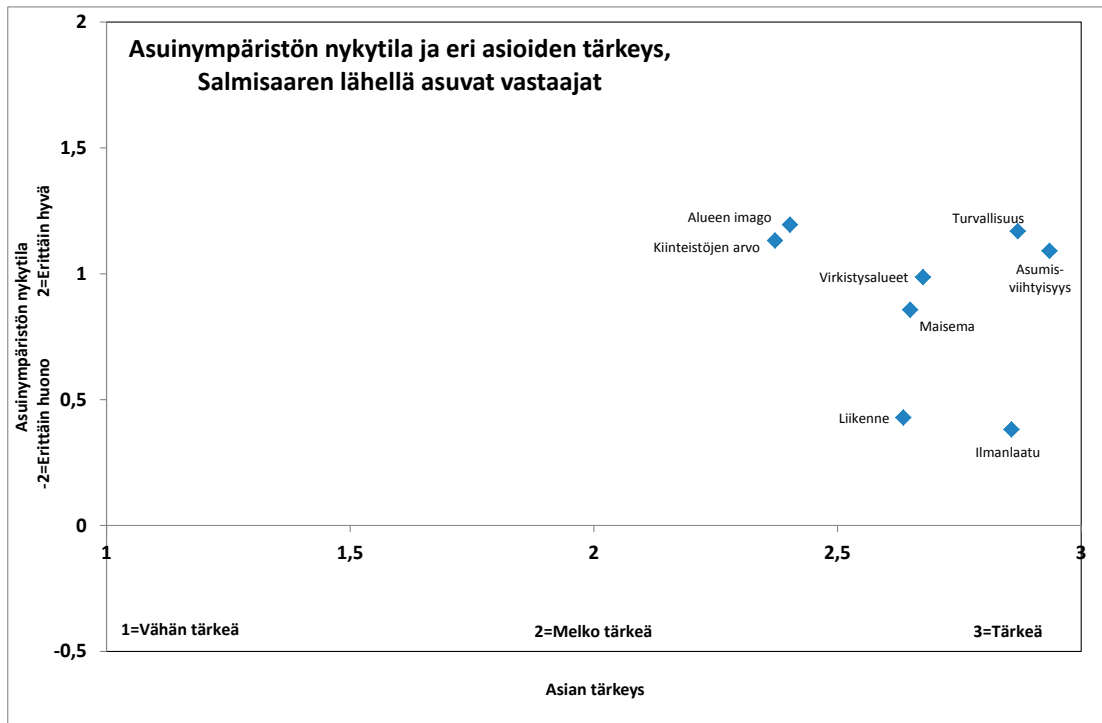
Salmisaaren hankealueen lähellä asuvista vastaajista 60 % harrastaa ja ulkoilee hankealueen ympäristössä viikoittain tai päivittäin ja lähialueen katuja kulkee kolme neljäsosaa vastaajista.

Salmisaaren nykyinen voimalaitos

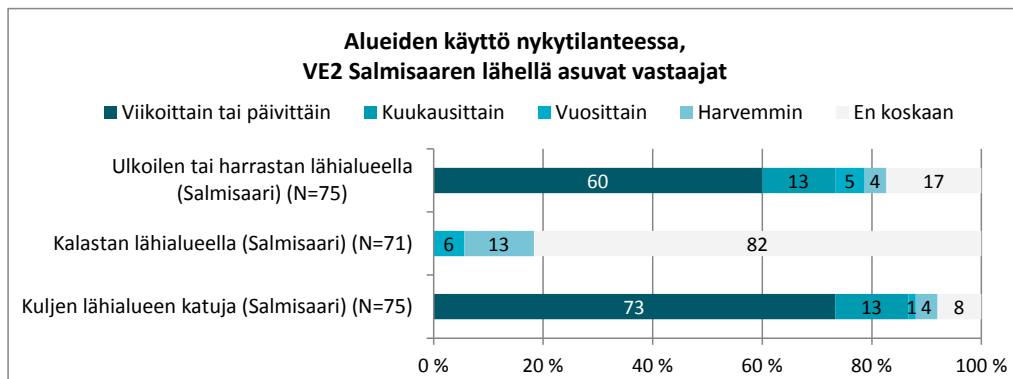
Valtaosa asukaskyselyn kaikista vastaajista (87 %) ja Salmisaaren lähiasukkaista (74 %) vastasi, ettei voimalaitoksen nykyinen toiminta ole vaikuttanut mitenkään heidän asuin- ja elinympäristöönsä (ks. asukaskyselyn tulokset kuva 12, selostuksen liitteet). Viidennes (19 %) lähiasukkaista raportoi heikentävistä vaikutuksista. Salmisaaren voimalaitoksen heikentävinä vaikutuksina mainittiin kivihiihen polton vaikutukset ilmanlaatuun ja ympäristöön, hiilipöly, melu, haju ja laitoksen rumuus. Parantavina vaikutuksina kerrottiin alueen elävöityminen hiilikasojen maan alle siirron jälkeen sekä muutamia vuosia sitten ollut hiihen pölypäästöjen pienentäminen, joka vähensi näkyvää likaa esimerkiksi ikkunoissa. Ryhmähaastattelussa nykyisten voimalaitosten vaikutuksista mainittiin ensimmäisenä sähkön ja lämmön saanti.

Salmisaaren herkkyyks on **suuri**, sillä voimalaitosalueen lähistöllä on runsaasti asuinrakennuksia, häiriintyviä kohteita ja virkistysalueita. Teollisuustoiminnan osuus on vähentynyt.

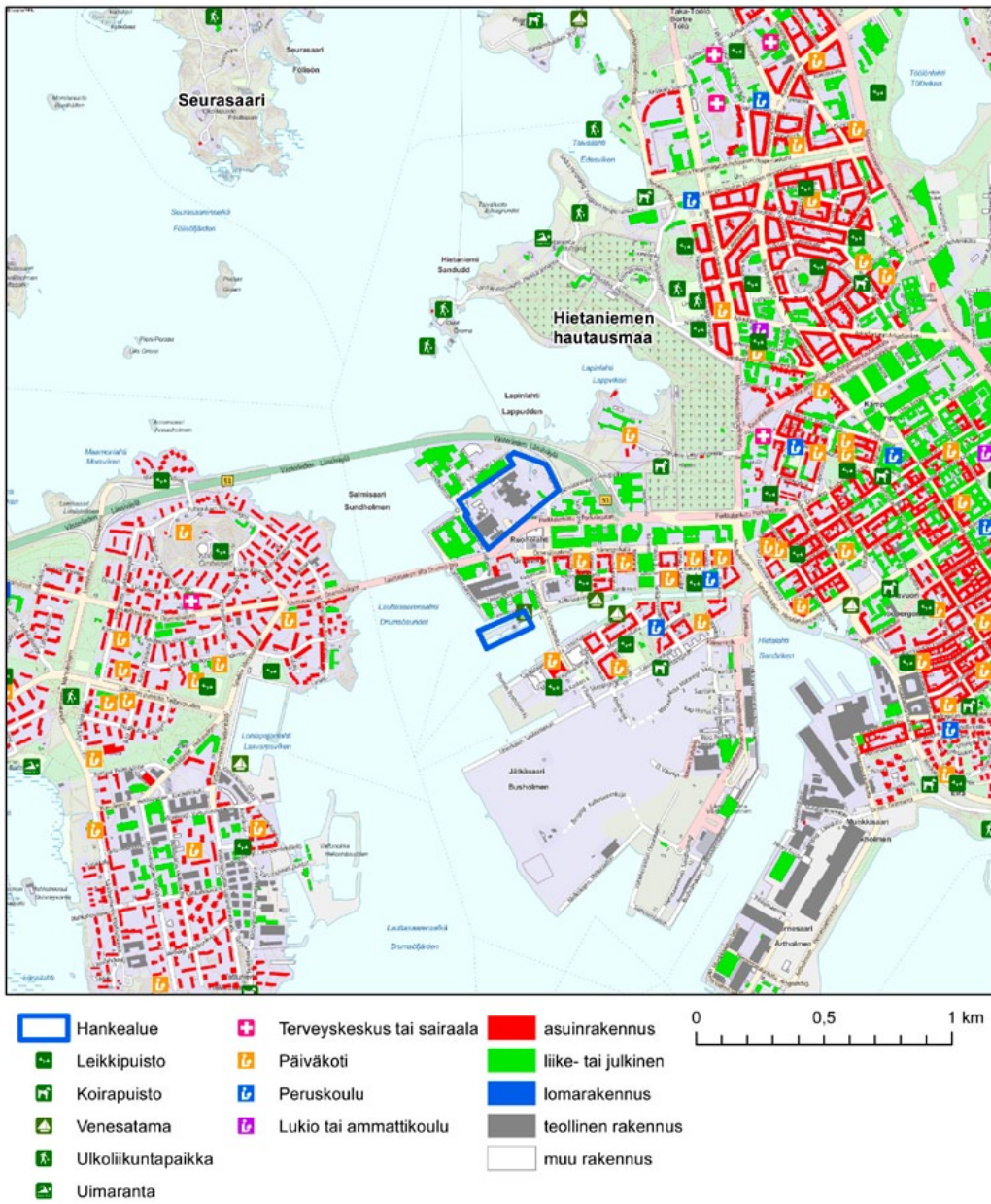
Salmisaaren nykyisen voimalaitostoiminnan ei arvioida aiheuttavan terveyshaittaa ympäristön asukkaille.



Kuva 25-7. Eri asioiden tärkeys ja nykytila Salmisaaren alueella.



Kuva 25-8. Salmisaaren hankealueen lähiympäristön käyttö.



Kuva 25-9. Salmisaaren hankealueen ympäristön asutus ja lähimmät häiriintyvät kohteet. Voimalaitosalueen eteläpuolella Länsisataman Jätkäsaarella on rakenteilla olevia ja jo valmistuneita asuinrakennuksia, jotka eivät tällä kartalla näy.

25.4 BIOPOLTTOAINEEN LISÄÄMISEN VAIKUTUKSET KAIKISSA VAIHTOEHDOISSA

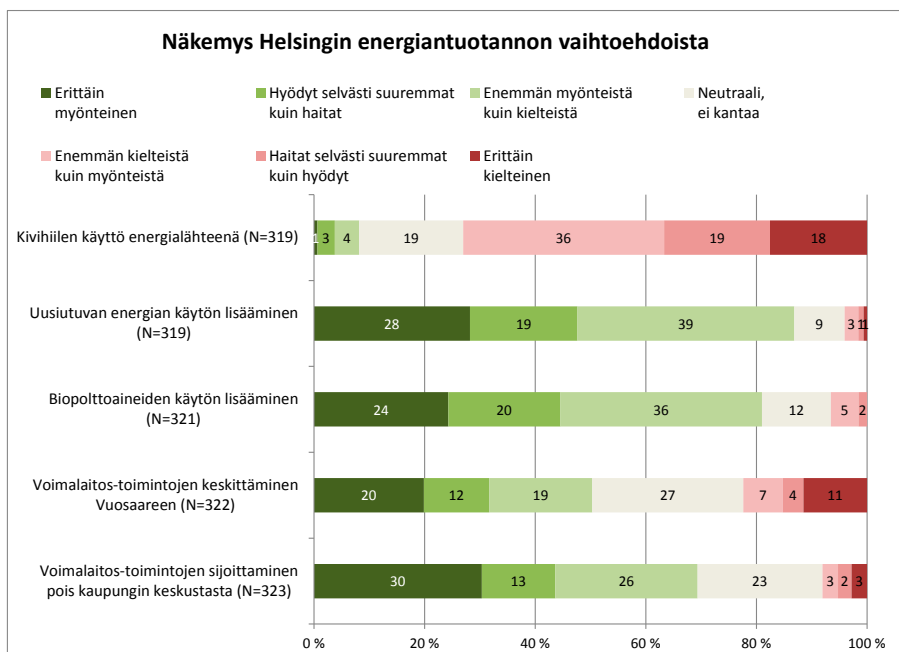
25.4.1 Biopolttoaineen lisäämiseen liittyvät näkemykset

Valtaosa (86 %) kyselyyn vastanneista suhtautui myönteisesti uusiutuvan energian lisäämiseen Helsingin energiantuotannossa (kuva 25-10). Vapaamuotoisissa kommentoissa esitettiin myös muita uusiutuvan energian muotoja kuin biopolttoaineita. Näitä olivat tuulivoiman, aurinkoenergian ja maalämmön käyttö sekä nykyisten voimalaitosten hukkalämmön hyödyntäminen ja puun kaasuttaminen pelletin ja hakkeen polttamisen sijasta. Toisaalta kommentoissa korostettiin myös energian kulutuksen minimoimisen tärkeyttä ja siitä informoimista.

Biopolttoaineiden käytön lisäämistä kannatti neljä viidestä (80 %). Vastaavasti valtaosa (73 %) piti kivihiilien käyttöä haitallisena. Kivihiilien kommentoitiin heikentävän ilmanlaatua sekä peittävän mustalla noella terasseja, autoja ja veneitä. Toisaalta vapaamuotoisissa kommentoissa kritisoitiin biopolttoaineiden käyttöä korkeista kustannuksista hyötyihin verrattuna. Lisäksi nähtiin tarvetta lisätutkimukselle biopolttoaineiden käytöstä.

Haastateltujen mielestä biopolttoaine tulisi tuottaa kestävän kehityksen periaatteiden mukaisella metsänhoidolla. He toivoivat, että käytettäisiin Suomesta tuotua biomassaa, mutta epäilivät sen riittävyttä. Haastateltujen mielestä polttoainetta ei saisi hankkia ainakaan EU:n ulkopuolelta ja polttoainehankinta tulisi kilpailuttaa kokonaistaloudellisesti edullisesti koko Suomen ja kasvihuonekaasupäästöjen kannalta.

Biopolttoaineen vaatimien lisääntyvien kuljetusten vaikutuksia pidettiin ryhmähaastattelussa oleellisena. Kaikki polttoainekuljetukset pitäisi osallistujien mielestä hoitaa ensisijaisesti laivalla tai raiteilla. Fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi biopolttoainetta kannattaa kuljettaa koko Suomesta. Lisäksi puu pitäisi työstää pelleteiksi, jotta ei tarvitse kuljettaa vettä. Ryhmähaastattelun osallistujien enemmistö painotti myös sitä, että Vuosaaren uudessa voimalaitoksessa pitäisi käyttää vain biopolttoaineita.



Kuva 25-10. Vastajien suhtautuminen Helsingin energiantuotannon energialähteisiin ja voimalaitustoimintojen sijoittamiseen.

Ryhmähaastattelussa tuotiin esille, ettei haastateltava voisi omin toimin enää enempää kutistaa hiilijalanjälkeään, mutta tämä hanke auttaisi siinä. Osa haastateltavista oli huolissaan siitä, että uuden voimalaitoksen biopolttoaineen osuus ei olisi 100 %. Tällöin hyödyt jäisivät vähäisemmiksi, mutta haittoja syntyisi silti.

Voimalaitostoimintojen sijoittaminen pois kaupungin keskustasta sai vastaajien kannatuksen (69 %), mutta niiden sijoittamista Vuosaareen kannatti vain puolet (51 %) vastaajista. Viidennes piti voimalaitostoimintojen keskittämistä Vuosaareen haitallisena. Myös vapaamuotoisissa kommentteissa sekä kritisoitiin haittojen keskittämistä yhdelle alueelle että kannatettiin sitä. Tuotannon keskittämistä vain yhteen voimalaitokseen pidettiin riskialttiina. Voimalaitokset nähtiin hyväksi hajasijoittaa myös mahdollisen kriisitilanteen varalle. Toisaalta toiminnan keskittämistä perusteltiin sillä, että haittavaikutusalueitakin on vähemmän. Vuosaareessa on jo vastaavaa toimintaa, vähemmän asukkaita kuin keskustassa ja sinne myös merikuljetukset on helpompi hoitaa.

Helsingin Energian erityisestä tiedotuspanoksesta (luku 10) huolimatta yli puolet asukaskyselyn vastaajista koki, että biopolttoaineen lisäämissuunnitelmista on tiedotettu liian vähän (ks. asukaskyselyraportti selostuksen liitteissä). Riittävänä tiedotusta piti runsas viidennes vastaajista. Runsas kolmannes piti tiedotusta vaikeatajuisena ja neljännes salailevana, mutta toisaalta kolmannes ymmärrettävänä ja avoimena.

25.4.2 Suunnittelun aikaiset sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisia vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa mm. asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena tulevaisuudesta. Helsingin Energian kehitysohjelma biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi on herättänyt mielenkiintoa ja toiveita erityisesti ympäristöjärjestöissä ja lukuisissa ympäristöasioista kiinnostuneissa asukkaissa (ks. luku 10). Monet pitävät energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen pienentämistä ja uusiutuvan energian käytön lisäämistä tärkeänä tavoitteena, joka auttaisi heitä pienentämään myös omaa hiilijalanjälkeään. Jo tieto tästä mahdollisuudesta on myönteinen sosiaalinen vaikutus. Toiveita ovat herättäneet myös vaihtoehdon VE1 tarjoamat Hanasaaren uudet maankäyttömahdollisuudet.

Toisaalta kaupunkilaisten huolta herättävät hankkeen ai-

heuttamat raskaan liikenteen kasvun haitat, voimalaitosten ja liikenteen päästöjen ilmanlaatuvaikutukset Helsingissä sekä haitat asumisviihtyvyydelle ja luonnolle. Lisäksi epävarmaksi on jäänyt, hoidetaanko käytettävän polttoaineen hankinta ja kuljetus kestäväällä tavalla ja mikä on lopullinen biopolttoaineen osuus eri vaihtoehdoissa.

Epätietoisuus ja huoli oman asuinympäristön laadusta ja turvallisuudesta aiheuttavat sosiaalisia vaikutuksia. Esitetyt huolet liittyvät enemmän tietoon mahdollisista tai todennäköisistä vaikutuksista tai laajemmaksi koettuun uhkaan kuin pelkästään oman edun puolustamiseen. Huolen tautalla voi olla myös monipuolinen tieto paikallisista olosuhteista, riskeistä ja mahdollisuuksista. Myös huolen seuraukset yksilöön ja yhteisöön ovat riippumattomia siitä, onko siihen objektiivisen tarkastelun perusteella aihetta vai ei.

Esimerkiksi päästöihin ja ilmanlaatuun liittyvien asioiden ja niiden vaikutusten ymmärtäminen vaatisi erityisosaamista, joten tavallisen maallikon on vaikea ottaa niihin kantaa. Ihmiset voivat suhtautua tilanteeseen eri tavoin. Yleensä pääosa väestöstä luottaa asiantuntijoiden tutkimustuloksiin, analyyseihin ja päätelmiin; kun arvioidaan että haittoja ei aiheudu, he eivät ole asiasta huolissaan.

Osa asukkaista voi epäillä haittoja aiheutuvan siitä huolimatta, etteivät arvioidut pitoisuudet ole lähelläkään ohje- ja raja-arvoja. He voivat epäillä raja-arvoja liian korkeiksi tai leviämismallien epävarmuuksia niin suuriksi, etteivät luota tuloksiin. Joidenkin mielestä nykytiede ei vielä edes tiedä kaikista haitoista ja uudet tutkimustulokset voivat muuttaa ohjeita ja malleja. Asukkaat eivät siis voi olla varmoja, ettei pitoisuuksista ole haittaa ihmisille.

Yksilötasolla huoli ja epävarmuus heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia. Etenkin pitkäkestoisena huoli voi aiheuttaa stressiä ja jopa fyysisiä terveysongelmia. Vaikutukset kohdistuvat usein voimakkaimmin muita heikommassa asemassa oleviin (Kauppinen ja Tähtinen 2003). Tässä hankkeessa ilmaistut huolet eivät olleet kovin vahvoja.

Yhteisön kannalta huoli ja epävarmuus voivat toimia joko yhdistävänä tai erottavana tekijänä. Yhteinen uhka voi yhdistää yhteisöä, mutta toisaalta näkemuserot tilanteesta voivat jakaa sitä. Epävarmuus ja huoli syntyvät kollektiivisesti, sosiaalisessa vuorovaikutuksessa yhteisön muiden jäsenten kanssa. Käsitukset ja mielikuvat eivät heijasta vain yksilön näkemystä. Ne muotoutuvat myös sen perusteella, missä valossa asiaa käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa (Kauppinen ja Tähtinen 2003.)

25.5 VAIKUTUKSET VE1

25.5.1 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Vuosaassa ja energiatunnelin lähellä asuvat kyselyyn vastanneet arvioivat uuden voimalaitoshankkeen aiheuttavan rakentamisen aikana haittoja erityisesti liikenteeseen (60 %), ilmanlaatuun (49 %) ja asumisviihtyisyyteen (48 %) (kuva 25-11). Vaihtoehdosta VE1 ajateltiin seuraavan kielteisiä vaikutuksia myös virkistysalueille, luonnonsuojelulle, maisemalle ja vesistöille. Keskimäärin kolmannes vastaajista arveli, että vaihtoehdolla VE1 ei ole vaikutusta lähiympäristössä, ja viidennes ei osannut sanoa arviotaan.

Raskaan liikenteen lisääntymisen arvioi sietämättömäksi vajaa puolet (46 %) Vuosaaren voimalaitoksen tai energiatunnelin lähiasukkaista (kuva 25-12). Myös voimalaitoksen päästöt erityisesti poikkeustilanteissa ja energiatunnelin rakentamisen häiriöt koettiin useammin sietämättömiksi kuin siedettäväksi. Meluvaikutuksista vastaajien näkemykset hajaantuivat. Ilmeisesti sietämättömäksi vaikutuksia arvioitiin vain aivan lähetäisyydellä.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Hanasaaren alueen kehittämismahdollisuuksiin, asumisviihtyisyyteen ja maisemaan arvioitiin myönteisiksi niin Vuosaassa kuin erityisesti muiden vastaajien joukossa (kuva 25-11).

Uuden Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen rakentamista vastustavissa kommentteissa mainittiin alueen imagoa jo nyt heikentäviä hankkeita (satama, voimalaitokset). Vapaamuotoisissa kommentteissa vastustettiin myös haittojen keskittämistä yhdelle alueelle. Useat vastaajat olivat myös huolissaan Vuosaaren Mustavuoren ja sen ympäristön luontoarvoista ja hankkeen vaikutuksista alueen virkistyskäyttöön. Uuden voimalaitoksen koettiin sijoittuvan liian lähelle asutusta. Kommentteissa Vuosaaren alueella kerrottiin olevan "todellisuutta huonompi imago kaupunkilaisten silmissä, joten kaupungin tulisi tiedostaa asia, eikä tuoda alueelle lisää toimintoja, jotka osaltaan heikentävät alueen arvostusta".

25.5.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vuosaaren voimalaitoksen sekä siihen liittyvien rakenteiden ja energiatunnelin rakentaminen aiheuttavat raskasta liikennettä, melua, pölyä ja tärinää lähiympäristön asukkaiden ja virkistyskäyttäjien haitaksi. Eniten asukkaita huolestuttaa rakentamisaikana lisääntyvä raskas liikenne, sillä he käyttävät usein hankealueen lähistön katuja. Lisääntyvä raskas liikenne haittaa myös energiatunnelin ajotunnelien lähistöllä asuvia ja liikkuvia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuh-

teet heikkenevät erityisesti Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelien lähellä rakentamisen ajaksi (luku 22).

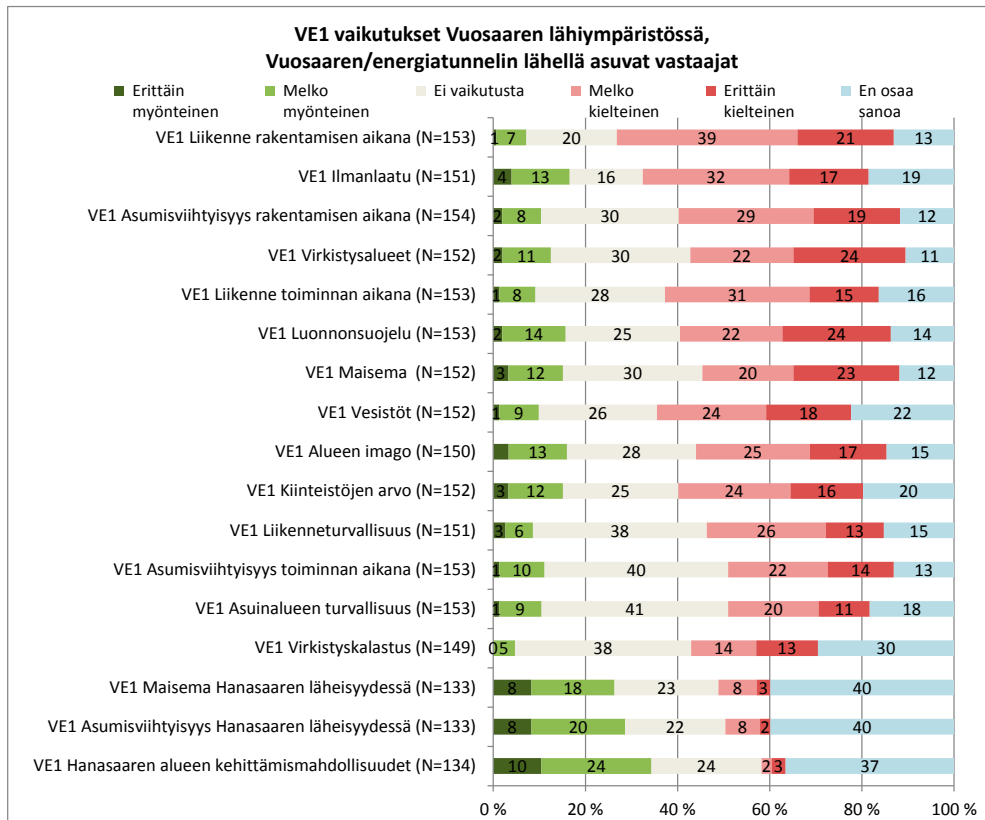
Suurimmat melu-, pöly- ja tärinähaitat kohdistuvat rakentamisalueiden läheisyyteen (luku 23). Haitta kohdistuu eniten voimalaitoksen ja energiatunnelin ajotunnelien lähimmille asukkaille, palstaviljelijöille, golffajille sekä Porvarinlahden ja lähisaariston vapaa-ajan asukkaille. Muut virkistysalueiden käyttäjät joutuvat melua välttääkseen siirtymään rakentamisaikana kauemmille luontoalueille. Sijoituspaikkavaihtoehdoista A1 ja A2 aiheutuu enemmän vaikutuksia lähialueen asukkaille, kun taas B-vaihtoehdon vaikutukset kohdistuvat enemmän luonto- ja luonnonsuojelualueille.

Rakentamisajan häiriöt ja menetykset luonto-, virkistys- ja luonnonsuojelualueilla (luvat 18 ja 19) aiheuttavat kaupunkilaisissa huolta. Uimarantoihin voisi kohdistua vaikutuksia rakentamisen aikana, mikäli sementunutta vettä leviäisi rannoille. Vuosaaren viralliset uimarannat (Aurinkolahti ja Kallahdenniemi) sijaitsevat kuitenkin satamaan nähden suojassa Uutelanniemen toisella puolella ja niin etäällä ruoppausalueesta, ettei sementunut vesi leviä niille asti. Sataman lähisaarten mökkirantojen virkistyskäyttöä sementuminen voi häiritä.

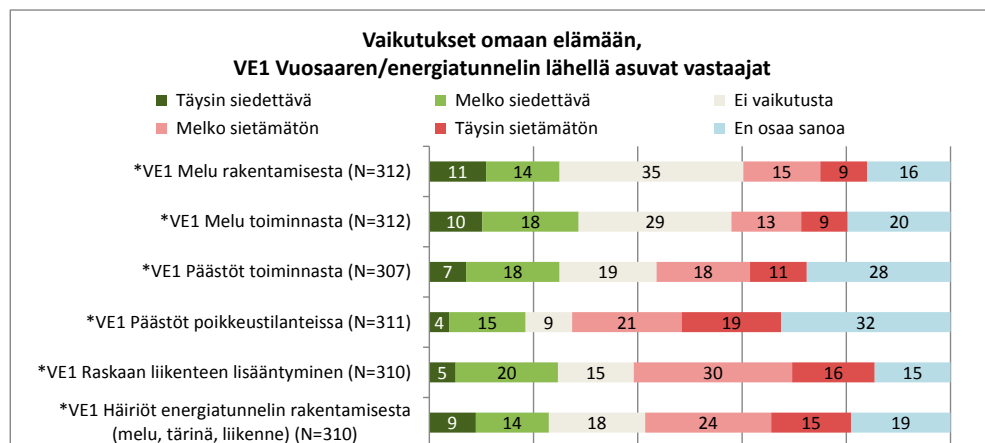
Vaihtoehdoton VE1 liittyvä rakentaminen parantaa alan työllisyyttä (luku 26).

Vaihtoehdoton VE1 liittyvä rakentaminen heikentää lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaikutus kohdistuu pääosin lähitoimijoille ja kestää rakentamisvuosien ajan, joten kokonaisuutena vaikutus on pieni.

Hankkeen vaihtoehdon VE1 rakentamistöistä, mm. louhinnasta, liikenteestä ja kivihiihen varmuusvaraston siirrosta, aiheutuu Vuosaaren voimalaitosalueella ja sen ympäristössä tilapäistä meluhäiriötä ja pölyämistä. Energiatunnelin vaikutukset muodostuvat lähinnä ajotunnelien kautta tapahtuvasta louheen kuljetusliikenteestä, sekä maanalaisen louhinnan tärinä- ja runkoäänivaikutuksista. Lähellä rakentamiskohteita asuvat tietyille altisteille herkäät yksilöt voivat kokea haitoista terveysvaikutuksia. Rakentamisen melu syntyy pääasiassa päiväaikaan, joten yöajan unihäiriöiden riski on pieni. Meluntorjuntatoimenpiteillä ja toiminnan ajoittamisella melun terveysvaikutukset jäävät lieviksi. Hankkeen meluvaikutusten arvio ja vaikutusten kohdistuminen sekä lieventämiskeinot on esitetty luvussa 23.



Kuva 25-11. Vaihtoehdon VE1 vaikutukset Vuosaarissa ja energiatunnelin lähellä asuvien vastaajien mukaan.



Kuva 25-12. Vaihtoehdon VE1 lähellä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista vastaajien omaan elämään. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä.

25.5.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vuosaaren itäosan asukkaiden asumisviihtyvyyttä voi heikentää uusien voimalaitostoimintojen ja polttoainekuljetusten lisäämä melu (luku 23), raskaan liikenteen lisääntyminen Satamakaaren ja Niinisaarentiellä (luku 22), maiseman muuttuminen (luku 21) ja huoli ilmanlaadun heikkenemisestä. Nämä voivat häiritä myös ulkoilu- ja luonnon-suojelualueiden virkistyskäyttöä ja lähisaariston vapaa-ajan asukkaiden viihtyvyyttä.

Energiantuotannon biopolttoaineen käytön lisääminen ja siten kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen (luku 13) on monien kaupunkilaisten mielestä elinoloja kohentavaa. Myönteinen vaikutus on suoraan suhteessa voimalaitoksen käyttämään biopolttoaineen osuuteen ja siten suurimmillaan, jos käytetään vain biopolttoaineita.

Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikaiset terveysvaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi. Voimalaitoksen toiminnasta ja sitä palvelevasta kuljetusliikenteestä ei aiheudu ohjearvoja ylittäviä meluvaikutuksia asutukseen (ks. kappale 23.4.2). Voimalaitoksen savukaasupäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat erittäin pienet suhteessa ilmanlaadun terveysperusteisiin ohje- ja raja-arvoihin (ks. luku 12).

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren voimalaitos suljetaan, mikä parantaa hieman Hanasaaren lähiasukkaiden asumisviihtyvyyttä ja vähentää myös terveysvaikutuksia, kun polttoainekuljetukset ja toiminnan aiheuttamat melu- ja pölyvaikutukset loppuvat. Voimalaitoksen sulkeminen antaa hyvät mahdollisuudet alueen maankäytön kehittämiseksi ja viihtyvyyden parantamiselle (kappale 20.4).

Vaihtoehto VE1 heikentää Vuosaaren uuden voimalaitoksen lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta parantaa viihtyvyyttä ja mahdollisuuksia Hanasaarissa sekä vähentää huolia kaupungin kasvihuonekaasupäästöistä. Kokonaisuutena vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen on pieni.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys VE1

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	VE1	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaihtoehtoon 1 liittyvän rakentamisen ja toiminnan melun ja raskaan liikenteen lisääntyminen sekä huoli ilmanlaadusta heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähiomijoille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee ja koko kaupungissa huolet energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöistä vähenevät.

Kokonaisuutena vaihtoehdon VE1 sosiaaliset vaikutukset ovat merkitykseltään **vähäisiä kielteisiä**.

25.6 VAIKUTUKSET VE2

25.6.1 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Hanasaaren ja Salmisaaren alueen kyselyyn vastanneet arvioivat vaihtoehdon VE2 aiheuttavan haittoja Hanasaaren ja Salmisaaren lähistöllä eniten liikenteeseen sekä liikenneturvallisuuteen ja ilmanlaatuun (kuva 25-13). Raskaan liikenteen lisääntymisen vaikutuksen omaan elämäänsä arvioi sietämättömäksi 37 % ja siedettäväksi 31 % Hanasaaren tai Salmisaaren voimalaitoksen lähiasukkaista (kuva 25-14). Näkemykset jakautuivat myös arvioissa voimalaitoksen poikkeustilannepäästöjen siedettävyydestä. Toiminnan päästöjä ja melua piti valtaosa (67–71 %) siedettävänä tai ei omaan elämään vaikuttavana. Vaihtoehdon VE2 ajatteli vaikuttavan kielteisesti muihin kysytyihin asioihin Hanasaassa vain viidennes ja Salmisaassa vielä harvempi. Vaihtoehdolla VE2 nähtiin olevan myönteisiä vaikutuksia erityisesti ilmanlaatuun, alueen imagoon ja asumisviihtyytyteen.

Kommenteissa hankkeen vaikutuksista asukkaisiin ja alueen imagoon mainittiin Hanasaaren ympäröivän alueen asukastiheys verrattuna Salmisaaren ja Vuosaaren alueisiin ja täten voimalaitoksen vaikutukset suureen asukasmäärään. Hiilikasojen koettiin heikentävän alueen imagoa.

25.6.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineen (pelletin) käyttöä varten tarvittavien uusien järjestelmien rakentaminen tuottaa vähän melua ja raskasta liikennettä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähistöllä. Haitat keskittyvät voimalaitosalueille eikä raken-

taminen juurikaan häiritse lähiympäristön asumisviihtyvyyttä eikä virkistyskäyttöä, eikä aiheuta ympäristössä terveyshaittaa.

25.6.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hanasaaren ja Salmisaaren asukkaiden asumisviihtyvyyttä voi hieman heikentää biopolttoaineen käyttöön liittyvien toimintojen ja polttoainekuljetusten lisäämä laiva- ja rekaliikenne (luku 22), vähäinen maiseman muuttuminen (luku 21) ja huoli ilmanlaadun heikkenemisestä. Nämä voivat häiritä myös lähistön ulkoilualueiden virkistyskäyttöä. Muutokset nykytilanteeseen ovat kuitenkin pieniä.

Energiantuotannon biopolttoaineen käytön lisääminen ja siten kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen (luku 13.5) on monien kaupunkilaisten mielestä elinoloja kohentavaa, varsinkin kun se voidaan tehdä nykyisiä voimalaitoksia hyödyntäen vähäisin uusin rakentein ja kustannuksin.

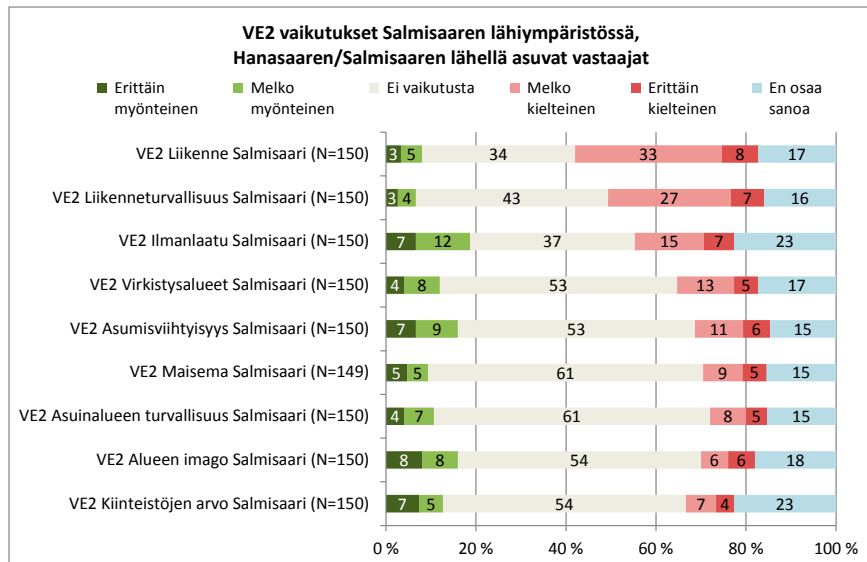
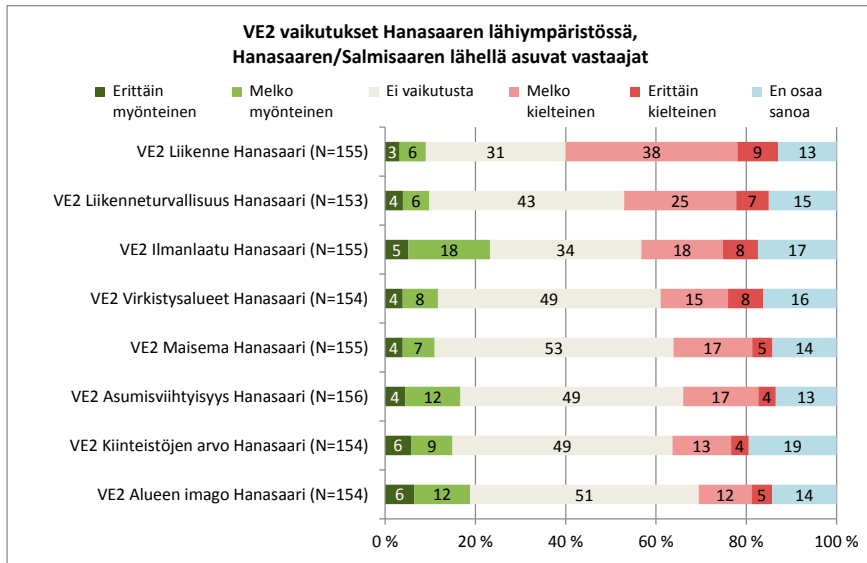
Vaihtoehdossa VE2 Vuosaassa ei aiheudu terveysvaikutusten osalta mitään muutoksia. Muutokset Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueilla ovat niin pieniä, että ne eivät esim. lisää voimalaitosten savukaasu- tai melupäästöjä ja sitä kautta terveysvaikutuksia ympäristön asuinalueilla.

Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta myös voi myös kohentaa niitä koko kaupungissa vähentämällä huolia kasvihuonekaasupäästöistä.

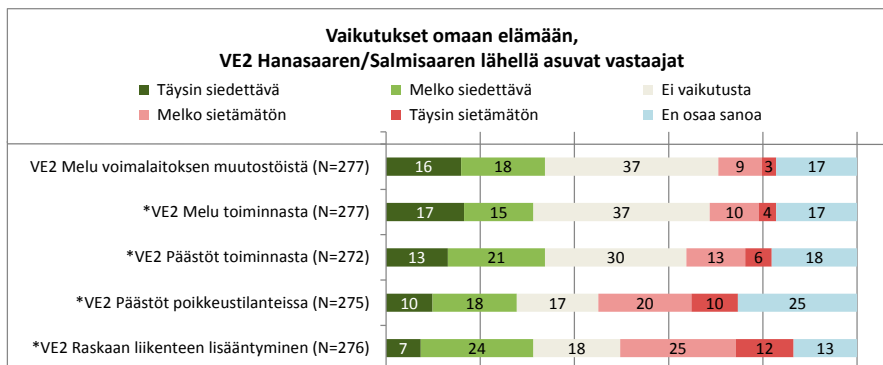
Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys VE2

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE2	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaihtoehto 2 heikentää hieman voimalaitoksen lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta voi myös kohentaa niitä koko kaupungissa vähentämällä huolia kasvihuonekaasupäästöistä. Kokonaisuutena vaihtoehdolla 2 ei siten ole vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.



Kuva 25-13. Vaihtoehdon VE2 vaikutukset Hanasaarella ja Salmisaarella Hanasaaren tai Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien mukaan.



Kuva 25-14. Vaihtoehto VE2 lähellä asuvien vastaajien näkemys hankkeen vaikutuksista vastaajien omaan elämään. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä.

25.7 VAIKUTUKSET VE0+

25.7.1 Asukkaiden näkemykset vaikutuksista

Pääosa Hanasaaren tai Salmisaaren alueen vastaajista arveli, ettei Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten 5–10 % biopolttoaineiden osuudella olisi vaikutuksia heidän elämänsä (kuva 25-15). Melu tai päästövaikutuksia ennakoineista suurempi osa piti vaikutuksia siedettävänä kuin siedättöminä.

Ryhmähaastattelussa kivihiilen korvaamista biopolttoaineella pidettiin oikean suuntaisena, mutta vaihtoehtoa VE0+ riittämättömänä ratkaisuna.

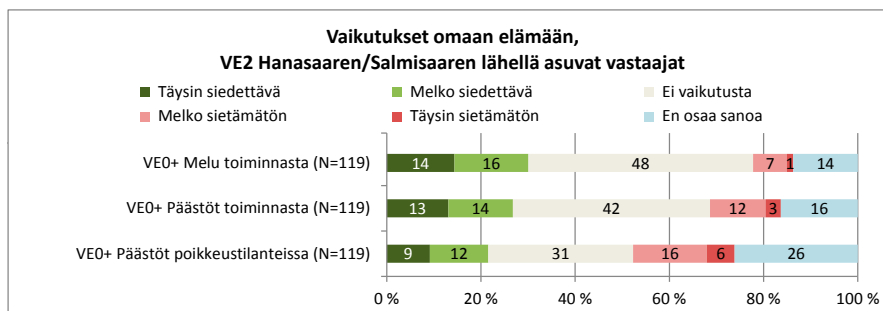
25.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Biopolttoaineen käyttöä varten tarvittavien uusien järjestelmien rakentaminen tuottaa vähäisesti melua ja raskasta liikennettä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähistöllä. Haitat keskittyvät voimalaitosalueille eikä rakentaminen juurikaan häiritse lähiympäristön asumisviihtyvyyttä eikä virkistyskäyttöä. Rakentamisella ei ole terveysvaikutuksia.

25.7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE0+ sekä kielteiset että myönteiset vaikutukset jäävät toiminnan aikana vähäisiksi. Biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat (raskaan liikenteen kasvu, rakentamisajan häiriöt, voimalaitosrakentaminen) samoin kuin toiveet ja odotukset (kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen, uusiutuvan energian käyttö, Hanasaaren uudet maankäyttömahdollisuudet) jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE0+ Vuosaarella ei aiheudu terveysvaikutusten osalta muutoksia. Muutokset Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueilla ovat vaihtoehdoista kaikkein pienimmät, eikä niistä aiheudu terveysvaikutuksia ympäristön asuinalueilla.



Kuva 25-15. Hanasaaren tai Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien näkemys vaihtoehdon VE0+ vaikutuksista.

Sosiaalisten vaikutusten merkittävyys VE0+

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	VE0+	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaihtoehdossa VE0+ sekä biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat että toiveet ja odotukset jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta. Vaihtoehdolla VE0+ ei ole vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

25.8 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU IHMISTEN ELINOLOIHIIN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

25.8.1 Asukkaiden näkemykset vaihtoehtoista

Asukaskyselyyn vastaajien näkemykset hankevaihtoehtoista jakaantuivat asuinpaikan mukaan: Vuosaaren asukkaat pitivät parhaana vaihtoehtoa VE2 ja muualla asuvat vaihtoehtoa VE1 (kuva 25-16). Vaihtoehto VE0+ sai vähiten kannatusta kaikilla vastaaja-alueilla.

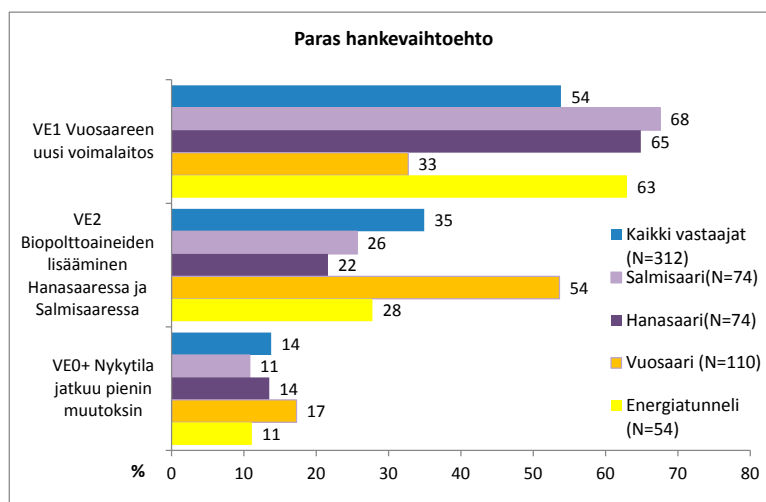
Vaihtoehtoa VE1 ryhmähaastattelun osallistujat ja muutamit kyselyn kommentoijat perustelivat sillä, että silloin olisi mahdollista 100 % biopolttoaineen käyttö, joka parhaiten auttaisi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Lisäksi tuotiin esille, että Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla on enemmän haitoista kärsiviä asukkaita ja että nämä alueet voitaisiin ottaa tehokkaammin asumiskäyttöön voimalaitostoiminnan vähentyessä. Vuosaaren olisi myös helpompi järjestää kuljetukset laivalla ja rautateitse.

Vuosaaren uutta voimalaitosta vastustavat kyselyvastaajat esittivät, että on turha rakentaa uutta, kolossaalista, kallista laitosta, kun pienin muutoksin voidaan tehdä Hanasaaren ja Salmisaaren laitoksista toimivimmat. Heidän mielestään energia tulee tuottaa keskustassa, jossa sitä käytetäänkin, eikä tarvita kallista energiatunnelia. Vuosaaren läheisyydessä on paljon asukkaille tärkeää luontoa. Vaikka kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä pidettiin hyvänä, ei sen varjolla haluta heikentää Vuosaaren Mustavuoren ja

sen ympäristön luontoarvoja ja virkistyskäyttöä sekä asuminen laatua ja viihtyisyyttä.

Luontoarvojen suojelemiseksi ryhmähaastattelun osallistujat kannattivat kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehtoa A1 tai A2 voimalaitoksen länsipuolella. Tällöin se tosin sijaitsee lähempänä asutusta ja Porslahden puiston viljelysaloja.

Vaihtoehtoa VE2 perusteltiin ryhmähaastattelussa sillä, että olisi taloudellisempaa ja järkevämpää saneerata vanhat voimalaitokset biopolttoaineelle ja ettei kestäväällä tavalla kasvatettua puuta riitä uuden, suuren voimalaitoksen tarpeisiin. Muutamit kyselykommentoijat kritisoivat sitä, ettei uuden voimalaitoksen ja energiatunnelin kustannuksista kerrottu mitään, ja olettivat vaihtoehdon VE2 olevan veronmaksajille selvästi halvempi. Vastaajien mielestä Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten ajantasaistaminen aiheuttaisi vähemmän muutoksia asukkaiden elämään ja alueen maisemaan kuin Vuosaaren uusi voimalaitos. Osa ryhmähaastatteluun osallistuneista pitikin vaihtoehtoa VE2 hyötykustannussuhteeltaan parhaana, kun saadaan biopolttoaineen lisäämisen hyödyt, mutta haitat ja kustannukset pysyvät vähäisinä.



Kuva 25-16. Voimalaitosalueiden ja energiatunnelin lähellä asuvien vastaajien näkemys parhaasta-hankevaihtoehdosta.

Kyselyn vapaamuotoisissa kommenteissa muutamat toivat esille, ettei heillä ollut riittävästi tietoa vaihtoehtojen vaikutusten ja paremmuuden arviointiin. He kokivat, että tavallisen asukkaan on vaikea arvioida tällaisia asioita tai ainakin se vaatisi paljon aikaa ja vaivaa. Yksi hanketiedotteessa heikosti selitetty ja väärinymmärryksiin johtanut termi oli energiansiirtotunneli tai energiatunneli. Tunneliin sijoitetaan kaukolämpöputki, mutta kun teksteissä puhuttiin energiansiirtotunnelista, jotkut asukkaat olivat käsittäneet, että tunnelia pitkin ajetaan rekoilla voimalaitokseen polttoainetta.

25.9 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUKSEN MERKITTÄVYYS IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
	<p>Vuosaaren voimalaitoksen liittyvän rakentamisen ja toiminnan aiheuttama melun ja raskaan liikenteen lisääntyminen sekä huoli ilmanlaadusta heikentävät lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Haitat kohdistuvat pääosin Vuosaaren lähiomijoille, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee.</p> <p>Vuosaaren uuden voimalaitoksen ja Vuosaari–Hanasaari energiatunnelin rakentamiseen liittyy suuria, mutta pistemäisiä työmaita (mm. louhinta ja kuljetusliikenne), joiden toiminnasta herkäät ihmiset voivat kokea terveysvaikutuksia (esim. räjäytykset, melu). Toiminnan suunnittelulla, ajoituksella ja teknisillä haittojen lieventämiskeinoin vaikutukset rajoittuvat enintään lieviksi. Toiminnan aikaiset terveysvaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi.</p>	Vähäinen kielteinen
VE2		
	<p>Heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja, mutta myös kohentaa niitä koko kaupungissa vähentämällä huolia kasvihuonekaasupäästöistä.</p> <p>Muutokset voimalaitostoiminnassa Hanasaarella ja Salmisaarella ovat niin pieniä, että niistä ei aiheudu terveysvaikutuksia.</p>	Ei vaikutusta
VE0+		
	<p>Sekä biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt uhkakuvat että toiveet ja odotukset jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta.</p> <p>Muutokset voimalaitostoiminnassa Hanasaarella ja Salmisaarella ovat niin pieniä, että niistä ei aiheudu terveysvaikutuksia.</p>	Ei vaikutusta

25.10 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVITTÄMINEN

Asukaskyselyn vastaajien mielestä haitallisia vaikutuksia voisi vähentää jättämällä Vuosaaren uusi voimalaitos rakentamatta (ks. Asukaskyselyn tulosraportti, selostuksen liitteet). Kommenteissa mainittiin voimalaitoksen rakentamisen haitalliset vaikutukset luontoon, virkistystoimintaan ja asukkaisiin. Voimalaitokset esitettiin sijoitettavaksi Helsingin ulkopuolelle, pois asutuksen keskeltä. Erityisesti Hanasaari haluttiin lakkauttaa.

Biopolttoaineen käytön myötä lisääntyvä raskas liikenne ja ruuhkat huolestuttivat asukkaita, joten haittoja esitettiin vähennettäväksi liikennejärjestelyjen avulla. Raskaan liikenteen ohjaaminen reiteille, joilla ei ole kevyttä liikennettä, sekä junien ja laivojen käyttäminen lieventäisi liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia.

Päästöjen minimointi mm. parhaalla mahdollisella suodatintekniikalla, meluvallien käyttö ja toimintojen ajoittaminen vähentäisi kyselyyn vastaajien mukaan vaikutuksia. Suunnittelun ja selvitysten tärkeyttä tähdennettiin.

Kunnollisen tiedotuksen ja vuoropuhelun merkitystä korostettiin kyselyvastauksissa. Hankkeen etenemisestä ja haitoista tiedottamista, tutustumiskäyntejä ja avoimia tilaisuuksia sekä vuorovaikutusta lähiasukkaiden kanssa toivottiin jo nyt ja jatkossa.

Varsinkin epävarmuus ja huolet ovat vaikutuksia, joiden muodostumiseen vaikuttaa myös se, miten hanketta käsitellään julkisuudessa ja yhteisön keskuudessa. Näitä voidaan ehkäistä ja lieventää tarjoamalla osallisille tutkittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta. Pelkoja vähentää, kun huhujen tilalle saadaan tietoa. Lisäksi toiminnan aikana voidaan paremmin seurata mahdollisia haittoja ja reagoida niihin, jos ympäröivän yhteisön kanssa on jo valmiiksi toimiva viestintäkanava. Esimerkiksi voimalaitosten seurantamittausten ja -tutkimusten tulokset voisi julkaista internetissä ja tiedottaa lähiasukaille.

Sosiaalisia vaikutuksia voi lieventää teknisten keinojen (kuten liikenteen ohjaus, päästöjen rajoittaminen, suunnittelu) lisäksi tiedottamalla hankkeen etenemisestä, vaikutuksista ja seurannasta. Tehokas tiedotus koko suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan ajan vähentää epätie-toisuutta tulevasta, antaa tietoa hyödyistä ja voi lieventää hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta.

25.11 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Sosiaalisten vaikutusten kokeminen on subjektiivisista ja sidoksissa hankkeeseen, kohdealueeseen, kokijaan ja ajan-kohtaan. Vaikutuksia ei voi arvioida yksilökohtaisesti, joten yksittäisten osallisten näkemykset on esitetty yleisemmällä tasolla eri kokijaryhmien tai alueiden mukaan. Sosiaaliset vaikutukset ovat kytköksissä myös yhteiskunnalliseen tilanteeseen ja ne voivat muuttua hankkeen edetessä vaikutus-arviointien tulosten, haittojen lieventämisen tai hankkeesta riippumattomien uutisten tai tapahtumien myötä.

Laajan asukaskyselyn, ryhmähaastattelun ja muiden osallistumismahdollisuuksien myötä hankkeeseen osallistuneiden määrä on melko suuri ja kattava eri osallisryhmi-en suhteen, mutta siitä huolimatta joku näkökulma on voinut jäädä tavoittamatta.

Sosiaalisten vaikutusten laadullisen luonteen sekä normien, säästöjen ja raja-arvojen puuttumisen vuoksi arviointi on asiantuntijan osin subjektiivinen tulkinta lähtöaineistojen pohjalta. Arviointimenettelyn kertomisella ja lähtötietojen dokumentoinnilla pyritään minimoimaan arvioinnin subjektiivisuuteen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista itse seurata arvioinnin vaiheita ja lähtötietoja. Tämän vuoksi selostustekstissä on esitelty vaikutusten merkittävyyden arviointia ja käytettyjä aineistoja sekä lisätty asukaskyselyn tulosraportti YVA-selostuksen liitteeksi.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Voimalaitosten rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutusten seurantamittauksista ja -tutkimuksista on hyvä tiedottaa asukaille. Helsingin Energian säännöllisessä vuorovaikutuksessa on tarpeen olla kuulolla mahdollisista muutoksista tai haitoista, joista erityisesti voimalaitosten lähiympäristön asukkaat kertovat. Jos ilmenee jotain erityistä tai laajemmalla alueella koettua huolta tai ongelmaa, on tarpeen järjestää sosiaalisten vaikutusten seurantatutkimus.

26. VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN, ALUETALOUTEEN JA TYÖLLISYYTEEN





Työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan pieniä koko seudun työvoimaan nähden, mutta tietyillä aloilla työllistävä vaikutus voi olla keskisuuri.

26. VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN, ALUETALOUTEEN JA TYÖLLISYYTEEN

26.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Vaikutukset elinkeinoelämään ja talouteen muodostuvat pääosin seuraavista tekijöistä: investointivaikutuksista, työllisyysvaikutuksista, vaikutuksista kaupungin talouteen, vaikutuksista palvelujen kysyntään ja vaikutuksista asunto-markkinoihin.

Investointivaikutus syntyy hankkeeseen sijoitetuista rahoista ja niiden jakautumisesta eri vaiheisiin. Eri hankevaihtoehdoissa investoinnin suuruus vaihtelee, kuten myös se osuus, joka kohdistuu koneisiin ja laitteisiin ja se osuus, joka kohdistuu rakentamistöihin. Näiden lisäksi rahaa ku-

luu myös suunnitteluun ja muuhun hankkeeseen liittyvään toimintaan. Valmistuspaikkakunnalla on myös merkitystä investoinnin vaikutukseen. Esimerkiksi mikäli hankkeessa käytetty kone tai sen osa tehdään Saksassa, investointi vaikuttaa myös Saksassa.

Työllisyysvaikutukset jakautuvat rakentamisen aikaisiin työllisyysvaikutuksiin ja käytön aikaisiin työllisyysvaikutuksiin. Työllisyysvaikutus on riippuvainen investoinnin suuruudesta, kuten myös siitä miten investointi jakautuu eri vaiheisiin ja siitä kuinka suuri osuus työstä tehdään koti-

Kooste elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen syntyvät investoinneista, työllisyysvaikutuksista, kuntataloudellisista vaikutuksista ja näiden seurauksista. Tarkoituksena oli arvioida vaikutusten suuruutta euromääräisinä tai työvoiman lukumäärässä, ja verrata nämä koko seudun vastaaviin lukuihin.
Tehtävät	Tehtävänä oli arvioida eri hankevaihtoehtojen elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä: – Haettiin tietoa seudun taloudellisesta nykytilasta. – Verrattiin eri vaihtoehtojen vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä keskenään sekä seudullisesti.
Arvioinnin päätulokset	Koska Helsingin seutu on Suomen suurin talousalue, isokin hanke voi koko seudun mittakaavassa olla pieni. Työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan pieniä koko seudun työvoimaan nähden, mutta tietyillä aloilla työllistävä vaikutus voi olla keskisuuri. VE1:n investoinnin arvioidaan olevan keskisuuri verrattuna koko seudun investointimäärään. Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE0+ investointien arvioidaan olevan pieniä verrattuna koko seudun investointimäärään. Vaikutukset asuntomarkkinoihin ja kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan vähäisiksi johtuen seudun suuresta tarjonnasta.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Kaikkien hankevaihtoehtojen kohdalla vaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, eikä lieventämistoimenpiteitä tarvita.

maassa tai sijoituspaikkakunnalla. Työllisyysvaikutukset puolestaan vaikuttavat kuntatalouteen ja palvelujen kysyntään, sekä asuntomarkkinoihin. Hankkeella voi myös olla kielteinen vaikutus työllisyyteen tai tiettyyn toimialaan, jos se estää tai hankaloittaa sen alan toimintaa.

Kuntatalous hyötyy hankkeesta sekä parannetun työllisyyden kautta syntyvistä suorista ja epäsuorista verotuloista että kiinteistöverosta. Toisaalta kasvava työvoiman määrä myös kasvattaa kaupungin tarjoamien palvelujen kysyntää ja niiden tuottamisen kustannuksia. Lisäys työvoimassa kasvattaa myös yksityisten palvelujen kysyntää ja alueen kulutusta. Mikäli työvoima tulee seudun ulkopuolelta, tarvitaan myös asuntoja. Näin ollen hankkeella voi olla vaikutusta asuntojen kysyntään.

26.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Vaikutuksia elinkeinoelämään on arvioitu taloudesta kerättyjen tilastojen sekä kuntatietojen avulla. Näiden tietojen perusteella on hahmoteltu kuvaus alueen elinkeinoelämästä sekä keskeisistä toimialoista.

Vaikutusten arvioinnissa on käytetty Helsingin Energian ilmoittamia taloudellisia lukuja ja hankkeeseen liittyvien uusien työpaikkojen määrää sekä nykytoiminnan lukuja. Tässä arvioinnissa on arvioitu vain suorat vaikutukset.

Tulee myös huomioida, ettei vaihtoehtojen taloudellisia vaikutuksia ole kattavasti arvioitu, vaan ne tulevat tarkasteltavaksi vasta ympäristövaikutuksen arvioinnin jälkeen tehtävissä erillisissä selvityksissä.

Herkkyden kriteerit

Vähäinen herkkyys	Monipuolinen talousrakenne. Kunnan/kuntien tulot ovat kasvussa. Väestö kasvaa. Korkea pääoman muodostus. Monipuoliset palvelut. Alhainen työttömyys. Uusien yritysten määrä kasvaa.
Kohtalainen herkkyys	Vakaa kuntatalous. Tasapainoinen väestörakenne. Vakaa työllisyytilanne. Riittävä palvelujen tarjonta.
Suuri herkkyys	Ei kovin monipuolinen talousrakenne. Korkea työttömyys. Kunnan/kuntien tulot laskusuunnassa. Väestö vähenee. Alhainen pääoman muodostus. Rajallinen palvelujen tarjonta. Toimintansa lopettaneiden yritysten määrä kasvaa.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten suuruuden kriteerit

Suuri kielteinen vaikutus	Kielteinen talouden muutos vaikuttaa alueellisesti koko seutuun. Talouden muutos ulottuu voimalaitoksen käytön jälkeiseen aikaan. Investoinnit vähenevät seudulla merkittävästi. Merkittävä vähennys seudun työllisten määrässä.
Keskisuuri kielteinen vaikutus	Kielteinen talouden muutos vaikuttaa osaan seudusta. Talouden muutoksen kesto on toiminnanaikainen. Investoinnit vähenevät seudulla jonkun verran. Keskisuuri vähennys seudun työllisten määrässä.
Pieni kielteinen vaikutus	Kielteinen talouden muutos hyvin paikallinen (tietyt kaupunginosat). Talouden muutos on lyhytaikainen (esimerkiksi rakentamisvaihe). Investoinnit vähenevät seudulla hyvin vähän. Pieni vähennys seudun työllisten määrässä.
Ei vaikutusta	Ei vaikutuksia elinkeinoelämään, aluetalouteen tai työllisyyteen.
Pieni myönteinen vaikutus	Myönteinen talouden muutos hyvin paikallinen (tietyt kaupunginosat). Talouden muutos on lyhytaikainen (esimerkiksi rakentamisvaihe). Investoinnin osuus seudun vuosittaisista investoinneista on pieni. Pieni muutos seudun työllisten määrässä.
Keskisuuri myönteinen vaikutus	Myönteinen talouden muutos vaikuttaa osaan seudusta. Talouden muutoksen kesto on toiminnanaikainen. Investoinnin osuus seudun vuosittaisista investoinneista on keskisuuri. Keskisuuri muutos seudun työllisten määrässä.
Suuri myönteinen vaikutus	Myönteinen talouden muutos vaikuttaa alueellisesti koko seutuun. Talouden muutos ulottuu voimalaitoksen käytön jälkeiseen aikaan. Investoinnin osuus seudun vuosittaisista investoinneista on suuri. Suuri muutos seudun työllisten määrässä.

26.2.1 Vaikutuskohteiden herkkyuden ja vaikutuksen suuruuden määrittäminen

Vaikutuskohteen herkkyystaso määräytyy alueen talousra-kenteesta, kuntataloudesta, väestönkasvusta, pääomasta, palveluista, työllisyydestä ja elinkeinoelämän tulevaisuuden näkymistä.

Elinkeinoelämävaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamien vaikutusten suuruusluokan arvioinnin lähtökohdiksi on otettu vaikutuksen alueellisuus ja ajallisuus, investoinnin suhteellinen suuruus ja vaikutus työllisyyteen.

Taulukko 26-1. Työllisten määrä toimialoittain Helsingin seutukunnassa vuonna 2011 (lähde: Tilastokeskus).

Toimiala	Työlliset
Toimialat yhteensä	702 082
Maatalous, metsätalous ja kalatalous	3 065
Kaivostoiminta ja louhinta	327
Teollisuus	61 545
Sähkö-, kaasu- ja lämpöhuolto, jäähdytysliiketoiminta	3 805
Vesihuolto, viemäri- ja jätevesihuolto, jätehuolto ja muu ympäristön puhtaanapito	2 248
Rakentaminen	41 163
Tukku- ja vähittäiskauppa; moottoriajoneuvojen ja moottoripyörien korjaus	100 866
Kuljetus ja varastointi	45 537
Majoitus- ja ravitsemistoiminta	27 556
Informaatio ja viestintä	46 827
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	24 277
Kiinteistöalan toiminta	7 664
Ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta	57 344
Hallinto- ja tukipalvelutoiminta	52 798
Julkinen hallinto ja maanpuolustus; pakollinen sosiaalivakuutus	38 538
Koulutus	47 199
Terveys- ja sosiaalipalvelut	93 571
Taiteet, viihde ja virkistys	16 024
Muu palvelutoiminta	22 513
Kotitalouksien toiminta työnantajina; kotitalouksien eriyttämätön toiminta tavaroiden ja palvelujen tuottamiseksi omaan käyttöön	16
Kansainvälisten organisaatioiden ja toimielinten toiminta	409
Toimiala tuntematon	8 790

26.3 NYKYTILA

Hanke ja sen vaihtoehdot sijoittuvat Helsingin kaupunkiin ja Helsingin seutukuntaan, joka koostuu seitsemästä kunnasta (Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Karkkila, Kauniainen, Kerava, Kirkkonummi, Lohja, Mäntsälä, Nurmijärvi, Pornainen, Sipoo, Siuntio, Tuusula, Vantaa, Vihti). Helsingin seutu on Euroopan mittakaavassa Suomen ainoa suurkaupunkialue.

Vuoden 2010 tilastotiedoista käy ilmi, että Helsingin seutukunnan väkiluku oli 1,4 miljoonaa asukasta (26 % Suomen väkiluvusta) ja bruttokansantuote 64,5 miljardia euroa (36 % koko Suomen bruttokansantuotteesta). Investointeja (kiinteän pääoman bruttomuodostus) tehtiin 12,3 miljardin euron edestä. Vuosina 2000–2010 kiinteän pääoman bruttomuodostus on ollut vuodessa keskimäärin vajaa 11 miljardia euroa. Vuoden 2011 lopussa Helsingin seutukunnan työttömyysaste oli 6,1 % kun taas Helsingin kaupungissa työttömyys oli 7,7 % ja koko maassa 9,8 %.

Helsingin Energian liikevaihto vuonna 2012 oli 767 miljoonaa euroa ja tulos 200 miljoonaa euroa. Henkilökunnan lukumäärä oli vuoden 2012 lopussa 1 117 ja yhtiö teki investointeja 74 miljoonan euron edestä vuonna 2012.

Helsingin kaupunki keräsi 189 miljoonaa euroa kiinteistöverotuloina vuonna 2012.

Helsingin kaupungissa asui vuonna 2012 600 000 asukasta. Tulevaksi asukasmääräksi ennakoidaan 680 000 vuoteen 2030 mennessä. Helsinkiin on 2000-luvulla valmistunut keskimäärin 3 345 asuntoa vuodessa. Pääkaupunkiseudun asuntojen keskihinta oli vuoden 2013 puolessavälissä 3 640 euroa/m². Vuodesta 2005 hinnat ovat nousseet 48 %. Helsingin kehyskunnissa neliöhinta oli keskimäärin 1 963 euroa. Työpaikkojen määrä seudulla on lisääntynyt koko 2000-luvun, joskin kasvu on hidastunut vuoden 2008 jälkeen.

Vuosaaren hankealueen läheisyydessä toimivat yritykset toimivat pääasiassa logistiikka-alalla ja tai niiden toiminta liittyy Vuosaaren satamaan tai merenkulkuun. Vuosaaren hankealueen läheisyydessä herkin kohde on Pauligin kahvinpaahtimo.

Hanasaaren hankealueen läheisyydessä olevat yritykset ovat toimistoja tai tarjoavat kaupallisia palveluita. Hanasaaren alueen erityisin yritys keskittymä on kulttuuri-toimijoiden käytössä oleva Suvilahden alue. Salmisaaren alue on melkein kokonaan toimistokäytössä. Lisäksi alueella on palvelu- ja kaupan alan yrityksiä. Salmisaareissa toimii myös suurehko liikuntakeskus.

26.4 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET TYÖLLISYYTEEN JA ELINKEINOELÄMÄÄN VE1

Taulukko 26-2. Arvioitu työvoimatarve ja investoinnin suuruus hankevaihtoehdoittain.

	VE1	Energiatunneli
Rakentamisen aikainen työvoima	200–1000 henkilöä	50–200 henkilöä
Käytön aikainen työvoima	100 henkilöä (hakkeen tuotannon kanssa 500 henkilöä)	–
Investoinnin suuruus	650 miljoonaa euroa	180 miljoonaa euroa

Helsingin Energia on tehnyt suuntaa-antavat arviot investoinnin suuruudesta ja tarvittavasta työntekijöiden määrästä. Ne on esitetty taulukossa 26-2. Tässä vaiheessa muutoksia kiinteistöveroon ei ollut vielä mahdollista arvioida.

Hankkeen arvioidaan suurimmillaan työllistävän Helsingissä enintään 100 henkilöä käytön aikana, jos rakennetaan uusi voimalaitos Vuosaareen. Energiatunnelin huolto ja ylläpito voidaan pääosin hoitaa nykyisellä henkilöstömäärällä. Seudun työllisten määrä on runsas 700 000, joten lisäys seudun kokonaistyövoimaan arvioidaan vähäiseksi. Sähkö-, kaasun lämpöhuolto- ja jäädytysliiketoiminnassa työskentelee noin 3 800 henkilöä Helsingin seudulla. Mikäli kaikki uudet työntekijät sijoittuvat tälle alalle, lisäys alan työllisyydessä on muutaman prosentin luokkaa. Jos hakkeen tuotanto otetaan arvioon mukaan, työllisyysvaikutus voi nousta 500 työntekijään, mutta hakkeen tuotanto keskittyy seudun ulkopuolelle. Hakkeen tuotantopaikkakunnalla työllisyysmerkitys voi kuitenkin olla huomattava, mutta tuotantopaikkakunnasta ei vielä tässä vaiheessa ole tarkempaa tietoa.

Rakentamisvaiheen arvioidaan työllistävän laajimmillaan (VE1) 1 000 henkilöä. Johtuen seudun suuresta työvoimasta tämäkin vaikutus arvioidaan pieneksi. Helsingin seudulla työskentelee noin 41 000 henkilöä rakentamisessa. Tälle alalle vaikutuksen voidaan jo arvioida olevan keskiuuri, vaikka koko tässä ilmoitettu työvoimamäärä ei olisi rakentamisalalla ja osa tulisi töihin seudun ulkopuolelta. Energiatunnelin vaikutus tunnelilouhinta-alalle arvioidaan suureksi, koska isoja tunnelihankkeita on melko vähän Suomessa. Seudun kokonaistyöllisyyteen energiatunnelin rakentaminen vaikuttaa kuitenkin vain vähän.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, VE1 ja Energiatunneli

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	ET	VE1	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaihtoehdossa VE1 investoinnin suuruus on noin 650 miljoonaa euroa. Helsingin seudulla kiinteän pääoman bruttomuodostus on vuosittain noin 12 miljardia euroa. Vaikka investointi jakautuu useammalle vuodelle, eikä ole tarkkaa tietoa miten se jakautuu alueellisesti (ulkomailla, seudun ulkopuolelle), sillä arvioidaan olevan keskisuuri vaikutus. Energiatunnelin vaikutusten seudun investointeihin arvioidaan olevan pienempiä.

Koska työllisyysvaikutukset koko seudun työvoimaan nähden ovat pienet, vaikutus asuntomarkkinoihin arvioidaan vähäiseksi. Helsingin kaupunkiin valmistuu yli 30-kertainen määrä uusia asuntoja vuosittain hankkeen (VE1) suurimpaan käytön aikaiseen työvoiman lisäykseen verrattuna. Asuntojen kysyntään ja hintakehitykseen Helsingin seudulla vaikuttavat paljon voimakkaammin muut tekijät. Myös vaikutusten kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan olevan vähäisiä johtuen palvelujen suuresta tarjonnasta.

Vuosaaren hankealueella on jo nykyään voimalaitostuomintaa. Alueen pienyrittäjät voivat kokea pientä palvelukysynnän kasvua alueella, kun työntekijöitä tulee alueelle lisää (esim. lounasravintolat). Vuosaaren hankealueen lähellä olevien herkkien teollisten toimintojen (esim. kahvinpaahdinto) toimintaan on kiinnitettävä erityistä huomiota mm. pölyntorjunnassa rakentamisen ja toiminnan aikana, mutta hankkeesta ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia näiden toimintaan.

Voimalaitoksen toiminnan aikaiset haitalliset vaikutukset Vuosaaren alueen elinkeinoelämälle ovat normaalitilanteessa vähäiset, kun rakenteiden sijoittelussa huomioidaan riittävästi ympäröivät toiminnot. Haitalliset vaikutukset ai-

heutuvat lähinnä mahdollisista häiriötilanteista; kuten voimakkaasta kivihiilen tai muun kiinteän polttoaineen pölyämisestä, sataman liikenteelle haittaa aiheuttavista häiriötilanteista polttoainekuljetuksissa tai onnettomuus- ja vaaratilanteista. Myönteiset vaikutukset kohdistuvat satama- ja kuljetusliiketoiminnoille polttoainekuljetusten tuomana tavaraliikenteen lisäyksenä sekä alueen palvelutoiminnoille asiakkaiden lisääntymisenä.

Energiatunnelista voi rakentamisen aikana syntyä lievää haittaa työmaiden välittömässä läheisyydessä, mikäli työmaan vieressä sijaitsee yrityksen toimipiste. Käytön aikana energiattunnelilla ei ole vaikutusta alueella toimiviin yritys- siin. Räjähdytystöissä on erityisesti huomioitava ne yritykset, joilla on tärinälle herkkää toimintaa.

26.4.1 Vaikutusten lieventäminen VE1

Kaikkien hankevaihtoehtojen kohdalla toiminnan aikaisten elinkeino-, aluetalous- ja työllisyysvaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, eikä lieventämistoimenpiteitä tarvita. Rakentamisen aikana on kiinnitettävä huomiota sellaisiin yritystoimijoihin, joiden toiminta voi häiriintyä räjäytysten tai pölyämisen takia. Työmaat tulisi järjestää siten, että työmaan lähellä olevien yritysten toimintaa häiritään mahdollisimman vähän, esim. järjestämällä helposti havaittavat kulkureitit, jotta asiakkaat löytävät perille.

26.5 VAIKUTUKSET ELINKEINOELÄMÄÄN JA TYÖLLISYYTEEN VE2 JA VE0+

Helsingin Energia on tehnyt suuntaa antavat arviot investoinnin suuruudesta ja tarvittavasta työntekijöiden määrästä. Ne on esitetty taulukossa 26-3. Tässä vaiheessa muutoksia kiinteistöveroon ei ollut vielä mahdollista arvioida.

Taulukko 26-3. Arvioitu työvoimatarve ja investoinnin suuruus hankevaihtoehdoittain.

	VE0+	VE2
Rakentamisen aikainen työvoima	10–100 henkilöä	50–200 henkilöä
Käytön aikainen työvoima	10 henkilöä	30 henkilöä
Investoinnin suuruus	50 miljoonaa euroa	100 miljoonaa euroa

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ käytön aikaisen työllisyysvaikutuksen arvioidaan olevan 10–30 henkilöä. Seudun työllisten määrä on runsas 700 000, joten lisäys seudun kokonaistyövoimaan arvioidaan vähäiseksi. Sähkö-, kaasulämpöhuolto- ja jäähdytysliiketoiminnassa työskentelee noin 3 800 henkilöä Helsingin seudulla. Mikäli kaikki uudet työntekijät sijoittuvat tälle alalle lisäys alan työllisyydessä on alle prosentoin.

Rakentamisvaiheen arvioidaan työllistävän laajimmillaan 200 henkilöä. Johtuen seudun suuresta työvoimasta tämäkin vaikutus arvioidaan pieneksi. Helsingin seudulla työskentelee noin 41 000 henkilöä rakentamisessa.

Tällekin alalle vaikutuksen voidaan arvoida olevan pieni, myös sen takia, että koko tässä ilmoitettu työvoimamäärä ei sijoitu rakentamisalalle ja osa tulisi töihin sedun ulkopuolelta.

Vaihtoehdossa VE2 investoinnin suuruus on noin 100 miljoonaa euroa. Helsingin seudulla kiinteän pääoman bruttomuodostus on vuosittain noin 12 miljardia euroa. Investointi jakautuu vielä useammalle vuodelle ja se jakautuu myös alueellisesti (ulkomailla, seudun ulkopuolelle), joten sillä arvioidaan olevan pieni vaikutus. Hanke kasvattaa huomattavasti myös pellettien kysyntää ja luo mahdollisuuksia pellettien tuotannon kehittymiselle.

Koska työllisyysvaikutukset koko seudun työvoimaan nähden arvioidaan olevan pieniksi, vaikutukset asuntomarkkinoihin arvioidaan vähäisiksi. Helsingin kaupunkiin valmistuu yli 100-kertainen määrä uusia asuntoja vuosittain suurimpaan käytön aikaiseen työvoiman lisäykseen verrattuna. Asuntojen kysyntään ja hintakehitykseen Helsingin seudulla vaikuttaa paljon voimakkaammin muut tekijät. Myös vaikutusten kunnallisten palvelujen kysyntään arvioidaan olevan vähäisiä johtuen palvelujen suuresta tarjonnasta.

Hankealueiden läheisyydessä oleviin yrityksiin ei arvoida koituvan haitallisia vaikutuksia. Salmisaaren ja Hanasraaren hankealueilla on jo nykyään voimalaitostoimintaa. Alueen pienyrittäjien palvelukysyntä voi vähäisesti kasvaa, ainakin rakentamisaikana.

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys, VE2 ja VE0+

	Suuri vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Pieni vaikutus	Ei vaikutusta	Pieni vaikutus	Keskisuuri vaikutus	Suuri vaikutus
Vähäinen herkkyys	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei merkitystä	VE2 VE0+	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen herkkyys	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei merkitystä	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri herkkyys	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei merkitystä	Kohtalainen	Suuri	Suuri

26.5.1 Vaikutusten lieventäminen VE2 ja VE0+

Kaikkien hankevaihtoehtojen kohdalla toiminnan aikaisen vaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä, eikä lieventämistoimenpiteitä tarvita. Rakentamisen aikana on kiinnitettävä huomiota lähialueen yritystoimijoihin.

26.6 EPÄVARMUUDET JA SEURANTATARVE

Tilastokeskuksen tilastot ovat lähtökohtaisesti melko luotettavia eikä niihin sisälly merkittävää epävarmuutta. Helsingin Energian arvioimat luvut perustuvat kokeemukseen vastaavista hankkeista ja ovat suuntaa antavia. Arviointiin kokonaisuudessaan ei liity tuloksen kannalta merkittävää epävarmuutta.

26.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU ELINKEINOELÄMÄÄN JA TYÖLLISYYTEEN KOHDISTUVIEN VAIKUTUSTEN OSALTA

Vaikutukset elinkeinoelämään, aluetalouteen ja työllisyyteen syntyvät investoinneista, työllisyysvaikutuksista, kuntataloudellisista vaikutuksista ja näiden seurauksista. Hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisesta aiheutuvia taloudellisia vaikutuksia on arvioitu suhteessa koko seudun talouteen ja työmarkkinoihin. Hankkeen taloudelliset vaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Tämä johtuu siitä, että hankkeen aiheuttama taloudellinen lisäys on pieni verrattuna Helsingin seudun taloudelliseen suoritteeseen kokonaisuutena.

Arvioitava kohde	Yhteenvedo vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Rakentaminen	Rakentamisalalla hankkeen työllistävä vaikutus voi olla kohtalainen ja jopa merkittävä tietyillä erikoisaloilla. Investoinnin vaikutus seudun talouteen arvioidaan olevan keski-suuri.	Kohtalainen myönteinen
Toiminta	Hankkeen aiheuttama lisäys työllisyydessä yleensä ja sen omalla alalla arvioidaan vähäiseksi verrattuna koko seudulla olevaan työvoimaan. Biopolttoaineen tuotantopaikkakunnilla vaikutus voi olla suurempi, mutta paikkakunnista ei ole tarkempaa tietoa. Muut taloudelliset vaikutukset ovat suhteessa pienet johtuen Helsingin seudun suuresta tarjonnasta.	Vähäinen myönteinen
VE2		
Rakentaminen	Rakentamisalalla hankkeen työllistävä vaikutus on vähäinen, koska Helsingin seudulla on yli 40 000 alan työpaikkaa. Investoinnin vaikutukset seudun talouteen arvioidaan vähäisiksi.	Vähäinen myönteinen
Toiminta	Hankkeen aiheuttama lisäys työllisyydessä yleensä ja sen omalla alalla arvioidaan vähäiseksi verrattuna koko seudulla olevaan työvoimaan. Muut taloudelliset vaikutukset ovat suhteessa pienet johtuen Helsingin seudun suuresta tarjonnasta.	Vähäinen myönteinen
VE0+		
Rakentaminen	Rakentamisalalla hankkeen työllistävä vaikutus on vähäinen koska Helsingin seudulla on yli 40 000 alan työpaikkaa. Investoinnin vaikutus seudun talouteen arvioidaan vähäiseksi.	Vähäinen myönteinen
Toiminta	Hankkeen aiheuttama lisäys työllisyydessä yleensä ja sen omalla alalla arvioidaan vähäiseksi verrattuna koko seudulla olevaan työvoimaan. Muut taloudelliset vaikutukset ovat suhteessa pienet johtuen Helsingin seudun suuresta tarjonnasta.	Vähäinen myönteinen

27. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET





Tunnistettiin luonnonvaroja kuluttavat toiminnot ja arvioitiin vaihtoehtojen resurssitehokkuutta sekä suhdetta luonnonvarojen kestävään käyttöön.

27. VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN JA KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET

Kooste luonnonvarojen käyttöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	<p>Uuden voimalaitoksen (VE1) rakentaminen edellyttää luonnonvarojen käyttöä ja maarakentamista.</p> <p>Louhinnasta syntyvä kiviaines on suurin luonnonvarojen käyttöön vaikuttava tekijä energiatunnelin rakentamisessa. Louhe voi korvata kaupungin rakennuskohteissa muualta tuotavaa louhetta ja kiviaineksia.</p> <p>Toiminnassaan voimalaitos käyttää luonnonvaroja, polttoaineita, tuottaakseen lämpöä ja sähköä asukaiden ja yhteiskunnan tarpeeseen. Tuotannossa muodostuu palamisen sivutuotteita ja jätteitä.</p> <p>Polttoainevalinnat vaikuttavat energiantuotannon kestävytyteen. Tarkoitus on arvioida hankevaihtoehdon resurssitehokkuutta ja kuvata vaihtoehtoisten ratkaisujen suhdetta luonnonvarojen kestävään käyttöön.</p>
Tehtävät	<p>Tehtävänä oli arvioida eri vaihtoehtojen luonnonvarojen hyödyntämisen kautta syntyvien vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tunnistaa luonnonvaroja kuluttavat toiminnot – Arvioida hankevaihtoehtojen resurssitehokkuutta ja suhdetta luonnonvarojen kestävään käyttöön – Arvioida tunnelirakentamishankkeen vaikutusta luonnonvarojen käyttöön.
Arvioinnin päätulokset	<p>Biopolttoaineen etuna on, että ollessaan kotimainen raaka-aine se lisää energiaomavaisuutta ja vähentää riippuvuutta ulkomaisista luonnonvaroista, fossiilisista polttoaineista. Biopolttoaineen käyttö uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa (VE1) edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, ja samalla vältetään fossiilisten polttoaineiden suhteellisen suuria kasvihuonekaasupäästöjä. Vaikutukset uusiutuvien ja uusutumattomien luonnonvarojen käyttöön riippuvat voimalaitosten polttoainesuhteista.</p> <p>Vaihtoehdon VE1 voimalaitosinfrastruktuurin rakentamisen aikaisesta luonnonvarakulutuksesta suurin osa aiheutuu maanrakennustöistä, joissa tärkein yksittäinen tekijä on energiatunnelin rakentaminen. Energiatunnelin rakentamisella on kohtalaisen suuri vaikutus pääkaupunkiseudun luonnonvarojen tarjontaan ja käyttöön. Tunnelin louhinnasta syntyvällä kiviaineksella voidaan korvata neitseellisen kiviaineksen ottamista, ja louhe syntyy lähellä käyttökohteita, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät ja kuljetusten ympäristövaikutukset vähenevät. Kiviaineksia tarvitaan kaupungin rakentamisessa.</p> <p>Biopolttoaineiden käytön lisääminen Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksissa (VE2) edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä edellyttäen, että biopolttoaineilla korvataan vastaava määrä fossiilisia polttoaineita, jolloin vältetään fossiilisten polttoaineiden suhteellisen suuria kasvihuonekaasupäästöjä.</p> <p>Vaihtoehdon VE2 toteuttaminen ei edellytä uuden voimalaitosinfrastruktuurin ja energiatunnelin rakentamista ja tarvittavan maan, raaka-aineiden ja materiaalien käyttöönottoa. Vaihtoehdossa VE2 voidaan hyödyntää olemassa olevaa voimalaitosinfrastruktuuria kuitenkin huomioon ottaen, että myös VE2 edellyttää merkittäviä investointeja biopolttoaineen (pellettin) käsittely- ja varastointijärjestelmiin sekä teollisuuspäästödirektiivin edellyttämien muutosten toteuttamista polttotekniikassa. Vaihtoehdossa VE2 tavoite saavutetaan Hanasaari B:n ja Salmisaari B:n noin 40 %:n uusiutuvan osuuksilla, kun taas vaihtoehdossa VE1 tavoitteeseen päästään, kun Vuosaaren uuden voimalaitoksen polttoaine-energiasta noin 60 % on uusiutuvaa.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	<p>Biopolttoaineiden laatuun on syytä kiinnittää huomiota ja valita polttoaineiksi mahdollisuuksien mukaan sellaisia biopohjaisia raaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävä. Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa prosessi- ja laitek teknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Tuotannon energiatehokkuus on kaikilla tarkasteltavilla laitoksilla korkealla tasolla jo lähtökohtaisesti, koska yhteistuotantoprosessissa lämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämpönä. Palamisen sivutuotteiden, tuhkien, kierrätysasteen nostaminen parantaa tuotannon luonnonvaratehokkuutta.</p> <p>Energiatunnelin rakentamisessa muodostuvan louheen hyötykäyttöä voidaan edistää ohjaamalla ylijäämälouhetta pääkaupunkiseudun rakennuskohteisiin, joissa tarvitaan täyttöä. Tämä edellyttää eri hankkeiden välistä massatalouden tarkastelua (energiatunnelin louhintamäärät vs. pääkaupunkiseudun kiviainestarpeet), rakentamisen aikataulujen yhteistarkastelua sekä mahdollisten kiviainesten välivarastointialueiden osoittamista.</p>

27.1VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

27.1.1 Vuosaaren hankealue

Rakennettava uusi Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos ja siihen liittyvät laitosrakenteet, varastot ja satamarakenteet sekä energiansiirtotunneli vaativat luonnonvarojen käyttöönottoa ja kuluttavat energiaa. Rakentamisessa muodostuu ylijäämämaita, joiden hyötykäyttö loppusijoittamisen sijaan vaikuttaa luonnonvarojen käytön tehokkuuteen. Energiantuotannon polttoaineet ja polttotekniikat vaikuttavat energiantuotannon tehokkuuteen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön. Polttoprosessissa muodostuu palamisen sivutuotteina erilaisia jätteitä, joiden käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot vaikuttavat niin ikään luonnonvarojen käytön tehokkuuteen.

27.1.2 Energiatunneli

Energiatunneli louhitaan kokonaisuudessaan maan alle noin 30–60 metrin syvyyteen. Tunneli yhdistää Vuosaaren Hanasaaren ja mahdollistaa lämmön ja sähkön siirron kantakaupunkiin.

Energiatunnelin rakentaminen edellyttää mittavaa kalionlouhintaa. Tunnelin rakentamisessa louhitaan kalliota noin 560 000 kiintokuutiometriä (määrä tarkentuu suunnittelun edetessä). Louhetta muodostuu energiatunnelin rakentamisessa ylimäärin, ja sen käsittely vaikuttaa rakentamisen luonnonvaratehokkuuteen. Energiatunnelin rakentamisessa muodostuvaa louhetta pyritään hyödyntämään sen syntypaikoilla tai hyvin lähellä syntypaikkaa, esimerkiksi pääkaupunkiseudun rakennuskohteissa, joissa louhetta tarvitaan täyttöihin. Ylijäämälouheen käyttö sellaisenaan tai jalostaminen kiviainestuotteiksi vähentää luonnon kiviainesten (kuten harjukiviainekset) käyttöönototarvetta.

Energiatunnelin rakentamiseen liittyy myös muuta luonnonvaroista peräisin olevien hyödykkeiden käyttöä: tarvitaan energiaa, polttoaineita, räjähdysaineita, terästä, rakennusaineita, maalia ym. Luonnonvarojen käyttöön suhteutettuna näiden merkitys on kuitenkin vähäinen verrattuna louhittavan ja hyödynnettävän kiviaineksen määrään.

27.1.3 Hanasaari ja Salmisaari

Vaihtoehdossa VE2 käytettävät polttoaineet ja polttotekniikka vaikuttavat energiantuotannon tehokkuuteen ja luonnonvarojen kestävään käyttöön. Polttoprosessissa muodostuu palamisen sivutuotteina erilaisia jätteitä, joiden käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot vaikuttavat luonnonvarojen käytön tehokkuuteen.

27.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

27.2.1 Voimalaitokset

Luonnonvarat käsittävät kaikkea luonnossa olevaa, mitä ihminen kykenee hyödyntämään omaksi edukseen. Luonnonvarat jaotellaan pääasiassa uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Uusiutuviksi luonnonvaroiksi luetaan auringon säteily, makea vesi, tuuli, aallot ja metsäbiomassa. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat mm. fossiiliset polttoaineet (hiili, maakaasu, öljy), metallit, mineraalit sekä maa- ja kiviainekset (sora, louhe, hiekka). Myös rakentamaton maa on luonnonvara.

Tarkastelussa keskityttiin rakentamisen ja energiantuotannon aiheuttamaan luonnonvarakulutukseen. Vaihtoehdon VE1 vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin seuraavien tekijöiden kautta: käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön, polttoprosessin energiankulutus, energiatunnelin rakentamisessa muodostuvan louheen hyötykäyttö sekä energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely. Veden kulutusta ei ole huomioitu arvioinnissa, sillä sen osuus hankkeen luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta on pieni.

Vaihtoehdon VE2 vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin seuraavien tekijöiden kautta: käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön, polttoprosessin energiankulutus sekä energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely. Veden kulutusta ei ole huomioitu arvioinnissa, sillä sen osuus hankkeen luonnonvarojen kokonaiskulutuksesta on pieni.

Luonnonvarojen käytön kestävyyttä tarkasteltiin sen perusteella, onko kyseisestä luonnonvarasta ihmiskunnalla käytettävissä rajallinen varanto, joka voi ehtyä, vai synnyttävätkö luonnon ekologiset prosessit merkityksellisiä määriä lisää kyseistä luonnonvaraa. Lisäksi tarkasteltiin luonnonvaran käytön tehokkuutta (resurssitehokkuus) ja luonnonvaran käytöstä syntyvän sivuvirran tai jätteen hyödyntämismahdollisuuksia (uusio- ja toisiokäyttö ja kierrätys).

Resurssitehokkuudella tarkoitetaan tässä luonnonvarojen käytön optimointia niin, että mahdollisimman pienillä panoksilla saadaan aikaan haluttu lopputulos. Resurssitehokkuus pitää sisällään sekä materiaali- että energiatehokkuuden. Resurssitehokkaalla energian ja materiaalien käytöllä vähennetään myös haitallisia ympäristövaikutuksia hankkeen koko elinkaaren eri vaiheissa. Luonnonvarojen hyödyntämistä koskevat myös laajemmat, energia- ja ilmastopoliittikaan, omavaraisuuteen sekä luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalvelujen

turvaamiseen liittyvät kysymykset. Näitä kysymyksiä on tarkasteltu tarkemmin erikseen tämän raportin muissa luvuissa (ilmasto luvussa 13, luonto luvussa 18).

27.2.2 Energiatunneli

Lähtötietoina on käytetty energiattunnelin rakentamisen suunnitelmia sekä Helsingin kaupungin rakennusviraston tilastoa ja ennusteita kiviaineksen tasapainosta pääkaupungissa.

27.3 ARVIOIDUT VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN VEI

27.3.1 Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshanke

Käytettävien polttoaineiden suhde luonnonvarojen kestävään käyttöön

Vuosaaren C-voimalaitosinvestoinnilla on tarkoitus korvata polttoaineena kivihiihtä käyttävä Hanasaaren voimalaitos. Vuosaaren C-voimalaitos tulee käyttämään energiantuotannon polttoaineena murskattuja biopolttoaineita ja kivihiihtä. Peruslähtökohta on, että laitoksessa poltetaan 80 % biopolttoaineita ja 20 % kivihiihtä, tai 100 % biopolttoaineita. Arvioinnissa on huomioitu myös vaihtoehto, jossa Vuosaaressa poltettaisiin 100 % kivihiihtä.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa uusiutumattomia energianlähteitä korvataan uusiutuvilla energianlähteillä. Biomassat ovat uusiutuvia energianlähteitä, mikä tarkoittaa, että niiden energiakäytössä vapautuvat hiilidioksidipäästöt sitoutuvat uuteen kasvavaan biomassaan. Verrattaessa biomassan ja fossiilisten polttoaineiden, kuten kivihiihtien, energiakäyttöä luonnonvarojen kestävä käyttö näkökulmasta, on ensisijaisen tärkeä verrata biomassan hiilikierron laadullista erilaisuutta suhteessa fossiilisiin hiilipäästöihin. Tuotteisiin sitoutuneen eli biogeenisen hiilen kierto on suljettu. Siinä hiili sitoutuu ilmakehästä takaisin biomassaan, kun taas fossiilisista varastoista käyttöön otettu hiili virtaa vain yhteen suuntaan ja lisää kierrossa olevan hiilen määrää.

Biomassan käytöllä saavutetaan pitkän ajan kuluessa kasvava päästövähennys suhteessa fossiilisten käyttöön perustuvaan vertailutasoon, jossa geologisia pysyviä hiilivarastoja puretaan ilmakehään. Kotimaisen bioraaka-aineen etuna on, että se lisää energiantuotannon omavaraisuutta ja vähentää riippuvuutta ulkomaisista luonnonvaroista, fossiilisista polttoaineista.

Vuosaaren uusi voimalaitos voi käyttää biopohjaisista polttoaineista metsähaketta, puupellettejä, biohiiltä ja peltohiomassaa (ks. kpl 3.3). Metsähake on merkittävin puu-

polttoaine Suomessa. Metsähaketta saadaan pieniläpimitaisesta puusta, latvusmassasta, uudistushakkuiden kannoista sekä ainespuun mitat täyttävästä runkopuusta, joka ei laatunsa vuoksi kelpaa puunjalostusteollisuuden raaka-aineeksi.

Biopolttoaineiden käytön lisääminen uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa edistää luonnonvarojen kestävä käyttöä sillä edellytyksellä, että biopolttoaineilla korvataan vastaava määrä fossiilisia polttoaineita. Metsäbioenergian tuotannossa tulee huomioida, että tuotannon myönteiset vaikutukset voivat vähentyä, mikäli tuotantomäärät kasvavat. Tämä johtuu siitä, että pieniä määriä metsäbioenergiaa on mahdollista tuottaa ilmastovaikutuksiltaan edullisimmista biomassaositteista, kun taas suurten määrien tuottamiseen voidaan joutua käyttämään myös niitä ositteita, joiden käyttö aiheuttaa suuremmat päästöt (esim. suuriläpimitatset kannot).

Infrastruktuurin rakentaminen

Uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvien laitoserakenteiden, varastojen ja satamarakenteiden rakentaminen vaatii luonnonvarapanoksia. Alueella on jo olemassa infrastruktuuri voimalaitoksen rakentamista varten, mutta suurin osa voimalaitoksen kiinteistä rakenteista joudutaan määrääjain peruskorjaamaan tai uusimaan. Voimalaitosinfrastruktuurin rakentamisen aikaisesta luonnonvarakulutuksesta suurin osa aiheutuu maanrakennustöistä, joissa tärkein yksittäinen tekijä on energiansiirtotunnelin rakentaminen. Myös kivihiihtien käyttövarasto sekä auto- ja junaparkki vaativat laajoja louhintoja (ks. kpl 5.1).

Polttoprosessin energiankulutus

Vuosaaren C-voimalaitos rakennetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT, *Best Available Techniques*) mukaisesti voimalaitoksen energiatehokkuus huomioon ottaen. Laitos tulee käymään ympäri vuoden lukuun ottamatta kesäaikaan suoritettavaa vuosihuoltoa. Voimalaitoksessa tarvitaan energiaa kiertoleijukattilan (CFB), väliotto-vastapainehöyryturbiinin ja kiinteän polttoaineen käsittelyjärjestelmän toimintaan. Myös tarvittavat apuprosessit, jäähdytysvesipumppaamo sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmät kuluttavat energiaa. Voimalaitoksen varapolttaineena sekä käynnistyspolttoaineena käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä.

Energiantuotannossa muodostuvat jätteet ja niiden käsittely

Energiantuotannon polttoprosesseissa muodostuu pohjatuuhkaa, lentotuuhkaa ja mahdollisesti rikinpoiston lopputuotetta. Biopolttoaineiden osuuden nostaminen 80 %:iin

vähentää palamisessa muodostuvien sivutuotteiden määrää ja parantaa tältä osin energiantuotannon luonnonvaratehokkuutta: Mikäli Vuosaaren C-voimalaitos käyttäisi polttoaineena 100 % kivihiiltä, palamisen sivutuotteita muodostuisi yhteensä arviolta 134 000 tonnia vuodessa. Mikäli biopolttoaineita käytetään suunnittelun perustana oleva 80 %, ja sillä korvataan vastava määrä kivihiiltä, palamisen sivutuotteita muodostuu arviolta 69 000 tonnia vuodessa (ks. luku 28).

27.3.2 Energiatunneli

Tunnelityömaalta irrotettava louhe soveltuu esimerkiksi meritäyttöihin sekä maanvastaanottoa paikkojen tuki- ja pengerrakenteisiin. Helsingin kaupunki on laatinut ohjelman, jonka avulla maa- ja kiviainesten käyttöä ohjataan kaupungin sisällä.

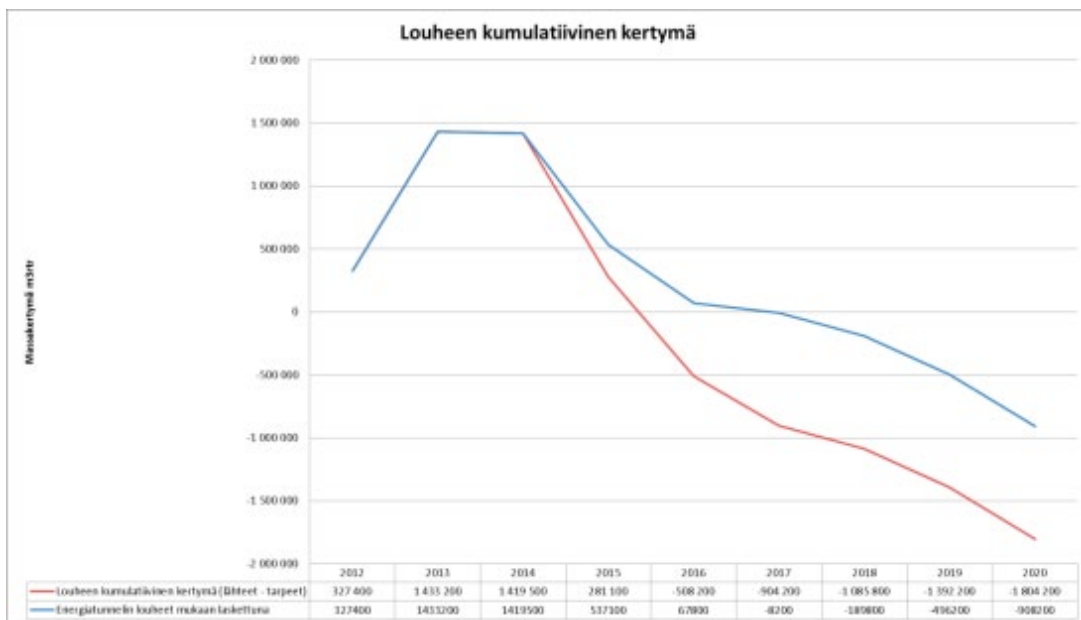
Ennusteen mukaan parina lähivuotena (2013–2014) louheen tarjonta-kysyntä kaupungissa on selvästi positiivinen, mutta kääntyy 2015–2016 negatiiviseksi. Energiatunnelin rakentamisaika on pitkä, ja sinä aikana se tasapainottaa louheen tarjontaa (Kuva 27-1).

27.3.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshanke

Biopolttoaineiden laatuun tulee kiinnittää huomiota ja polttoon valita mahdollisuuksien mukaan biopohjaisia raaka-aineita, joiden käyttöönotto on myös suurina määrinä ja pitkällä ajalla ekologisesti kestävä. Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tehtävillä prosessi- ja laitek teknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Näistä on keinoista on kerrottu tarkemmin ilmastovaikutusten arvioinnissa luvussa 13.8.

Energiantuotannon luonnonvaratehokkuutta voidaan parantaa myös minimoimalla kaatopaikalle sijoitettavan tuhkan määrää ja kehittämällä uusia menetelmiä, joiden avulla palamisen sivuvirroista saadaan korkeamman jalostusarvon tuotteita, joilla voitaisiin korvata neitseellisten maa-ainesten käyttöä rakentamisessa. Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttöä voidaan parantaa esim. seostamalla sivutuotteita keskenään tai lujittamalla niiden rakennetta erilaisilla stabilointiratkaisuilla. Tuhkan laatuun voidaan vaikuttaa jo polttoprosessissa tai sen jälkeen tehtävillä ja-



Kuva 27-1. Helsingin louheen kertymä (2012–ennuste 2020). Lähde: HKR.

28. VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY





Osana arviointia selvitettiin voimalaitosten tuhkien hyötykäyttömahdollisuuksia maarakentamisen, rakennustuoteteollisuuden ja lannoitekäytön kannalta.

28. VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY

Palamisen sivutuotteiden käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehtoista on laadittu erillinen raportti, joka on esitetty YVA-selostuksen liitteissä (Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu, Ramboll 2013).

28.1 VAIKUTUSTEN MUODOSTUMINEN

Poltossa osa polttoaineen sisältämistä haitallisista aineista kerääntyy tuhkiin. Tuhkien hyötykäytön ja sijoittamisen kannalta keskeistä on haitallisten aineiden pitoisuus ja liukoisuus. Poltossa muodostuviin tuhkiin vaikuttavat polttoaineen laatu ja puhtaus, polttotekniikka sekä tuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen erotustekniikka.

28.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

Arvioinnin aikana on tarkasteltu hyötykäyttövaihtoehtoja voimalaitoksilta muodostuville pohja- ja lentotuhkille sekä rikinpoiston lopputuotteelle. Polttoainekoostumuksen vaikutusta hyötykäytettävyyteen ja kaatopaikkakelpoisuuteen on arvioitu saatavilla oleva tiedon perusteella. Kivihiilen ja biopolttotoinen seospolton palamisen sivutuotteiden ominaisuuksista on toistaiseksi hyvin vähän julkista tietoa olemassa. Seuraavassa esitellään maarakennusteknisiä hyötykäyttösovelluksia ja arvioidaan niiden vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Lisäksi selvitetään ko. voimalaitoksilta muodostuvien sivutuotteiden käyttömah-

Kooste palamisen sivutuotteiden vaikutusten arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Palamisen sivutuotteiden laadun ja käsittely- sekä hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu Vuosaaren C-voimalaitoksen sekä Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten osalta.
Tehtävät	<ul style="list-style-type: none"> • Selvitetään palamisen sivutuotteiden (pohja- ja lentotuhka sekä rikinpoiston lopputuote) laatu sekä käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot. • Arvioidaan saatavilla olevan tiedon perusteella polttoainekoostumuksen vaikutus hyötykäytettävyyteen, kaatopaikkakelpoisuuteen sekä materiaalin maarakennusteknisiin ominaisuuksiin. • Esitellään maarakennusteknisiä hyötykäyttösovelluksia ja arvioidaan niiden vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat (ns. SWOT-analyysi) maarakentamisen pitkäaikaisten kokemusten perusteella. • Selvitetään ko. voimalaitoksista muodostuvien sivutuotemäärien ja käyttömahdollisuuksien pohjalta vertailu pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeista.
Arvioinnin päätulokset	<p>VE1:n osalta muodostuviin sivutuotemääriin vaikuttaa polttoainekoostumus. Tarkastelussa on mukana useita vaihtoehtoja: kivihiilen ja biopolttotoinen seokset sekä biopolttotoinen ja kivihiili sellaisenaan. Biopolttotoinen käyttö polttoaineena vähentää merkittävästi muodostuvaa tuhkamäärää.</p> <p>VE2:n muodostuviin sivutuotemääriin vaikuttaa polttoainekoostumus. Tarkastelussa ovat mukana vaihtoehdot, joissa biopolttotoinen osuus nostetaan 10 %:sta 40 %:iin ja näin muodostuva tuhka on seospolton tuhkaa. Muodostuvat tuhka- ja rikinpoistolopputuotemäärät pienenevät merkittävästi, kun biopolttotoinen osuutta lisätään.</p> <p>Sivutuotteiden määrä ei ole ainoa tarkasteltava kriteeri, vaan muodostuvien sivutuotteiden hyötykäytettävyys eri sovelluksissa. Sekä hyötykäyttövaihtoehtoihin että kaatopaikkasijoitukseen vaikuttaa polttoaineen koostumus.</p>
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Sivutuotteiden viimeisin käsittelyvaihtoehto on kaatopaikalle sijoittaminen. Tavoitteena on saada kaikki sivutuotteet hyötykäyttöön.

dollisuuksia (laatu, määrä) suhteessa pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeisiin.

Poltossa syntyvien sivutuotteiden laatu, käsittely ja sijoituspaikka tarkentuvat suunnittelun edetessä, eikä niistä ollut vielä saatavilla lähtötietoja.

28.3 NYKYTILA

Palamisen sivutuotteita muodostuu nykyisessä tilanteessa merkittävän suuria määriä ja merkittävä osa muodostuvista sivutuotteista läjitetään tällä hetkellä jätteenä louhostyhtöihin.

28.4 VAIKUTUKSET VE1

Tarkasteltaessa VE1:n vaikutuksia sivutuotemääriin ja polton eri polttoainejakauman vaihtoehtoihin havaitaan, että mitä enemmän kivihiiltä poltetaan, sitä suuremmat ovat palamisen sivutuotteiden määrät. Biopolttoaineen käyttö vähentää muodostuvia sivutuotemääriä (ks. Taulukko 5-6 ja Taulukko 7-1). Kaikissa vaihtoehdoissa muodostuvat sivutuotemäärät ovat noin 1 % Uudenmaan vuotuisesta kiviainesten käytöstä.

Kaikkien hyötykäyttövaihtoehtojen soveltamista rajoittavat ja määrittävät hyvin tarkasti erilaiset kriteerit mm. ympäristölainsäädäntö ja tuotevaatimukset. Osa maarakennussovelluksista vaatii hyötykäyttökohteelle erillisen ympäristöluvan, mutta osa sovelluksista on toteutettavissa ympäristölainsäädännön mukaisella ilmoitusmenettelyllä, jos vaaditut kriteerit täyttyvät. Kaatopaikkasijoitus on aina viimeinen käsittelyvaihtoehto kaikille jätteille, mikäli hyötykäyttöä ei löydy tai jäte on hyötykäyttöön kelpaamaton. Periaatekuva VE1:n hyötykäyttösovellusmahdollisuuksista on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 28-1). Sivutuotteiden tehokkaan hyötykäytön edellytyksenä on oikeanlainen käsittely- ja varastointi jokaiselle sivutuotteelle. Varastointi- ja käsittely vaatii tilaa ja eri jakeet (lontotuhka, pohjatuhka ja rikinpoistolopputuote) on pidettävä erillään toisistaan.

Lentotuhka

100 % kivihiilen polton lentotuhkalle on olemassa eniten erilaisia hyötykäyttövaihtoehtoja: sementti-, betoni- ja asfalttiteollisuudessa sekä maarakentamisen sovelluksissa. Biopolttoaineen ja kivihiilen seospolton tuhkalta hyötykäyttövaihtona tulee kysymykseen vain maarakennushyötykäyttö. Mikäli tuhka täyttää sementtistandardin SFS-EN 450-1:2012 oheispolttoaineita koskevat vaatimukset (hiilen

osuus vähintään 60 %), sitä voidaan käyttää sementti- tai betonteollisuudessa. Mikäli se on jätenimikkeeltään 10 01 02 (hiilen polton lentotuhka), sitä voidaan käyttää asfalttiteollisuudessa. Biotuhkan lannoitekäyttö on mahdollista vain 100 % biopolttoainevaihtoehdossa. Biotuhkaa on mahdollista hyötykäyttää myös maarakennussovelluksissa.

Mikäli VE1:ssä polttoaineseosvaihtelee, sitä enemmän tarvitaan erilaisia varastointi- ja käsittelytiloja, koska eri hyötykäyttövaihtoehtojen vaatimukset ovat erilaiset ja jakeet on pidettävä erillään toisistaan.

Pohjatuhka

Pohjatuhkan hyötykäyttö on mahdollista vain maarakennussovelluksissa.

Rikinpoistolopputuote

VE1:n Vuosaaren C-voimalaitoksen suunniteltu rikinpoistotekniikka poikkeaa nykyisin käytössä olevista Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten tekniikoista siten, että rikinpoisto tapahtuu polttoprosessin yhteydessä, eikä rikinpoistolopputuotetta muodostu erikseen. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten rikinpoisto tapahtuu nykyisin puolikuivalla rikinpoistolla ja sieltä muodostuu puolikuivan menetelmän rikinpoiston lopputuotetta.

28.4.1 Vaikutusten lieventäminen

Palamisen sivutuotteiden vaikutusten lieventäminen toteutuu, mikäli palamisen sivutuotteiden määrää voidaan pienentää tai palamisen sivutuotteille on olemassa enemmän hyötykäyttövaihtoehtoja. Biopolttoaineen käyttö vähentää muodostuvan tuhkan määrää ja rikinpoistolaitoksen tarvetta. On kuitenkin huomattava, että biopolton tuhkalta tai seospolton tuhkalta on olemassa vähemmän hyötykäyttövaihtoehtoja kuin kivihiilituhkalle.

28.5 VAIKUTUKSET VE2

Biopolttoaineiden lisääminen Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksissa tarkoittaa, että sivutuotemäärät pienenevät biopolttoainemäärän kasvaessa 40 %:iin. Kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa muodostuvat sivutuotemäärät ovat noin 1 % Uudenmaan vuotuisesta kiviainesten käytöstä.

Kaikkien hyötykäyttövaihtoehtojen soveltamista rajoittavat ja määrittävät hyvin tarkasti erilaiset kriteerit joita on kuvattu edellä VE1 osiossa kappaleessa 28.4. Periaatekuva VE2:n hyötykäyttösovellusmahdollisuuksista on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 28-2). Sivutuotteiden

VE 1		
Lentotuhka	Pohjatuhka	Rikinpoiston lopputuote (Salmisaari)
maanrakennus-hyötykäyttö	maanrakennus-hyötykäyttö	maanrakennus-hyötykäyttö
rakennustuote-teollisuus -betoniteollisuus (standardin SFS-EN 450-1:2012 vaatimusten täytyessä) -sementtiteollisuus (lentotuhka standardin SFS EN 450-1:2012 mukaisesti) -asfalttiteollisuus (jätenimikkeen 10 01 02 mukainen hiilen polton lentotuhka) CE-merkintä pakollista	ei voida hyödyntää rakennustuoteteollisuudessa	ei voida hyödyntää rakennustuoteteollisuudessa
lannoitekäyttö -vain 100 % biotuhka	ei voida hyödyntää lannoitekäytössä	ei voida hyödyntää lannoitekäytössä
kaatopaikkasijoitus	kaatopaikkasijoitus	kaatopaikkasijoitus

Taulukko 28-1. Periaatekuva eri jätejakeiden hyötykäyttösovellusvaihtoehdoista VE1:ssä.

VE 2 ja VE0+		
Lentotuhka	Pohjatuhka	Rikinpoiston lopputuote (puolikuiva menetelmä)
maanrakennus-hyötykäyttö	maanrakennus-hyötykäyttö	maanrakennus-hyötykäyttö
rakennustuote-teollisuus -betoniteollisuus (standardin SFS-EN 450-1:2012 vaatimusten täytyessä) CE-merkintä pakollista -sementtiteollisuus (lentotuhka standardin SFS EN 450-1:2012 mukaisesti) -asfalttiteollisuus (jätenimikkeen 10 01 02 mukainen hiilen polton lentotuhka) CE-merkintä pakollista	ei voida hyödyntää rakennustuoteteollisuudessa	ei voida hyödyntää rakennustuoteteollisuudessa
kaatopaikkasijoitus	kaatopaikkasijoitus	kaatopaikkasijoitus

Taulukko 28-2. Periaatekuva eri jätejakeiden hyötykäyttösovellusvaihtoehdoista VE2:ssa ja VE0+:ssa.

tehokkaan hyötykäytön edellytyksenä on oikeanlainen käsittely- ja varastointitapa jokaiselle sivutuotejakeelle. Varastointi ja käsittely vaativat tilaa ja eri jakeet (lentotuhka, pohjatuhka ja rikinpostolopputuote) on pidettävä erillään toisistaan.

Lentotuhka

Kivihiilen polton lentotuhkalle on olemassa eniten erilaisia hyötykäyttövaihtoehtoja: sementti-, betoni- ja asfalttiteollisuudessa sekä maarakentamisen sovellutuksissa, mutta biopolttoaineen ja kivihiilen seospolton tuhkalta hyötykäyttövaihtona tulee kysymykseen vain maarakennushyötykäyttö. Mikäli tuhka täyttää sementtistandardin SFS-EN 450-1:2012 oheispolttoaineita koskevat vaatimukset (hiilen osuus vähintään 60 %), sitä voidaan käyttää sementti- tai betoniteollisuudessa. Mikäli se on jätenimikkeeltään 10 01 02 (hiilen polton lentotuhka), sitä voidaan käyttää asfalttiteollisuudessa.

Mikäli useita eri polttoaineseossuhteita kivihiilen ja biopolttoaineen osalta otetaan käyttöön, sitä enemmän tarvitaan erilaisia varastointi- ja käsittelytiloja, koska eri hyötykäyttövaihtoehtojen vaatimukset ovat erilaiset ja jakeet on pidettävä erillään toisistaan.

Pohjatuhka

Pohjatuhkan hyötykäyttö on mahdollista vain maarakennussovellutuksissa.

Rikinpoistolopputuote

Rikinpoistolopputuotetta syntyy seospolttoaihtoehdossa sitä enemmän, mitä enemmän polttoaineena käytetään kivihiiltä. Rikinpoistolopputuotteen hyötykäyttö on mahdollista vain maarakennussovellutuksissa soveltuvien osien.

28.5.1 Vaikutusten lieventäminen VE2

Palamisen sivutuotteiden vaikutusten lieventäminen toteutuu, mikäli palamisen sivutuotteiden määrää voidaan pienentää tai palamisen sivutuotteille on olemassa enemmän hyötykäyttövaihtoehtoja. Biopolttoaineen käyttö vähentää muodostuvan tuhkan ja rikinpoistolopputuotteen määrää. On kuitenkin huomattava, että seospolton tuhkalta on olemassa vähemmän hyötykäyttövaihtoehtoja kuin kivihiilituhkalle.

28.6 EPÄVARMUDET JA SEURANTATARVE

Palamisen sivutuotteita koskeviin arvioihin liittyy epävarmuus sekä hyötykäytön lainsäädäntö-, vaatimus- ja lupamenettelyistä että kaatopaikkasijoituksen toteuttamista voista ja lupamenettelyistä. Nykyiset Lohjan Tytyrin louhosalueet eivät todennäköisesti ole enää käytössä, kun suunnitteilla oleva Vuosaaren C-voimalaitos käynnistyisi. Lisäksi tulevaisuudessa eri vaihtoehtojen muodostuvien tuhkien ja rikinpoiston lopputuotteiden sijoittaminen louhostäytöön riippuu niiden kaatopaikkakelpoisuudesta sekä ko. sijoituskohteen ympäristöluvan määräyksistä, joita koskevaa lähtötietoa ei ole arviointihetkellä saatavilla.

Biotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta ei saa sekoittaa keskenään ja siten niiden sijoittaminen samaan louhostäytön osaan on todennäköisesti myös tulevaisuudessa kielletty. Myöskään seospolton tuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta ei saa sekoittaa keskenään ja siten niiden sijoittaminen samaan läjitysalueen osaan on todennäköisesti myös tulevaisuudessa kielletty. Kaatopaikkasijoitusta varten tarvitaan joka tapauksessa uusia alueita joko Tytyristä tai muualta ja siten niiden ympäristölupien vaatimiin menettelyihin ja vaatimuksiin tulee varautua.

28.7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU VOIMALAITOSTEN SIVUTUOTTEIDEN OSALTA

Arvioitava kohde		Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1			
Polttoainekoostumuksen vaikutus hyödynnettävyyteen	Vuosaari	Uuden voimalaitoksen myötä varaudutaan useisiin eri polttoaineseossuhteisiin, joka vaikuttaa muodostuvien sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtoihin.	Kohtalainen myönteinen
	Salmisaari	Ei merkittävää muutosta nykytilanteeseen.	Ei merkittävä
Käsittely-, varastointi- ja logistiikkatarpeet sekä loppusijoitus	Vuosaari	Laadultaan erilaisilla polton sivutuotteilla on erilaiset varastointitarpeet ja syntyvien sivutuotteiden määrä vaihtelee käytettävästä seossuhteesta riippuen.	Kohtalainen kielteinen
	Salmisaari	Ei merkittävää muutosta nykytilanteeseen.	Ei merkittävä
VE2			
Polttoainekoostumuksen vaikutus hyödynnettävyyteen	Hanasaari ja Salmisaari	Biopolttoaineen osuuden nostaminen 40 %:iin vaikuttaa sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin	Kohtalainen kielteinen
Käsittely-, varastointi- ja logistiikkatarpeet sekä loppusijoitus	Hanasaari	Rikinpoiston lopputuotetta ei voi yhdistää seospolton tuhkan kanssa samaan loppusijoitukseen.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Rikinpoiston lopputuotetta ei voi yhdistää seospolton tuhkan kanssa samaan loppusijoitukseen.	Vähäinen kielteinen
VE0+			
Polttoainekoostumuksen vaikutus hyödynnettävyyteen	Hanasaari	Biopolttoaineen osuuden nostaminen 10 %:iin saattaa vaikuttaa sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Biopolttoaineen osuuden nostaminen 10 %:iin saattaa vaikuttaa sivutuotteiden hyödyntämismahdollisuuksiin.	Vähäinen kielteinen
Käsittely-, varastointi- ja logistiikkatarpeet sekä loppusijoitus	Hanasaari	Rikinpoiston lopputuotteen ja 10 % biopolttoainetta sisältävän tuhkan sijoittaminen samaan loppusijoitukseen ei ole välttämättä mahdollista.	Vähäinen kielteinen
	Salmisaari	Rikinpoiston lopputuotteen ja 10 % biopolttoainetta sisältävän tuhkan sijoittaminen samaan loppusijoitukseen ei ole välttämättä mahdollista.	Vähäinen kielteinen

29. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET »»



Voimalaitosten
rakentamisen ja toiminnan
normaalitilanteen
vaikutusten lisäksi arvioitiin
ympäristöonnettomuuksien
mahdollisuutta.

29. RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET

29.1 RISKIEN MUODOSTUMINEN

29.1.1 Voimalaitokset

Voimalaitostointoihin liittyy vaaran mahdollisuuksia kuten polttoaineiden ja kemikaalien kuljetusonnettomuudet, varastointi ja käsittely; vuodon, räjähdysten tai tulipalon mahdollisuus.

Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä ja asianomaisia lupamenettelyjä ja varautumissuunnitelmia varten.

Uusien polttoaineiden, varastojen ja toimintojen sijoittamisesta olemassa olevan voimalaitosalueen läheisyyteen aiheutuu myös omat riskinsä, jotka huomioidaan suunnittelussa.

29.1.2 Energiatunneli

Riskeinä energiattunnelista tarkastellaan rakentamisen aikaisia riskejä kiinteistöille ja ulkopuolisille sekä toiminnan aikaisia riskejä ympäristölle johtuen esim. rikkoutumisesta ja vuodosta.

Energiatunnelin käytön aikana vakavan onnettomuusriskin voi aiheuttaa iso kaukolämpövuoto. Toinen merkittävä tunnelionnettomuusriski on tulipalo esimerkiksi huoltoajoneuvon syttyessä palamaan.

Kooste riskien ja häiriötilanteiden arvioinnista	
Vaikutusten alkuperä ja arvioinnin tarkoitus	Uusiin voimalaitostointoihin liittyy vaaran mahdollisuuksia: polttoaineiden ja kemikaalien kuljetukset varastointi ja käyttö, pölyräjähdysten tai kemikaalivuodon mahdollisuus, räjähdysten mahdollisuus, tulipalon mahdollisuus jne. Riskeinä tarkastellaan energiahuoltoalueen ulkopuolelle vaaraa aiheuttavia tilanteita ja ympäristöonnettomuuksia, ei sisäiseen työturvallisuuteen, tuotannon keskeytymiseen tai kriisiaikaan varautumiseen liittyviä riskejä. Tunnelin rakentamiseen liittyy värinä-, sortuma- ja pohjaveden alenemariskejä. Tunnelin käyttöön liittyy rikkoutumis-, vuoto- ja ajoneuvopaloriskejä.
Tehtävät	Esittää miten uuden voimalaitoksen ja energiansiirtotunnelin suunnittelussa huomioidaan ympäristöonnettomuuksien riskit. Arvioida riskitilanteiden seurausvaikutuksia, esiintymistodennäköisyyttä ja riskien hallintakeinoja.
Arvioinnin päätulokset	Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueiden uusista toiminnoista tehdyt pelletin varastoinnin ja käsittelyn riskianalyysit osoittivat tulipalo- ja räjähdysonnettomuuden vaikutusten rajoittuvan käytännössä voimalaitosalueelle. Energiansiirtotunnelin käytön aikaisista riskeistä vakavimpia ovat iso kaukolämpövuoto ja tunnelissa syttyvä, esim. huoltoajoneuvon tulipalo. Kyse on kuitenkin ennen kaikkea henkilövahinkoriskistä tunnelissa työskenteleville sekä omaisuusvahingoista rakenteille. Vaikutukset ympäristöön, ulkoilmaan, arvioidaan epätodennäköisiksi ja vähäisiksi.
Haitallisten vaikutusten lieventäminen	Voimalaitoksen onnettomuusriskien hallintakeinoina käytetään mm. logistiikan suunnittelua, rakenteiden suunnittelua ottaen huomioon esim. painevaikutukset ja materiaalit, rakenteellista palosuunnittelua, mittauksia, seuranta- ja hälytyksiä sekä käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutusta. Energiatunnelin louhintävärinän rakenteille aiheuttamaa riskiä hallitaan herkkien kohteiden etukäteiskartoituksella ja sen perusteella suunniteltavilla räjäytyksen ajoituksella ja räjäytysainemäärillä. Riskiä hallitaan myös työnaikaisin mittauksin, räjäytysten tehon ohjauksella sekä sopimalla räjäytysajankohdat. Sortumis- ja pohjavedenpinnan alenemariskejä hallitaan etukäteis- ja työnaikaisin tutkimuksin sekä tunnelin lujitus- ja tiivistystekniikalla. Tunnelin rikkoutumis- ja vuototilanteisiin voidaan vaikuttaa tunnelin ja rakenteiden tarkastuksin sekä uusimisin. Kaukolämpövuoto- ja tulipalotilanteissa tärkeätä on oikein mitoitettuja toimivia pelastustietoja.

29.2 LÄHTÖTIEDOT JA ARVIOINTIMENETELMÄT

29.2.1 Voimalaitokset

Uusi voimalaitos (VE1)

Vaihtoehdossa VE1 rakennettavaan uuteen Vuosaaren C-voimalaitokseen liittyy useita prosesseja, jotka edellyttävät mm. paineastia- ja kemikaaliturvallisuuslainsäädännön mukaisia vaaran arviointeja, riskianalysejä, selvityksiä ja suunnitelmia. Näitä selvityksiä ei hankkeen suunnitteluvaiheesta johtuen vielä ollut käytettävissä.

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevien ja varastoivien laitosten sijoitusta säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), ympäristönsuojelulaki (86/2000) sekä kemikaaliturvallisuuslaki (390/2005) ja -asetus (856/2012). Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta (400/2008) edellyttää mm. koneiden riskien arviointia ja turvallisuusvaatimusten selvittämistä.

Sekä Hanasaaren että Salmisaaren olemassa olevat voimalaitokset ovat vaarallisia kemikaaleja siinä mitassa käsitteleviä, direktiivin 96/92/EY mukaisia tuotantolaitoksia, että niihin sovelletaan ympäristöministeriön kirjeessä 3/501/2001 kuvattuja lausuntomenettelyjä kaavoitukseen ja rakentamisen lupiin liittyen. Kyseisille Helsingin Energian laitoksille on määritely ns. konsultointivyohtyke (Tukes 2013), jonka laajuus on 0,5 km (mitataan tontin rajalta).

Edellä mainittu konsultointivyohtyke ei ole suojaetäisyys laitoksen ja muun toiminnan välillä, vaan ilmaisee sen etäisyyden laitoksesta, jonka sisällä toimittaessa turvallisuuden varmistamiseen tähtäävä asiantuntijalausuntomenettely on tarpeen. Konsultointivyohtykkeet on muodostettu riskeistä yleisesti tiedossa olevan karkean arvion perusteella. Toimintaan liittyviä riskejä arvioidaan alueen kaavoituksessa ja tarvittaessa annetaan näistä johtuvia kaavamääräyksiä. Itse kohteen turvallisuusnäkökohdat varmistetaan Tukesin luvassa ja/tai ympäristölupaharkinnassa.

Kemikaaliturvallisuussäädöksissä laitoksen sijoitusta tarkastellaan onnettomuusvaaran näkökulmasta (lämpösäteily, painevaikutus, terveysvaikutukset, ympäristövaikutukset). Laitos on sijoitettava sellaiselle etäisyydelle asuinalueista, yleisessä käytössä olevista rakennuksista ja alueista, kouluista, hoitolaitoksista, teollisuuslaitoksista, varastoista, liikenneväylistä sekä muusta ulkopuolisesta toiminnasta niin, että ennalta mahdollisesti arvioitavat räjähdykset, tulipalot ja kemikaalipäästöt eivät aiheuta henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkojen vaaraa näissä kohteissa.

Perusedellytyksenä uuden laitoksen sijoitukselle on, että alueen kaavoitus mahdollistaa sen. Erityisesti suuronnettomuusvaaralliset laitokset tulisi ensisijaisesti sijoit-

taa teollisuusympäristöön tai kauas rakennetuista alueista. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes on laatinut oppaan *Tuotantolaitosten sijoittuminen* (Ahonen ym. 2013), jossa esitetään suosituksia laitosten sijoitukseen, mitkä mahdolliset onnettomuudet pitää huomioida sijoituksesta päätetäessä sekä annetaan tarvittavia lähtötietoja seurausten laskemista varten.

Vaarojen ja vahinkojen minimointiin tähtäävä työ on kokonaisuudessaan riskien hallintaa. Jotta riskien hallintaa voidaan toteuttaa, riskit tulee tunnistaa ja arvioida. Osana riskien hallintaa on myös riskien suuruuden arviointi ja tarkoituksenmukaisten turvallisuusparannusten toteuttaminen.

Vaarojen tunnistamisessa ja riskien arvioinnissa käytetään työkaluina mm. henkilöhaastatteluja sekä onnettomuus- ja tapaturmatilastoja. Riskien arviointi toteutetaan usein työryhmissä, joissa on mukana suunnittelijoita ja käyttökäyttökuntaa.

Onnettomuuksien vaikutusten arvioimiseksi laaditaan onnettomuutta kuvaavat mallit tyypillisimmistä ja merkittävimmistä onnettomuuksista. Mallin on mahdollistettava onnettomuuden eri vaikutustapojen numeerinen kuvaaminen sekä ajallisen kehityksen arviointi. Onnettomuustilanteesta laaditun mallin tulee tapauksesta riippuen mahdollistaa lämpösäteilyn intensiteetin (kW/m²), paineaallon paineen (bar, kPa) tai kemikaalipitoisuuksien laskeminen etäisyyden tai ajan funktiona. Äärimmäisiä suuronnettomuustilanteita (kuten kattilan lieriöräjähdys, *bleve*-räjähdys, varastosäiliön totaalinen repeäminen) ei sijoitussuunnittelun yhteydessä mallinneta. Näiden tilanteiden kuvaamista edellytetään maksimivalmiuksien hahmotamiseen ja pelastussuunnitelmien laatimiseen.

Tukes-lupahakemus ja siihen liittyvät turvallisuusasiakirjat sekä omana kokonaisuutenaan ympäristölupahakemus laaditaan YVA-menettelyn jälkeen. Uuden voimalaitoksen yksityiskohtaisia riskinarviointeja ei siten tässä vaiheessa ole käytettävissä.

Uuden polttoainelaiturin toiminnasta aiheutuu riskinä ympäristöön lähinnä laivojen ja työkoneiden polttoainelaiden vuotomahdollisuus.

Muutokset olemassa olevissa voimalaitoksissa (VE2 ja VE0+)

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset luokitellaan kemikaalien määrän ja laadun perusteella laajamittaisista vaarallisten kemikaalien varastointia ja käyttöä harjoittaviksi laitoksiksi, joiden toiminta edellyttää Tukesin lupaa. Voimalaitoksilta edellytetään sisäinen pelastussuunnitelma ja toimintaperiaateasiakirja. Laitokset luokitellaan kemikaalien kannalta suuronnettomuusvaaraa aiheuttaviksi, ns. Seveso-laitoksiksi. Näistä syistä voimalaitoksille on tehty

kattavat turvallisuusriskien kartoitukset ja suunnitelmat (ks. esim. Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien kartoitus 2007). Selvitysten perusteella suurin osa tarkasteltujen onnettomuuksien seurausvaikutuksista rajautuu voimalaitosalueen sisäpuolelle. Mahdollisia onnettomuuksia, joista voisi aiheutua haitallisia vaikutuksia laitosalueen ulkopuolelle, ovat raskaan polttoöljyn varastosäiliön palo, tuotantorakennuksen suuri tulipalo sekä suuri räjähdys kattilalaitoksella. Pellettejä ei luokitella vaarallisiin kemikaaleihin.

Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille tulee muutoksia. Hiilen rinnalla ryhdytään polttamaan puupellettiä, jonka osuus nostetaan suurimmillaan (VE2) 40 %:iin. Tämä vaatii pellettisiilojen, kuljettimien sekä käsittelyjärjestelmien rakentamista. Pelletin käyttöön liittyvien muutosten tuomia vaaroja ja riskejä on arvioitu erillisissä vaarojen arvioinneissa (VE0+: Elomatic 2013a ja VE2: Elomatic 2013b). Analyysin jälkeen löydetty riskit arvioitiin ja niistä valittiin merkittävimmät.

Suuronnettomuusvaarojen arvioinnissa arvioitiin tilannetta, jossa pellettisiilossa pääsee kerääntymään ilmaan pölyä ja tapahtuu pölyräjähdys esim. itsesyttymisen seurauksena. Räjähdys purkautuu paineen kevennysluukun kautta ja luukku jää auki. Räjähdysten seurauksena siilossa oleva pelletti jää palamaan ja savukaasut purkautuvat ulos luukun kautta. Mallinnuksessa oletettiin, että sammutinjärjestelmät eivät käynnistyisi. Mallinnukset tehtiin 3D-virtausmalliohjelmalla (ANSYS), joka mm. huomioi voimalaitosten läheiset rakennukset ja niiden vaikutukset ilmapirtauksiin (kuten turbulenssin) sekä savukaasujen lämpötilan ja noston.

Esitetyt suuronnettomuustilanteet ovat mahdollisia ja

niiden välttämiseksi toteutetaan siiloihin ja purkupaikalle useita eri ennaltaehkäiseviä turvajärjestelmiä, sekä järjestelmiä, jotka lieventävät vaikutuksia tai lyhentävät vaikutusai- kaa. Onnettomuuksia varten tehtäviä varautumisia on esi- tetty jäljempänä luvussa 29.4.3.

29.2.2 Energiatunneli

Energiatunnelin rakentamisesta, sen rakenteista ja toi- minnasta on tehty riskikartoitus (Vuosaari–Hanasaari yh- teiskäyttötunnelin ja sen laitosten riskikartoitus 2012). Kartoituksen tavoite oli tunnistaa tunnelin rakennusaikai- set riskit sekä valmiin tunnelin tavoitetaso riskien pienentä- misen ja poistamisen kannalta, mitkä jo tunnelin suunnitte- lussa otetaan huomioon. Riskikartoitus ohjaa suunnittelua ja työmaavalvontaa. Yksityiskohtaisempi suunnittelu sekä toiminnan varmistaminen on kunkin osa-alueen suunnit- telijan ja asennusvalvojan vastuulla.

Ennen energiattunnelin rakentamista Helsingin kaupun- gin kiinteistöviraston geotekninen osasto teettää kiinteis- tö- ja tonttikatselmuksia (riskikartoitus). Katselmusrajana Helsingissä on 100 metriä tunnelista. Menetelmänä on herkki- en kohteiden kartoittaminen alueelta, ja niiden tärinäarvojen seuraaminen rakentamisen aikana. Kiinteistökartoituksessa määritetään suojelettavien kohteiden arvioitu lukumäärä sekä tärinärajat. Kartoituksessa selvitetään myös rakennusten pe- rustamistapa. Katselmuksen tietoja ei ole käytettävissä YVA- vaiheessa, vaan aikaisintaan keväällä 2014.

Helsingin Energia on mallintanut matemaattisesti kau- kolämpöputken rikkoutumisesta syntyvää höyryn leviämistä tunneliin sekä tunnelissa syttyvän tulipalon vaikutusta.

29.2.3 Vaikutuskohteen herkkyyden ja suuruuden kriteerit

Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit (mukaeltu: Tuotantolaitosten sijoittaminen, Tukesin opas 2013).

Vähäinen herkkyys	Ympäristöonnettomuuden arvioidulla vaikutusalueella on enintään harvaa asutusta, pääosin pientaloja tai muita kohteita, joissa on vain kohtuullinen määrä ihmisiä kerrallaan, kuten pienet myymälät tai liikenteen solmukohteet. Myös teollisuusrakennukset ja työpaikat, joissa olevilla henkilöillä on vaaratilanteessa hyvät mahdollisuudet suojautua ja toimia oikein ja rakennukset on suunniteltu niin, että suojautuminen tai poistuminen on helppoa. Kohteissa on toimivat pelastussuunnitelmat ja onnettomuustilanteessa toimimista harjoitellaan. Vaikutusalueella ei ole tärkeitä luokiteltuja pohjavesialueita, eikä luonnonsuojelu- tms. kohteita.
Kohtalainen herkkyys	Ympäristöonnettomuuden arvioidulla vaikutusalueella on kohtalaisen tiheää asutusta, esim. rivitaloja sekä joitakin herkkiä kohteita. Paikallisesti merkittäviä katuja ja kohtalaisesti liikennettä. Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita (esim. Natura-alueita) tai vilkkaassa virkistyskäytössä olevia maa- tai vesialueita. Vaikutusalueella voi olla yksityiskaivoja ja III lk pohjavesialuetta. Vaikutusalueella voi olla kulttuurihistoriallisesti arvokkaita rakennuksia, rakennelmia tai puistoja sekä muinaismuistolaita suojeltuja kohteita.
Suuri herkkyys	Ympäristöonnettomuuden arvioidulla vaikutusalueella on tiheää asutusta ja runsaasti herkkiä kohteita kuten hoitolaitoksia (sairaalat, vanhainkodit, päiväkodit), kouluja tai kohteita, joissa voi olla kerralla suuria ihmismääriä (kerrostaloalueet, suuret urheiluhallit ja -kentät, ostoskeskukset, majoitusliikkeet, isot kokoonmistilat ja -alueet). Vaikutusalueelle sijoittuu tärkeä (I lk) tai muu vedenhankintaan soveltuva (II lk) pohjavesialue. Vaikutusalueella on valtakunnallisesti merkittäviä teitä ja katuja, joilla on suuri liikennetiheys.

Ympäristöönnettomuuksien suuruuden kriteerit
(mukaeltu: Häiriöpäästöjen riskianalyysi, Suomen ympäristö 2/2006).

<p>Suuri kielteinen vaikutus</p>	<p>Ympäristöönnettomuudesta arvioidut vaikutukset ovat vakavia ihmisille, ekologialle ja yhteiskunnan toiminnoille. Selviä muutoksia ja merkittäviä heikennyksiä. Vaikutusten kesto hyvin pitkäaikainen tai pysyvä. Esimerkkejä:</p> <p><u>Terveys:</u> Yhdelle tai useammalle ihmiselle vakava vamma tai kuolemantapaus, aiheutuu vaikutuksia perimään, syöpätapauksia, ym. Aiheutuu terveysperusteisten raja-arvojen pitkäaikaisia ylityksiä ympäristössä.</p> <p><u>Maankäyttö:</u> Haitallinen päästö leviää asutusalueelle, maatalousmaalle, pohjavesi- tai luonnonsuojelualueelle.</p> <p><u>Pohjavedet ja vedenotto:</u> Pohjavesialue on laajasti pilaantunut, vedenotto (pinta- tai pohjavesistä) suljettava pitkäaikaisesti, vaikeasti kunnostettavissa.</p> <p><u>Vesistö:</u> Päästöt aiheuttavat pitkäkestoisien ja laaja-alaisen haitan, eliöstön toimeentulo häiriintynyt, kalakuolemat. Suuria määriä pysyviä tai kertyviä aineita vapautuu ympäristöön.</p> <p><u>Maaperä:</u> Haitallisen päästön leviämisaalue yli 0,5 hehtaaria, pitoisuudet ylittävät ylempään ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005). Massiivinen maaperän puhdistustarve.</p> <p><u>Ekosysteemit (ilman kautta):</u> Ekosysteemivaurioita laajalla alueella. Suuria määriä pysyviä, kertyviä tai ilmakehää muuttavia yhdisteitä.</p> <p><u>Imago:</u> Aihe on esillä valtakunnallisessa ja kansainvälisessä mediassa. Tuotannon jatkamisen mahdollisuudet ovat uhattuina.</p>
<p>Keskisuuri kielteinen vaikutus</p>	<p>Ympäristöönnettomuudesta arvioidut vaikutukset ovat kohtalaisia ihmisille, ekologialle ja yhteiskunnan toiminnoille. Huomattavia muutoksia, jotka kuitenkin palautuvat kohtalaisessa ajassa. Esimerkkejä:</p> <p><u>Terveys:</u> Yksi tai useampi ihminen saa välittömästi vamman, johon tarvitaan hoitoa (vamman hoidettavissa). Aiheutuu terveysperusteisten raja-arvojen ylityksiä ympäristössä.</p> <p><u>Maankäyttö:</u> Haitallinen päästö voi levitä energiantuotantoalueen ulkopuolelle, esim. ulkoilu- tai luonnonsuojelualueille.</p> <p><u>Pohjavedet ja vedenotto:</u> Pohjavesi pilaantunut pienellä energiantuotantoalueen ulkopuolisella alueella, vedenottamo suljettava, kunnostus mahdollinen, vedenottoon käytetty pintavesi pilaantunut.</p> <p><u>Vesistö:</u> Haitalliset päästöt merkittäviä, vastaanottavan vesistön herkkyys tai arvo huomioiden, vesistöissä pitoisuuksien tilapäinen, mutta selvästi mitattavissa oleva nousu, rantojen likaantuminen, pienet kalakuolemat. Päästön aiheuttama lämpötilan nousu aiheuttaa selviä muutoksia ekosysteemissä. Pieniä määriä pysyviä tai kertyviä aineita vapautuu vesistöön.</p> <p><u>Maaperä:</u> Haitallinen päästö leviää enintään n. 0,5 hehtaaria energiantuotantoalueen ulkopuolelle, päästö on kulkeutuva ja/ tai pysyvä, pitoisuudet ovat alemman ja ylempään ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005). Maaperän puhdistustarve suuri, laajuus arvioitava.</p> <p><u>Ekosysteemit (ilman kautta):</u> Haittaa eläin- ja kasvilajeille ja niiden elinympäristöille energiantuotantoalueen ulkopuolella. Vähäisiä määriä pysyviä, kertyviä tai ilmakehää muuttavia yhdisteitä.</p> <p><u>Imago:</u> Aihe on esillä valtakunnan mediassa. Aluetason viranomaiset reagoivat tilanteeseen.</p>
<p>Pieni kielteinen vaikutus</p>	<p>Ympäristöönnettomuudesta arvioidut vaikutukset ovat vähäisiä ja paikallisia, esim. nopeasti siivottavia ja palautuvia. Esimerkkejä:</p> <p><u>Terveys:</u> Ympäristöönnettomuudesta aiheutuu hajua, melua, tärinää, tai terveyskeskuskäyntejä (vain tarkastuksia).</p> <p><u>Maankäyttö:</u> Pilaantunut maa-alue on energiantuotantoalueella. Rakennukset ym. likaantuvat, tien käyttö estyy lyhyeksi aikaa jne.</p> <p><u>Pohjavedet ja vedenotto:</u> Päästöillä ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun energiantuotantoalueen ulkopuolella, pieni riski pohjaveden pilaantumiseen on olemassa, ei vaikutusta vedenottoon (pinta- ja pohjavesistä).</p> <p><u>Vesistö:</u> Haitalliset päästöt vähäisiä, seurauksena tilapäinen vedenlaadun heikkeneminen pienellä rajatulla alueella, vesistö korjaa tilanteen itsestään.</p> <p><u>Maaperä:</u> Haitallinen päästö rajoittuu pienelle rajatulle alueelle, pitoisuudet maaperässä ovat tavoitearvon ja alemman ohjearvon välillä (Ympäristöministeriö 2005). Maaperän puhdistustarve on vähäinen.</p> <p><u>Ekosysteemit (ilman kautta):</u> Haittaa eläin- ja kasvilajeille ja niiden elinympäristöille energiantuotantoalueella tai sen välittömässä läheisyydessä.</p> <p><u>Imago:</u> Ympäristössä tapahtuneista muutoksista aiheutuu valituksia ja syntyy yleistä keskustelua yhteisöissä ja/ tai paikallismedioissa. Paikallinen tai aluetason viranomainen reagoi tilanteeseen.</p>
<p>Ei vaikutusta</p>	<p>Ympäristöönnettomuudet ehkäistään ja niiltä vältytään, ei vaikutuksia.</p>
<p>Pieni myönteinen vaikutus</p>	
<p>Keskisuuri myönteinen vaikutus</p>	
<p>Suuri myönteinen vaikutus</p>	

29.3 RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET VEI

29.3.1 Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos

YVA-asetuksen mukaan arvioinnissa tulee mm. "tehdä arvio hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista, [...] mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöonnettomuuksista ja niiden seurauksista".

Voimalaitoksen riskeinä tarkastellaan äkillisiä, ennalta odottamattomia ympäristöonnettomuuksia. Voimalaitokseen liittyvät riskit voidaan jaotella esim. seuraavasti:

- Kemikaaliriskit
 - kiinteät ja nestemäiset polttoaineet, hydratsiini, ammoniakivesi, vedenkäsittelylaitoksen rikkihappo ja natriumhydroksidi, muut kemikaalit
 - kuljetukset, varastointi ja käyttö
 - liikenneonnettomuudet, vuodot, ylitäytöt, syttymiset, tulipalot, kaasu- tai pölyräjähdykset, myrkylliset savukaasut, sammutusvesien aiheuttamat vahingot, vaarallisten kemikaalien pääsy viemäriin, vesistöön tai maaperään
- Kattilalaitoksen ja räjähdysvaarallisten tilojen riskit
 - kattilan tulipesä- ja lieriöräjähdykset
 - turbiinien riskit
 - räjähdysvaaralliset tilat ja tulipalot rakennuksissa

Polttoaineiden ja kemikaalien käyttö ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja polttoaineiden käsittely ja varastointi on hyvin säädeltyä ja valvottua. Viranomaisvalvonta perustuu ennakkolupaun (suunnitelmien tarkastus) sekä määrääjain tehtäviin tarkastuksiin. Vastuu vaarallisten kemikaalien turvallisesta käsittelystä on toiminnanharjoittajalla.

Vaarallisten kemikaalien varasto- ja käsittelypaikkojen sijoittelussa huomioidaan, että

- mahdollinen onnettomuus ei pääse leviämään yksiköstä toiseen
- laitos voidaan ajaa hallitusti alas
- onnettomuustilanteessa torjuntalaitteet ja hälytysjärjestelmät ovat käytettävissä
- henkilö- sekä polttoaine- ja kemikaalikuljetuksille varataan mahdollisuuksien mukaan omat reitit laitosalueella
- turvallisuusjärjestelyin ehkäistään vaaroja.

Polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnissa ja käytössä varaudutaan häiriö- ja vahinkotilanteisiin rakenteiden, hälytysautomaatiikan sekä toimintasuunnitelmien ja -ohjeiden avulla. Näin esim. vuotoriski haitallisten aineiden pääsystä

ympäristöön haitallisessa määrin on erittäin pieni.

Kevyt polttoöljy varastoidaan uudessa voimalaitoksessa kahdessa 7 500 m³ varastosäiliössä. Säiliöille rakennetaan allastus, jonka vähimmäistilavuus on 110 % säiliön tilavuudesta (SFS 3350). Suunnittelu tehdään hyväksytyjen standardien mukaisesti. Tarkastuslaitos hyväksyy säiliöt käyttöön.

Hakevarastot. Hakevarastoista tehdään vaaranarviointi ja suuronnettomuuksien vaikutusten arviointi ennen varaston tai varastojen sijoitusratkaisua voimalaitosalueelle. Siilojen rakentaminen edellyttää rakennusluvan saamista. Rakennusluvassa määrätään noudatettavat turvallisuusratkaisut.

Polttoaineen varastointiin ja käsittelyyn Vuosaaren voimalaitosalueella varataan myös **biopolttoainekenttä**, ns. "pöllikenttä", johon voidaan vastaanottaa eriä polttoon soveltuvaa puutavaraa. Sen toiminnassa on huomioitava tuoreen kuorellisen havupuutavaran varastointiin avokentällä liittyvä mahdollinen tuhohyönteisriski. Kentälle tuotavassa puutavarassa voi esiintyä kaarnakuoriaisia (esim. näiden tuhoamista metsiköistä korjatussa puutavarassa). Toisaalta kuoriaisia saattaa siirtyä lähimetsiköistä puutavaravarastoon lisääntymään. Lehtipuutavarassa kaarnakuoriaiset eivät esiinny. Mikäli kirjanpainajia on paljon, ne kykenevät iskeytymään myös lähellä kasvaviin terveisiin puihin. Riskiä voidaan vähentää jäljempänä (luku 29.3.3.1) esitetyin keinoin.

Pellettisiilot. Pellettien varastoinnin ja käsittelyyn liittyvät riskit ovat samankaltaisia kuin on tarkasteltu Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten uudistusten osalta (ks. luku 29.4). Tarkempi riskianalyysi Vuosaaren C-voimalaitoksen varastointimenettelyistä tehdään suunnittelun edetessä.

Kivihiihilarasto. Kivihiihen avovarastossa voi syntyä ns. kytöpalo. Kytöpalossa koko varastokasa ei syty palamaan, vaan tyypillisesti muutaman neliömetrin kokoinen pesäke hapettuu, muodostaa lämpöä ja savua. Kytöpalot ovat helposti havaittavissa ja vedellä helposti sammutettavissa.

Kuljetusten riskit. Kuljetusten aiheuttamat riskit otetaan huomioon suunnittelemalla kuljetusreitit laitosalueella mahdollisimman turvallisiksi (alueen layout). Lisäksi voimalaitosalue on asfaltoitu ja mahdolliset kemikaalivuodot ohjataan keräilyaltaisiin.

Polttoainelaiturin riskit. Voimalaitosta palvelevan polttoainelaiturin toimintoista (proomu- ja laivaliikenne, lastin purku) aiheutuu normaaleja satama-alueen liikennöintiin ja koneiden käyttöön liittyviä riskejä, jotka ovat luonteeltaan pääasiassa työsuojelullisia. Esim. hydraulinesteen tai polttoöljyn vuoto voi aiheuttaa vaikutuksen ympäristössä. Näihin varaudutaan toiminnassa. Alusliikenteen riskeistä ja niihin varautumisesta on vielä jäljempänä.

Laitoksen käynnistys ja alasajo

Häiriötilanteina voimalaitoksen käynnistyksen ja pysäytyksen yhteydessä esiintyy usein tavanomaisesta poikkeavia savukaasu- ja melupäästöjä. Päästöt normalisoituvat, kun laitos ja sen järjestelmät saadaan normaaliin toimintatilaan. Käynnistysten ja pysäytysten määrä pyritään minimoimaan.

Laitoksen käyttö

Voimalaitoksen prosessia ohjataan lukuisilla pumpuilla, puhaltimilla ja venttiileillä, joihin voi laitoksen toiminnan aikana tulla häiriöitä tai vikoja. Myös häiriöt laitteita ohjauksessa järjestelmissä voivat häiritä tai pysäyttää prosessin. Korjaavat toimenpiteet aloitetaan välittömästi, jotta keskeytys prosessissa jää mahdollisimman lyhytaikaiseksi ja prosessi ei siten häiriinny.

Savukaasunpuhdistuksen häiriöt

Savukaasunpuhdistusjärjestelmässä voi ilmetä häiriöitä. Näistä saadaan välittömästi hälytys valvomoon automaatiojärjestelmän kautta. Puhdistusjärjestelmä palautetaan toimintaan ja häiriö jää yleensä lyhytaikaiseksi. Häiriön aikana savukaasupäästöt ovat normaalia suuremmat.

Tulipalo

Voimalaitoksessa on runsaasti syttyvää materiaalia, kaikessa muodossa; nesteinä, kaasuna, kiinteinä tai pölymäisenä ilmassa. Palovaaralliseksi runsaan palokuorman takia tunnistettavia kohteita ovat polttoaineiden käsittelylaitteet, siilot ja varastot, koneistojen voitelu- ja hydraulioöljylaitteet, kaapelit ja muuntajat. Mahdollisia syttymissyitä voivat olla öljyvuodot kuumille pinnoille, sähkölaitteiden oikosulut tai kipinointi, tulityöt ja pölyräjähdys. Tulipalotilanteessa materiaali vapauttaa palaessaan runsaasti energiaa, aiheuttaa lämpösäteilyä ja haitallisia savukaasuja. Nämä seikat tunnetaan ja huomioidaan suunnittelussa.

Voimalaitos varustetaan palon- ja kaasunilmaisimilla sekä automaattisilla sammutusjärjestelmillä. Voimalaitoksessa käsiteltävät polttoainemäärät pidetään mahdollisimman pieninä. Laitokselle ja polttoaineen vastaanottoasemalle tullaan tekemään palo- ja pelastussuunnitelma. Laitokselle tehdään sammutusvesien keruujärjestelmä, jotta mahdollisesti liikaantuneet sammutusvedet eivät pääse ympäristöön.

Räjähdykset

Putki- tai säiliövuodon yhteydessä saattaa sisätiloihin muodostua kaasua, jolloin aiheutuu tulipalo- tai räjähdysriski.

Riski kohdistuu lähinnä työntekijöihin. Kaasuvuotoihin varaudutaan kaasunilmaisimin ja tilojen tuuletusmahdollisuuksin.

Pellettisiiloon voi kerääntyä ilmaan pölyä, ja tapahtua pölyräjähdys esim. itsesyttymisen seurauksena. Tähän varaudutaan ensisijaisesti pölynpoistojärjestelmin ja onnettomuuden sattuessa mm. siten, että räjähdyspaine puretaan kevennysluukun kautta ja luukku jää auki. Räjähdysten seurauksena siilossa oleva pelletti jää palamaan ja savukaasut purkautuvat ulos luukun kautta. Sammutusjärjestelmällä tukahdutetaan tulipalo.

Voimalaitoksen laiva- ja proomukuljetusten riskit

Voimalaitoksen laiva- ja proomuliikenteessä on ympäristöriskinsä, kuten alusten törmäysvaara ja polttoainevuodot. Kiinteiden polttoaineiden kuljetuksista ja polttoainelaiturin toiminnosta voi aiheutua polttoneste- tai öljyvuotoja joko aluksista tai työkoneista laiturilla. Syyinä voivat olla esim. tankkaukseen liittyvät virhetilanteet tai rikkoutumiset. Tällaiset vahinkotilanteet ovat satamalaiturissa harvinaisia.

Liikennöinnistä Vuosaaren Satamassa määrätään Helsingin Sataman satamajärjestyksessä (28.1.2004). Alusten saapumis- ja lähtöilmoitukset tehdään Helsingin Satamalle. Nopeus on säädettävä sataman vesialueella niin, ettei siitä aiheudu vahinkoa, haittaa tai vaaraa. Nopeusrajoitukset on osoitettu vesiliikennemerkkein. Alus on kiinnitettävä tai ankkuroitava satamaviranomaisen osoittamaan paikkaan eikä sitä saa ilman tämän suostumusta siirtää. Mikäli alus suorittaa laiturissa ollessaan toimenpiteitä, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa tai vahinkoa, on siihen saatava satamaviranomaisen lupa. Tavaraa purettaessa ja lastattaessa on huolehdittava siitä, ettei laiturirakenteita eikä muita satamalaitteita vahingoiteta. Ahtausvälineitä ja työkoneita ei saa säilyttää laiturialueella.

Aluksen päällikön on huolehdittava siitä, ettei aluksen joudu veteen saastuttavia aineita tai jätteitä. Hänen on huolehdittava myös siitä, ettei aluksen toiminnasta aiheutu kohtuutonta haittaa sataman käyttäjille. Päällikön tai tavarakäsittelijän on ilmoitettava heti satamaviranomaiselle veteen joutuneista saastuttavista aineista ja jätteistä sekä ryhdyttävä toimenpiteisiin niiden poistamiseksi. Jos alus tai vene on ajanut karille tai joutunut veden valtaan, on omistajan tai haltijan ilmoitettava siitä heti satamaviranomaiselle ja poistettava se niin pian kuin mahdollista.

Satamatoiminnassa riskejä tarkastellaan joko toimintoihin kuuluvana luonnollisena osana tai erillisten riskikartoitusten muodossa. Eri riskilajien kartoitukset laaditaan ja lä-

pikäydään säännöllisin väliajoin. Korjaavat toimenpiteet toteutetaan riskikartoitusten, asiakaspalautteiden ja läheltä piti -tilanneraporttien perusteella. Riskienhallintaa toteutetaan yhteistyössä Helsingin Sataman, Helsingin Energian, aluksen päällikön, tavarankäsittelijän sekä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen kanssa.

Kaikkia aluksia koskevat kansainväliset vesiliikenteen väistämissäännöt. Satama-alueen ulkopuolella merenkulun turvallisuutta ja meriympäristön suojelua varmistetaan mm. seuraavasti. Suomenlahden kansainvälisillä vesillä on käytössä alusliikenteen pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä GOFREP (*Gulf of Finland Reporting System*). Sen tarkoitus on lisätä merenkulun turvallisuutta alueella, parantaa meriympäristön suojelua ja valvoa meriteiden sääntöjen noudattamista alueella. Ilmoittautumisjärjestelmään osallistuminen on pakollista alukselle, jonka bruttovetoisuus (*GT, gross tonnage*) on vähintään 300. Liikennettä alueella valvotaan tutkien ja AIS-järjestelmän (*Automatic Identification System*) avulla. Suomi ja Viro ovat lisäksi ottaneet käyttöön pakolliset ilmoittautumisjärjestelmät kansallisilla vesillään VTS-alueidensa (*Vessel Traffic Services*) ulkopuolella.

29.3.2 Energiatunneli

29.3.2.1 Rakentamisen aikaiset riskit

Rakentamisen aikana louhintatärinä saattaa vaurioittaa rakenteita ja laitteita, mikä johtaa korjaustoimenpiteisiin ja korvauksiin.

Tunnelin louhinta tehdään lujittaen, jotta vältetään sortumat. Sortuman vaikutus, jos se ulottuisi maanpäälle, on muutaman kymmenen neliömetrin suuruisen alueen maanpinnan vajoama ja kyseisellä kohdalla mahdollisesti olevien perustusten vahingoittuminen. Sortumisvaaran ehkäisemiseksi tunnelia tutkitaan myös rakentamisen aikana.

Tunnelityön aiheuttama pohjaveden aleneminen saattaa aiheuttaa painumia maanvaraisissa rakenteissa kuten maanvaraan perustetuissa rakennuksissa ja tie- ja katurakenteissa. Pohjavesien aleneminen voi aiheuttaa myös vaurioita puupaalujen varaan perustettuihin rakenteisiin. Puupaalut lahoavat kun ne saavat happea. Tunnelin suunnitteluvaiheessa kartoitetaan puupaalutetut ja maanvaraiset kiinteistöt tunneliinjakuksen alueella.

Ajoneuvopalo tunnelissa on erityisesti henkilövahinkoriski. Riskien ehkäisykeinoista lisää jäljempänä luvussa

29.3.2.2 Käytön aikaiset riskit

Paineistetun kaukolämpöputken rikkoutuminen tunnelitilassa on vakava onnettomuus. Tulvimisen lisäksi tunnelitiloihin vapautuu kuumaa vesihöyryä. Suurimman vuotoriskin aiheuttaa suunnitteluvirhe, ulkopuolinen vesi ja asennusvirhe.

Kaukolämpövuoto ja tulipaloriski tunnelissa ovat lähinnä työturvallisuusriski työntekijöille ja tuotantokatkoriski tunnelin käyttäjälle. Kaukolämpövuoto aiheuttaa höyrypilven pystykuilujen kohdalle, mikä voi aiheuttaa näkyvyshaittaa ja vaaraa liikenteelle. Tulipalotapauksessa savu tuuletetaan myös pystykuiluista ja voi aiheuttaa näkyvyys- ja ilmanlaatuhaittaa ympäristöön.

Kaukolämpöputken vuoto-onnettomuuden mallinnuksessa tarkasteltiin tilannetta, jossa metrin halkaisijaltaan olevaan kaukolämpöputkeen rikkoutuu 30 x 30 cm aukko. Aukosta vapautuu 120-asteista vettä. Muodostuva höyry syrjäyttää tunnelista hapen. Mallinnus osoitti, että kuuma höyry leviää tunnelissa normaalia kävelyvauhtia hitaammin, jolloin tunnelissa olevien huolto- ym. työntekijöiden pelastautuminen on mahdollista myös jalan.

Mallintamalla tarkasteltiin myös energiatunnelissa tapahtuvan ajoneuvopalon seurauksivaikutusta. Simulatioissa tutkittiin savun leviämisestä tunnelissa palotilanteesta sekä savun poistamista puhaltimilla. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että normaali kävelyvauhti on riittävä turvalliseen poistumiseen tutkitussa palotilanteessa.

Kalliotilan sortumat voivat olla pienen mittakaavan ruis-kubetonin ja kiven halkeilua ja rikkoutumista, jotka vaurioittavat esim. tunnelin käyttösähköistystä tai valaistusta. Suuren mittakaavan sortumat voivat vaurioittaa putkistoja ja kaapeleita keskeyttäen tunnelin toiminnat. Sortumat voivat johtua suunnittelussa väärin arvioituista kallio-olosuhteista, lähellä tunnelilinjaa tapahtuvien louhintojen aiheuttamista tärinäistä tai lähelle tunnelia rakennettujen kalliotilojen aiheuttamista jännitystilojen muutoksista.

29.3.3 Vaikutusten lieventäminen VE1

29.3.3.1 Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos

Voimalaitoksessa pyritään teknisin toimenpitein ja laitteiden huolellisella käytöllä varmistamaan, ettei toiminnasta aiheudu vaaraa ihmisille ja ympäristölle.

Turvallisuusajattelun perustana on vaarojen poistami-

sen ensisijaisuus ja teknisten keinojen käyttäminen riskien hallinnassa. Myös työntekijöiden koulutuksella, ohjauksella ja asennoitumisella saavutetaan huomattavia turvallisuusvaikutuksia.

Kaikissa polttolaitoksissa on tekniikasta riippumatta laadittava lainsäädännön edellyttämä vaaran arviointi. Paineastialainsäädännön mukaisesti kattilalaitoksessa on tehtävä vaaran arviointi, jos siellä on rekisteröitävä höyrykattila, jonka teho on yli 6 MW, tai rekisteröitävä kuuma-vesikattila, jonka teho on yli 15 MW. Vaaran arvioinnista on käytävä ilmi käyttöön ja tekniikkaan liittyvät vaaratilanteet ja olosuhteet, joissa onnettomuus on mahdollinen.

Tulipaloon mahdollisesti johtavia syitä pyritään poistamaan mm. erilaisin teknisin suojauskeinoin, räjähdysvaarallisiin tiloihin suunnitelluin laittein, tulitöiden valvonnalla ja ohjeistuksella sekä ylimääräisen palokuorman poistamisella.

Jos onnettomuus voi esim. tulipalon, räjähdysten tai paineen purkautumisen laitteesta vuoksi aiheuttaa paineen nousun sisätiloissa, suunnitellaan tilat niin, ettei sen seurauksena koko rakennus sorru. Tätä voidaan estää ja painevaikutuksen suuntaa ohjata rakentamalla osa seinistä kevytrakenteisiksi ja osa seinistä lujarakenteisiksi.

Räjähdysvaaralliset tilat sekä palavien nesteiden käsitteilytilat luokitellaan, ja niissä saa käyttää vain ko. tilaluokan vaatimukset täyttäviä Ex-hyväksytyjä laitteita. Laitteiden kuntoa seurataan tarkastuksin.

Helsingin Energia laatii yhdessä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen kanssa voimalaitoksen pelastussuunnitelman, joka käsittää toimenpiteet henkilöstön ja muun väestön suojelemiseksi ja torjunnan järjestämiseksi mahdollisessa onnettomuustilanteessa, esim. tulipalo tai kuljetusonnettomuus. Myös terveystieteellisellä ja poliisilla on pelastuspalvelun perussuunnitelma.

Onnettomuustilanteita varten voimalaitoksella on sammutus- ja pelastusryhmät sekä ensiapuryhmä, joihin kuuluu myös vuorohenkilöstöä. Ryhmien tehtäviin kuuluu henkilöiden pelastaminen, tulipalon alkujen sammutus, vuotojen tukkiminen jne. Tulipalot ja muut onnettomuudet pyritään huomaamaan mahdollisimman varhaisissa vaiheissa ja nopeasti rajaamaan mahdollisimman pienelle alueelle. Paloilmaisimien hälytykset menevät valvomoon ja hälytyskeskukseen.

Laitoksen vuosihuolto ja isoimmat korjaukset tapahtuvat kesällä olevan seisokin aikana. Huollon kohteet ja laajuus määräytyvät vuosittain tarpeen mukaan sekä rikkoutumisen että etukäteen suunnitellun huolto-ohjelman perusteella.

Voimalaitosalue on aidattu ja valvottu. Valvomossa on ympärivuorokautinen päivystys.

Biopolttoainekentällä tapahtuvaan tuoreen kuorellisen kuusi- tai mäntypuutavaran avovarastointiin liittyviin hyönteisriskeihin (kaarnakuoriaisten leviäminen) voidaan vaikuttaa:

- huolehtimalla ettei paksukuorista, tuoretta havupuutavaraa ole tuholaisen parveiluakaan (huhti-toukokuu) varastokentällä
 - kuorimalla puutavarapinojen ylimmät kerrokset, ennen kesäkuuta
 - sadettamalla puutavarapinot
 - peittämällä pinot iskeytymisen estävällä katteella
- Kaarnakuoriaisten mahdolliseen leviämiseen lähimetsiköihin vaikuttaa mm. metsiköiden puulaji, ikä, terveydentila, säätila sekä etäisyys. Suuren puutavaravaraston riittävä etäisyysnä kuusi- ja mäntymetsiin pidetään tyypillisesti 200–400 metriä. Etäisyyden takia riski Vuosaaren voimalaitosalueella on pieni, mutta olemassa.

29.3.3.2 Energiatunneli

Suunnitteluvirheitä estetään tekemällä standardien mukaiset suunnitelmat ja tarkat lujuuslaskelmat. Tärkeässä asemassa on riittävän kattava tutkimusohjelma kalliopinnan sijainnista ja kallion laadusta sekä kalliotilan lopullisten lujuusten suunnittelu tilan kalliolaatukartoituksen perusteella.

Rakentamisesta aiheutuvien välillisten vaikutusten riskejä vähennetään oikea-aikaisella ja huolellisella ennakkokartoituksella (herkät, häiriintymiselle alttiit kohteet), jonka perusteella osataan ajoittaa ja mitoittaa räjäytystyöt oikein. Riskiä hallitaan myös työnaikaisin mittauksin, räjäytysten tehon ohjaamisella sekä sopimalla räjäytysajankohdat. Kolmanneksi tärinää aiheuttava räjäytys voidaan sopia toteutettavaksi tiettyinä ajankohtana, jolloin siitä ei aiheudu häiriintymiselle alttiissa kohteessa haittavaikutusta.

Sortumis- ja pohjavedenpinnan alenemariskejä hallitaan etukäteis- ja työnaikaisin tutkimuksin sekä tunnelin tiivistystekniikalla.

Kaukolämpöputken rikkoutumis- ja vuotoilanteisiin voidaan vaikuttaa tunnelin ja rakenteiden tarkastuksin sekä uusimisella. Asennusvirheet estetään röntgenkuvaamalla kaikki kaukolämpöputken hitsausseamat. Ulkopuolisen veden havaitsemiseksi putkiin asennetaan vuodonilmaisinkaapelit koko tunnelin putkiosuudelta. Kaukolämpövuodot pyritään estämään säännöllisillä kunnontarkastuksilla. Kriittisiin paikkoihin kaukolämpöputkille tehdään törmäyssuojat ajoneuvoihin nähden.

Kaukolämpövuoto- ja tulipalotilanteissa tärkeitä on oikein mitoitettut ja toimivat pelastustiet. Pelastustoimen kanssa on energiattunnelin suunnittelun alkuvaiheessa neuvoteltu energiattunnelin pelastusteiden riittävydestä

ja mitoitettu niiden määrä. Tunneliin rakennetaan viesti-yhteysverkko. Pystykuilujen porraskuilut osastoidaan ja ylipaineistetaan automaattisesti palon/savun muodostuksesta turvallista poistumista varten. Pystykuiluihin sijoitetaan kaksisuuntaiset savunpoistopuhaltimet. Tunnelin kriittisiin tiloihin rakennetaan automaattiset sammutusjärjestelmät. Nopea reagointi vuoto- ja tulipalotilanteissa lieventää jälkiseurauksia ympäristössä.

Vuotoja tunneliin voivat aiheuttaa myös maanpäälliset putkivuodot, rankkasateet ja merivesitulva. Tulvat havaitaan tunnelissa putkiston paineen laskuna, tunnelin vuoto-vesipumppaamon veden nousuna ja tunnelin lämpötilan muutoksena, joita seurataan mittauksina kaukolämpövalvomosta. Suuaukot ja pystykuilujen maanpäälliset osat rakennetaan siten, ettei neste tai kaasu pääse virtaamaan hallitsemattomasti tunneliin. Suuaukot sijoitetaan tulvariskirajan yläpuolelle. Virtausten estämiseksi käytetään tulvakynnyksiä ja ajoluiskien viemäröintiä.

Jos tunnelin lähellä tehdään louhintoja, tilat on katselmoitava ennen ja jälkeen louhintojen. Louhintatärinälle on annettava tarkat rajat. Tärinöille herkat laitteet on suojattava, ja tarvittaessa myös putket ja kaapeliarinat.

29.4 RISKIT JA HÄIRIÖTILANTEET VE2 JA VE0+

29.4.1 Hanasaari

Vaihtoehdossa VE2 voimalaitostoiminnan riskit Hanasaassa ovat muilta osin nykyisenlaiset, mutta uutena riskitekijänä on otettava huomioon pelletin käsittely ja varastointi (pellettsiilot $3 \times 20\,000\text{ m}^3$) voimalaitosalueella. Vaikutusarvioinnissa keskityttiin näihin muutoksiin.

Onnettomuustilanteen leviämismallinnuksessa tutkittiin tilannetta, jossa yksi $20\,000\text{ m}^3$ pellettipolttoainesiilo on menettänyt kevennysluokun räjähdys seurauksena. Mallinnuksessa oletettiin, että sammutinjärjestelmät eivät käynnistyisi ja räjähdys seurauksena syttyisi tulipalo.

Rakennuksilla on suuri vaikutus tuulen nopeuteen kaupunkialueella, ne hidastavat tuulen nopeutta paikallisesti rakennusten läheisyydessä. Siilopalon savukaasupäästöt kulkeutuvat tuulen mukana tyypillisesti koilliseen, riippuen savukaasun lämpötilasta, tuulen voimakkuudesta ja paikallisesta virtaustilanteesta. Kevennysaukosta tuleva savukaasu viilenee sekoittuessaan ympäröivään ilmapirtaukseen, jolloin lämpötila laskee nopeasti lähelle vallitsevaa lämpötilaa.

Pelletin palotapahtumassa syntyy hiukkaspäästöjä, jotka kulkeutuvat koilliseen kuten savukaasutkin. Hiukkaspäästö nousee nosteen ajamana ja nousee pääosin voimalaitoksen yli.

Palamisen ja epätäydellisen palamisen seurauksena syntyy palossa kaasumaisia päästöjä, joilla voi olla terveysvaikutuksia. Kuumilla savukaasuilla päästöt nousevat lähtöpisteestä ylöspäin, eivätkä päästöpilvet tyypillisesti aiheuta maanpinnantasolla haitallisen korkeita kaasumaisten yhdisteiden pitoisuuksia, vaikka päästölähteen yläpuolella haitalliset pitoisuustasot (esim. hiilimonoksidi) ylittyvät selvästi.

Pellettipalosta syntyvä lämpösäteilytaso on vaarallinen palovammojen kannalta laitosalueen sisäpuolella, muttei ulkopuolella.

Ulkoisen pölyräjähdys painetarkastelun perusteella räjähdys voi laitosalueella rikkoa ikkunoita ja vaurioittaa rakennuksia, mutta vaikutus ei ulotu laitosalueen ulkopuolelle.

Vaihtoehdossa VE0+ pellettsiilot ovat pienemmät ($2 \times 1\,000\text{ m}^3$). Tulipalon mahdollisuus huomioidaan riskinä myös näiden suunnittelussa.

29.4.2 Salmisaari

Myös Salmisaassa vaihtoehdossa VE2 voimalaitostoiminnan riskit ovat muilta osin nykyisenlaiset, mutta uutena riskitekijänä on otettava huomioon pelletin käsittely ja varastointi voimalaitosalueella. Vaikutusarvioinnissa keskityttiin näihin muutoksiin.

Salmisaassa uuden polttoaineen käyttöönotto vaihtoehdossa VE2 edellyttää neljän uuden $1\,000\text{ m}^3$:n pellettsiilon, kuljettimien sekä käsittelyjärjestelmien rakentamista. Vaihtoehdossa VE2 pellettivaraston kokonaistilavuus on siten $6\,000\text{ m}^3$ ($6 \times 1\,000\text{ m}^3$ siiloa).

Onnettomuustilanteen seurausvaikutukset arvioitiin samoin menetelmin ja lähtöoletuksin kuin Hanasaassa. Seuraukset savukaasujen hiukkasten ja kaasumaisten yhdisteiden leviämisessä ovat samankaltaiset: näistä ei aiheudu suoraa vaaraa ympäristölle, mutta pelastustoimissa ja voimalaitosalueella haitalliset kaasut on huomioitava. Tulipalon lämpösäteilyn vaarallinen taso ulottuu suppeammalle alueelle, voimalaitosalueen sisällä.

Vaihtoehdossa VE0+ pellettsiiloja on vähemmän ($2 \times 1\,000\text{ m}^3$). Tulipalon mahdollisuus huomioidaan riskinä myös näiden osalta.

29.4.3 Vaikutusten lieventäminen

Pelletin siilovarastoinnissa riskinä on pelletin hapettuminen, siitä aiheutuvat kaasut ja mahdollinen itsesytyminen. Keinoja pienentää riskiä ovat:

- Pidetään pelletin läpimenoaika pienenä, jotta hapettumista ei pääse tapahtumaan
- Siilon jatkuva, säädettävä ja tehokas koneellinen ilmanvaihto
- Holvausriskin minimointi
- Siilossa olevan pelletin määrän online -mittaus esim. vaaka
- Siilon huolto- ja räjähdysluokku sekä siilon varoitusmerkinnät
- Jatkuvat toimiset lämpötilamittaukset useasta pisteestä ja lämpötilan säätely
- Jatkuvat toimiset häikä- ja happimittaukset
- Mittauksista tarvittavat hälytykset ja lukitukset
- Pellettien hätäpurkumahdollisuus esim. lavalle

29.5 EPÄVARMUUKSET JA SEURANTATARVE

Voimalaitokset

Vuosaaren C-voimalaitoksen mahdollisten ympäristöonnettomuuksien arviointiin tuo epävarmuutta se, että laitoksen suunnittelu ei ole vielä edennyt yksityiskohtaiseen turvallisuus- ja ympäristöriskien arviointiin. Riskejä kuvattiin olemassa olevan tiedon ja suunnitelmien perusteella.

Hanasaaren ja Salmisaaren osalta tarkasteltiin muutosten vaikutuksia riskeihin vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+. Tähän oli käytettävissä mallinnuksia, joihin aina liittyy epävarmuuksia, mutta jotka ovat ainoa tapa etukäteen arvioida tiettyyn kohteeseen suunnitellun prosessin onnettomuus-tilanteen seurauksivaikutuksia.

Työ- ja ympäristöturvallisuuteen liittyviä tapahtumia seurataan ja kirjataan aikanaan osana voimalaitosten normaalia käyttötoimintaa.

Energiatunneli

Tunnelirakentamiseen liittyy epävarmuuksia, mm. tiedot kallion laadusta, ruhjeista ja pohjaveden esiintymisestä. Näitä vähennetään etukäteistutkimuksin ja rakentamisen aikaisella seurannalla ja toimenpiteillä.

Tunnelin laitostiloihin asennetaan paloilmotusjärjestelmä, josta hälytykset valvomoon ja edelleen pelastuslaitokselle.

Kaukolämpöputkistoon asennetaan vuodonilmaisinjohdot, joilla seurataan putkien eristyksen kosteutta ja havaitaan mahdolliset vuodot.

29.6 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU RISKIEN JA HÄIRIÖTILANTEIDEN OSALTA

Arvioitava kohde	Yhteenveto vaikutuksista	Vaikutuksen merkittävyys
VE1		
Vuosaari	<p>Uudet voimalaitostoinnot tuovat alueelle vaaran mahdollisuuksia: polttoaineiden ja kemikaalien kuljetukset, varastointi ja käyttö, pöly- tai kemikaalivuodon mahdollisuus, räjähdys tai tulipalon mahdollisuus.</p> <p>Riskien hallintakeinoina käytetään mm. logistiikan suunnittelua, rakenteiden suunnittelua (ottaen huomioon esim. painevaikutukset ja materiaalit), rakenteellista palosuunnittelua, mittauksia, seuranta ja häilytyksiä sekä käyttö- ja huoltohenkilökunnan koulutusta.</p> <p>Ympäristöönnettomuuden mahdollinen vaikutus rajautuu useimmissa tapauksissa voimalaitosalueelle. Asutus ja häiriintyvät kohteet sijoittuvat voimalaitosalueen ympäristössä väljemmin kuin Hanasaarella ja Salmisaarella.</p> <p>Uuden voimalaitoksen prosesseista ja laitteistoista tullaan tekemään yksityiskohtaiset riskianalyysit suunnittelun edetessä.</p>	Vähäinen kielteinen
Energiatunneli	<p>Tunnelin rakentamiseen liittyy tärinä-, sortuma- ja pohjavedenalenemariskejä. Tunnelin käyttöön liittyy rikkoutumis-, vuoto- ja ajoneuvopalariskejä.</p> <p>Tunnelin käytön aikaisista riskeistä vakavimpia ovat iso kaukolämpövuoto. Toinen riski on tunnelissa syttyvä huoltoajoneuvon tulipalo. Kyse on kuitenkin ennen kaikkea henkilövahinkoriskistä tunnelissa työskenteleville sekä omaisuusvahingoista rakenteille. Vaikutukset ympäristöön (ulkoilmaan) arvioidaan epätodennäköisiksi ja vähäisiksi.</p>	Vähäinen kielteinen
Hanasaari	Hanasaari B-voimalaitoksen sulkeminen vähentää ympäristöönnettomuuden riskejä alueella. Hanasaareen jää kuitenkin energiahuoltoa palvelevaa toimintaa, kuten lämpökeskus ja sen öljyvarasto, sähköasema ja maanalaista verkostoa, joten riskit eivät alueelta poistu kokonaan.	Vähäinen myönteinen
Salmisaari	Olemassa olevan voimalaitoksen riskit ovat nykyisen kaltaiset. Pelletin käyttöä nostetaan 5–10 %:iin, mutta on vähäisempää kuin vaihtoehdossa VE2. Onnettomuustilanteiden arvioidut vaikutukset rajautuvat voimalaitosalueelle.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen
VE2		
Hanasaari	Olemassa olevan voimalaitoksen riskit ovat nykyisen kaltaiset. Uusien polttoaineiden, varastojen ja toimintojen käyttöönotto aiheuttaa omat riskinsä, jotka huomioidaan suunnittelussa. Pelletin varastoinnin ja käytön riskeinä arvioidut pölyräjähdys ja tulipalo rajoittuvat vaikutuksiltaan voimalaitosalueelle.	Vähäinen kielteinen
Salmisaari	Kuten Hanasaarella yllä.	Vähäinen kielteinen
VE0+		
Hanasaari	Olemassa olevan voimalaitoksen riskit ovat nykyisen kaltaiset. Pelletin käyttö ja varastointi vähäisempää kuin VE2:ssa. Onnettomuustilanteiden arvioidut vaikutukset rajautuvat voimalaitosalueelle.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen
Salmisaari	Kuten Hanasaarella yllä.	Ei vaikutusta – vähäinen kielteinen

30. YHTEISVAIKUTUKSET





Yhteisvaikutuksina tarkasteltiin pääkaupunkiseudun muita ilmapäästölähteitä, Vuosaaren sataman ja meriväylän syventämistarpeita sekä luonnonsuojeluun ja liikenteeseen vaikuttavia kaavoitussuunnitelmia.

30. YHTEISVAIKUTUKSET

30.1 ILMANLAATU

30.1.1 Tulosten vertailu pitoisuustasoihin pääkaupunkiseudulla

Pääkaupunkiseudun päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tutkittu leviämismallilaskelmilla vuonna 2008 valmistuneessa tutkimuksessa *Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen typenoksidi, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat* (Lappi ym. 2008). Tutkimuksessa olivat mukana myös nyt tarkastellut Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset sekä Vuosaaren A- ja B-voimalaitosyksiköt. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys edustaa vuoden 2005 päästötilannetta.

Pääkaupunkiseudun energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen päästöjen sekä taustapitoisuuksien aiheuttamat yhteenlasketut pitoisuustasot ovat huomattavasti suurempia kuin energiantuotannon yksinään aiheuttamat pitoisuustasot. Pääkaupunkiseudun kaikkien päästölähteiden leviämismalliselvityksessä todetaan, että teollisuus ja energiantuotanto aiheuttavat määrällisesti suuren osan päästöistä, mutta näillä on liikenteen päästöihin verrattuna hyvin pieni vaikutus ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin. Liikenteen päästöt vapautuvat läheltä hengityskorkeutta ja maanpintatasoa, kun taas energiantuotannon päästöt vapautuvat ilmaan korkeiden piippujen kautta, jolloin päästöt laimenevat ja leviävät tehokkaammin kuin liikenteen päästöt. Rikkidioksidipäästöstä yli 90 % on peräisin energiantuotannosta. Autoliikenteestä ei rikkidioksidipäästöjä vapaudu juuri lainkaan. Laivaliikenteen päästöillä on myös vaikutusta rikkidioksidipitoisuuksiin. Vuoden 2015 alusta alkaen voimaan astuu laivojen polttoaineiden rikkipitoisuutta koskeva Euroopan parlamentin ja neuvos-

ton uusi ns. rikkidirektiivi 2012/33/EU, joka tulee vähentämään laivaliikenteen aiheuttamia rikkidioksidipäästöjä.

Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvityksessä todettiin energiantuotannon päästöjen aiheuttamien typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuuksien olevan korkeimmillaan 0,2 µg/m³, kun taas autoliikenteen päästöt aiheuttivat jo yksinään raja-arvotason 40 µg/m³ ylittäviä pitoisuuksia vilkkaille risteysalueille. Energiantuotannon päästöjen aiheuttama rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuus oli korkeimmillaan 0,5 µg/m³ ja autoliikenteen yksinään aiheuttama pitoisuus 0,9 µg/m³. Energiantuotannon päästöjen aiheuttama pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus oli korkeimmillaan 0,03 µg/m³ ja liikenteen yksinään aiheuttama pitoisuus 10 µg/m³. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvityksen pitoisuustasoja tarkasteltaessa on huomattava, että tulokset edustavat vuoden 2005 päästötilannetta, mikä ei vastaa enää täysin nykytilannetta. Energiantuotannon osalta lainsäädännön kiristyminen on vähentänyt päästöjä vuoden 2008 alusta.

30.1.2 Vantaan jätevoimala

Vantaan Långmossabergeniin rakennettavan jätevoimalan päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu vuonna 2007 valmistuneessa tutkimuksessa *YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus* (Alaviippola ja Pietarila, 2007), sekä vuonna 2009 valmistuneessa tutkimuksessa *Vantaan Energian Långmossabergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys* (Alaviippola ja Lappi, 2009). Jätevoimala sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä nyt rakennetta-

vaksi suunnitellusta Vuosaaren C-voimalaitosyksiköstä.

Leviämismalliselvitysten mukaan Långmossenbergerin jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisten päästöjen ja jätteenpoltoasetuksen päästörajojen mukaisten päästöjen aiheuttamat rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittivat selvästi terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Selvityksissä todettiin, että ilmanlaatu ei merkittävästi huonone jätevoimalan rakentamisen myötä. Jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisien päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin noin 1 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista. Jätteenpoltoasetuksen päästörajojen mukaisilla päästöillä laskettuna typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 2 % ohje- ja raja-arvoista. Jätevoimalan lähiympäristön lisääntyvä liikenne sen sijaan aiheutti tutkimuksen mukaan typpidioksidipitoisuuksia, jotka olivat korkeimmillaan noin 7 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista.

Vuosaaren nyt rakennettavaksi suunniteltu uusi C-voimalaitos ei tule lisäämään pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoa, koska sen käyttöön oton yhteydessä Hanasaari B-voimalaitoksen toiminta lopetetaan. Voidaan myös arvioida, että Vuosaaren voimalaitoksen ja Långmossenbergerin jätevoimalan päästöt eivät yhdessäkään aiheuta ympäristössään terveydellistä haittaa, koska niiden aiheuttamat pitoisuudet jäävät selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen. Autoliikenteen päästöjen vaikutus pitoisuustasoihin energiantuotantoyksiköiden lähiympäristössä ja koko pääkaupunkiseudulla on merkittävämpi kuin Vuosaaren C-voimalaitoksen ja Långmossenbergerin jätevoimalan päästöjen yhdessä aiheuttama lisäys pitoisuustasoihin.

30.2 PINTAVEDET, KALASTO JA SEDIMENTIT

Vuosaaren satamaan johtava meriväylä ja sataman vesiliikennealue on suunniteltu tulevaisuudessa mahdollisesti syvennettäväksi tulevaisuudessa 13 metrin kulkusyvyteen. Väylän ja sataman vesiliikennealueen syventämishankkeesta ei ole tehty hankesopimuksia tai toteuttamispäätöksiä, joten seuraavassa esitetty on spekulatiivista. Vuosaaren sataman laiturit ja vesiliikennealue, joka syvennettäisiin aluksi 11 metrin syvyyteen ja sen jälkeen mahdollisesti 13 metrin kulkusyvyteen, on esitetty kuvassa 30-1.

30.2.1 Vedenlaatu ja vesieliöstö

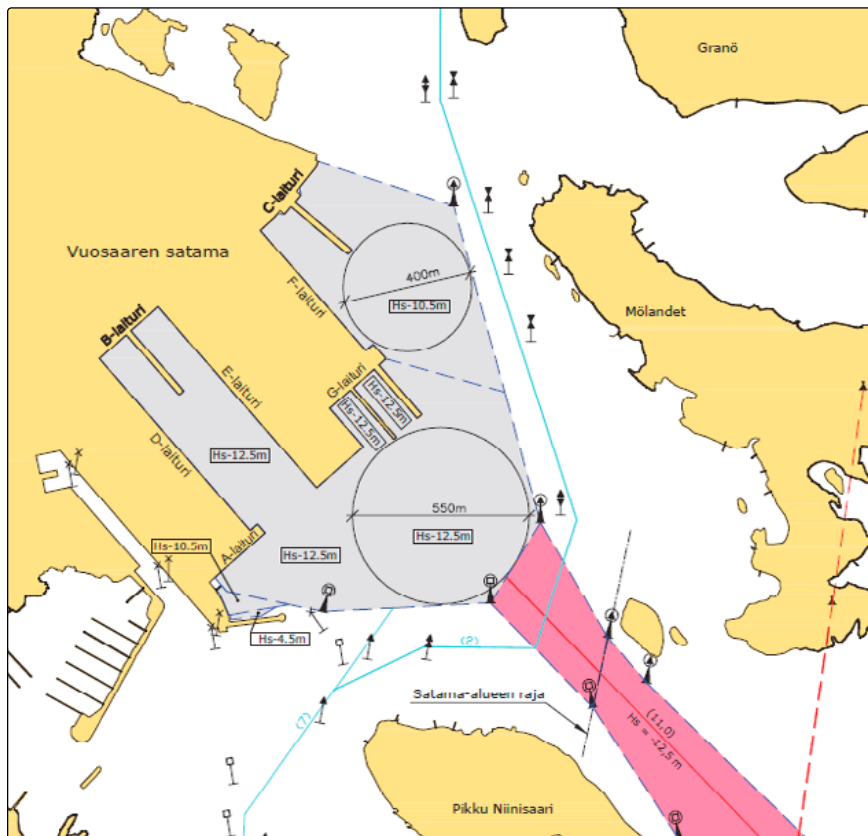
Vuosaaren satamaa palvelevassa vesiliikennealueen ruoppauksessa, jossa kulkusyvyys syvennettäisiin 13 metriin, ruopattaisiin maamassoja yhteensä 957 000 m³ ja louhitaisiin kalliomassoja yhteensä 54 000 m³ (Tervonen 2013). Uuden polttoainelaiturin rakentamiseen liittyvä laivojen kääntöympyrän ruoppaus 13 metrin kulkusyvyteen sijoittuu osittain Vuosaaren sataman C-laituria palvelevan ruoppausalueen sisään (kuva 31-1). Mikäli Vuosaaren sataman vesiliikennealueen ruoppaukset eivät toteudu, polttoainekuljetukset voidaan toteuttaa aluksilla tai proomuilla, jotka eivät tarvitse 13 metrin kulkusyvyttä.

Tässä arvioinnissa tarkastellun uuden polttoainelaiturin ruoppauksen aiheuttamien vaikutusten muodostumista on kuvattu luvussa 14.1. Ruoppaukset aiheuttavat kiintoaineen leviämisestä johtuvaa veden sameuden kasvua. Kiintoaineeseen voi olla sitoutuneena haitta-aineita ja ravinteita, jotka vapautuessaan heikentävät vedenlaatua. Leviävä kiintoaine sedimentoituu takaisin pohjalle ja voi aiheuttaa pohjien liettymistä, vaikuttaen vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimiin.

Polttoainelaiturin edustan ruoppauksen vaikutuksia on arvioitu luvussa 14.4. Vedenlaatuun ja eliöstöön kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan pieniä – keskisuuria. Kiintoaineen leviämisestä aiheutuvat sameushaitat arvioitiin paikallisiksi ja melko lyhytaikaisiksi (1-2 kasvukautta). Ruoppauksen arvioitiin nostavan veden ravinnetasoa paikallisesti, mutta vaikutuksen lyhytkestoisuuden takia rehevöitymisvaikutukset jäisivät vähäisiksi. Organotinojen pitoisuusnousun vedessä arvioitiin myös olevan vähäinen, koska valtaosa alueen pilaantuneista sedimenteistä on poistettu sataman rakentamisen yhteydessä. Vesikasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin keskisuuriksi, koska osa kasvillisuudesta häviää ja lähialueen rakkoleväyhteisöt saattaisivat kärsiä liettymisvaikutuksista. Pohjaeliöstöön kohdistuvat vaikutukset arvioitiin pieniksi.

Toistaiseksi on epävarmaa, toteutuuko Vuosaaren satamaan johtavan väylän ja sataman vesiliikennealueen syventäminen. Sataman vesiliikennealueen syventäminen on tarkoituksenmukaista toteuttaa, mikäli satamaan johtava väylä päätetään syventää. Mikäli hanke toteutuu, epävarmaa on, millä aikataululla väylän ja sataman vesiliikennealueen syventäminen toteutetaan suhteessa tässä arvioinnissa käsitellyn polttoainelaiturin rakentamiseen.

Sataman vesiliikennealueen ruoppauksissa puhutaan moninkertaisista massamääristä verrattuna uuden poltto-



Kuva 30-1. Vuosaaren sataman laiturit ja vesiliikennealue nykytilassa (Liikenneviraston väyläkortti 7.11.2011).

ainelaiturin edustan ruoppauksiin. Koska alueelle suunnitelluista ruoppauksista ei ole saatavissa tarkempaa tietoa, yleisesti ottaen voidaan todeta, että vaikutukset tulevat olemaan suurempia kuin mitä tässä arviointimenettelyssä on polttoainelaiturin osalta arvioitu. Pahiten pilaantuneet sedimentit on poistettu sataman rakentamisen yhteydessä, jolloin vesiliikennealue ruopattiin nykyiseen muotoonsa. Näin ollen on todennäköistä, että ruoppauksista aiheutuva haitta-ainepitoisuuksien nousu vedessä jää maltillisiksi. Koko vesiliikennealueen ruoppaukset aiheuttavat ravintetason nousua vedessä laajemmalla alueella kuin on arvioitu polttoainelaiturin edustan ruoppauksen vaikutusten osalta. Pohjien liettymistä, mikä vaikuttaa erityisesti vesikasvillisuuteen, havaitaan todennäköisesti laajemmalla alueella kuin mitä tässä arviointimenettelyssä on arvioitu. Väylän ja sataman vesiliikennealueen ruoppauksista laaditaan aikanaan vesilain mukaiset lupahakemukset, joiden yhteydessä arvioidaan hankkeiden vaikutukset.

30.2.2 Kalasto ja kalastus

Kalaston osalta mahdollisen laajemman ruoppauksen toteutuminen aiheuttaa ainakin teoriassa suurempia ja laajemmalle leviäviä haittavaikutuksia. Sataman lähialueilla ei ole todettu olevan merkittävässä määrin tärkeitä silakan kutualueita, koska alueella aiemmin sijainneiden kutualueiden on todettu taantuneen mahdollisesti sataman rakennustöiden vaikutuksesta. Tässä arvioinnissa kalastoon kohdistuvien vaikutusten pääasiallisiksi leviämisuunnaksi on todettu pohjoinen, mutta koko sataman vesiliikennealueen ruoppauksen toteutuessa sedimenttien leviämisen vaikutukset ulottuisivat todennäköisesti laajemmalle alueelle ja myös muihin ilmansuuntiin.

Kalastukselle mahdollisista laajemmista ruoppauksista olisi haittaa todennäköisesti pidempikestoisen ja alueellisesti laajemman veden samentumisen kautta. Lähialueen kalastajille lisääntynyt pyydysten puhdistustyö ajoittuisi pi-

demmälle ajalle. Kalat myös karkottuisivat alueelta pidemmäksi ajaksi.

Itse vaikutukset olisivat mekanismeiltaan samanlaisia kuin pienemmässäkin ruoppaushankkeessa. Lähialueen kalasto pakenisi ruoppaustyömaalta leviävää samennusta, kalojen kutualueet liettyisivät ja mädin sekä kalanpoikasten eloonjäanti heikentyisi. Kalastoon kohdistuvia vaikutuksia ei voida kuitenkaan arvioida tarkasti sataman vesiliikennealueen syventämishankkeen ollessa vasta esisuunnittelutasolla.

30.2.3 Merenpohjan sedimentit

Sataman vesiliikennealueelle tulevaisuudessa kaavailut ruoppaukset vaikuttaisivat sedimentin laatuun alueella sekä pohjan topografiaan. Vaikutukset olisivat huomattavasti suurialaisempia kuin polttoainelaiturin yhteydessä on arvioitu. Ruoppauksilla merenpohjasta poistetaan edelleen telakkatoiminnasta peräisin olevia haitta-aineita, pääosin organotinoja. Ruoppausmassoja voidaan läjittää meriläjäytysalueille massojen laadusta riippuen. Suurimmat vaikutukset kohdistuisivat vedenlaatuun ja aiheutuisivat kiintoaineen leviämisestä. Vaikutusalue olisi suurempi kuin polttoainelaiturin yhteydessä on arvioitu. Sataman vesiliikennealueen mahdollisten ruoppausten vaikutuksia ei voida arvioida tässä vaiheessa yksityiskohtaisesti, vaan vaikutukset arvioidaan aikanaan vesilain mukaisen lupahakemuksen yhteydessä.

30.3 MAANKÄYTTÖ JA YHDYSKUNTARAKENNE

30.3.1 Hanasaari

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaaren B-voimalaitoksen purkamisen ja kivihillen käyttövaraston poistumisen. Kivihillen käyttövaraston hävittäminen taas mahdollistaa vireillä olevan asemakaavan toteuttamisen, jossa Hanasaaren kärkeen on osoitettu uusi asuinalue noin 1 900 asukkaalle ja 200 työpaikalle.

Hanasaaren B-voimalaitoksen toiminnan lopettaminen suunnitelmavaihtoehdossa VE1 aiheuttaa muutoksia alueen laivaliikenteeseen, kun satamaan ei enää ole tarvetta kuljettaa polttoaineita. Tämä helpottaisi Laajasalon joukko-liikennedyhteyden toteuttamista, jossa yhtenä vaihtoehtona on rakentaa silta Kruununhaan rannasta Sompasaaren ja Korkeasaaren kautta Laajasaloon. Kruununhaan ja Sompasaaren välille avattavana rakenteena suunniteltu sil-

ta voidaan tällöin toteuttaa kokonaisuudessaan kiinteänä rakenteena, sen jälkeen kun voimalaitostoiminnan tarvitsena alusliikenne on kokonaan lopetettu.

Suunnitelmavaihtoehdon VE2 tai VE0+ toteutuksessa Hanasaaren satamaan kulkee edelleen voimalaitoksen alusliikennettä. Voimalaitoksen toiminnan turvaamiseksi siltayhteyden osuutta Kruununhaka–Sompasaari ei tällöin voida toteuttaa.

Suunnitelmavaihtoehdon VE1 toteuttaminen vähentää melua Hanasaarella vuoden 2025 jälkeen, kun voimalaitoksen käyttö lopetetaan. Myös polttoainetta kuljettavien laivojen liikennöinnin lopettaminen vähentää alueen melua. Tämä on myönteinen vaikutus asuinalueiden kannalta, jossa ei ole tarvetta varautua melusuojauksiin voimalaitoksen käytön vuoksi. Myös suuronnettomuuden riski pienenee.

Suunnitelmavaihtoehtojen VE2 ja VE0+ toteuttaminen edellyttää voimalaitostoiminnan huomioimisen Hanasaaren ympäristön tulevissa asemakaavoissa. Kulosaaren sillan eteläpuolelle on Kalasataman osayleiskaavan tavoitteiden mukaan tarkoitus sijoittaa noin 10 000 asukasta ja arviolta noin 3 000 työpaikkaa. VE2 ja VE0+ vaihtoehtoisissa asukasmäärätavoite jää ainakin Hanasaaren kärjen osalta toteutumatta.

30.3.2 Östersundom

Östersundomiin ja siihen rajoituville Vantaan ja Sipoon alueille laaditaan kolmen kunnan yhteistä yleiskaavaa. Yleiskaava-alueelle suunnitellaan uutta raideliikennedytettä ja pientalovaltaista kaupunginosaa noin 50 000 - 80 000 asukkaalle ja 10 000–15 000 työpaikalle. Aluerakentaminen käynnistyy vuoden 2020 jälkeen ja kestää kymmeniä vuosia. Vuosaaren rakennettava uusi voimalaitos suunnitelmavaihtoehdossa VE1 ei estä Östersundomin yleiskaavan toteutumista.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto on aloittanut uuden yleiskaavan laatimisen ja sitä valmistellaan siten, että kaupunginvaltuusto voi tehdä siitä päätöksen viimeistään vuonna 2016. Kaupunkisuunnittelulautakunta on kokouksessaan 3.1.2013 hyväksynyt Helsingin yleiskaavaalonoksen laatimisen pohjaksi Vision 2050 (Kaupunkikaava – Helsingin uusi yleiskaava). Vision 2050 tavoitteiden mukaan tulevaisuudessa Helsinki on nopeasti kasvava urbaani raideliikenteen verkostokaupunki, jolla on laajentuva pääkeskus ja muita kehittyviä keskustoja. Kaupunki tiivistyy erityisesti poikittaisten runkoyhteyksien varrella, laajentuvissa keskustoissa sekä nykyisillä moottoritienmaisilla alueilla.

Yleiskaavan laadinnassa voidaan ottaa huomioon YVA:n jälkeen jatkosuunnitteluun valittavaan hankevaihtoehtoon liittyvät maankäytön tarpeet.

30.4 VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUUN

Vuosaaren suunnittelualueen läheisyyteen sijoittuu Porvarinlahti, joka on laajan Natura-aluekokonaisuuden (Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet) osa-alue. Luonnonsuojeluun kohdistuvien yhteisvaikutusten arvioinnissa pääpaino on ollut arvioidun hankevaihtoehdon VE1 ja muiden hankkeiden Porvarinlahteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

30.4.1 Östersundomin yleiskaava

Porvarinlahden pohjoispuolella on vireillä laajan Östersundomin osayleiskaavan laatiminen. Östersundomin yleiskaava on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen, joka valmistunee kuntien käsittelyyn vuoden 2014 aikana. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty kaavaluonnosvaihtoehtojen sijaan ensisijaisesti yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) vuodelta 2011, sillä tarkistetun kaavaluonnoksen maaliskuussa 2013 valmistunut Natura-arviointi osoitti Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontoarvojen heikentyvän merkittävästi, mikäli Östersundomin alue toteutuisi tarkistetun kaavaluonnoksen mukaisena. Yleiskaavan ehdotusvaiheessa pyritään muutosten avulla tulokseen, jossa kaavan vaikutukset eivät merkittävästi heikentäisi alueen luontoarvoja.

Östersundomista on suunniteltu pientalovaltaista kaupunginosaa, johon osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan tulisi noin 50 000–80 000 asukasta. Kaavan suunnittelualueelle sijoittuu 370 hehtaaria Mustavuorenlehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueesta, josta johtuen Natura-alueet ovat keskeinen suunnittelun lähtökohta.

Vaikka kaavaluonnosta muutetaan kaavaehdotusvaiheeseen, ovat kaavan vaikutusmekanismit samoja kuin kaavaluonnosvaiheen Natura-arvioinnissa (FCG 2013a) tunnistetut vaikutusmekanismit. Östersundomin kaavan keskeisiksi vaikutuksiksi Natura-alueisiin on arvioitu:

- Ihmisten lisääntyvä liikkuminen alueilla. Pesintä- ja levähdysaikaiset häiriöt, pesien tallautuminen ja emojen karkotus suojaamasta pesää lisääntyvät virkistysliikkumisen lisääntyessä.
- Lemmikkieläinten lisääntyvä liikkuminen alueilla. Vapaana liikkuvat lemmikkieläimet. Kissat ovat suuri

uhka erityisesti maassa pesiville linnuille sekä vielä lentotaidottomille ja kokemattomille poikasille, mutta myös muille linnuille.

- Reunavaikutus ja rakennetun alueen karkottava vaikutus. Natura-alueen osien jääminen asutusalueiden keskelle lisää huomattavasti pesätuhojen riskiä, sillä suurin osa Östersundomin Natura-alueesta jää tuolloin reunavaikutuksen piiriin. Lisäksi vaikuttaa rakennetun alueen karkottava vaikutus, sillä monet linnut karttavat rakennettua ympäristöä.
- Elinympäristöjen pirstaloituminen. Rakennettu ympäristö eri pesimälaikkujen välissä eristää ja pirstoo elinympäristöjä ja vaikeuttaa yksilöiden liikkumista alueelta toiselle sekä aiheuttaa merkittävän törmäysriskin kasvun.
- Varislintujen lisääntyminen. Parimäärät voivat olla kymmen-, jopa satakertaisia asutusalueilla verrattuna metsä- ja maaseutuympäristöön. Varislintujen runsastuminen lisää suojeltujen lajien pesä- ja poikastuhojen riskiä.
- Rakennusaikainen melu. Melu voi karkottaa monet lajit alueelta. Helsingin Arabianrannassa tehdyt paalutusmelukokeet osoittivat, että epäsäännöllisesti toistuvan voimakkaan iskumelun vesilintuja pelottava vaikutus ulottui sääolosuhteista riippuen aina 1000 metrin etäisyydelle melulähteestä.
- Sillat vesialueiden ja kosteikkoalueiden yli sekä voimajohdot muodostavat linnuille törmäysriskin.
- Liikenteen tuleminen aivan pesimäalueiden reunalle, ja siltojen osalta myös pesimä- ja levähdysalueen yli, lisää merkittävästi liikennekuolemien todennäköisyyttä.
- Vesi- ja rantalinnustolle vesiliikenteen aiheuttama häiriö lisääntyy sekä haitallisten yhdisteiden lisääntyminen vesiekosysteemissä ja ravintoverkossa aiheuttaa lisääntymismenestyksen heikentymistä ja liikennöityjen alueiden karttamista pesimäalueina.
- Yleiskaava-alueella asukasmäärän huomattava kasvu tulee lisäämään myös veneilyä ja venepaikkojen tarvetta. Veneliikenteen kasvu vaikuttaa myös Natura-alueisiin.

Tätä yhteisvaikutusten arviointia laadittaessa käytössä olevien tietojen perusteella parhaillaan laadittavassa uudessa Östersundomin yleiskaavasunnitelmassa asumista ei olla osoittamassa niin lähelle Porvarinlahtea kuin edellisessä arvioidussa yleiskaavaluonnoksessa; liikkumisen ja lemmikkieläinten paine Natura-alueen suuntaan pitäisi siten vähentää verrattuna edelliseen kaavaluonnokseen.

Östersundomin kaavan ja Vuosaaren voimalaitoksen mahdolliset kumuloituvat vaikutukset

Östersundomin kaavan vaikutukset direktiivilajeihin ja -luontotyyppeihin ovat ensisijaisesti sidoksissa elinympäristöjen pirstaloitumiseen ja lisääntyvään ihmisten liikkumiseen Natura-alueella. Vuosaaren voimalaitoshankkeen ja Östersundomin kaavan mahdollisia kumuloituvia vaikutuksia ovat sen sijaan:

- Sekä Vuosaaren voimalaitoshankkeen toteuttaminen että Östersundomin kaava aiheuttavat rakentamisen aikaista melua, joka voi aiheuttaa häiriötä linnustolle. Melun aiheuttaman häiriövaikutuksen osalta Östersundomin kaavan ja Vuosaaren voimalaitoshankkeen vaikutuksia voidaan pitää kumuloituvina.
- Vuosaaren voimalaitoksen ja kaavoitettavien yhdyskuntarakenteiden yhdysvaikutus olisi merkittävin voimalaitoksen lähialueilla, ensisijaisesti Porvarinlahdella, joka sijaitsee uuden voimalaitoksen suunnittelualan läheisyydessä. Melun osalta yhteisvaikutusalueeseen kuuluisi todennäköisesti myös osa Porvarinlahden läheisistä metsäalueista ja mahdollisesti myös Bruksvikenin alue. Mustavuoren lehtoon tai muihin Natura-alueeseen kuuluviin vesialueisiin yhteisvaikutusta ei katsota kohdistuvan. Toistaiseksi yhteisvaikutuksia ei voida arvioida tarkemmin, sillä Östersundomin kaavoitus on vielä kesken eivätkä kaavan meluvaikutukset ole siten vielä tarkemmin tiedossa.
- Sekä voimalaitoshanke että Östersundomin kaava voivat vaikuttaa Natura-alue rajausten ulkopuolella sijaitseviin metsäalueisiin, jotka toimivat tukialueina Natura-alueiden linnustolle. Östersundomin kaavaluonnoksen Natura-arvioinnissa (FCG 2013a) on todettu, että myös Natura-alueen suojeluperusteena mainituilla lintulajeilla pesäpaikka vaihtelee usein jonkin verran vuosien välillä saattaen ajoittain olla Natura-alueen sisällä ja ajoittain rajauksen ulkopuolella. Siten voimakkaat maankäytön muutokset lähialueilla saattavat hävittää reviirin, vaikka toiminta ja/tai rakentaminen ei kohdistu suoraan Natura-alueelle. Vuosaaren voimalaitoshankkeessa valtaosa rakenteista sijoittuu olemassa olevan infrastruktuurin sisään nykyiselle voimalaitosalueelle. Natura-alueen tukialueeksi voidaan katsoa Niinisaaren alue, ja siten yhteisvaikutusten kannalta merkittävimpiä ovat Niinisaaren metsäalueelle sijoittuvat rakenteet. Vuosaaren voimalaitoshankkeessa tarkastelluista sijoituspaikkavaihtoehdoista laajimmat Niinisaaren metsäaluetta pirstaloivat rakenteet ovat sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Natura-aluetta ympäröivien metsäalueiden säilyminen riippuu maankäyttöratkaisuista, joita näillä alueilla tehdään.

- Kaikki esitetyt kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot heikentäisivät Niinisaaren metsäalueen laatua metsälajien elinympäristönä melun, suoran häiriön ja elinympäristön pienenemisen muodossa – eniten sijoituspaikkavaihtoehto B. Niinisaaren linnustosta herkimpiä ovat yhtenäisissä ja vanhoissa metsissä esiintyvä pikkusieppo sekä yhtenäisiä metsäalueita suosiva pyy. Linnuston kannalta Niinisaaren metsäalueen pieneneminen tarkoittaisi paitsi metsäisten tukialueiden pienenemistä, myös lievää melun kantautumisen kasvua. Porvarinlahden alueella ranta-alueiden metsät ja maastonpiirteet vaimentavat osaltaan Vuosaaren satama-alueelta ja arvioitavalta voimalaitoksen hankealueelta kantautuvaa melua. Metsäalueen kaventaminen johtaisi metsän pienemään melunvaimennusvaikutukseen.

30.4.2 Vuosaaren satama

Vuosaaren satama aiheuttaa melua, joka nykytilanteessa Porvarinlahdella ylittää luonnonsuojelualueille asetetut melutason ohjearvot. Vuosaaren sataman ja hankevaihtoehdon VE1 merkittävimmät luonnonsuojeluun liittyvät yhteisvaikutukset aiheutuvat melusta ja sen häiriövaikutuksista linnustolle. Eniten Porvarinlahden Natura-alueen melutasoa nostaisi kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto B, jonka myötä melutason on arvioitu nousevan päivällä maksimissaan 4 dB ja yöllä maksimissaan 8 dB. Jo nykyisin alueen melutaso (42–45 dB) sivuaa kahlaajille esitettyjä melutason kynnsarjoja (Waterman ym. 2004). Lajikohtaisia raja-arvoja on esitetty kirjallisuudessa niukasti ja ne todennäköisesti vaihtelevatkin pesimäympäristöittäin ja maantieteellisestikin. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että melutason nousu kohdistuisi ensisijaisesti Porvarinlahdella esiintyviin kahlaajiin sekä mahdollisesti alueen lokki- ja vesilintuihin. Olemassa olevan melua ja linnustoa käsittelevän tutkimustiedon perusteella ei voida sanoa varmuudella johtaako melutason nousu kielteisiin linnustovaikutuksiin, mutta riskiä niihin se nostaa.

Pilaantuneimmat sedimentit on poistettu sataman edustalta jo Vuosaaren sataman rakennusvaiheessa. Tämän johdosta voimalaitoshankkeeseen liittyvän polttoainelaiturin alueen sekä laiturin edustan ruoppauksissa vapautuvien haitta-aineiden määrä arvioidaan vähäiseksi.

30.4.3 Porvarinlahden Vikkullan pienvenesatama

Natura-alueella Porvarinlahdella toimii Vikkullan pienvenesatama. Venesatamatoiminnalla on voimassa lupa, jonka mukaan venesataman toiminta loppuu 31.12.2019. Mikäli venesatamalle ei myönnetä jatkolupaa, ei venesatamasta muodostu jatkossa pesintäaikaista häirintää linnulle. Mikäli venesatama jatkaa toimintaansa sataman veneliikenteen vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Itäisen Porvarinlahden kosteikkolajeista kalatiiraan, kahlaajiin ja vesilintuihin, joihin veneilyn aiheuttamalla suoralla häiriöllä voi olla paikallisesti merkittävä kielteinen vaikutus. Hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset lisäävät venesataman toiminnan kanssa linnustolle koituvaa häiriötä Porvarinlahdella ja sen läheisyydessä ja saattaa vaikuttaa kosteikkolajien vähenemiseen.

30.4.4 Helsingin yleiskaava 2002 ja Helsingin uusi yleiskaava

Helsingin yleiskaavan 2002 Natura-arvioinnin mukaan kaavasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueelle (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002). Yleiskaavan 2002 vaikutuksista todetaan lisääntyvän virkistyskäytön voivan aiheuttaa luontotyyppien kulumista ja roskaantumista. Kaavan epäsuorat vaikutukset lintuihin on arvioitu vähäisiksi, mutta erityisesti on nostettu esiin kalastusmahdollisuuksiin kohdistuva paine Porvarinlahdella.

Vuosaaren voimalaitoshankkeen ja Helsingin yleiskaavan 2002 vaikutusmuodot eroavat toisistaan, mutta sekä kaavasta aiheutuvat ihmistoimintaan liittyvät häiriövaikutukset että voimalaitoksen rakentamiseen liittyvät melun häiriövaikutukset voivat kohdistua Porvarinlahden linnustoon. Voimalaitoshankkeen pääasiallinen linnustoon vaikuttava tekijä on melu ja vaikutusalueena ensisijaisesti Porvarinlahden alueet. Alueen melutason nousu, erityisesti meluvaikutuksiltaan suurimmassa sijoituspaikkavaihtoehdossa B, saattaisi johtaa joidenkin kosteikkolajien häviämiseen alueelta ja kokonaisparimäärän pienenemiseen. Mikäli läheisten alueiden kaavoitus lisääisi alueella liikkumista, voisi yhteisvaikutuksena olla kosteikkolajien väheneminen. Etenkin alueella lisääntyvä veneily vaikuttaisi kielteisesti alueen vesi- ja lokkilinnustoon sekä kahlaajiin.

Helsingissä uusi yleiskaava on laadittu noin kymmenen vuoden välein. Tällä hetkellä uutta yleiskaava valmistellaan siten, että Helsingin kaupunginvaltuusto voi tehdä kaavasta päätöksen viimeistään vuonna 2016. Uuden yleiskaavan vaikutukset Natura-alueisiin arvioidaan erikseen.

30.4.5 Vuosaaren kaatopaikan kunnostus

Vuosaaren kaatopaikka-alue tullaan kunnostamaan virkistyskäyttöön säilyttämällä samalla harvinaisten eläinlajien elinolosuhteet. Kaatopaikka-alueelle rakennetaan uudet pintakerrokset ja kaasujen sekä vesienkeräys- ja hallintajärjestelmät. Kaatopaikan lakialueella tulee olemaan hie-man paksumat pintakerrokset, johtuen painumisesta.

Lupahakemuksen mukaan keskimääräinen peitepaksuus lakialueella on 3,6 m. Muotoillun penkereen maksimikorkeus tulee olemaan +30,5 (nykytaso korkeimmillaan luokkaa +26). Kaatopaikka-alue tulee jäämään alemmalle tasolle kuin sen vierellä oleva täyttömäki, jonka huippu on noin +60.

Kunnostuksen ympäristövaikutukset ovat samanlaiset kuin suurella rakennustyömaalla (pölyäminen ja melu nousevat näissä yleensä merkittävimmiksi). Alueella on myös maa-ainesten varastointia ja käsittelyä, kuten murskausta, seulontaa tms. Kaatopaikan kunnostus lisää raskasta liikennettä, aiheuttaa melua ja pölyämistä. Vuosaaren kaatopaikka-alueen kunnostus ei kuitenkaan ajoitu nykyisten suunnitelmien mukaan samaan aikaan Vuosaaren -C voimalaitoksen rakentamisen kanssa. Kivihillen varmuusvarasto siirto Hanasaareen saattaa ajoittua jonkin verran päällekkäin kaatopaikan kunnostustyön kanssa, jolloin pölyäminen voi olla samanaikaista.

30.5 LIIKENNE

Helsinki, Vantaa ja Sipoo ovat laatineet yhteisen yleiskaavan Östersundomiin. Yleiskaava kattaa Östersundomin kaupunginosan Helsingissä, Länsisalmen ja Länsimäen Vantaalla sekä Majvikin ja Granön Sipoossa. Alueelle on tarkoitus sijoittaa arviolta 50 000–80 000 uutta asukasta ja 10 000–15 000 työpaikkaa. Östersundomin alueen on suunniteltu toteutuvan tehokkaan joukkoliikennejärjestelmän varaan. Huomattava asukasmäärän kasvu aiheuttaa tehokkaasta joukkoliikenteestä huolimatta merkittävän kasvun myös alueen autoliikenteeseen.

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston laatimassa Östersundomin yleiskaavan tie- ja pääkatuverkkoselvityksessä (2011) todetaan, että autoliikenteen kasvu edellyttää merkittäviä kehittämistoimenpiteitä lähialueen tie- ja katuverkolla. Kuormittuneimpien liittymien joukossa ovat Kehä III:n ja Porvoonväylän sekä Kehä III:n ja Uuden Porvoontien liittymät. Näiden liittymien kuormittuminen vaikuttaa myös Vuosaaren satamaan saapuvaan ja satamasta poistuvaan liikenteeseen. Vuosaaren C -voimalaitoksen aiheuttama liikenteen kasvu on hyvin pientä verrattuna Östersundomin alueen tuottamaan liikenteeseen.

30.6 MELU

Melun osalta yhteisvaikutuksia Vuosaaren sataman osalta on tarkasteltu edellä luvussa 23. Melun yhteisvaikutusten kannalta tärkeitä uusia hankkeita ovat mm. sataman vesiliikennealueen ruoppaukset.

Vuosaaren satamaan tulevaa meriväylä ja sataman vesiliikennealuetta on suunniteltu syvennettäväksi tulevaisuudessa 11 metristä 13 metrin kulkusyvyyteen, mutta päätöksiä hankkeen toteuttamisesta ei ole tehty. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että sataman vesiliikennealueen ja väylän syventämisen meluvaikutukset tulisivat olemaan suurempia kuin mitä tässä YVA:ssa on polttoainelaiturin osalta arvioitu. Väylän syventämistä ei välttämättä tehdä samaan aikaan laiturin rakentamisen kanssa, mutta sen osalta ruoppaukset kestäisivät arviolta pitempään. Sataman vesiliikennealueen ja väylän ruoppauksen yhteisvaikutukset painottuisivat melun osalta polttoainelaiturin ympäristöön, jossa hankkeet lisäisivät melukuormitusta mm. Mölandetin ja Kalkkisaaren suunnilla. Mikäli polttoainelaiturin rakentaminen ja sataman vesiliikennealueen ruoppaus tapahtuisivat samanaikaisesti, se nostaisi melutasoa Mölandetin ja Kalkkisaaren suunnilla, mutta tällöin meluhaittaa aiheuttavan työn kesto olisi lyhyempi. Töitä ei välttämättä tehdä molempien hankkeiden osalta samanaikaisesti. Tällöin vaikutuksena saattaisi olla melua aiheuttavien työvaiheiden keston piteneminen.

Sataman etelä- ja kaakkoispuolen melutilanteeseen ei monipolttoainevoimalaitoksella ja siihen liittyvällä polttoainelaiturilla ole juurikaan vaikutusta, joten sillä suunnalla yhteisvaikutuksia ei käytännössä esiintyisi.

Koska satama on joka tapauksessa toiminnassa myös väylän syventämisen aikana, tulee sen melu olemaan hallitsevaa myös polttoainelaiturin rakentamisen aikana.

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI





Hankkeen seurannasta laadittiin ehdotus, jota tullaan tarkentamaan lupahakemukseen ja täsmentämään lupaehtojen mukaiseksi.

31. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

31.1 VOIMALAITOKSEN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Voimalaitoksen toiminnan tarkkailu voidaan jakaa seuraavasti:

Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on normaalia laitoksella tehtävää prosessien tarkkailua, jolla huolehditaan laitoksen normaalisti käynnistä ja pyritään eliminoimaan häiriötilanteita. Toiminnan käyttötarkkailusta vastaa laitoksen käyttöhenkilökunta.

Kattiloiden polttoaineiden kulutusta ja polttoaineiden laatua seurataan jatkuvasti mittauksin.

Polttoaineiden laatua seurataan Helsingin Energian omassa laboratorioissa tehtävien analyysien avulla. Polttoaineesta riippuen analysoidaan mm. lämpöarvo, hiili- ja rikkipitoisuus, kosteus, tuhkapitoisuus ja haihtuvien aineiden määrä.

Kattiloiden käyttötarkkailuun kuuluu muun muassa tulipesän, ilmansyötön, savukaasujen sekä vesi-höyrypiirin tilan jatkuvatoiminen määrittäminen. Tulipesän jälkeen savukaasuista mitataan mm. jäännöshappipitoisuutta ja lämpötilaa. Kattilan käyttötarkkailuun kuuluu myös lentotuhkan palamattomien osuuden analysoiminen.

Päästötarkkailu

Päästötarkkailu perustuu pääosin itsetarkkailuun valvontaviranomaisten hyväksymien tarkkailusuunnitelmien mukaisesti. Laitoksen päästöjen seurannasta laaditaan ympäristölupavaiheessa yksityiskohtainen tarkkailuohjelma.

Kattiloiden savukaasuista mitataan mm. rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuutta sekä happi- ja vesihöyrypitoisuutta, lämpötilaa, painetta ja savukaasun tilavuusvirtaa.

Voimalaitosten mereen johdettavia päästöjä tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Mereen johdettavien jäähdytysvesien ja jätevesien määrää tarkkaillaan laskennallisesti ja mittaamalla. Jäähdytysvesien mukana mereen johdettava lämpöenergia määritetään kuukausittain. Tietyistä mereen johdettavista jätevesijakeista tarkkaillaan parametreja jatkuvatoimisesti ja tietyistä jakeista määrävällein tehtävin analyysien. Viemäriin johdettavia teollisuusjätevesiä tarkkaillaan erityisjätevesien johtamisesta koskevan sopimuksen mukaisen tarkkailuohjelman mukaan.

Jatkuvatoimisten mittausten laadunvarmennus tehdään standardin mukaisesti. Mittalaitteet ja mittausjärjestelmät kalibroidaan ja niiden toiminta, luotettavuus ja tulosten taso tarkastetaan standardin mukaisesti ulkopuolisen asiantuntijan toimesta tehtävällä menettelyllä määräajoin.

Vaikutusten tarkkailu

Vaikutusten tarkkailua tehdään pääsääntöisesti toiminnanharjoittajan tekemänä veloitettuna tarkkailuna ja viranomais-tarkkailuna.

Vesistövaikutuksia tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Vesinäytteiden otetaan voimalaitosten jäähdytysvesien otto- ja purkualueilta sekä tausta-alueelta.

Vaikutuksia ilmanlaatuun tarkkaillaan osana pääkaupunkiseudun ilmanlaadun yhteistarkkailua. Tähän kuuluu ilman epäpuhtauspitoisuuksien mittaaminen pysyillä mittausasemilla. Lisäksi aika ajoin selvitetään bioindikaattoritutkimuksilla epäpuhtauksien pitkän aikavälin vaikutuksia luontoon.

31.2 ENERGIATUNNELIN VAIKUTUSTEN SEURANTA

Energiatunnelia rakennettaessa seurataan tunnelin vaikutusalueen ominaisuuksia. Seurantaohjelma suunnitellaan tilaajan kalliosuunnittelijan toimesta. Seurannasta on vastuussa tilaaja ja tarkkailumittaukset teetetään urakoitsijalla tai ulkopuolisella mittaajalla. Tunnelia rakennettaessa seurataan mm.

- tunnelityön aiheuttamaa melutasoa
- tunnelityöstä aiheutuvaa tärinää
- tunnelista pumpattavien kuivatusvesien määrää ja laatua
- pohjaveden pinnan tasoa ja pohjaveden laatua
- maanpinnan ja rakenteiden korkoja, varmistaen ettei painumia ole syntynyt
- radonkaasun pitoisuutta tunnelissa

Käytön aikana energiatunnelissa seurataan tunneliin kertyvää vettä ja mahdollisia vuotoja. Tunnelin seinämien lujitusten kuntoa seurataan; putttien ruostumista arvioidaan koivetämällä niitä ja ruiskubetonin tartuntaa arvioidaan kuulostelemalla seinämien koputusääniä. Tunnelin seinämien kuntoa arvioidaan lisäksi silmämääräisesti.

31.3 EHDOTUS SEURANNAKSI

Seuraavaan on koottu yhteenveto hankkeen vaikutusten seurantaan liittyvistä asioista. Tarkemmin näitä on käsitelty kunkin vaikutuksen arvioinnin kohdalla luvuissa 12–29.

Ehdotus on yleispiirteinen ja sitä tarkennetaan hankkeen ympäristölupahakemukseen ja täsmennetään lupaehtojen mukaiseksi.

Taulukko 31-1 Yhteenveto hankkeen vaikutusten seurannasta.

Ilmanlaatu	<p>Rakentamisaikaisia voimalaitostyömaiden ilmanlaatuvaikutuksia seurataan aistinvaraisin havainnoin ja puututaan haittoihin.</p> <p>Energiatunnelin rakentamisaikana seurataan kaasu- ja radonpitoisuuksia mittauksin ja louhinnan sekä kuljetusten hiukkaspäästöjä aistinvaraisin havainnoin.</p> <p>Uusi voimalaitos liitetään ilmaan kohdistuvien päästöjen seurannan piiriin. Savukaasujen pitoisuuksia ja päästöjä tarkkaillaan jatkuvatoimisin mittauksin, jotka varmennetaan tarkistus- ja kalibrointimittauksin. Tarkkailusuunnitelman hyväksyy ympäristöviranomainen. Mitattavia parametreja ovat mm. rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet, savukaasujen happipitoisuus, lämpötila, paine, vesihöyrypitoisuus ja tilavuusvirta. Mittausten laadunvarmennus ja mittalaitteiden kalibrointi tehdään määriteltyjen standardien mukaisesti.</p> <p>Laajemmin pääkaupunkiseudun ilmanlaatua seurataan alueelle perustetulla mittausverkostolla, jolla tarkkaillaan kaikkien päästölähteiden vaikutuksia, mukaan lukien kaukokulkeutuma. Hanke ei tuo lisätarvetta tähän mittausohjelmaan.</p> <p>Tarvittaessa kivihiilivaraston pölyämistä voidaan seurata ympäristöön sijoitettavilla pölynäytteiden keräimillä.</p>
Ilmasto	<p>Voimalaitoksen kasvihuonekaasupäästöjen määrää seurataan ja raportoidaan päästökauppalainsäädännön edellyttämällä tavalla sekä vuosittain osana ympäristöraportointia. Toteutuneita päästöjä verrataan päästöjen vähentämiseksi asetettuihin tavoitteisiin.</p>
Pintavedet	<p>Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisaikana esitetään Vuosaaressa seurattavaksi ruoppausten aikaisia veden kiintoainepitoisuuksia ja sameuden leviämistä, mahdollisesti myös veden haitta-aine- ja ravinnepitoisuuksia.</p> <p>Voimalaitosten vesiin johdettavia ja viemäriin johdettavia päästöjä tarkkaillaan ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Myös kivihiilivaraston ympäristövaikutuksia seurataan ottamalla näytteitä mereen laskettavasta vedestä.</p> <p>Vuosaaren C-voimalaitoksen toiminnan aikaista jäähdytysveden leviämistä ja veden lämpötilan alueellisia muutoksia esitetään seurattavaksi ainakin toiminnan alkuvuosina, jotta todellinen tilanne saadaan kartoitettua.</p> <p>Hanasaaressa ja Salmisaaressa seurantarve tulee pysymään lähes entisellään kaikissa vaihtoehdoissa, lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE1, jonka toteutuessa seurantarve Hanasaaren voimalaitoksen osalta loppuu.</p>
Kalasto ja kalastus	<p>Mikäli valitaan Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentaminen, niin Vuosaaren sataman kalatalousseurannan kutualue-tarkkailun jatkaminen antaa mahdollisuuden seurata kutualueiden palautumista ruoppauksen vaikutuksista sekä havainnoida lämpimien jäähdytysvesien mahdollisia vaikutuksia sataman ja Utelan niemen välillä.</p> <p>Alueelle suunnattuihin kalataloustiedusteluihin voidaan lisätä kysymyksiä koskien voimalaitoshankkeen vaikutuksia kalastukselle.</p> <p>Hanasaaren ja Salmisaaren osalta seurantarve säilyy entisellään kaikissa vaihtoehdoissa. Seuranta sisältyy koko Helsingin edustan merialueen kalataloudelliseen tarkkailuun. Tarkkailun uudelleen suuntaamiseen tai lisäämiseen ei ole tarvetta.</p>

Merenpohjan sedimentit	Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoainelaiturin ruoppausten aikaista kiintoaineen leviämistä esitetään seurattavaksi, samoin työnaikaisia veden ravinnepitoisuuksia sekä tributyyliin ja sen hajoamistuotteiden pitoisuuksia vedessä.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	Energiatunnelin ja lujitusrakenteiden kuntoa seurataan koko tunnelin käyttöä. Tunnelin pohjavesivaikutuksia seurataan laadittavan pohjaveden hallintasuunnitelman mukaisesti: painopistealueina ovat alueet, joilla on mahdollisesti odotettavissa muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa. Lisäksi voi olla tarpeen tarkkailla tunnelin ympäristön mahdollisia painumia. Kaukolämpöputkistoon asennetaan vuodonilmaisinjohdot, joilla seurataan putkien eristyksen kosteutta ja havaitaan mahdolliset vuodot (putkista tai tunnelin ulkopuolelta). Vaihtoehdossa VE1 voimalaitoksen rakentamisen sekä kivihiilen varmuusvaraston ja sen pohjarakenteiden poistamisen mahdollisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ja pinnankorkeuksiin tarkkaillaan Vuosaaren alueen yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Pilaantuneiden maiden (PIMA) mahdollinen esiintyminen energiatunnelin pystykuilujen ja ajotunnelien kohdalta samoin kuin voimalaitoksen rakennustyömaalta selvitetään tunnetuissa kohteissa etukäteen ja tarvittaessa työn aikana. Ei edellytä pysyvää seuranta.
Kasvillisuus ja eläimistö, luonnonsuojelu	Mikäli VE1 toteutetaan Vuosaaressa sijoituspaikkavaihtoehdon B mukaisena, on suositeltavaa tarkkailla hankkeen rakentamisen aikaisia sekä alkuvaiheessa myös toiminnan aikaisia vaikutuksia Porvarinlahden linnustoon. Porvarinlahti on osa Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueita. Alueen linnustosta on kattavat seurantatiedot vuosilta 2001–2011, jolloin alue oli mukana Vuosaaren satamahankkeen linnustoseurannassa.
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Ei voimalaitoshankkeesta johtuvaa seurantarvetta. Kaupunki seuraa kaavoituksen toteutumista ja maankäyttöä. Maanalaisen maankäytön rajoitteita energiatunnelin ympäristössä seurataan kaupungin rakennusvalvonnassa (luvat).
Kaupunkikuva, maisema ja kulttuuriperintö	Hankkeesta ei aiheudu seurantarvetta koskien maisemaa ja kulttuuriperintöä.
Liikenne	Tarvetta hankkeesta johtuvalle erityiselle liikenneseurannalle ei ole.
Melu	Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisaikana esitetään työmaan melutarkkailua louhinnan aikana. Vuosaaren C-voimalaitoksen käyttöönoton jälkeen mitataan ympäristömelu ja toimitetaan tulokset valvontaviranomaiselle. Voimalaitoksen toiminnalle annetaan ympäristölupapäätöksessä melurajat. Melua seurataan mittauksin ympäristölupamääräysten mukaisesti ja siinä tapauksessa, että toiminta muuttuu siten, että sillä voidaan arvioida olevan vaikutusta laitoksesta aiheutuvaan melutasoon. Energiatunnelin louhintaporausten ja räjäytysten aiheuttamaa melutasoa mitataan rakennustöiden ajan. Hanasaaressa ja Salmisaaressa melu mitataan muutosten jälkeen ympäristölupamääräysten mukaisesti.
Energiatunnelin runkoääni ja värinä	Energiatunnelin louhintaporausten ja räjäytysten aiheuttamaa melutasoa mitataan rakennustöiden ajan. Ennen tunnelin rakentamista tehdään kiinteistö- ja tonttikatselmuksia (riskikartoitus), yleensä 100 metrin katselmuksien etäisyydeltä tunnelista. Räjäytystärinää mitataan riskikartoituksen perusteella valituissa pisteissä. Louhintatöiden aikana määritetään lisämittauskohteet. Riskikartoituksen perusteella voidaan rakentamisaikaiseen seurantaan ottaa erityisherkkiä kohteita myös katselmuksien ulkopuolelta.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	Terveysvaikutusten osalta ei arvioida olevan erillistä tarvetta seurantaan. Rakentamisen aikana tehdään mittauksia melun ja värinän osalta sekä värinälle alltiiden rakenteiden ja rakennusten katselmuksia. Rakentamisen ja toiminnan aikaisista vaikutusten seurantamittauksista on hyvä tiedottaa asukkaille. Jos ilmenee jotain erityistä tai laajemmalla alueella koettua huolta tai ongelmaa, voi olla tarpeen järjestää sosiaalisten vaikutusten seurantatutkimus.
Elinkeinoelämä, aluetalous ja työllisyys	Hankkeesta ei aiheudu erillistä seurantarvetta.
Luonnonvarojen käyttö	VE1 energiatunnelin louhinnasta muodostuu huomattava määrä kiviainesta, jolla on kysyntää. Sen määrä mitataan ja rekisteröidään kuormittain.
Sivutuotteiden käsittely	Sivutuotteiden seuranta tapahtuu kunkin käsittelyvaihtoehdon tarkkailuvaatimusten mukaisesti. Suoraa seurantarvetta ei muodostu. Muodostuvat jätejakeet määritellään kaatopaikkakelpoisuus-kriteerien mukaisesti. Eri hyötykäyttövaihtoehdoissa toteutetaan asetusten tai kelpoisuuden osoittamisen vaatima seuranta.
Riskit ja häiriötilanteet	Voimalaitosten ja energiatunnelin ympäristö- ja työturvallisuuteen liittyviä tapahtumia seurataan ja kirjataan osana normaalia rakennus- ja käyttötoimintaa. Näihin kuuluvat vuodot, palot, liikenneonnettomuudet jne. Ympäristölupapäätöksissä annetaan voimalaitoksille määräykset mm. ilmoittamismenettelystä savukaasujen puhdistuslaitteiden häiriötilanteissa, sekä poikkeuksellisista tilanteista, kuten vahingoista ja onnettomuuksista, joista saattaa aiheutua vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle tai joissa kemikaaleja, polttonesteitä tai muita aineita pääsee maaperään, pinta- tai pohjavesiin, viemäriin tai haihtumaan ilmaan.

32. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT





Kaikkien lupapäätösten ja suunnitelmien vahvistamisen edellytyksenä on, että hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-lain mukaisessa menettelyssä.

32. HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT JA LUVAT

32.1 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA NATURA-ARVIOINTI

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain ja asetuksen mukaisessa laajuudessa. Tässä hankkeessa sovelletaan YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon kohtaa 7a) kategoria- ja voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

Yhteysviranomaisena ympäristövaikutusten arvioinnissa toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY).

Osana YVA-menettelyä hankevaihtoehdosta VE1 on laadittu luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi (LSL 65 §). Natura-arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteissä.

32.2 KAAVOITUS

Vuosaaren uuden monipolttoainevoimalaitoksen rakentaminen ja sen varastoalueet edellyttävät alueella voimassa olevien asemakaavojen, nro 10640, 11668 ja 11730, muuttamisen kyseistä toimintaa varten. Asemakaavamuutos on laitettu vireille. Voimalaitoksen sijoittamisen ja rakentamisen on perustuttava lainvoimaiseen asemakaavaan.

Energiatunneli on Helsingin maanalaisen yleiskaavan mukainen, vaikka linjausta on hieman tarkistettu joltain kohdin. Energiatunneli on yhdyskuntatekninen tunneli. Yhdyskuntateknisen huollon vaatimia maanalaisia johtotunneleita ei yleensä osoiteta kaavassa eikä niiltä ole vaadittu toimenpide- tai rakennuslupia. Energiatunneliin mahdollisesti liittyvät työtilat (kuten huonetilat) tarvitsevat rakennusluvan. Energiatunnelin muut maanpäälliset rakenteet eivät edellytä asemakaavan muutoksia, vaikka niiden rakentaminen edellyttää toimenpidelupaa. Käyttöoikeus tunneleihin saadaan lunastamalla, joten yhdyskuntateknisille laitteille ei tarvita rasietyyppisiä sijoitusratkaisuja.

32.3 RAKENNUSLUPA

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitokseen liittyvät rakennukset tarvitsevat maankäyttö- ja rakennuslain (119/2001) mukaisen rakennusluvut, joita haetaan rakennusvalvontaviranomaiselta (Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto). Maankäyttö- ja rakennuslain 132 §:n mukaisesti on hankkeen toteuttamisen edellyttämään rakennuslupahakemukseen ja asemakaavaan liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto.

Energiatunnelin rakentaminen Vuosaaresta Hanasaareen ei edellytä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa, mutta se edellyttää vesilain mukaisen rakentamisluvan (vesitalouslupa). Asiaa selostetaan jäljempänä.

Lisäksi ilmailulain (1242/2005) ja -asetuksen nojalla kaikkien maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien tekeminen edellyttää ilmailulaitoksen lausuntoa, joka liitetään rakennuslupahakemukseen.

Vähintään 1 MVA voimalaitoksen rakentamispäätöksestä ilmoitus Energiavirastolle kuukauden sisällä (sähkömarkkina-asetus, 65/2009) rakennusluvan myöntämisestä.

32.4 YMPÄRISTÖLUPA

Uudelle monipolttoainevoimalaitokselle voidaan myöntää hakemuksesta ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa, kun ympäristövaikutusten arviointimenettely on päättynyt.

Ympäristönsuojelulain (86/2000) ja -asetuksen (169/2000) mukaan energiantuotantotoiminnalla on oltava ympäristölupa, kun kyse on mm. kivihiiltä, puuta tai muuta ainetta käyttävästä voimalaitoksesta, jonka suurin polttoaineteho on yli 5 megawattia (MW) tai jossa käytettävän polttoaineen energiamäärä on vuodessa vähintään 54 terajoulea (TJ).

Maanrakennuslouhinnoista saatavien kiviainesten vähintään 50 vuorokautta kestävä murskaus edellyttää ympäristölupaa. Myös kaavaan, rakennus-, toimenpide- tai maise-
matyöluvan mukaiseen rakentamiseen sisällymätön vähintään 50 vuorokautta kestävä louhinta edellyttää ympäristö- ja maa-aineslupia. Laitoksen rakentamisen edellytyksenä olevan louhinnan ja murskauksen vaikutukset arvioidaan osana YVA-menettelyä.

Toiminnan tuhkien hyödyntäminen lähinnä maanrakennuskohteissa edellyttää ympäristölupaa, ellei hyödyntäminen onnistu tuhkan laadusta ja hyödyntämiskohteesta riippuen valtioneuvoston ns. Mara-asetuksen (591/2006) mukaisella ilmoituksella.

Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on liitettävä voimalaitoksen ympäristölupahakemukseen. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on muun muassa, ettei hankkeesta aiheudu yksinään eikä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Ympäristölupaa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta.

Ympäristöluvan hakeminen ajoittuu niin, että sitä tulee ohjaaman teollisuuspäästödirektiivin mukainen uusi ympäristönsuojelulaki, josta hallitus on antanut esityksen (HE 214/2013).

32.5 MELUILMOITUS

Tunnelirakentamisesta ja muista erityisen häiritsevää melua tai ääntä aiheuttavista rakennustöistä tehdään ympäristönsuojelulain 60 §:n mukainen ennakoilmoitus tilapäisestä melusta ja ääntästä. Ilmoituksen perusteella ympäristöviranomaisen tekee päätöksen, jossa määrätään esimerkiksi toiminta-ajoista sekä maksimimelutasoista.

32.6 KEMIKAALITURVALLISUUSLAIN MUKAINEN LUPA JA SUUNNITELMAT

Prosessissa käytettävien vaarallisten kemikaalien laadun ja määrän mukaan uudelle Vuosaaren C-voimalaitokselle tulee mitä todennäköisimmin haettavaksi kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) ja valtioneuvoston asetuksen 855/2012 3 luvun mukainen lupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES), kuten jo olemassa olevilla Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla on. Hakemuksessa on esi-

tettävä tiedot ja selvitykset suunnitellusta toiminnasta ja turvallisuusjärjestelyistä. Voimalaitoksilta edellytetään tällöin myös sisäinen pelastussuunnitelma ja toimintaperiaateasiakirja. Sisäisessä pelastussuunnitelmassa (28 §, asetus 855/2012 18 §) määritellään toimenpiteet, joilla torjutaan ennalta mahdolliseksi arvioitavissa onnettomuustapa-
uksissa onnettomuuden vaikutuksia, rajoitetaan seuraukset mahdollisimman vähäisiksi sekä varaudutaan onnettomuuden jälkien korjaamiseen ja ympäristön puhdistamiseen. Toimintaperiaateasiakirjassa (30 §, asetus 855/2012 13 §) selostetaan toimintaperiaatteet suuronnettomuusi-
en ehkäisemiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään lupaa vaativalle laajamittaiselle toiminnalle. Jos lupaa ei vaadita, on tehtävä kemikaaliturvallisuuslain ja asetuksen 855/2012 3 luvun mukainen ilmoitus vähäisestä toiminnasta. Asetuksen liitteessä 1 on esitetty laskentakaavat, jonka mukaan lupaa ja ilmoitusta koskevat velvoitteet määräytyvät. Yleiset turvallisuusmääräykset luvan- ja ilmoituksenvaraisille toiminnolle on annettu valtioneuvoston asetuksella 856/2012. Vähimmäismääräysten mukainen toiminta on lähtökohtana arvioitaessa ympäristövaikutuksia ja riskejä.

Vaarallisten aineiden suuronnettomuuksien torjunnasta säädetään sisäministeriön asetuksessa (406/2011). Sisäministeriön ohjetta SM-1999-00636/Tu-311 (A:63, SEVESO, ulkoiset pelastussuunnitelmat) sovelletaan laajamittaiseen kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyviin pelastussuunnitelmiin sekä sellaiseen pelastuslaila (379/2011) kumotulla pelastuslailalla (468/2003) kumotun pelastustoimilain (561/1999) 9.3 §:n ja pelastustoimi-
asetuksen (857/1999) 11.2 §:ssä tarkoitettuun toimintaan, jota TUKES ei tarkasta, kuten palotarkastuskohteisiin (mm. voimalaitosrakennukset). Sisäministeriö on julkaissut lisäksi ministeriön määräyskokoelmaan kuulumattoman käytännön ohjeen 35/2009 ulkoisten pelastussuunnitelmien laatimisesta.

32.7 VESILAIN MUKAISET LUVAT

Uuden voimalaitosyksikön jäähdytysveden ottamiseen merestä tarvitaan vesilain (587/2011) mukainen lupa. Tällaisen vesitaloushankkeen lupahakemuksessa on esitettävä mm. veden tarve, suunnitelma ja ottorakenteet, vesialueen omistus, vesistön tila sekä ottamisen vaikutukset ympäristöön. Lupa haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Jäähdytysveden johtaminen takaisin mereen käsitellään ympäristönsuojelulain mukaisena lupa-asiana (päästö, täs-

sä tapauksessa lämpöpäästö). Lupaviranomainen on sama kuin veden ottamisasiassa (aluehallintovirasto) ja asian käsittely tehdään yhtä aikaa, päätökset mahdollisesti erillisinä tai samassa päätöksessä. Yhteiskäsittely ei ole tarpeen, jos toiminta edellyttää ympäristöluvan lisäksi pelkästään vesilain 4 luvun mukaista lupaa veden ottamiseen eikä veden ottamisen ja sen takaisin vesistöön päästämisen välillä ole välitöntä vesitaloudellista yhteyttä.

Uuden polttoainelaiturin rakentaminen Vuosaaren satamaan edellyttää myös vesilain mukaisen luvan, samoin tarvittavat polttoainelaiturialueen ruoppaukset. Energiatunnelin ja siihen liittyvien putkien ja johtojen tekeminen Vuosaaren ja Hanasaaren välillä kulkevien valtaväylien ja kulkuväylien ali edellyttää vesilain mukaista lupaa (VL 3:3.1, 4) kohta). Vesilain mukaista lupaa tarvitaan vesijohtojen sijoittamiseksi vesi- ja ranta-alueelle Vuosaarassa. Ympäristöluvassa määrätään viemärijohtojen sijoittamisesta. Sijoittamisesta voi tehdä sopimuksen, jolloin oikeudesta ei tarvitse määrätä luvassa.

Lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos 1) hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua; tai 2) hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Lupaa ei kuitenkaan saa myöntää, jos vesitaloushanke vaarantaa yleistä terveydentilaa tai turvallisuutta, aiheuttaa huomattavia vahingollisia muutoksia ympäristön luonnonsuhteissa tai vesiluonnossa ja sen toiminnassa taikka suuresti huonontaa paikkakunnan asutus- tai elinkeino-oloja.

32.8 MUUT LUVAT JA SELVITYKSET

Sähköjohtojen edellyttämät luvat

Korkeajännitejohdon eli nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV sähköjohdon rakentamiseen on saatava Energiaviraston hankelupa (sähkömarkkinalaki 588/2013 14–15 § sähkömarkkina-asetus 65/2009). Luvan myöntämisedellytyksenä on tarveharkinta eli korkeajännitejohdon rakentamisen on oltava sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Tarveharkintaa ei kuitenkaan suoriteta, jos lupaa haetaan korkeajännitteiselle liittymisjohdolle, jolla sähkönkäyttöpaikka tai -tuotantolaitos tai vastuualueen jakeluverkonhaltijan sähköasema liitetään lähimpään nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV sähköverkkoon (16 §).

Energiaviraston luvassa ei määritetä sähköjohdon reitit. Voimajohdon reitille tarvitaan aluevaraus kaavassa tai kunnan suostumus. Voimajohdon edellyttämistä alueista

tehdään sopimus tai ne lunastetaan. Hankelupaa ei tarvita kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen, vaikka se olisi voimajohto. Muiden kuin voimajohtojen sijoittaminen toisen alueelle edellyttää sopimusta tai rakennusvalvontaviranomaisen sijoituspäätöstä.

Painelaitteiden vaaran arviointi

Paineastialainsäädännön (869/1999) mukaisesti kattilalaitoksessa on tehtävä vaaran arviointi, jos siellä on rekisteröitävä höyrykattila, jonka teho on yli 6 megawattia tai rekisteröitävä kuumavesikattila, jonka teho on yli 15 megawattia. Vaaran arvioinnista on käytävä ilmi käyttöön ja tekniikkaan liittyvät vaaratilanteet ja olosuhteet, joissa onnettomuus on mahdollinen.

Päästölupa

Polttoaineiden poltto laitoksessa, jonka nimellinen kokonaislämpöteho on yli 20 megawattia edellyttää päästökauppalain (311/2011) mukaisen päästöluvan kasvihuonekaasuille. Toiminnanharjoittaja hakee laitokselle päästöluvan Energiavirastolta. Työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) alainen Energiavirasto myöntää päästöluvat. Valtioneuvosto myöntää TEM:n esittelystä päästöoikeudet. Kasvihuonekaasujen päästölupa myönnetään toiminnanharjoittajalle laitospäätöksellä, jos toiminnanharjoittajalla on tarkkailusuunnitelmat ja päästöselvitykset, ympäristölupa sekä päästöoikeus.

33. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU



Taulukko 33-1 Tiivistelmä tarkasteltujen vaihtoehtojen merkittävyydestä

V = Vuosaaressa

H = Hanasaressa

S = Salmisaressa

A1 = Kivihilivarasto Satamatien länsipuolella, junien ja autojen purku junaradan koillispuolelle

A2 = Kivihilivarasto Satamatien länsipuolella, vain junien purku junaradan koillispuolella

B = Kivihilivarasto junaradan koillispuolella

100B = 100 % bio

80B = 80 % bio

100K = 100 % kivihilli

Vaikutuksen merkittävyyden asteikko

Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei merkittäviä muutoksia	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen
------------------	------------------------	---------------------	--------------------------	---------------------	------------------------	------------------

GLOBAALIT VAIKUTUKSET		VE1			VE2			VE0+		
		100B	80B	100K						
Ilmasto	toiminta									
PAIKALLISET VAIKUTUKSET										
Ilmanlaatu	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Pintavedet	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Kalasto	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Sedimentti	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Maa- ja kallioperä	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Pohjavesi	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Kasvillisuus ja eläimistö	rakentaminen	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
Luonnonsuojelualueet	rakentaminen	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Maankäyttö	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Maisema ja kulttuuriperintö	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Liikenne	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Melu	rakentaminen	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	A1 A2 B	H	S	V	H	S	V	H	S
Sosiaaliset vaikutukset	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Elinkeinoelämä	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S
Riskit	rakentaminen	V	H	S	V	H	S	V	H	S
	toiminta	V	H	S	V	H	S	V	H	S

33. VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Helsingin Energia on tehnyt suunnitelmat biopolttoaineiden käytön lisäämisen vaihtoehtoista. Tarkastellut vaihtoehdot on esitetty luvuissa 4–7. Suunnitelmien ympäristövaikutukset on tässä YVA-selostuksessa arvioitu päätöksenteon tueksi. Kukin vaikutus arvioitiin järjestelmällisesti alkaen vaikutuksen alkuperän ja kohteen nykytilanteen kuvauksesta. Tämän jälkeen arvioitiin vaikutuksen suuruus eli miten nykytilanne muuttuu. Samalla kuvattiin vaikutuskohteen häiriöherkkyyttä eli kykyä vastaanottaa tarkasteltavaa vaikutusta. Vaikutuksen suuruuden ja herkkyyden avulla määriteltiin vaikutuksen merkittävyys (ks. luku 11.3). Vaikutusten merkittävyys eri vaihtoehtoissa on koottu tässä luvussa jäljempänä esitettävään taulukkoon 33-1. Merkittävyyden asteikko vaihtelee suuresta myönteisestä suureen kielteiseen vaikutukseen. Tulossa olevan päätöksenteon kannalta on tärkeää erityisesti tunnistaa syntykö suunnitelluista toiminnoista merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia.

Globaalein vaikutus voimalaitostoiminnasta aiheutuu kasvihuonekaasujen päästöistä. Muut vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja kohdistuvat Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren sekä energiatunnelin lähialueille.

Ilmaston kannalta paras ratkaisu on sellainen, missä biopolttoaineen osuus on mahdollisimman suuri. Helsingin Energian ilmastotavoitteisiin päästään vaihtoehtoissa VE1 ja VE2. Ilmaston kannalta arvioituna paras on vaihtoehto VE1, koska Vuosaaren uudessa C-voimalaitoksessa voidaan käyttää 100-prosenttisesti biopolttoainetta.

Taulukosta 33-1 voidaan todeta, että uuden suuren voimalaitoksen rakentaminen uuteen paikkaan (VE1) aiheuttaa aina ympäristövaikutuksia rakentamiskohteessa ja sen lähialueella. Vaihtoehto VE1 vapauttaa samalla Hanasaaresta alueita muuhun maankäyttöön, mikä näkyy taulukossa useina Hanasaaren kohdistuvina myönteisinä vaikutuksina. Paikallisesti merkittäviä suuria haitallisia on arvioitu syntyvän ainoastaan, jos vaihtoehdossa VE 1 kivihii- len käyttövarasto sijoitettaisiin junaradan koillispuolelle (sijoitusvaihtoehto B).

Vaihtoehtoista voidaan vertailunäkökulmasta todeta tiivistetysti seuraavaa:

Ilmasto. Hankkeessa saavutetaan suurin myönteinen ympäristövaikutus ilmastoa koskien, jos vaihtoehdon VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksessa käytetään 100 % biopolttoaineita. Myös vaihtoehdossa VE2 saavutetaan Helsingin Energian ilmastotavoitteet. Ilmastovaikutus riippuu fossiilisten ja uusiutuvien polttoaineiden käyttösuhteesta.

Ilmanlaatu. Kaikissa vaihtoehtoissa voimalaitosten savukaasupäästöjen aiheuttamat ulkoilmapitoisuudet alittavat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Muutokset ilmanlaadun suhteen eivät ole merkittäviä missään vaihtoehdossa. Voimalaitosten typenoksidi-, rikki-dioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä asukkaille. Rakentamisaikana aiheutuu paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia mm. energiatunnelin ja voimalaitoksen rakentamistyömailta sekä kivihii- len varmuusvaraston siirrosta.

Pintavedet. Uuteen Vuosaaren voimalaitokseen (VE1) liittyvästä vesirakentamisesta ja jäähditysvesien purkamisesta aiheutuu vesistövaikutuksia. Vaikutukset on arvioitu paikallisiksi ja vähäisiksi. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 toteutuminen ei vaikuta nykyisiin lämpöpäästöihin Hanasaaresta ja Salmisaaresta.

Kalasto. Vaihtoehdon VE1 rakentamisaikaiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen arvioitiin pääosin vähäisiksi. Laituriin liittyvät ruoppaukset tehdään kahden kasvukauden aikana. Aluetta on jo muokattu sataman rakentamisen aikana. Vaihtoehtoissa VE0+ ja VE2 rakentamisaikaiset muutostyöt eivät aiheuta vaikutuksia kalastolle eikä muutoksilla ole käytännössä vaikutusta lämpöpäästöihin, eikä näin ollen myöskään kalastolle tai kalastukselle.

Sedimenttiin kohdistuvia vaikutuksia syntyy ainoastaan vaihtoehdossa VE1, jossa ruopataan polttoainelaiturin alue. Kokonaisuudessaan sedimenteistä aiheutuvat vaikutukset arvioitiin vähäisiksi.

Luonto ja luonnonsuojelu. Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojeluun kohdistuvissa vaikutuksissa merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi osoittautui vaihtoehdossa VE1 kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikka B junaradan koillispuolella. Vaihtoehtoinen sijoituspaikka (A1/A2) Satamakaaren länsipuolella sijoittuu luonnonympäristöltään muutetulle alueelle, jossa luontoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmiksi.

Maa- ja kallioperä. Vuosaaren hankealueella (VE1) voidaan joutua poistamaan ja käsittelemään alueen pohjarakenteisiin sijoitettuja lento- ja pohjatuhkaa sekä rikinpoiston lopputuotetta. Energiatunneli tulee rajoittamaan pysyvästi sen lähelle syvälle ulottuvia kalliorakenteita tai porauksia. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ sijoittuvat jo rakennetuille alueille, eivätkä aiheuta merkittäviä maa- ja kallioperävaikutuksia.

Pohjavesi. Mikään voimalaitosalueista eivät sijaitse yhteiskunnan vedenoton kannalta tärkeillä luokitelluilla pohjavesialueilla, eikä laitosten rakennustöistä tai toiminnasta aiheudu näille vaikutuksia. Energiatunnelilla ei ole merkittävää vaikutusta pohjaveden hyödyntämiselle. Tunnelin rakentamisen ja käytön aikaiset vesivuodot tunneliin voivat vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Siksi tunnelin sisäpinnat tiivistetään, mahdollisia vuotoja tarkkaillaan ja vesimäärien lisääntymiseen reagoidaan.

Maankäyttö- ja yhdyskuntarakenne. Hankevaihtoehdon VE1 toteuttaminen ei merkittävästi haittaa maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen Vuosaarella on yleiskaavan tavoitteiden mukaista; se ei haittaa merkittävästi maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta. Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaaren eteläkärkeen asemakavoitetun uuden asuinalueen toteutuksen. Energiatunnelin maanalainen linjaus on varattu Helsingin maanalaiseen yleiskaavaan. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttaminen ei merkittävästi vaikuta maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE0+ voimalaitosmuutosten uudet toiminnot Hanasaaren ja Salmisaaren alueilla ovat samankaltaisia kuin nykyiset. Muutokset tukeutuvat olemassa olevaan infrastruktuuriin. Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ estävät Hanasaaren eteläkärjen kehittämisen asuinalueeksi tulevaisuudessa. Laajasalon liittämistä kantakaupungin joukkoliikenneverkkoon suunnitellaan. Siltayhteyttä osuudella Sompasaari–Kruununhaka ei voida toteuttaa toimivana

ratkaisuna niin kauan kuin Hanasaarella jatketaan voimalaitostoimintaa.

Kaupunkikuva ja maisema. Uusi rakentaminen ja maaston muokkaus vaikuttavat kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön. Vuosaaren suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet (VE1) ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet näkyvät läheisille virkistysalueille sekä merelle, mutta ei juurikaan nykyisille asuinalueille, lukuunottamatta korkeaa piippua. Uuden rakentamisen maisemavaikutukset eivät merkittävästi muuta hankealueen ja ympäristön maisemakuvaa tai maisemarakennetta tai kohdistu kulttuuriympäristön ja virkistyskäytön kannalta erityisen herkille alueille. Energiatunnelin maanpäällisten rakenteiden toteuttamisella ei ole merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriperintöön.

Vaihtoehdon VE1 toteutumisen myötä Hanasaaren maisemakuva ja maiseman luonne voivat muuttua merkittävästi, mikä koetaan todennäköisesti myönteisenä ottaen huomioon alueen lähiympäristön tuleva kehittyminen. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 rakentaminen ja toiminta vaikuttavat maisemaan hyvin vähän Hanasaarella ja Salmisaarella.

Liikenne. Vaihtoehdossa VE1 Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikaiset kuljetukset vaikuttavat liikenteeseen. Energiatunnelin rakentaminen aiheuttaa työmaa- ja louhekuljetuksia. Lisäksi vaikutuksia liikenteeseen syntyy kivihiilen varmuusvaraston siirrosta.

Toiminnan aikaisista kuljetuksista merkittävimpiä ovat polttoainekuljetukset kaikissa vaihtoehdoissa. Liikennevaikutukset ovat merkittävyydeltään pääosin vähäisiä. Eräissä työmaakohteissa (Rastilantien ja Hiihtäjänkujan ajotunnelit) rakentamisaikaiset liikennevaikutukset arvioitiin keskisuuriksi.

Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 toiminnan aikaisten autokuljetusten määrät ovat sellaisia, ettei kuljetuksilla ole merkittävää vaikutusta ajoneuvoliikenteen toimivuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Vaihtoehdossa VE2 Hanasaaren alusliikenne kasvaa merkittävästi, kun pelletin kuljetus proomuilla tulee uutena kuljetuksena Hanasaaren.

Melu. Vaihtoehdossa VE1 hanke nostaa melutasoa Vuosaaren hankealueen ympäristössä. Muutos kohdistuu enemmän joko asuinalueelle tai luonnonsuojelu- ja virkistysalueille, riippuen kivihiilen käyttövaraston sijoitusvaihtoehdosta. Vuosaaren uusi C-voimalaitos ei aiheuta me-

lutason ohjearvojen ylityksiä Porslahden asuinalueella tai siirtolapuutarha-alueella, mutta Porvarinlahden luonnon-suojelualueella melutason ohjearvo ylittyy. Porvarinlahden alue altistuu jo nykytilanteessa ohjearvot ylittävälle melulle.

Energiatunnelin rakentaminen aiheuttaa melua lähinnä tunnelista ajettavien louhekuljetusten takia. Liikennemelu louheen kuljetusreittien ympäristössä on jo nykyisellään voimakasta, joten louheenkuljetukset eivät lisää sitä merkittävästi. Toiminnan aikana energiatunnelilla ei ole meluvaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 Hanasaaren B-voimalaitoksesta aiheutuvat meluvaikutukset loppuvat, mutta mm. Hanasaaren lämpökeskus jää toimimaan alueelle. Vaihtoehtojen VE0+ ja VE2 vaikutukset meluun ovat Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten ympäristössä vähäisiä.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys. Vuosaassa uuden C-voimalaitoksen rakentaminen ja toiminta vaikuttaa lähiympäristön vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyteen ja elinoloihin. Vaihtoehdon VE1 haitat kohdistuvat pääosin lähitoimijoille Vuosaassa, mutta Hanasaaren lähellä asumisviihtyvyys paranee. Vaihtoehto VE2 heikentää hieman Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten lähiympäristön asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien viihtyvyyttä ja elinoloja. Vaihtoehdossa VE0+ vaikutukset ovat vähäisimpiä, mutta biopolttoaineen lisäämiseen liitetyt toiveet ja odotukset sekä myös uhkakuvat jäävät hyvin vähäisiksi tai toteutumatta. Hankkeen ja sen vaihtoehtojen toteuttaminen eivät arvion mukaan lisää asukkaiden altistumista ilman epäpuhauksille, melulle, tärinälle ja muille vaikutuksille siinä määrin, että niistä muodostuisi terveyshaittaa.

Elinkeinoelämä ja aluetalous. Vaihtoehdossa VE1 uuden voimalaitoksen ja energiatunnelin rakentamisen ja toiminnan vaikutukset elinkeinoelämään, kunta- ja aluetalouteen sekä työllisyyteen arvioidaan keskiuureksi. Vaihtoehtojen VE2 ja VE0+ investoinnit ja kerrannaisvaikutukset aluetalouteen ovat huomattavasti pienempiä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen. Biopolttoaineiden käytön lisääminen uudessa Vuosaaren voimalaitoksessa (VE1) tai vaihtoehdossa VE2 edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä, kun biopolttoaineella korvataan fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Kotimaisten bioraaka-aineiden käyttö lisää energiaomavaraisuutta. Vaihtoehdossa VE0+ biopolttoaineiden käytön vaikutus on samansuuntainen, mutta huomattavasti vähäisempi.

34. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS





Arvioinnin perusteella kaikki tutkitut hankevaihtoehdot ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Jokainen vaihtoehto edellyttää haittavaikutusten lieventämiskeinojen tarkempaa suunnittelua ja käyttöönottoa.

34. HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin Vuosaaren suunnitellun monipolttoainevoimalaitoksen (VE1) sekä sen vaihtoehtojen, Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosmuutosten (VE2, VE0+), ympäristövaikutukset YVA-lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla.

Arvioinnin perusteella kaikki tutkitut hankevaihtoehdot ovat ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia. Kaikilla hankevaihtoehdoilla on ympäristövaikutuksia ja vaihtoehdot eroavat usean vaikutuksen suhteen toisistaan. Jokainen vaihtoehto edellyttää haitallisten vaikutusten lieventämiskeinojen tarkempaa suunnittelua ja käyttöönottoa.

Vaihtoehdossa VE1 oli kaksi kivihiilen käyttövaraston vaihtoehtoista sijoituspaikkaa. Näistä Satamakaaren länsipuolelle sijoittuva alue soveltuu ympäristövaikutusten kannalta paremmin kivihiiivaraston sijoituspaikaksi.

Vaihtoehdot VE2 ja VE0+ ovat myös ympäristöllisesti toteuttamiskelpoisia, mutta niillä on kohtalaisen merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia Hanasaaren eteläkärkeen suunnitellun asuin- ja työpaikka-alueen toteuttamiseen sekä merkittävä vaikutus suunnitellun Kruunuvuorensillan osuuteen väillä Kruunuhaka–Sompasaari.

35. LÄHTEITÄ

- Ahonen, L., Kotisalo, K., Kurttila, H., Säkkinen, U., Talvitie, T., Valanto, T. & Valvisto, T. 2013. Tuotantolaitosten sijoittaminen. Tukes opas. 47 s. Helsinki.
- Airaksinen O. & Karttunen K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. 2. painos. Suomen ympäristökeskus. 194 s.
- Alaviippola, B. & Pietarila, H., 2007. YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 59 s. + 72 liites.
- Alaviippola, B. ja Lappi, S., 2009. Vantaan Energian Långmossabergerin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 23 s. + 20 liites.
- Anchor Environmental. 2003. Literature Review of Effects of Resuspended Sediments due to Dredging Operations. Report Prepared for Los Angeles Contaminated Sediments Task Force, Los Angeles, California. 92614.
- Aspelund, P. & Paaer, P. 2009. Särkkäniemen luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2009–2018. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2009. HSY:n julkaisuja 6/2010.
- Birklund J. & Wijsman J. W. M. 2005. Aggregate Extraction: A Review on the effect on ecological funktions. – Prepared for: EC Fifth Framework Programme Project SANDPIT: 54 p.
- Benitez-Lopez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis, *Biological Conservation* 143 (6):1307-1316.
- Blickley, J. L., Blackwood, D. & Patricelli, G. L. 2012a. Experimental evidence for the effects of chronic anthropogenic noise on abundance of sage-grouse at leks. *Conservation Biology*, Vol. 26: 461-471.
- Blickley, J. L., Word, K. R., Krakauer, A. H., Phillips, J. L., Sells, S. N, Taff, C. C., Wingfield, J. C. Paricelli, G. L. 2012b. Experimental chronic noise is related to elevated fecal corticosteroid metabolites in lekking male greater sage-grouse (*Centrocercus urophasianus*). *PLoS ONE* 7(11): e50462.
- Byron, H. 2000. Biodiversity impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.
- Connell, D., Lam, P., Richardson B., and Wu, R. 1999. Introduction to Ecotoxicology. Blackwell Publishing.
- COWI/VKI Joit Venture. 1992. Öresund impact assessment. Sub-report nr. 2. The Öresundskonsortiet. Environmental impact assessment for the fixed link across the Öresund.
- Clarke D. G. & Wilber D. H. 2000. Assessment of potential impacts of dredging operations due to sediment resuspension, "DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E9), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.
- Durwyn, L. & Clarke, R. T. 2003. The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological conservation*, 114:2, pp. 219-230.
- Eggleton, J. & Thomas, K. 2004. A Review of factors affecting the release and bioavailability of contaminants during sediment disturbance events. *Environment International* 30 (2004).
- Elomatic. 2013a. Salmisaaren B-voimalaitoksen ja Hanasaaren B-voimalaitoksen pelletin varastoinnin suuronnettomuusvaarojen arvioinnit, VE2.
- Elomatic. 2013b. Salmisaaren B-voimalaitoksen ja Hanasaaren B-voimalaitoksen pelletin varastoinnin suuronnettomuusvaarojen arvioinnit, VE0+.
- Eloranta, P.V. & Salminen, R. 1984. Phytoplankton primary production in a eutrophic cooling water pond. *Hydrobiologia* 118:267–274.
- Engel-Sørensen K. & Skyt P. H. 2001. Evaluation of the effect of Sediment Spill from Offshore Wind Farm Construction on Marine Fish. Report to SEAS, Denmark. 18 p.
- Enviro Oy ja Helsingin kaupungin Ympäristökeskus. Vanhankaupunginlahden lintuvesi -Natura 2000 -alueen hoito- ja käyttösuunnitelma.
- Erävuori, L. & Pohjanmies, K. 2012. Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseuranta 2002-2011.
- FCG. 2013a. Östersundomin osayleiskaavaaluonnoksen Natura-arviointi. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 13.3.2013.
- FCG. 2013b. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvetä Natura-arviointi Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavatyön pohjaksi.

- Habib, L., Bayne, E.M. & Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of oven-birds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 44: 176-184.
- Haiko, J. 2009. Kalliorakentamisen aiheuttamat värinäät ja värähtelyt häiriötekijänä. Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu.
- Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien kartoitus. 2007. Sörnäistenrannan ja Hermanninrannan osayleiskaavaehdotus. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. 24 s.
- Hari, J. & Soini, K. 1975. Meriveden virtaus Espoon, Helsingin ja Sipoon edustalla. Vesien-suojelulaboratorion tiedonantoja 2. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. 57 s.
- Heikkonen, Mauri (toim.) 2008. Vuosaaren satama ja ympäristö. 179 s.
- Heinonen, M. 2011. Luontodirektiivin luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella: liitosalue.
- Heinonen, M. 2012. Itämeren boreaaliset rantaniityt Kalalahden Natura-alueella ja sen lähiympäristössä. Helsingin kaupungin Ympäristökeskuksen monisteita 3/2002-
- Heitto, A. & Vatanen, S. 2011. Helsingin Energian Hana- ja Salmisaaren voimalaitosten vesistövaikutusten tarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 44. 22 s.
- Heitto, A. & Vatanen, S. 2010. Helsingin Energian Hana- ja Salmisaaren voimalaitosten vesistövaikutusten tarkkailu vuonna 2009. Kala- ja vesimonisteita nro 24. 19 s.
- Heitto, A. & Vatanen, S. 2012. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2011. Kala- ja vesimonisteita nro 103. 18 s.
- Heitto, A. & Vatanen, S. 2013. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistötarkkailu vuonna 2012. Kala- ja vesimonisteita nro 74. 15 s.
- Helsinki alueittain 2011. Helsingin kaupungin tietokeskuksen julkaisu.
- Helsingin Energian verkkosivut: <www.helen.fi>
- Helsingin kaupungin hiljaisten alueiden tietopankki. 18.10.2012 <http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Ymp_riist_n+tila/Melu/Hiljaiset+alueet>
- Helsingin kaupungin meluselvitys 2012. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2012. Anne Määttä, Tuomo Pynnönen, Siru Parviainen, Jarno Kokkonen, Juha Korhonen, Olli Kontkanen, Jussi Jääoja, Olli Hänninen, Antero Keskinen ja Timo Huhtinen (Sito Oy), Tapio Lahti (TL Akustiikka), Liisa Kilpi (Akukon Oy) ja Mikko Viinikainen (Finavia)
- Helsingin kaupungin palvelukartta (<http://www.hel.fi/palvelukartta/>)
- Helsingin kaupungin verkkosivut: <www.uuttahelsinki.fi/vuosaari>
- Helsingin kaupungin luonnonhoidon linjaus. 2011. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja, Saukkonen, T. ja Luonnonhoitoryhmä. 60 s. + 4 liites.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. 2013. Helsingin seudun suunnat 3/2013.
- Helsingin kaupungin tietokeskus. 2013. Helsingin tila ja kehitys 2013.
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus: Luontotietojärjestelmä <http://ptp.hel.fi/ltj/help/SpatialWeb/index_fi.htm>
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 2012. Selvitys eräiden Helsingin kaupungin omistamien metsäalueiden luonnon monimuotoisuudesta. Vuoden 2011 inventointien loppuraportti 21.6.2012.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Kaavoitusosasto. Asemakaava 10640. Vuosaaren satama ja ympäristö. 26.11.1998. Vahvistettu 25.1.2002 YM.
- Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, kartta-palvelu asemakaavojen, yleiskaavojen, osayleiskaavojen ja maanalaisen yleiskaavan osalta <http://ptp.hel.fi/hanke/>
- Helsingin kaupunki. Helsingin kaupungin talousarvio 2014. <http://www.hel.fi/hel2/taske/julkaisut/talousarvio2014/> (lokakuu 2013)
- Helsingin kaupunki. 1995. Helsingin satamahanke, ympäristövaikutusten arviointiselostus. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy.
- Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, Asemakaavan muutoksen nro 11840 selostus, Hanasaari, korttelit 10605-10612. 2008.
- Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä. 2012. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2011.
- Helsingin, Sipoon ja Vantaan verkkosivut: <http://yhteinenostersundom.fi>
- Hirvonen H. 2001. Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin Garrett, P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina University. < http://escholarship.org/uc/item/3ts9d194#page-1>, luettu 20.11.2013.
- Hokkanen, T. 2012. Itäisen Suomenlahden saaristolinnuston pitkäaikaismuutokset – erityisesti vuosina 1992–2011. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 195

- Honkanen, J. Östersundomin lintulahtien kasvillisuus-kartoitus. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 2000.
- Ilmarinen, K. & Viitasalo, I. 2006. Vesikasvillisuus Seurasaa-ren–Katajaluodon alueella kesällä 2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja.
- Ilmatieteen laitos 2013. Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys. Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut 2013.
- Illus, E. 2009. Environmental effects of thermal and radioactive discharges from nuclear power plant in the boreal brackish-water conditions of the northern Baltic Sea. STUK-A238/August 2009. 347 s.
- Inadera, H. & Shimomura, A. 2005. Environmental chemical tributyltin augments adipocyte differentiation. *Toxicology Letters* 159 (2005).
- Insinööritoimisto Akukon Oy, 2008. Vuosaaren sataman ympäristömeluselvitys 2008.
- Insinööritoimisto Akukon Oy. 2010. Vuosaaren ympäristömelun torjuntaselvitys.
- IPCC (= Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Itä-Uudenmaan liitto. 2007. Itä-Uudenmaan maisematyypit.
- Juuti, P., Rajala, R. & Katko, T. 2010. Metropoli ja meri. 100 vuotta jätevedenpuhdistusta Helsingissä. 146 s.
- Karppinen, A. 2001. Meteorological pre-processing and atmospheric dispersion modelling of urban air quality and applications in the Helsinki metropolitan area. Academic dissertation. Finnish Meteorological Institute, Contributions No. 33, Helsinki.
- Karppinen, P. & Vatanen, S. 2013. Helsingin Energian Hanasaaren voimalaitoksen ja Katri Valan lämpö- ja jäähdytyslaitoksen jäähdytysvesien leviämiskartoitus. Kala- ja vesimonisteita nro 95.
- Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava, Visio 2050. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston nyleissuunnitteluosaston selvityksiä 2013:23.
- Keller, O., Lüdermann K. & Kafemann R. 2006. Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. In: Zucco, C., W.Wende, T. Merck, I. Köchling & J. Köppel (eds): Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences - Part B: Literature Review of Ecological Impacts. BfNSkripten 171. Bonn. 47–130.
- Koskimies, P. 1998. Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma. Helsingin ympäristökeskuksen julkaisuja 17/98.
- Koskimies, P. 2001. Vuosaaren satamahankkeen linnustovaikutusten seurantaohjelma. Osa I: Linnustovaikutusten seurantaohjelma. Helsingin Ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2001.
- Kurki, S. & Mykrä, S. 1998. Mustavuoren lehto & Östersundomin lintuvedet. Vuosaaren satamahankkeen vaikutukset Natura 2000 -alueeseen. Biota BD Oy.
- Kurtto, A. 2012. Helsingin uhanalaiset, silmälläpidettävät ja muuten huomionarvoiset putkilokasvit 2012 (http://ptp.hel.fi/LTJ/client/html/linkitetyt_tj/Helsingin_uhanalaiset_2012/HelsinginUhanalaiset2012.htm)
- Laitinen M. 1999. Vuosaaren uuden sataman vedenalaisinventointi.
- Lappi ym. 2008. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen typenoksidi, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat.
- Lindfors, A. & Kiirikki, M. 2005. Vuosaaren sataman ympäristössä havaittu veden samentuminen. Syyskuu 2005. Luode Consulting Oy 3.10.2005.
- Levings, C. D., 1982. The ecological consequences of dredging and dredge spoil disposal in Canadian waters. national research council of Canada. NRCC Associate committee on scientific criteria for environmental quality.
- LIV, 2012. Helsingin kalavesien kartta. Helsingin kaupungin liikuntavirasto
- Lehtoranta, J. 2003. Dynamics of sediment phosphorus in the brackish Gulf of Finland. Monograph of the Boreal Environment Research No. 24. 24 s.
- Lindfors, A. & Kiirikki, M. 2005. Vuosaaren sataman ympäristössä havaittu veden sameneneminen. Luode Consulting Oy.
- Liski, ym. 2011. SY5/2011 Metsäbiomassan energiankäytön ilmastovaikutukset, Suomen ympäristökeskuksen raportteja.
- Luontotieto Keiron. 2012a. Isokultasiiven seuranta ja päiväperhosten laskenta 2012 Vuosaarenhuipulla. Vuosaaren entisen kaatopaikan kunnostus, HKR Katu ja puisto-osasto.
- Luontotieto Keiron. 2012b. Vuosaarenhuipun linnustoselvitys 2012. Vuosaaren entisen kaatopaikan kunnostus, HKR Katu ja puisto-osasto.
- Maastotietokanta. 2013.

- Mannerkoski, H. 2012. Metsien ilmastolliset ja hydrologiset suojavaikutukset. Itä-Suomen yliopisto, metsätieteiden osasto. *Silva Carelica* 57. 296 s.
- Moore, P. G. 1977. Inorganic particulate suspensions in the sea and their effects on marine animals. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, Vol. 15, pp. 225–363.
- Munne, P. & Autio, L. 2005. Ravinteiden vapautuminen laajalahden ja Seuraasaarenselän sedimentistä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2005.
- Museoviraston kulttuuriympäristön rekisteriportaali: <kulttuuriymparisto.nba.fi>
- Museoviraston verkkosivut: <www.rky.fi>
- Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M., Vahtera, E., Turja, R. & Lehtonen, K. 2012. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2007–2011. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2012.
- Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M. & Sopanen, S. 2010. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2009. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010.
- Mäkinen, A., Tallberg, P., Anttila, S., Boström, C., Boström, M., Ekeboom, J., Flinkman, J., Henricson, C., Koistinen, M., Korpinen, P., Kotilainen, A., Laine, A., Lax, H.-G., Leskinen, E., Munsterhjelm, R., Norkko, A., Nyman, M., O'Brien, K., Oulasvirta, P., Ruuskanen, A., Vahteri, P. & Westerborn, M. 2008. Itämeren vedenalaiset luontotyypit. Teoksessa: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Raunio, A., Schulman, A., Kontula, T. (toim.). Suomen ympäristö 8/2008.
- Natura-tietolomakkeet: Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet, Vanhankaupunginlahden lintuvesi, Sipoonjoen Natura-alue
- Niinimäki, J., Paasivirta, L., Heitto, A., Oulasvirta, P. & Vatanen, S. 2004. Vuosaaren sata-mahankkeen vesistö- ja kalatalousseuranta 2003. Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2004.
- Nord Stream AG Offshore pipeline through the Baltic Sea Memo 4.3A-11 Seabed erosion during storm events in the Gulf of Finland.
- Noggle, 1978. Behavioural, physiological and lethal effects of suspended sediments on juvenile salmonids, University of Washington, Seattle, USA.
- Nurmi, P., Niinimäki, J. & Hindsberg, S. 1996. Vuosaaren satamahanketta koskeva vesistö- ja kalatalousselvitys. Vesioikeushakemusta varten laadittu selvitys perustuen 1991–1996 tehtyihin tutkimuksiin. Kala- ja vesitutkimus Oy. 68 s.
- Pan, H. 2000. Flow simulations for turbomachineries. 290–295: Proc. of 4th Asian Computational Fluid Dynamics Conference, Mianyang, China.
- Peltonen, H., Hagman, A.-M. & Kuisma, J. 2012. Helsingin merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 2010–2011. Ramboll Finland Oy. Helsingin kaupunki.
- PIANC 2009. Dredging management practices for the environment A structured selection approach. Report no. 100.
- Piispanen, A. & Vatanen, S. 2009. Vuosaaren sataman ja Vuosaaren voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu-ohjelma. AriPro Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy 4.6.2009.
- Ramboll. 2012. Vuosaaren alueen yhteistarkkailu, kokoomaraportti 2009–2011. 33 s.
- Ramboll. 2013. Vuosaaren uusi C-voimalaitos, maaperän pilaantuneisuustutkimus, Tutkimusraportti 24.9.2013.
- Raunio A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristö 8/2008.
- Rantala, M. 2010. Orgaaniset tinayhdisteet sedimenteissä ja kaloissa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. 95 s.
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I. (toim.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – osa 2. Luontotyyppien kuvaukset.
- Rautatietilasto. 2012. Liikenneviraston tilastoja 4/2012.
- Redding, J. M. & Schreck, C. 1987. Physiological effects in Coho salmon and steelhead of exposures to suspended solids. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Vol. 116, pp. 737–744.
- Reijnen, R., Foppen, R. Ter Braak, C & Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187–202.
- Saarenpää J. 1999. Vuosaaren kivihiilivaraston alue. Suotovesien monitorointitutkimus 1999. VTT Yhdyskunta-tekniikka.

- Saarikivi, J. 2007. Helsingin matelija- ja sammakkoeläinjisto ja tärkeät matelija- ja sammakkoeläinalueet vuonna 2007.
- Salla A. 2004. Kallioperän ja maaperän arvokkaat luonto-kohteet Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2004.
- Salmi, J. & Lovén, K. 2013. Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys. Ilmatieteen laitos – Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut. Helsinki.
- Salminen, J. 2010. Organotinayhdisteiden hajoaminen murtovesisedimenteissä, Orbis-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 3/2010.
- SCC Viatak 2002, Vuosaaren hiilivaraston kentän laajennus, Laatusurannan loppuraportti, Helsingin Energia, 25.9.2002.
- Schroeder J., Nakagawa S., Cleasby I.R. & Burke, T. 2012. Passerine birds breeding under chronic noise experience reduced fitness. *PLoS ONE* 7(7). <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0039200>>. Luettu 31.10.2013.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset.
- Suomen geotutkimus SGT 1994 (Viatak Oy). Vuosaaren kivihiilen varmuusvarasto, tuhkasuojarakennetutkimus ja suotovesilaskelmat, raportti 20.2.1994.
- Söderman T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus. 196 s.
- Pöyry. 2013, Salmisaaren energiahuoltoalue pellettivaraston rakennusalueen pilaantuneisuusselvitykset, 23.5.2013.
- Suomen ympäristökeskus. 2005. Päästötietojen tuottamismenetelmät: Energiantuotanto, Suomen ympäristökeskus, 6.10.2005.
- THL 2011. Ihmisiikohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirja.
- Tervonen 2013. http://www.portofhelsinki.fi/download/15998_ls_2013-05_vuosaaren_merivaylan_web.pdf
- Tilastokeskus 2013. Tilastokeskuksen tilastotietokannat. <<http://193.166.171.75/Database/StatFin/databasetree.fi.asp>> (lokakuu 2013)
- Tukes 2013. Direktiivin 96/82/EY mukaiset laitokset Suomessa. Luettelo 16.12.2013. <http://www.tukes.fi/Tiedos-tot/vaaralliset_aineet/ohjeet/Sevesolldir_laitokset.pdf>
- Törrönen, S. 2010. Helsingin maisema-analyysi.
- Uudenmaan liitto. 2006. Uudenmaan maakuntakaava. Vahvistettu marraskuussa 2006.
- Uudenmaan liitto. 2012. Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava -ehdotus. Nähtävillä 14.5.–15.6.2012.
- Uudenmaan liitto. 2012. Missä maat on mainioimmat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt.
- Uudenmaanliiton verkkosivut, maakuntakaavojen osalta: <www.uudenmaanliitto.fi>
- Vahtera, E. 2013. Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelma. Helsingin kaupungin ympäristökeskus 27.9.2013. 55 s
- Vahtera, E., Hällfors, H., Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P. & Räsänen, M. 2013. Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2012. Jätevesien vaikutusten veloitettarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2013.
- Vatanen, S. & Haikonen, A. 2010. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 28. 48 s.
- Vatanen S. & Haikonen A. 2011. Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 45.
- Vatanen, S., Haikonen, A. & Piispanen, A. (toim.). 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvedon raportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. 187 s.
- Vatanen, S. & Haikonen, A. (toim.) 2009. Vuosaaren satamahankkeen vesistö- ja kalatalous-seuranta 2008. Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2009.
- Vatanen, S., Niinimäki, J. & Haikonen, A. (toim.) 2006. Vuosaaren satamahankkeen vesistö- ja kalatalousseuranta 2005. – Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2006.
- Vatanen, S., Piispanen, A. & Haikonen A. 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvedon raportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. 187 s.
- Viatak-yhtiöt Oy. 1996. Kivihiilen varmuusvaraston pohjarakenteen vedenläpäisevyyssmittaukset, 25.6.1996.
- Viitasalo, I., Hyttiäinen, U.-M., Pekuri, S., Saarnio, S.-P. & Topinen, H. 2002. Rantavyöhykkeen uposkasvillisuuden tila Helsingin ja Espoon merialueilla vuosina 1998–1999. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2002.

- Vuosaaren satama ja ympäristö. 2008. Suunnittelusta rakentamiseen. Vuosaaren satamahanke. (toim. Heikkinen, M.).
- Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Kringsveld, K. & ter Braak, C. 2004. Noise disturbance of meadow birds by railway noise. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Internet-julkaisu, http://www.dbvision.nl/bestanden/overons/publicaties/2004/266_Meadow_bird_disturbance.pdf, luettu 10.12.2013
- Wildish, D. J. & Power, J. 1985. Avoidance of suspended sediments by smelt as determined by a new "single fish" behavioral bioassay, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, Vol. 34, pp. 770–774.
- Wilson, K. W & Connor, P. M. 1976. The effect of china clay on the fish of St. Austell and Mevagissey Bays. *J. Mar. Biol. Ass. UK*, 56: 769–780.
- Ympäristöhallinnon OIVA-ympäristö- ja paikkatietopalvelu.
- Ympäristöhallinnon verkkosivut. Natura-alueiden kuvaukset. www.ymparisto.fi
- Ympäristöministeriö. 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje.
- Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 2003. Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus.
- Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 2004. Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2005–2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja Helsingin satama.
- Ympäristötutkimus Oy Metsätähti. 2002. Arviointi Helsingin Yleiskaava 2002:n vaikutuksista Natura-alueisiin. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2002:5
- Yrjölä, R., Kontiokorpi, J., Luostarinen, M., Santaharju, J., Sarvanne, H., Tanskanen, A. & Vickholm, J. 2012. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2011 Vuosien 2001–2011 yhteenveto. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 10/2012. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 108 s.
- http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/sanakirja/fi_FI/sisainen_kuormitus/, 16.8.2013.
- <http://www.uuttahelsinki.fi/fi/kalasadama/perustietoa/esitteet-ja-julkaisut>
- Östersundomin yhteinen yleiskaava, osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Tarkistettu 21.4.2011.

36. SANASTO JA LYHENTEET

<i>Asemakaava</i>	Alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laadittu maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnitelma.
<i>BAT</i>	Lyhenne englanninkielisistä sanoista Best Available Techniques. Paras käyttökelpoinen tekniikka.
<i>Bioindikaatiotutkimus</i>	Tutkimus, jossa tietyn eliölajin yksilöiden tai populaatioiden ominaisuuksien perusteella selvitetään muutoksia ympäristön tilassa.
<i>Bleve-räjähdy</i>	Ylipaineen alaisen nesteen räjähdysmäisen nopea höyrystyminen, kun neste pääsee laajenemaan äkillisesti esim. paineastian murtumisen seurauksena (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).
<i>CFB</i>	Kiertoleijukattila, engl. Circulating Fluidized Bed
<i>CHP</i>	Lyhenne sanoista Combined Heat and Power production. Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto.
<i>Direktiivi</i>	Euroopan Unionin laki, joka velvoittaa jäsenmaita toteuttamaan kansallisessa lainsäädännössä direktiivin sisältämät vaatimukset.
<i>IED</i>	Teollisuuspäästädirektiivi (Industrial Emission Directive)
<i>J</i>	Joule, työn ja energian yksikkö SI-järjestelmässä.
<i>KVL</i>	Keskivuorikausiliikenne, autoa vuorokaudessa.
<i>m³ktr</i>	Kiintoteoreettinen kuutiometri, teoreettinen ruoppausmäärä, joka ei ota huomioon ylikauvia eikä massan löyhtymistä.
<i>ktr-m³</i>	Kiintoteoreettinen kuutiometri
<i>LAeq</i>	Äänen A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), yksikkö desibeli.
<i>LDEN</i>	LDEN on lähinnä EU:n meludirektiivin mukaisissa selvityksissä ja lentomelun selvityksissä käytetty melun tunnusluku, josta käytetään myös termiä vuorokausimelutaso. LDEN lasketaan yhdistämällä vuoden kaikkien vuorokausien päivä-, ilta- ja yöaikaisten keskiäänitasot ja painottamalla ilta- ja yöajan melutasoja niiden suuremman häiritsevyyden mukaan.
<i>Lentotuhka</i>	Tuhka, joka on kerätty savukaasuista talteen suodattimella. Ks. pohjatuhka.
<i>Loppusijoitus</i>	Loppusijoittamisella tarkoitetaan jätteiden sijoittamista kaatopaikalle tai muuhun kohteeseen, johon jäte tulee jäämään lopullisesti.
<i>Maakuntakaava</i>	Maankäyttö- ja rakennuslain mukainen yleispiirteinen suunnitelma maankäytöstä pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaavassa osoitetaan alueiden käytön ja yhdyskuntarakenteen suunta- viivat ja periaatteet. Se on ohjeena kuntien yksityiskohtaisempia yleis- ja asemakaavoja laadittaessa.

<i>MW, megawatti</i>	Tehon yksikkö. 1 megawatti on 1 000 kilowattia (eli 1 MW = 1 000 kW), joka on 1 000 000 wattia.
<i>mpy</i>	Lyhenne tarkoittaa korkeutta meren pinnan yläpuolella
<i>GWh, gigawattitunti</i>	Energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön ja lämmön, ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh.
<i>NO_x</i>	Typenoksidit. Ärsyttäviä kaasuja, joita muodostuu palamisessa ilman sisältämästä tpestä ja polttoaineen tpestä.
<i>Opportunistinen eliö</i>	Eliö, joka voi tehokkaasti käyttää vallitsevia oloja/resursseja hyväkseen.
<i>OAS</i>	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Laaditaan kaavoitushankkeista työtä käynnistettäessä.
<i>Pohjatuhka</i>	Polttoaineen palamisessa kattilassa muodostuva tuhka, joka poistetaan kattilan pohjalta.
<i>Roro-liikenne</i>	Lyhenne sanoista roll on, roll off. Roro-liikenne tarkoittaa tavarankuljetusta laivoilla, jotka lastataan ja puretaan laivan peräportin kautta pyörivää ajo- tai vetokalustoa käyttäen.
<i>Seutukaava</i>	Rakennuslain mukainen yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, joka kattaa usean kunnan alueen. Seutukaavalla edistetään suunnitelmallista rakentamista ja ohjataan alemman asteista kaavoitusta ja julkisen vallan toimia. Ei enää laadita, ks. maakuntakaava.
<i>SCI</i>	Luontodirektiivin mukainen Natura-alue.
<i>SNG</i>	Synteettinen biokaasu.
<i>SCR</i>	Typen oksidien (NO _x) määrää savukaasuissa vähentävä järjestelmä, selektiivinen katalyyttinen pelkistäminen (SCR)
<i>SNCR</i>	Typen oksidien (NO _x) määrää savukaasuissa vähentävä järjestelmä, selektiivinen ei-katalyyttinen pelkistystekniikka (SNCR)
<i>SO₂</i>	Rikkidioksidi. Ärsyttävä kaasu, jota muodostuu palamisessa polttoaineen rikistä.
<i>Suspendoitunut</i>	Vedessä oleva (ajelehtiva) hienojakoinen aines.
<i>SPA</i>	Lintudirektiivin mukainen Natura-alue.
<i>TJ</i>	Terajoule
<i>Torrefiointi</i>	Biomassan, kuten puu (hake, sahan- tai kutterinpuru, ym.), paahtamista hapettomissa olosuhteissa 220–300 °C:ssa. Torrefiointi parantaa massan lämpöarvoa [MJ/kg] noin 10–22 %, murskattavuutta sekä yleistä laatua. Lisäksi lisääntynyt veden hylkivyyys (hydrofobisuus) parantaa tuotteen säilyvyyttä.
<i>TBT</i>	Tributyylitina, torjunta-aineena käytetty orgaaninen tinayhdiste.
<i>Valkoinen puupelletti</i>	Sahateollisuudessa syntyvästä pölystä, sahanpurusta ja kutterilastuista valmistettu vaalea pelletti.
<i>Yleiskaava/ osayleiskaava</i>	Yleispiirteinen maankäytön suunnitelma, jossa osoitetaan alueiden käytön pääperiaatteet kunnassa tai kunnan osassa. Sen tehtävänä on ohjata kunnan yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä.
<i>Ympäristölupa</i>	Eräiltä teollisilta toiminnoilta ennen toiminnan aloittamista vaadittava lupa, jonka myöntää ympäristöviranomaisen.
<i>YVA</i>	Ympäristövaikutusten arviointi.

Hankkeesta vastaava:
Helsingin Energia



YVA-konsultti:
Ramboll Finland Oy





Biopolttoaineiden käytön
lisääminen Helsingin
energiantuotannossa

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUKSEN LIITERAPORTIT

YVA-SELOSTUKSEN LIITERAPORTIT

- LIITE 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta (Uudenmaan ELY-keskus, 24.5.2013)
- LIITE 2. Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (Ramboll 2013)
- LIITE 3. Savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys (Ilmatieteen laitos 2013)
- LIITE 4a Vuosaaren voimalaitoksen jäähdytysvesien leviämismalliselvitys (CFD-Finland Oy 2013)
- LIITE 4b Spridning av värmeutsläpp orsakade av kylningsvatten från kraftverken i Nordsjö (CFD-Finland Oy 2013)
- LIITE 5. Vuosaaren uuden voimalaitosalueen maaperän pilaantuneisuustutkimus (Ramboll 2013)
- LIITE 6. Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus (Ramboll 2013)
- LIITE 7. Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu (Ramboll 2013)
- LIITE 8. Melumallinnusraportti (Ramboll 2013)
- LIITE 9. Asukaskyselyn tulokset (Ramboll 2013)
- LIITE 10. Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset (Ramboll 2013)
- LIITE 11. Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen Natura-arviointi (Ramboll 2014)

LIITE 1

Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
(Uudenmaan ELY-keskus, 24.5.2013)



24.5.2013

Helsingin Energia
00090 Helen

Viite
Arviointiohjelma saapunut 15.2.2013

LAUSUNTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA, BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN HELSINGIN ENERGIANTUOTANNOSSA

1. HANKETIEDOT JA YVA -MENETTELY

Helsingin Energia on 15.2.2013 saattanut vireille biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa -hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toimittamalla Uudenmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (ELY-keskus) hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman.

Arviointiohjelma ja arviointiselostus

Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma niistä selvityksistä, joita ympäristövaikutusten arvioimiseksi on tarpeen tehdä sekä siitä, miten arviointimenettely järjestetään.

Hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella arviointiselostuksen.

Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomainen

Hankkeesta vastaava on Helsingin Energia, jossa hankkeen yhteyshenkilönä on Ilkka Toivokoski. Konsulttina arviointiohjelman laadinnassa on Ramboll Finland Oy, jossa yhteyshenkilönä on Joonas Hokkanen.

Uudenmaan ELY-keskus toimii arviointimenettelyssä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisena yhteysviranomaisena. Yhteyshenkilöinä arviointimenettelyssä toimii Leena Eerola (Laki elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista 3 §, 1 mom. 10 kohta sekä asetus elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskuksista 2 § 1 mom. 3 kohta ja 3 § 1 mom. 1 kohta).

Hanketausta ja hankkeen kuvaus

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä, vähentää sähkön ja lämmön tuotannon kasvihuonekaasupäästöjä ja toteuttaa pitkällä tähtäimellä hiilineutraalia energiantuotantoa.

Helsingin kaupungin energiapoliittisten tavoitteiden mukaisesti Helsingin Energia korvaa uusiutuvilla energianlähteillä fossiilisia polttoaineita ot-

Lasku hankkeesta vastaavalle 9 200 €. Maksuperusteet ovat lausunnon liitteenä.

tamalla Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitoksilla vuonna 2014 käyttöön biopolttoaineita kivihiilen rinnakkaispolttoaineena siten, että ne muodostavat 5 - 10 % käytettävästä polttoaineesta. Voimalaitoksilla toteutetaan myös teollisuuspäästädirektiiviin pohjautuvat rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöjen vähentämistoimet. Helsingin Energia selvittää lisäksi vaihtoehtoa, jossa Hanasaaren B-voimalaitos korvataan Vuosaaren rakennettavalla uudella voimalaitoksella.

Helsingin Energian kehitysohjelman tavoitteet on mahdollista saavuttaa kahdella tavalla, joko rakentamalla Vuosaaren uusi monipolttoainevoimalaitos tai lisäämällä biopolttoaineiden osuutta Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa. Kaupunginvaltuusto päättää vuonna 2015 rakennetaanko Vuosaaren uusi voimalaitos vai toteutetaanko Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla biopolttoaineen käytön lisäämiseen liittyvät muutosinvestoinnit.

Hankkeen vaihtoehdot

Vaihtoehdossa 1 arvioidaan Vuosaaren rakennettavan uuden monipolttoainevoimalaitoksen ja siihen liittyvien laitosrakenteiden, varastojen ja satamarakenteiden vaikutukset. Vaihtoehto 1 sisältää myös uuden 12 km pituisen energiansiirtotunnelin rakentamisen Vuosaaresta Hanasaareen. Vaihtoehdon 1 toteutuessa Hanasaaren B-voimalaitos poistetaan tuotantokäytöstä. Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu siten, että biopolttoaineiden osuus on 5 - 10 % käytetystä polttoaineesta.

Vaihtoehdon 2 muodostaa biopolttoaineen seospoltto Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksissa. Vaihtoehdon 2 tavoite on nykyisten voimalaitosten käyttämän kivihiilen osittainen korvaaminen uusiutuvilla polttoaineilla siten, että biopolttoaineiden osuus nostettaisiin 40 %:iin käytetystä polttoaineesta.

Vaihtoehdon 0+ muodostaa Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaineen pitäminen nykyisenä kivihiilenä kuitenkin siten, että biopolttoaineiden osuus polttoaineesta on 5 - 10 % ja teollisuuspäästädirektiivin edellyttämät muutokset toteutetaan. Vaihtoehtoa nimitetään nollavaihtoehdon (hankkeen toteuttamatta jättäminen) sijaan vaihtoehdoksi 0+ sen vuoksi, että vaihtoehto sisältää muutoksia nykytilaan.

Hankkeen YVA -menettelyn tarve

Hankkeen YVA-menettelyn tarve määräytyy YVA-asetuksen 6 § hanke-luettelon kohdan 7 a perusteella. Kohdan 7 a mukaan YVA-menettelyä sovelletaan kattila- tai voimalaitoksiin, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

Asiaan liittyvät muut hankkeet ja suunnitelmat

Vuosaaren C-voimalaitos edellyttää 400 kV voimajohdon rakentamista Länsisalmen sähköasemalta Vuosaareen. Voimajohdosta on tehty ympäristövaikutusten arviointi vuonna 2007 ja Fingrid Oyj on tehnyt johdolle yleissuunnitelman.

Liikennevirasto on laatinut esisuunnitelman Vuosaaren väylän syventämisestä 11 metrin kulkusyvyyydestä 13 metriin. Vuosaaren väylän syventämishankkeen tavoitteena on mahdollistaa Vuosaaren sataman konttiliikenteen alusten aluskoon kasvaminen. Samalla mahdollistetaan myös Vuosaaren C-voimalaitoksen polttoainehuollon vaatimat hiili- ja hakekuljetukset laivoilla.

Vuosaaren voimalaitosalueella sijaitseva kivihillen varmuus- ja velvoitevarasto siirretään pois Vuosaaresta. Hiilet kuljetetaan todennäköisesti proomuilla käytettäväksi voimalaitoksissa.

Arviointimenettelyn yhdistäminen muiden lakien mukaisiin menettelyihin

Hanke edellyttää ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaista ympäristölupaa. Ympäristöluvan lupaviranomaisena on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Voimalaitosten tulee täyttää teollisuus päästödirektiivin (210/75/EU) vaatimukset.

Uuden voimalaitoksen jäähdytysveden ottamiseen merestä tarvitaan Etelä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä vesilain (587/2011) mukainen lupa. Jäähdytysveden johtaminen takaisin mereen käsitellään ympäristönsuojelulain mukaisena lupa-asiana, lupaviranomaisena on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lisäksi uuden vastaanottolaiturin rakentaminen Vuosaaren satamaan ja tarvittavat väyläruoppaukset edellyttävät vesilain mukaista lupaa.

Satama-altaan muutoksista tulee tehdä väyläesitys Liikenneviraston Meriväylät -yksikölle.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) ja -asetuksessa (895/1999) säädetään kaavoituksesta ja rakennus- sekä toimenpideluvista. Kaavoituksesta ja luvista päättää kunta. Vuosaaren uuden voimalaitoksen ja sen varastoalueiden rakentaminen edellyttävät asemakaavan muutosta. Hanasaaren asemakaavoituksesta päätetään sen jälkeen, kun on tehty päätös hankkeen toteuttamisesta. Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet tarvitsevat rakennusluvan tai toimenpideluvan. Hankkeeseen liittyvät rakennukset tarvitsevat rakennusluvan.

Polttoaineen kuljettimien rakentamisessa ja kunnossapidossa on huomioitava sähköradan turvallisuusasiat ja menettelytavoista on sovittava Liikenneviraston kanssa.

Mikäli uusia tieliittymiä rakennetaan yleiselle maantielle, tulee siihen hakea lupa Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueelta.

Maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien tekeminen edellyttää ilmailulain (1242/2005) mukaista ilmailulaitoksen lausuntoa.

Käytettävien kemikaalien määrästä riippuen uudelle voimalaitokselle tulee hakea kemikaaliasetuksen (59/1999) mukaista lupaa Turvatekniikan keskukselta tai tehdä ilmoitus palopäällikölle tai kunnan kemikaaliviranomaiselle.

Sähköjohtojen rakentamisessa on noudatettava sähkömarkkinalain (386/1995) jakeluverkon rakentamista koskevia periaatteita. Sähköjohtojen sijoittaminen edellyttää maanomistajan lupaa.

Paineastialainsäädännön (869/1999) mukaisesti voimalaitoksessa on tehtävä vaaran arviointi, josta on käytävä ilmi käyttöön ja tekniikkaan liittyvät vaaratilanteet ja olosuhteet, joissa onnettomuus on mahdollinen.

Uusi voimalaitos tarvitsee päästökauppain (311/2011) mukaisen päästöluvan kasvihuonekaasuille. Lupaa haetaan Energiamarkkinavirastolta.

2. ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Arviointiohjelman vireilläolosta on ilmoitettu Helsingin Sanomat ja Hbl – lehdissä.

Arviointiohjelma on kuulutettu ja ollut nähtävillä 25.2.2013 – 25.4.2013 seuraavissa paikoissa:

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston ilmoitustaulu, Kansakoulukatu 3, Helsinki.

Info- ja näyttelytila Laituri, Narinkka 2, Helsinki.

Helsingin kaupungintalo, Pohjois Esplanadi 11-13, Helsinki

Internetissä: www.ely-keskus.fi/uusimaa/yva > Vireillä olevat YVA-hankkeet sekä hankkeen kotisivu www.helen.fi/bioyva.

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus torstaina 14.3.2013 klo 18.00 Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston auditoriossa, Kansakoulukatu 3, 00100 Helsinki.

Hankkeelle on perustettu hankevastaavan toimesta YVA-menettelyn ajaksi asiantuntijoista ja sidosryhmien edustajista koostuvat ohjaus- ja seurantaryhmät.

3. YHTEENVETO ESITETYISTÄ LAUSUNNOISTA JA MIELIPITEISTÄ

Uudenmaan ELY-keskus on pyytänyt arviointiohjelmasta lausunnot Helsingin kaupungilta, Helsingin ympäristökeskukselta, Vantaan kaupungilta, Sipoon kunnalta, Etelä-Suomen aluehallintovirastolta, Uudenmaan liitolta, Liikennevirastolta, Keski-Uudenmaan maakuntamuseolta ja Museovirastolta.

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle kahdeksan lausuntoa ja kahdeksan mielipidettä. Lausunnot ja mielipiteet löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta www.ely-keskus.fi/uusimaa/yva > Annetut YVA-lausunnot.

Seuraavassa on esitetty yhteenveto lausuntojen ja mielipiteiden pääsällöstä.

Yhteenveto lausunnoista

Arviointiohjelmaa pidettiin monipuolisena ja kattavana. Arvioitavien ympäristövaikutusten selvittämiseen on hyvät mahdollisuudet koska alueen

ympäristöä on arvioitu ja seurattu pitkään Vuosaaren satamahankkeeseen liittyen. Arviointimenettelyyn tulee päivittää myös kaupunginvaltuuston 26.9.2012 hyväksymän kaupungin ympäristöpolitiikan tavoitteet niiltä osin kuin se koskee arvioitavia asioita.

Tuotiin esiin, että maakuntakaavoituksen nykytilanteen kuvausta on syytä täydentää YVA-menettelyn edetessä. Voimassa olevan Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan tiedot tulee lisätä selostukseen. Lisäksi Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan viimeisin tilanne tulee päivittää. Selostuksessa on hyvä todeta, että oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella maakuntakaava ei ole voimassa muutoin kuin yleiskaavaa muutettaessa.

Vuosaaren kaavoitustilanteen kuvauksissa katsottiin olevan sekä yleiskaavaa että asemakaavoja koskevia epätarkkuuksia, jotka tulee tarkistaa vastaamaan nykytilaa. Östersundomin suunnittelutilanne on muuttunut ja se tulee päivittää selostukseen. Lisäksi Hanasaaren ja Salmisaaren ympäristön nykytilan kuvaukset tulee saattaa ajan tasalle.

Ilmanlaatu- ja ilmastovaikutuksia esitettiin käsiteltäviksi selkeästi eri kappaleissa. Ilmastovaikutukset tulee esittää vähintään esitetyillä kolmella tilanteella ja lisäksi tulee esittää myös, millä bio/kivihiili seossuhteella päästään 20 % kasvihuonekaasutavoitteeseen ja noin 20 % uusiutuvien energiamuotojen tavoitteeseen. Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa tulee huomioida myös muut kaasut kuin hiilidioksidi. Eri vaihtoehtojen vaikutukset päästöihin tulee esittää samalla tavoin. Savukaasupäästöjen leviäminen tulee esittää kartoilla, joilla näkyy sekä nykyinen että vahvistetuissa eri tason kaavoissa oleva maankäyttö. Liikennevaikutukset pitää selvittää huolellisesti.

Tuotiin esiin, että Vuosaari-Hanasaari -energiatunnelin rakentaminen edellyttää pohjavesitarkkailun lisäksi myös painumatarkkailua tunnelin ympäristössä, jotta voidaan todentaa mahdolliset vaikutukset esimerkiksi tie- ja katuverkostoon. Arviointiselostuksessa tulee tuoda esille myös hankkeen vaikutukset yleisten uimarantojen ja uimaveden laatuun.

Pidettiin tärkeänä, että arviointiselostuksessa kerrotaan hankkeen vaikutuksista Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen ja Natura-arvioinnista. Luonnonsuojelualueista ja Natura-alueista tulee käyttää niiden virallisia nimiä. Kasvillisuuden selvitysalueita tulee laajentaa kattamaan myös Skillbergetin alue, jossa on merkittävää lehtokasvillisuutta.

Tuotiin esiin, että Vuosaareen rakennettava uusi voimalaitos lisäisi nykytilanteeseen nähden savukaasujen päästöjä ilmaan Sipoon läheisyydessä. YVAa tehtäessä tulee erityistä huomiota kiinnittää Vuosaareen toteutettavan kiinteää polttoainetta käyttävän voimalaitoksen ilmapäästöjen vaikutukseen ilmanlaatuun. Selvitettäessä uuden voimalaitoksen vaikutuksia luonnonsuojeluun tulee hankkeen vaikutukset selvittää myös Sipoonkorven ja Sipoonjoen Natura-alueisiin.

Esitettiin, että polttoaineiden kuljetukset voivat vaikuttaa laajalle alueelle, joten liikenteeseen liittyvien vaikutusten arviointi on tärkeä osa selostusta. Tiestön ja katuverkon kestävyteen ja liikenneturvallisuuteen on kiinnitettävä huomiota. Vaikutusten tarkastelu tulee tehdä myös raken-

tamisen aikana. Vuosaaren energiatunnelin rakentamisessa on runsaasti louheen ajoa, millä on vaikutuksia katuverkkoon, tiestöön ja liikenteeseen. Tunnelin rakentamisessa oleellisessa asemassa ovat ajotunnelien kohdat, joista liikenne tapahtuu. Arvioitaessa polttoaineen varastoinnin ja logistiikan vaikutuksia Vuosaaren uuden voimalan osalta, vaikutukset tulee arvioida siten, että vaikutusten arvioinnin rajana on Kehä III:n sijasta Seututie 148 osuudella Kilpilahti – Kerava. Vaihtoehdon 2 kuvaukseen on lisättävä Hanasaaren ja Salmisaaren polttoainekuljetusten määrä ja järjestämistapa.

Polttoaineiden kuljetinlinjastojen rakentamisessa ja kunnossapidossa on huomioitava sähköradan turvallisuusasiat ja menettelytavoista on sovitava Liikenneviraston kanssa.

Vaadittiin, että olemassa olevat meriväylät on huomioitava ruoppausmassojen kuljetuksissa ja läjityksissä. Liikennevirasto voi antaa ohjeistusta satama-alueen ruoppauksiin ja laiturin rakentamiseen hankkeen vesilupavaiheessa. Satama-alueen muutoksista tulee tehdä hyväksyttävä väyläesitys Liikenneviraston Meriväylät -yksikölle.

Arviointiohjelmassa ei ole huomioitu hankkeen yhteisvaikutuksia Hanasaaren voimalaitoksen läheisyyteen rakennettavan Kalasataman keskuksen rakentamisen kanssa. Lisäksi on huomattava, että varsinkin polttoaineen merikuljetuksilla Hanasaaren voimalaitoksille on yhtymäkohtia Kruunuvuorenselän ylittävään liikennehankkeeseen.

Mikäli uusia tieliittymiä rakennetaan yleiselle maantielle, tulee siihen hakea liittymälupa Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueelta.

Palautteessa tuotiin esille, että hankealueella on tehty vedenalaisinventointi, jossa ei havaittu vedenalaisia muinaisjäänöksiä. Näin ollen hankkeella ei ole odotettavissa vaikutuksia vedenalaiseen kulttuuriperintöön, mikä on syytä tuoda esille YVA-asiakirjoissa. Lisäksi lähde on lisättävä lähdeluetteloon. Lähdeluettelossa tulee mainita muutkin selvitykset, joista nykytilakuvaukset on koostettu.

Yhteenveto mielipiteistä

Mielipiteissä kannatettiin Helsingin Energian tavoitetta siirtyä kivihiilen käytöstä uusiutuviin polttoaineisiin ja vaihtoehtoa 1 pidetään vähiten huonona. Ilmastonmuutoksen arvioitua nopeamman etenemisen vuoksi vaadittiin hankkeen YVA-menettelyyn kuitenkin lisättäväksi vaihtoehto, jossa 100 % Vuosaari C-laitoksessa käytettävästä polttoaineesta on biopolttoaineita. Selostuksessa tulee perusteellisesti arvioida kaikkien vaihtoehtojen vaikutukset ilmastonmuutokseen. Lisäksi yhdeksi tarkasteluvaihtoehdoksi tulee ottaa Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitosten siirtyminen mahdollisesti kokonaan bioenergian käyttöön. Kivihiilen käytöstä tulee päästä kokonaan eroon mahdollisimman pian.

Mielipiteissä tuotiin esille, että arvioinnissa olisi hyvä selvittää biokaasun käytön aktiivisen lisäämisen mahdollisuudet, potentiaali ja kustannusvaikutukset. Kannattaisi selvittää myös mädättämällä tuotetun biokaasun tuotannon sekä kaatopaikkakaasun talteenoton lisäämisen mahdollisuudet.

Vaadittiin, että uusi laitos rakennetaan parhaalla mahdollisella käytettävissä olevalla tekniikalla, jotta päästöt ilmaan olisivat mahdollisimman pienet. Ilmastovaikutusten osalta hankkeen vaikutusalue on määritelty liian pieneksi. Ilmansaasteet leviävät hyvin pitkiä matkoja valtioiden rajoista piittaamatta.

Huomautettiin, että YVA:ssa tulee arvioida biodiversiteettivaikutukset myös polttoaineen hankinta-alueella. Polttoaine tulee hankkia kestävästi, mistä tulee varmistua kotimaassa ja ulkomailla. Lisäksi tulee tarkistaa vaihtoehdon 1 pohjana oleva biomassatarpeen määrä. Tulosten arvioimisen helpottamiseksi tulee esittää polttoainemäärien taustalla olevat laskelmat.

Tuotiin esiin, että arviointiohjelmasta puuttuu erilaisten kansallisten ja EU-tasoisten lainsäädäntöhankkeiden vaikutusten arviointi suhteessa valittuun polttoaineseokseen. Esimerkiksi kansallisessa Energia- ja ilmastostrategiassa linjataan kivihiilestä luopuminen vuoteen 2025 mennessä.

Korostettiin, että Helsingin Energiaa sitoo Helsingin kaupunginvaltuuston strategia, jossa tavoitellaan 30 % päästövähennyksiä vuoteen 2020 mennessä. Siksi tarkasteltaville ilmastovaikutuksille on hankevaihtoehtoon VE1 lisättävä kolmas vaihtoehto: 100 % biopolttoaine, kuten on kappaleessa "Vaikutukset ilmanlaatuun".

Nykytilan kuvaukseen tulee sisällyttää mittaustietoja ainakin typpiyhdisteiden ja raskasmetallien laskeumasta, sillä typpilaskeuman arvioiminen pelkästään mallintamalla ei riitä ekosysteemivaikutusten arvioinnin pohjaksi. Kaikkien vaihtoehtojen osalta tulee arvioida CO₂-, rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun ja laskeumaan. Laskeuman nykytilanne tulee tutkia myös käyttämällä bioindikaattoreita. YVA:ssa tulee olla mukana lisäksi yhteisvaikutusten ja kumulatiivisten vaikutusten arviointi.

Todettiin, että Vuosaaren sataman edustan vesi on jo samentunut ja samentunee lisää lisääntyvän laivaliikenteen takia, mikä vaikuttaa haitallisesti paitsi eliöihin myös vesialueen virkistys- ja muuhun hyötykäyttöön. TBT:n lisäksi vaihtoehto VE1:n aiheuttaman samentumisen lisääntymisen ekologiset vaikutukset tulee arvioida riittävän laajalta alueelta. Vaikutukset tulee arvioida myös ammattikalastuksen näkökulmasta.

Esitettiin, että vaihtoehtoon 1 sisältyvä kivihiilen käyttövarasto B korvataan vaihtoehtotarkastelussa toteuttamiskelpoisella vaihtoehdolla. Mikäli arvokkaalle luonto- ja virkistysalueelle osoitettu varaston paikka säilyy YVA:ssa, tulee sen vaikutukset arvioida Porvarinlahden Natura 2000-alueeseen ja sataman pohjoispuoliseen metsään. Östersundomin yleiskaavan Natura 2000-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa satama-alueen ja Porvarinlahden välinen metsäalue on todettu pyylle ja kehräjälle tärkeäksi. Alueella on myös runsaslahopuustoisia kangasmetsiä. Metsä toimii puskurivyöhykkeenä joka tarjoaa jonkin verran suojaa Porvarinlahden linnustolle sataman aiheuttamalta häiriöltä. Suunniteltu hanke kaventaa jo nyt liian kapeaa puskurivyöhykettä. Vuosaaren täyttömäki on yksi Uudenmaan harvoista ruisrääkän keskittymistä ja tärkeä myös pikkulepinkäiselle ja muille muutolla levähtäville varpuslinuille.

VE1:n Natura-arvioon tulee sisällyttää nyt vireillä olevien hankkeiden vaikutusten lisäksi myös jo toteutuneiden hankkeiden vaikutukset. Vuosaaren sataman rakentamisella on ollut vaikutuksia Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueeseen.

Palautteessa todettiin, että kaukolämmityksen luotettavuuden turvaamiseksi voimalaitostoimintaa on jatkettava Hanasaassa vaikka vaihtoehto VE1 toteutuisikin. Vuosaari-Hanasaari tunnelin luotettavuus ei voi koskaan saavuttaa sataa prosenttia. On syytä edelleen varautua tuotamaan Hanasaassa verkon vastaanottokykyyn nähden maksimaalinen määrä lämpöä yhteistuotantona.

Helsingin kaupunkisuunnittelussa ei ole riittävästi otettu huomioon voimalaitostoiminnan jatkuvuuden edellytyksiä. Salmisaaren ja Hanasaaren voimalaitostontit ovat jääneet liian pieniksi ja toimintoja on viety maan alle, mistä aiheutuu riskejä ja haittoja energiantuotannolle. Uusiutuvien polttoaineiden käyttö edellyttää entistä suurempaa tilantarvetta.

4. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 9 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi seuraaviin seikkoihin on syytä kiinnittää huomiota selvitysten tekemisessä ja arviointiselostuksen laadinnassa.

Hankkeen kuvaus

Hankkeen kuvaus, tarkoitus ja sijainti on esitetty arviointiohjelmassa pääosin selkeästi. Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostuksessa hankkeen kuvausta on tarkennettava seuraavasti:

Arviointiselostuksessa tulee tarkemmin esittää Vuosaaren C-voimalaitoksessa käytettävää polttotekniikkaa. Arviointiohjelmasta ei käynyt selkeästi ilmi, onko laitoksessa suunniteltu biopolttoaineiden ja kivihiilen seospolttoa, erillispolttoa, vai molempia.

Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio siitä, kuinka paljon biopolttoaineiden käytön lisääminen lisää poltossa syntyvien tuhkien määrää tai vaikuttaa tuhkien laatuun ja täten hyötykäyttömahdollisuuksiin.

Arviointiselostuksessa tulee esittää arviointiohjelmasta puuttuvat tiedot tulevasta jäähdytysvesimäärästä ja lämpökuormituksesta sekä ruopattavien massojen määristä.

Vuosaaren satamaan rakennettavan uuden pistolaiturin rakentamista on kuvattava tarkemmin arviointiselostuksessa. Arviointiohjelmasta ei tule esille onko laituri paaluperustainen vai samanlainen kuin olemassa oleva pistolaituri.

Vaihtoehtojen käsittely

Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostukseen tulee lisätä vaihtoehto, jossa 100 % Vuosaari C-laitoksessa käytettävästä polttoaineesta olisi biopolttoaineita. Mikäli vaihtoehto ei ole teknisesti toteuttamiskelpoinen tulee se esittää ja perustella. Vedenotto- ja purkupaikkavaihtoehtojen lisäystarvetta Vuosaarella on käsitelty tämän lausunnon kappaleessa Vesistövaikutukset.

Vaikutusten selvittäminen ja merkittävyyden arviointi

Vaikutusten arviointi on arviointiohjelmassa kohdistettu hankkeen kannalta keskeisiin vaikutuksiin ja arvioitavat asiat on tuotu pääosin selkeästi esille. Seuraavilta osin suunniteltua arviointia on täsmennettävä.

Vaikutukset maa- ja kallioperään ja pohjavesiin

Arviointiohjelmassa on melko kattavasti esitetty Vuosaaren voimalan nykyisistä varastokasoista ja niiden purkamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia olemassa olevien tietojen perusteella. Selostusvaiheessa on myös esitettävä, voiko laitoksen vanhoista päästöistä maaperään ja pohjaveteen aiheutua rakenteiden ennenaikaista syöpymistä tai muuta haittaa. Jotta tällainen arvio voidaan tehdä edellyttää se kattavaa maaperän ja pohjaveden laatuominaisuuksien määrittämistä.

Ohjelmassa on suppeahkosti tietoja Vuosaaren pohjavesialueesta, esimerkiksi alueen rajausta ei ole esitetty lainkaan. Selostusvaiheessa pohjavesialueesta on esitettävä rajaukset ja myös alueella voimassa olevat vesilain mukaiset vedenottoluvat. Koska Vuosaari - Hanasaari energiatunneli kulkee pohjavesialueen alitse, on laitoksen ja tunnelin vaikutukset pohjavesialueeseen arvioitava tarkoin. On mahdollista, että hanke vaatii pohjavesivaikutusten takia vesilain mukaisen luvan.

Vaikka voimalaitosalue ja energiatunnelin alue ovat jo pitkälti rakennettuja, on näiden alueiden kallioperän ja maaperän ominaisuudet ja pohjaveden virtausolosuhteet kuvattava tämän rakentamishankkeen osalta selostusvaiheessa tarkasti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kallioperän heikkousvyöhykkeisiin ja painumaherkkiin alueisiin sekä siihen, miten rakentaminen vaikuttaa jo pilaantuneiksi todettuihin maaperä- ja pohjavesivyöhykkeisiin. Selostusvaiheessa on esitettävä alueet, joissa voi olla rakentamisen yhteydessä merkittäviä vuotoja tunneliin ja alueet, joissa maaperän painuminen pohjaveden alentumisen takia voi aiheuttaa ongelmia olemassa oleville rakenteille.

Tunnelin rakentamisessa käytettävien aineiden sekä tunnelista poistettavan louheen/murskeen ympäristövaikutukset tulee arvioida.

Selostusvaiheessa tulee esittää tiedot suunniteltujen varastoalueiden rakenteista sekä polttoaineiden varastokasoista aiheutuvista päästöistä ja niiden hallinnasta. Myös tiedot laitoksella käytettävien kemikaalien määristä, varastoinnista ja kiertokulusta tulee esittää ja arvioida kemikaalien käytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset.

Vesistövaikutukset

Merialueen nykytilan kuvaus on pääosin kattava ja monipuolinen. Ekologisen tilan kuvausta on kuitenkin syytä täsmentää arviointiselostuksessa. Jäähdytys- ja jätevesien purkualue kuuluu Suomenlahden sisäsaariston rannikkovesimuodostumaan Sipoon saaristo, jonka ekologinen tila on Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuoteen 2015 luokiteltu tyydyttäväksi. Hyvä ekologinen tila on tavoitteena saavuttaa Suomenlahden rannikolla vuoteen 2027 mennessä. Jos selostusvaiheessa on käytettävissä parhaillaan tehtävä uusi luokitus (vahvistetaan vuoden 2015 lopussa raportoitavassa vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2021), se on myös syytä ottaa huomioon arviointiselostusta laadittaessa.

Myös käytettävissä olevat ja suunnitellut selvitykset on esitetty pääosin selkeästi, mutta joiltakin osin yleispiirteisesti. Mallitarkastelun osalta ei käy esille minkäläistä virtausmallia tullaan käyttämään ja mitä lähtöaineistoja sitä varten on olemassa tai tarkoitus hankkia. Esimerkiksi jäähdytysvesien leviämiskartoituksia ja virtausmittauksia sataman rakentamisen jälkeen ei ilmeisesti ole käytettävissä. Muun muassa purkupaikkavaihtoehtojen vertailu edellyttää, että mallilla voidaan ennustaa riittävän tarkasti jäähdytysvesien sekoittuminen ja leviäminen. Myös veden oton ja purkamisen mahdollista vaikutusta pohjasedimenttien liikkeisiin on syytä tarkastella.

Ohjelmassa ei ole esitetty otto- ja purkupaikkavaihtoehtojen valinnan taustaa. Salmisaaren, Hanasaaren ja Vuosaaren voimalaitosten nykyisin käytössä olevat otto- ja purkupaikat on perusteltua ottaa mukaan tarkasteluun. Vuosaaressa uuden ottopaikan sijoittamista Pikku Niinsaaren rantaan ja uuden purkupaikan sijoittamispaikkaa nykyisen länsipuolelle ei ole perusteltu. Yhteysviranomaisen katsoo, että Vuosaaressa tulee selvittää, onko mahdollista löytää muun muassa ottoveden lämpötilan kannalta edullisempi ottopaikkavaihtoehto ja toisaalta purkupaikka, jossa lämpökuormituksesta on mahdollisimman vähän haittaa. Arviointiselostuksessa tulee myös perustella tarkasteltavien otto- ja purkupaikkojen valinta.

Ohjelmasta ei myöskään käy ilmi, onko Vuosaaressa tarkoitus tarkastella otto- ja purkupaikkavaihtoehtoja vain kahtena vaihtoehtokokonaisuutena (nykyiset ja uudet vaihtoehdot) vai myös näistä yhdistettyjä otto- ja purkupaikkayhdistelmiä. Koska jäähdytysvesien johtaminen satamaltaaseen on todennäköisesti varteenotettava vaihtoehto jatkossakin, sitä on syytä tarkastella nykyisen otto-purkujärjestelyn lisäksi yhdessä vaihtoehtoisen ottopaikan kanssa. Sitä on syytä tarkastella myös nykyisestä poikkeavan varapurkupaikan kanssa, erityisesti jos on odotettavissa, että jäähdytysvesimäärä tulee olemaan merkittävästi suurempi kuin on mahdollista johtaa satamaltaaseen.

Vuosaareen suunnitellun uuden laiturin vaikutuksia sedimenttien ja niihin mahdollisesti sitoutuneiden haitallisten aineiden liikkeelle lähtöön ja leviämiseen tulee tarkastella myös laiturin käytön osalta, mikä on syytä ottaa huomioon sedimenttitutkimuksissa. Sedimenttinäytteenotossa on syytä ottaa huomioon myös sedimenttien kerrostuneisuudesta näytteenoton yhteydessä tai aikaisemmista tutkimuksista saatava tieto.

Luontovaikutukset

Arviointiohjelman mukaan Vuosaarella suunnitelluilla polttoainevarastojen sijoituspaikoilla ja niiden lähiympäristössä tehdään kasvillisuus-, linnusto- ja lepakkoselvitykset. Myös liito-oravan esiintyminen alueella selvitetään. Lähtötietoina käytetään olemassa olevia luontoselvityksiä. Salmisaarella ja Hanasaarella ei ole tarpeen tehdä lisäselvityksiä.

Hankevaihtoehtojen vaikutukset lähialueiden kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin sekä muihin arvokkaisiin luontokohteisiin arvioidaan arviointiselostuksessa.

Vuosaaren hankealueen läheisyydessä sijaitsee Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura 2000 -alue. Hankkeen vaikutuksista laaditaan Natura-arviointi.

Kaikki lähtötietona käytetyt ja tehdyt luontoselvitykset tulee mainita lähdeluettelossa.

Melu- ja värinävaikutukset

Tehtäväksi esitetyn meluarvioinnin lisäksi tulee arvioida hankkeen johdosta lisääntyvän laivaliikenteen vaikutukset melutasoihin sataman ympäristössä. Lisäksi on arvioitava hankkeen rakentamisaikainen melu, muun muassa Vuosaaren energiatunnelin rakentamisessa syntyvä melu.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Yhteysviranomaisen katsoo, että arviointiohjelmassa on esitetty asianmukaiset ilmanlaatuarviot. Lisäksi on kuitenkin arvioitava hankkeen rakentamisaikaiset päästöt. Muun muassa Vuosaaren energiatunnelin rakentamisessa on runsaasti louheen ajoa, millä on vaikutuksia ilmanlaatuun. Savukaasujen leviäminen tulee havainnollistaa kartoilla, joista ilmenee alueen nykyinen ja suunniteltu maankäyttö.

Vaikutukset ilmastoon

Saadussa palautteessa on voimakkaasti tuotu esille huoli ilmastonmuutoksesta. Arviointiohjelmassa ilmastovaikutuksien arviointia on esitetty suppeasti ja yleispiirteisesti. Selkeyden vuoksi arviointiselostuksessa ilmastovaikutuksia tulee käsitellä omana kappaleenaan.

Lisäksi arviointiselostuksessa tulee arvioida kaikkien vaihtoehtojen (myös 0+ -vaihtoehdon ja vaihtoehdon, jossa 100 % Vuosaaren C -laitoksessa käytettävästä polttoaineesta olisi biopolttoaineita) vaikutukset ilmastoon. Kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa on huomioitava muutkin kaasut kuin hiilidioksidi.

Hankkeen ilmastovaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Arviointiselostuksessa on myös esitettävä miten eri vaihtoehdoilla saavutetaan Helsingin strategiaohjelmassa 2013 - 2016 hyväksytyt tavoitteet. Ohjelman tavoitteena on Helsingin energiantuotannon hiilidioksidipäästöjen vähentäminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä vuoden 1990 tasosta. Keskeisenä

toimenpiteenä on uusiutuvien energialähteiden osuuden nostaminen vuoteen 2020 mennessä noin 20 prosenttiin. Helsingin Energian 2012 päivitettyssä kehitysohjelmassa on hahmoteltu suuntaviivat, joilla Helsingin Energian energianhankinta on hiilineutraalia vuoteen 2050 mennessä.

Vaikutukset maankäyttöön

Yhteysviranomaisen katsoo, että arviointiselostukseen maakuntakaavoituksen nykytilanteen kuvausta on täydennettävä. Voimassa olevan Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavan tiedot tulee lisätä selostukseen ja Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan viimeisin tilanne tulee päivittää. Selostuksessa tulee todeta, että oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella maakuntakaava ei ole voimassa muutoin kuin niitä muutettaessa.

Vuosaaren kaavoituksen kuvauksissa on sekä yleiskaavaa että asema-kaavoja koskevia epätarkkuuksia. Lisäksi Östersundomin suunnittelutilanne on muuttunut ja se tulee päivittää selostukseen. Lisäksi Hanasaaren ja Salmisaaren ympäristön nykytilan kuvaukset tulee saattaa ajan tasalle.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Alueiden maisemarakenteesta ja maisemakuvasta tehdään selvitys, jonka perusteella arvioidaan maisemavaikutukset. Tiedot kulttuurihistoriallisista arvoista kootaan teemakartoille ja arvioidaan niihin kohdistuvat vaikutukset.

Hankealueella on tehty vedenalaisinventointi, jossa ei havaittu vedenalaisia muinaisjäänöksiä. Tämä on syytä tuoda esille arviointiselostuksessa. Lisäksi lähde on lisättävä lähdeluetteloon.

Liikennevaikutukset

Arviointiohjelmassa ei vielä esitetä tarkkoja arvioita hankkeen synnyttämästä liikennetuotoksesta. Tässä vaiheessa voidaan kuitenkin olettaa Vuosaaren satama-alueen olevan liikenteellisesti otollisempi sijoituspaikka voimalaitokselle, jolle kuljetetaan merkittäviä määriä polttoainetta maanteitse, ja Vuosaaren tapauksessa myös rautateitse.

Yhteysviranomaisen katsoo, että liikenteen kannalta on keskeistä, aiheuttaako hanke parannustarpeita maantieverkolla. Arviointiohjelmassa mainitaan Vuosaaren C-voimalaitoksen osalta, että ”kuorma-autokuljetuksia varten maanteiltä laitostontille rakennetaan ainakin kaksi liittymää. Liittymän lähelle sijoitetaan laitoksen vaaka, jossa punnitaan kaikki lähtevät ja tulevat kuormat. Vaakan läheisyyteen tulee myös kuorma-autojen odotusalue, jossa kuorma-autot voivat odottaa kuljetusten ruuhkautuessa. Liittymien sijainnit määritetään tarkemmin myöhemmässä vaiheessa”. Arviointiselostusvaiheessa tulee tarkentaa se, että ollaanko liittymiä kaavailtu nimenomaan Vuosaaren satamatielle (st 103) vai ainakin osittain myös alueen katuverkolle, mikä vaikuttaisi arviointiohjelman havainnekuvan (kuva 5-4) perusteella todennäköisemmältä vaihtoehdolta.

Arviointiselostukseen tehtäväksi esitettyjä selvityksiä maanteitse ja rautateitse tehtävien kuljetusten liikenteellisten vaikutusten arvioimiseksi voidaan pitää hankkeen liikenteellinen mittakaava huomioon ottaen kattavana.

Yhteysviranomainen katsoo lisäksi, että arviointiselostuksessa on esitettävä arvio siitä kuinka monta laivaa ja proomua vuorokaudessa tuo Vuosaaren voimalaitokselle polttoainetta sekä miten paljon Vuosaaren satamaan tuleva laivaliikenne lisääntyy nykyiseen laivaliikenteeseen verrattuna. Arvioinnissa on otettava huomioon myös polttoainetta voimalaitokselle kuljettavien laivojen aiheuttamien aaltojen ja virtausten vaikutus väylän vaikutusalueen rantoihin ja vesiluontoon sekä rantojen rakenteisiin. Laivaliikenteen lisääntymisen vaikutus lomaa-asuntoalueiden viihtyisyyteen on myös otettava huomioon.

Yhteisvaikutukset

Arviointiohjelmassa on esitetty, että hankkeesta ja siihen liittyvistä muista hankkeista ja suunnitelmista muodostuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan arviointiselostuksessa. Muiden hankkeiden osalta vaikutukset perustuvat olemassa olevaan aineistoon.

Osallistuminen ja raportointi

Arviointiohjelman nähtävillä olon aikana on järjestetty 14.3.2013 esittelytilaisuus, jossa paikalla olivat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajien lisäksi 34 henkilöä. Esittelytilaisuudessa keskusteltiin muun muassa polttoaineiden valinnasta, kuljetuksesta ja varastoinnista. Lisäksi keskusteltiin toiminnan aiheuttamista ilmastovaiikutuksista ja melusta sekä alueen kaavoitustilanteesta.

Arviointiohjelmassa on esitetty selkeästi osallistumisjärjestelyt. Hankkeella on ollut ohjaus- ja seurantaryhmät, joihin kutsuttiin asiantuntijoita ja sidosryhmien edustajia. Arviointiin liittyvät aineistot ovat olleet nähtävillä myös internetissä Uudenmaan ELY-keskuksen YVA-sivuilla ja hankkeen kotisivuilla.

Arviointiohjelma on selkeä ja johdonmukainen.

5. LAUSUNNON NÄHTÄVILLÄ OLO

Lähetämme yhteysviranomaisen lausunnon tiedoksi lausunnonantajille ja tiedon lausunnon mielipiteen esittäjille. Lausunto on nähtävillä internetsivuilla osoitteessa: www.ymparisto.fi >Uusimaa>Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA>Vireillä olevat YVA-hankkeet.

Lähetämme kopiot arviointiohjelmasta saamistamme lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Alkuperäiset asiakirjat säilytetään Uudenmaan ELY-keskuksessa.

Yksikön päällikkö

Eija Lehtonen

Ylitarkastaja

Leena Eerola

LIITE

1) Maksun määräytyminen ja muutoksenhaku

Saadut lausunnot ja mielipiteet löytyvät osoitteesta www.ymparisto.fi
>Uusimaa>Ympäristövaikutusten arviointi YVA ja SOVA>Vireillä olevat YVA-hankkeet

TIEDOKSI

Suomen ympäristökeskus (lausunto + 2 kpl arviointiohjelmaa)
Lausunnon antajat
Mielipiteen esittäjät

LIITE 1

MAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN JA MUUTOKSENHAKU

Sovelletut oikeusohjeet

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §
Laki valtion maksuperustelain 1 ja 8 §:n muuttamisesta

Valtioneuvoston asetus (907/2012) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista vuonna 2013.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman käsittelystä perittävä maksu on 50 € kultakin asian käsittelyyn kuluvalta tunnilta. Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman käsittelyyn kului 184 tuntia.

Maksua koskeva muutoksenhaku

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että lausunnosta perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän lausunnon antamispäivästä.

LIITE 2

Hankkeen suhde luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin (Ramboll 2013)

Nimi	Sisältö	Suhde hankkeeseen
<p>Päästökattodirektiivin täytäntöönpano (Vantioneuvosto 26.9.2002 hyväksymä ohjelma, päästökattodirektiivi 2001/81/EY)</p>	<p>Lokakuussa 2001 on annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2001/81/EY tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisista päästörajoista. Tämä nk. päästökattodirektiivi määrittelee kullekin jäsenmaalle rikkidioksidin, typen oksidien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden sekä ammoniakkin enimmäispäästöraajat vuonna 2010. Valtioneuvosto hyväksyi 26.9.2002 ohjelman, jolla Suomi panee päästökattodirektiivin täytäntöön. Ohjelma sisältää suunnitelman päästöjen vähentämiseksi energiantuotannossa, liikenteessä, maataloudessa ja teollisuudessa.</p>	<p>Rikki- ja typpipäästöjen vähentämiseen on Suomessa jo investoitu merkittävästi 1980-luvun jälkipuoliskolla ja 1990-luvun alussa. Energiantuotannon osalta päästöjen vähennyskeinoiksi jäävät lähinnä energiantuotantolaitosten uusiminen ja voimaan tulevat uudet päästömääräykset. Uuden voimalaitoksen rakentaminen tai olemassa olevien voimalaitosten tekniikan parantaminen vastaamaan voimaan tulevia päästörajoja auttaa osaltaan Suomea saavuttamaan päästökattodirektiivin tavoitteet. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla toteutetaan tekniset muutokset, jotka vähentävät rikki-, typpi- ja hiukkaspäästöjä. Nämä IE- eli teollisuuspäästödirektiiviin pohjautuvat investoinnit toteutetaan vuoteen 2016 mennessä</p>
<p>YK:n ilmastopöytäkirja (Kioton ilmastokokous 1997, vuonna 1998 EU-maat sopivat päästöjen vähentämistavoitteen keskinäisestä jakautumisesta)</p>	<p>Kansainvälisellä tasolla Yhdistyneet Kansakunnat (YK) on tärkein ilmastopolitiikan tavoitteiden määrittäjä. YK:n ilmastopöytäkirjan tavoitteeksi Kioton pöytäkirjan hyväksyttiin vuonna 1997 kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärän vähentäminen 8 % vuoden 1990 tasosta vuosien 2008–2012 aikana (ensimmäinen velvoitekausi). Nyt käynnissä olevien kansainvälisten ilmastoneuvottelujen yleisenä tavoitteena on rajoittaa ilmaston lämpeneminen kahteen Celsius-asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi pyritään saamaan aikaan uusi kattava ilmastopöytäkirja, johon kaikki maat sitoutuisivat. Uuden sopimuksen on tarkoitus olla valmis vuoteen 2015 mennessä, ja se tulisi voimaan vuonna 2020. Lisäksi neuvotteluissa etsitään ratkaisuja, joilla kasvihuonekaasupäästöt saataisiin voimakkaampaan laskuun jo ennen vuotta 2020, jolloin myös Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi päättyy</p>	<p>Helsingin Energialla on 18.1.2012 päivitetty kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta. Päivitetyn kehitysohjelman avulla Helsingin Energia vastaa osaltaan YK:n ilmastopöytäkirjan tavoitteisiin kasvihuonekaasupäästöjen määrän vähentämiseksi. Helsingin Energian tavoitteena on, että vuonna 2020 Helsingin Energian tuottamasta ja hankkimasta energiasta 20 % on tuotettu kestävästi uusiutuvilla energialähteillä ja energianhankinnan hiilidioksidipäästöt (CO₂) ovat laskeneet vuoden 1990 tasosta 20 %. Tavoitteena on toteuttaa hiilineutraali energianhankinta vuoteen 2050 mennessä.</p>

<p>EU:n ilmastotavoitteet</p>	<p>Euroopan unioni on asettanut tavoitteet, joiden mukaan vuoteen 2020 mennessä EU:ssa vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta, nostetaan uusiutuvien energialähteiden osuus energian loppukulutuksesta 20 prosenttiin sekä vähennetään energian kulutusta 20 prosenttia verrattuna vaihtoehtoon ilman toimenpiteitä. Vuoden 2013 aikana käydään valmistelevaa keskustelua ilmasto- ja energiapolitiikan kehyksistä vuoteen 2030. Komissio julkaisi maaliskuussa 2013 vihreän kirjan aiheesta.</p>	<p>Helsingin Energia laati päästöjen vähentämisen ja uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävän kehitysohjelman "Helen 2020+ Kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta" (2012), jolla se pyrkii osaltaan vastaamaan EU:n ilmastotavoitteisiin Ks. tarkemmin ylläoleva.</p>
<p>Kansallinen energia- ja ilmastostrategia</p> <p>Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 20. päivänä maaliskuuta 2013 (VNS 2/2013 vp)</p>	<p>Strategian päivittämisen keskeisinä tavoitteina on varmistaa vuodelle 2020 asetettujen kansallisten tavoitteiden saavuttaminen. Edellisessä vuoden 2008 strategiassa asetettiin vuodelle 2020 energian loppukulutuksen säästötavoitteeksi 37 TWh. Tavoitetta ei nykytoimilla välttämättä täysin saavuteta, mikä johtuu pääosin tilastoinnissa tapahtuneista muutoksista. Uusiutuvan energian vuoden 2020 tavoite, 38 % osuus loppukulutuksesta laskettuna, voidaan saavuttaa nykytoimenpiteillä. 38 %:n velvoite nostaa Suomen energiaomavaraisuuden lähelle 40 %. Pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta, johon päästään noudattamalla strategioiden pohjalta laadittavaa tiekarttaa kohti vuotta 2050 energiatehokkuuden nostamiseksi ja uusiutuvien energiamuotojen käytön tehostamiseksi.</p>	<p>Helsingin Energia laati päästöjen vähentämisen ja uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävän kehitysohjelman "Helen 2020+ Kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta" (2012), jolla se pyrkii osaltaan vastaamaan kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteisiin Ks. tarkemmin ylläoleva.</p>
<p>Uusiutuvan energian kansallinen toimintasuunnitelma (NREAP)</p>	<p>Uusiutuvista energialähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä annetun direktiivin (2009/28/EY) 4 artiklan 1 kohdan mukaisesti kunkin jäsenvaltion on vahvistettava kansallinen uusiutuvaa energiaa käsittelevä toimintasuunnitelma. Suomen suunnitelman pohjana ovat kansallinen ilmasto- ja energiastrategia ja hallituksen huhtikuiset uusiutuvan energian velvoitepaketin linjaukset eri uusiutuvan energian lähteistä ja tarvittavista taloudellisista ohjaukeinoista. Puuenergian osalta tavoitteena on nostaa metsähakkeen käyttö 25 TWh eli noin 13,5 miljoonaan kuutiometriin. Kivihiilen käyttöä sähkön ja lämmön tuotannossa (nykyisin noin 15 TWh) korvataan uusiutuvilla</p>	<p>Helsingin Energialla on 18.1.2012 päivitetty kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta. Päivitetyn kehitysohjelman avulla Helsingin Energia vastaa osaltaan Uusiutuvan Energian kansallisen toimintasuunnitelman tavoitteisiin. Helsingin Energian tavoitteena on korvata fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla energialähteillä niin, että vuonna 2020 Helsingin Energian tuottamasta ja hankkimasta energiasta 20 % on tuotettu kestävästi uusiutuvilla energialähteillä.</p>

biopolttoaineilla 7-8 TWh.		
Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020	<p>Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2020 on 11 maakunnan alueen kattava alueellinen jätehuollon kehittämissuunnitelma. Jätesuunnitelmassa esitetään jätehuollon nykytila sekä tavoitteet ja toimenpiteet Etelä- ja Länsi-Suomen jätehuollon kehittämiseksi. Jätesuunnitelma on valmistunut vuoden 2009 lopussa. Tavoitteina mm.: Maarakentamisen jätettä syntyy 10 % vähemmän suhteessa maarakentamisen arvoon vuonna 2020 kuin 2007, Tuhkia ja kuonia sekä puhdistettuja pilaantuneita maa-aineksia hyödynnetään suunnitelmallisesti.</p>	<p>Polttoprosessia muodostuu jätteinä pohjatuhkaa, lentotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta. Vuosaaren C -voimalaitoksen energiatunnelin rakentamisessa syntyy ylijäämäluohetta. Sekä kivihiilen että puunpolton, ja näiden yhteispolton lento- ja pohjatuhkat soveltuvat moniin erilaisiin maanrakennussovelluksiin. Ylijäämä louhe voidaan hyötykäyttää sellaisenaan tai jalostaa erilaisiksi tuotteiksi. Helsingin Energian toimittamien arvioitujen sivutuotemäärien perusteella sivutuotteet voivat korvata noin 1 % Uudenmaan kiviainekulutuksesta.</p>
Valtioneuvoston periaatepäätös ekologisen kestävyys edistämisestä	<p>Valtioneuvosto on tehnyt vuonna 1998 periaatepäätöksen ekologisen kestävyys edistämisestä. Kestävän kehityksen ohjelmalla pyritään ekologiseen kestävyys ja sitä edistävien taloudellisten sekä sosiaalisten ja kulttuuristen edellytysten luomiseen.</p>	<p>Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteen toteuttamiseksi energiaa tuotetaan jatkossa myös biomassalla. Helsingin Energialla on parhaillaan käynnissä kehitysohjelma (2012), jossa selvitetään miten puupohjaisten polttoaineiden, esimerkiksi biokaasun tai paahdetun biomassan käyttöä voidaan tulevaisuudessa lisätä ekologisesti kestäväällä tavalla.</p>
Älykkäästi luonnon voimin - Kansallinen luonnonvarastrategia (2009)	<p>Luonnonvarastrategia tarkastelee luonnonvaroja ja niiden käyttöä laajemmasta näkökulmasta kuin eri sektoreilta. Strategian toteuttaminen auttaa toteuttamaan monia muita luonnonvarojen käyttöön liittyviä tavoitteita. Näitä ovat esimerkiksi ilmasto- ja energiapolitiikan, luonnon monimuotoisuuden turvaamisen sekä metsäsektorin uudistumisen tavoitteet. Visiota toteuttavat strategiset tavoitteet: Suomessa on menestyvä korkean arvonlisän biotalous, Suomi hyödyntää ja kierrättää materiaalivirtoja tehokkaasti, Alueelliset voimavarat luovat kansallista lisäarvoa ja paikallista hyvinvointia, Suomi on aloitteellinen</p>	<p>Helsingin Energian tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden käyttöä 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteen toteuttamiseksi energiaa tuotetaan jatkossa myös biomassalla. Helsingin Energialla on parhaillaan käynnissä kehitysohjelma (2012), jossa selvitetään miten puupohjaisten polttoaineiden, esimerkiksi biokaasun tai paahdetun biomassan käyttöä voidaan tulevaisuudessa lisätä ekologisesti kestäväällä tavalla. Energiatunnelin</p>

	edelläkävijä luonnonvarakysymyksissä	<p>rakentamisessa muodostuvan louheen hyötykäyttöä voidaan edistää ohjaamalla ylijäämä louhetta pääkaupunkiseudun muihin rakennuskohteisiin, joissa tarvitaan täyttöjä. Energiantuotannon energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa merkittävästi myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tehtävillä prosessi- ja laitosteknisillä ratkaisuilla sekä polttoaineen käytön optimoinnilla. Palamisen sivutuotteiden kierrätysasteen nostaminen parantaa tuotannon luonnonvaratehokkuutta.</p>
<p>Vesien suojelu ja hoito: vesipolitiikan puitteiden direktiivi</p> <p>(Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, annettu 23 päivänä lokakuuta 2000, yhteisön vesipolitiikan puitteista)</p>	<p>Euroopan unioni (EU) luo puitteet seuraavien vesialueiden suojelulle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sisämaan pintavedet • pohjavedet • jokisuiden vaihettumisalueet ja • rannikkovedet <p>Tällä puitteiden direktiivillä on useita tavoitteita, kuten ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen, kestävä vedenkäytön edistäminen, ympäristön suojelu, vesiekosysteemien tilan parantaminen sekä tulvien ja kuivuuden vaikutusten lieventäminen. Sen perimmäisenä tavoitteena on kaikkien yhteisön vesien hyvän ekologisen ja kemiallisen tilan saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä</p>	<p>Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset sekä Vuosaaren voimalaitos toteutuessaan edustavat parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa. Voimalaitosten toiminnan aikaiset, purkualueiden pintavesien lämpötilamuutoksista aiheutuvat, vaikutukset vesistöihin ovat nykytilassa vähäisiä ja peittyvät pääosin normaaliin vuodenaikaisvaihteluun. Voimalaitoksen normaalista toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin. Vuosaaren hankealueen länsipuolelle sijaitsee Vuosaaren pohjavesialue. Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjaveteen ovat paikallisia ja tilapäisiä. Voimalaitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöihin aiheutuvat lähinnä ruoppauksesta. Ruoppaus aiheuttaa sedimentin kiintoaineen leviämistä, joka ilmenee veden tilpäisenä ja lyhytaikaisena samentumisena.</p>
<p>Natura 2000 -verkosto (Valtioneuvoston Natura-päätös 20.8.1998, joka perustuu luontodirektiiviin</p>	<p>Natura 2000-verkoston avulla pyritään turvaamaan luonnon monimuotoisuutta Euroopan unionin alueella. Natura -verkoston suojelukohteiksi on valittu sekä luontotyyppisiä että uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja.</p>	<p>Hankevaihtoehtoa 1 lähinnä oleva Natura 2000 -verkoston kohde on Östersundomin lintuvesien Natura-alue. Hankevaihtoehtoon 1 vaikutuksista Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen</p>

<p>92/43/ETY ja lintudirektiiviin 79/409/ETY, muutos 91/244/ETY)</p>	<p>Suunniteltavat hankkeet eivät saa aiheuttaa Natura-alueisiin kohdistuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</p>	<p>on laadittu erillinen Natura-arviointi, joka on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteissä. Salmisaaren tai Hanasaaren välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luonnonsuojelualueita.</p>
<p>Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000. Päätöstä tarkistettiin 13.11.2008 tavoitteiden sisällön osalta. Muilta osin, kuten tavoitteiden oikeusperustan ja oikeusvaikutusten osalta, vuoden 2000 päätös jäi voimaan)</p>	<p>Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:</p> <ul style="list-style-type: none"> • varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa, • auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys, • toimia kaavoituksen ennako-ohjauksen välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä ja edistää ennako-ohjauksen johdonmukaisuutta ja yhtenäisyyttä, • edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä • luoda alueidenkäyttöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle 	<p>Vuosaaren C -voimalaitoksen rakentaminen edellyttää asemakaavan muutosta. Asemakaavan muutos on vireillä samanaikaisesti YVA-menettelyn kanssa ja siinä hyödynnetään YVA-menettelyn aikana laadittuja selvityksiä. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet otetaan huomioon kaavatyössä. Mahdollisia haittoja voidaan lieventää huomioimalla mahdolliset elinympäristön laatua pysyvästi heikentävät vaikutukset voimalaitosta ja siihen liittyviä rakenteita sekä niiden lähialueita koskevien yleis- ja asemakaavojen ja kaavamuutosten laatimisen yhteydessä.</p>
<p>Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet</p>	<p>Suomessa on 156 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Maankäyttö- ja rakennuslaissa olevat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet edellyttävät, että arvokkaat maisema-alueet otetaan huomioon alueiden käytössä. Valtioneuvosto vahvisti 22.12.2009 Museoviraston laatiman tarkistetun inventoinnin valtakunnallisesti merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä. Tavoitteena on valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen rakenteen, kylä- ja kaupunkikuvan sekä alueilla jo olevien rakennusten ja ympäristön säilymisen turvaaminen.</p>	<p>Vuosaaren hankealueen maisemallisella vaikutusalueella ei ole arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin (Museovirasto 2009) kuuluvia pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteita. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee valtakunnalliset merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön kohteet Östersundomin kartano, kappeli ja Björkuddenin huvila. Hanasaaren voimalaitosta lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on hankealueen pohjoispuolella</p>

	<p>Lisäksi tavoitteena on mahdollisen täydennysrakentamisen ja muiden muutosten sopeuttaminen kulttuuriympäristön ominaisluonteeseen ja erityispiirteisiin</p>	<p>oleva Suvilahden voimalalaitosalue ja länsipuolella oleva "Osuusliikkeiden ja teollisuuden Sörnäinen". Salmisaaren voimalaitosalue sekä sen läheisyydessä olevat Alkon vanha tehdas ja Kaapelitehdas kuuluvat valtakunnallisesti merkittävään rakennetun kulttuuriympäristön kohteeseen "Salmisaaren teollisuusalue". Hankealueen koillispuolella sijaitsevat Lapinlahden sairaala-alue ja Hietaniemen hautausmaat ovat myös valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita kuten myös Seurasaari Seurasaarenselällä Salmisaaren pohjoispuolella.</p>
<p>Helsingin kaupungin energiapoliittinen selonteko</p>	<p>Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi tammikuussa 2008 energiapoliittisen selonteon, jonka mukaan Helsinki vähentää kasvihuonekaasupäästöjä EU:n tavoitteiden mukaisesti 20 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä, ja uusiutuvien energialähteiden osuus energian tuotannossa nostetaan 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä.</p>	<p>Helsingin Energia laati päästöjen vähentämisen ja uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävän kehitysohjelman "Helen 2020+ Kehitysohjelma kohti hiilineutraalia tulevaisuutta" (18.1.2012) Kehitysohjelmalla Helsingin Energia pyrkii omalsta osaltraan vastaamaan Helsingin kaupungin ilmastotavoitteisiin. Helsingin Energia allekirjoitti maaliskuussa 2009 Euroopan energiateollisuuden julkilausuman, jonka mukaan vuoteen 2050 mennessä tavoitellaan hiilineutraalia sähköntuotantoa. Tavoitteena on, että vuonna 2020 Helsingin Energian tuottamasta ja hankkimasta energiasta 20 % on tuotettu kestävästi uusiutuvilla energialähteillä ja energianhankinnan hiilidioksidipäästöt (CO₂) ovat laskeneet vuoden 1990 tasosta 20 %.</p>
<p>Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia</p>	<p>Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 on valmistunut vuonna 2007. YTV (nyk. HSY) laati sen yhteistyössä Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kanssa. Vuonna 2007 asetetun Pääkaupunkiseudun</p>	<p>Helsingin Energia laati päästöjen vähentämisen ja uusiutuvan energian lisäämiseen tähtäävän kehitysohjelman "Helen 2020+ Kehitysohjelma kohti</p>

	<p>ilmastostrategian (2030) tavoitteen mukaan kaupungit sitoutuivat vähentämään pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjä asukasta kohden kolmanneksella vuoteen 2030 mennessä. Kioton sopimuksen vertailutasoon eli vuoteen 1990 verrattuna tavoite tarkoittaa 39 prosentin vähennystä. Strategian tavoitetta on tarkistettu vuoden 2012 aikana kansallisten ja kaupunkien omien tavoitteiden mukaisiksi. HSY:n hallitus päätti 14.12.2012 omalta osaltaan hyväksyä pääkaupunkiseudun ilmastostrategian uudeksi tavoitteeksi 20 prosentin päästövähennyksen vuoteen 2020 ja hiilineutraaliuden vuoteen 2050.</p>	<p>hiilineutraalia tulevaisuutta" (2012), jolla se pyrkii osaltaan vastaamaan pääkaupunkiseudun ilmastotavoitteisiin. Ks. tarkemmin ylläoleva.</p>
<p>Helsingin kaupungin ilmastopolitiikka</p>	<p>Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi kaupungin ympäristöpolitiikan kokouksessaan 26.9.2012. Ympäristöpolitiikan tavoitteet on asetettu sekä pitkällä aikavälillä vuoteen 2050 että keskipitkällä aikavälillä noin vuoteen 2020 asti. Tavoitteita on asetettu kahdeksassa aihepiirissä, joista yksi on ilmastonsuojelu. Helsinki tavoittelee hiilineutraalia tulevaisuutta vuoteen 2050 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä pyritään vähentämään 20 % vuoteen 2020 mennessä. Uusiutuvan energian osuus nostetaan vähintään 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä.</p>	<p>Helsingin Energia pyrkii hankkeella vastaamaan kaupunginvaltuuston päätöksellä asetettuihin ilmastotavoitteisiin.</p>
<p>Helsingin kaupungin ilmansuojelun toimintaohjelma 2008 - 2016</p>	<p>Ilman epäpuhtauspitoisuuksille annetun asetuksen (711/2001) mukaan kunta on velvollinen laatimaan ohjelmia tai suunnitelmia, jos asetuksessa annetut raja-arvot ylittyvät. Typpidioksidin raja-arvot ovat ylittyneet Helsingissä vuosittain vuodesta 2005 lähtien sekä hengitettävien hiukkasten raja-arvot vuosina 2003, 2005 ja 2006. Ilmansuojelun toimintaohjelma on laadittu ylitysten johdosta.</p>	<p>Toimintaohjelmassa ei esitetä vähentämistoimenpiteitä Helsingin Energian typenoksidi- ja hiukkaspäästöille, koska tutkitusti energiantuotannon päästöt eivät juuri vaikuta kaupungin ilmanlaatuun korkeiden piippujen ansiosta. Näin ollen vähentämistoimillakaan ei saataisi merkittävää ympäristönsuojelullista hyötyä. Lisäksi energian-tuotantolaitosten päästöjä ohjataan tarkasti hallinnollis-oikeudellisella ohjauksella.</p>
<p>Helsingin strategiaohjelma 2013–2016</p>	<p>Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi strategiaohjelman vuosille 2013–2016 kokouksessaan 24.4.2013. Strategiaohjelma linjaa virastojen, liikelaitosten ja konserniyhteisöjen</p>	<p>Helsingin Energia pyrkii hankkeella vastaamaan kaupunginvaltuuston päätöksellä asetettuihin ilmastotavoitteisiin.</p>

toimintaa. Strategiaohjelmassa linjataan tavoitteet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja sopeutumiseksi. Tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 30 % ja Helsingin Energian päästöjä 20 % sekä lisätä uusiutuvan energian osuus 20 %:iin vuoteen 2020 mennessä.

LIITE 3

Savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys
(Ilmatieteen laitos 2013)



ILMANLAATUSELVITYS



*Helsingin Energian voimalaitosten
savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys*

ILMANLAATUSELVITYS

**Helsingin Energian voimalaitosten
savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys**

**Jatta Salmi
Katja Lovén**

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	3
2	TAUSTATIETOA ILMAN EPÄPUHTAUKSISTA.....	3
2.1	Ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät.....	3
2.2	Kaupunkien ilmanlaatu	4
2.2.1	Typpidioksidi	4
2.2.2	Rikkidioksidi	5
2.2.3	Hiukkaset	5
2.3	Ilmanlaadun raja- ja ohje- ja tavoitearvot	6
3	MENETELMÄT.....	8
3.1	Leviämismallilaskelmien kuvaus	8
3.2	Tutkimuskohde ja leviämismallilaskelmien lähtötiedot	10
4	TULOKSET	14
4.1	Typpidioksidipitoisuudet	15
4.2	Rikkidioksidipitoisuudet	16
4.3	Hiukkaspitoisuudet	18
4.4	Nitraattityppilaskeuma ja rikkilaskeuma	19
4.5	Tulosten vertailu pitoisuustasoihin pääkaupunkiseudulla.....	20
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	21
	VIITELUETTELO.....	24

LIITEKUVAT

1 JOHDANTO

Tässä tutkimuksessa arvioitiin leviämismallilaskelmilla Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen leviämistä. Tutkimus oli osa Helsingin energiantuotannon biopolttoaineiden käytön lisäämisen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Tarkastellut vaihtoehdot olivat arviointiohjelman mukaiset:

VE0+: Hanasaari B + Salmisaari A ja B; biopolttoaineita 5–10 %
 VE1: Vuosaari C + Salmisaari A ja B
 VE2: Hanasaari B + Salmisaari A ja B; biopolttoaineita 40 %

Leviämismallilaskelmilla tarkasteltiin voimalaitosten päästöjen maanpintatasolle aiheuttamia typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspitoisuuksia eri tarkasteluvaihtoehdoissa. Lisäksi tarkasteltiin erikseen Vuosaaren A, B ja C -voimalaitosyksiköiden aiheuttamaa nitraattityppilaskeumaa ja rikkilaskeumaa läheisillä Natura-alueilla.

Tutkimuksen tilaaja oli Ramboll. Leviämismallilaskelmat tehtiin Ilmatieteen laitoksella Ilmanlaadun asiantuntijapalveluissa.

2 TAUSTATIETOA ILMAN EPÄPUHTAUKSISTA

2.1 Ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät

Ilmanlaatua heikentävien ilman epäpuhtauksien suurimpia päästölähteitä Suomessa ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Ilmansaasteita kulkeutuu Suomeen myös kaukokulkeumana maamme rajojen ulkopuolelta. Päästöistä suurin osa vapautuu ilmakehän alimpaan kerrokseen, jota kutsutaan rajakerrokseksi. Rajakerroksessa päästöt sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja niiden pitoisuudet ilmassa laimenevat. Päästöt voivat levitä liikkuvien ilmassojen mukana laajoille alueille. Tämän kulkeutumisen aikana ilmansaasteet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien yhdisteiden kanssa muodostaen uusia yhdisteitä. Ilman epäpuhtaudet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina (märkälasseuma), kuivalasseumana erilaisille pinnoille tai kemiallisen muutoksen kautta.

Päästöjen leviäminen tapahtuu pääosin ilmakehän alimmassa osassa, rajakerroksessa. Sen korkeus on Suomessa tyypillisesti alle kilometri, mutta varsinkin kesällä se voi nousta yli kahteen kilometriin. Matalimmat rajakerroksen korkeudet havaitaan yleensä talvella kovilla pakkasilla. Rajakerroksen korkeus määrää ilmatilavuuden, johon päästöt voivat välittömästi sekoittua. Rajakerroksen tuuliolosuhteet määräävät karkeasti ilmansaasteiden kulkeutumis suunnan, mutta rajakerroksen ilmavirtausten pyörteisyys ja kerroksen korkeus vaikuttavat merkittävästi ilmansaasteiden sekoittumiseen ja pitoisuuksien laimenemiseen kulkeutumisen aikana. Leviämisen kannalta keskeisiä meteorologisia tekijöitä ovat tuulen suunta ja nopeus, ilmakehän stabiilisuus ja sekoituskorkeus. Ilmakehän stabiilisuudella tarkoite-

taan ilmakehän herkkyyttä pystysuuntaiseen sekoittumiseen. Stabiilisuuden määrää ilmakehän pystysuuntainen lämpötilarakenne.

Inversiolla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmakehän lämpötila nousee ylöspäin mentäessä. Erityisesti maanpintainversion aikana ilmanlaatu voi paikallisesti huonontua nopeasti. Maanpintainversiossa maanpinta ja sen lähellä oleva ilmakerros jäähtyy niin, että kylmempi ilma jää ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Kylmä pintailma ei raskaampana pääse kohoamaan yläpuolelleen olevan lämpimän kerroksen läpi, ja ilmakehän pystysuuntainen liike estyy. Inversiokerroksessa tuuli on hyvin heikkoa ja ilmaa sekoittava pyörteisyys on vähäistä, jonka vuoksi ilma-saasteet laimenevat huonosti. Inversiotilanteissa pitoisuudet kohoavat taajamissa etenkin liikeneruuhkien aikana, koska ilmansaasteet kerääntyvät matalaan ilmakehään päästölähteiden lähelle.

2.2 Kaupunkien ilmanlaatu

2.2.1 Typpidioksidi

Typen yhdisteitä vapautuu päästölähteistä ilmaan typen oksideina eli typpimonoksidina (NO) ja typpidioksidina (NO₂). Näistä yhdisteistä terveysvaikutuksiltaan haitallisempaa on typpidioksidi, jonka pitoisuuksia ulkoilmassa säädellään ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoilla. Typpidioksidin määrään ilmassa vaikuttavat kemialliset muutuntareaktiot, joissa typpimonoksidi hapettuu typpidioksidiksi.

Ulkoilman typpidioksidipitoisuuksille altistuminen on suurinta kaupunkien keskustojen ja taajamien liikenneympäristöissä. Typpidioksidipitoisuudet kohoavat tyypillisesti ruuhka-aikoina. Korkeimmillaan typpidioksidipitoisuudet ovat erityisesti tyyninä ja kylminä talvipäivinä, jolloin myös energiantuotannon päästöt ovat suurimmillaan. Taajamien ja kaupunkien korkeimmat typpidioksidipitoisuudet aiheuttaa pääasiassa autoliikenne, vaikka energiantuotannon ja teollisuuden aiheuttamat päästöt (pistemäiset päästölähteet) olisivat määrällisesti jopa suurempia autoliikenteeseen verrattuna. Ihmiset altistuvat helposti liikenteen päästöille, sillä autojen pakokaasupäästöt vapautuvat hengityskorkeudelle.

Typpidioksidille herkimpiä väestöryhmiä ovat lapset ja astmaatit, joiden hengitysoireita kohonneet pitoisuudet voivat lisätä suhteellisen nopeasti. Pakkaskaudella tapahtuva typpidioksidipitoisuuden kohoaminen on erityisen haitallista astmatikoille, koska jo puhtaan kylmän ilman hengittäminen rasituksessa aiheuttaa useimmille astmatikoille keuhkoputkien supistusta ja typpidioksidi pahentaa tästä aiheutuvia oireita kuten hengenahdistusta ja yskää.

Ilmatieteen laitoksella tehdyn ilmanlaadun alustavan arvioinnin (*Pietarila ym., 2001*) tulosten mukaan typpidioksidipitoisuuden raja-arvot voivat nykyisin ylittyä etenkin suurimpien kaupunkien vilkkaasti liikennöidyillä keskusta-alueilla, lähinnä liikenneväylien ja risteyksien läheisyydessä. Korkeimmillaan vuosikeskiarvot ovat olleet ilmanlaadun mittausten mukaan Helsingin vilkasliikenteisimmillä alueilla noin 40–50 µg/m³. Yleensä Suomen kaupungeissa vuosikeskiarvot ovat noin 20–30 µg/m³. Puhtailla tausta-alueilla tehtyjen ilmanlaatumittausten mukaan

typpidioksidin vuosikeskiarvot ovat olleet Etelä-Suomessa noin 2–8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pohjois-Suomessa noin 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.2.2 Rikkidioksidi

Ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet ovat nykyisin alhaisella tasolla Suomessa. Rikkidioksidipäästöjen voimakkaan vähenemisen seurauksena taajama-alueiden rikkidioksidipitoisuudet ovat laskeneet lähelle tausta-alueiden pitoisuuksia. Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta, teollisuudesta ja laivojen päästöistä. Teollisuuspaikkakunnilla rikkidioksidipitoisuudet voivat kohota lyhytaikaisesti ja paikallisesti häiriöpäästötilanteissa. Puhtailla tausta-alueilla rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot ovat olleet noin 1–2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.2.3 Hiukkaset

Ulkoilman hiukkaset ovat nykyisin merkittävimpiä ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä Suomen kaupungeissa. Pienhiukkasia pidetään länsimaissa haitallisimpana ympäristötekijänä ihmisten terveydelle. Ulkoilman hiukkaset ovat taajamissa suurelta osin peräisin liikenteen ja tuulen nostattamasta katupölystä (ns. resuspensio) eli epäsuorista päästöistä. Hiukkaspitoisuuksia kohottavat myös nk. suorat hiukkaspäästöt, jotka ovat peräisin energiantuotannon ja teollisuuden prosesseista, autojen pakokaasuista ja puun pienpoltosta. Suorat hiukkaspäästöt ovat pääasiassa pieniä hiukkasia. Hiukkasiin on sitoutunut myös erilaisia haitallisia yhdisteitä kuten hiiliveityjä ja raskasmetalleja.

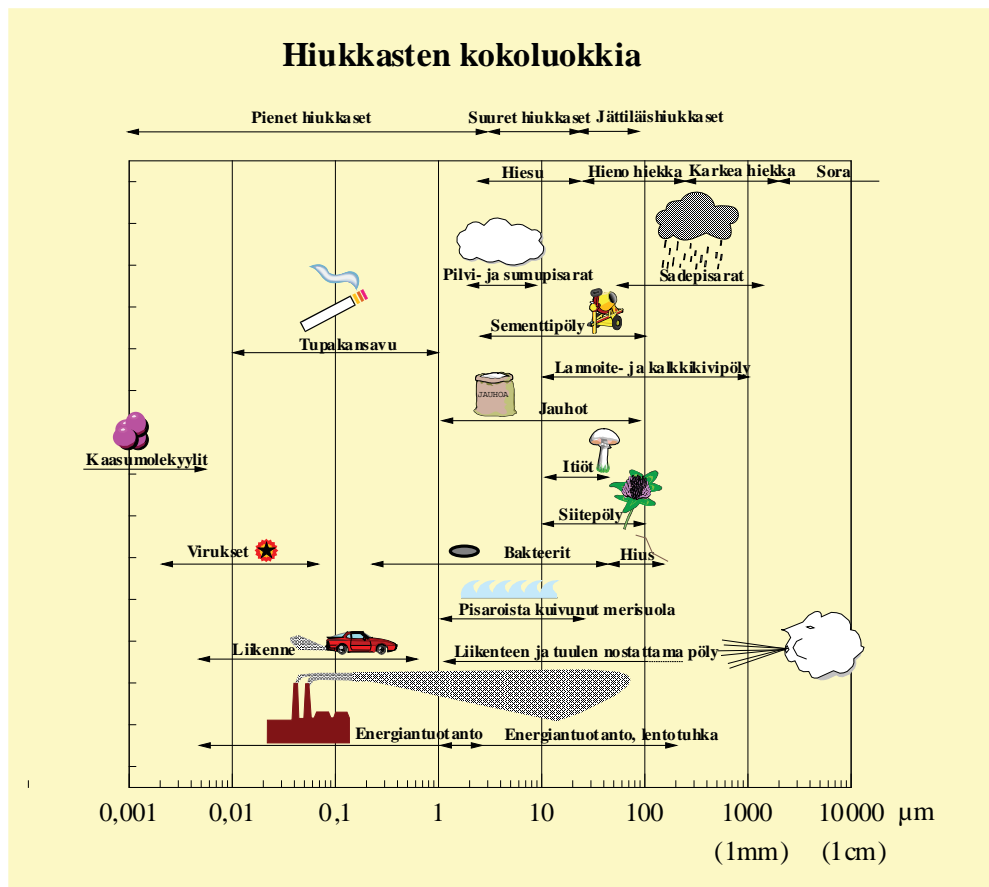
Ulkoilman hiukkasten koko on yhteydessä niiden aiheuttamiin erilaisiin vaikutuksiin. Suurempien hiukkasten korkeat pitoisuudet vaikuttavat merkittävimmin viihtyvyyteen ja aiheuttavat liikaantumista. Terveysvaikutuksiltaan haitallisempia ovat ns. hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset, jotka kykenevät tunkeutumaan syvälle ihmisten hengitysteihin. Hengitettävälle hiukkasille, joiden halkaisija on alle 10 mikrometriä (PM_{10}), on annettu ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat erityisesti keväällä, jolloin jauhautunut hiekoitus-hiekka ja asfalttipöly nousevat ilmaan kuivilta kaduilta liikenteen nostattamana. Pienhiukkaset, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä ($\text{PM}_{2,5}$), ovat pääasiassa peräisin suorista autoliikenteen ja teollisuuden päästöistä ja kaukokulkeumasta, jonka lähde voi olla esimerkiksi metsä- ja maastopalot. Hiukkasten kokoluokkia on havainnollistettu kuvassa A.

Suurimmat hiukkaspitoisuudet esiintyvät vilkkaasti liikennöidyissä kaupunkikeskus-toissa. Suomessa hiukkaspitoisuudet kohoavat yleensä voimakkaasti keväällä maaliskuusta huhtikuussa, kun maanpinnan kuivuessa tuuli ja liikenne nostattavat katupölyä ilmaan. Liikenteen vaikutukset korostuvat matalan päästökorkeuden vuoksi. Hengitettävälle hiukkasille annettu vuorokausiohje- ja raja-arvo ylittyy keväisin yleisesti Suomen kaupungeissa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu raja-arvo on sen sijaan ylittynyt viime vuosina vain Helsingin keskustassa.

Maamme suurimpien kaupunkien keskusta-alueilla on mitattu useina vuosina yli 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$:n hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvoja. Hengitettävien hiukkasten vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ on kuitenkin alittunut

Suomessa. Pienempien kaupunkien keskusta-alueilla hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvot voivat ylittää $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja kaupunkien keskusta-alueiden ulkopuolella pitoisuudet ovat olleet yli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Pietarila ym., 2001). Puhtailla tausta-alueilla vuosikeskiarvopitoisuudet ovat olleet Etelä-Suomessa noin $10\text{--}12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Pohjois-Suomessa noin $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pienhiukkaspitoisuudet ovat Suomessa suurimmillaan pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisillä alueilla, joilla vuosikeskiarvopitoisuudet ovat yli $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Keskisuurisissa kaupungeissa ja Etelä-Suomen tausta-alueilla pienhiukkaspitoisuudet ovat noin $6\text{--}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Alaviippola & Pietarila, 2011).



Kuva A. Hiukkasten kokoluokkia. Hiukkasten koko ilmaistaan halkaisijana mikrometreissä (μm). Mikro (μ) etuliite tarkoittaa miljoonasosaa. $1 \mu\text{m}$ on siten metrin miljoonasosa eli millimetrin tuhannesosa.

2.3 Ilmanlaadun raja- ja ohje- ja tavoitearvot

Leviämismallilaskelmilla tai ilmanlaadun mittauksilla saatuja pitoisuuksia voidaan arvioida vertaamalla niitä ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. EU-maissa voimassa olevat raja-arvot ovat sitovia ja ne eivät saa ylittyä alueilla, joissa asuu tai oleskelee ihmisiä. Raja-arvot eivät ole voimassa esimerkiksi teollisuusalueilla tai liikenneväylillä, lukuun ottamatta kevyen liikenteen väyliä. Kansalliset ilmanlaadun ohje-

vot eivät ole yhtä sitovia kuin raja-arvot, mutta niitä käytetään esimerkiksi kaupunkisuunnittelun tukena ja ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on ennalta ehkäistä ohjearvojen ylittyminen sekä taata hyvän ilmanlaadun säilyminen.

Raja-arvot määrittelevät ilmansaasteille sallitut korkeimmat pitoisuudet. Raja-arvoilla pyritään vähentämään tai ehkäisemään terveydelle ja ympäristölle haitallisia vaikutuksia. Raja-arvon numeroarvon ylityksistä on viipymättä tiedotettava väestölle. Tietojen saatavuudesta vastaa ensisijaisesti tiedon tuottaja, kuten ilmanlaadun mittauksista vastaava kunta, toiminnanharjoittaja tai Ilmatieteen laitos. Jos raja-arvo ylittyy tai on vaarassa ylittyä, on kunnan laadittava ja toimeenpantava ilmansuojelusuunnitelma raja-arvon alittamiseksi. Lisäksi kunta voi harkintansa mukaan laatia lyhyen aikavälin toimintasuunnitelman raja-arvon alittamiseksi ja ylityksen keston lyhentämiseksi. Käytännön toimia voivat olla esimerkiksi määräykset liikenteen tai päästöjen rajoittamisesta.

Ilman epäpuhtauksien aiheuttamien terveyshaittojen ehkäisemiseksi ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet eivät saisi ylittää taulukon 1 raja-arvoja alueilla, joilla ihmiset saattavat altistua ilman epäpuhtauksille. Typen oksidien (NO_x) ja rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuuksille on lisäksi annettu kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi kriittiset tasot: 30 ja 20 µg/m³. Näitä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla, kuten luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla ja laajoilla maa- ja metsätalousalueilla.

Taulukko 1. Terveyshaittojen ehkäisemiseksi annetut ulkoilman rikkidioksidin, typpidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuuksia koskevat raja-arvot (Vna 38/2011).

Ilman epäpuhtaus	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (µg/m ³)	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa (vertailujakso)
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350 ¹⁾	24
	24 tuntia	125 ¹⁾	3
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 ¹⁾	18
	kalenterivuosi	40 ¹⁾	–
Pienhiukkaset (PM _{2,5})	kalenterivuosi	25 ²⁾	–

¹⁾ Tulokset ilmaistaan lämpötilassa 293 K ja paineessa 101,3 kPa.

²⁾ Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Ilmanlaadun ohjearvot on otettava huomioon suunnittelussa ja niitä sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ympäristölupaharkinnassa. Ohjearvojen soveltamisen avulla pyritään ehkäisemään ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveysvaikutuksia. Suomessa voimassa olevat ulkoilman typpidioksidipitoisuuksia koskevat ilmanlaadun ohjearvot on esitetty taulukossa 2. WHO on antanut lisäksi suosituksenomaisina ohjearvoina pienhiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuudelle ohjearvon 25 µg/m³ ja vuosikeskiarvopi-

toisuudelle ohjearvon $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 2006). WHO:n ohjearvot eivät ole osa Suomen lainsäädäntöä.

Taulukko 2. Ulkoilman rikkidioksidin ja typpidioksidin pitoisuuksia koskevat ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).

Ilman epäpuhtaus	Ohjearvo ¹⁾	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Typpidioksidi (NO ₂)	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

¹⁾ Tulokset ilmaistaan lämpötilassa 20 °C ja paineessa 1 atm.

Järvi- ja metsäekosysteemeissä ilman epäpuhtauksista aiheutuvien vaikutusten ehkäisemiseksi on Suomen metsätalousalueilla pitkän ajan tavoitteena, että rikkilaskeuman vuosiarvo ei rikkinä ylitä $0,3 \text{ g}/\text{m}^2$ (Vnp 480/1996).

3 MENETELMÄT

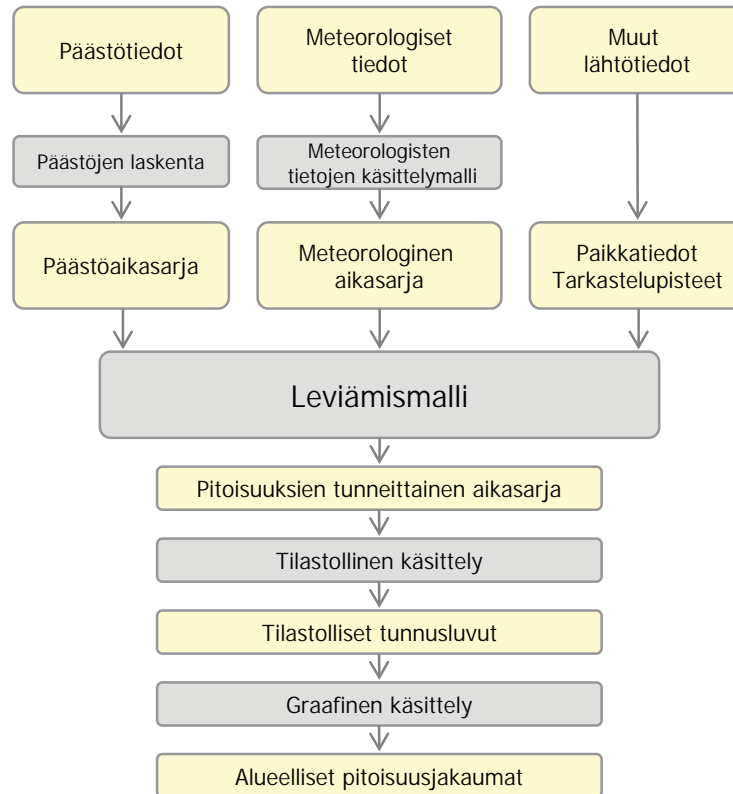
3.1 Leviämismallilaskelmien kuvaus

Leviämismalleilla tutkitaan eri ilman epäpuhtauksien kulkeutumista ilmakehässä ja niiden pitoisuuksien muodostumista tutkimusalueelle. Malleihin sisältyy usein myös laskentamenetelmiä, joiden avulla voidaan kulkeutumisen lisäksi tarkastella ilmaansaasteiden muuntumista ja kemiallisia reaktioita ilmakehässä sekä poistumista ilmakehästä laskeumana. Tässä tutkimuksessa käytettiin Ilmatieteen laitoksella kehitettyä UDM-FMI leviämismallia (Urban Dispersion Modelling system; Karppinen, 2001), jolla voidaan arvioida pistemäisten päästölähteiden aiheuttamia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia ja laskeumaa päästölähteiden lähialueilla.

Ilmatieteen laitoksen leviämismalleja on kehitetty pitkäjänteisesti useita vuosikymmeniä tavoitteena tuottaa luotettavaa tietoa ilmanlaadusta mm. kaupunki- ja liikennesuunnittelun ja ilmansuojelutoimenpiteiden suunnittelun tueksi sekä pitoisuuksien ja väestön altistumisen arvioimiseksi. Mallien toimintaa on kehitetty lukuisissa tutkimusprojekteissa, ja verifiointitutkimusten mukaan mallinnusten tulokset on todettu hyvin yhteensopiviksi Suomen taajamien ja teollisuusympäristöjen ilmanlaadun mittaustulosten kanssa. Nykyisissä Ilmatieteen laitoksen leviämismalleissa kuvataan tarkasti päästökohdassa tapahtuvaa mekaanista ja lämpötilaeroista johtuvaa nousulisää, lähimpien esteiden aiheuttamaa savupainumaa, ilmassa tapahtuvia päästöaineiden kemiallisia prosesseja sekä ilmaansaasteiden poistumekanismeja ilmakehästä. Malleihin sisältyy laskentamenetelmä typen oksidien kemialliselle muutunnalle. Energiantuotannon typenoksidipäästöt koostuvat typpidi-

oksidista sekä typpimonoksidista, jota on valtaosa päästöistä. Osa typpimonoksidista hapettuu ilmassa terveydelle haitallisemmaksi typpidioksidiksi.

Leviämismallien lähtötiedoiksi tarvitaan tietoja päästöistä ja päästölähteiden ominaisuuksista, mittaamalla ja mallittamalla saatuja tietoja ilmakehän tilasta sekä tietoja tutkimusalueen taustapitoisuudesta. Lisäksi lähtötiedoiksi tarvitaan erilaisia paikkatietoja, kuten tietoja maanpinnan muodoista ja päästölähteiden sijainnista. Kaaviokuva leviämismallin toiminnasta on esitetty kuvassa B.



Kuva B. Kaaviokuva Ilmatieteen laitoksella kehitetyn leviämismallin, kaupunkimallin (UDM-FMI) toiminnasta.

Leviämismallin tarvitseman meteorologisen aikasarjan muodostuksessa käytetään Ilmatieteen laitoksella kehitettyä meteorologisten tietojen käsittelymallia, joka perustuu ilmakehän rajakerroksen parametrisointimenetelmään (*Rantakrans, 1990; Karppinen, 2001*). Menetelmän avulla voidaan arvioida rajakerroksen tilaan vaikuttavat muuttujat, joita tarvitaan leviämismallilaskelmissa. Laskelmissa käytetään 1–3 vuoden mittaista tutkimusalueen sääolosuhteita edustavaa meteorologista aineistoa. Aluetta parhaiten edustavan meteorologisen aineiston mallilaskelmia varten laatii meteorologi. Tarvittavat mittaustiedot saadaan Ilmatieteen laitoksen havaintotietokantaan tallennetuista sää-, auringonpaiste- ja radioluotaushavainnoista. Tutkimuksessa käytetyt säähavainto- ja luotausaineistot täyttävät WMO:n laatuvaatimukset. Laskelmissa käytettäväksi sääasemiksi valitaan tutkimusaluetta lähimpänä sijaitsevat sääasemat, joilla mitataan kaikkia mallin tarvitsemia suureita. Tuulen suunta- ja nopeustiedot muodostetaan kahden tai useamman sääaseman havainto-

jen etäisyyspainotettuna tilastollisena yhdistelmänä. Menetelmässä huomioidaan tutkimusalueen paikalliset tekijät, kuten leviämisalustan rosoisuus ja vuodenaikaiset albedoarvot (maanpinnan kyky heijastaa auringon säteilyä) eri maanpinnan laaduille. Lopputuloksena saadaan leviämismalleissa tarvittavien meteorologisten tietojen tunneittaiset aikasarjat.

Energiantuotannon ja teollisuuden päästöjen laskennassa huomioidaan lähdekohdaiset päästöt, savukaasujen ominaisuudet, laitoksen ja piippujen tekniset tiedot sekä laitoksen käyntiajat. Leviämislaskelmia varten muodostetaan kaikille eri päästölähteille päästöaikasarjat, joissa on jokaiselle tarkastelujakson tunnille (1–3 vuotta, eli 8 760–26 304 tuntia) laskettu päästö määrä erikseen eri ilman epäpuhtauksille. Leviämismalleilla lasketaan ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia tarkastelujakson jokaiselle tunnille laskentapisteikköön, joka räätälöidään kullekin tutkimusalueelle sopivaksi sen erityispiirteet huomioon ottaen. Laskentapisteitä on yleensä useita tuhansia, ja niiden etäisyys toisistaan vaihtelee muutamasta kymmenestä metrillä satoihin metreihin riippuen tutkimusalueen koosta ja tarkasteltavista kohteista. Mallien tuottamista tunneittaisista pitoisuusaikasarjoista lasketaan ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin verrannollisia tilastollisia suureita, jotka esitetään raportissa mm. pitoisuuksien aluejakaumakuvina ja taulukkoina.

Ilmatieteen laitoksen kehittämiä leviämismalleja on laaja-alaisesti verifioitu vertaamalla mallinnettua pitoisuuksia mitattuihin pitoisuuksiin lukuisissa tutkimushankkeissa ja vertaisarvioituissa julkaisuissa. Mallilaskelmien tulokset ovat näissä tutkimuksissa täyttäneet hyvin ilmanlaatuasetuksessa (*Vna 38/2011*) asetetut laatutavoitteet eri yhdisteiden mallintamiselle.

3.2 Tutkimuskohde ja leviämismallilaskelmien lähtötiedot

Tässä tutkimuksessa selvitettiin leviämismallilaskelmilla Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen leviämistä ja niiden aiheuttamia typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspitoisuuksia. Tutkimus oli osa Helsingin energiantuotannon biopolttoaineiden käytön lisäämisen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Tarkasteluvaihtoehdot olivat seuraavanlaiset:

- VE0+:** Hanasaari B sekä Salmisaari A ja B -voimalaitosyksiköiden päästöjen leviäminen. Kivihiili pääpolttoaineena, biopolttoaineiden osuus 5–10 % polttoaineista, IE-direktiivin mukainen päästötaso.
- VE1:** Vuosaari C sekä Salmisaari A ja B -voimalaitosyksiköiden päästöjen leviäminen. Vuosaaren rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos, Salmisaaren voimalaitoksessa pääpolttoaineena kivihiili ja biopolttoaineiden osuus 5–10 %, IE-direktiivin mukainen päästötaso.
- VE2:** Hanasaari B sekä Salmisaari A ja B -voimalaitosyksiköiden päästöjen leviäminen. Kivihiilen osuus 60 % ja biopolttoaineiden osuus 40 % laitosten polttoaineista, IE-direktiivin mukainen päästötaso.

Salmisaaren voimalaitoksen sähkön tuotantoteho on 160 MW ja kaukolämmön tuotantoteho 480 MW. Hanasaaren voimalaitoksen sähkön tuotantoteho on 220 MW ja kaukolämmön tuotantoteho 445 MW. Uuden Vuosaaren

C-voimalaitosyksikön sähkön tuotantoteho tulisi olemaan noin 240 MW ja kaukolämmön tuotantoteho 410 MW. Vuosaari A ja B -voimalaitosyksiköiden sähkön tuotantoteho on 630 MW ja kaukolämmön tuotantoteho 580 MW.

Teollisuuden päästöjä koskevassa direktiivissä eli IE-direktiivissä (Directive on industrial emissions, 2010/75/EU) määritetään teollisuuslaitosten ympäristöluville päästöraja-arvoja ja muita vaatimuksia. Tämän direktiivin piiriin kuuluvat polttolaitokset, joiden polttoaineteho on yli 50 MW. Uudessa Vuosaaren C-voimalaitosyksikössä poltetaan 80 % biopolttoaineita ja 20 % kivihiiltä. Tarvittaessa Vuosaari C kykenee polttamaan myös pelkkää kivihiiltä. Uuden voimalaitoksen päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten mukaiset kaikilla eri polttoainevaihtoehdoilla. Mallilaskelmat on tehty käyttäen direktiivin mukaisia päästöraja-arvoja, jotka määrittävät maksimipäästötason. Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään direktiivin mukaisia päästövähennystoimia kaikissa yllä esitetyissä tarkasteluvaihtoehdoissa, eivätkä ulkoilmaan vapautuvat päästöt saa ylittää direktiivin päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla. Yllä esitetyissä tarkasteluvaihtoehdoissa ei täten ole tarpeen tehdä erillisiä päästöjen leviämismallinnuksia voimalaitosten eri polttoainevaihtoehdoille, koska ulkoilmaan vapautuvat maksimipäästöt ovat eri polttoainevaihtoehdoille samat.

Päästöjen leviämismallilaskelmat tehtiin kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa erikseen typenoksidipäästöille, rikkidioksidipäästöille ja hiukkaspäästöille. Lisäksi mallinnettiin Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttamat nitraattityppi- ja rikkilaskeumat. Laitosten päästölaskennassa käytetyt IE-direktiivin mukaiset päästöraja-arvot on esitetty taulukossa 3 ja päästölähdekohtaiset käyntitunnit ja vuosipäästöt taulukossa 4. Laitosten hiukkaspäästöt ovat kokonaishiukkaspäästöjä (TSP), joista pienhiukkasia (halkaisija alle 2,5 µm) on Helsingin Energian tekemien päästömittausten mukaan noin 70–80 %.

Kunkin laitoksen päästöistä muodostettiin laskentaa varten tuntiaikasarja, joka kattoi kolme tarkasteluvuotta (2010–2012). Päästöaikasarjat muodostettiin laitosten oletetun keskimääräisen vuotuisen käyntiajan, polttoainekulutuksen sekä laskennallisten IE-direktiivin päästöraja-arvotaso vastavien päästötietojen perusteella. Lisäksi otettiin huomioon kunkin päästölähteen tyypillinen kuukausittainen päästövaihtelu, savukaasuvirtaama ja savukaasujen lämpötila. Niiden kuukausien aikana, jolloin laitos ei ollut toiminnassa kaikkina tunteina, päästöt jaettiin kuukauden tunneille satunnaisesti. Vuosaaren C-voimalaitosyksikön osalta käytettiin suunnittelutietoja, joiden oletettiin vastaavan laitoksen normaalikäyttöä. Leviämismallilaskelmissa huomioitiin lisäksi poistopiippujen sijainti, piippujen mittasuhteet ja laitosrakennusten ja lähirakennusten mittasuhteet Helsingin Energian toimittamien tietojen perusteella.

Taulukko 3. Helsingin Energian voimalaitosten päästölaskennassa käytetyt IE-direktiivin (2010/75/EU) mukaiset päästöraja-arvot (mg/Nm³).

Päästöraja-arvot (mg/Nm ³)		NO _x	SO ₂	Hiukkaset
Hanasaari B	kattilat K3 ja K4	200	200	20
Hanasaari B	apukattila K8	400	400	20
Salmisaari A	kattilat K1 ja K7	200	200	20
Salmisaari B	kattilat K5 ja K6	450	850	25
Vuosaari C		150	150	10

Taulukko 4. Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen leviämismallilaskennassa käytetyt laitosten piipun korkeudet maanpinnasta (m), käyntitunnit (h) ja vuosipäästöt (t/a).

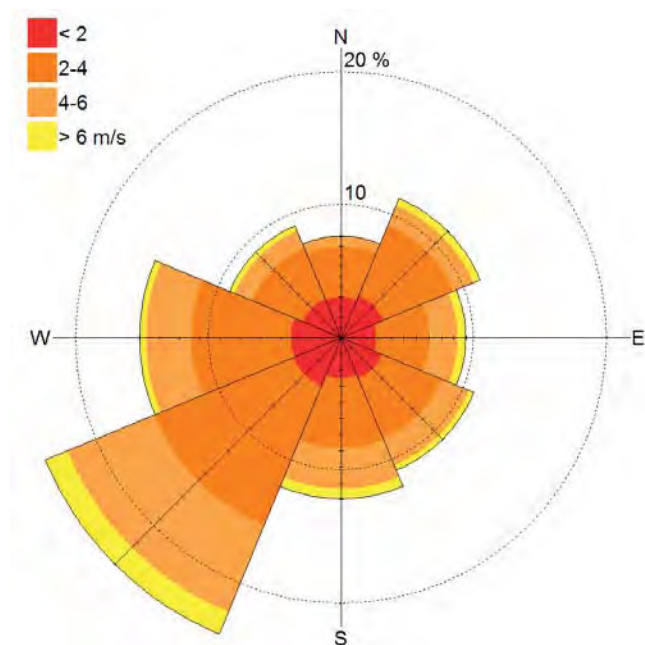
Voimalaitosyksikkö	Piipun korkeus (m)	Käyntitunnit (h)	NO _x (t/a)	SO ₂ (t/a)	Hiukkaset (t/a)
Hanasaari B kattila K3	150	6500	608,4	608,4	60,8
Hanasaari B kattila K4	150	6500	608,4	608,4	60,8
Hanasaari B apukattila K8	150	504	7,3	7,3	0,4
Salmisaari A kattilat K5 ja K6	113,3	1149+150	56,5	106,8	3,1
Salmisaari B kattilat K1 ja K7	151	6500+1500	889,1	889,1	88,9
Vuosaari C	150	6500	852,9	852,9	56,9

Tutkimusalue oli kooltaan 38 × 30 km. Alue määritettiin siten, että se kattaa kaikkien tutkimuksessa mukana olleiden päästölähteiden merkittävimmät vaikutusalueet. Typpidioksidin, rikkidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet laskettiin tälle alueelle laskentapisteikköön, joka koostui yli 25 000 laskentapisteestä. Laskentapisteikössä pisteiden välisiä etäisyyksiä oli tihennetty pitoisuuksien muodostumisen kannalta merkittävimmissä kohteissa eli kaikkien voimalaitosten lähiympäristössä. Laskentapisteikön pisteet olivat tiheimmillään 50 metrin etäisyydellä toisistaan ja alueen reunoilla harvimmillaan 500 metrin etäisyydellä toisistaan. Pitoisuudet laskettiin

maanpintatasoon ja maanpinnan korkeuserot huomioitiin laskentapisteissä Maanmittauslaitoksen maastonkorkeusmallin mukaisesti.

Vuosaaren nykyisten A ja B -voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön typenoksidi- ja rikkidioksidipäästöjen yhdessä aiheuttamasta nitraattityppi- ja rikkilaskeumasta tehtiin erilliset tarkastelut. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilaskeuman suuruus. Natura-alueet on esitetty liitekuvilla 19 ja 20. Vuosaari A ja B -voimalaitosyksiköiden kaasuturbiineista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä, joten rikkilaskeuma edustaa ainoastaan Vuosaaren C-voimalaitosyksikön päästöjen aiheuttamaa laskeumaa. Vuosaari A ja B -voimalaitosyksiköiden päästöt arvioitiin laitosten oletetun keskimääräisen vuotuisen käyntiajan, polttoainekulutuksen sekä laskennallisten IE-direktiivin päästöraja-arvotasa vastaavien päästötietojen perusteella. Vuosaaren A-voimalaitosyksikön kaasuturbiinien Kt1 ja Kt2 käyntiaika oli 6 000 tuntia vuodessa ja kummankin NO_x-päästö oli 275 t/a. Vuosaaren B-voimalaitosyksikön kaasuturbiinien Kt4 ja Kt5 käyntiaika puolestaan oli 7 500 tuntia vuodessa ja kummankin NO_x-päästö 1 013 t/a.

Tutkimusalueen ilmastollisia olosuhteita edustava meteorologinen aikasarja muodostettiin Helsingin Kumpulan ja Sipoon Eestiluodon sääasemien havaintotiedoista vuosilta 2010–2012. Sekoituskorkeuden määrittämiseen käytettiin Jokioisten observatorion radioluotaushavaintoja. Kuvassa C on esitetty tuulen suunta- ja nopeusjakauma tutkimusalueella tuuliruusun muodossa. Tutkimusalueella ovat vallitsevia lounaistuulet.



Kuva C. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma tutkimusalueella vuosina 2010–2012. Lasketut tuulitiedot kuvaavat olosuhteita 10 metrin korkeudella maanpinnasta.

Tutkimusalueen otsonin taustapitoisuudet saatiin Espoon Luukissa sijaitsevalta HSY:n taustailmanlaadun mittausasemalta (*Ilmanlaatuportaali, 2013*). Otsonin taustapitoisuutta käytettiin laskettaessa typenoksidipäästöjen ilmakemiallista muutunutta leviämisen aikana. Leviämisen aikana osa päästöjen typpimonoksidista (NO) hapettuu ilmassa typpidioksidiksi (NO₂) reagoidessaan otsonin kanssa. Tutkimusalueen taustapitoisuutena käytettiin pitoisuuksien kuukausittain laskettuja tunneittaisia keskiarvoja, joilla pyrittiin kuvaamaan taustapitoisuuksien vuorokauden sisäistä vaihtelua.

4 TULOKSET

Leviämismallilaskelmien pitoisuustulokset esitetään karttakuvina. Näissä aluejakaumissa on esitetty laskentapisteittäisistä keskiarvoista samanarvonviivoin muodostetut korkeimpien pitoisuuksien alueet, joilla tietyn pitoisuuden ylittyminen on pitkän havaintojakson aikana todennäköistä. Pitoisuuksien aluejakaumat eivät edusta koko tulostusalueella yhtä aikaa vallitsevaa pitoisuustilannetta vaan ne kuvaavat eri päivinä ja eri tunteina esiintyvien, raja- ja ohjearvoihin verrannollisten pitoisuuksien maksimitasoa tutkimusalueen eri osissa. Suurimman osan ajasta pitoisuudet ovat kaikissa laskentapisteissä selvästi pienempiä kuin aluejakaumakuvissa esitetyt korkeimmat arvot. Lisäksi suurimmassa osassa tutkimusaluetta pitoisuudet ovat jatkuvasti merkittävästi pienempiä kuin niissä kohteissa, joissa maksimiarvot esiintyvät.

Pitoisuuksien aluejakaumissa esiintyy kohonneiden pitoisuuksien kielekkeitä, joiden sijaintiin vaikuttaa varsinkin tuulen pysyvyys pitkällä tarkastelujaksolla tietyssä ilmansuunnassa. Maanpinnan muodot voivat aiheuttaa aluejakaumiin erillisiä suppeita alueita, joissa pitoisuudet ovat joko korkeampia tai matalampia kuin lähiympäristössään. Pistemäisten päästölähteiden välittömään läheisyyteen muodostuu usein ns. katvealue, jolla pitoisuudet ovat minimissään ja kasvavat lyhyellä etäisyydellä nopeasti. Tällaisten aivan päästölähteen ympärille muodostuvien, muita arvoja matalampien pitoisuuksien alueiden laajuuteen vaikuttavat piipun korkeus ja poistokaasujen nousulisä. Nousulisää aiheuttavat poistokaasujen nousunopeus piipussa sekä ulkolämpötilan ja poistokaasujen lämpötilan välinen ero.

Leviämismallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot sekä itse mallin toiminta. Mallilaskelmilla kuvataan ilmiöiden tavanomaista kehittymistä pitkällä aikavälillä yksinkertaistaen jossain määrin todellisuutta. Malliin sisältyy olettamuksia ja yksinkertaistuksia, jotka ovat välttämättömiä mallin toiminnan ja lähtötietojen puutteellisen saatavuuden vuoksi. Vuosikeskiarvopitoisuudet edustavat vallitsevaa pitoisuustilannetta pitkällä ajanjaksolla ja vuorokausi- ja tuntikeskiarvopitoisuudet edustavat lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoitumisen kannalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin korkeimmat hetkelliset pitoisuudet. Yleensä leviämismallilaskelmien tuloksiin liittyy epävarmuutta sitä enemmän mitä lyhyemmän jakson pitoisuusarvoista on kyse. Näin ollen on suositeltavaa käyttää vuosiraja-arvoon sekä vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa sekä niihin liittyvien päätösten teon tukena. Mallitulosten epävarmuuden pienentämiseksi laskennassa tarkastellaan pitkiä

kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia.

4.1 Typpidioksidipitoisuudet

Leviämislaskelmien tuloksina saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat ulkoilman typpidioksidipitoisuuksien suurimmat arvot tutkimusalueella on esitetty taulukossa 5 ja raportin lopussa liitekuvissa 1–6. Pitoisuudet on esitetty ilman alueellista taustapitoisuutta. Laskelmissa on huomioitu typenoksidipäästöjen ilmakeemiallinen muutunta kulkeutumisen aikana.

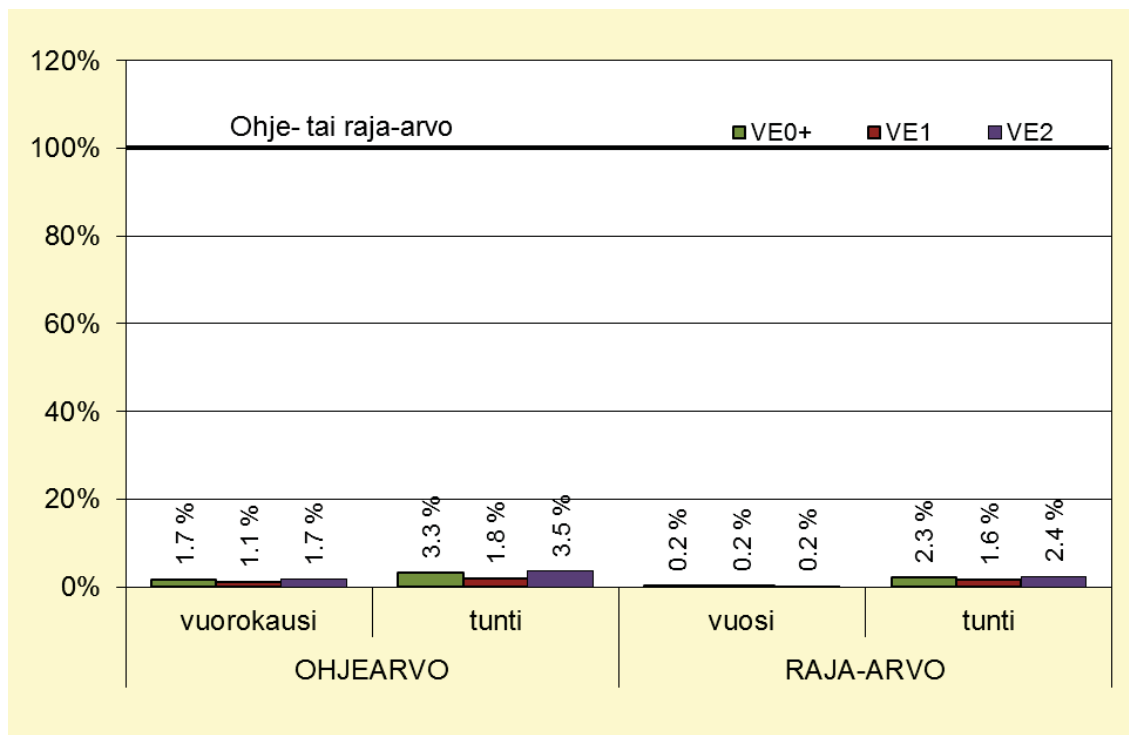
Korkeimmat typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat alueella vallitsevan tuulensuunnan vuoksi pääosin voimalaitosten koillispuolelle. Lyhytaikaiset maksimipitoisuudet muodostuvat tyypillisesti heikkotuulisissa tilanteissa, jolloin vallitsevalla tuulensuunnalla ei ole yhtä merkittävää vaikutusta. Korkeita typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuuksia havaitaan siten eri ilman-suunnissa. Eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset pitoisuuserot olivat hyvin pieniä. Vaihtoehdossa VE1 muodostuneet typpidioksidipitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2 ja ne sijoittuivat etäämmälle Helsingin keskustasta Vuosaaren voimalaitoksen koillispuolelle. Korkeimmat typpidioksidipitoisuuksien vyöhykkeet maanpintatasossa muodostuivat melko etäälle voimalaitosalueesta, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Vapautuessaan korkeista piipuista päästöt kuitenkin laimenevat hyvin tehokkaasti, jolloin korkeimmatkin maanpintatasolle muodostuneet typpidioksidipitoisuudet olivat hyvin pieniä. Mallinnettujen päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet olivat suurimmillaankin 3,5 % maassamme voimassa olevista ilmanlaadun ohjearvoista ja alle 3 % raja-arvoista. Pitoisuuksien suhde ohje- ja raja-arvoihin on esitetty kuvassa D.

Taulukko 5. Leviämismallilaskelmilla saadut Helsingin Energian voimalaitosten typenoksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman typpidioksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa.

Typpidioksidipitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Raja- tai ohjearvo	VE0+	VE1	VE2
Korkein vuosikeskiarvo	40 ^(*)	0,09	0,07	0,09
Korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus	70 ^(**)	1,2	0,8	1,2
Korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus	150 ^(**)	4,9	2,7	5,3
Korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus	200 ^(*)	4,5	3,1	4,8

(*) raja-arvo

(**) ohjearvo



Kuva D. Leviämismallilaskelmilla saadut Helsingin Energian voimalaitosten typenoksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman typpidioksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.

4.2 Rikkidioksidipitoisuudet

Leviämislaskelmien tuloksina saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat ulkoilman rikkidioksidipitoisuuksien suurimmat arvot tutkimusalueella on esitetty taulukossa 6 ja raportin lopussa liitekuviissa 7–12. Pitoisuudet on esitetty ilman alueellista taustapitoisuutta.

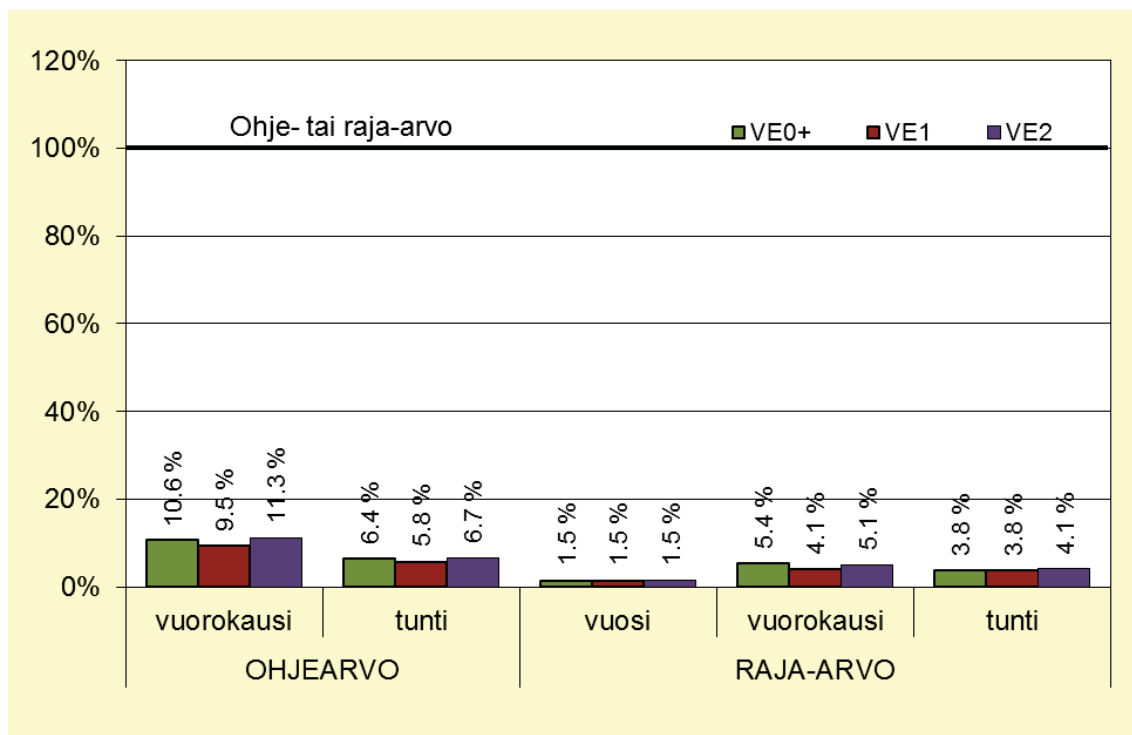
Korkeimmat rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Korkeita rikkidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuuksia havaitaan kuitenkin myös laitosten lounaispuolella, koska lyhytaikaiset maksimipitoisuudet muodostuvat yleensä heikkotuulisissa tilanteissa, jolloin vallitsevalla tuulensuunnalla ei ole niin merkittävää vaikutusta. Eri tarkasteluvaihtoehdoissa muodostuneet pitoisuustasot olivat lähes samansuuruisia. Vaihtoehdossa VE1 muodostuneet rikkidioksidipitoisuudet olivat vain hiukan pienempiä kuin pitoisuudet vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Korkeimmat rikkidioksidin maanpintapitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat melko etäälle voimalaitosalueesta, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 suurimmat vuosikeskiarvopitoisuudet muodostuivat Hanasaaren voimalaitoksen koillispuolelle ja vaihtoehdossa VE1 Salmisaaren voimalaitoksen koillispuolelle. Mallinnettujen päästöjen aiheuttamat rikkidioksidipitoisuudet olivat suurimmillaankin noin 11 % maassamme voimassa olevista ilmanlaadun ohjearvoista ja alle 5,5 % raja-arvoista. Rikkidioksidipitoisuuksien suhde ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin on esitetty kuvassa E.

Taulukko 6. Leviämismallilaskelmilla saadut Helsingin Energian voimalaitosten rikkidioksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa.

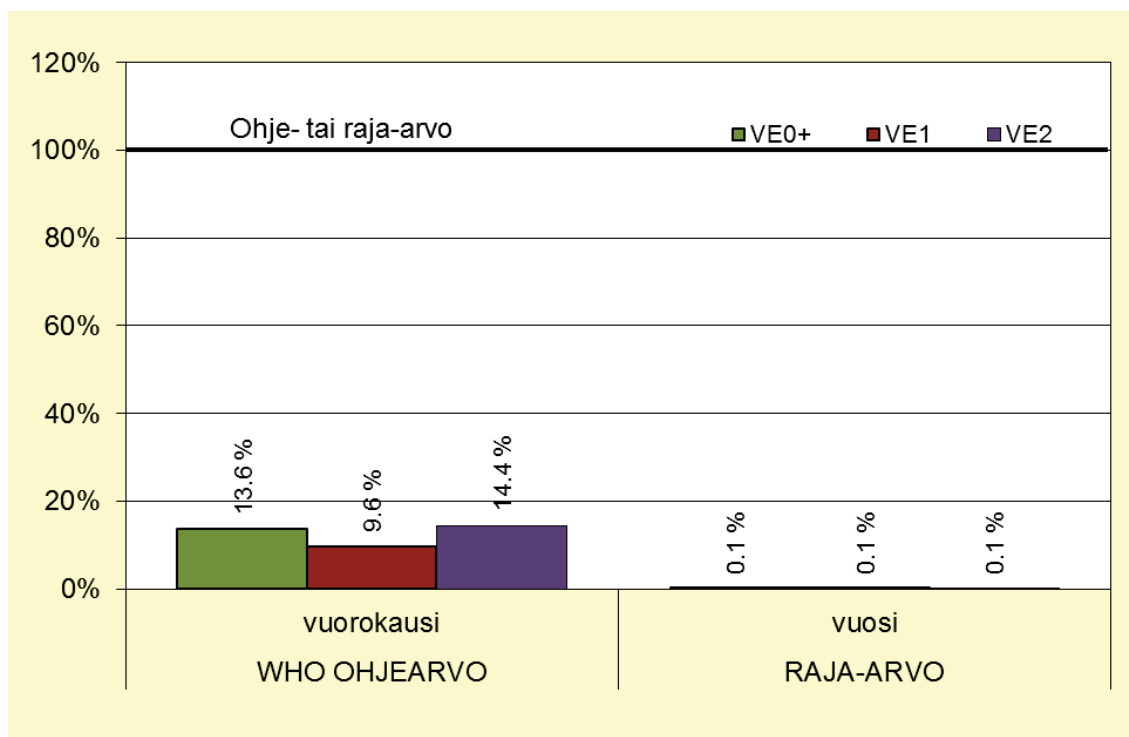
Rikkidioksidipitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Raja- tai ohjearvo	VE0+	VE1	VE2
Korkein vuosikeskiarvo	20 ^(*)	0,3	0,3	0,3
Korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus	80 ^(**)	8,5	7,6	9,0
Korkein vuorokausiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus	125 ^(*)	6,7	5,1	6,4
Korkein tuntiohjearvoon verrannollinen pitoisuus	250 ^(**)	16	14	17
Korkein tuntiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus	350 ^(*)	13	13	15

(* raja-arvo

(** ohjearvo



Kuva E. Leviämismallilaskelmilla saadut Helsingin Energian voimalaitosten rikkidioksidipäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin.



Kuva F. Leviämismallilaskelmilla saadut Helsingin Energian voimalaitosten hiukkaspäästöjen aiheuttamat suurimmat ulkoilman hiukkaspitoisuudet eri tarkasteluvaihtoehdoissa suhteessa pienhiukkasten ohje- ja raja-arvoihin. Hiukkasten kokonaispäästöstä 70–80 % on pienhiukkasia.

4.4 Nitraattityppilaskeuma ja rikkilaskeuma

Vuosaaren nykyisten A ja B -voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön päästöjen yhdessä aiheuttamasta nitraattityppi- ja rikkilaskeumasta tehtiin erilliset tarkastelut. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilaskeuman suuruus. Voimalaitoksen päästöjen aiheuttama nitraattityppilaskeuman alueellinen jakautuminen on esitetty liitekuvassa 19 ja rikkilaskeuman liitekuvassa 20. Molemmat kuvat on esitetty ilman alueellista taustalaskeumaa. Rikkilaskeumasta on huomiotava, että tulos edustaa ainoastaan Vuosaari C -voimalaitosyksikön aiheuttamaa rikkilaskeumaa, koska Vuosaari A ja B -voimalaitosyksiköiden kaasuturbiineista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä.

Voimalaitosyksiköiden yhdessä aiheuttama nitraattityppilaskeuma on hyvin pieni. Korkeimmillaankin nitraattityypen vuosilaskeuman suuruus oli noin $1,5 \text{ mg(N)/m}^2$. Laskeuma on korkeimmillaan niillä alueilla minne typenoksidipäästöt leviävät. Päästöjen vallitseva leviämssuunta on koilliseen, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Koillisessa sijaitseville Natura-alueille ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita nitraattilaskeumia Vuosaaren voimalaitosyksiköiden (A, B ja C) yhteisvaikutuksesta.

Vuosaari C -voimalaitosyksikön aiheuttama rikkilaskeuma on pieni. Korkeimmillaan rikin vuosilaskeuman suuruus oli noin 12 mg(S)/m^2 , metsätalousalueilla voimassa olevan rikkilaskeuman tavoitearvon ollessa 300 mg(S)/m^2 . Laskeuma on korkeimmillaan voimalaitosalueen koillispuolella, niillä alueilla minne rikkidioksidipäästöt leviävät. Natura-alueille ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita rikkilaskeumia Vuosaaren C -voimalaitosyksikön vaikutuksesta.

4.5 Tulosten vertailu pitoisuustasoihin pääkaupunkiseudulla

Pääkaupunkiseudun päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tutkittu leviämismallilaskelmilla vuonna 2008 valmistuneessa tutkimuksessa: Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen typenoksidi, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat (Lappi ym., 2008). Tässä tutkimuksessa olivat mukana myös nyt tarkastellut Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitokset sekä Vuosaaren A- ja B-voimalaitosyksiköt. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys edustaa vuoden 2005 päästötilannetta.

Pääkaupunkiseudun energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen päästöjen sekä taustapitoisuuksien aiheuttamat yhteenlasketut pitoisuustasot ovat huomattavasti suurempia kuin energiantuotannon yksinään aiheuttamat pitoisuustasot. Pääkaupunkiseudun kaikkien päästölähteiden leviämismalliselvityksessä todetaan, että teollisuus ja energiantuotanto aiheuttavat määrällisesti suuren osan päästöistä, mutta näillä on liikenteen päästöihin verrattuna hyvin pieni vaikutus ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin. Liikenteen päästöt vapautuvat läheltä hengityskorkeutta ja maanpintatasoa, kun taas energiantuotannon päästöt vapautuvat ilmaan korkeiden piippujen kautta, jolloin päästöt laimenevat ja leviävät tehokkaammin kuin liikenteen päästöt. Rikkidioksidin pitoisuustasoihin Vuosaaren C-voimalaitosyksikön aiheuttama lisäys voi olla selvempi kuin lisäys typpidioksidin tai hiukkasten pitoisuustasoihin, koska rikkidioksidipäästöstä yli 90 % on peräisin energiantuotannosta. Autoliikenteestä ei rikkidioksidipäästöjä vapaudu juuri lainkaan. Laivaliikenteen päästöillä on myös vaikutusta rikkidioksidipitoisuuksiin. Vuoden 2015 alusta alkaen voimaan astuu laivojen polttoaineiden rikkipitoisuutta koskeva Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2005/33/EY, joka tulee vähentämään laivaliikenteen aiheuttamia rikkidioksidipäästöjä.

Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvityksessä todettiin energiantuotannon päästöjen aiheuttamien typpidioksidin vuosikeskiarvopitoisuuksien olevan korkeimmillaan $0,2 \mu\text{g/m}^3$ kun taas autoliikenteen päästöt aiheuttivat jo yksinään raja-arvotason $40 \mu\text{g/m}^3$ ylittäviä pitoisuuksia vilkkaille risteysalueille. Energiantuotannon päästöjen aiheuttama rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuus oli korkeimmillaan $0,5 \mu\text{g/m}^3$ ja autoliikenteen yksinään aiheuttama pitoisuus $0,9 \mu\text{g/m}^3$. Energiantuotannon päästöjen aiheuttama pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus oli korkeimmillaan $0,03 \mu\text{g/m}^3$ ja liikenteen yksinään aiheuttama pitoisuus $10 \mu\text{g/m}^3$. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvityksen pitoisuustasoja tarkasteltaessa on huomattava, että tulokset edustavat vuoden 2005 päästötilannetta, mikä ei vastaa enää täysin nykytilannetta.

Vantaan Långmossebergeniin rakennettavan jätevoimalan päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu vuonna 2007 valmistuneessa tutkimuksessa YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus (Alaviippola ja Pietarila, 2007), sekä vuonna 2009 valmistuneessa tutkimuksessa Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys (Alaviippola ja Lappi, 2009). Jätevoimala sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä nyt rakennettavaksi suunnitellusta Vuosaaren C-voimalaitosyksiköstä.

Leviämismalliselvitysten mukaan Långmossebergenin jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisten päästöjen ja jätteenpolttoasetuksen päästörajoiden mukaisten päästöjen aiheuttamat rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittivat selvästi terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Selvityksissä todettiin, että ilmanlaatu ei merkittävästi huonone jätevoimalan rakentamisen myötä. Jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisten päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin noin 1 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista. Jätteenpolttoasetuksen päästörajoiden mukaisilla päästöillä laskettuna typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 2 % ohje- ja raja-arvoista. Jätevoimalan lähiympäristön lisääntyvä liikenne sen sijaan aiheutti tutkimuksen mukaan typpidioksidipitoisuuksia, jotka olivat korkeimmillaan noin 7 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista.

Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että Vuosaaren nyt rakennettavaksi suunniteltu uusi voimalaitosyksikkö C tulee aiheuttamaan koko pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin vain pienen lisän. Voidaan myös arvioida, että Vuosaaren voimalaitoksen ja Långmossebergenin jätevoimalan päästöt eivät yhdessäkään aiheuta ympäristössään terveydellistä haittaa, koska niiden aiheuttamat pitoisuudet jäivät selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen. Autoliikenteen päästöjen vaikutus pitoisuustasoihin energiantuotantoyksiköiden lähiympäristössä ja koko pääkaupunkiseudulla on merkittävämpi kuin Vuosaaren voimalaitoksen ja Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen yhdessä aiheuttama lisäys pitoisuustasoihin.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa arvioitiin Helsingin Energian voimalaitosten typenoksidi-, rikkidioksidi- ja pienhiukkaspäästöjen aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia laitosten ympäristössä. Leviämismallilaskelmien avulla selvitettiin voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidin, rikkidioksidin ja pienhiukkasten pitoisuudet 38 × 30 km kokoisen tutkimusalueen maanpintatasolla. Lisäksi mallinnettiin Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttamat nitraattityppi- ja rikkilaskeumat. Tutkimus oli osa Helsingin energiantuotannon biopolttoaineiden käytön lisäämisen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Leviämismallilaskelmat tehtiin arviointiohjelman mukaisille tarkasteluvaihtoehdoille:

- VE0+: Hanasaari B + Salmisaari A ja B; biopolttoaineita 5–10 %
- VE1: Vuosaari C + Salmisaari A ja B
- VE2: Hanasaari B + Salmisaari A ja B; biopolttoaineita 40 %.

Epäpuhtauksien pitoisuuksia ulkoilmassa säädellään ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoilla. Ilmanlaadun ohjearvot tulisi ottaa huomioon esimerkiksi kaavoituksessa, rakennusten sijoittelussa ja teknisissä ratkaisuisa, jolloin pyritään etukäteen välttämään ihmisten pitkäaikainen altistuminen terveydelle haitallisen korkeille ilmansaasteiden pitoisuuksille. Terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia, eivätkä ne saa ylittyä alueella, joilla asuu tai oleskelee ihmisiä. Leviämismallilaskelmissa tarkastellaan pitkiä kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin mallinnetut tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia ja niitä voidaan verrata raja- ja ohjearvoihin.

Leviämismallilaskelmilla saadut vuosikeskiarvopitoisuudet edustavat päästölähteiden aiheuttamaa vallitsevaa pitoisuustilannetta pitkällä ajanjaksolla. Vuorokausi- ja tuntikeskiarvopitoisuudet puolestaan edustavat lyhytkestoisempia episoditilanteita, jolloin meteorologinen tilanne on paikallisesti päästöjen laimenemisen ja sekoittumisen kannalta epäedullinen. Huomionarvoista on, että suurimman osan ajasta epäpuhtauspitoisuudet ovat pienempiä kuin leviämismallilaskelmassa saadut korkeimmat hetkelliset pitoisuudet. On suositeltavaa käyttää vuosiraja-arvoon sekä vuorokausiohjearvoon verrannollisia pitoisuustasoja hankkeen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitaessa sekä niihin liittyvien päätösten teon tukena.

Leviämismallilaskelmien tuloksena saadut Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet olivat pieniä. Myös eri tarkasteluvaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE1 tutkimusalueelle muodostuneet pitoisuudet olivat hiukan pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE0+ tai VE2. Vuosaaren uuden C-voimalaitosyksikön päästöt ovat IE-direktiivin vaatimusten mukaiset ja myös Hanasaaren ja Salmisaaren olemassa olevissa voimalaitoksissa tehdään IE-direktiivin mukaisia päästövähennystoimia kaikissa eri tarkasteluvaihtoehtoissa. Voimalaitosten piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt eivät saa ylittää IE-direktiivin mukaisia päästörajoja millään polttoainevaihtoehdolla, joten käytännössä vaihtoehdoissa VE0+ ja VE2 piipuista ulkoilmaan vapautuvat päästöt ovat samat. Tällöin myös vaihtoehtojen väliset ilmanlaatuvaikutukset ovat samat.

Leviämismallilaskelmien tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuivat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta. Korkeimmat pitoisuudet muodostuivat pääasiassa voimalaitosten koillispuolelle, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Korkeita hetkellisiä pitoisuuksia havaitaan kuitenkin myös muissa ilmansuunnissa, koska lyhytaikaiset maksimipitoisuudet muodostuvat yleensä heikkotuulisissa tilanteissa, jolloin vallitsevalla tuulensuunnalla ei ole niin merkittävää vaikutusta.

Kaikki leviämismallilaskelmien tuloksena saadut pitoisuudet alittivat selvästi voimassa olevat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Käytännössä mikään yksittäinen laitos tai prosessi ei saa yksinään ylittää ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja, sillä niiden avulla pyritään säätelemään alueen kaikkien päästölähteiden, eli liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden yhdessä ympäristöönsä aiheuttamaa kuormitusta. Typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin alle 0,2 %, rikkidioksidipitoisuudet alle 1,5 % ja pienhiukkaspitoisuudet alle 0,1 % vastaavista vuosikeskiarvopitoisuudelle asetetuista raja-arvoista. Typpidioksidipitoisuudet olivat alle 2 % ja

rikkidioksidipitoisuudet noin 11 % vastaavista vuorokausikeskiarvopitoisuudelle asetetuista ohjearvoista. Vuosaaren voimalaitoksen aiheuttama nitraattityppi- ja rikkilaskeuma jäi melko pieneksi läheisillä Natura-alueilla.

Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että Helsingin Energian voimalaitosten normaalitoiminnan typenoksidi-, rikkidioksidi- tai pienhiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot alittuvat kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa. Vuosaareen rakennettavaksi suunniteltu uusi C-voimalaitosyksikkö tulee aiheuttamaan koko pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin vain pienen lisän. Leviämislaskelmien tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että tässä työssä ei ole tarkastelu laitosten mahdollisia häiriöpäästöjä eikä voimalaitosten ja alueen kaikkien muiden päästölähteiden yhteisvaikutusta alueen ilmanlaatuun.

VIITELUETTELO

Alaviippola, B. & Pietarila, H., 2007. YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 59 s. + 72 liites.

Alaviippola, B. ja Lappi, S., 2009. Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 23 s. + 20 liites.

Alaviippola, B. & Pietarila, H., 2011. Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa, pienhiukkaset (PM_{2,5}). Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 23 s. + 5 liites.

Ilmanlaatuportaali, 2013. Ympäristönsuojelun tietojärjestelmän ilmanlaatuosa, tarkistettut mittauksilukokset. www.ilmanlaatu.fi

Karppinen, A., 2001. Meteorological pre-processing and atmospheric dispersion modelling of urban air quality and applications in the Helsinki metropolitan area. Academic dissertation. Finnish Meteorological Institute, Contributions No. 33, Helsinki, ISBN 951-697-552-6.

Lappi, S., Lovén, K., Rasila, T., Pietarila, H., 2008. Pääkaupunkiseudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, satamatoiminnan, laivaliikenteen, lentoliikenteen, lentoasematoiminnan ja autoliikenteen typenoksidi, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 56 s. 31 liites.

Pietarila, H., Salmi, T., Saari H. & Pesonen, R., 2001. Ilmanlaadun alustava arviointi Suomessa. Rikkidioksidi, typen oksidit, PM₁₀ ja lyijy. The preliminary assessment under the EC air quality directives in Finland. SO₂, NO₂/NO_x PM₁₀, lead. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun tutkimus.

Rantakrans, E., 1990. Uusi menetelmä meteorologisten tietojen soveltamiseksi ilman epäpuhtauksien leviämismalleissa. Ilmansuojelu-uutiset 1/90, s. 18–20.

Vna 38/2011. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. Annettu 20.1.2011.

Vnp 480/1996. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu 19.6.1996.

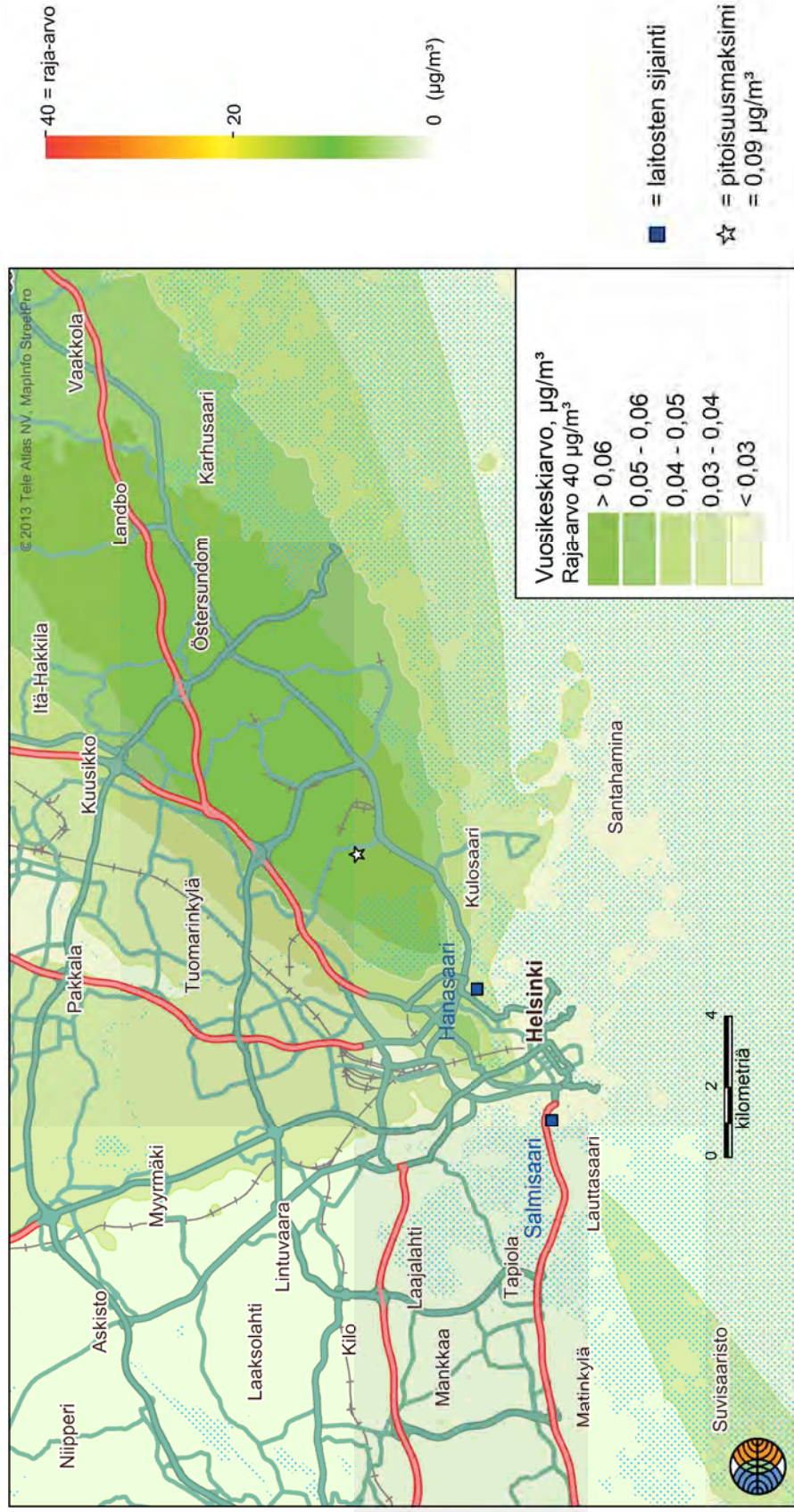
2010/75/EU. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/75/EU, annettu 24. päivänä marraskuuta 2010, teollisuuden päästöistä (yhtenäistetty ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen).

LIITEKUVAT

Seuraavissa karttakuvissa on esitetty laskentapisteittäisistä keskiarvoista samanarvonviivoin muodostetut korkeimpien pitoisuuksien alueet, joilla tietyn pitoisuuden ylittyminen on pitkän havaintojakson aikana todennäköistä.

Pitoisuuksien aluejakaumat eivät edusta koko tulostusalueella yhtä aikaa vallitsevaa pitoisuustilannetta vaan ne kuvaavat eri päivinä ja eri tunteina esiintyvien, raja- ja ohjearvoihin verrannollisten pitoisuuksien maksimitasoa tutkimusalueen eri osissa. Suurimman osan ajasta pitoisuudet ovat kaikissa laskentapisteissä selvästi pienempiä kuin aluejakaumakuvissa esitetyt korkeimmat arvot. Lisäksi suurimmassa osassa tutkimusaluetta pitoisuudet ovat jatkuvasti merkittävästi pienempiä kuin niissä kohteissa, joissa suurimmat arvot esiintyvät.

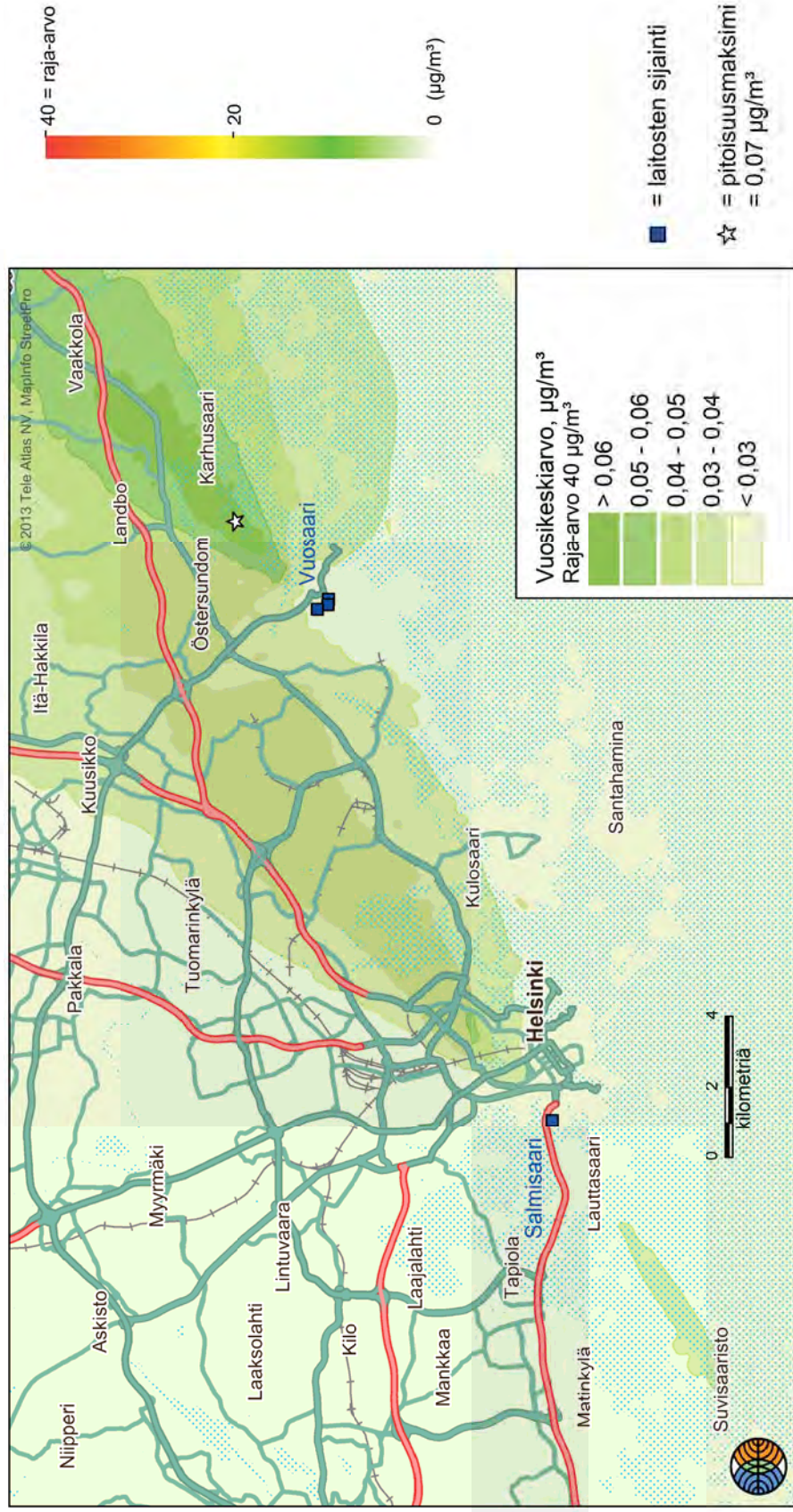
VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



Ilmatieteen laitos 2013

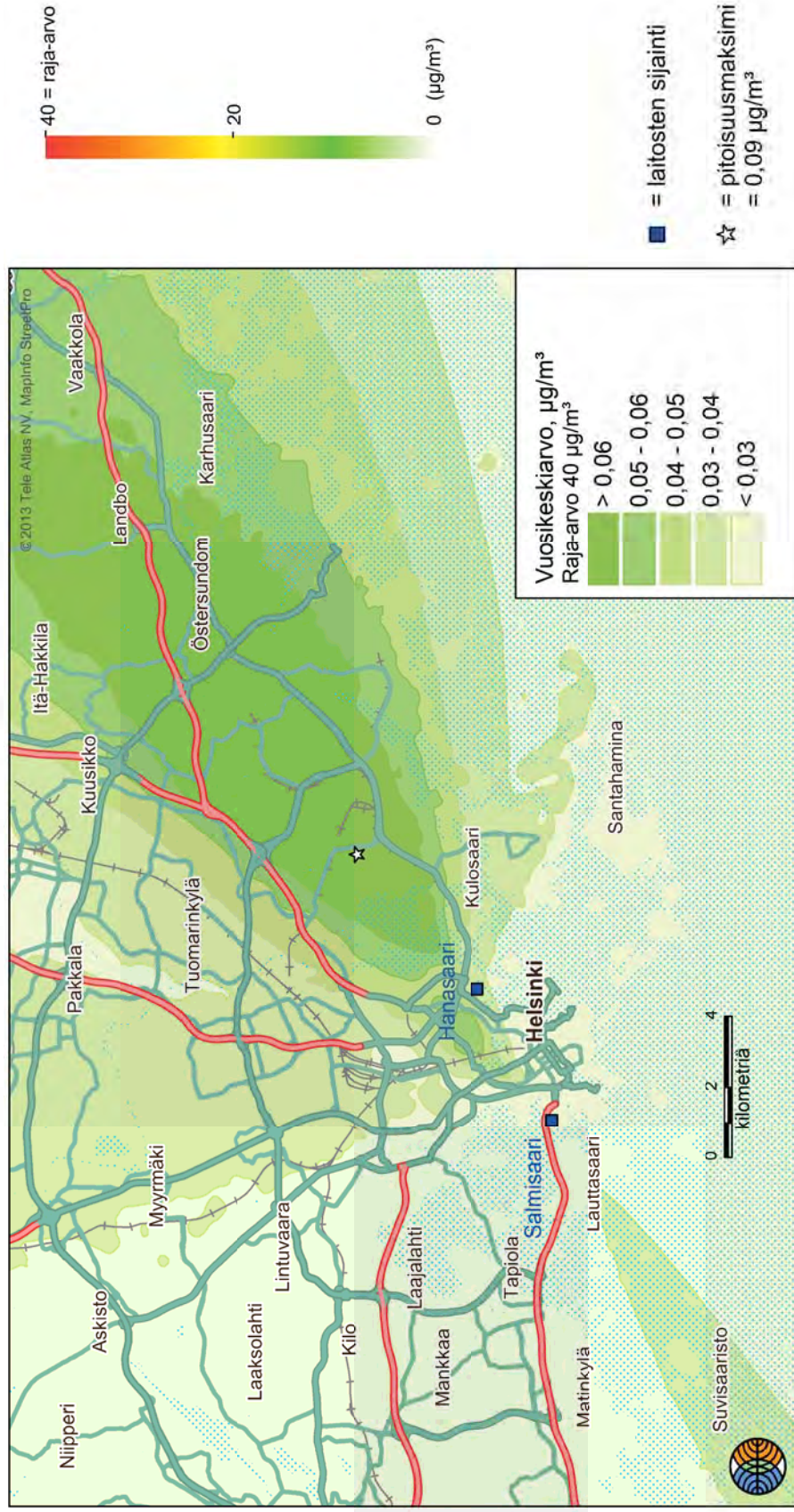
Kuva 1. Typpidioksidin korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE0+.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



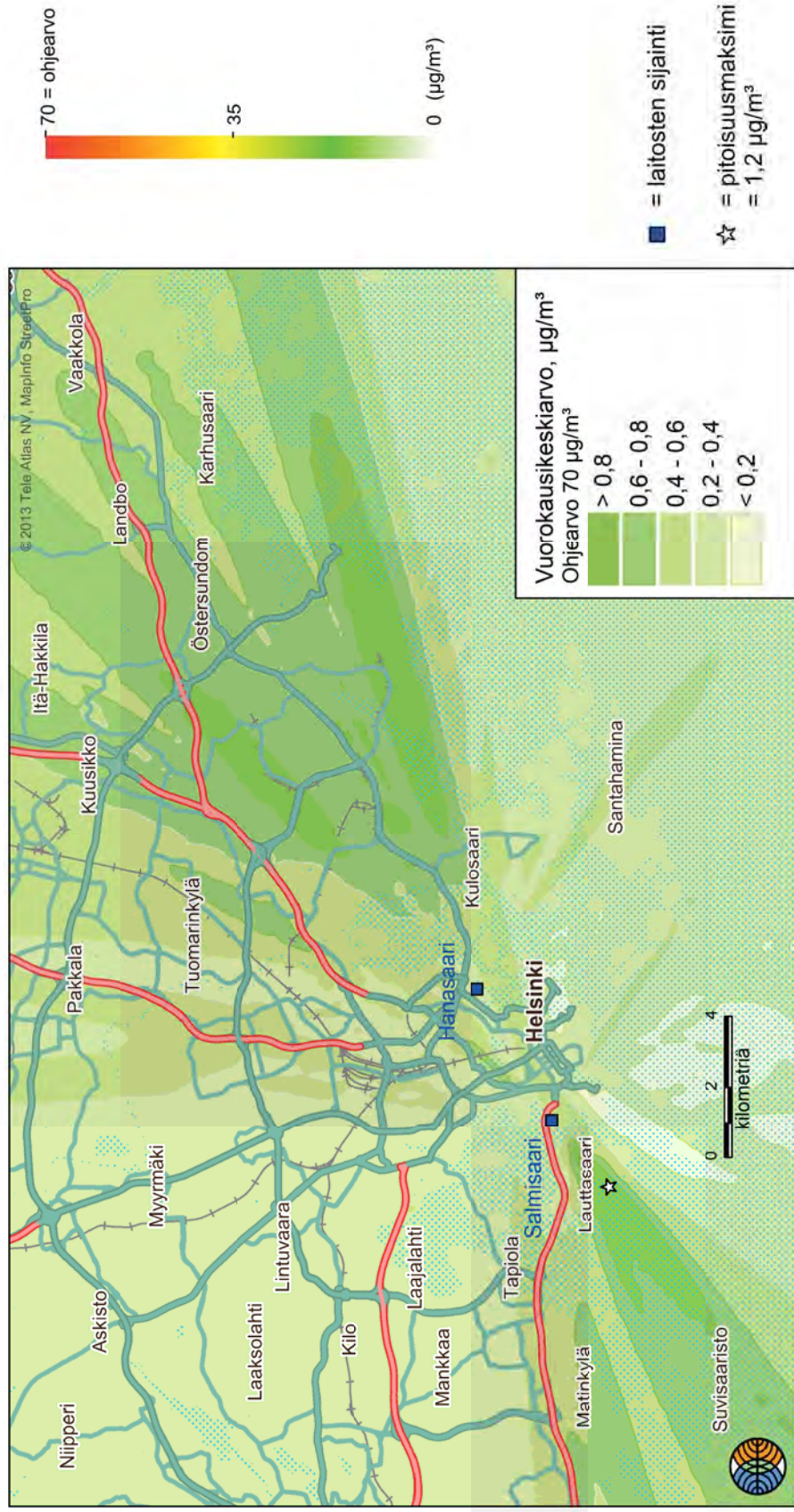
Kuva 2. Typpidioksidin korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE1.

VE2 Hanasaari ja Salmisaari



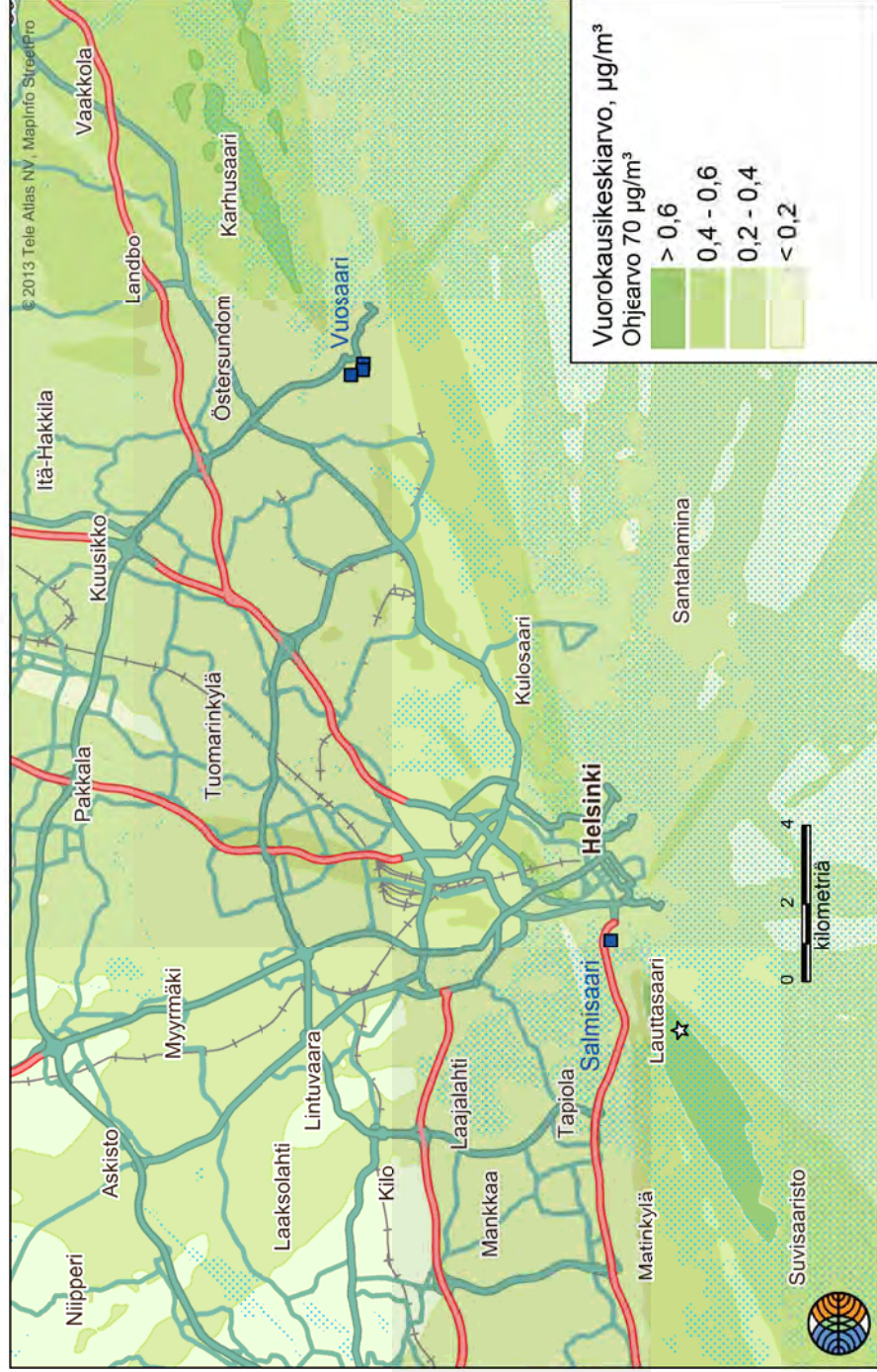
Kuva 3. Typpidioksidin korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE2.

VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



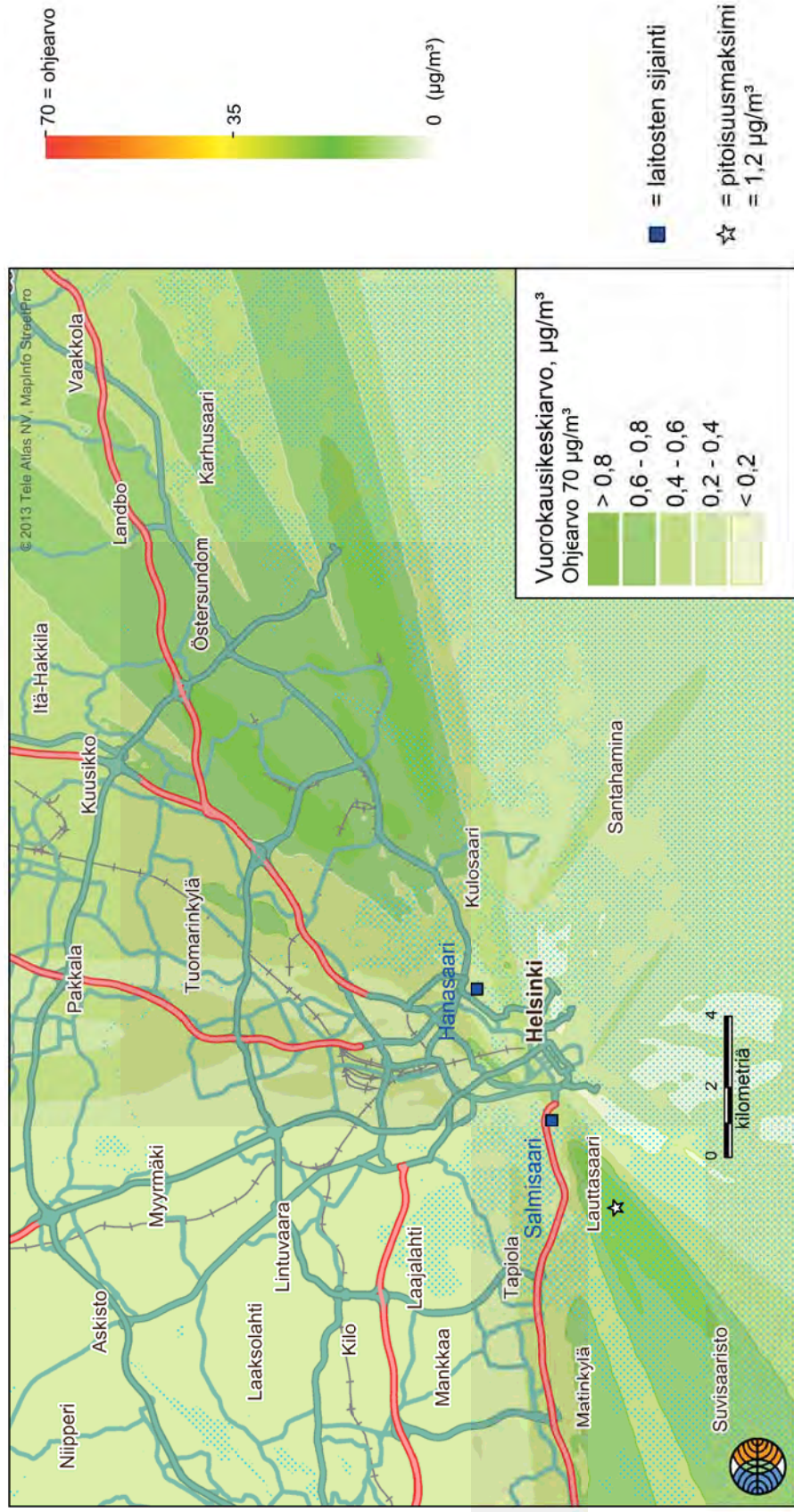
Kuva 4. Typpidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE0+.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



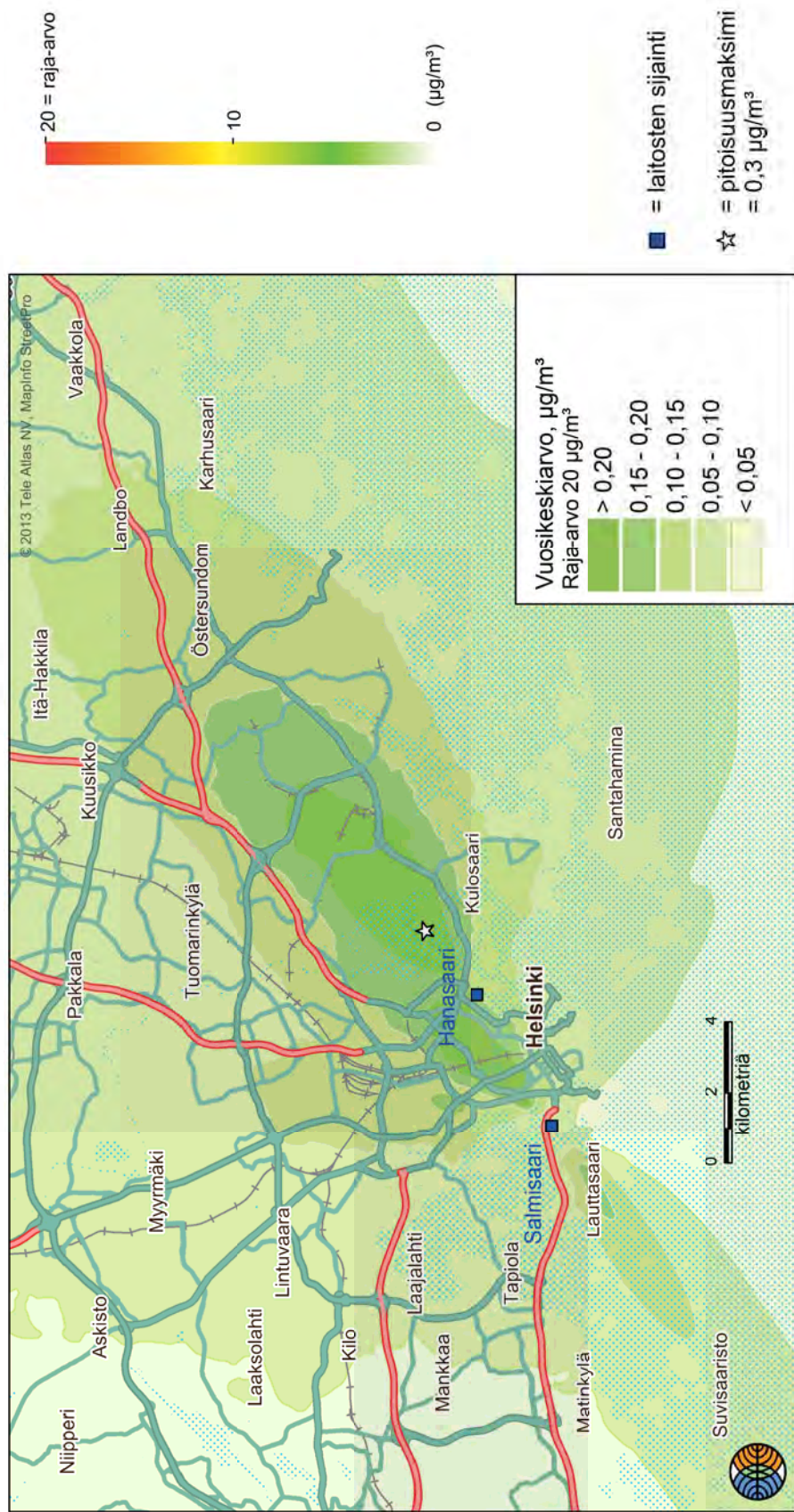
Kuva 5. Typpidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE1.

VE2 Hanasaari ja Salmisaari



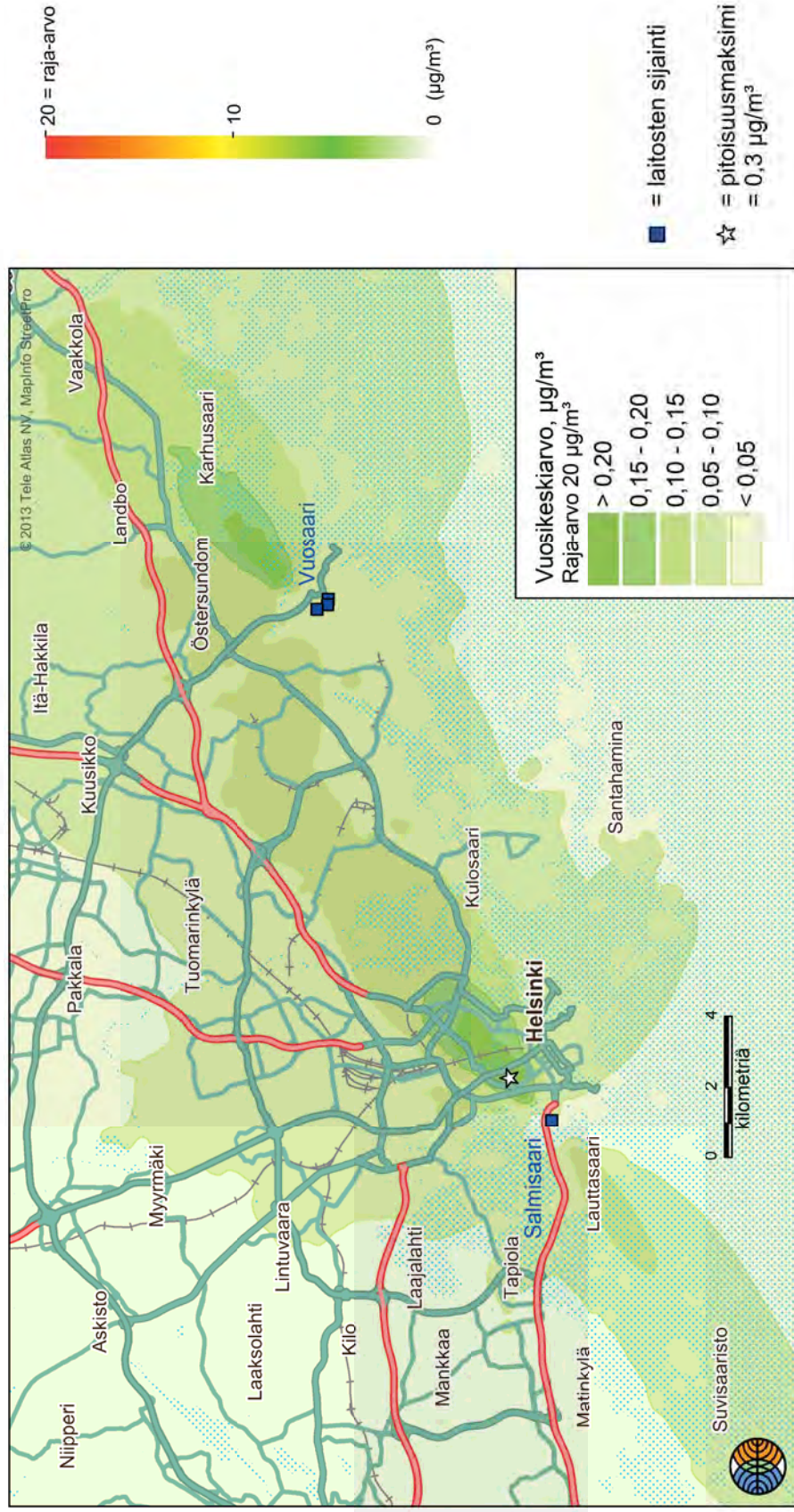
Kuva 6. Typpidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus (µg/m³) tarkasteluvaihtoehdossa VE2.

VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



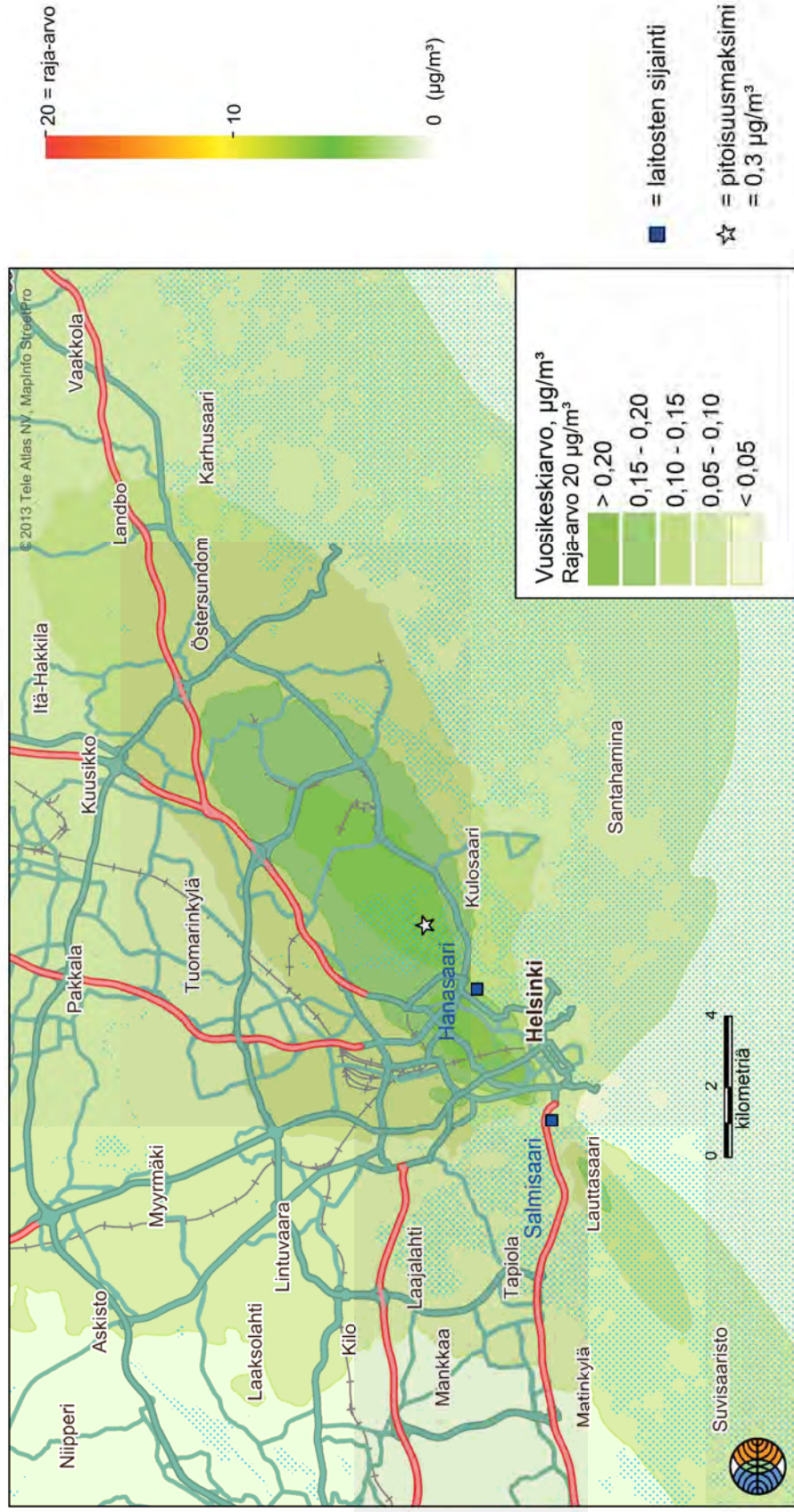
Kuva 7. Rikkidioksidin korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE0+.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



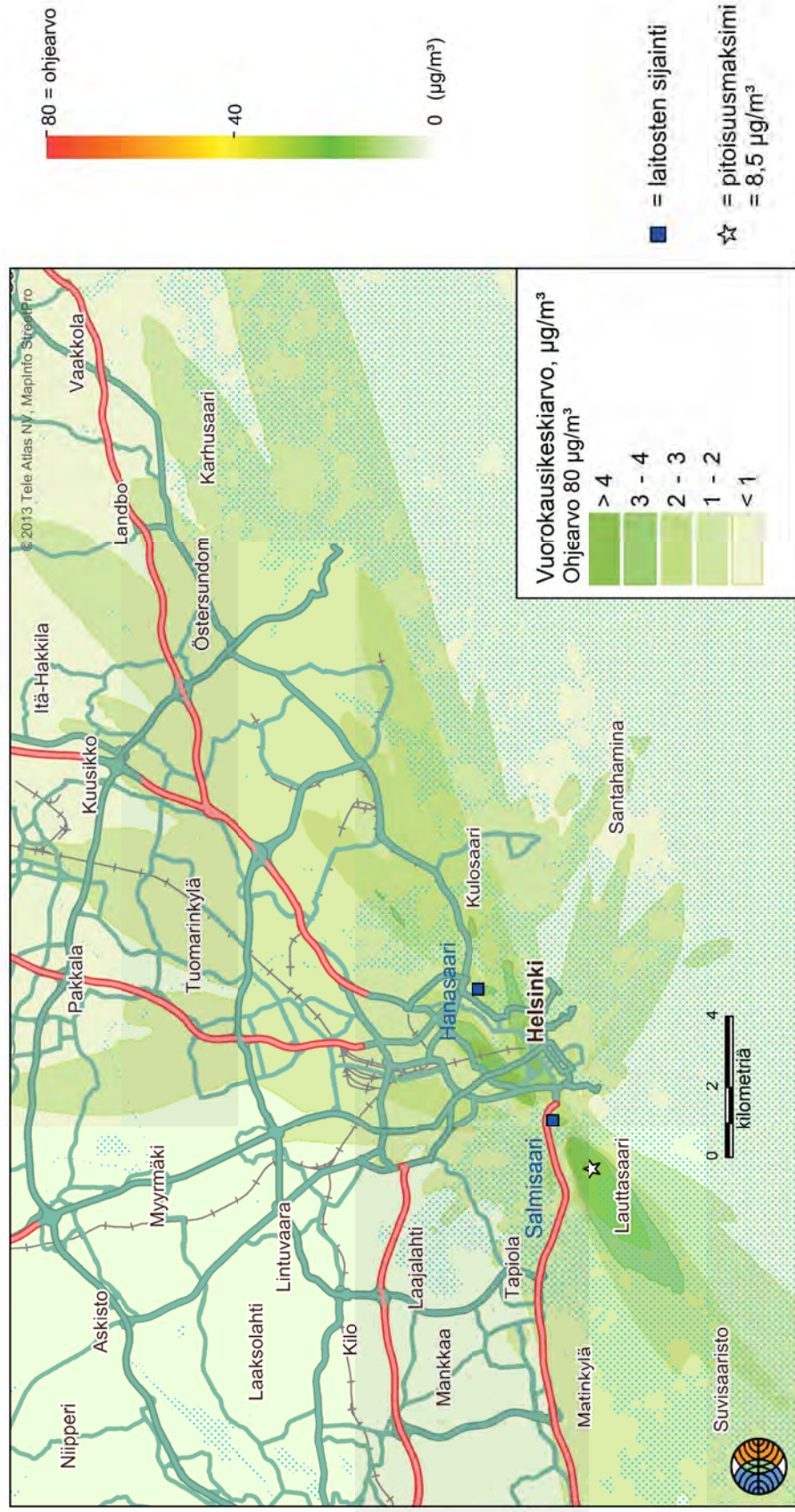
Kuva 8. Rikkidioksidin korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE1.

VE2 Hanasaari ja Salmisaari



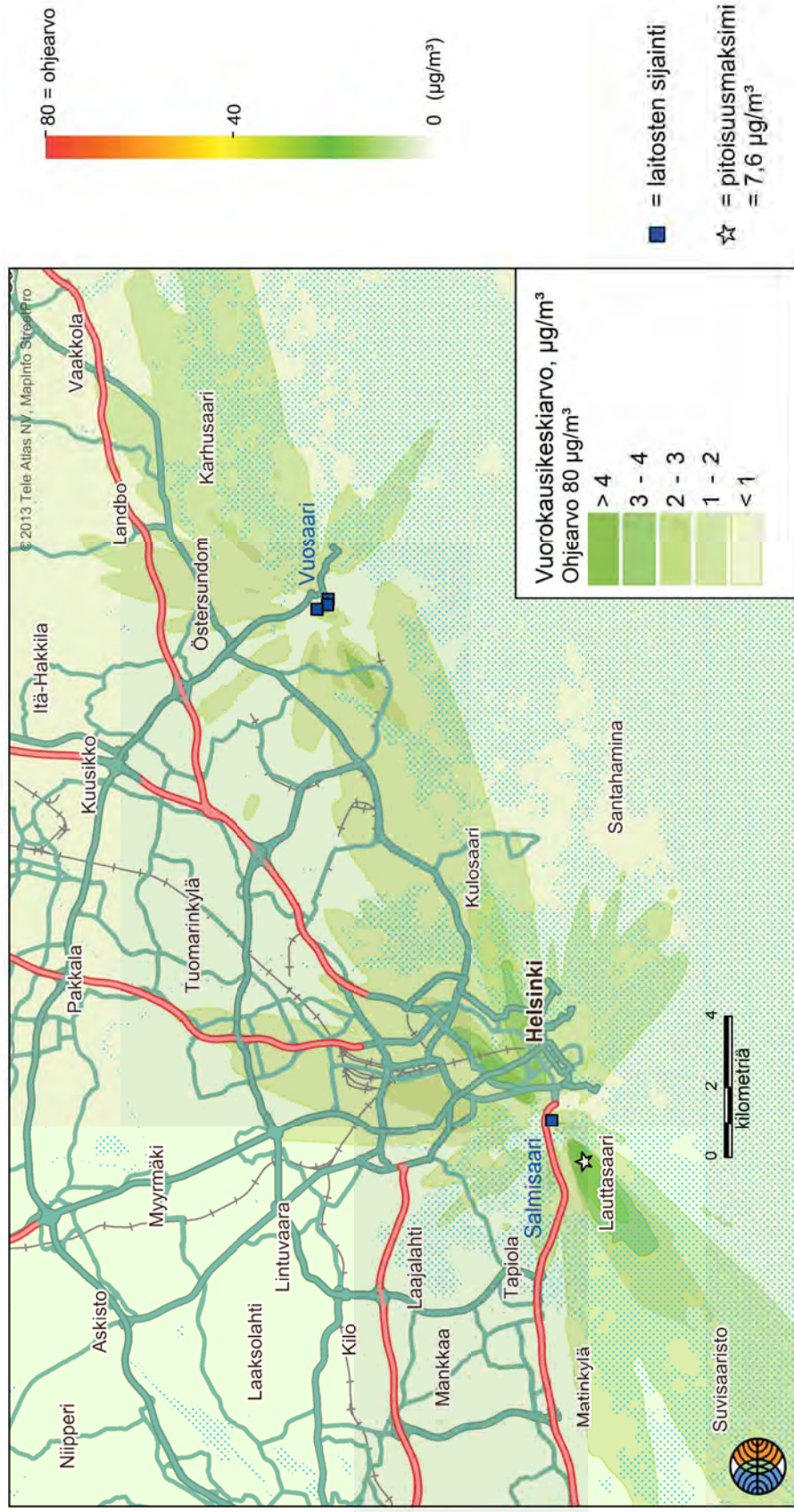
Kuva 9. Rikkidioksidin korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE2.

VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



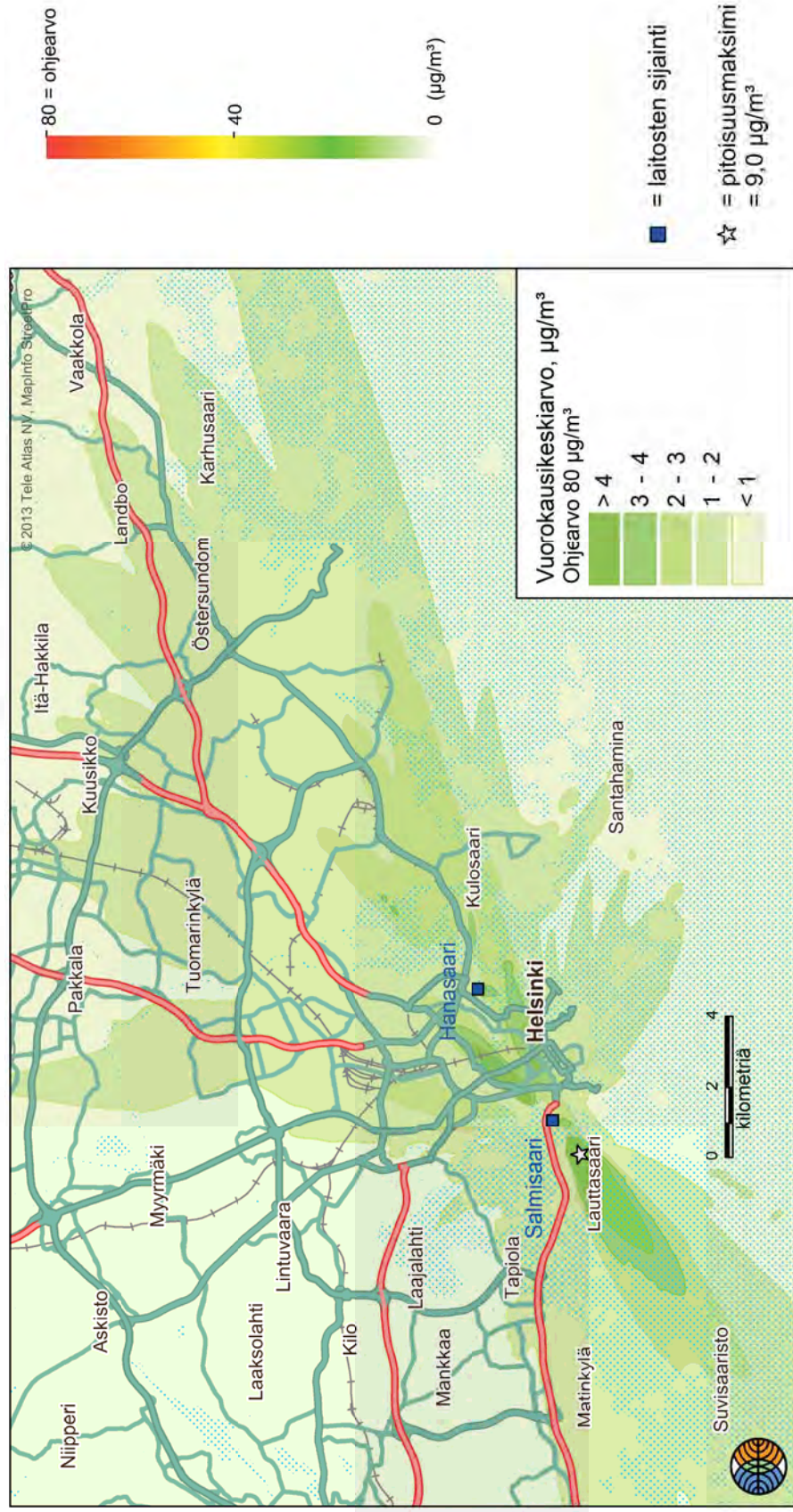
Kuva 10. Rikkidioksidin korkein vuorokausiohjeearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE0+.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



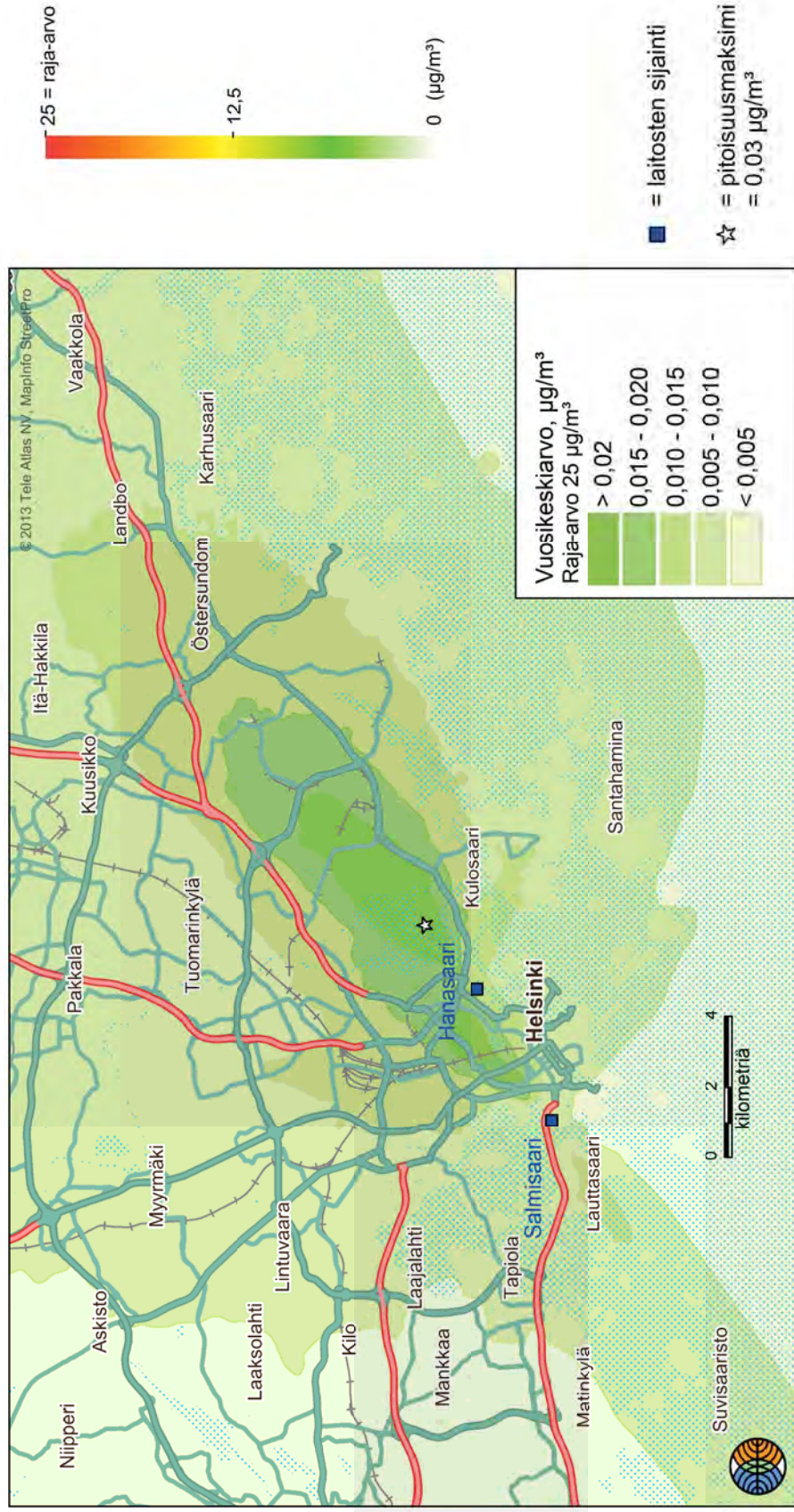
Kuva 11. Rikkidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE1.

VE2 Hanasaari ja Salmisaari



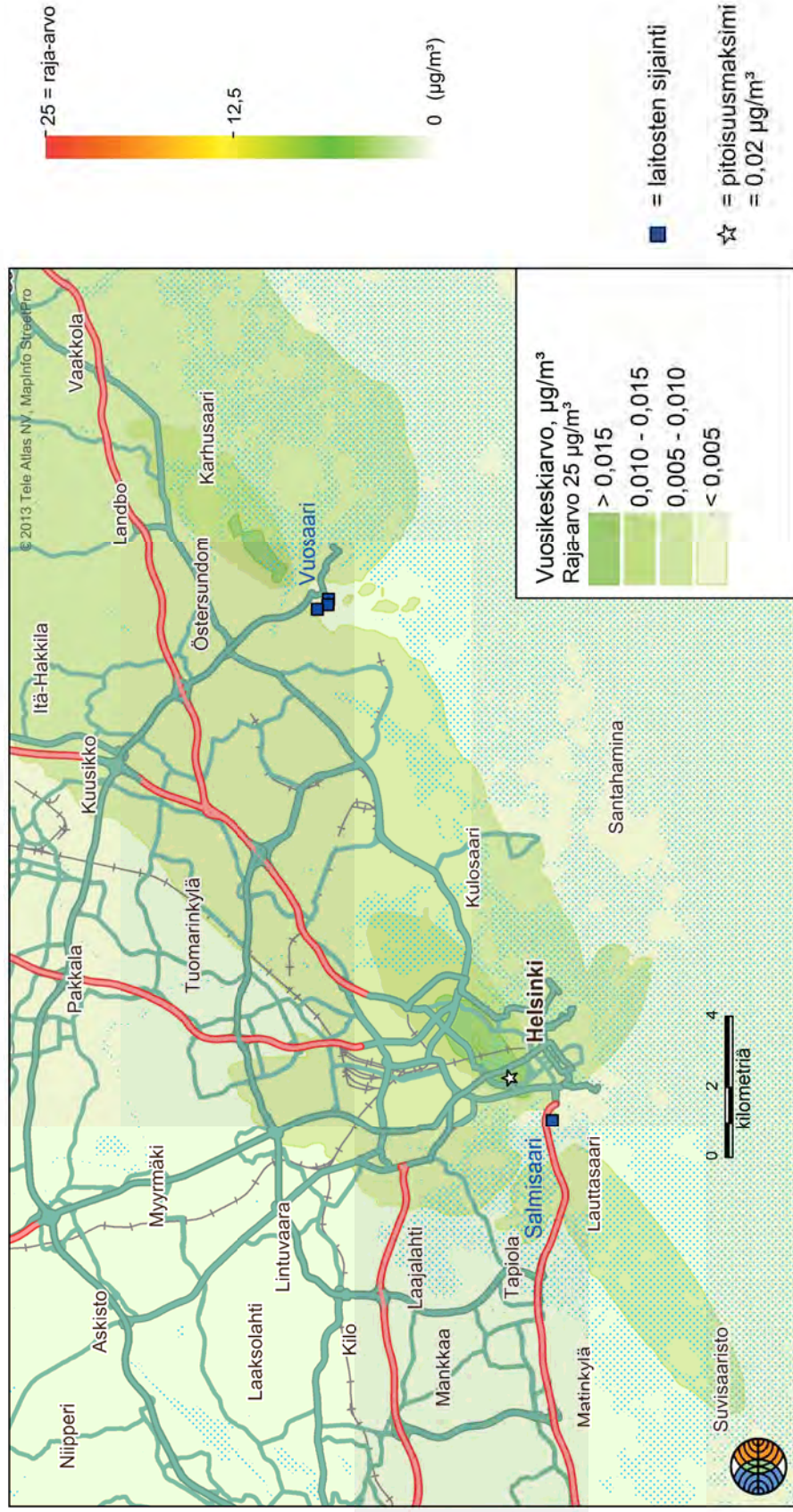
Kuva 12. Rikkidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE2.

VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



Kuva 13. Pienhiukkasten korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE0+.

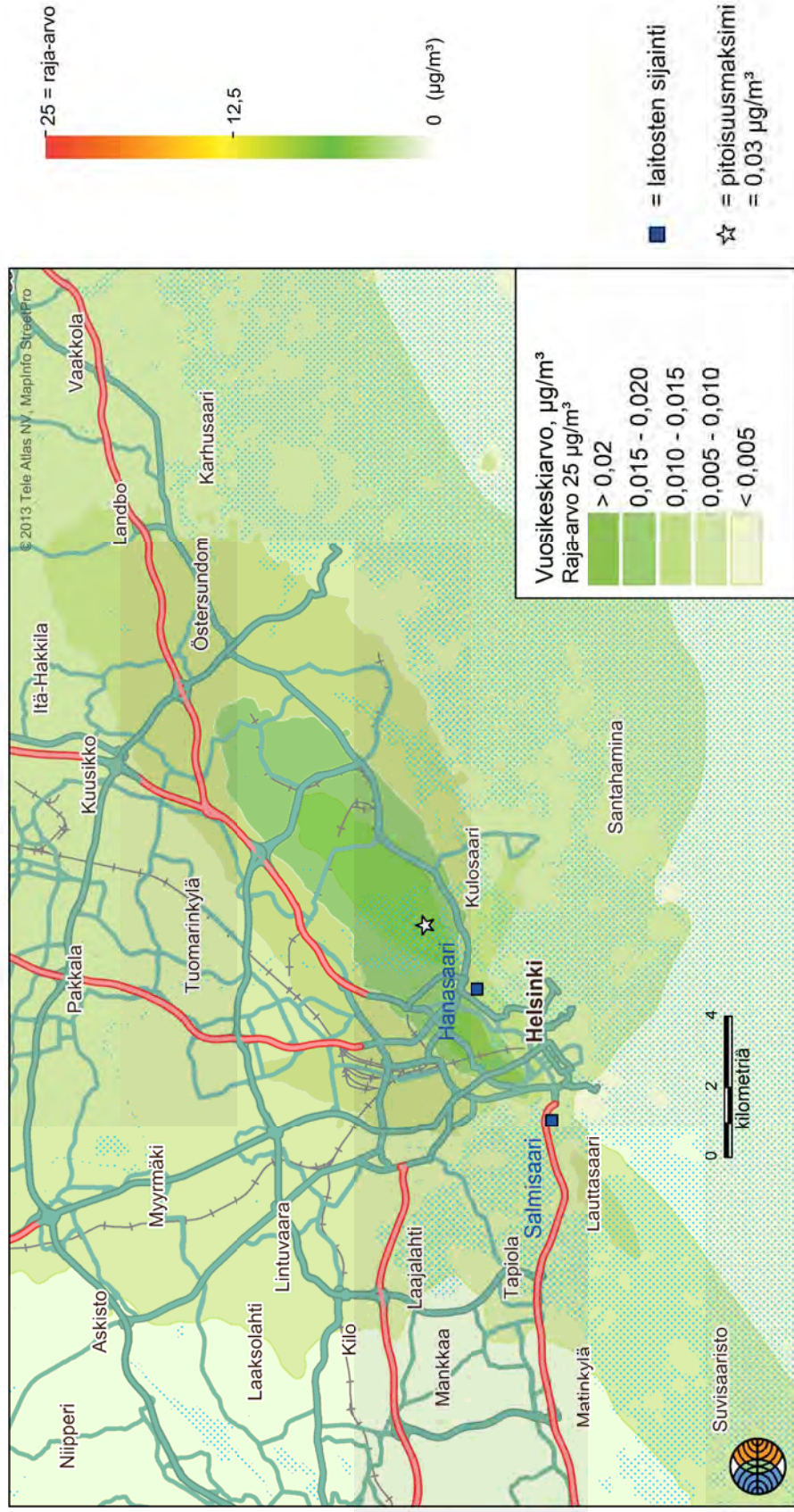
VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



Ilmatieteen laitos 2013

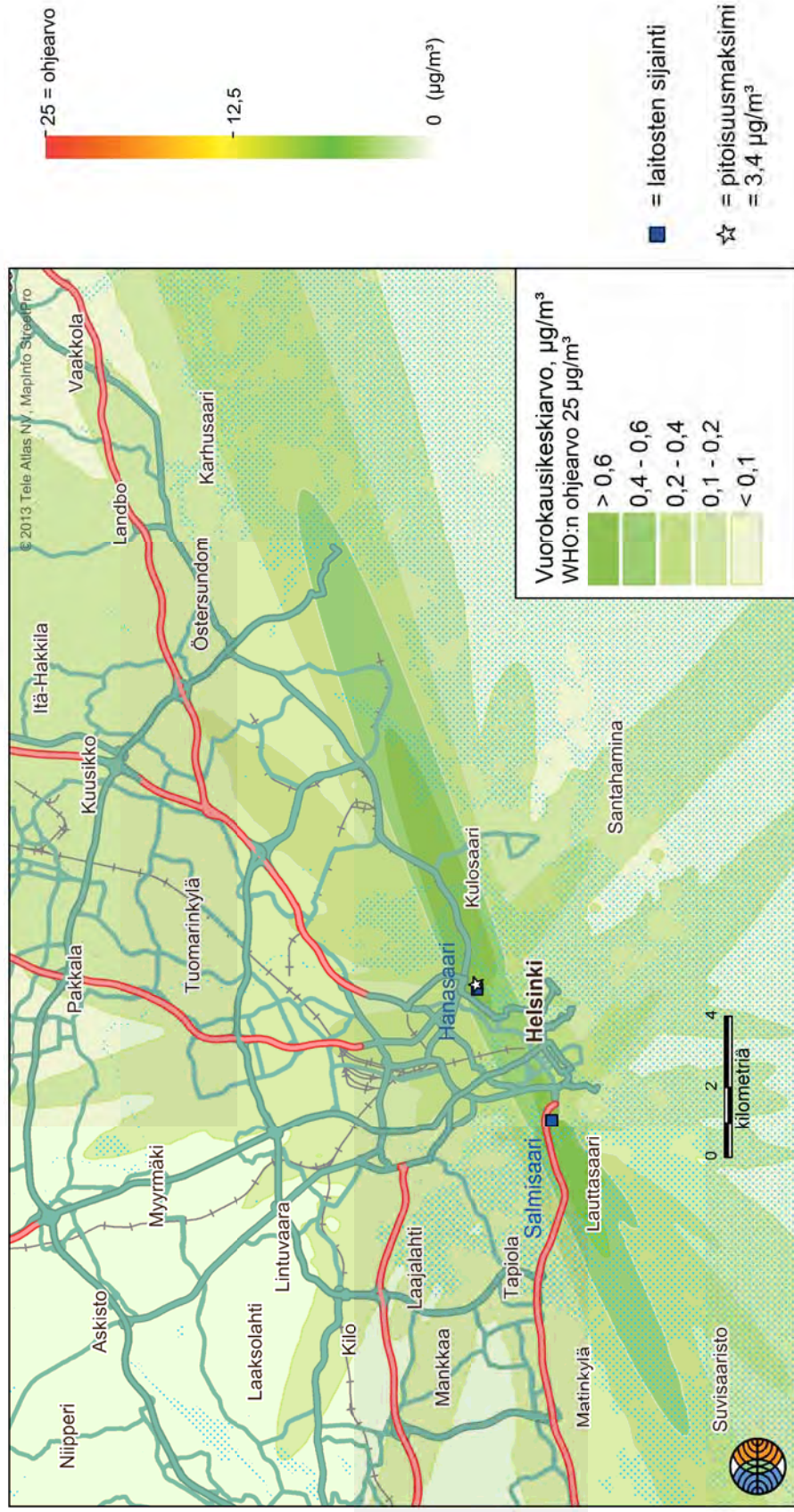
Kuva 14. Pienhiukkasten korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE1.

VE2 Vuosaari C ja Salmisaari



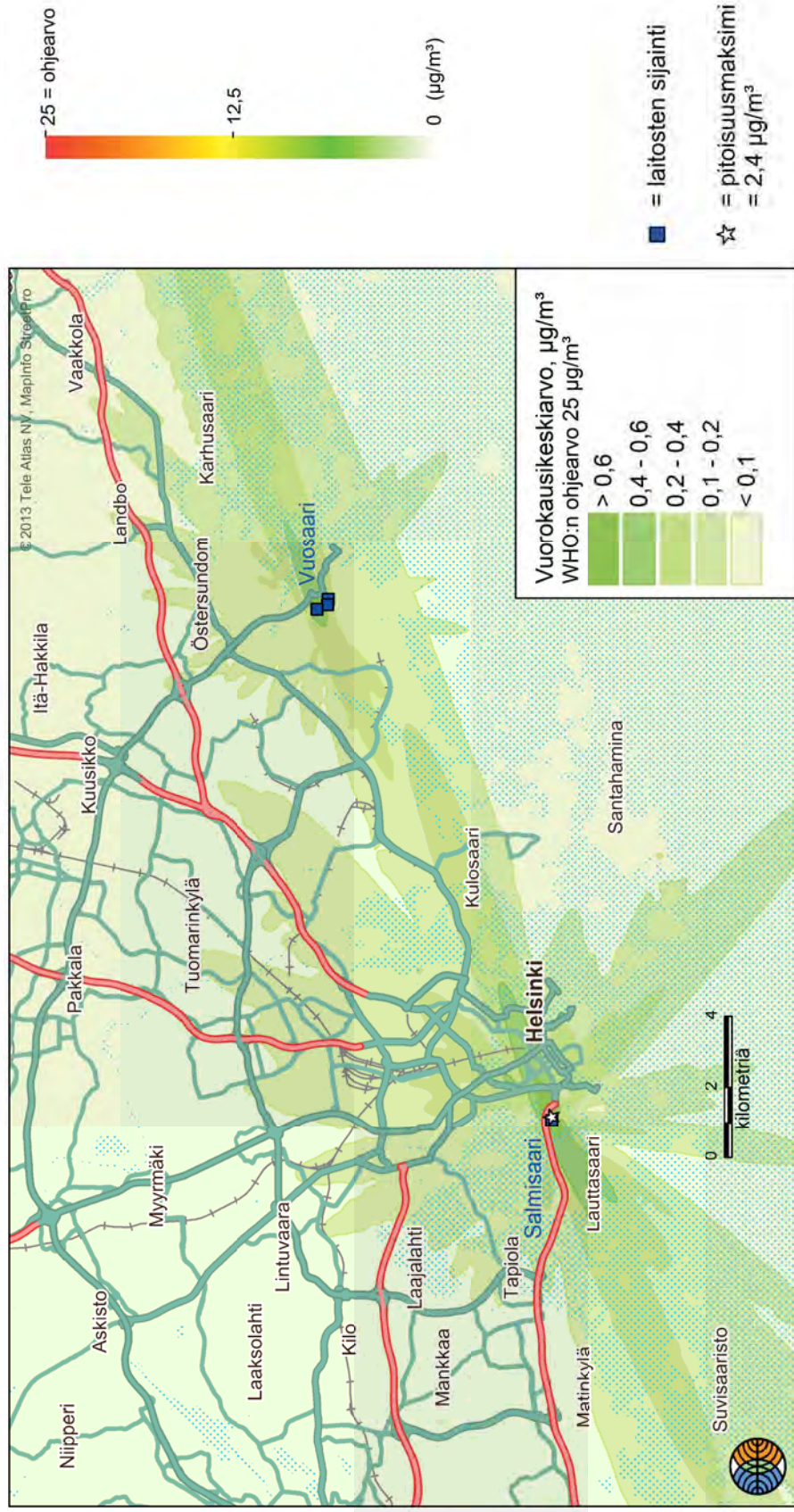
Kuva 15. Pienhiukkasten korkein vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE2.

VE0+ Hanasaari ja Salmisaari



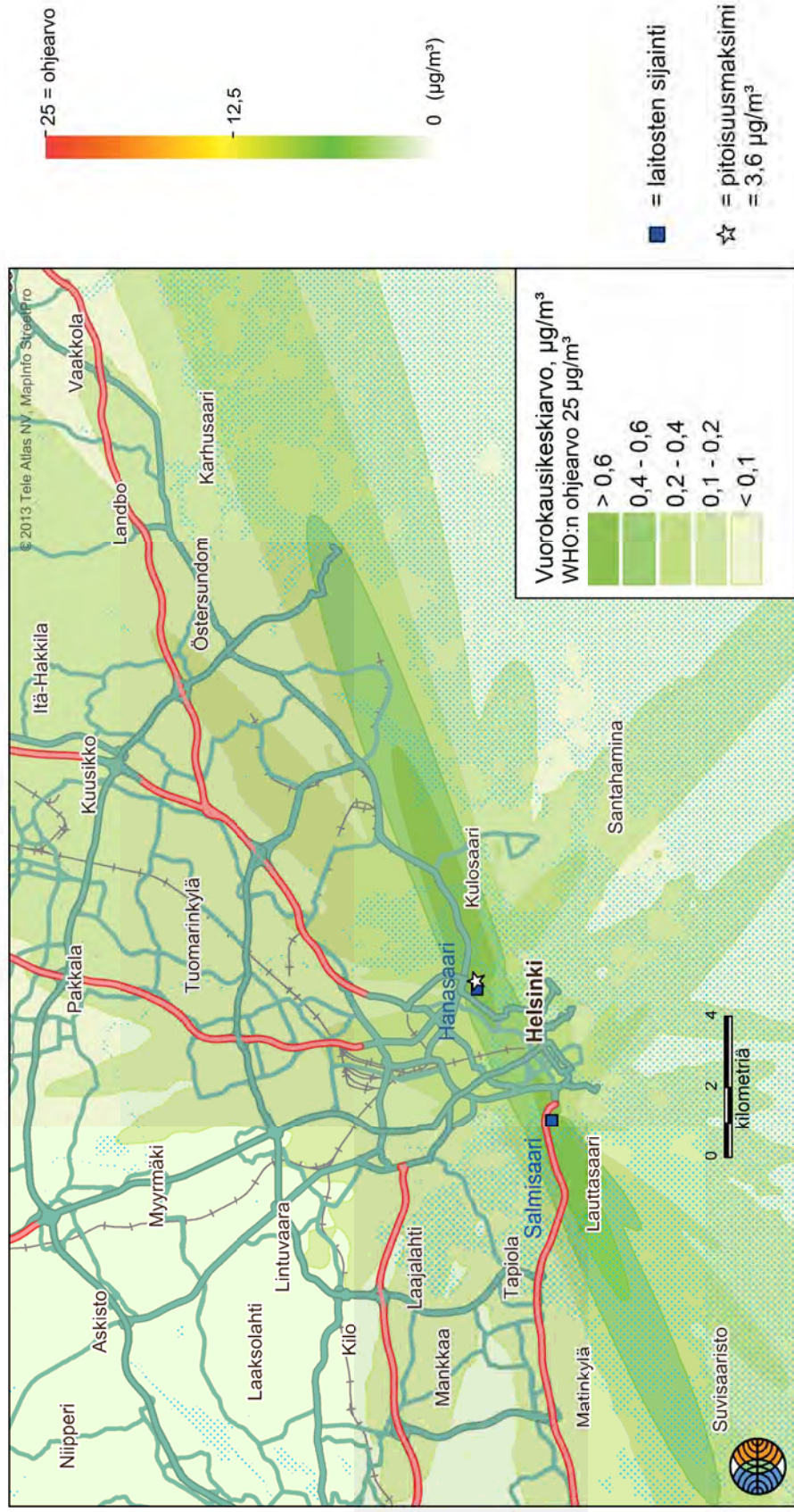
Kuva 16. Pienhiukkasten korkein WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE0+.

VE1 Vuosaari C ja Salmisaari



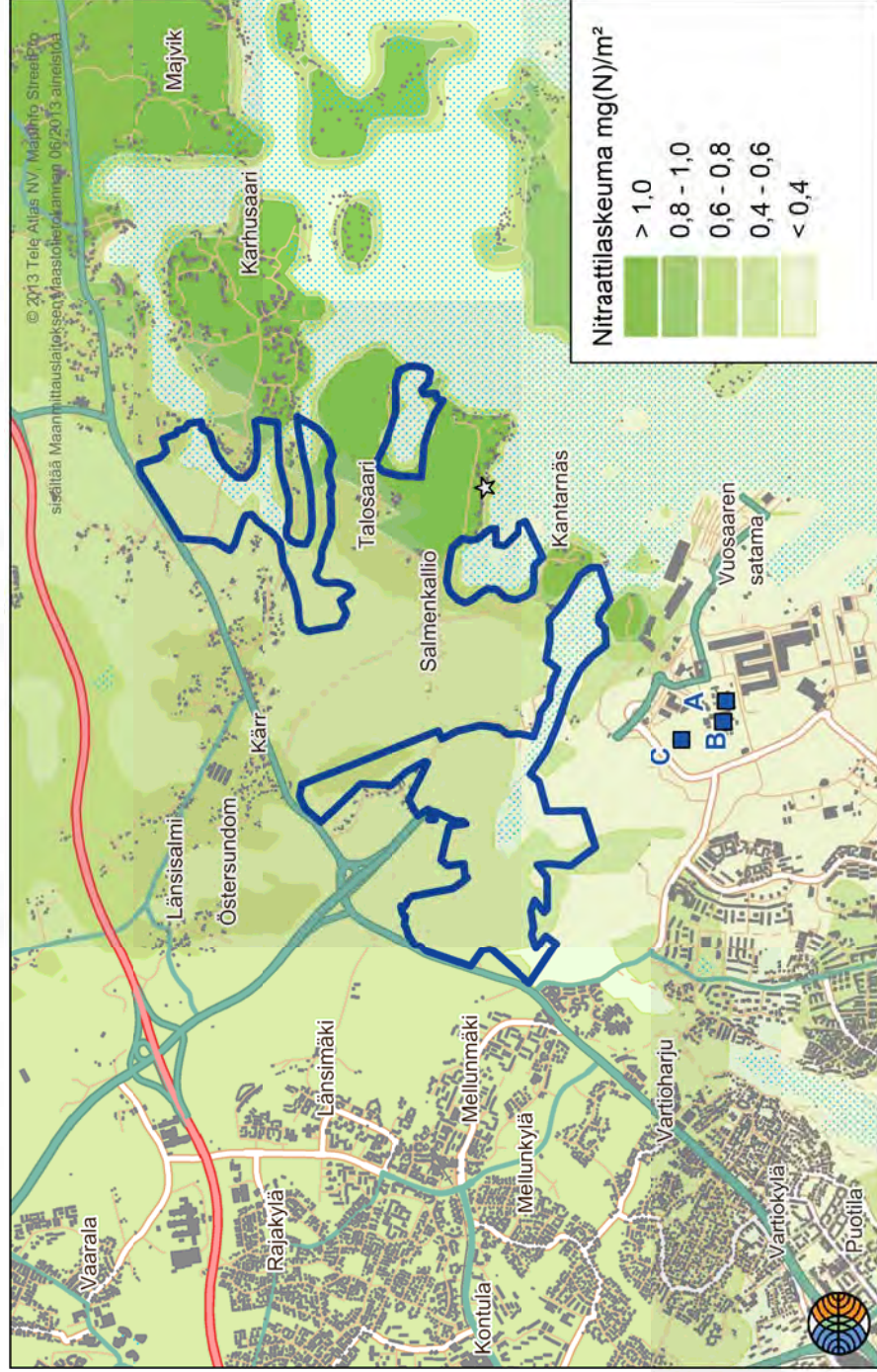
Kuva 17. Pienhiukkasten korkein WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE1.

VE2 Vuosaari C ja Salmisaari



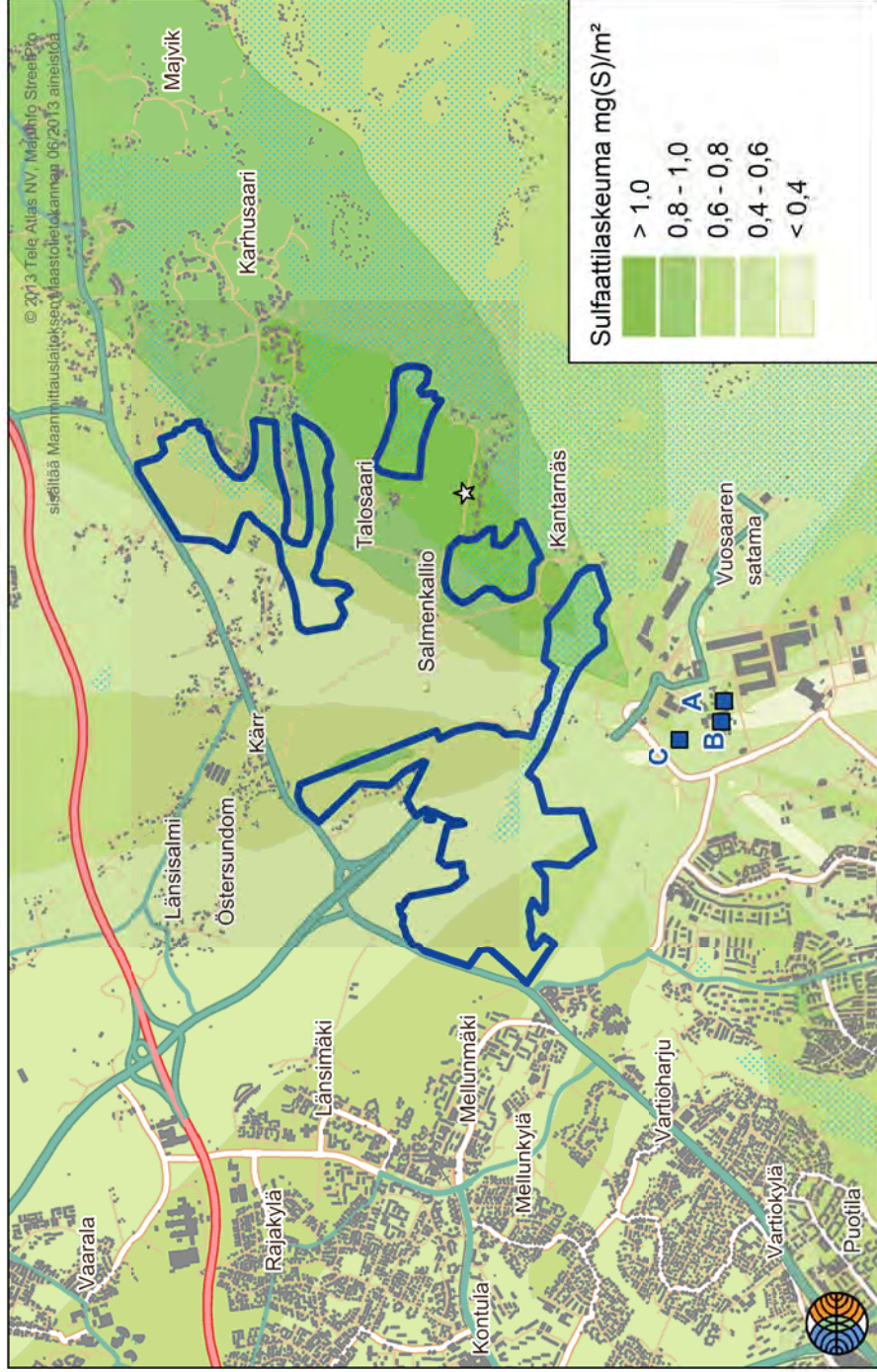
Kuva 18. Pienhiukkasten korkein WHO:n vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tarkasteluvaihtoehdossa VE2.

VE1 Vuosaari A, B ja C nitraattityppilaskeuma



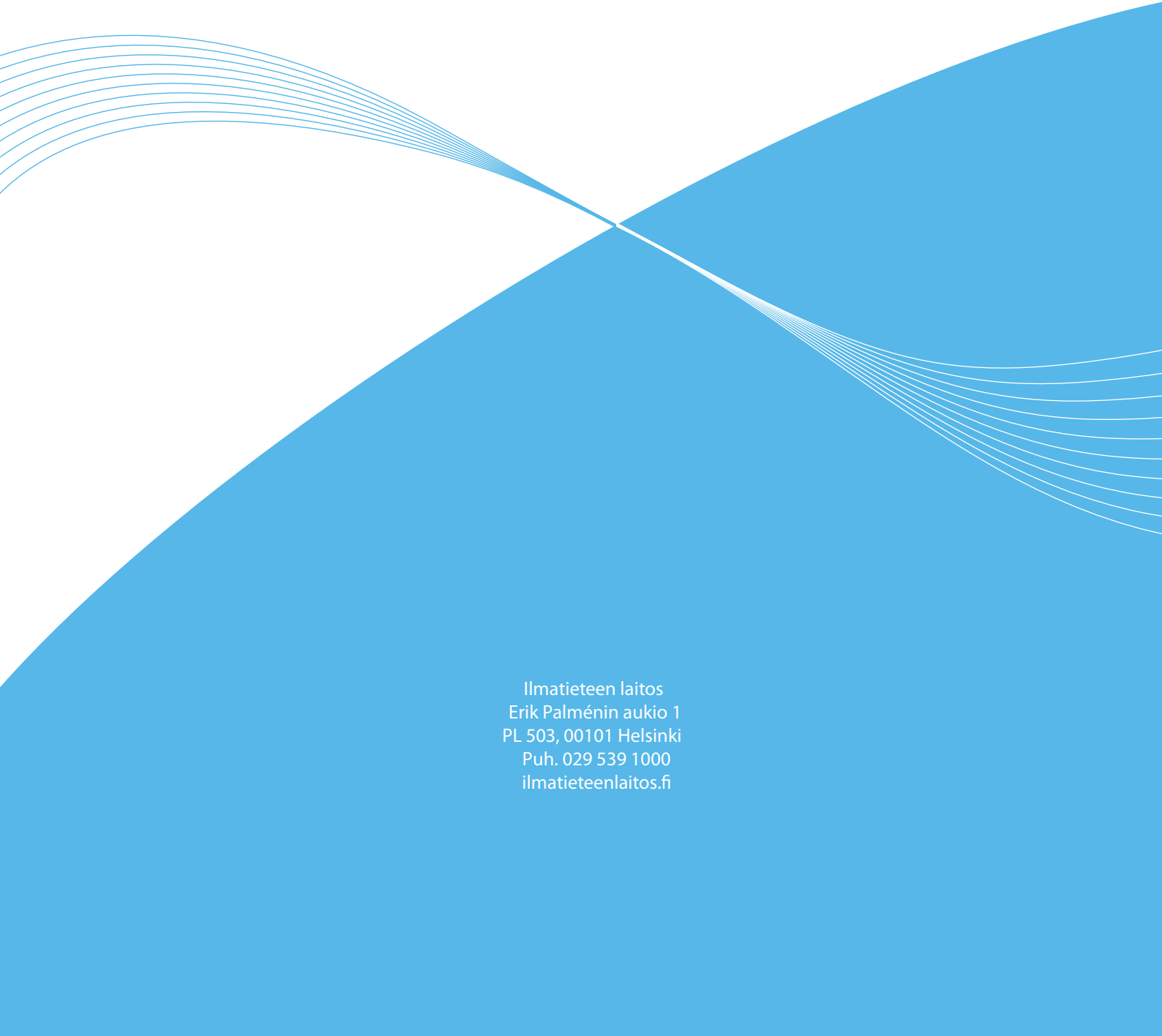
Kuva 19. Vuosaari A, B ja C -laitosten yhdessä aiheuttama nitraattityppien vuosilaskeuma (mg(N)/m²).

VE1 Vuosaari A, B ja C rikkilaskeuma



Ilmatieteen laitos 2013

Kuva 20. Vuosaari A, B ja C -laitosten yhdessä aiheuttama rikin vuosilaskeuma (mg(S)/m²).



Ilmatieteen laitos
Erik Palménin aukio 1
PL 503, 00101 Helsinki
Puh. 029 539 1000
ilmatieteenlaitos.fi

LIITE 4a

Vuosaaren voimalaitoksen jäähdytysvesien
leviämismalliselvitys (CFD-Finland Oy 2013)

Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus

CFD-Finland Oy

Huachen Pan

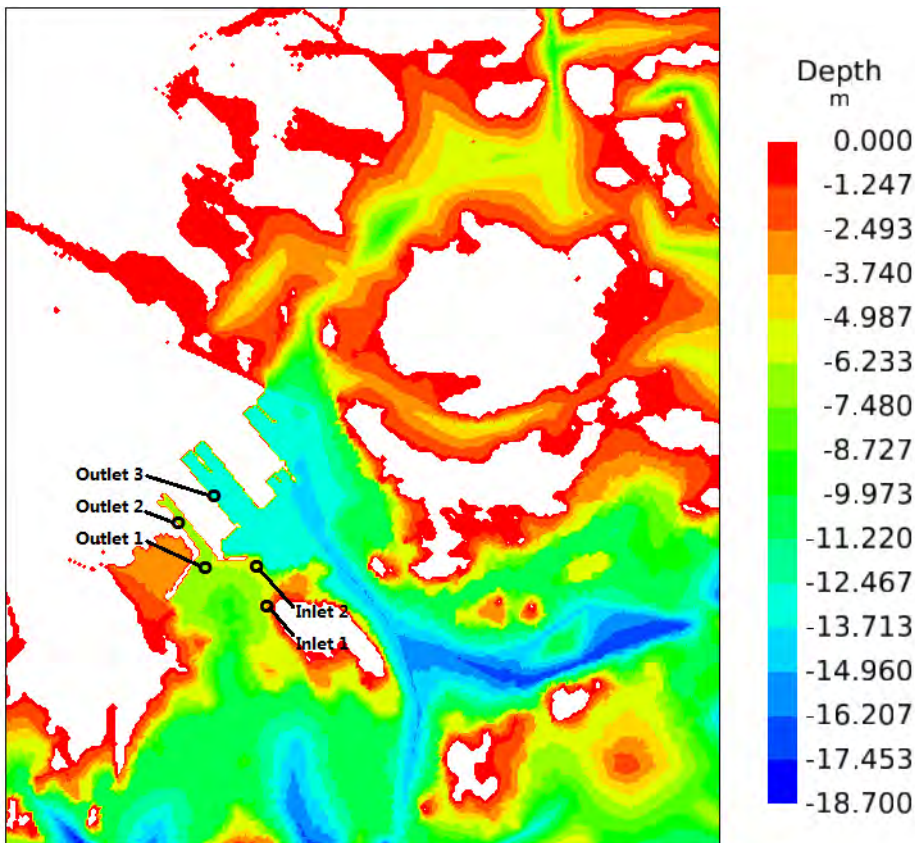
10.9.2013

Sisällysluettelo

1. Johdanto	3
2. Mallinnusmenetelmä	4
2.1. CFD-mallinnus	4
2.2. Tuulen vaikutus.....	4
2.3. Tiheys, lämpötila ja noste	4
3. Laskennalliset mallinnustilanteet.....	5
3.1. Laskennallinen hilaverkko.....	5
3.2. Rajaehdot	5
3.3. Meriveden pinnan korkeus ja virtaus	5
3.4. Tuuliolosuhteet	5
3.5. Meriveden lämpötila.....	6
3.6. Jäähdytysveden purku- ja ottovaihtoehdot	6
3.7. Yhteenveto laskennallisista mallinnustilanteista	7
4. Laskennalliset mallit	10
4.1. Tuulen ja virtausten vaikutukset meriveden pintavirtausten nopeusjakaumaan ...	10
4.2. Veden lämpötilan leviämiskuvat.....	14
4.3. Pahimmat tilanteet	15
4.4. Lämpötilakerrostuneisuus	15
4.5. Vaikutus jääpeitteeseen.....	15
5. Johtopäätökset.....	16
Lähteet.....	17
Liitteet	

1. Johdanto

Tämän mallinnuksen tarkoituksena on tutkia Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesistä aiheutuvia muutoksia meren lämpötilajakaumaan. Mallinnuksia on tehty eri vuodenaajoille ja eri tuuliolosuhteille. Merenpohjan topografia on esitetty kuvassa 1. Lisäksi kuvassa on esitetty voimalaitosten jäähdytysveden otto- ja purkupisteet. Purkupisteestä 3 jäähdytysveden virtaus on maksimissaan $4 \text{ m}^3/\text{s}$. Ylimenevä osuus jäähdytysvedestä ohjataan purkupisteeseen 2.



Kuva 1. Merenpohjan topografia alueelta, jonka pituus itä-länsisuunnassa on noin 6 km ja pohjois-eteläsuunnassa noin 7 km.

2. Mallinnusmenetelmä

2.1. CFD-mallinnus

Mallinnusmenetelmässä 3D Navier Stokes-yhtälöt, jatkuvuusyhtälö ja jätevesien pitoisuusyhtälö ratkaistaan CFD-teknologiaa (*engl. Computational fluid dynamics*) käyttäen. CFD-mallinnus on kuvattu tarkemmin lähteissä (Pan 2000) ja (Pan and Orava 2007). Saarten suuri määrä tekee mallinnusalueesta monimutkaisen, mistä johtuen käytetään pidemmälle kehiteltyä menetelmää, jossa suorakaiteen muotoisista hilaruuduista muodostunut verkko kattaa myös maa-alueita. Maa-alueen kohdalla on kuitenkin mallinnettu hyvin ohutta, paksuudeltaan noin 1 mm, vesikerrosta. Näin veden käyttäytyminen kyseisillä alueilla ei vaikuta veden virtauksiin merialueilla, eikä monimutkaisen hilaverkon kehittäminen saarten ympärille ole tarpeen.

2.2. Tuulen vaikutus

Tuulen vaikutus on lisätty menetelmään käyttäen empirisiä kaavoja (1) ja (2) lähteistä (Nii-ler and Kraus 1977) ja (Bunker 1977):

$$\tau_x = \rho_a C_d w_x |w_x| \text{ ja} \quad (1)$$

$$\tau_y = \rho_a C_d w_y |w_y| , \quad (2)$$

jossa τ_x ja τ_y ovat leikkausvoiman komponentit vedenpinnassa, w_x ja w_y ovat tuulennopeuden komponentit, ρ_a on ilman tiheys ja C_d on ilmanvastuksen kerroin, jonka laskukaava saadaan kaavasta (3):

$$C_d = 0.0012(0.066|w| + 0.63) \quad (3)$$

2.3. Tiheys, lämpötila ja noste

Veden tiheys riippuu veden lämpötilasta ja suolapitoisuudesta. Oletuksena veden suolapitoisuus on 6, mikä on karkea arvio Itämerelle.

Mallinnuksessa on kolme vuodenaikaa; talvi, kesä ja kevät/syksy. Lähteen (Alenius 1998) mukaan Suomenlahden lämpötila on kyseisinä vuodenaikoina keskimäärin noin 0, 14 ja 7 celsius-astetta. Varsinkin keväällä ja kesällä Suomenlahdella esiintyy eri lämpötilakerroksia. Mallinnusalue on kuitenkin hyvin lähellä satamaa, jolloin toistuva laivaliikenne sekoittaa lämpötilakerrokset. Tämän vuoksi on perusteltua olettaa lämpötilan olevan tasainen koko mallinnusalueella.

Nosteen voi ilmaista kaavan (4) avulla.

$$(1000 - \rho)g \text{ Vol}, \quad (4)$$

jossa g on painovoiman kiihtyvyyden ja Vol on verkon äärellinen tilavuus. Noste voidaan lisätä vertikaalisena komponenttina (z-komponentti) Navier-Stokes-yhtälöihin tilavuusvoimana.

3. Laskennalliset mallinnustilanteet

3.1. Laskennallinen hilaverkko

Kuten aiemmin mainittiin, hilaverkko muodostuu suorakulmaisista hiloista. Verkon koko on 300 x 352 x 16 hilaa. Vaakatasossa yhden hilan koko on 20 x 20 metriä. Syvyyssuuntaisia hilakerroksia on 16 kappaletta ja kokonaishilamäärä on 1,69 miljoonaa.

3.2. Rajaehdot

Merenpohja oletetaan umpinaiseksi seinäksi ja merivedenpinta tasaiseksi ilman kärjenvaihtelua. Meriveden pinta on käsitelty kitkattomana seinänä, mutta tuulenvoima lisätään veden pintakerroksen hiloihin tilavuusvoimana.

Jäähdytysveden purkupisteissä virtausnopeus ja lämpötila on annettu hilalle, joka on lähimpänä purkupistettä. Lämpötila on saatu lisäämällä annettu lämpötilannousu jäähdytysveden ottopisteellä olevaan lämpötilaan.

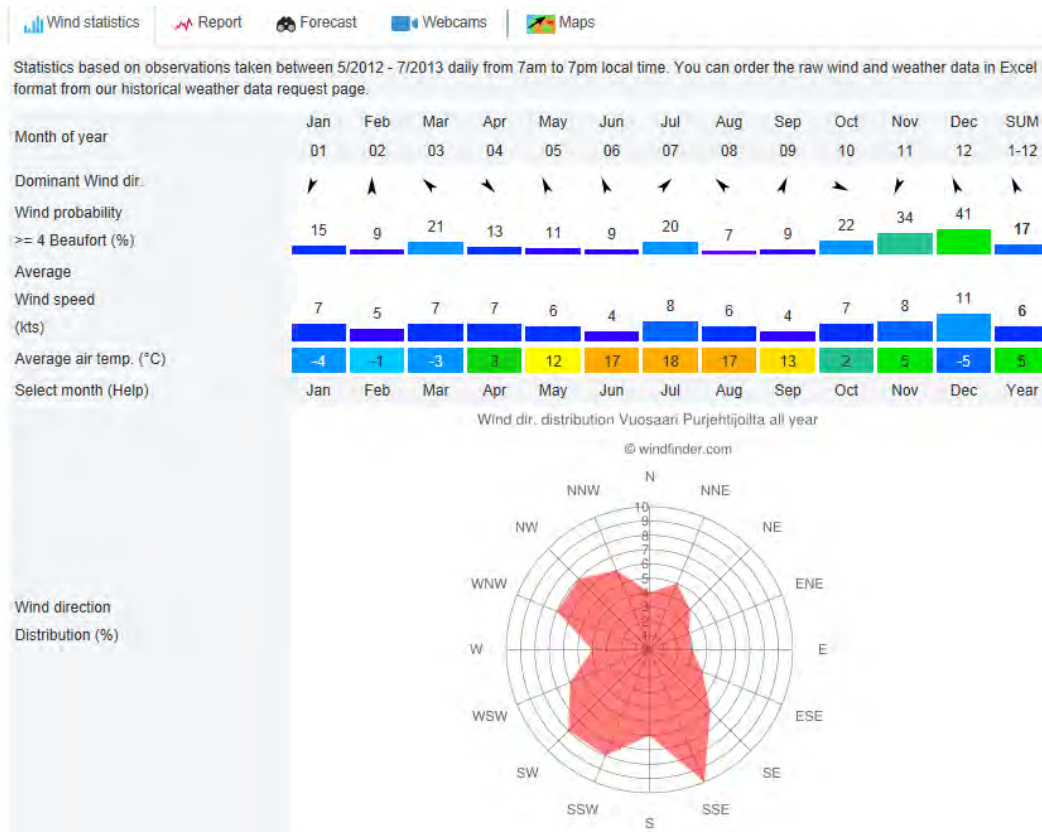
3.3. Meriveden pinnan korkeus ja virtaus

Suomenlahdella meriveden pinnan korkeus vaihtelee pääasiassa tuulen vaikutuksesta. Merenpinta laskee kun itätuuli hallitsee. Tilastojen mukaan vedenkorkeus on harvemmin alle -0,5 metriä. Tämän vuoksi merivedenkorkeus asetettiin -0,5 metriksi. Tämä kuvaa mahdollisimman huonoa tilannetta, koska meriveden pienempi tilavuus heikentää jäähdytysveden sekoittumista meriveteen.

Suomenlahdella vesi virtaa länteen päin pohjoisrannikolla ja nopeus vaihtelee välillä 0,05-0,09 m/s (Alenius 1998). Mallinnettava alue on monien saarten ympäröimä, mikä voi pienentää virtausnopeutta. Näin ollen mallinnusalueen itäiseksi rajaehdoksi oletetaan veden virtaus länteen päin nopeudella 0,05 m/s. Mallinnettavan alueen länsi- ja pohjoisrajat ovat pääasiassa maa-alueita, jolloin virtauksen eteläpuoleiselle rajaehdolle on annettu virtausnopeudeksi 0,029 m/s etelään. Tämä virtausnopeuden arvo on laskettu jatkuvuusyhtälöstä huomioiden itä- ja eteläpuoleisten rajojen poikkileikkaukset. Näin itäpuolelta mallinnusalueelle virtaava vesi on tasapainotettu mallinnusalueelta lähtevällä virtauksella etelärajalla.

3.4. Tuuliolosuhteet

Tuulitilastot löytyvät osoitteesta www.windfinder.com. Kuvassa 2 on esitetty tuulitilastot Vuosaaressa ajalta 05/2012–07/2013. Tilastojen perusteella oletetaan, että tyypillisenä kesäpäivänä tulee 4,12 m/s lounaasta. Tyypilliselle kevät/syksypäivälle on käytetty kahta eri tuulta; luoteistuuli 3,6 m/s ja etelä-kaakkoistuuli 3,6 m/s. On oletettu, että tuulella ei ole vaikutusta veden virtauksiin talvella, jolloin jää peittää meren.



Kuva 2. Tuulen tilastot lähellä mallinnusalueetta.

3.5. Meriveden lämpötila

Meriveden taustalämpötila on tyypilliselle talvi-, kesä- ja kevät/syksypäivälle oletettu olevan 0, 14 ja 7 celsius-astetta.

3.6. Jäähdytysveden purku- ja ottovaihtoehdot

Vuosaaren voimalaitoksella mallinnetaan kolme yksikköä, jotka kaikki muodostavat oman kokonaisuutensa lämmön- ja sähköntuotannossa. Olemassa olevat voimalaitokset ovat Vuosaari A- ja B-yksiköt. Vuosaari C-yksikkö on suunnitteluvaiheessa. Jäljempänä kyseisiä laitoksia ovat VuA, VuB ja VuC. Taulukossa 1 on esitetty kaksi eri vaihtoehtoa jäähdytysveden käytöstä. Otto- ja purkupisteiden numerointi näkyy kuvassa 1.

Taulukko 1. Jäähdytysveden otto- ja purkupisteiden vaihtoehdot

	VuA		VuB		VuC	
	Ottopiste	Purkupiste	Ottopiste	Purkupiste	Ottopiste	Purkupiste
Vaihtoehto 1	2	2+3	2	2+3	1	1
Vaihtoehto 2	2	2+3	2	2+3	2	2+3

Ensimmäisessä vaihtoehdossa, jäljempänä VE1, VuC käyttää omia uusia suunnitteilla olevia putkistoja ja muista voimalaitoksista riippumatonta jäähdytysveden ottopistettä 1 ja lämmenteen jäähdytysveden purkupistettä 1. VuA ja VuB käyttävät olemassa olevia put-

kistoja ja jäähdytysveden ottopistettä 2 ja purkupisteitä 2 ja 3. Purkupisteen 3 maksimaalinen virtaus on $4 \text{ m}^3/\text{s}$. Ylimenevä osuus jäähdytysvedestä ohjataan purkupisteeseen 2.

Vaihtoehdossa kaksi, jäljempänä VE2, kaikki kolme voimalaitosta käyttävät olemassa olevia putkistoja ja jäähdytysveden ottopistettä 2 ja lämmentyneen jäähdytysveden purkupistettä 2 ja 3. Purkupisteen 3 maksimaalinen virtaus on $4 \text{ m}^3/\text{s}$. Ylimenevä osuus jäähdytysvedestä ohjataan purkupisteeseen 2.

3.7. Yhteenveto laskennallisista mallinnustilanteista

Laskennalliset mallinnustilanteet perustuvat seuraavien tekijöiden yhdistelmiin

- kaksi jäähdytysveden otto- ja purkupisteiden vaihtoehtoa (VE1 ja VE2)
- kaksi lämpimän jäähdytysveden kuormitustilannetta (normaali- ja maksimitilanne)
- kolme vuodenaikaa (kesä, talvi ja kevät/syys), joissa meriveden taustalämpötilat ovat 14, 0 ja 7 celsius-astetta.
- neljä tuuliolosuhdetta (ei tuulta, SW 4,12 m/s, NW 3,6 m/s ja SSE 3,6 m/s)

Yhteenveto mallinnustilanteista on esitetty taulukossa 2. Jäähdytysveden virtausnopeudet Q (m^3/s) ja lämpötilannousu dT ($^{\circ}\text{C}$) perustuvat VuA- ja VuB-voimalaitoksilla Helsingin Energian toimittamiin tilastoihin ja VuC-voimalaitoksella Helsingin Energian toimittamiin arvioihin, jotka Ramboll on toimittanut edelleen mallinnusta varten.

Taulukko 2. Yhteenvedo laskennallisista mallinnustilanteista. Mallinnustilanteet perustuvat (a) jäähdytysveden purkuvaihtoehtoihin 1 ja 2; (2) jäähdytysveden virtausnopeuteen Q , normaali- tai maksimikuormalla; (c) vuodenaikaan ja (d) tuulitilanteisiin eri vuodenaikoina. SW (engl. Southwest) on lounaistuuli, NW (engl. Northwest) on luoteistuuli ja SSE (engl. South-southeast) on etelä-kaakkoistuuli.

Mallinnustilanne	Vuodenaika	Vaihtoehdot	Tuuliolosuhteet	VuA		VuB		VuC	
				Q	dT	Q	dT	Q	dT
			m/s	m ³ /s	°C	m ³ /s	°C	m ³ /s	°C
1	talvi	VE 1	Ei tuulta	0,2787	1,3	2,8282	2,0	0,6	10,0
2	kesä	normaali		0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
3	kevät/syksy	purku		0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
4	talvi	VE 1		0,2883	1,5	2,9608	2,7	0,6	10,0
5	kesä	maksimi		0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
6	kevät/syksy	purku		0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
7	talvi	VE 2		0,2787	1,3	2,8282	2,0	0,6	10,0
8	kesä	normaali		0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
9	kevät/syksy	purku		0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
10	talvi	VE 2		0,2883	1,5	2,9608	2,7	0,6	10,0
11	kesä	maksimi		0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
12	kevät/syksy	purku		0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
13	talvi	VE 1	SW 4,12	0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
14	kesä	normaali	NW 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
15	kevät/syksy	purku	SSE 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
16	talvi	VE 1	SW 4,12	0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
17	kesä	maksimi	NW 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
18	kevät/syksy	purku	SSE 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
19	talvi	VE 2	SW 4,12	0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
20	kesä	normaali	NW 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
21	kevät/syksy	purku	SSE 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
22	talvi	VE 2	SW 4,12	0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
23	kesä	maksimi	NW 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
24	kevät/syksy	purku	SSE 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0

Mallinnuksen tekemiseen tarvitaan tietoa jäähdytysveden otto- ja purkupisteiden välisestä virtauksesta ja lämpötilannoususta. Esimerkiksi, jos kaikki kolme voimalaitosta käyttävät samaa putkistoa, kokonaisvirtaus ja lämpötilannousu voidaan ilmaista kaavojen (5) ja (6) avulla.

$$Q = Q_A + Q_B + Q_C \text{ ja} \quad (5)$$

$$dT = \frac{dT_A Q_A + dT_B Q_B + dT_C Q_C}{Q} \quad (6)$$

Taulukon 2 tietojen ja kaavojen (5) ja (6) perusteella esitetään virtausnopeudet ja lämpötilannousut purkupisteille 1, 2 ja 3 taulukossa 3.

Taulukko 3. Jäähdytysveden virtausnopeudet ja lämpötilannousu purkupisteissä 1, 2 ja 3.

Mallinnustilanne	Q_1	Q_2	Q_3	dT_1	dT_2	dT_3
1	0,6	0	3,1069	10	0	1,9372
2	0,6	0,8574	4,0000	10	6,7555	6,7555
3	0,6	0	3,5794	10	0	3,8362
4	0,6	0	3,2491	10	0	2,5935
5	10,0	1,6822	4,0000	10	7,5377	7,5377
6	1,3	0,0960	4,0000	10	5,2125	5,2125
7		0	3,7069		0	3,2423
8		1,4574	4,0000		7,1122	7,1122
9		0,1794	4,0000		4,7211	4,7211
10		0	3,8491		0	3,748
11		11,6822	4,0000		9,1078	9,1078
12		1,3960	4,0000		6,3659	6,3659
13	0,6	0,8574	4,0000	10	6,7555	6,7555
14	0,6	0	3,5794	10	0	3,8362
15	0,6	0	3,5794	10	0	3,8362
16	10,0	1,6822	4,0000	10	7,5377	7,5377
17	1,3	0,0960	4,0000	10	5,2125	5,2125
18	1,3	0,0960	4,0000	10	5,2125	5,2125
19		1,4574	4,0000		7,1122	7,1122
20		0,1794	4,0000		4,7211	4,7211
21		0,1794	4,0000		4,7211	4,7211
22		11,6822	4,0000		9,1078	9,1078
23		1,3960	4,0000		6,3659	6,3659
24		1,3960	4,0000		6,3659	6,3659

4. Laskennalliset mallit

4.1. Tuulen ja virtausten vaikutukset meriveden pintavirtausten nopeusjakamaan

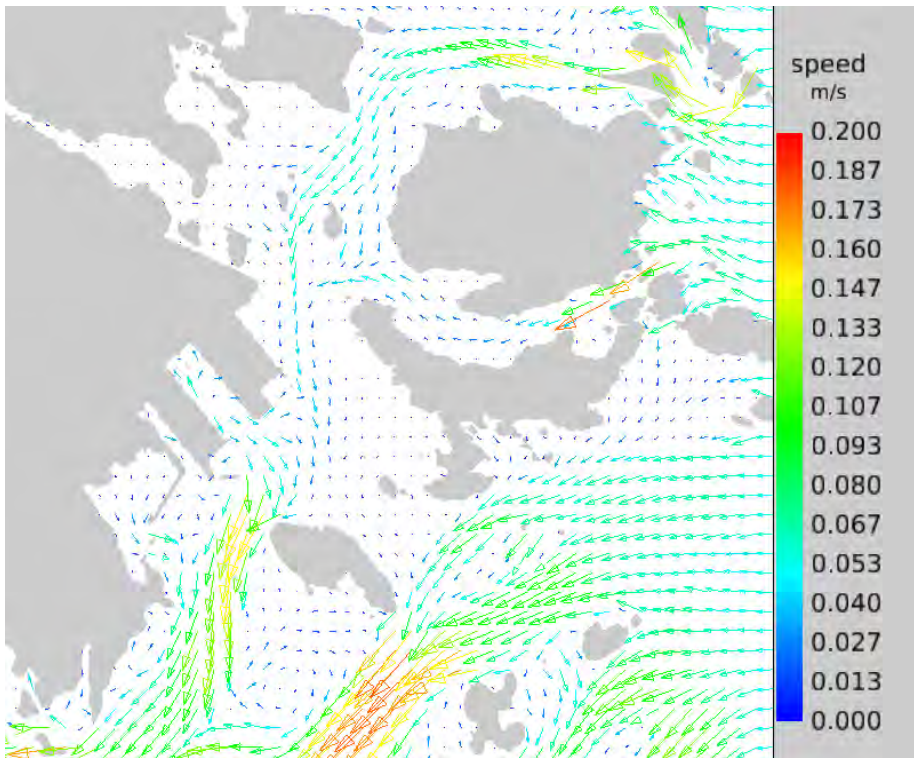
Virtausten nopeusjakauma on pääasiassa samanlainen kaikissa mallinnustilanteissa samoissa tuuli- ja virtausolosuhteissa, lukuun ottamatta lähellä otto- ja purkupisteitä. Jäähdytysveden virtauksella on pieni vaikutus, joka voidaan jättää huomiotta, tarkasteltaessa suuremman kokoluokan virtausilanteita meressä. Koska kaikille mallinnustilanteille käytetään vain yhtä luonnollista virtausolosuhdetta, voidaan tuuliolosuhteiden aiheuttamat virtaukset havainnollistaa muutamalla edustavalla kuvalla. Kaikissa virtausnopeutta kuvaavissa kuvissa virtausjakauma on noin 0,25 metriä merenpinnan tai jään alapuolella.

Kuvassa 3 esitetään Rambollin toimittama kuva meriveden virtauksista alueella. Tiedot perustuvat ennen vuotta 2003 tehtyihin julkaisuihin. On huomioitavaa, että ennen vuotta 2003, Vuosaaren satamaa ei ollut rakennettu. Nykyinen satama-alue oli silloin avointa merta, joten kuvan 3 virtaukset eivät välttämättä pidä paikkaansa nykytilanteessa.

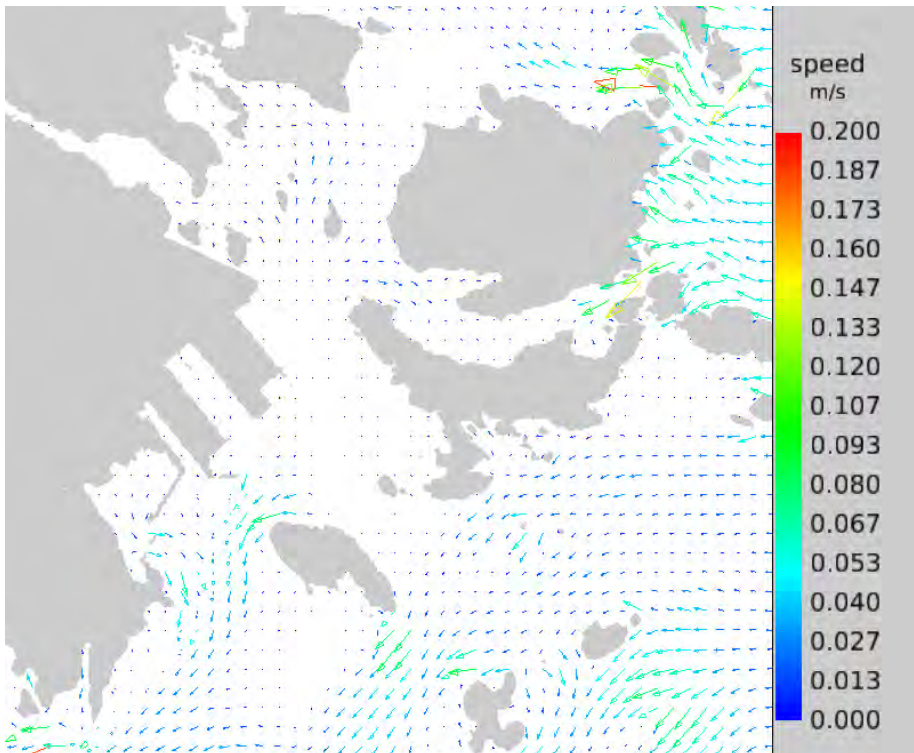


Kuva 3. Havaitut veden virtaukset eri tuuliolosuhteissa.

Mallin tuloksena näkyy kuvassa 4 tyypillinen meriveden luonnollinen virtaama ilman tuulta. Kuvassa 5 näkyy vastaava tilanne talvella, jolloin meri on jäässä. Virtausten yleiskuvat ovat molemmissa kuvissa vastaavia. Jään muodostama ylimääräinen veto estää tehokkaasti meriveden virtauksen matalampiin vesiin Granön länsipuolella. Tämä aiheuttaa satama-altaaseen puretun lämmenneen jäähdytysveden leviämistä pohjoiseen talvella.



Kuva 4. Merenpinnan virtausnopeus ilman tuulta.

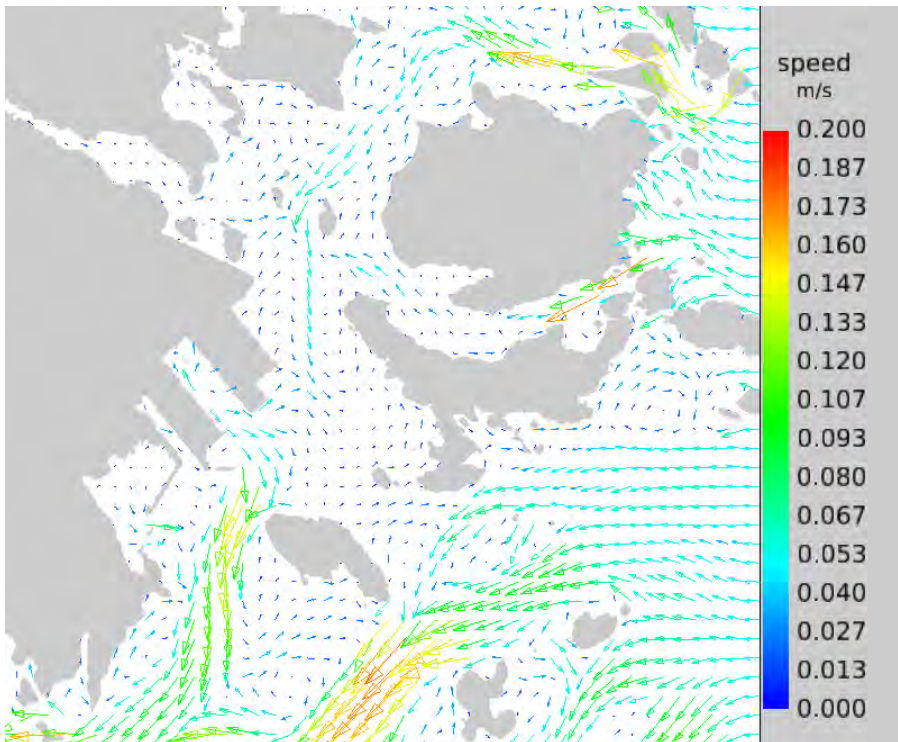


Kuva 5. Merenpinnan virtausnopeus talvella jään alla.

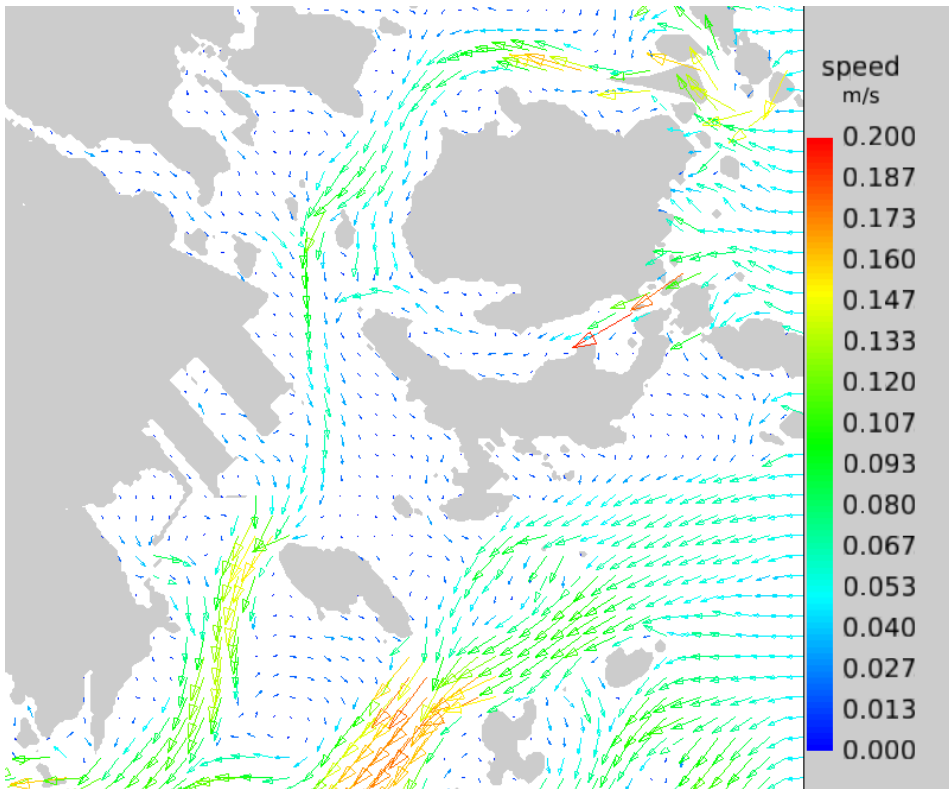
Virtausten yleiskuva lounaistuulella on esitetty kuvassa 6. Verrattaessa kuvaan 4 huomataan, että tuuli heikentää vallitsevaa eteläpuoleista virtausta sataman ja Mölandetin välillä. Tämän vuoksi jäädytysvesi leviää satama-altaasta jonkin verran pohjoiseen päin. Ku-

vassa 7 on esitetty virtausten yleiskuva luoteistuulella. Verrattuna kuvaan 4 huomataan, että tuuli edesauttaa luonnollista virtaamaa sataman ohi pohjoisesta etelään, jolloin jäähdytysvesi ei leviä pohjoiseen. Toinen hyöty on, että luoteistuuli työntää pintavettä poispäin Uutelan rannikosta.

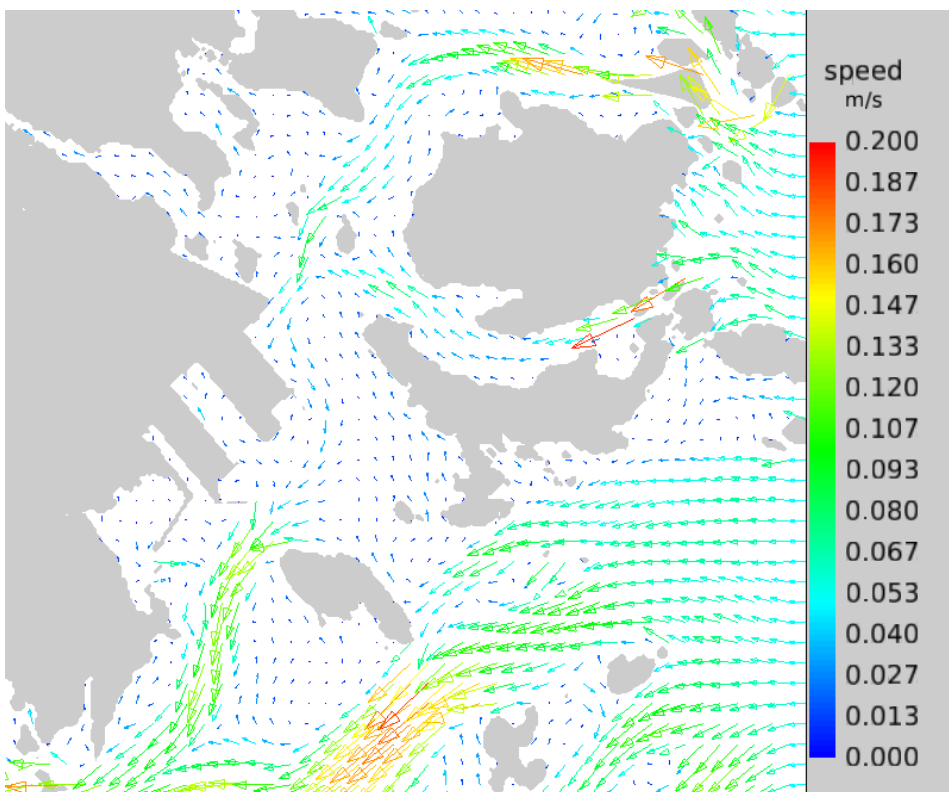
Kuvassa 8 näkyy etelä-kaakosta puhaltavan tuulen vaikutus virtauksiin. Etelä-kaakosta puhaltava tuuli ei vaikuta vallitsevaan, etelään päin suuntautuvaan virtaukseen. Sen sijaan tuuli työntää pintavettä Uutelan rannikkoa päin.



Kuva 6. Merenpinnan virtausnopeus 4,12 m/s lounaistuulella.



Kuva 7. Merenpinnan virtausnopeus 3,6 m/s luoteistuulella.



Kuva 8. Merenpinnan virtausnopeus 3,6 m/s eteläkaakkoistuulella.

4.2. Veden lämpötilan leviämiskuvat

Liitteissä 1-6 näkyy meriveden lämpötilajakaumat kaikissa 24 mallinnustilanteessa. Lämpötilajakaumat ja niiden muutokset ovat seurausta jäädytysveden purun vaihtoehdoista taulukoissa 1-3 sekä meriveden virtausnopeudesta eri tuulitilanteissa, jotka on esitetty kuvissa 4-8. Lämpötilajakaumien kuvat on järjestetty siten, että vaihtoehtojen 1 ja 2 vertaaminen olisi mahdollisimman helppoa. Järjestys on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Merenpinnan lämpötilajakaumien kuvien järjestys.

Liite	Kuva	Purkuvaihtoehto	Purku kuorma	Vuodenaika	Tuuliolosuhteet	
Liite 1	Kuva 1	VE 1	normaali	talvi	Ei tuulta	
	Kuva 2	VE 2				
	Kuva 3	VE 1	maksimi			
	Kuva 4	VE 2				
Liite 2	Kuva 1	VE 1	normaali	kesä		
	Kuva 2	VE 2				
	Kuva 3	VE 1	maksimi			
	Kuva 4	VE 2				
Liite 3	Kuva 1	VE 1	normaali	kevät/syksy		
	Kuva 2	VE 2				
	Kuva 3	VE 1	maksimi			
	Kuva 4	VE 2				
Liite 4	Kuva 1	VE 1	normaali	kesä	SW 4,12 m/s	
	Kuva 2	VE 1				
	Kuva 3	VE 2	maksimi			
	Kuva 4	VE 1				
Liite 5	Kuva 1	VE 2	normaali	kevät/syksy		NW 3,6 m/s
	Kuva 2	VE 1				
	Kuva 3	VE 2	maksimi			
	Kuva 4	VE 1				
Liite 6	Kuva 1	VE 2	normaali	kevät/syksy	SSE 3,6 m/s	
	Kuva 2	VE 1				
	Kuva 3	VE 2	maksimi			
	Kuva 4	VE 1				

Merenpinnan lämpötila on jokaisessa mallinnustilanteessa esitetty kahdella eri mittakaavalla (skaalalla). Toinen on ns. vapaa skaala, jossa meriveden maksimi- ja minimilämpötilat on valittu mallinnuksen antamista arvoista (kuvasivuilla ylempi kuva). Tällä skaalalla ei ole mahdollista verrata mallinnustilanteita toisiinsa. Tämän vuoksi eri mallinnustilanteista aiheutuvat lämpötilajakaumat esitetään lisäksi kiinteällä skaalalla, jossa lämpötilan maksimi-arvo on yhden asteen korkeampi kuin meriveden taustalämpötila eri vuodenaikoina. Kiinteällä yhden asteen skaalalla on helpompi verrata eri mallinnustilanteista aiheutuvaa

lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalueita. Kesää lukuun ottamatta, jäähdytysveden lämpöpäästöt ovat melko pieniä. Jäähdytysveden purun vaihtoehtojen 1 ja 2 lämpötilajakaumien välillä olevat erot huomataan pääasiassa pelkästään satama-alueella.

Lämmin jäähdytysvesi leviää pääosin lounaaseen sataman vieressä kulkevan vallitsevan virtauksen johdosta. Talvella jääpeite heikentää satama-alueen pohjoispuolella olevaa virtausta, mikä edesauttaa jäähdytysveden leviämistä pohjoiseen. Tämä havaitaan liitteestä 1, joissa vaihtoehdot esitetään talviolosuhteissa.

4.3. Pahimmat tilanteet

Pahimmat tilanteet aiheutuvat jäähdytysveden maksimikuormasta kesällä, kuten liitteiden 2 ja 4 kuvista 3 ja 4 havaitaan. Pahimmissa tilanteissa merivesi, jonka lämpötila on yhden celsius-asteen taustalämpötilaa korkeampi, leviää laajasti satama-alueen ympäri ja ulottuu myös lähelle Uutelan rannikkoa. Lounaistuuli edesauttaa meriveden jäähtymistä jonkin verran ja pienentää lämmenneen veden aluetta varsinkin satama-alueella. Näyttää siltä, että tuulen merivettä jäähdyttävä vaikutus on suurempi vaihtoehdossa 2 verrattuna vaihtoehtoon 1. Mallinnuksen perusteella näyttää siltä, ettei tuuli kykene pienentämään lämpimän veden aluetta lähellä Uutelan rannikkoa vaihtoehdossa 1, vaan tuuli vaikuttaa pelkästään satama-alueella.

4.4. Lämpötilakerrostuneisuus

Kuten kohdassa 2.3 esitettiin, meriveden ei oleteta olevan lämpötilakerrostunutta laivaliikenteen seurauksesta. Jäähdytysveden purkualueilla noste kuitenkin aiheuttaa lämpötilaeroista johtuvaa kerrostuneisuutta. Suomenlahdella, jossa veden suolaisuus on noin 6, veden tiheys on suurimmillaan noin 2 asteessa. Tämän vuoksi lämpötilakerrostuneudessa on eroja kesällä ja talvella. Liitteissä 7-9 on esitetty syvyysuuntaiset lämpötilajakaumat meriveden pintakerroksessa, välivedessä ja pohjan läheisessä vesikerroksessa neljässä talvi- ja neljässä kesätilanteessa jäähdytysveden maksimikuormituksella. Mallinnuksen perusteella lämpimin kerros talvella on välivedessä ja kesällä pintakerroksessa.

4.5. Vaikutus jääpeitteeseen

Lämpötilajakaumiin perustuen näyttäisi siltä, että merkittävää lämpötilan nousua on havaittavissa ainoastaan satama-alueella. Lämpötilan leviäminen talvitilanteissa on esitetty liitteessä 1. Satama-alueen seurannan mukaan merkittävää jään sulamista havaitaan nykyisten lämpövoimaloiden purkualueilla, erityisesti satama-altaassa. VuC-lämpövoimalan aiheuttama lisäys lämpöpäästöissä ei merkittävästi muuta tilannetta. Näin ollen jään sulaminen tulee rajoittumaan satama-alueelle purkupaikkojen lähelle.

Uutelan edustalla tullaan havaitsemaan jonkin asteista meriveden lämpötilan nousua. Lämpötila ei kuitenkaan nouse niin paljon, että sillä olisi vaikutusta jään kantavuuteen. Lämpövaikutus voi kuitenkin hieman viivyttää jääpeitteen muodostumista Uutelan edustalla alkutalvesta ja aiheuttaa aikaisempaa jään sulamista keväällä.

5. Johtopäätökset

Lämpimien jäähdytysvesien leviämisen mallinnuksella voidaan ennustaa Vuosaaren voimalaitosten aiheuttamien lämpöpäästöjen vaikutuksia eri jäähdytysveden purkuvaihtoehdoilla ja erilaisissa sääoloissa. Mallinnukseen liittyy epävarmuuksia, jotka aiheutuvat mallin oletuksista. Epävarmuudet ovat yhteydessä alueen sääoloihin, lämpöpäästöjen suuruuden oletuksiin ja meriveden virtausolosuhteisiin alueella. Tulokset ovat kuitenkin laadullisesti riittäviä ympäristövaikutusten arviointiin, koska oletukset perustuvat tilastotietoihin.

Mallinnus osoittaa seuraavaa

1. Vuosaaren voimalaitosten lämpimän veden vaikutusalue levittäytyy pääasiassa lounaaseen ja aiheuttaa meriveden lämpenemistä Uutelan edustalla.
2. Vaihtoehdossa 2, jossa käytettäisiin uudelle voimalaitokselle samaa olemassa olevaa purkujärjestelmää kuin nykyisillä voimalaitoksilla, jäähdytysveden leviämisalue on pienempi. Tällainen tilanne on varsinkin kesällä kun vallitseva tuuli puhaltaa lounaasta.
3. Talvella jään alla meriveden virtaukset ovat heikkoja, mikä helpottaa jäähdytysveden leviämistä pohjoiseen päin satama-alueesta. Leviäminen on kuitenkin vähäistä ja vaikutukset rannikkoon ovat pieniä. Vallitseva lämpimämpi virtaus kulkee kuitenkin lounaaseen Uutelan edustalle.
4. Talvella jää sulaa lähellä purkupisteitä sataman alueella. Jäähdytysveden virtaus lounaaseen Uutelaa kohti ei sulata jäätä, mutta voi vähäisessä määrin heikentää sitä.

Lähteet

Alenius, P. et al. 1998, The physical oceanography of the Gulf of Finland: a review, *Boreal Environment Research*, 3:97–125, 1998

Andrejev, O., Myrberg, K., Alenius, P., and Lundberg, P. A. 2004. Mean circulation and water exchange in the Gulf of Finland – a study based on three-dimensional modeling. *Boreal Env. Res.* 9, 1-16.

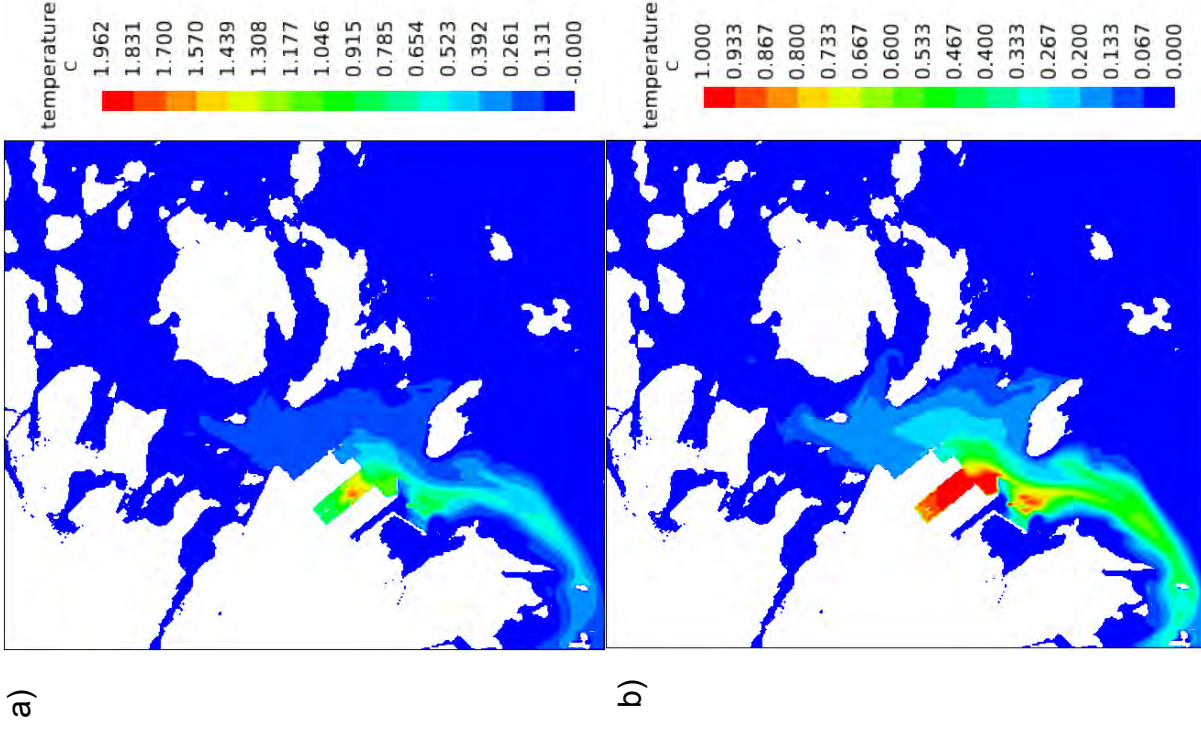
Andrejev, O., Myrberg, K. and Lundberg, P. A. 2004. Age and renewal time of water masses in a semi-enclosed basin – application to the Gulf of Finland. *Tellus*, 56A, 548-558.

Niiler P and Kraus E. 1977, One-dimensional models of the upper ocean. In: Karaus (Ed), *Modeling and prediction of the upper layers of the ocean*, Pergamon Press Oxford, 143-172

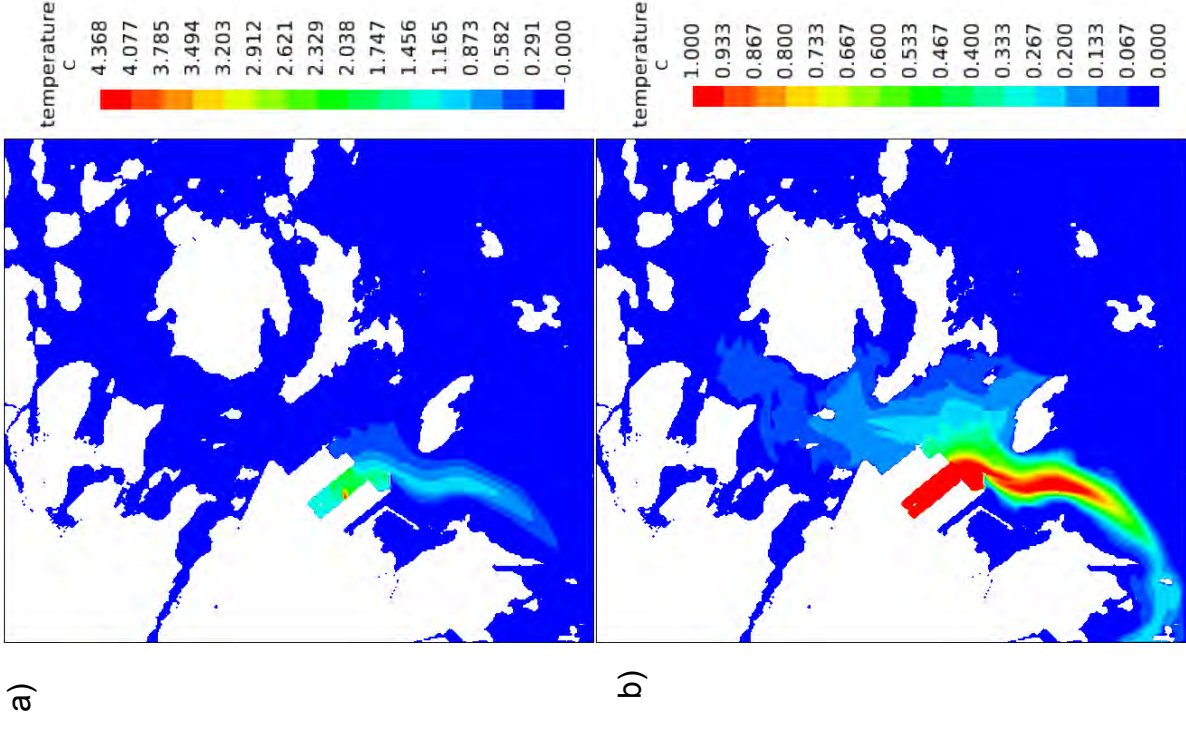
Pan, H. 2000 Flow simulations for turbomachineries, *Proc. of 4th Asian Computational Fluid Dynamics Conference*, Mianyang, China, 290-295.

Pan, H and Eranti, E, 2007, Applicability of air bubbler lines for ice control in harbours, *China Ocean Engineering*, 21(2):215-224, 2007

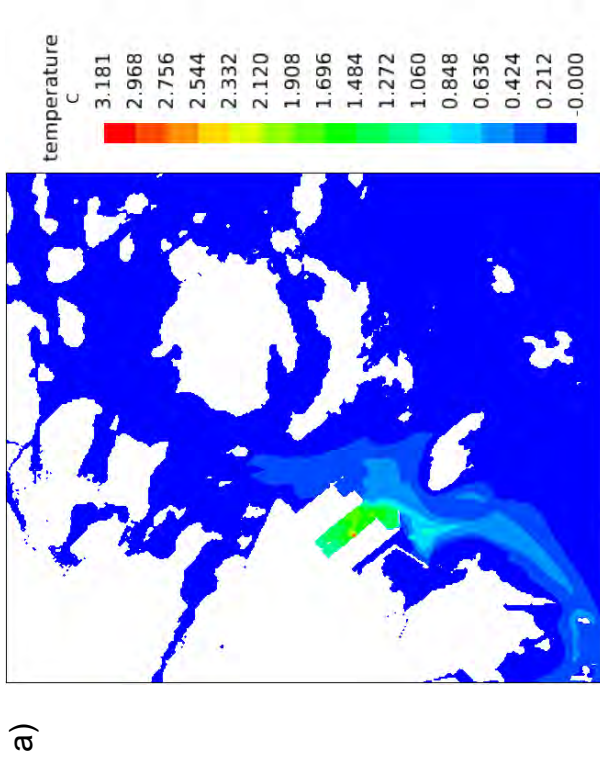
Pan, H and Eranti, E, 2009, Flow and heat transfer simulations for the design of the Helsinki Vuosaari harbour ice, *Cold Regions Science and Technology*, 55:304-310, 2009



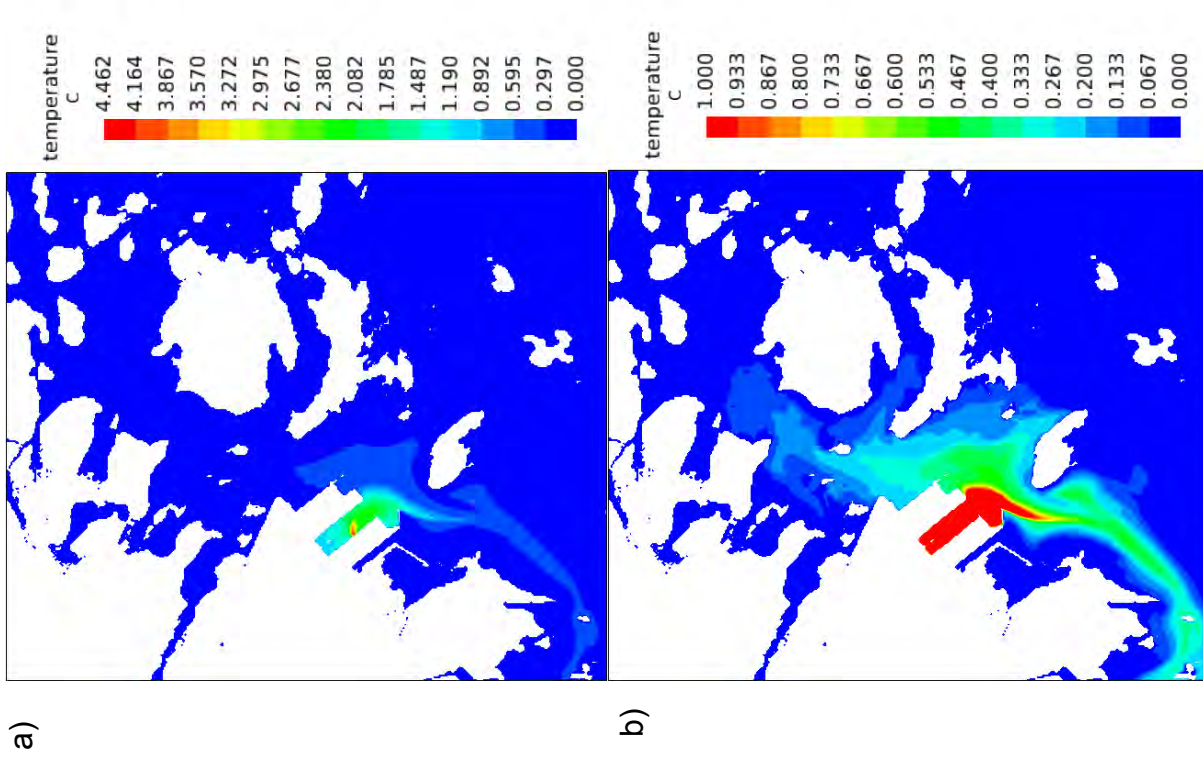
Kuva 1. VE1, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



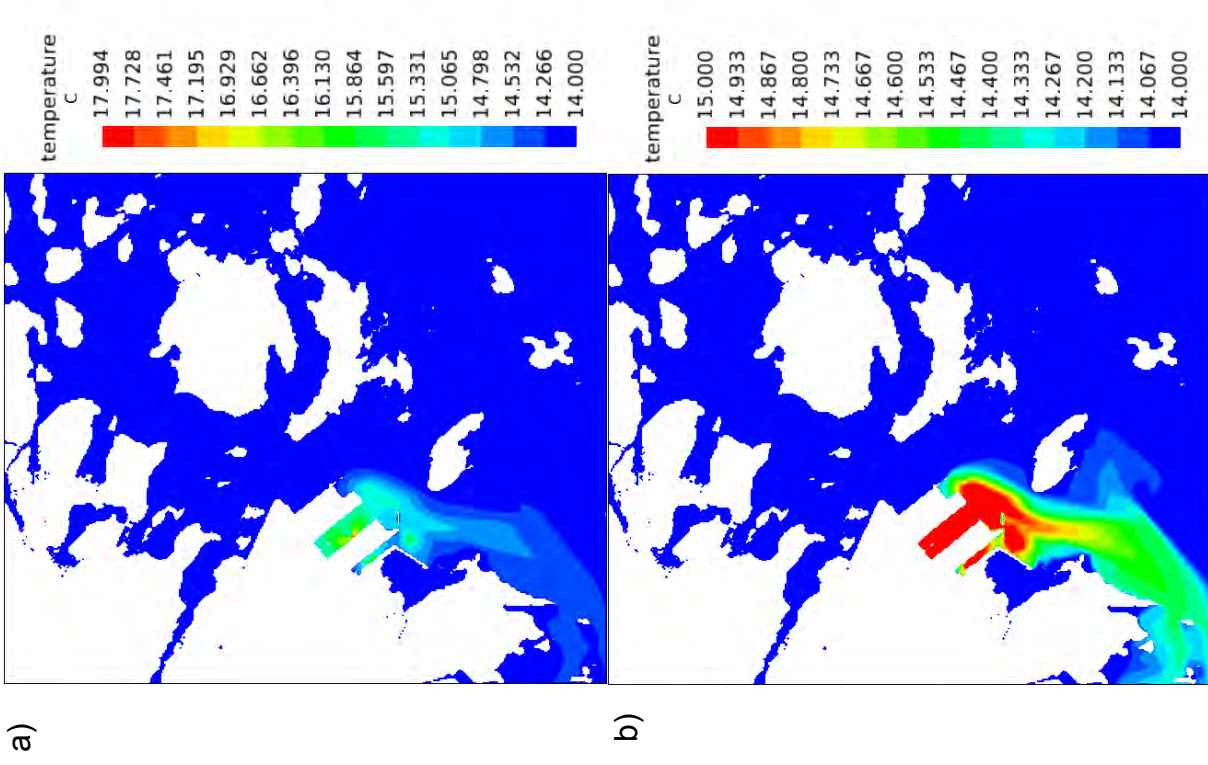
Kuva 2. VE2, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



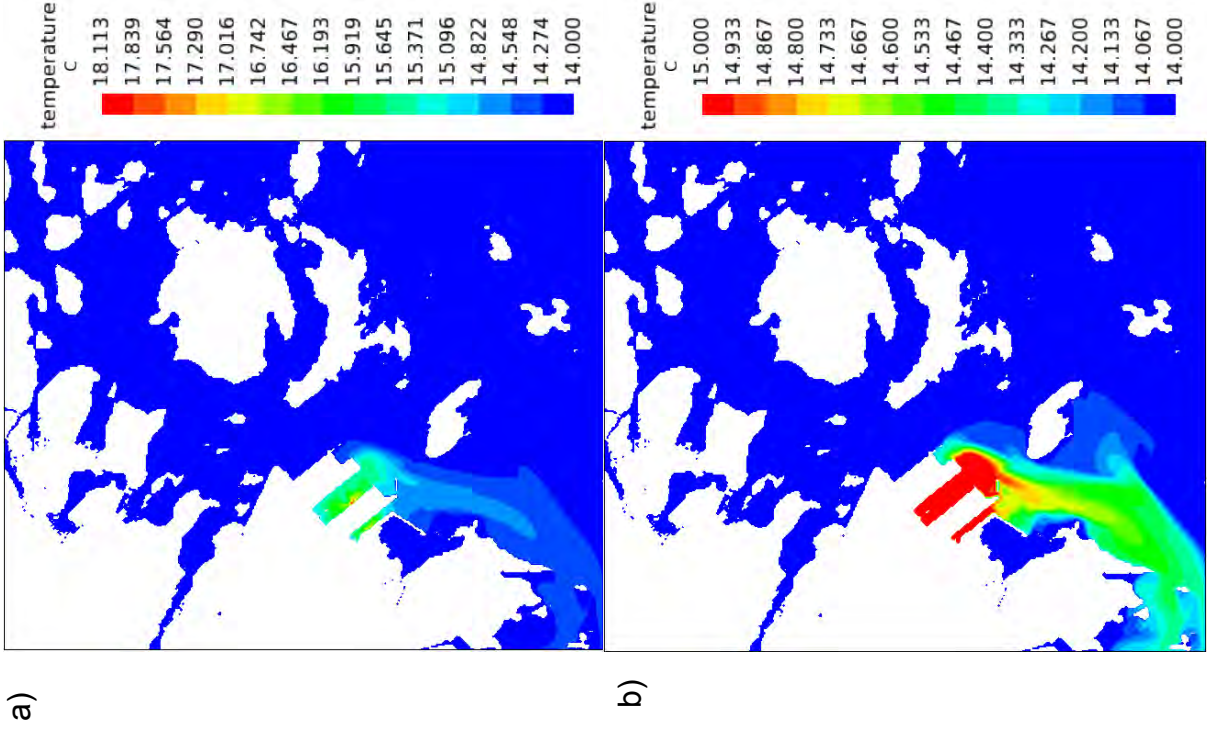
Kuva 3. VE1, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



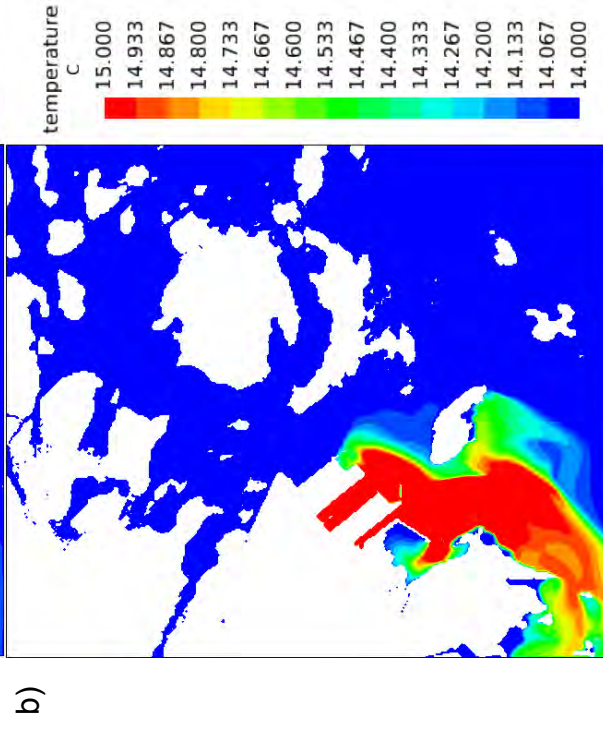
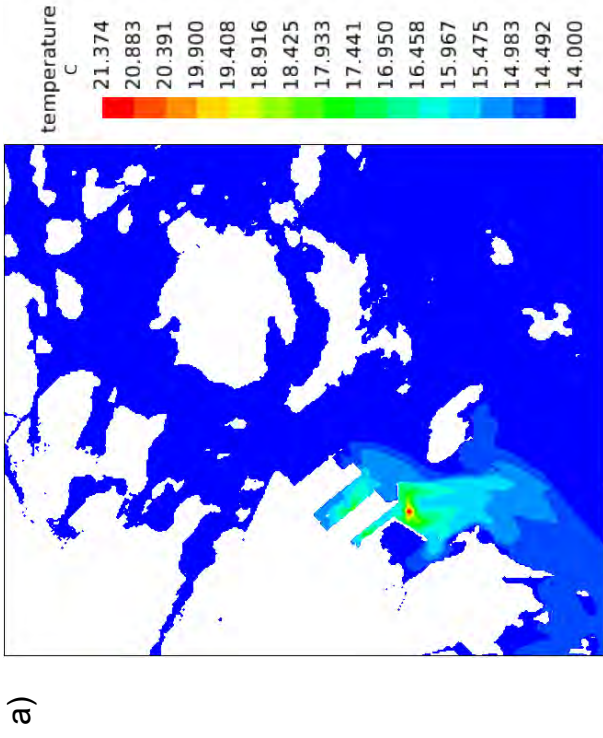
Kuva 4. VE2, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



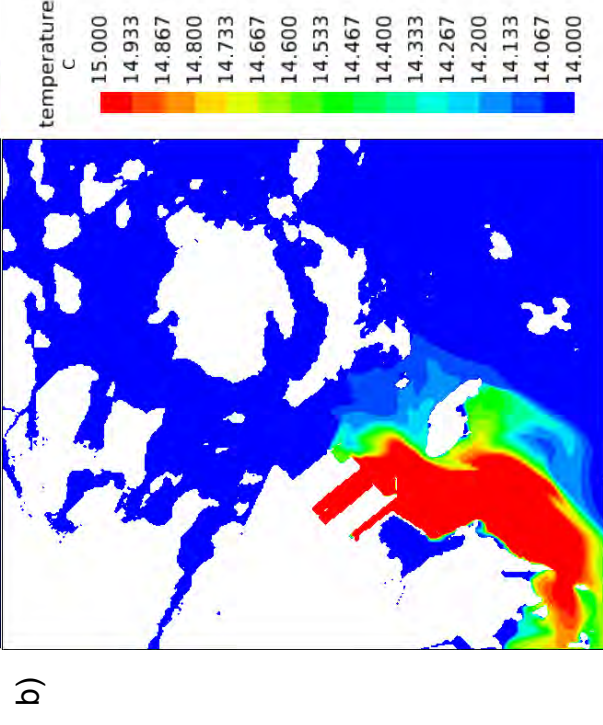
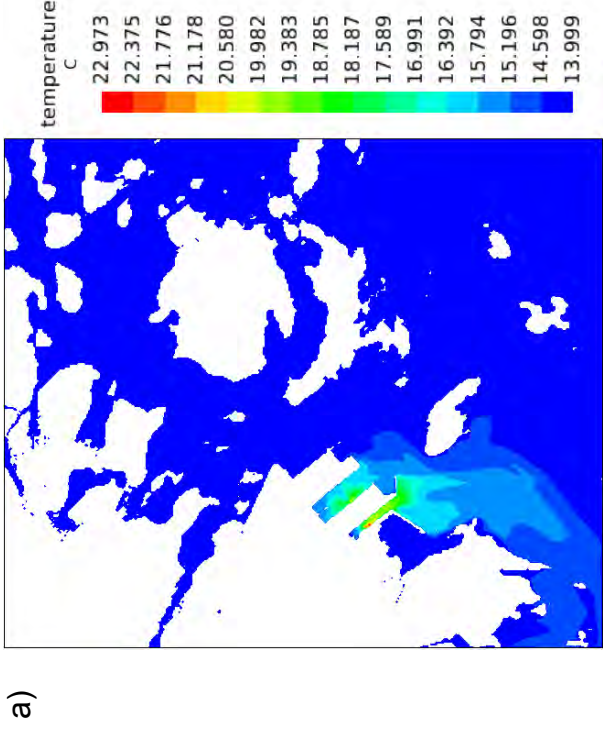
Kuva 1. VE1, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



Kuva 2. VE2, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala

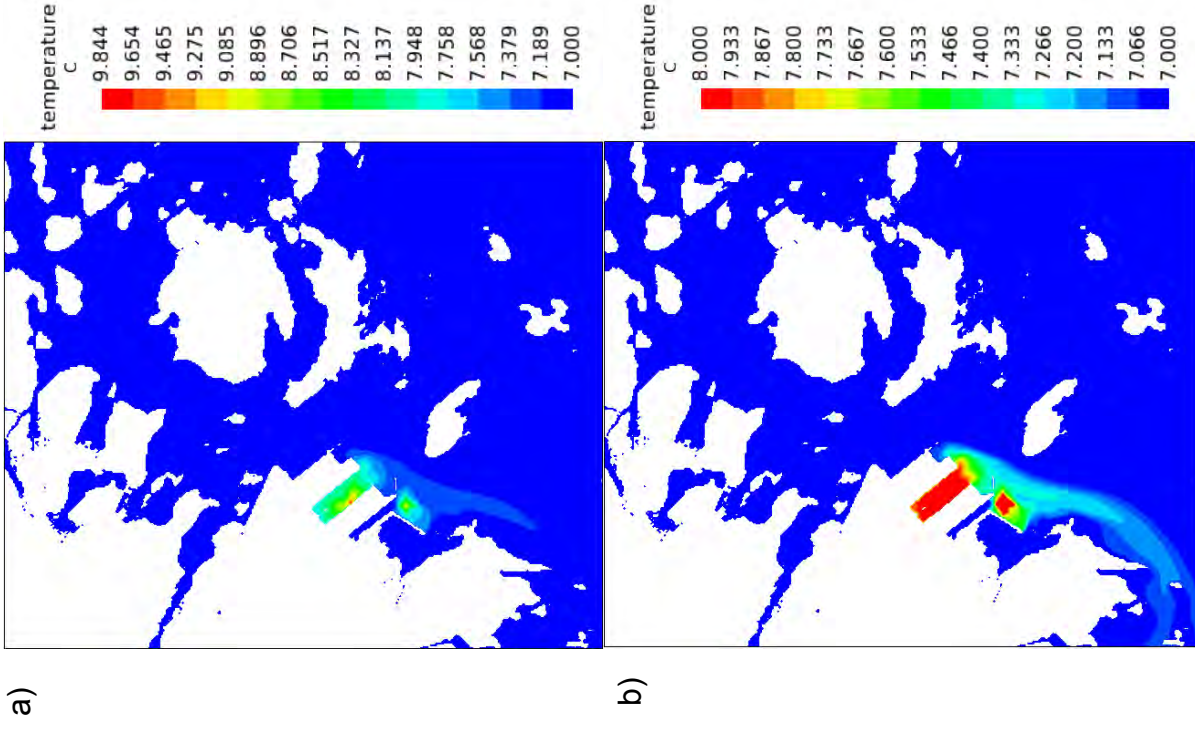


Kuva 3. VE1, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala

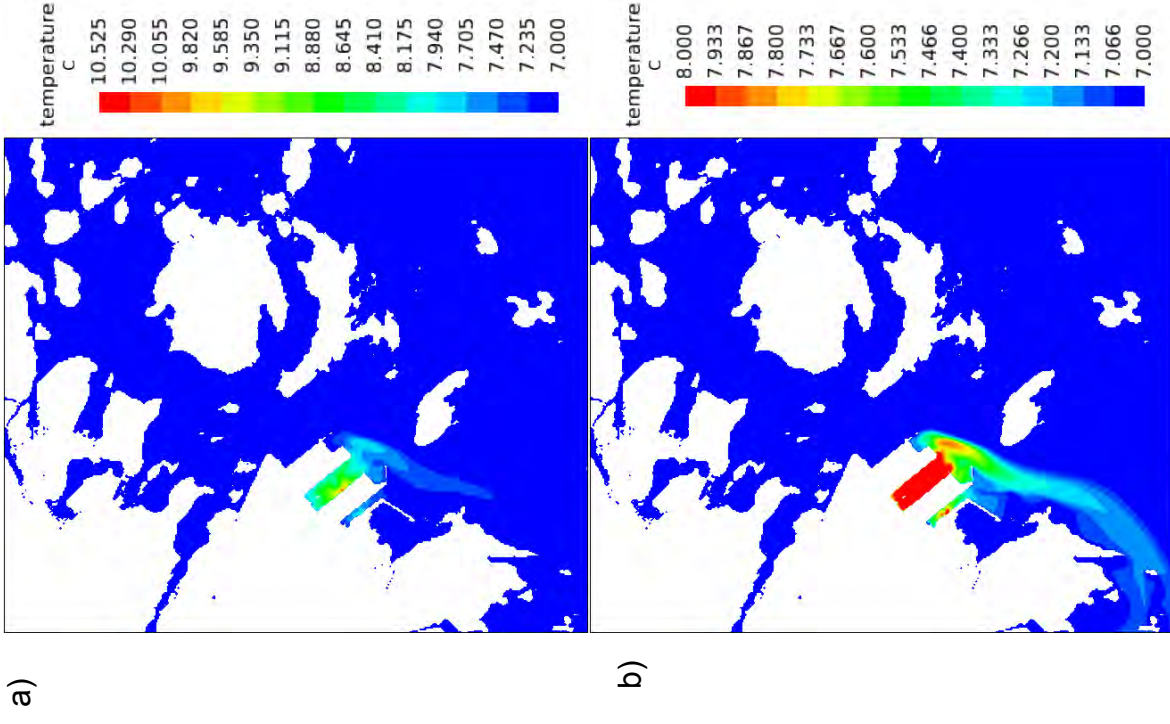


Kuva 4. VE2, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala

Liite 3. Jäähdytysveden leviämisalue kevät/syksyllä ilman tuulta

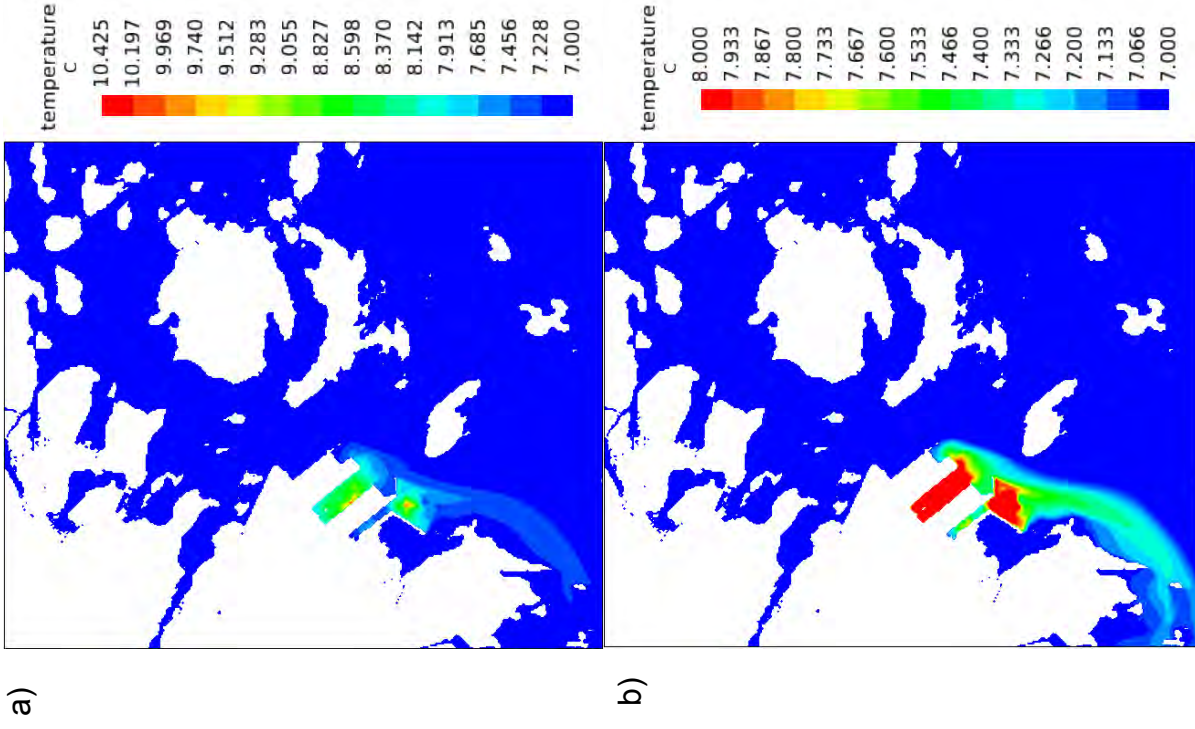


Kuva 1. VE1, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



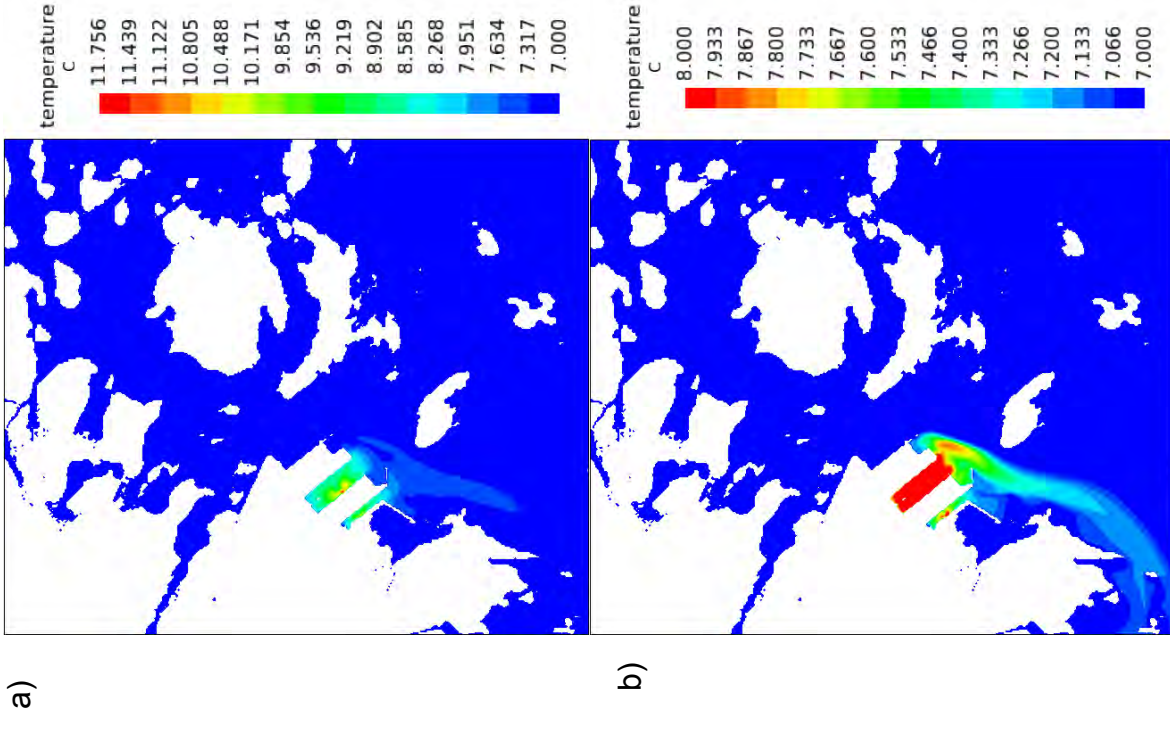
Kuva 2. VE2, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala

Liite 3. Jäähdytysveden leviämislue kevät/syksyllä ilman tuulta

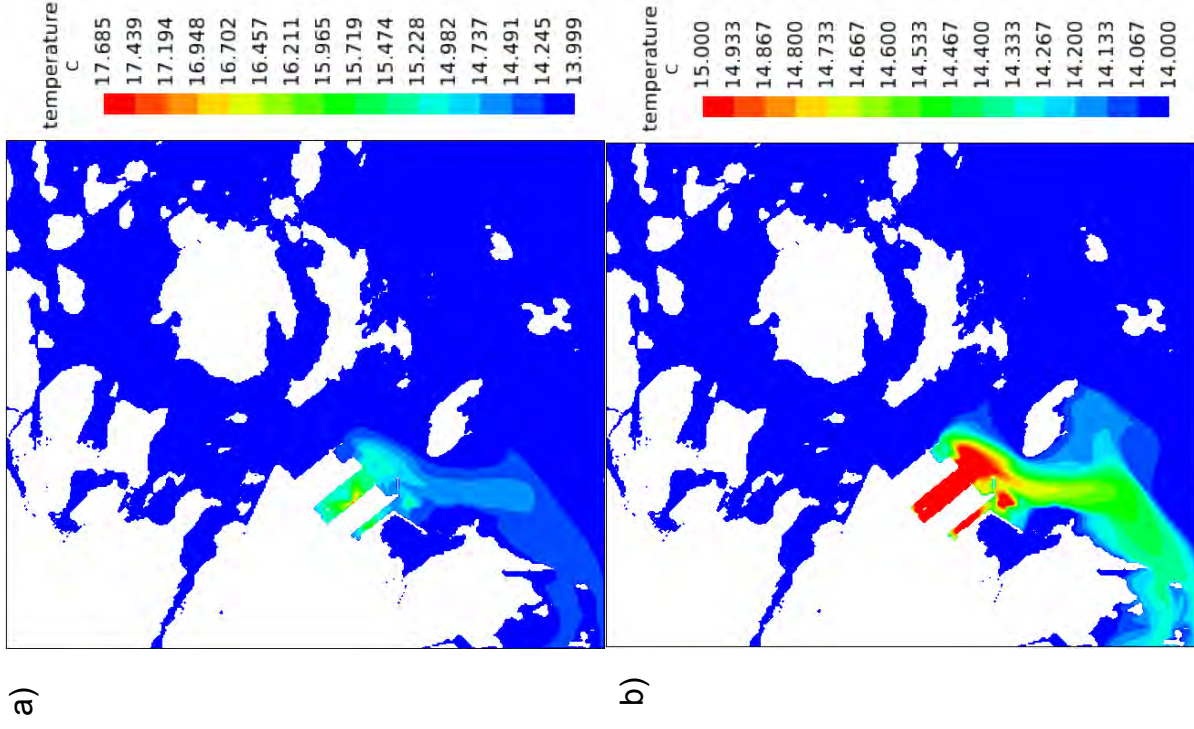


Kuva 3. VE1, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala

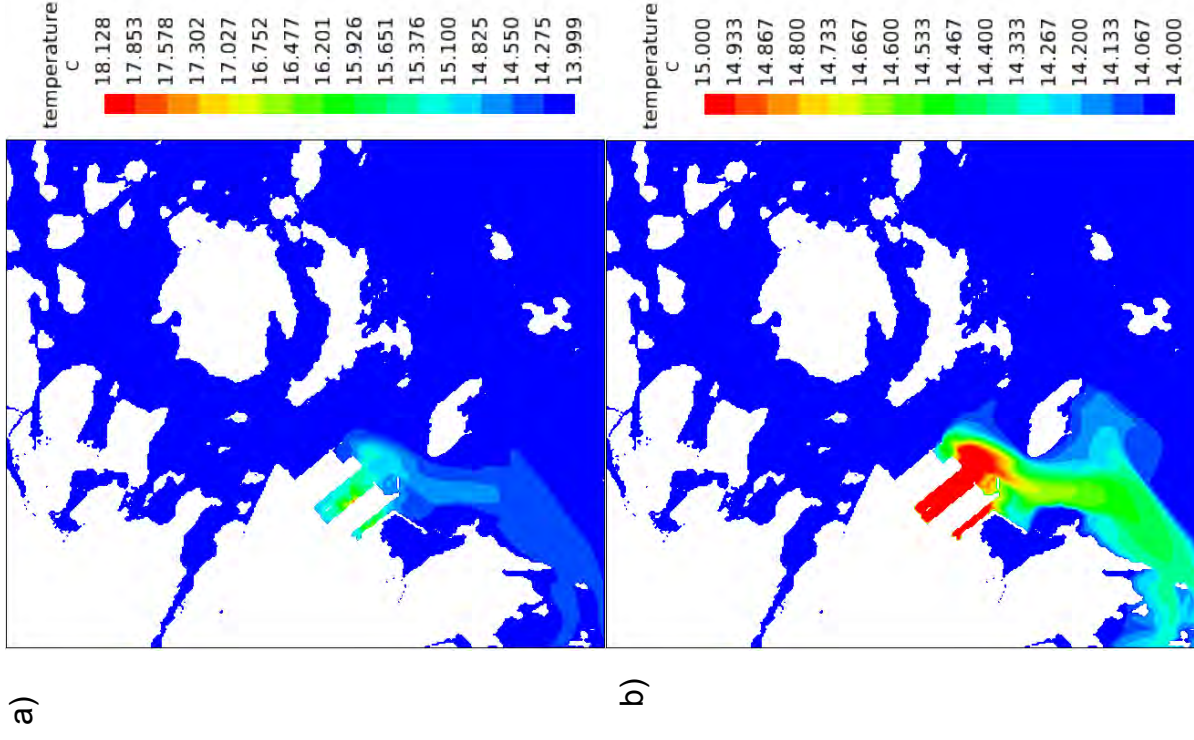
Liite 3/9 (2/2)



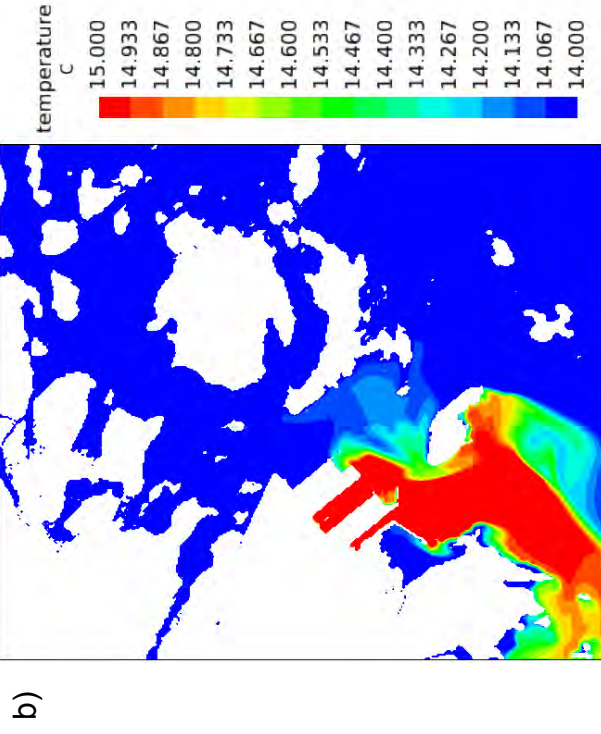
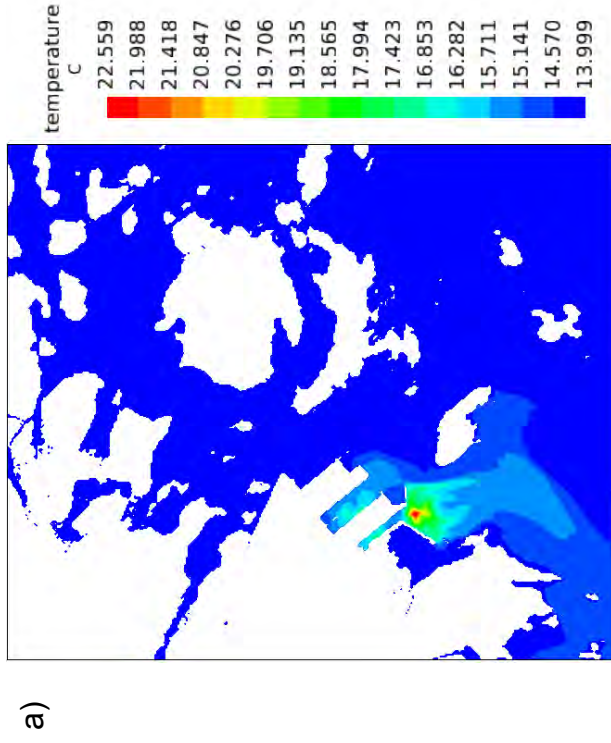
Kuva 4. VE2, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



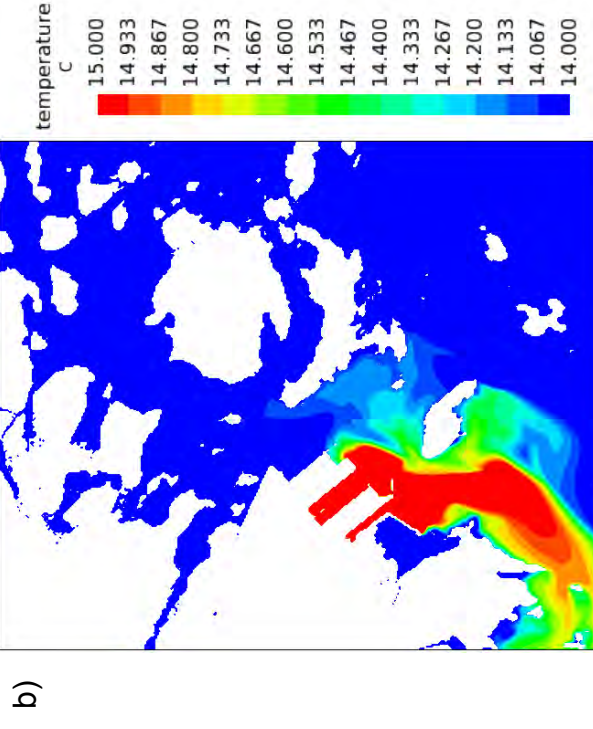
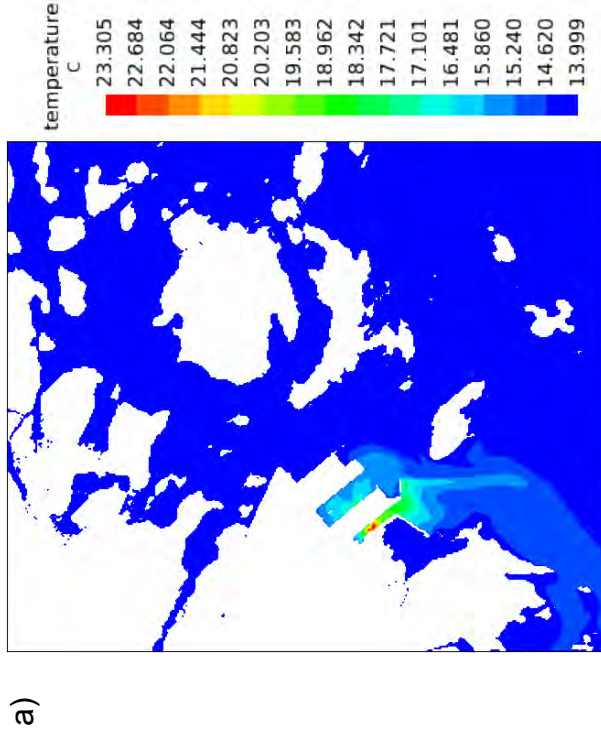
Kuva 1. VE1, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



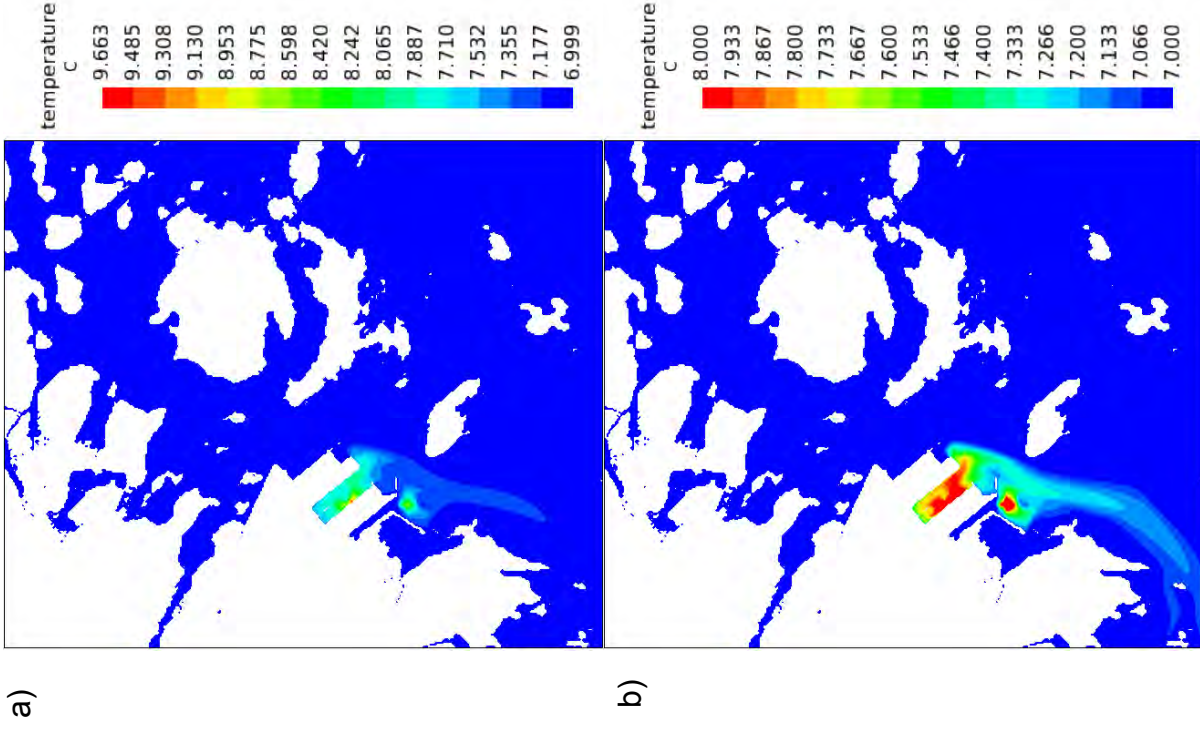
Kuva 2. VE2, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



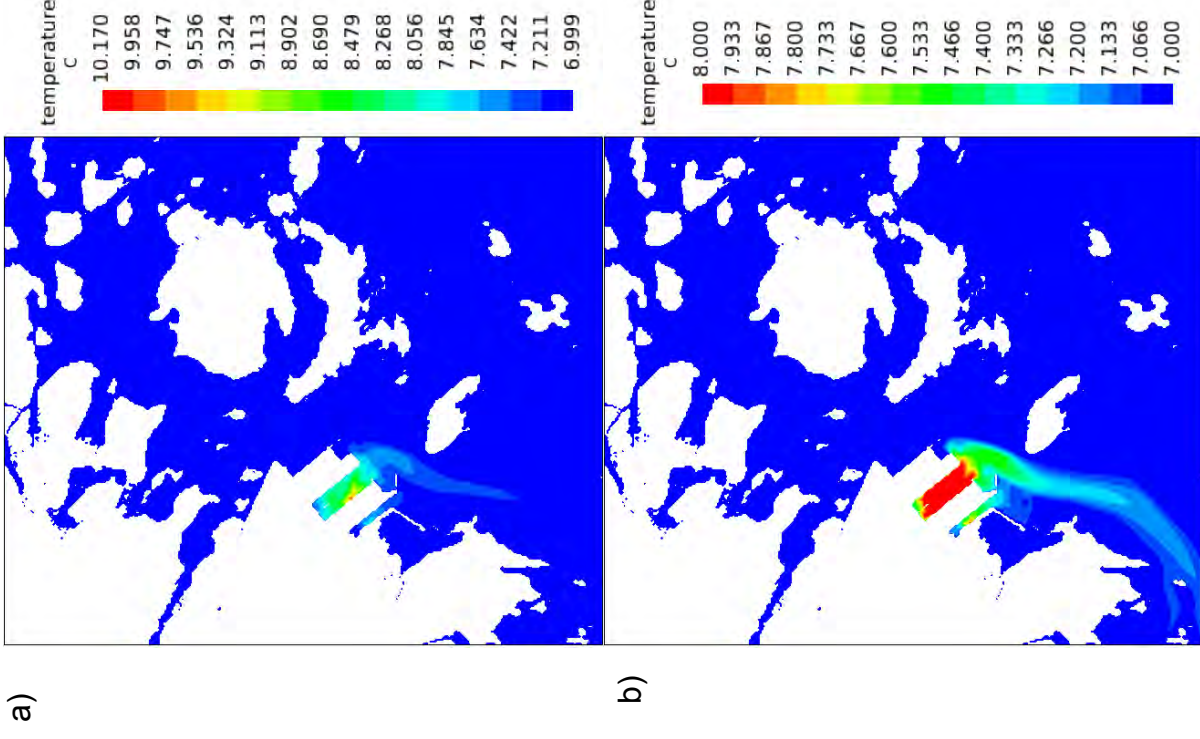
Kuva 3. VE1, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



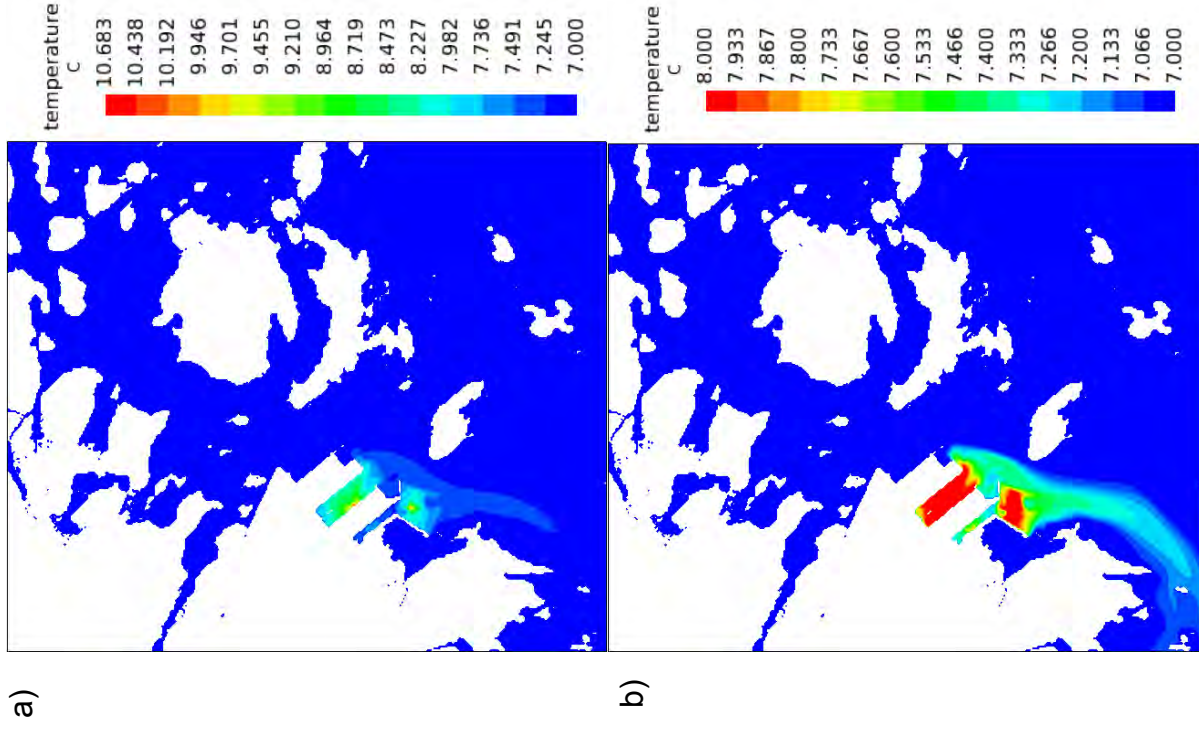
Kuva 4. VE2, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



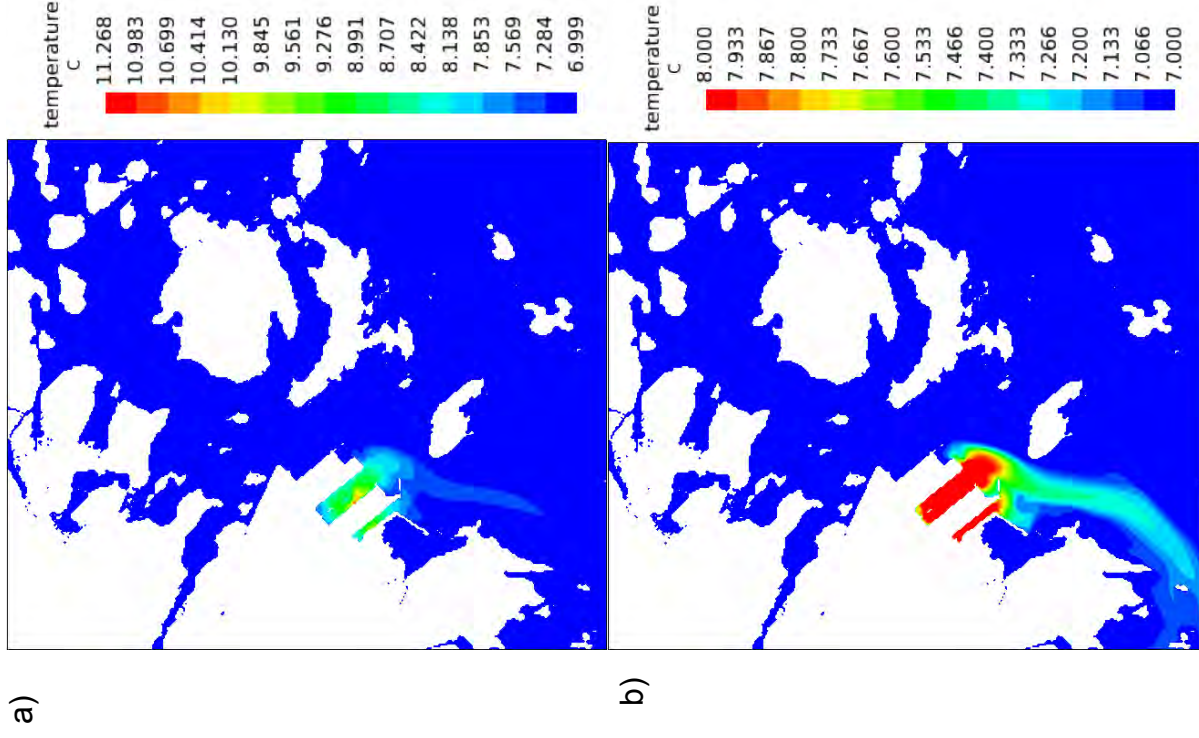
Kuva 1. VE1, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



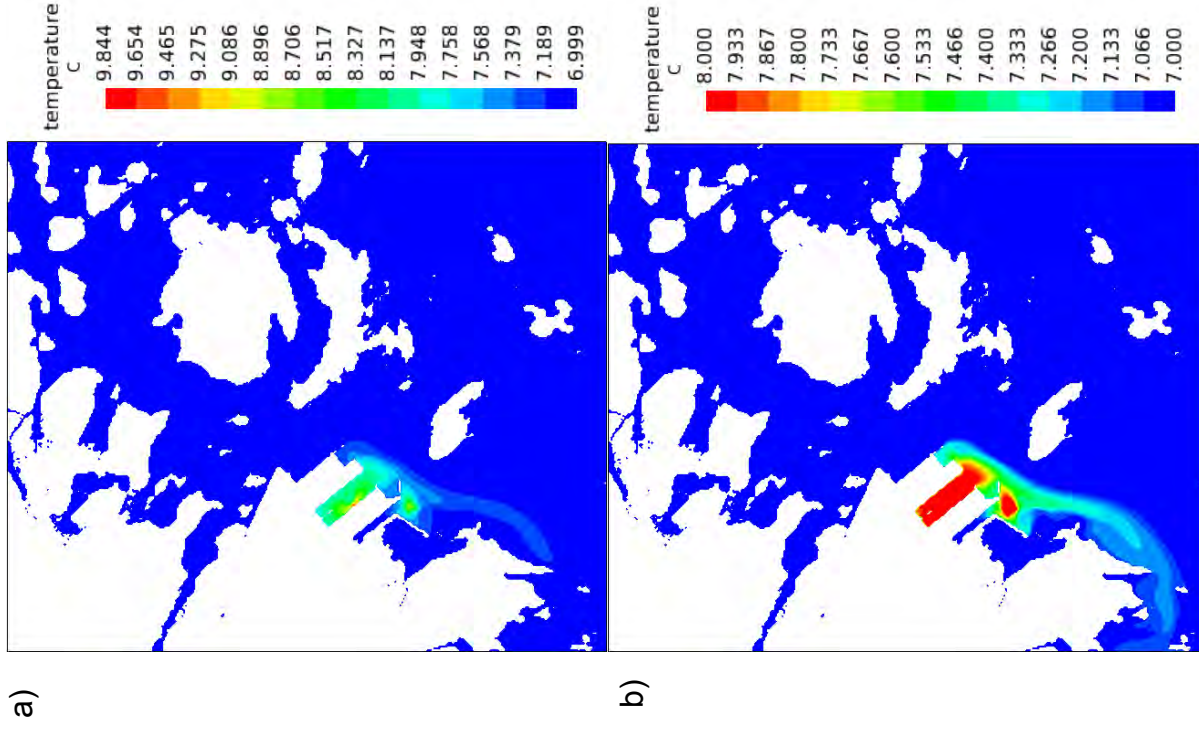
Kuva 2. VE2, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



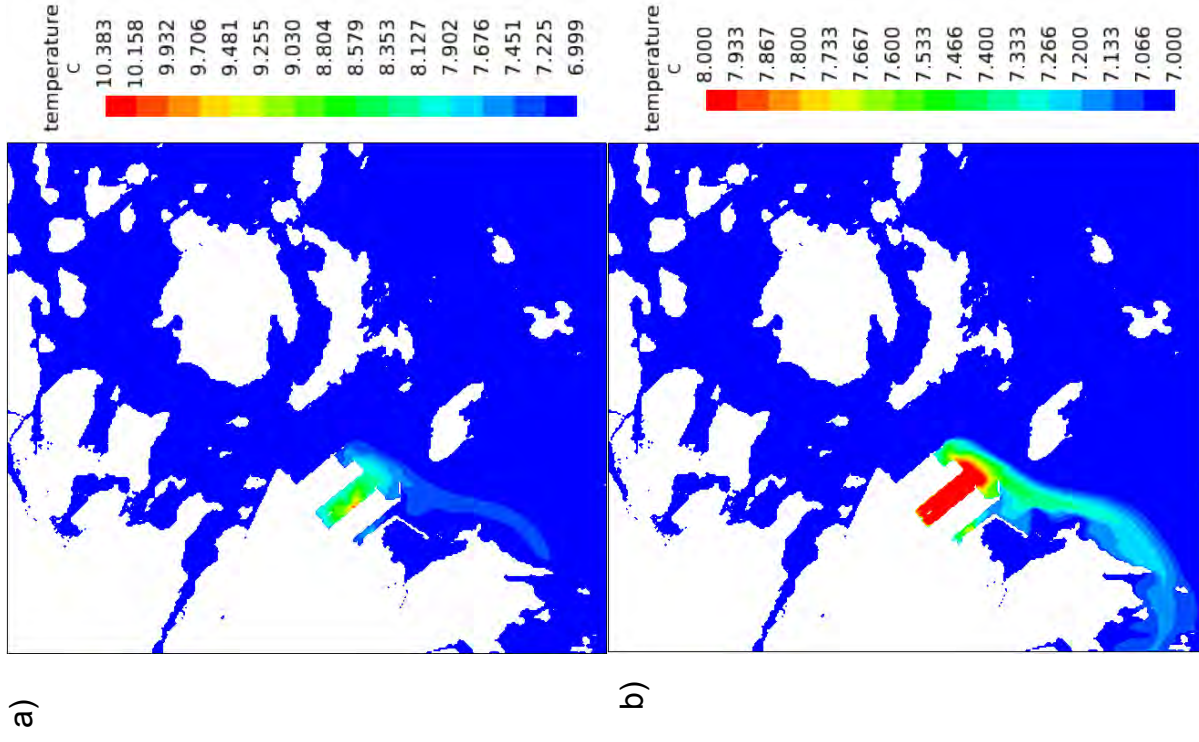
Kuva 3. VE1, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



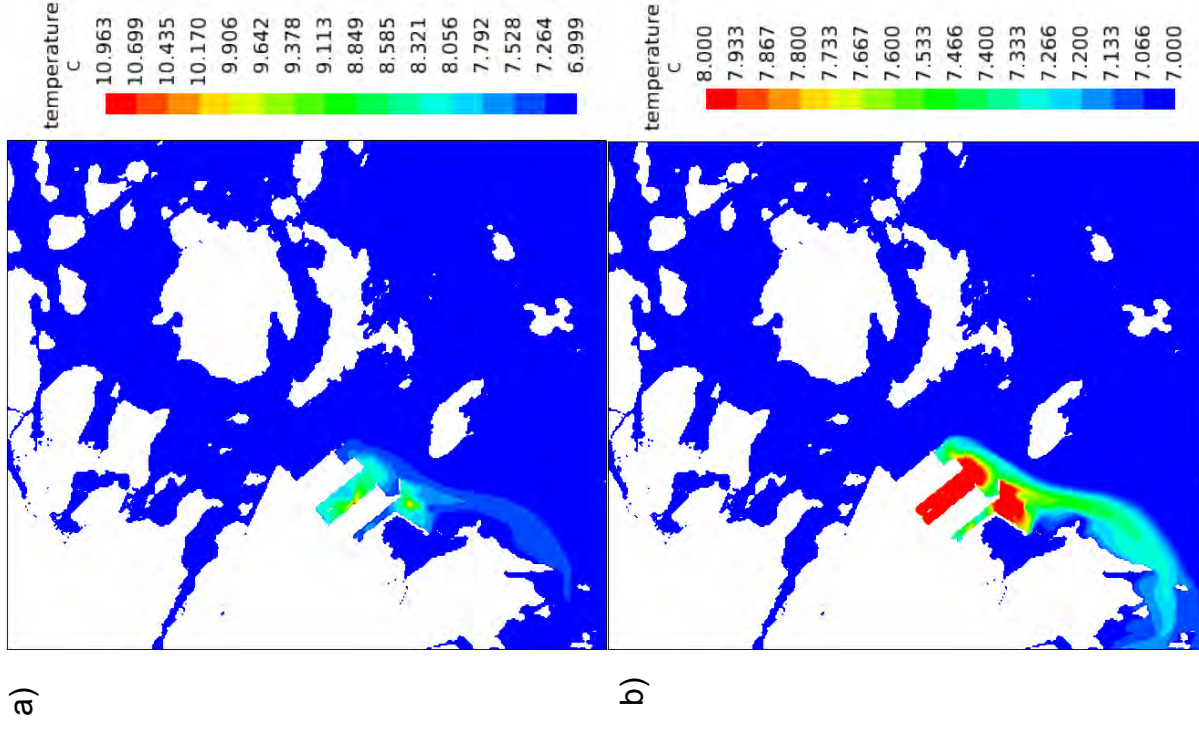
Kuva 4. VE2, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



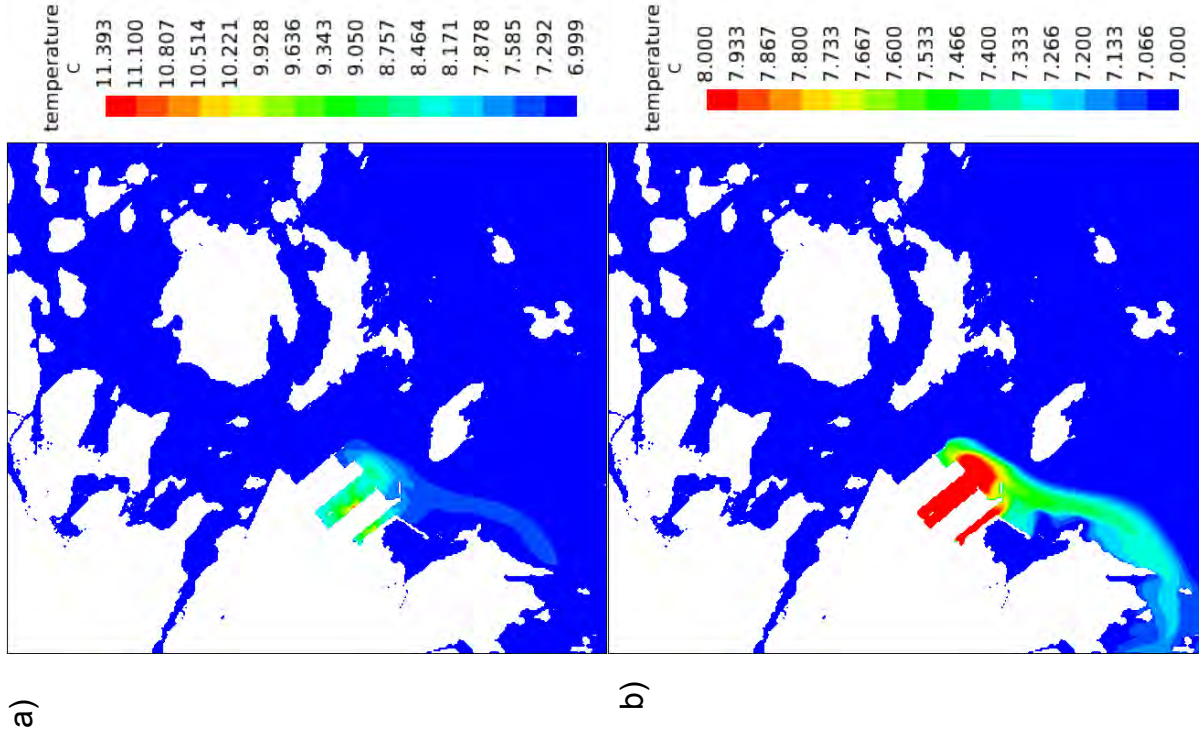
Kuva 1. VE1, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



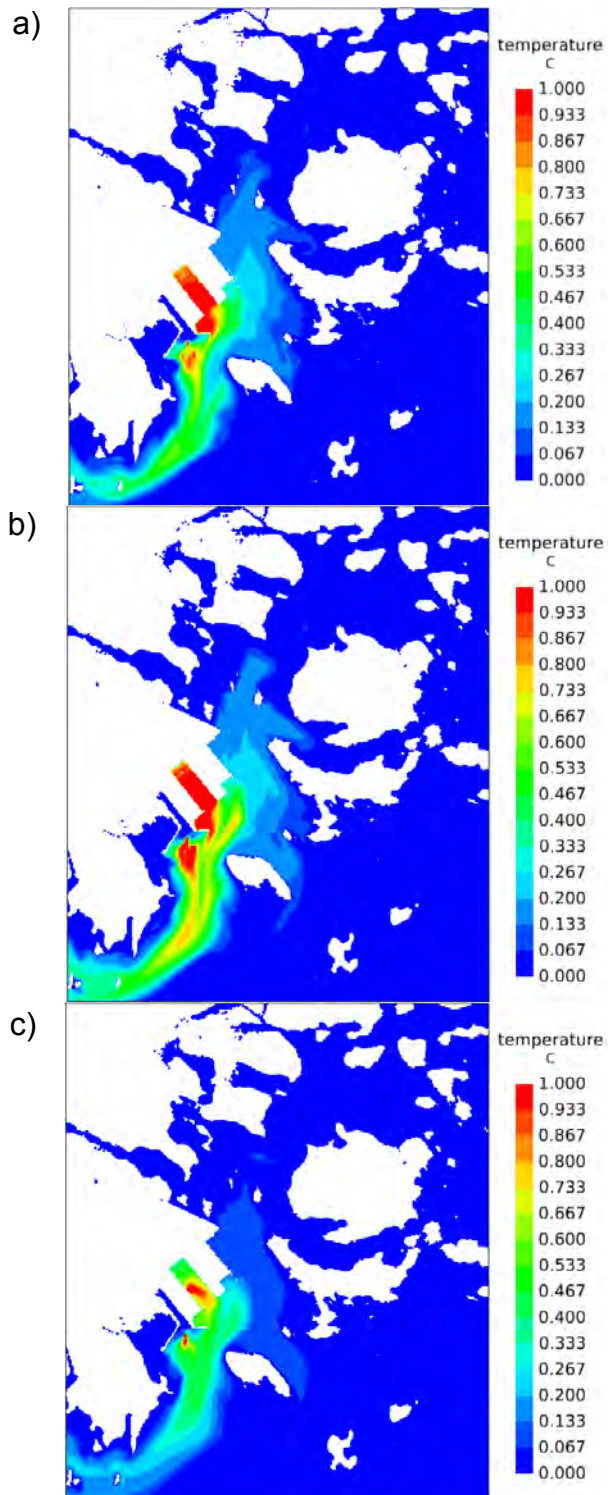
Kuva 2. VE2, normaali purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



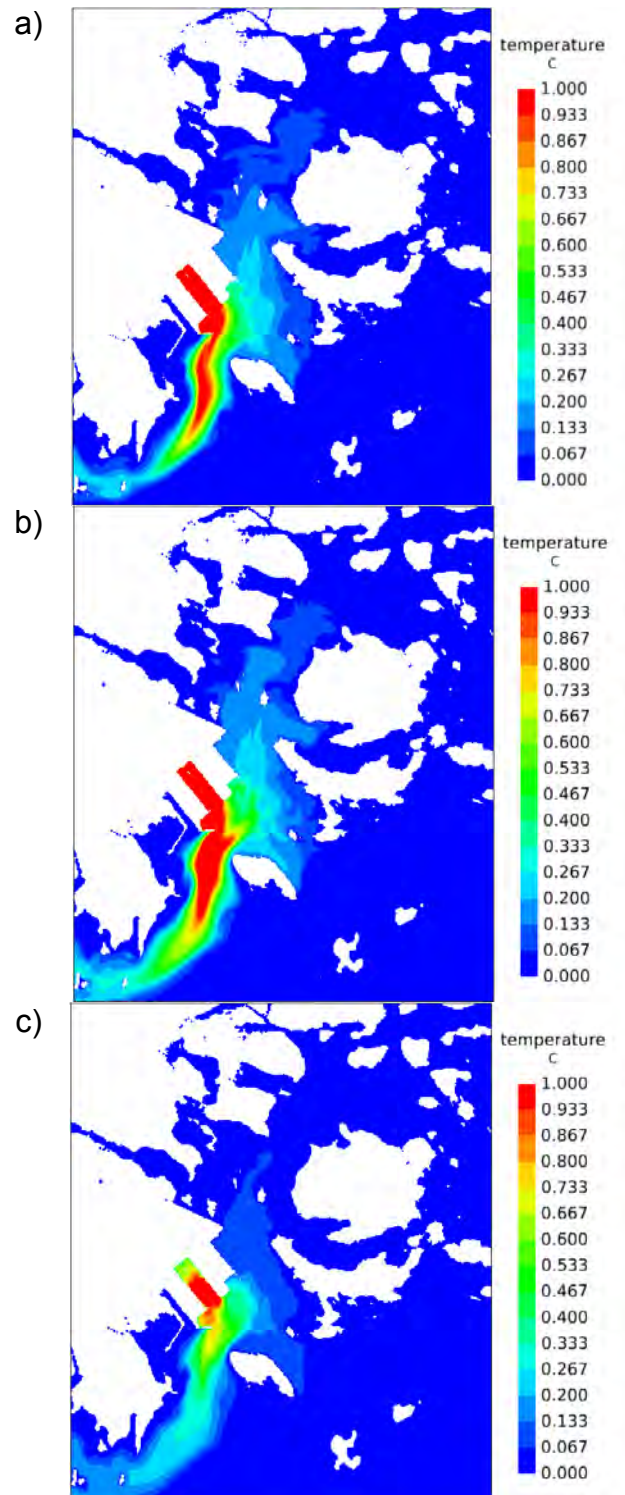
Kuva 3. VE1, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



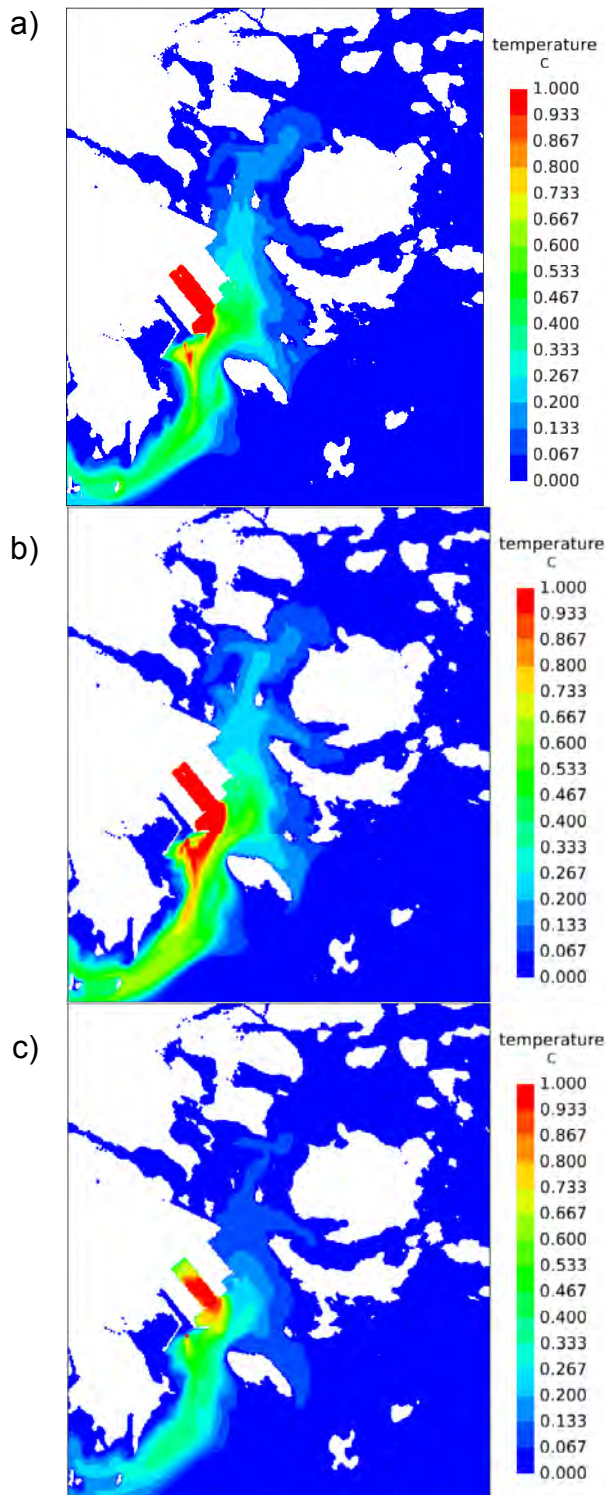
Kuva 4. VE2, maksimaalinen purku a) vapaa skaala ja b) kiinteä skaala



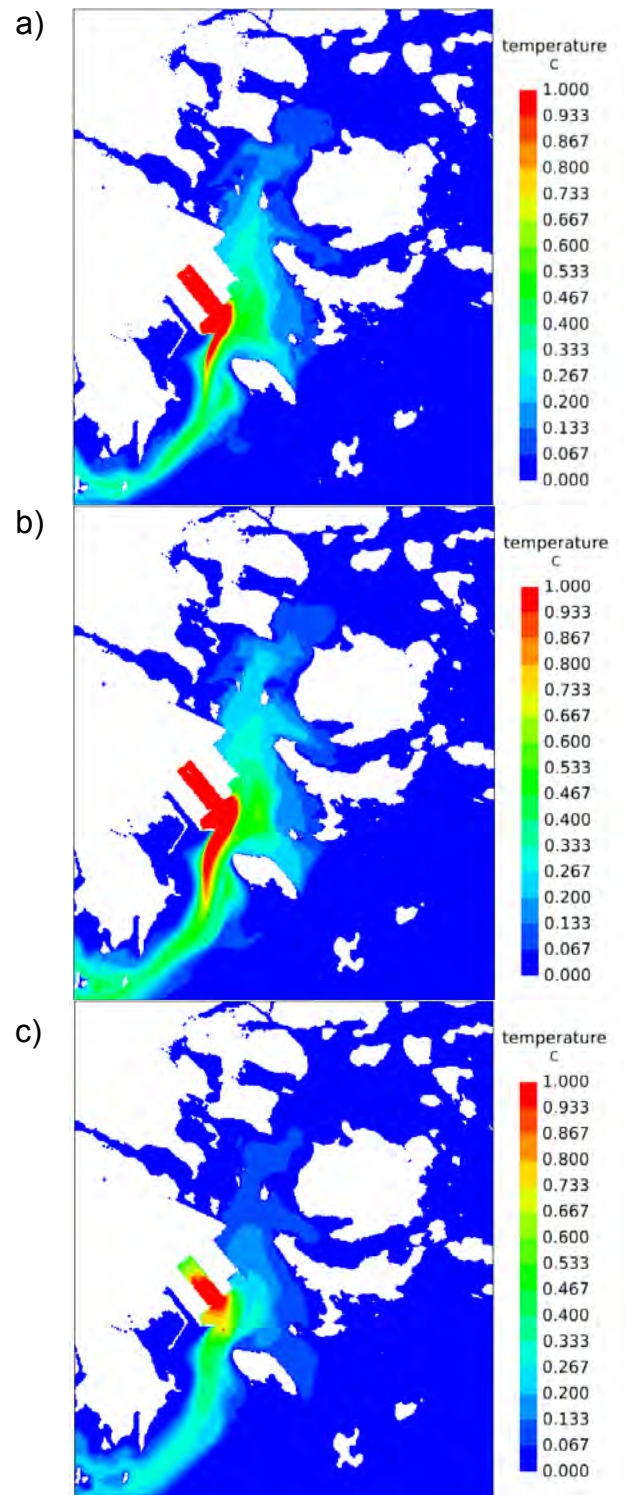
Kuva 1. VE1, normaali purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



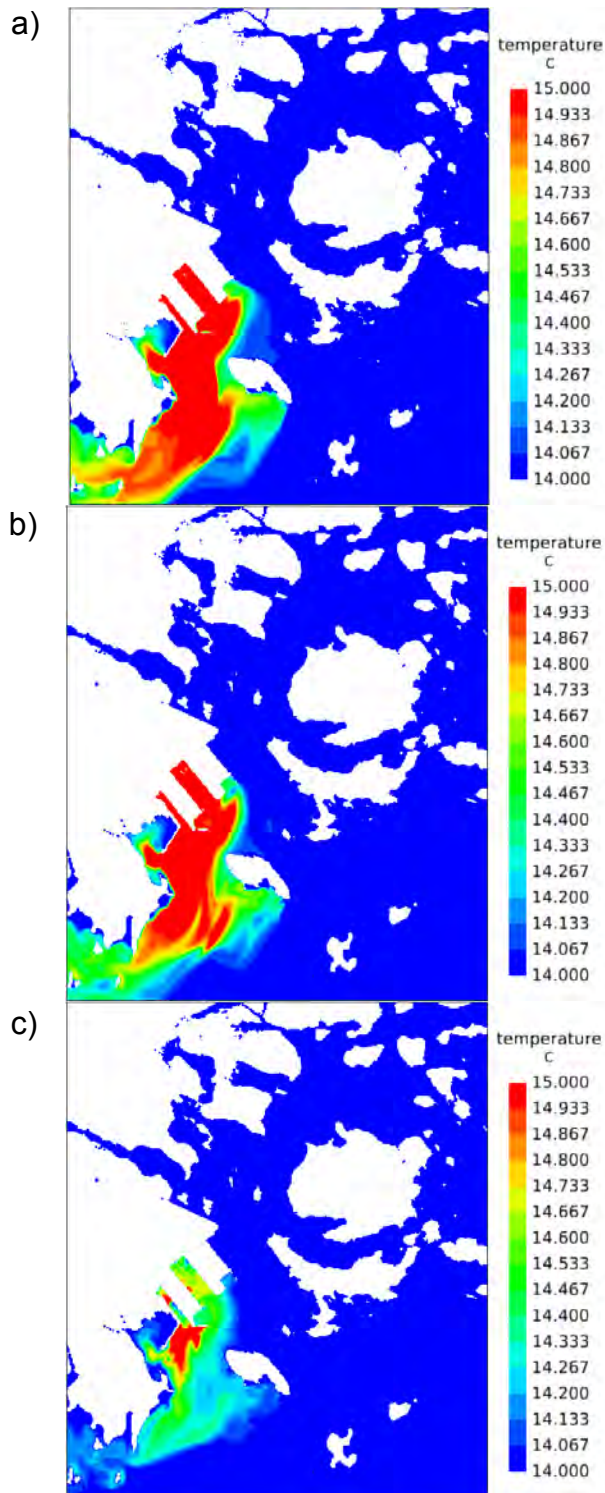
Kuva 2. VE2, normaali purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



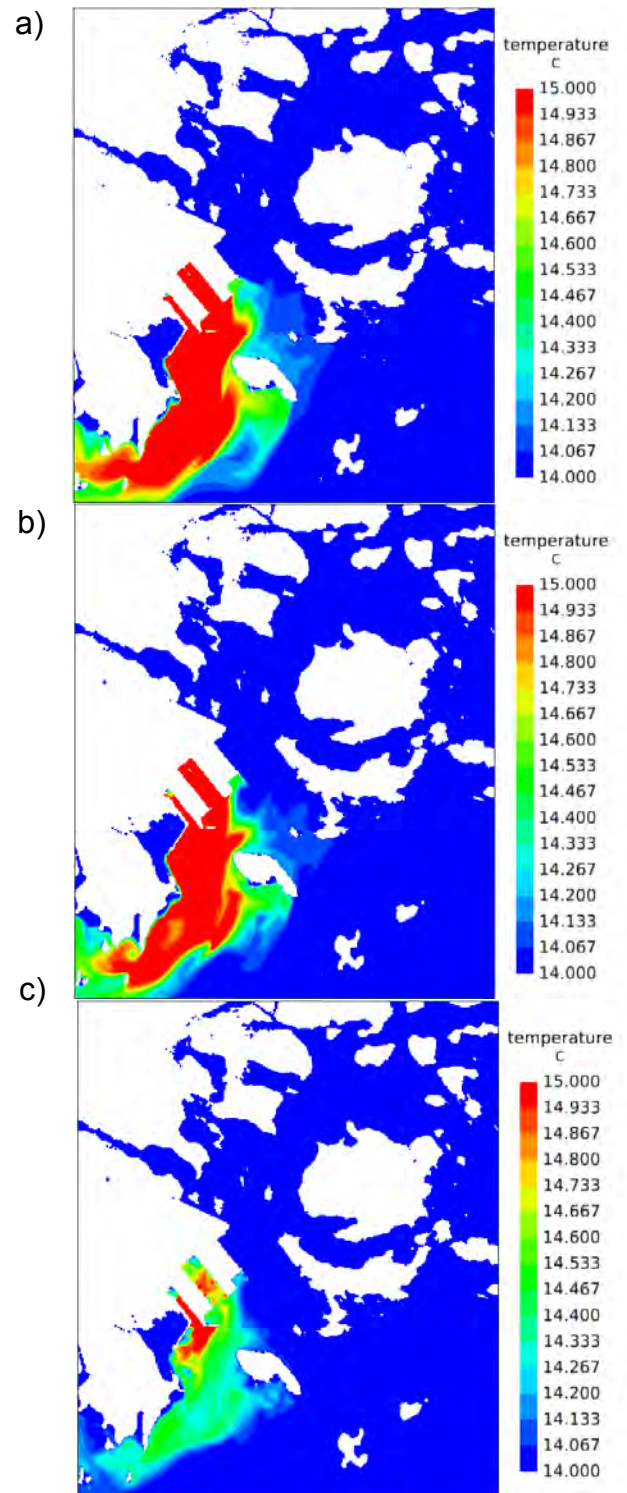
Kuva 3. VE1, maksimaalinen purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



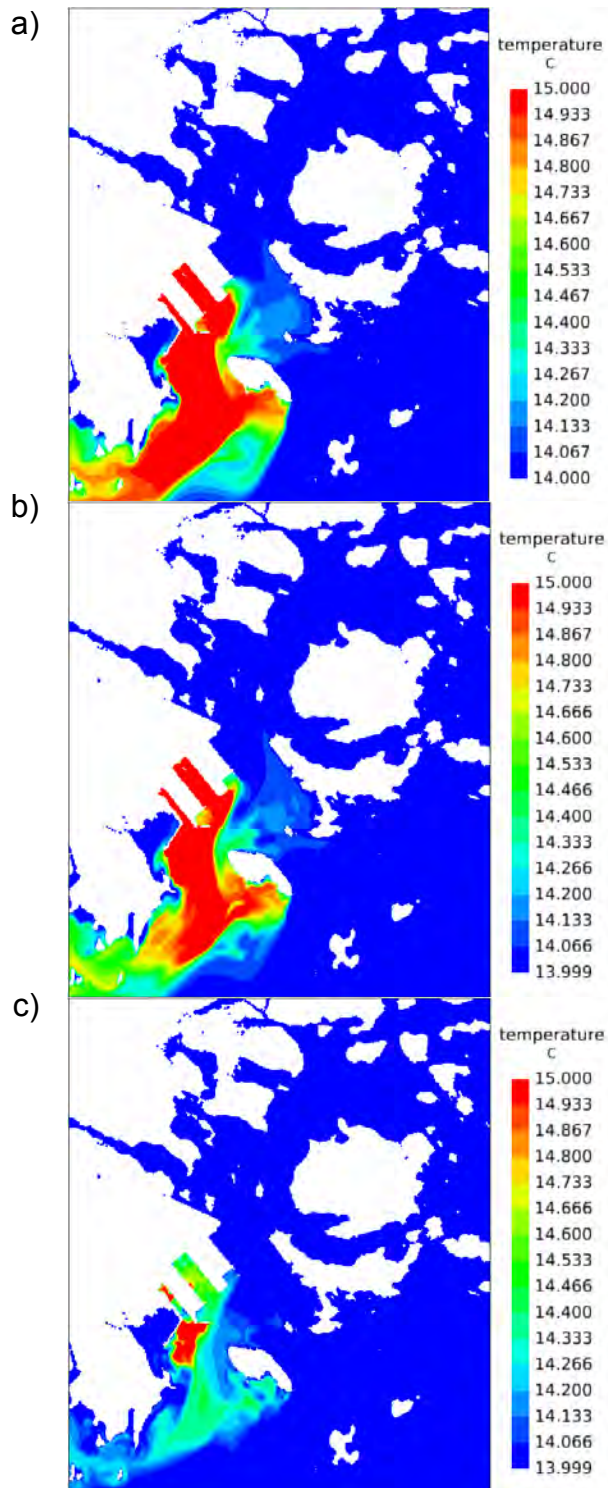
Kuva 4. VE2, maksimaalinen purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



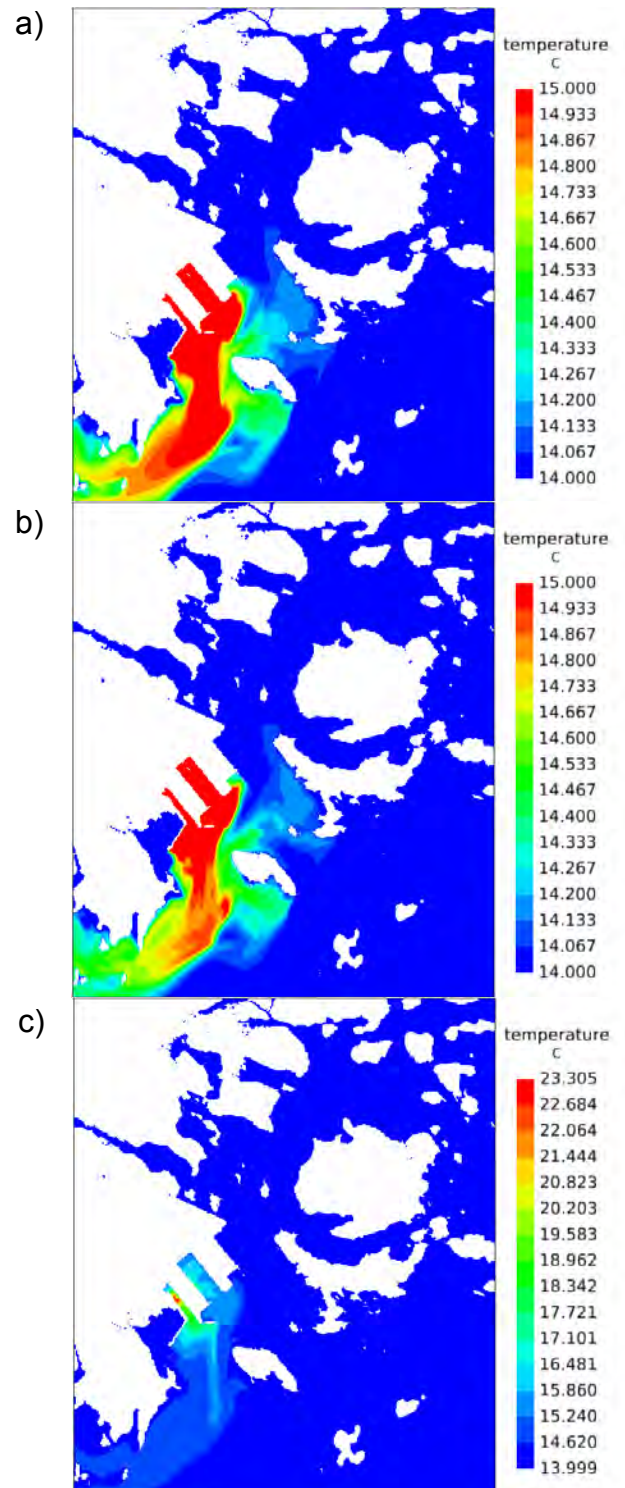
Kuva 1. VE1, maksimaalinen purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



Kuva 2. VE2, maksimaalinen purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



Kuva 1. VE1, maksimaalinen purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros



Kuva 2. VE2, maksimaalinen purkukuorma, kiinteä skaala. a) yläkerros b) keskikerros c) pohjakerros

LIITE 4b

Spridning av värmeutsläpp orsakade av kylningsvatten från kraftverken i Nordsjö (CFD-Finland Oy 2013)

Spridning av värmeutsläpp orsakade av kylningsvatten från kraftverken i Nordsjö

CFD-Finland Oy

Huachen Pan

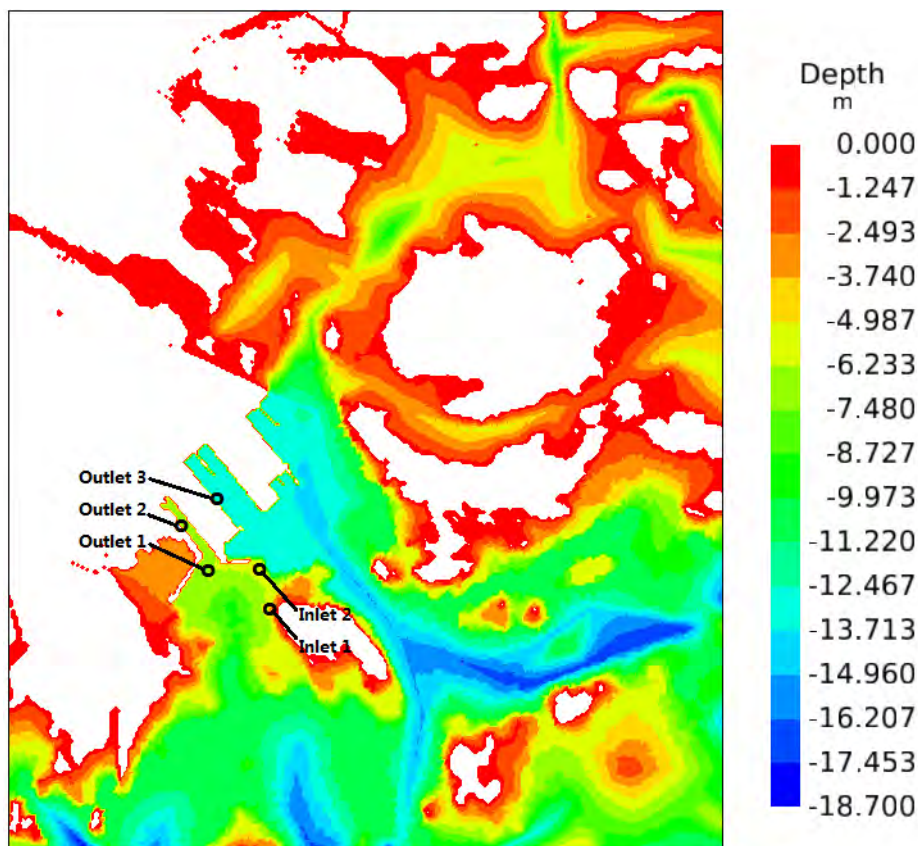
10.9.2013

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	3
2. Modelleringsmetod	4
2.1. CFD-modell.....	4
2.2. Vindens inverkan	4
2.3. Densitet, temperatur och flytkraft	4
3. Beräknade modelleringsituationer	5
3.1. Beräkningsnät.....	5
3.2. Gränsvillkor.....	5
3.3. Havsvattenståndet och havets strömning	5
3.4. Vindförhållanden.....	5
3.5. Havsvattnets temperatur.....	6
3.6. Alternativen till kylningsvattnets in- och uttag	6
3.7. Sammandrag av modelleringsituationerna.....	7
4. Beräknade modellerna	10
4.1. Vindens och strömningarnas inverkan på vattenytans flödes hastighet.....	10
4.2. Vattnets temperaturfördelning	14
4.3. De värsta situationerna	15
4.4. Temperaturskikt.....	15
4.5. Inverkan på istäcket.....	15
5. Slutledning	16
Källförteckning	17
Bilagor	

1. Inledning

Syftet med den här modelleringen är att undersöka de förändringar havets temperaturfördelning som kraftverken i Nordsjö orsakar med användandet av havsvatten som kylningsvatten. Modelleringarna är gjorda för olika årstider och olika vindförhållanden. Havsbottnets topografi syns i figur 1, där även kylningsvattnets in- och uttag är utmärkta. I uttag 3 är det maximala flödet $4 \text{ m}^3/\text{s}$. Den övergående delen av kylningsvattnet leds till uttag 2.



Figur 1. Havsbottnets topografi i ett område, vars längd i öst-västriktning ca 6 km och i nord-sydriktning ca 7 km.

2. Modelleringsmetod

2.1. CFD-modell

I modelleringsmetoden används CFD-teknologi (*eng. Computational fluid dynamics*) för att lösa 3D Navier Stokes-ekvationerna, kontinuitetsekvationerna och ekvationerna för halten avfallsvatten. CFD-teknologin beskrivs noggrannare i källorna (Pan 2000) och (Pan and Orava 2007). Det stora antalet öar gör modelleringsområdet invecklat, varvid en längre utvecklad modell används. Modelleringsområdet beskrivs av ett beräkningsnät bestående av celler till formen av rätblock. I modellen täcker nätet även landområde. Landområdet har modellerats med ett ca 1 mm tjockt vattenlager. I och med att vattenlagret på dessa områden är så tunt, inverkar vattnets beteende inte på havsvattnets strömningar. På det här sättet ses utvecklingen av ett invecklat beräkningsnät runt alla öar vara onödig.

2.2. Vindens inverkan

Vindens inverkan är tillagd i modellen genom användningen av de empiriska formlerna (1) och (2) från källorna (Niiler and Kraus 1977) och (Bunker 1977):

$$\tau_x = \rho_a C_d w_x |w_x| \text{ ja} \quad (1)$$

$$\tau_y = \rho_a C_d w_y |w_y| , \quad (2)$$

där τ_x och τ_y är skjuvkraftens komponenter vid vattenytan, w_x och w_y är vindhastighetens komponenter, ρ_a är luftens densitet och C_d är luftmotståndskoefficienten, som fås genom formel (3):

$$C_d = 0.0012(0.066|w| + 0.63) \quad (3)$$

2.3. Densitet, temperatur och flytkraft

Vattnets densitet beror på vattnets temperatur och salthalt. Salthalten antas vara 6, vilket är en grov uppskattning för Östersjön.

I modellen finns tre årstider; vinter, sommar och vår/höst. Enligt (Alenius 1998) är Finska vikens temperatur i medeltal ca 0, 14 och 7 Celsius-grader för årstiderna i fråga. Speciellt på våren och sommaren förekommer temperaturskikt på Finska viken. Modelleringsområdet är dock väldigt nära hamnen, där en regelbunden fartygstrafik blandar om temperaturskikten. På grund av det här är det motiverat att anta att temperaturen är jämnt fördelad över hela området.

Flytkraften kan uttryckas med hjälp av formel (4)

$$(1000 - \rho)g \text{ Vol}, \quad (4)$$

där g är gravitationskonstanten och Vol är beräkningsnätets ändliga volym. Flytkraften kan läggas till Navier-Stokes-ekvationerna som en vertikal komponent (z-komponent)

3. Beräknade modelleringsituationer

3.1. Beräkningsnät

Som tidigare nämndes, består beräkningsnätet av celler formade som rätblock. Nätets storlek är 300 x 352 x 16 celler. Vårrätt är en cells storlek 20 x 20 meter. Lodrätt finns 16 cellager och det sammanlagda cellantalet är 1,69 miljoner.

3.2. Gränsvillkor

Havsbotten antas vara en sluten vägg och havsytan antas vara jämn utan spetsvariation. Havets yta behandlas som en friktionslös vägg, men vindens kraft läggs till som en volymkraft till cellerna som beskriver vattenytan.

Kylningsvattnets flödeshastighet och temperatur har getts åt cellerna närmast kylningsvattnets uttag. Temperaturen har fått genom att lägga till den givna temperaturhöjningen till vattnets temperatur vid kylningsvattnets intag.

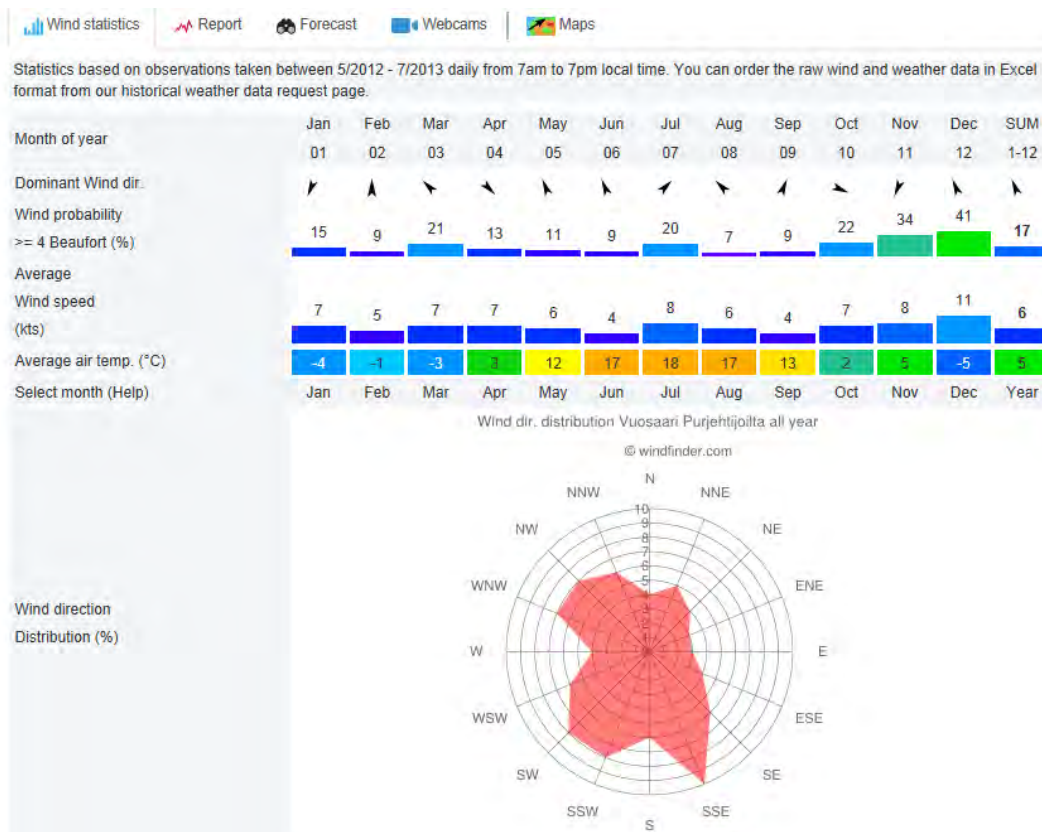
3.3. Havsvattenståndet och havets strömning

I Finska viken varierar vattenståndet huvudsakligen av vindens inverkan. Havsvattenståndet sjunker när den östra vinden dominerar. Statistiskt är vattenståndet sällan mindre än -0,5 meter. Av den här orsaken fastställdes vattenståndet till -0,5 meter. Det här beskriver en så dålig situation som möjligt, då en mindre volym på havsvattnets försämrar blandandet av kylningsvattnet och havsvattnet.

I Finska viken flödar vattnet väster ut längs den norra kusten och hastigheten växlar mellan 0,05-0,09 m/s (Alenius 1998). Modelleringsområdet omges av många öar vilket kan minska på flödeshastigheten. Som områdets östra gränsvillkor antas vattnet flöda västerut med en hastighet på 0,05 m/s. Modelleringsområdet gränsar i väst och norr till landområde och som områdets södra gränsvillkor har antagits ett flöde på 0,029 m/s söderut. Flödeshastigheten har räknats ut med hjälp av kontinuitetsekvationerna genom att beakta de östra och södra gränsernas tvärsnittsareor. På det här sättet är vattnet som strömmar in i modelleringsområdet vid den östra gränsen balanserat med det vatten som strömmar ut ur området vid den södra gränsen.

3.4. Vindförhållanden

Statistik över vindförhållanden finns att få från adressen www.windfinder.com. I figur 2 visas vindstatistik i Nordsjö under tiden 05/2012–07/2013. På basen av statistiken antas det att det en typisk sommardag blåser 4,12 m/s från sydväst. För en typisk vår/höstdag har det använts två olika vindförhållanden; 3,6 m/s sydväst och 3,6 m/s syd-sydost. Det har antagits att vinden inte påverkar strömningarna på vintern, då havet täcks av is.



Figur 2. Vindstatistik nära modelleringsområdet.

3.5. Havsvattnets temperatur

Havsvattnets temperatur för en typisk vinter-, sommar- och vår/höst dag har antagits vara 0, 14 ja 7 Celsius-grader.

3.6. Alternativen till kylningsvattnets in- och uttag

Modelleringen gäller tre kraftverk i Nordsjö, vilka alla bildar en egen helhet gällande värme- och elproduktion. De i bruk varande kraftverken är Nordsjö A och B. Nordsjö C är ännu i planeringskedet. Dessa förkortas i fortsättningen VuA, VuB ja VuC. I tabell 1 visas de två olika alternativen för kylningsvattnet. In- och uttagen syns i figur 1.

Tabell 1. Alternativen till kylningsvattnets in- och uttag

	VuA		VuB		VuC	
	Intag	Uttag	Intag	Uttag	Intag	Uttag
Alternativ 1	2	2+3	2	2+3	1	1
Alternativ 2	2	2+3	2	2+3	2	2+3

I det första alternativet, i fortsättningen VE1, använder VuC egna nya rör och de från VuA och VuB helt skilda kylningsvattnets intag 1 och uttag 1. VuA och VuB använder det nuvarande intaget 2 och de nuvarande uttagen 2 och 3. I uttag 3 ryms endast 4 m³/s. Den övergående delen leds till uttaget 2.

I alternativ 2, i fortsättningen VE2, använder alla tre kraftverk de nuvarande rören och kylningsvattnets intag 2 och uttag 2 och 3. I uttag 3 ryms endast 4 m³/s. Den övergående delen leds till uttaget 2.

3.7. Sammandrag av modelleringssituationerna

De beräknade modellerna baserar sig på följande faktorkombinationer.

- två alternativ till kylningsvattnets in- och uttag (VE1 och VE2)
- två olika belastningar av det uppvärmda kylningsvattnets (normal och maximal situation)
- tre årstider (sommar, vinter ja vår/höst), där havsvattnets bakgrundstemperatur är 14, 0 och 7 Celsius-grader.
- fyra vindförhållanden (ingen vind, SW 4,12 m/s, NW 3,6 m/s och SSE 3,6 m/s)

Ett sammandrag av modelleringarna visas i tabell 2. Kylningsvattnets flödes hastighet Q (m³/s) och temperaturhöjning dT (°C) baserar sig på statistik (VuA och VuB) samt uppskattningar (VuC) som Helsingfors Energi har levererat. Ramboll har vidarebefordrat värdena för modelleringen.

Tabell 2. Sammandrag av modellsituationerna. Modellsituationerna baserar sig på (a) kylningsvattnets alternativ 1 och 2; (2) kylningsvattnets flödeshastighet Q, normal- och maximibehov av kylning; (c) årstiden och (d) vindförhållanden vid olika årstider. SW (eng. Southwest) är sydvästvind NW (eng. Northwest) är nordvästvind och SSE (eng. South-southeast) är syd-sydostvind.

Modell-situation	Årstid	Alternativ	Vind-förhållanden	VuA		VuB		VuC	
				Q	dT	Q	dT	Q	dT
			m/s	m ³ /s	°C	m ³ /s	°C	m ³ /s	°C
1	vinter	VE 1 normal belastning	Ingen vind	0,2787	1,3	2,8282	2,0	0,6	10,0
2	sommar			0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
3	vår/höst			0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
4	vinter	VE 1 maximal belastning		0,2883	1,5	2,9608	2,7	0,6	10,0
5	sommar			0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
6	vår/höst			0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
7	vinter	VE 2 normal belastning		0,2787	1,3	2,8282	2,0	0,6	10,0
8	sommar			0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
9	vår/höst			0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
10	vinter	VE 2 maximal belastning		0,2883	1,5	2,9608	2,7	0,6	10,0
11	sommar			0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
12	vår/höst			0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
13	vinter	VE 1 normal belastning	SW 4,12	0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
14	sommar		NW 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
15	vår/höst		SSE 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
16	vinter	VE 1 maximal belastning	SW 4,12	0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
17	sommar		NW 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
18	vår/höst		SSE 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
19	vinter	VE 2 normal belastning	SW 4,12	0,5836	3,5	4,2738	7,2	0,6	10,0
20	sommar		NW 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
21	vår/höst		SSE 3,60	0,3449	2,3	3,2345	4,0	0,6	10,0
22	vinter	VE 2 maximal belastning	SW 4,12	0,6736	4,1	5,0086	8,0	10,0	10,0
23	sommar		NW 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0
24	vår/höst		SSE 3,60	0,4060	2,6	3,6900	5,5	1,3	10,0

För att göra modellen behövs information om kylningsvattnets flöde och temperaturhöjning mellan in- och uttagen. Till exempel, om alla tre kraftverk använder samma rör, kan helhetsflödet och temperaturhöjningen beskrivas med hjälp av formlerna (5) och (6).

$$Q = Q_A + Q_B + Q_C \text{ ja} \quad (5)$$

$$dT = \frac{dT_A Q_A + dT_B Q_B + dT_C Q_C}{Q} \quad (6)$$

På basen av informationen från tabell 2 och formlerna (5) ja (6) kan vi visa flödeshastigheterna och temperaturhöjningen mellan in- och uttagen.

Tabell 3. Kylningsvattnets flödeshastighet och temperaturhöjning mellan in- och uttagen.

Modellsituation	Q_1	Q_2	Q_3	dT_1	dT_2	dT_3
1	0,6	0	3,1069	10	0	1,9372
2	0,6	0,8574	4,0000	10	6,7555	6,7555
3	0,6	0	3,5794	10	0	3,8362
4	0,6	0	3,2491	10	0	2,5935
5	10,0	1,6822	4,0000	10	7,5377	7,5377
6	1,3	0,0960	4,0000	10	5,2125	5,2125
7		0	3,7069		0	3,2423
8		1,4574	4,0000		7,1122	7,1122
9		0,1794	4,0000		4,7211	4,7211
10		0	3,8491		0	3,748
11		11,6822	4,0000		9,1078	9,1078
12		1,3960	4,0000		6,3659	6,3659
13	0,6	0,8574	4,0000	10	6,7555	6,7555
14	0,6	0	3,5794	10	0	3,8362
15	0,6	0	3,5794	10	0	3,8362
16	10,0	1,6822	4,0000	10	7,5377	7,5377
17	1,3	0,0960	4,0000	10	5,2125	5,2125
18	1,3	0,0960	4,0000	10	5,2125	5,2125
19		1,4574	4,0000		7,1122	7,1122
20		0,1794	4,0000		4,7211	4,7211
21		0,1794	4,0000		4,7211	4,7211
22		11,6822	4,0000		9,1078	9,1078
23		1,3960	4,0000		6,3659	6,3659
24		1,3960	4,0000		6,3659	6,3659

4. Beräknade modellerna

4.1. Vindens och strömningarnas inverkan på vattenytans flödes hastighet

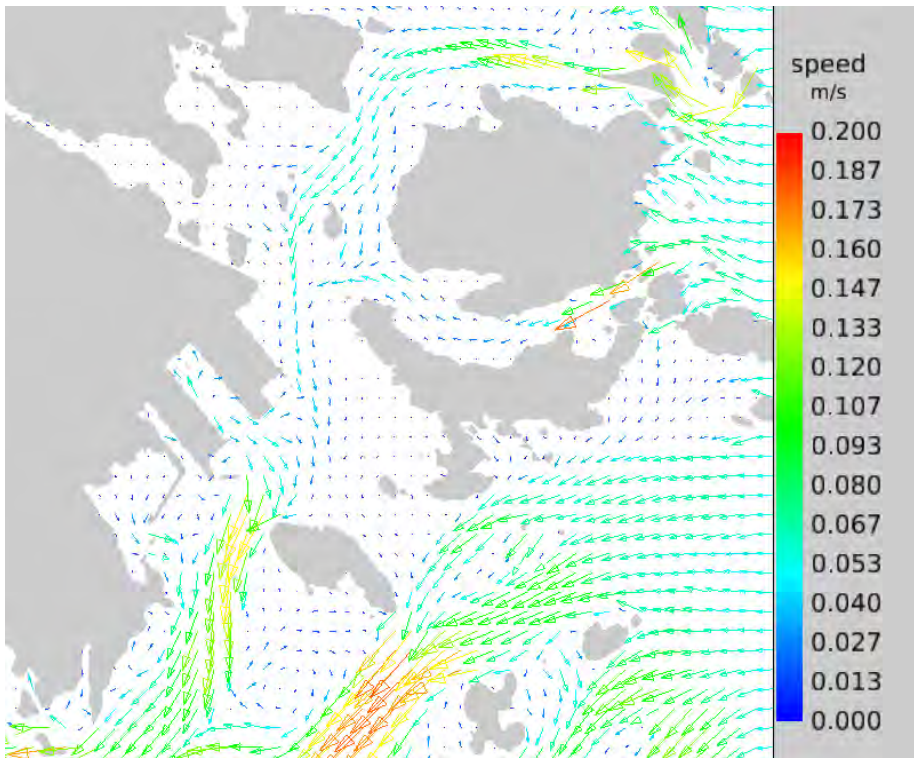
Strömningarnas hastighetsfördelning är i huvudsak likandan i alla modellerings-situationer, där samma vindförhållanden råder, med undantag av i närheten av in- och uttagen. Kylningsvattnets flöde har en liten inverkan på havets strömningar och behöver därför inte beaktas när ett större havsområde modelleras. För att det i samtliga modellerings-situationer används endast en naturlig strömning, kan vindarnas inverkan illustreras med några representativa bilder. I alla bilder, där strömningshastigheten visas, är hastighetsfördelningen ca 0,25 meter under havsytan eller istäcket.

I figur 3 visas den av Ramboll levererade bilden på havsvattnets strömningar. Informationen baserar sig på före 2003 gjorda publikationer. Observera, att Nordsjö hamn inte var byggd före 2003. Det nuvarande hamnområdet var då ett öppet hav, så strömningarna i figur 3 är möjligtvis inte tillförlitliga i dagens läge.

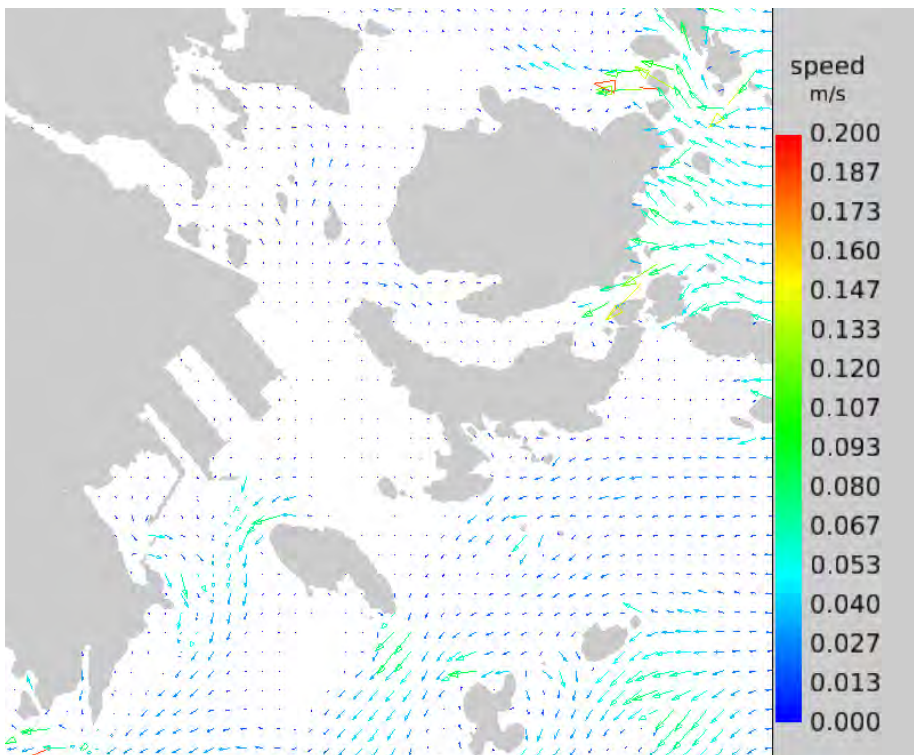


Figur 3. Observerade strömningar under olika vindförhållanden.

I figur 4 syns de typiska naturliga strömningarna utan vindens inverkan. I figur 5 syns en motsvarande situation, men under vintern, då havet är täckt av is. Isen ger upphov till ett tilläggsdrag, som effektivt hindrar havsvattnet från att strömma mot de grundare områdena på vänstra sidan om Granön. Detta gör att det uppvärmda kylningsvattnet lättare sprids norrut på vintern.



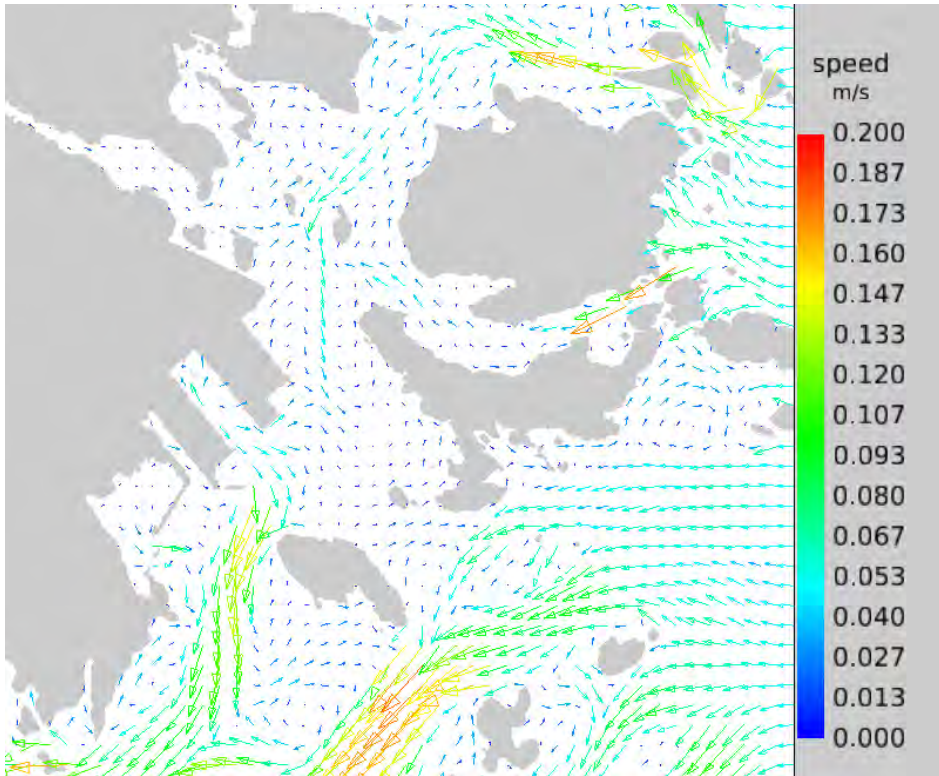
Figur 4. Havsyntans strömningshastighet utan vind.



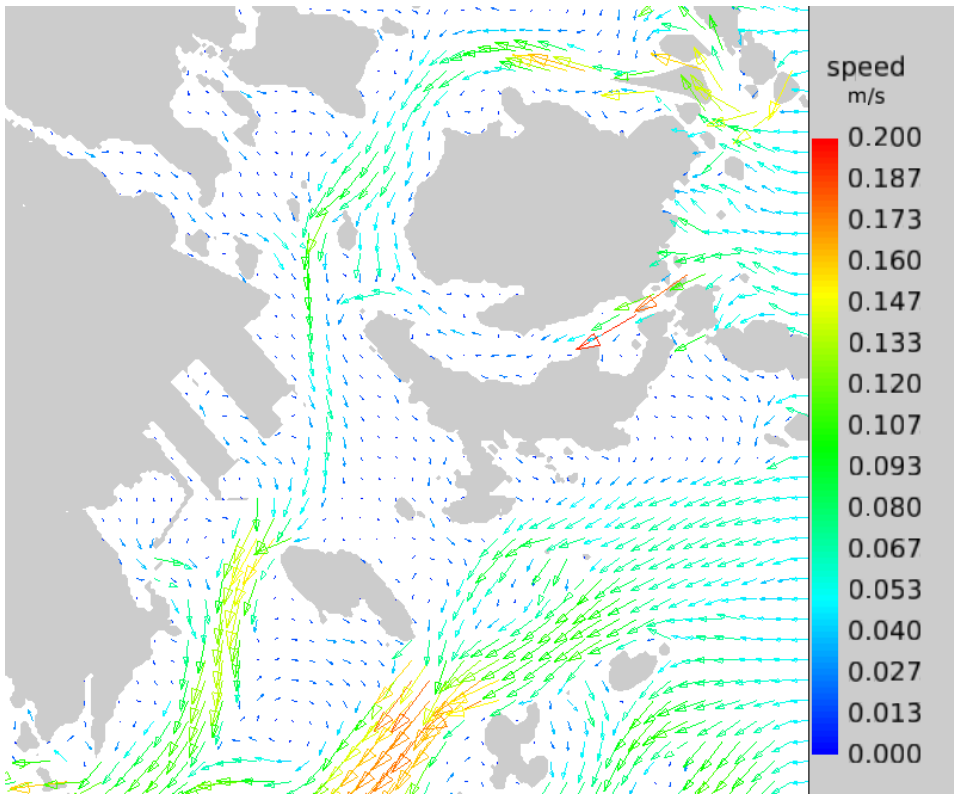
Figur 5. Havsyntans strömningshastighet på vintern under isen.

I figur 6 visas strömningarna när det blåser från sydväst. I jämförelse med bild 4, försvagas det dominerande flödet söderut mellan hamnen och Mölandet. Detta leder till att kylningsvattnet sprids norrut från hamnområdet i någon mån. I figur 7 är strömningarna illustreran-

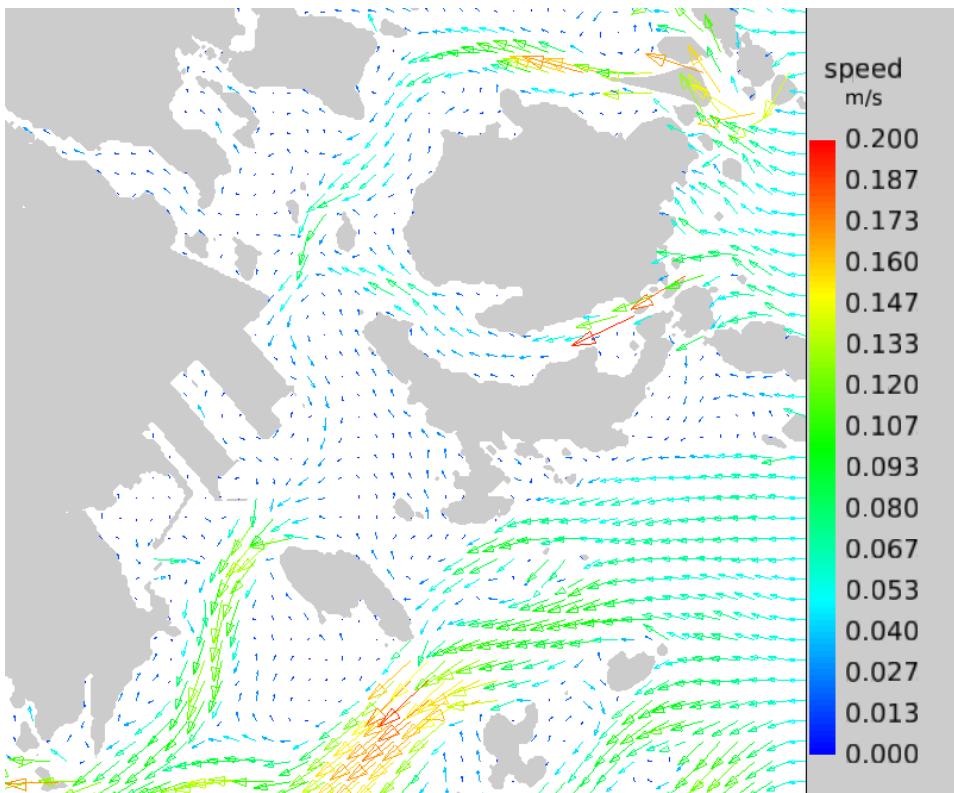
de när det blåser från nordväst. I jämförelse med figur 4, framhävs det naturliga flödet förbi hamnen från norr till söder, vilken leder till att kylningsvattnet inte sprids norrut. En annan fördel är att den nordvästliga vinden skjuter bort ytvattnet från Nybondas kust. I figur 8 ses den syd-sydostliga vindens inverkan på strömningarna. Den syd-sydostliga vinden påverkar inte det dominerande flödet söderut. Däremot skuffar den syd-sydostliga vinden ytvattnet närmare Nybondas kust.



Figur 6. Havsyntans flödeshastighet med en 4,12 m/s sydvästvind.



Figur 7. Havsyntans flödes hastighet med en 3,6 m/s nordvästvind.



Figur 8. Havsyntans flödes hastighet med en 3,6 m/s syd-sydostvind.

4.2. Vattnets temperaturfördelning

I bilagorna 1-6 syns havsvattnets temperaturfördelningar i alla 24 modelleringsituationer. Temperaturfördelningarna och dess förändringar är orsakade av de olika alternativen till kylningsvattnets uttag, som kan ses i tabellerna 1-3 samt de olika vindförhållandena som visas i figurerna 4-8. Bilderna på temperaturfördelningarna är ordnade så att en jämförelse av alternativ 1 och 2 skulle vara så lätt som möjligt att göra. Ordningen visas i tabell 4.

Tabell 4. Ordningen på bilderna av havets vattenytas temperaturdistributioner

Bilaga	Bild	Uttagsalternativ	Belastning	Årstid	Vindförhållande	
Bilaga 1	Bild 1	VE 1	normal	vinter	Ingen vind	
	Bild 2	VE 2				
	Bild 3	VE 1	maximal			
	Bild 4	VE 2				
Bilaga 2	Bild 1	VE 1	normal	sommar		
	Bild 2	VE 2				
	Bild 3	VE 1	maximal			
	Bild 4	VE 2				
Bilaga 3	Bild 1	VE 1	normal	vår/höst		
	Bild 2	VE 2				
	Bild 3	VE 1	maximal			
	Bild 4	VE 2				
Bilaga 4	Bild 1	VE 1	normal	sommar	SW 4,12 m/s	
	Bild 2	VE 1				
	Bild 3	VE 2	maximal			
	Bild 4	VE 1				
Bilaga 5	Bild 1	VE 2	normal	vår/höst		NW 3,6 m/s
	Bild 2	VE 1				
	Bild 3	VE 2	maximal			
	Bild 4	VE 1				
Bilaga 6	Bild 1	VE 2	normal	vår/höst	SSE 3,6 m/s	
	Bild 2	VE 1				
	Bild 3	VE 2	maximal			
	Bild 4	VE 1				

Havsvattens temperatur är i varje modellering illustrerad med två olika skalor. Den ena är en så kallad fri skala, där havsvattnets maximala och minimala temperaturer är valda enligt de av modelleringen givna värdena (i bilagorna är dessa de övre bilderna). Med den här skalan är det inte möjligt att jämföra de olika situationerna med varandra. Detta är orsaken till att temperaturfördelningen även illustreras med en fast skala, där temperaturens maximala värde är en grad högre än havsvattnets bakgrundstemperatur för i årstiden i fråga. Med den fasta skalan är det enklare att jämföra kylningsvattnets spridning i olika modelle-

ringssituationer. Med undantag av sommaren är värmeutsläppen rätt små. Skillnaderna mellan de två olika alternativen till kylningsvattnets uttag märks i huvudsak endast på hamnområdet.

Det uppvärmda kylningsvattnet sprids i huvudsak mot sydväst på grund av den dominerande strömningen. På vintern försvagar isen strömningen norr om hamnområdet, vilken gör att kylningsvattnet lättare sprids norrut. Det här illustreras i bilaga 1, där de olika alternativen visas under vinterförhållanden.

4.3. De värsta situationerna

De värsta situationerna orsakas av kylningsvattnets maximala belastning under sommaren, vilken märks i bilderna 3 och 4 i bilagorna 2 och 4. I de värsta situationerna sprids vattnet, vars temperatur är en grad högre än bakgrundstemperaturen, omfattande runt hamnområdet och även nära Nybondas kust. Den sydvästra vinden kyler i någon mån av havsvattnet och förminskar kylningsvattnets spridning speciellt på hamnområdet. Det ser ut så, att vinden kyler av havsvattnet mer för alternativ 2 än för alternativ 1. På basis av modelleringen verkar det som att vinden inte förmår minska det uppvärmda kylvattnets spridningsområde i närheten av Nybondas kust, utan att vinden påverkar enbart på hamnområdet.

4.4. Temperaturskikt

Som i punkt 2.3 sades antas havsvattnet inte ha temperaturskikt tack vare fartygstrafiken. Vid kylningsvattnets uttag orsakar flytkraften ändå olika skikt, beroende på olika temperaturskillnader. I Finska viken, vars salthalt är ca 6, vattnets densitet som störst vid 2 grader. Av den här orsaken finns det skillnader mellan temperaturskikten på sommaren och vintern. I bilagorna 7-9 är de lodräta temperaturfördelningarna illustrerade för havsytan, mellanskiktet och vid bottenkiktet för fyra vinter- och fyra sommarsituationer. I sommarsituationerna är endast den maximala belastningen modellerad. På basen av modelleringen är det varmaste skiktet på vintern i mellanskiktet och på sommaren i ytskiktet.

4.5. Inverkan på istäcket

På basis av temperaturfördelningen verkar det som att en märkbar höjning i havsvattnets temperatur märks endast på hamnområdet. Temperaturen spridning på vintern är illustrerad i bilaga 1. I hamnområdets uppföljning smälts isen märkbart där kylningsvattnets nuvarande uttag är och speciellt i hamnbassängen. De av VuC orsakade ytterligare värmeutsläpp ändrar inte märkbart på situationen. Således begränsas isens smältning till hamnområdet nära kylningsvattnets uttag.

Utanför Nybondas kust märks en aning förhöjd temperatur. Temperaturen stiger ändå inte så mycket att det skulle ha inverkan på isens hållbarhet. Värmen kan ändå utanför Nybondas kust en aning fördröja isens bildning på förvintern och tidigarelägga isens smältning på våren.

5. Slutledning

Man kan förutsäga inverkan värmeutsläppen orsakade av Nordsjö kraftverkens kylvatten med hjälp av en modellering av kylvattnets spridning. Inverkan beror på olika uttagsalternativ och vindförhållanden. Modelleringens antaganden ger upphov till en viss osäkerhet. Osäkerheten beror på områdets väderförhållanden, antaganden om behovet av kylvatten och havets strömningar. Resultaten är trots detta kvalitativt tillräckliga för att antagandena baseras på statistisk data.

Modelleringen visar följande

1. Det från Nordsjö kraftverken härstammande uppvärmda kylningsvattnets influensområde sprids i huvudsak till sydväst och orsakar vattnets uppvärmning utanför Nybondas.
2. I alternativ 2, där man för VuC kommer att använda samma uttag som de nuvarande kraftverken, är kylningsvattnets spridningsområde mindre. Den här situationen märks speciellt under sommaren under den dominerande vinden från sydväst.
3. På vintern är havsvattnets strömningar svaga under isen, vilken gör att kylningsvattnet lättare sprids norrut från hamnområdet. Spridningen är dock liten och inverkan på kusten är små. Den dominerande varmare strömmen går ändå till sydväst mot Nybondas.
4. På vinter smälter isen nära uttagen på hamnområdet. Kylningsvattnets strömning mot sydväst smälter inte isen, men isen kan i viss mån försvagas.

Källförteckning

Alenius, P. et al. 1998, The physical oceanography of the Gulf of Finland: a review, *Boreal Environment Research*, 3:97–125, 1998

Andrejev, O., Myrberg, K., Alenius, P., and Lundberg, P. A. 2004. Mean circulation and water exchange in the Gulf of Finland – a study based on three-dimensional modeling. *Boreal Env. Res.* 9, 1-16.

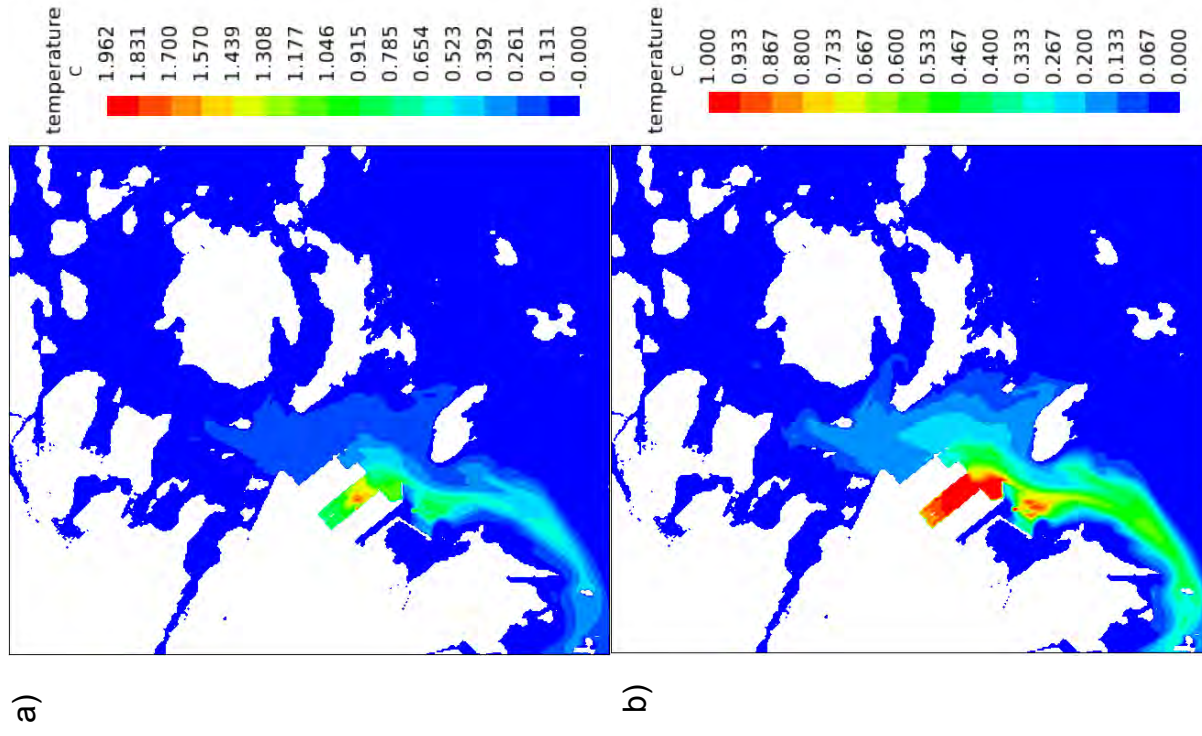
Andrejev, O., Myrberg, K. and Lundberg, P. A. 2004. Age and renewal time of water masses in a semi-enclosed basin – application to the Gulf of Finland. *Tellus*, 56A, 548-558.

Niiler P and Kraus E. 1977, One-dimensional models of the upper ocean. In: Karaus (Ed), *Modeling and prediction of the upper layers of the ocean*, Pergamon Press Oxford, 143-172

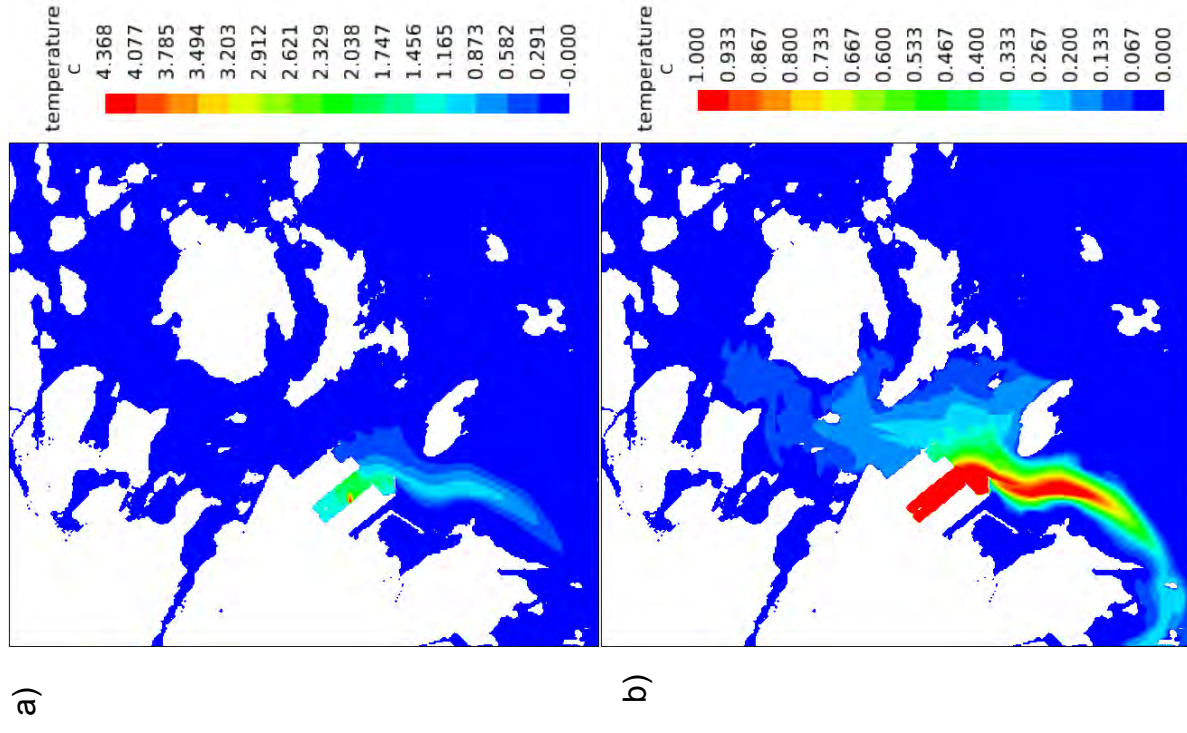
Pan, H. 2000 Flow simulations for turbomachineries, *Proc. of 4th Asian Computational Fluid Dynamics Conference*, Mianyang, China, 290-295.

Pan, H and Eranti, E, 2007, Applicability of air bubbler lines for ice control in harbours, *China Ocean Engineering*, 21(2):215-224, 2007

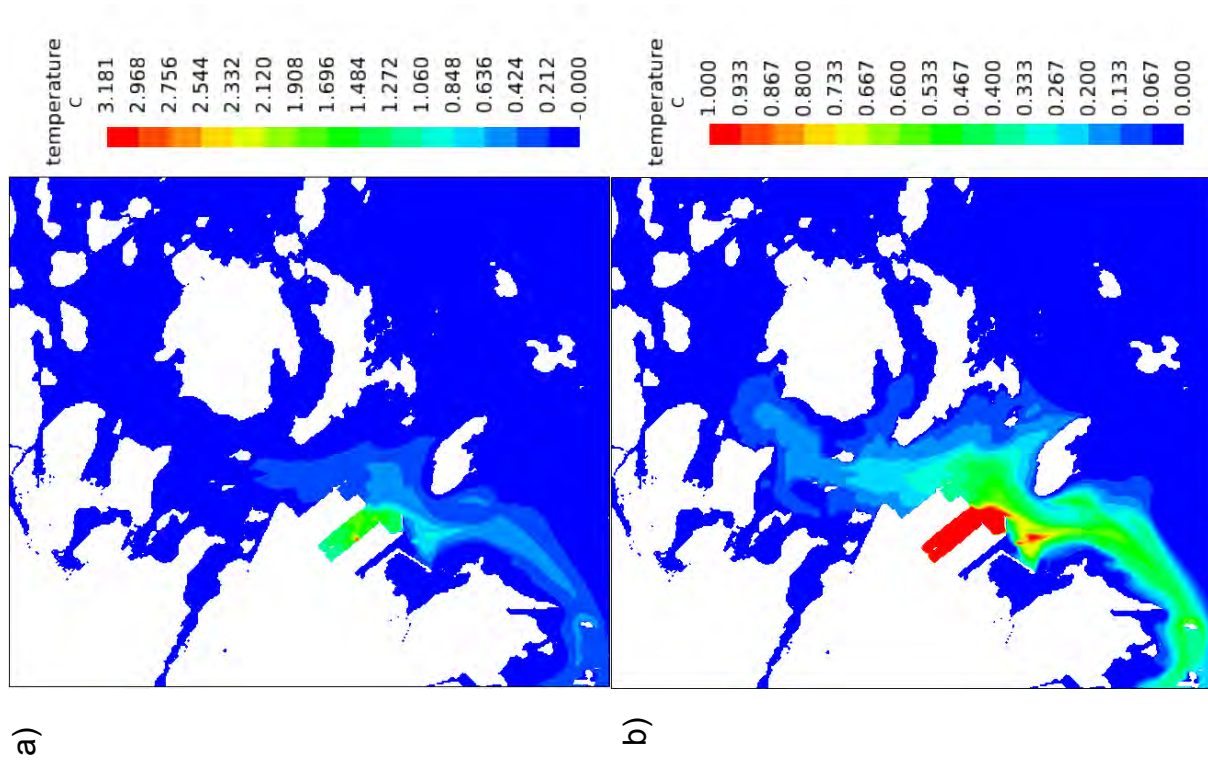
Pan, H and Eranti, E, 2009, Flow and heat transfer simulations for the design of the Helsinki Vuosaari harbour ice, *Cold Regions Science and Technology*, 55:304-310, 2009



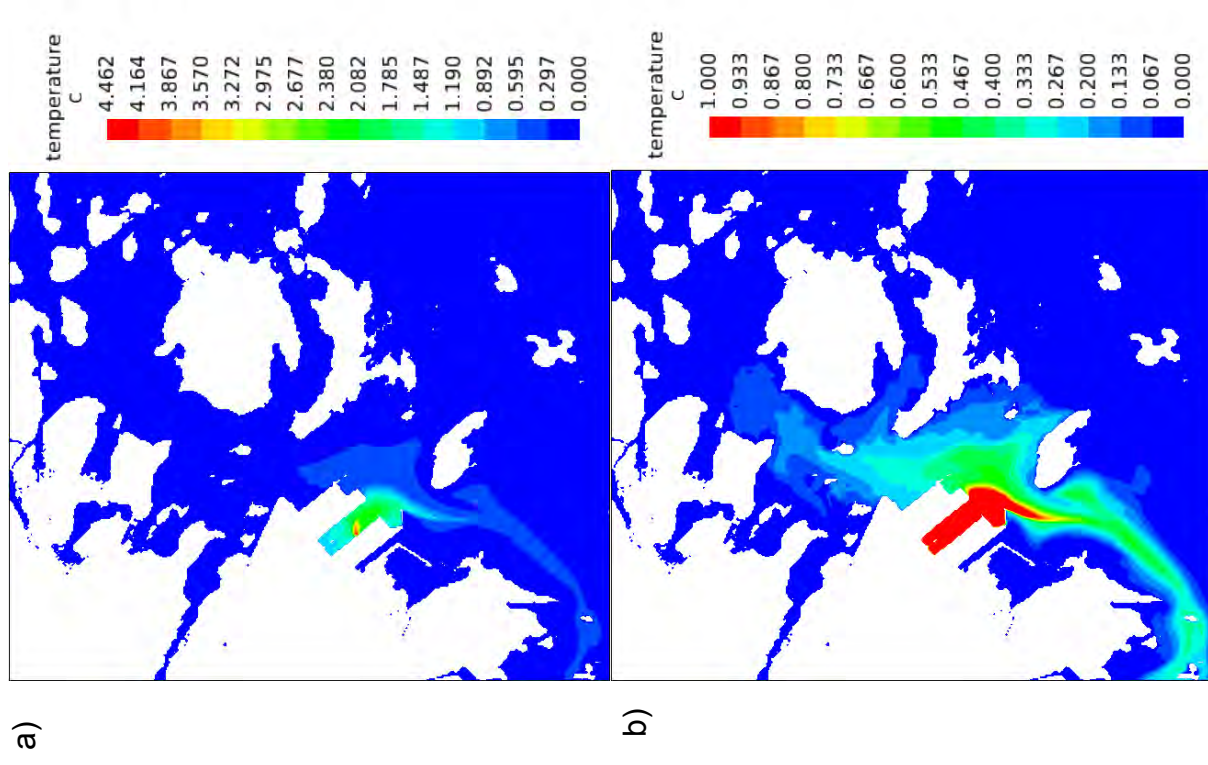
Figur 1. VE1, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



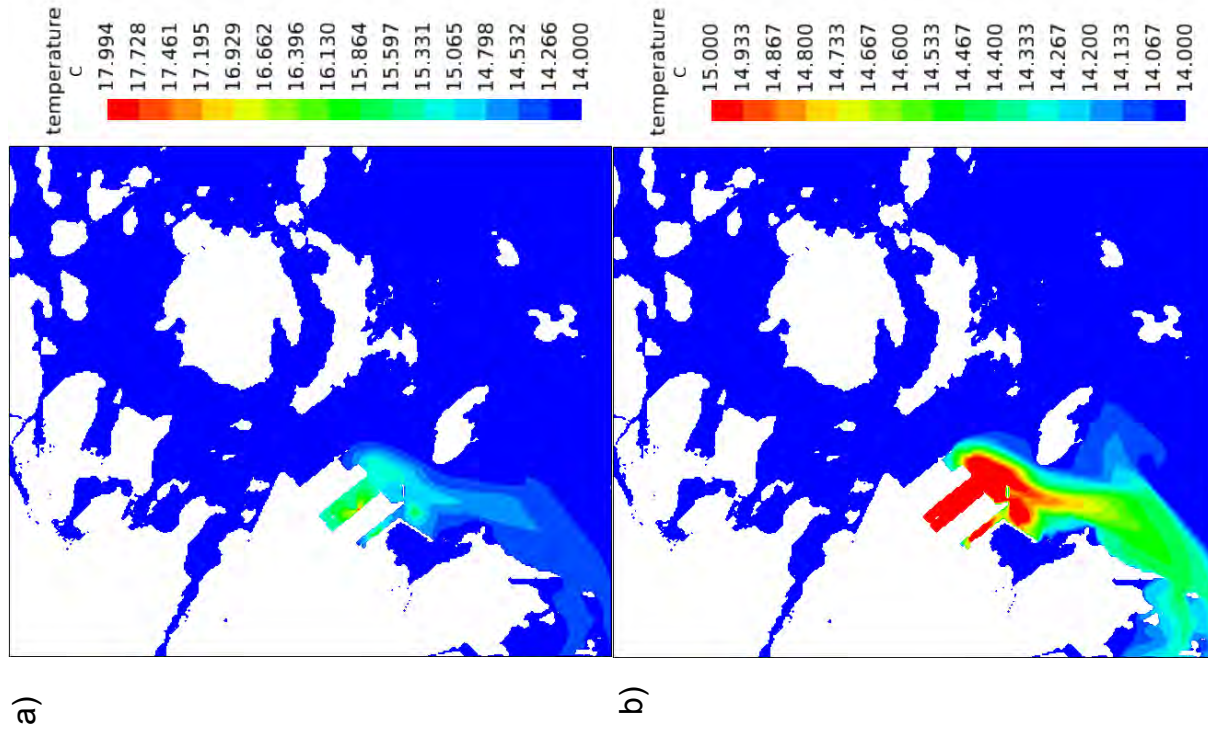
Figur 2. VE2, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



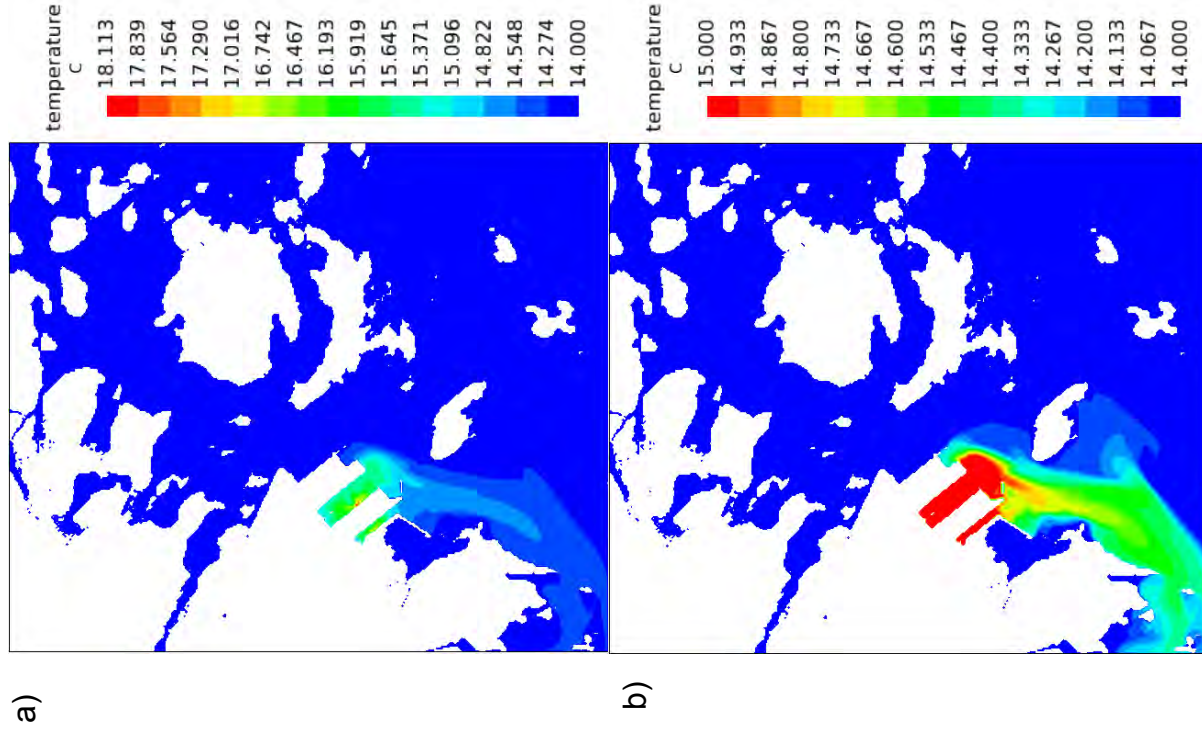
Figur 3. VE1, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



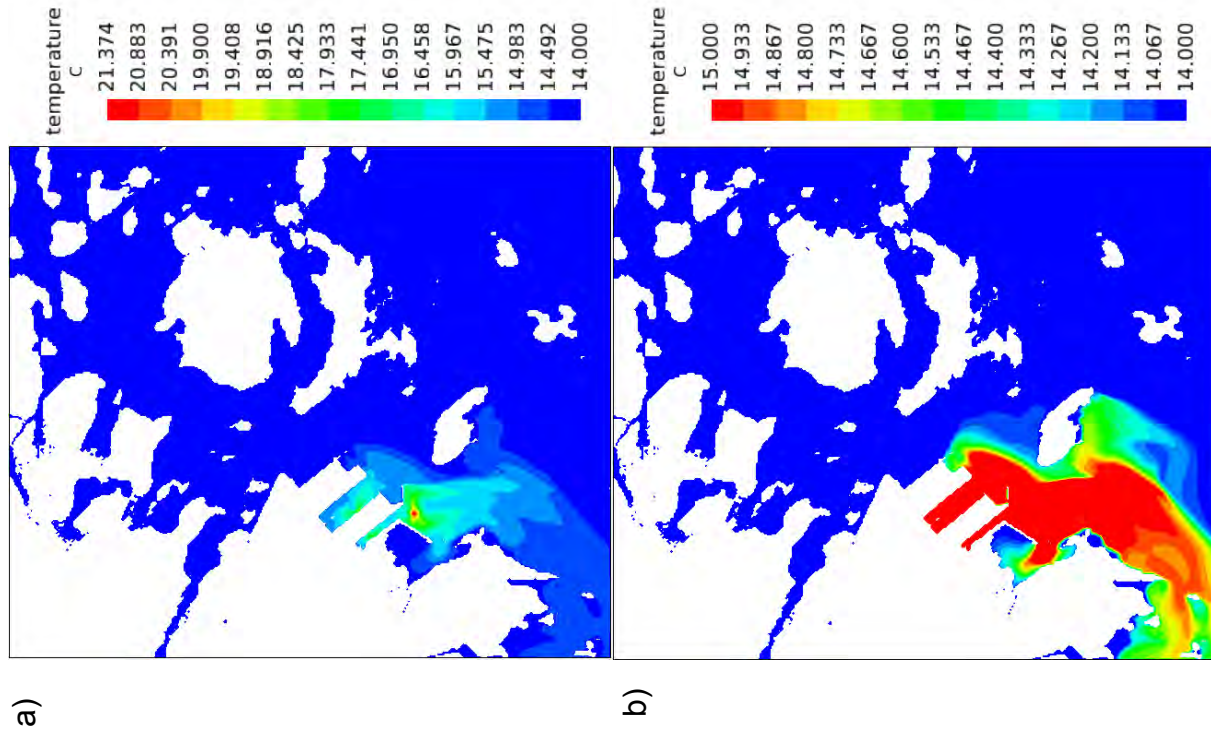
Figur 4. VE2, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



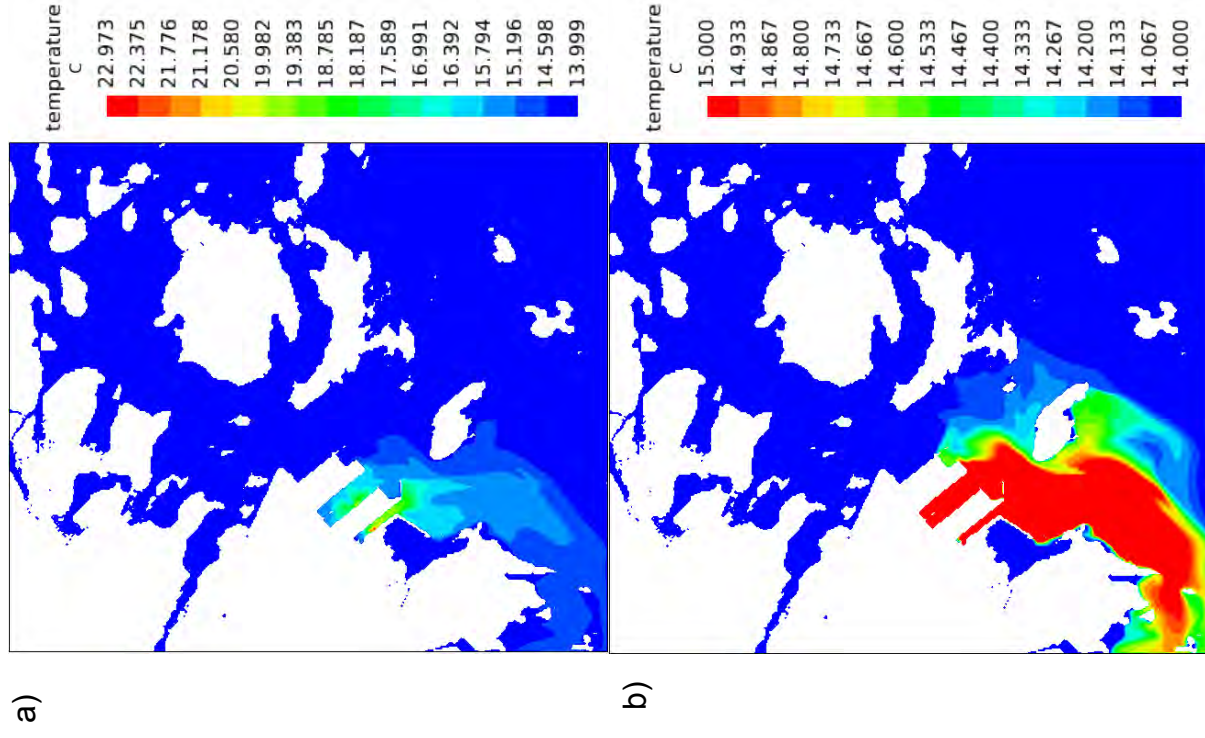
Figur 1. VE1, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



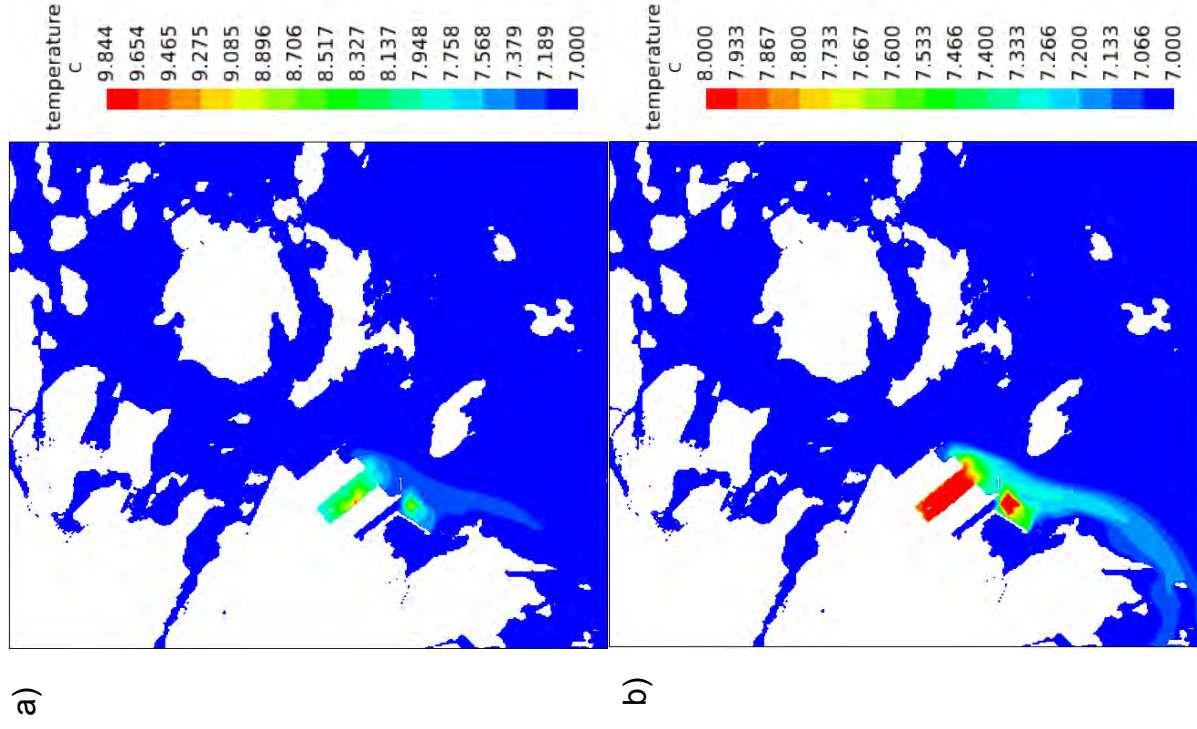
Figur 2. VE2, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



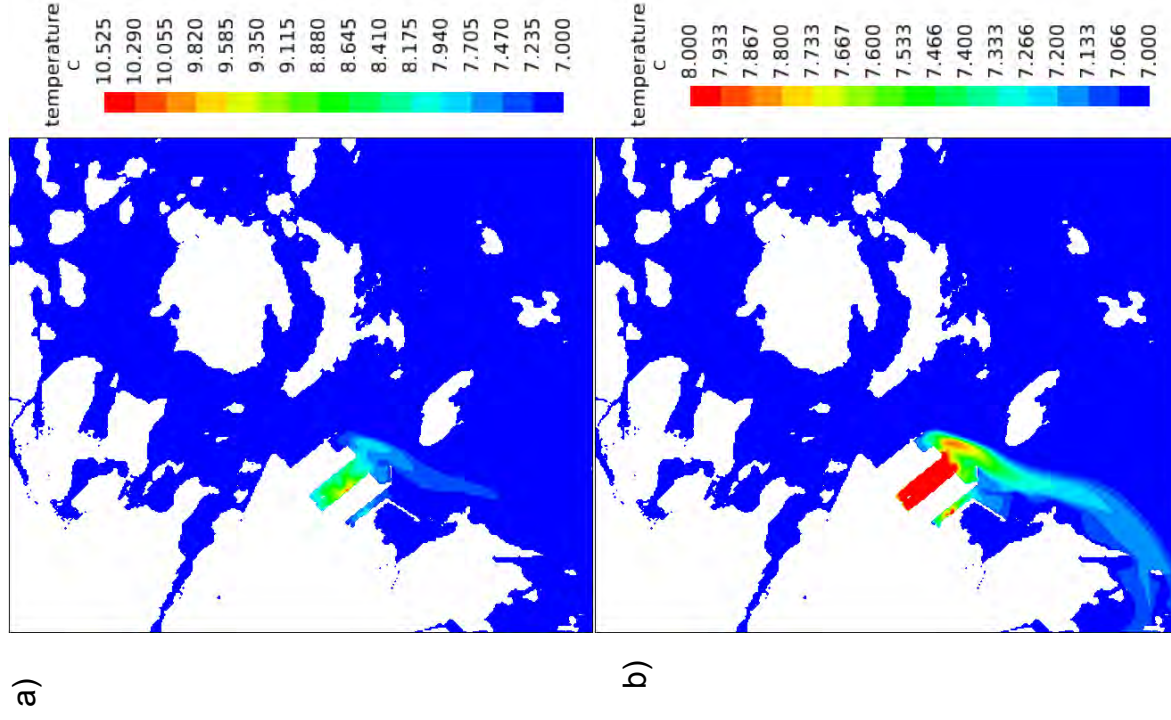
Figur 3. VE1, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



Figur 4. VE2, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



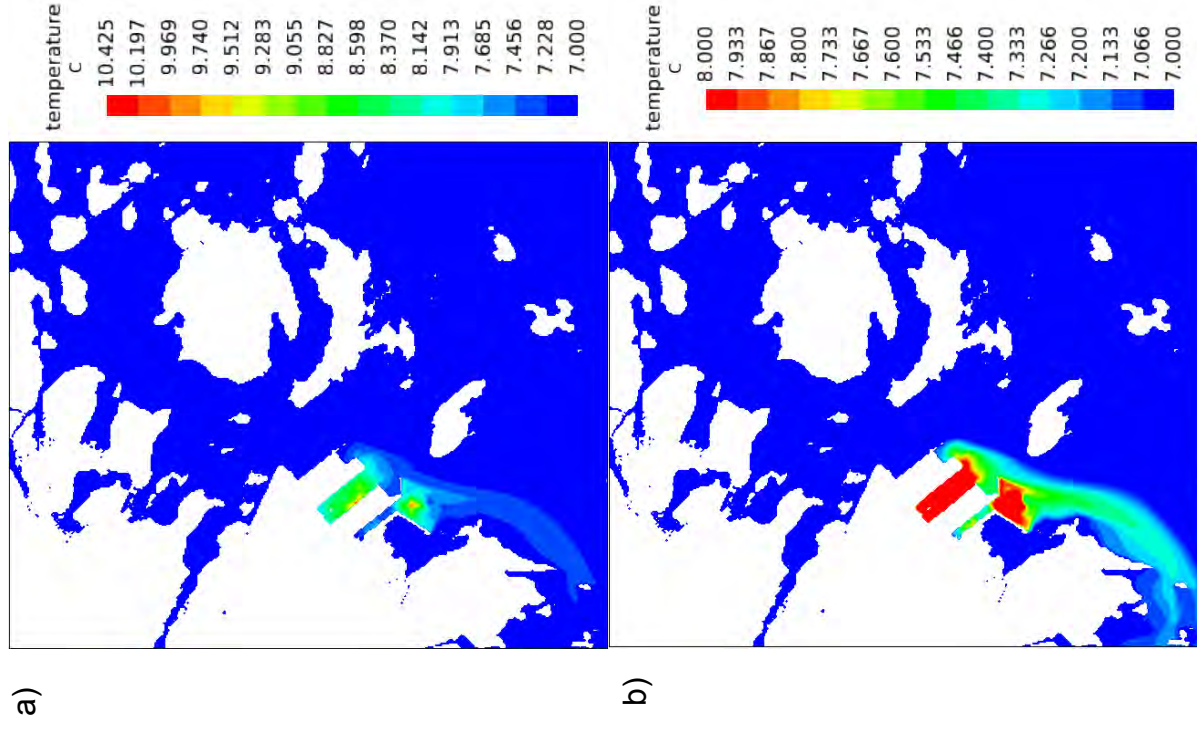
Figur 1. VE1, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



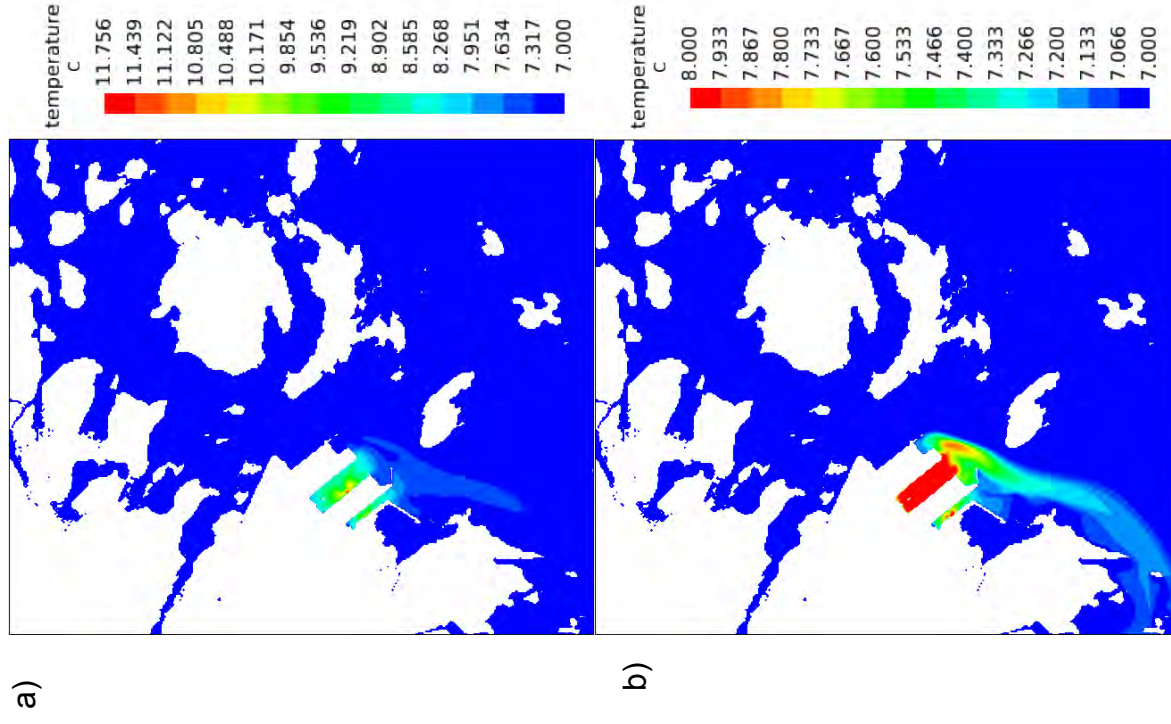
Figur 2. VE2, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala

Bilaga 3. Kylningsvattnets spridningsområde på våår/hösten utan vind.

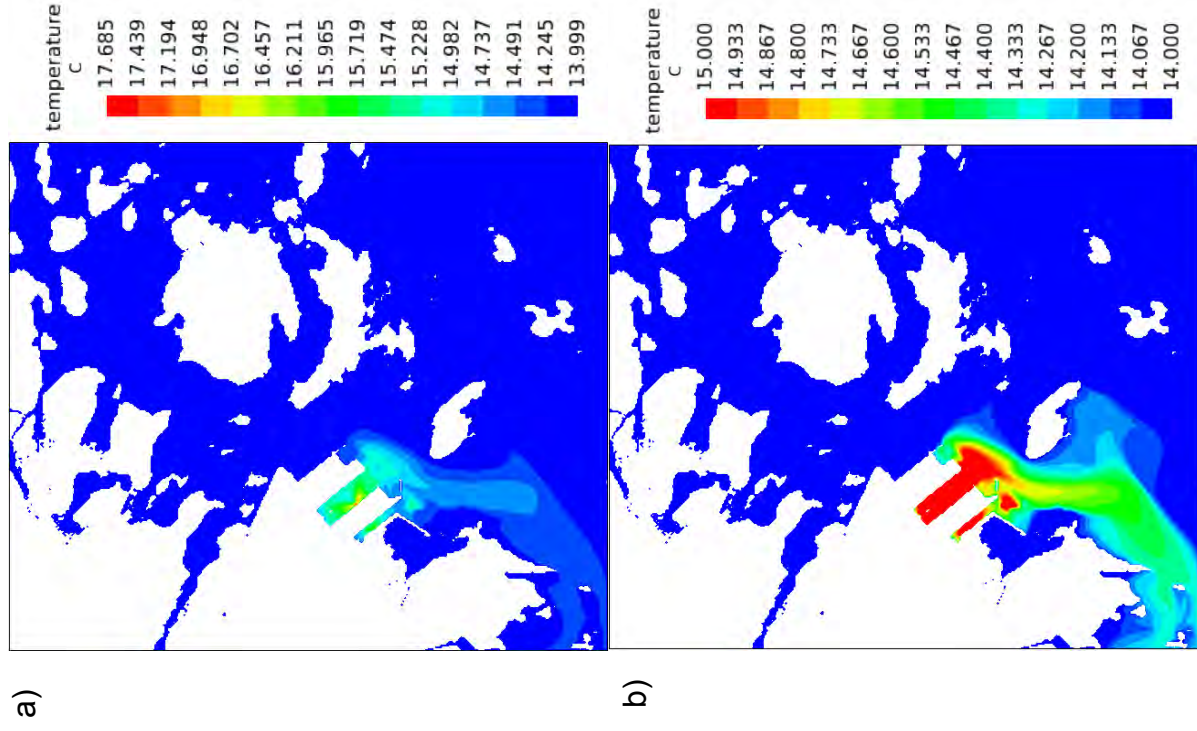
Bilaga 3/9 (2/2)



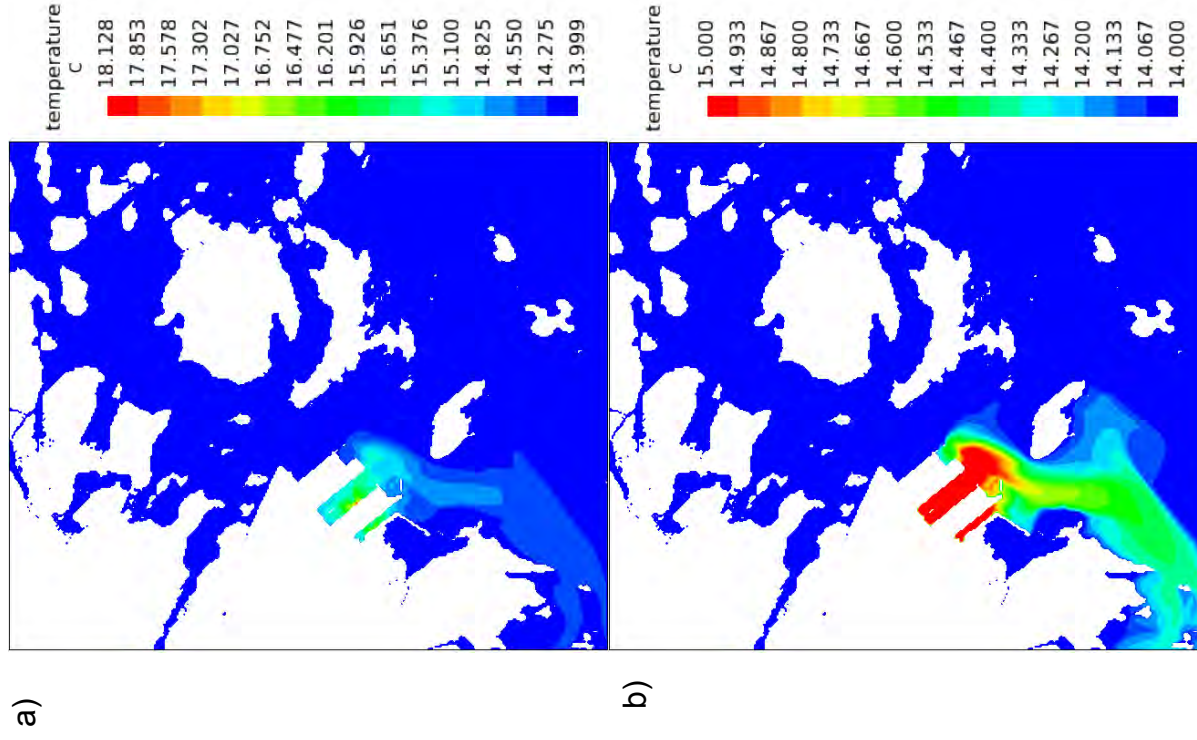
Figur 3. VE1, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



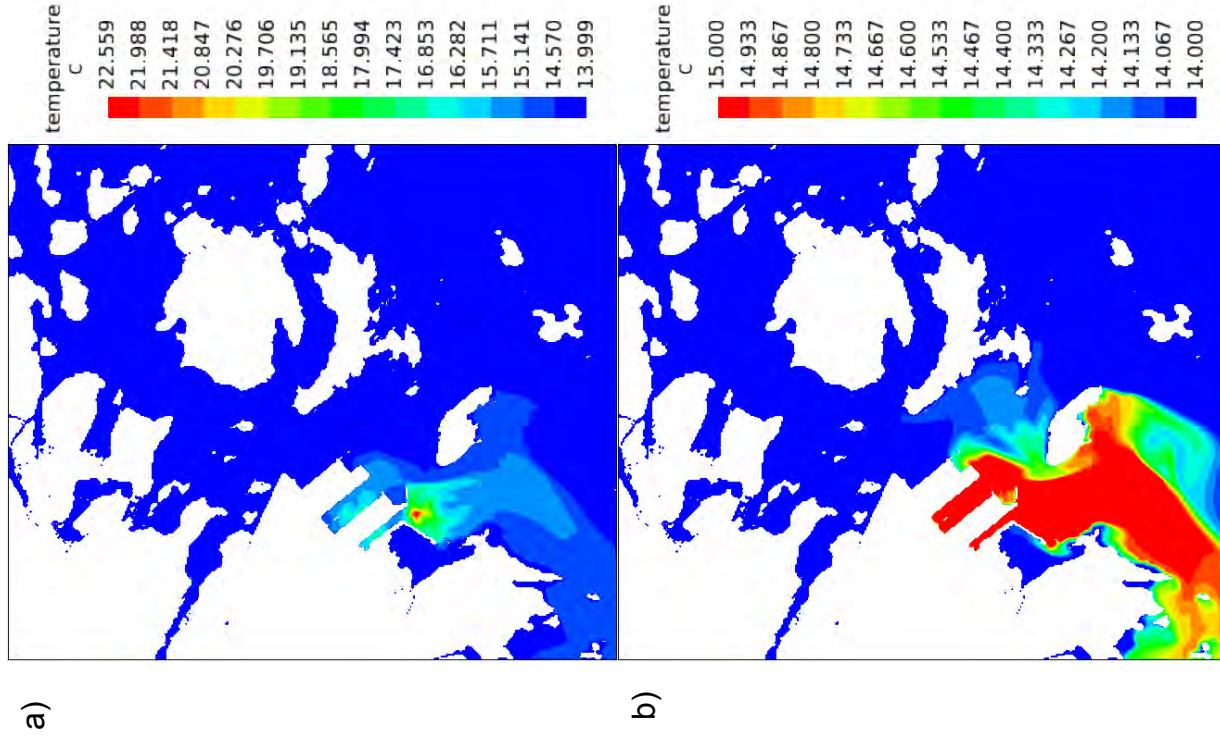
Figur 4. VE2, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



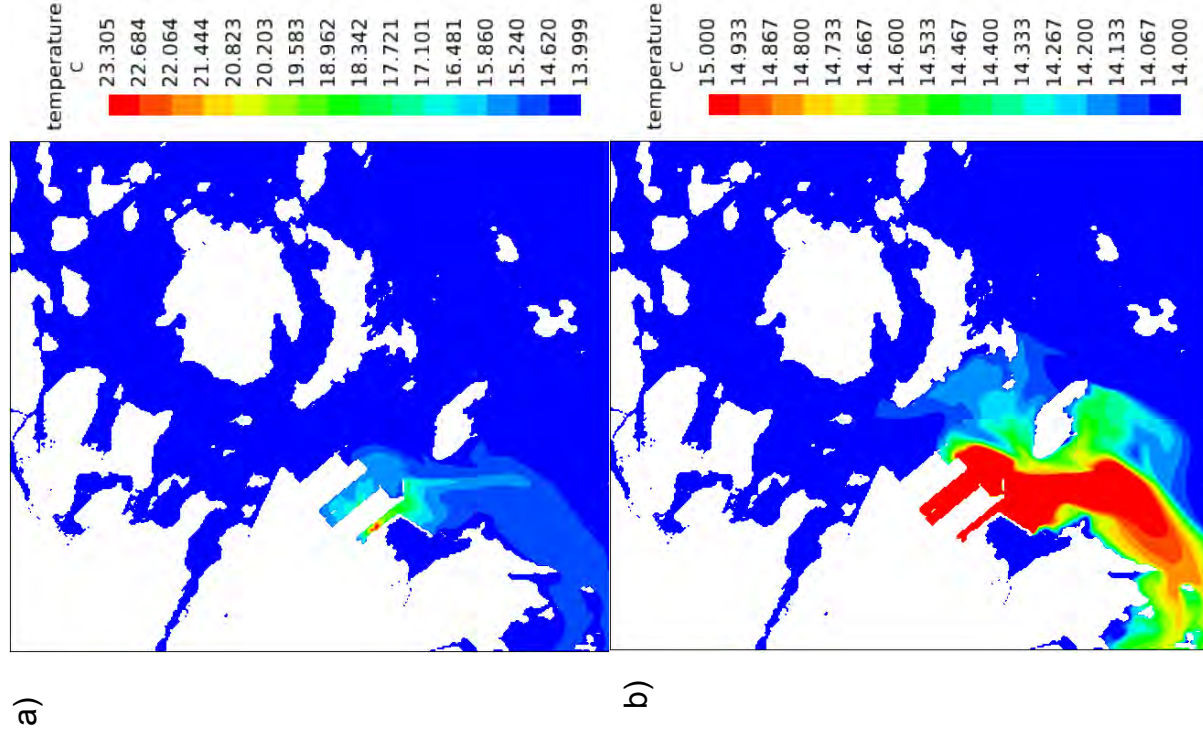
Figur 1. VE1, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



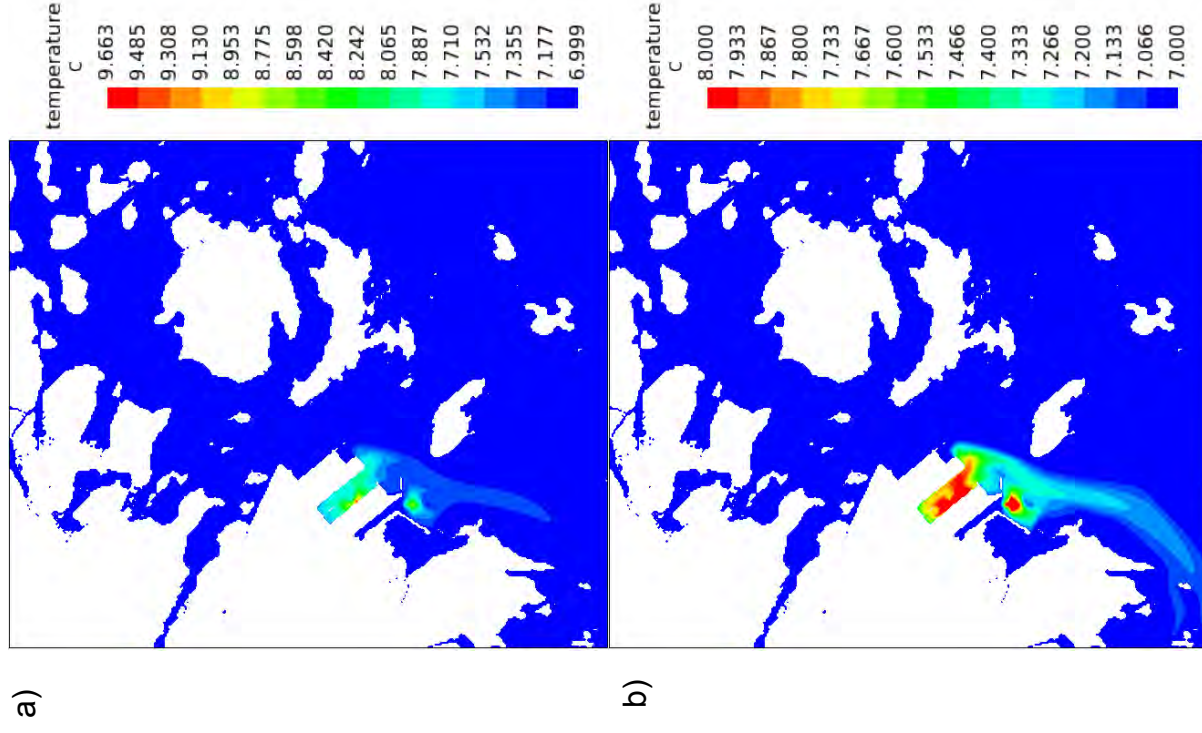
Figur 2. VE2, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



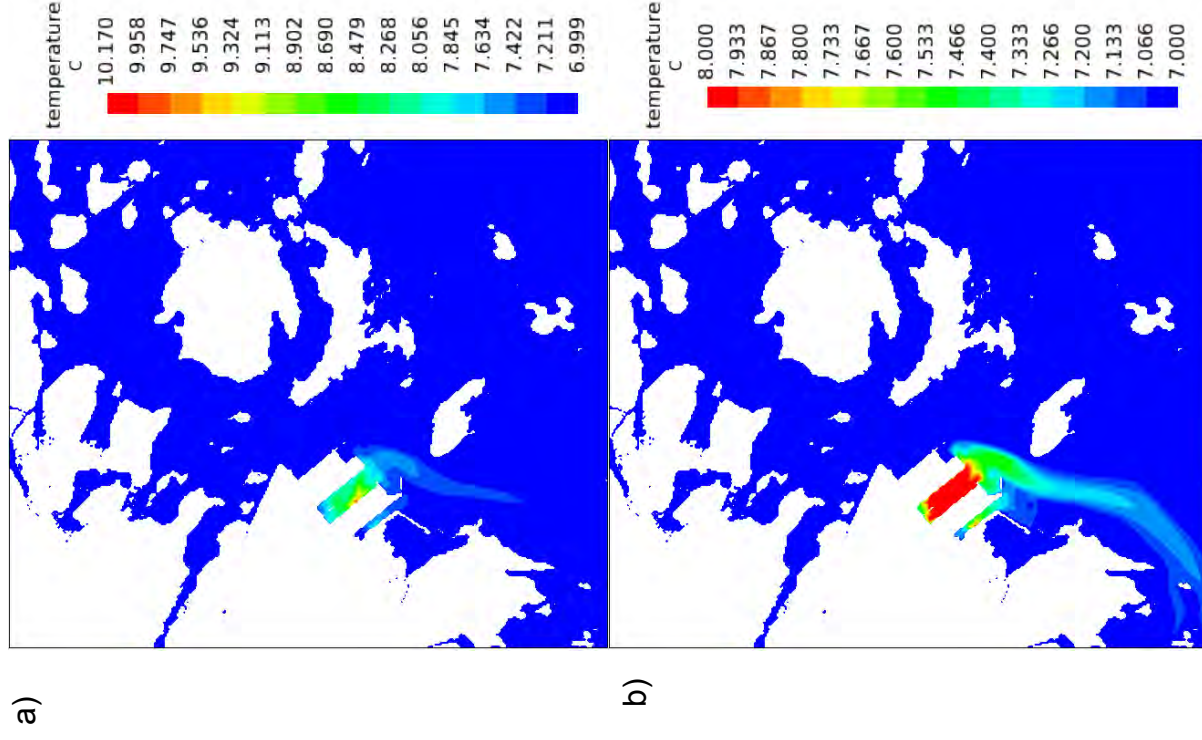
Figur 3. VE1, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



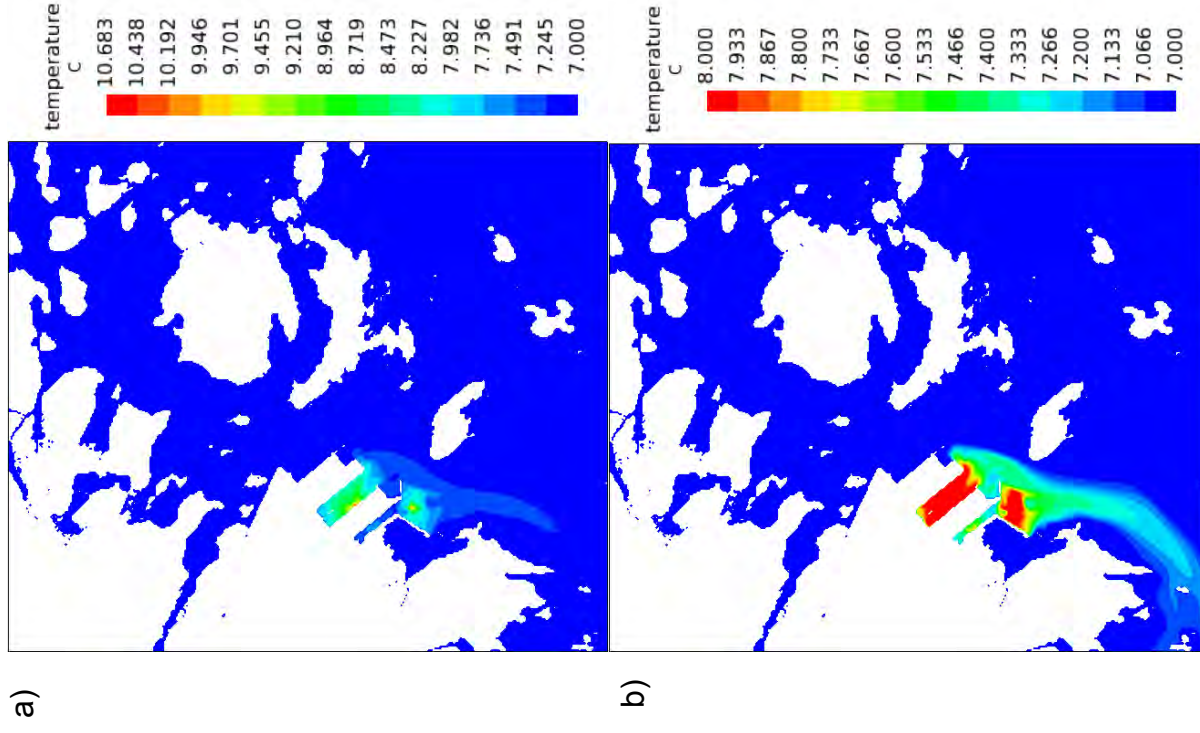
Figur 4. VE2, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



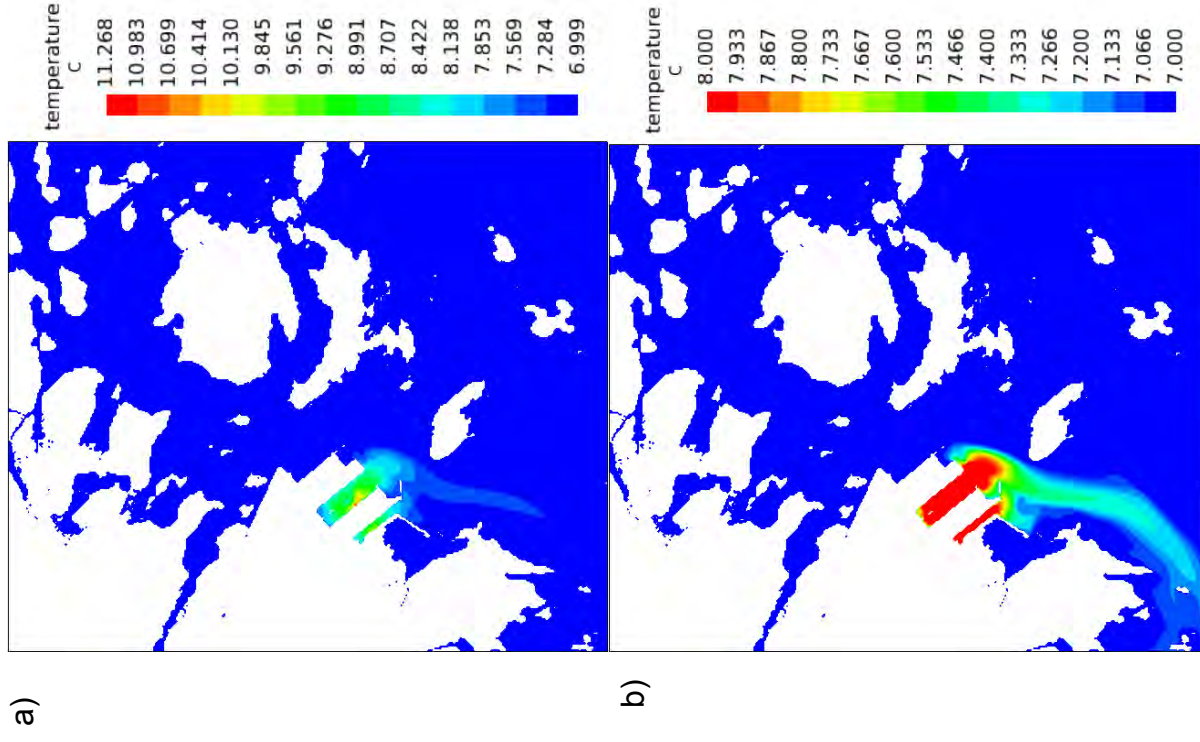
Figur 1. VE1, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



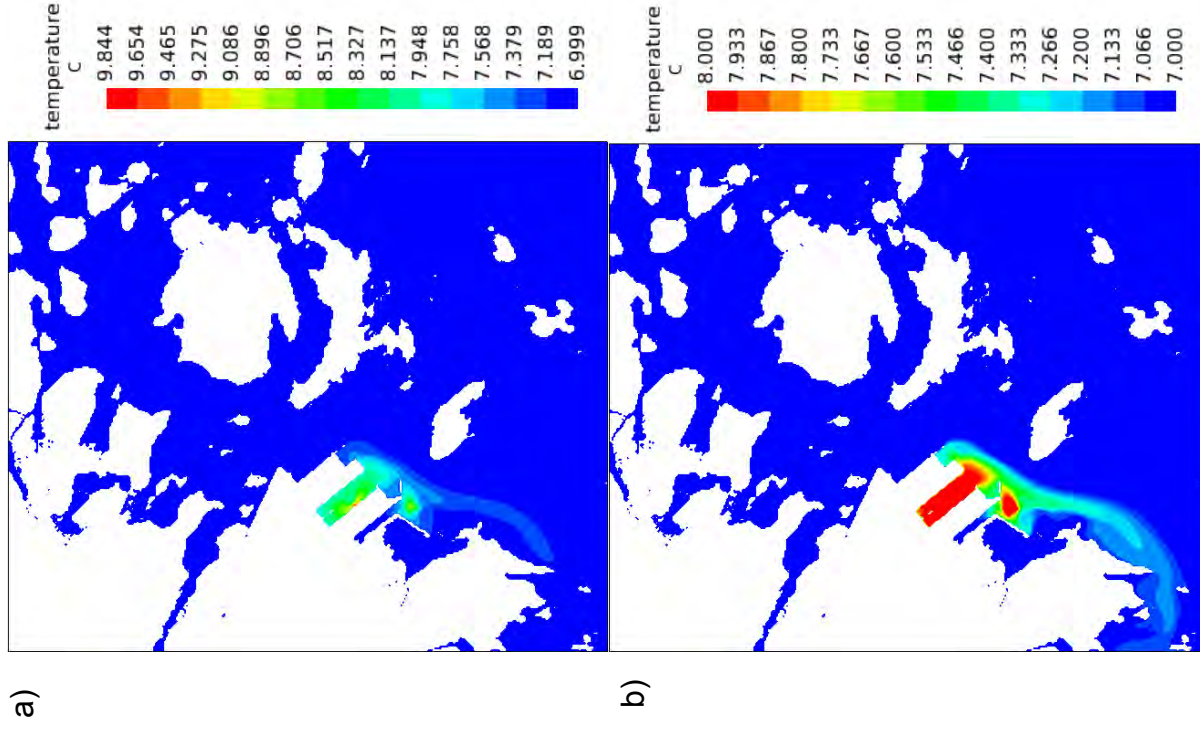
Figur 2. VE2, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



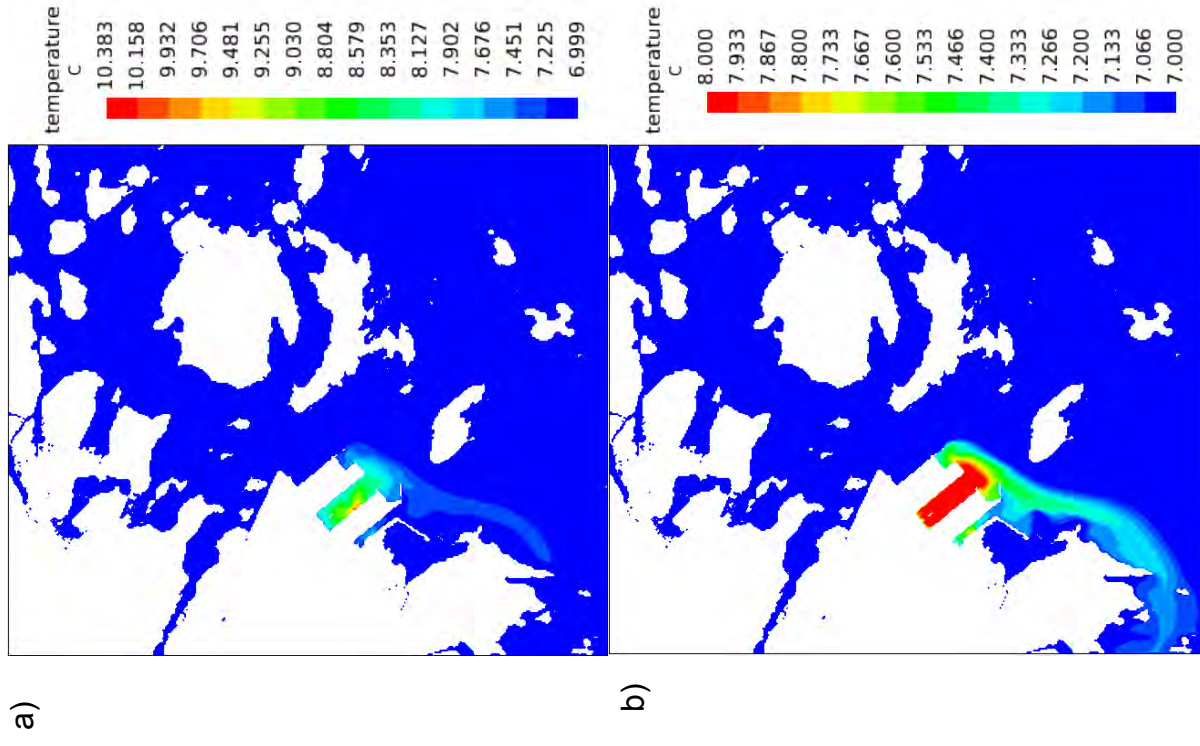
Figur 3. VE1, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



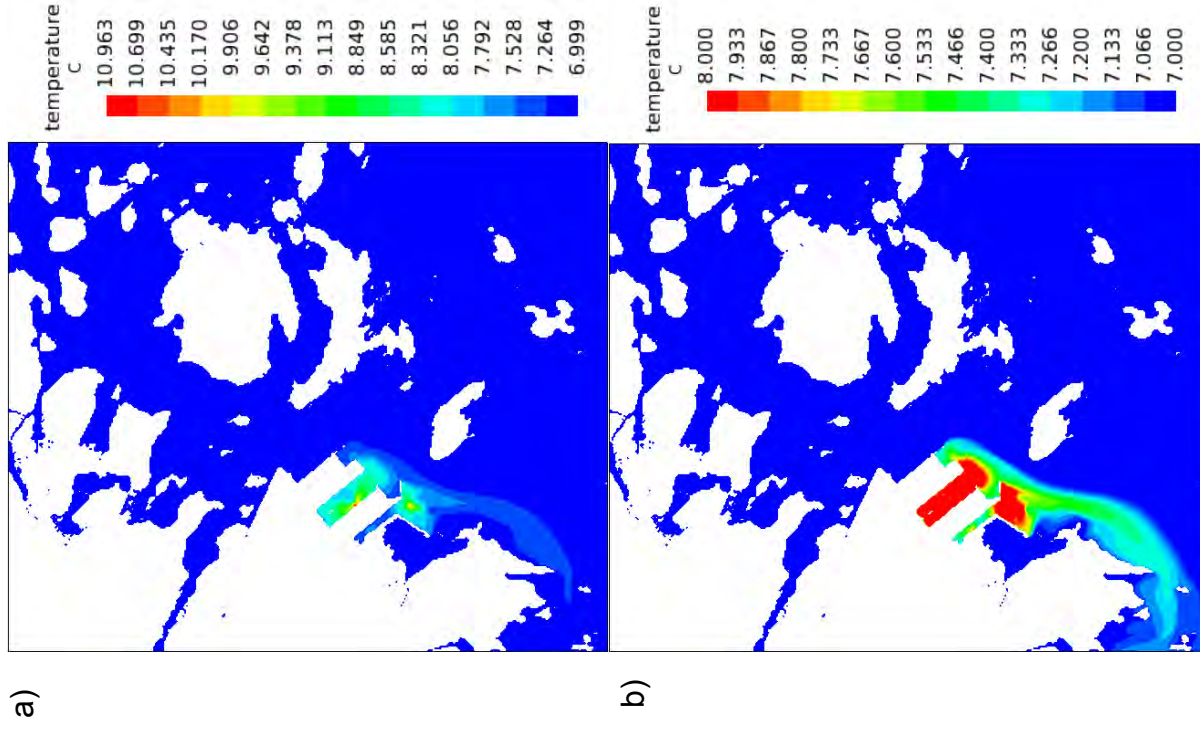
Figur 4. VE2, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



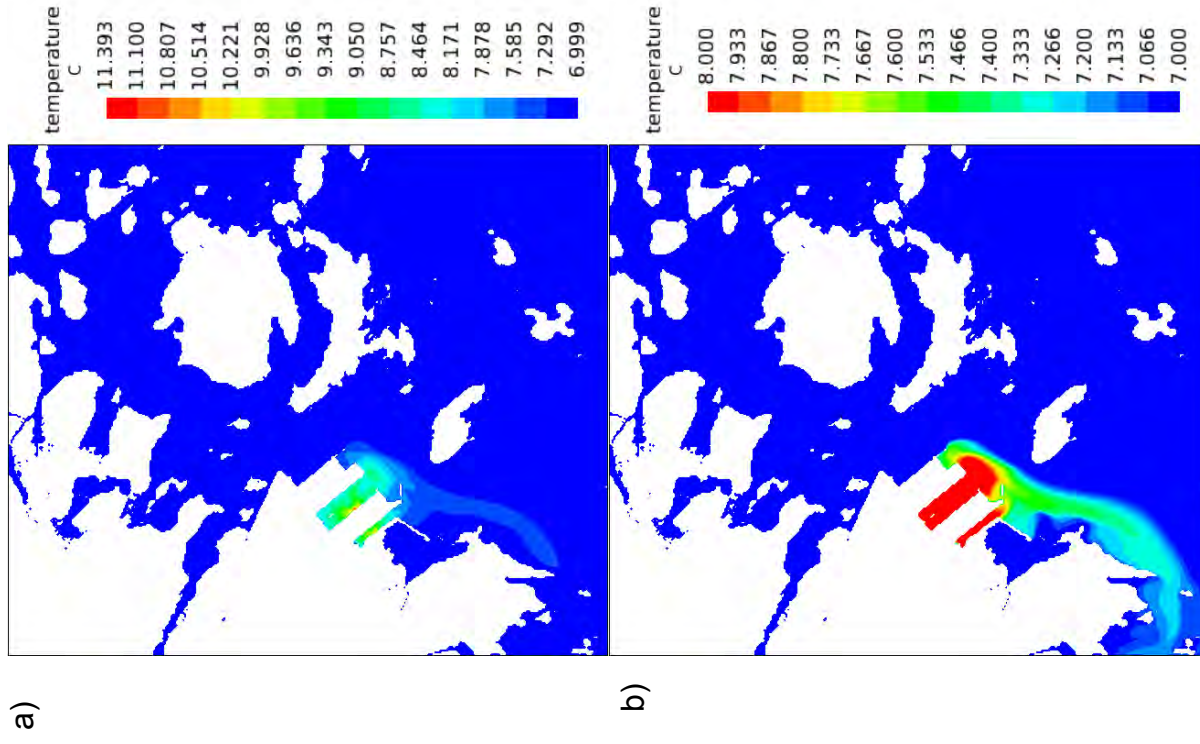
Figur 1. VE1, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



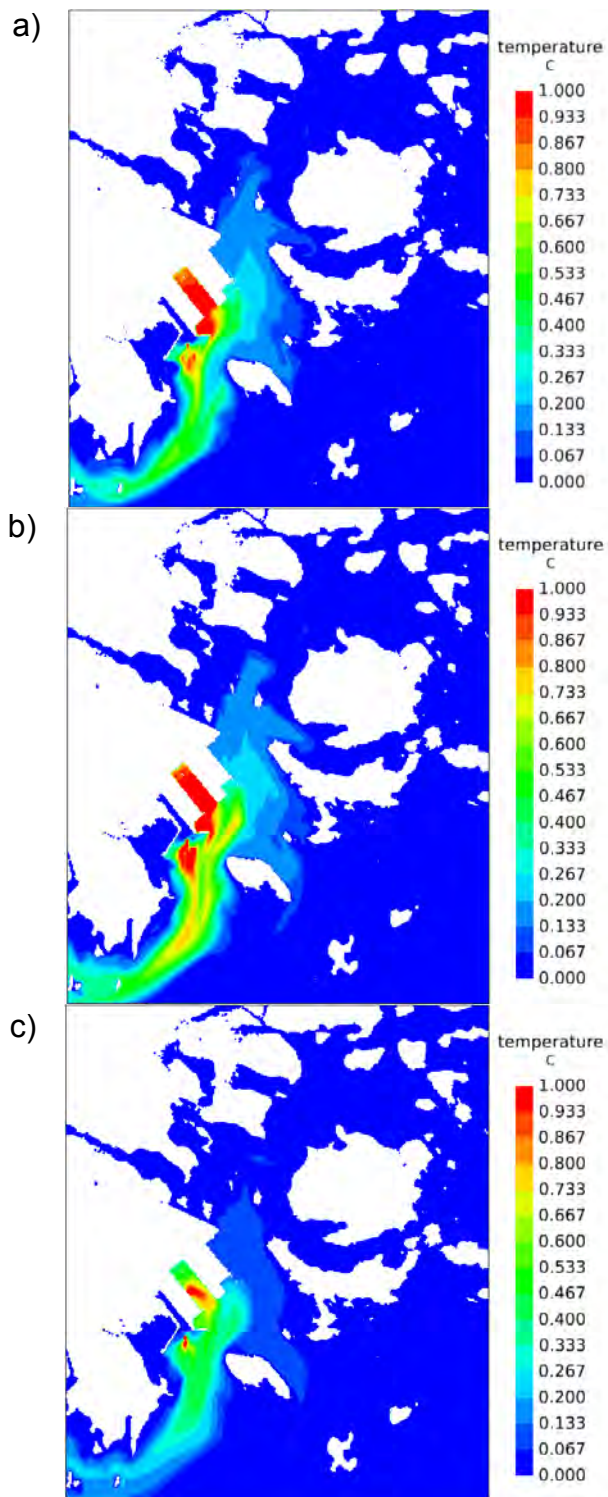
Figur 2. VE2, normal belastning a) fri skala ja b) fast skala



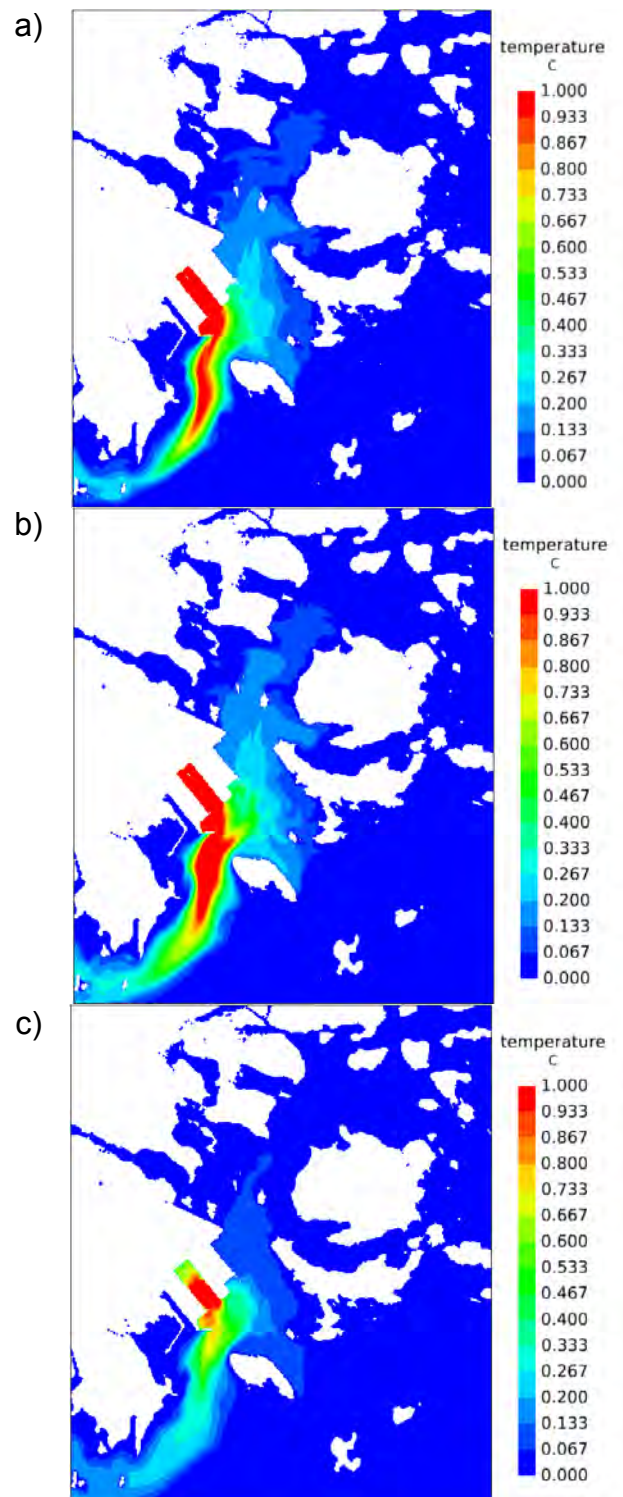
Figur 3. VE1, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



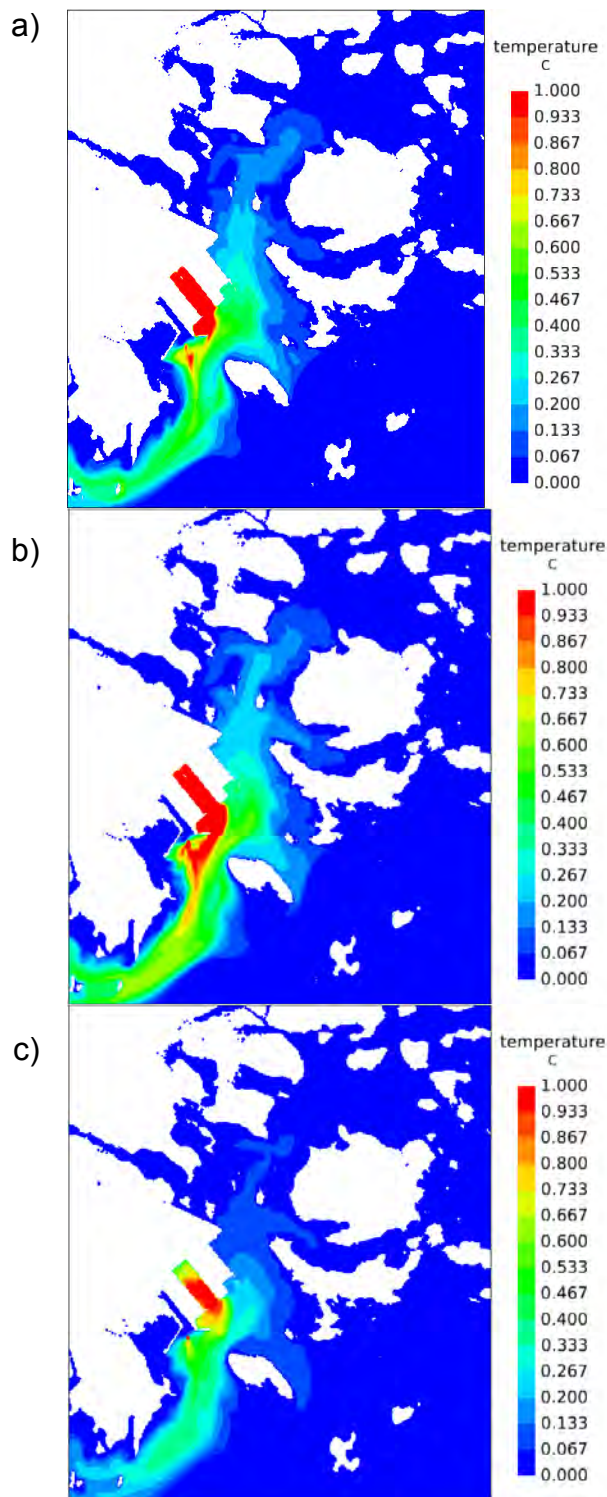
Figur 4. VE2, maximal belastning a) fri skala ja b) fast skala



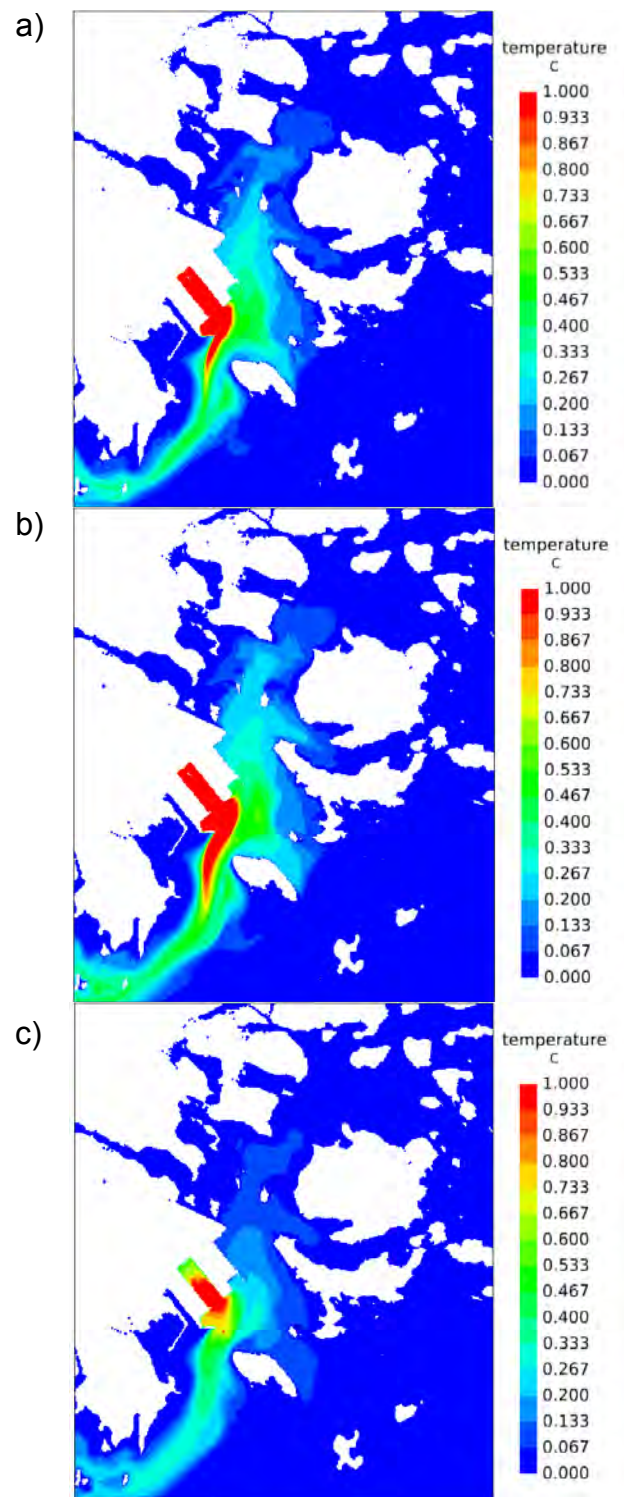
Figur 1. VE1, normal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



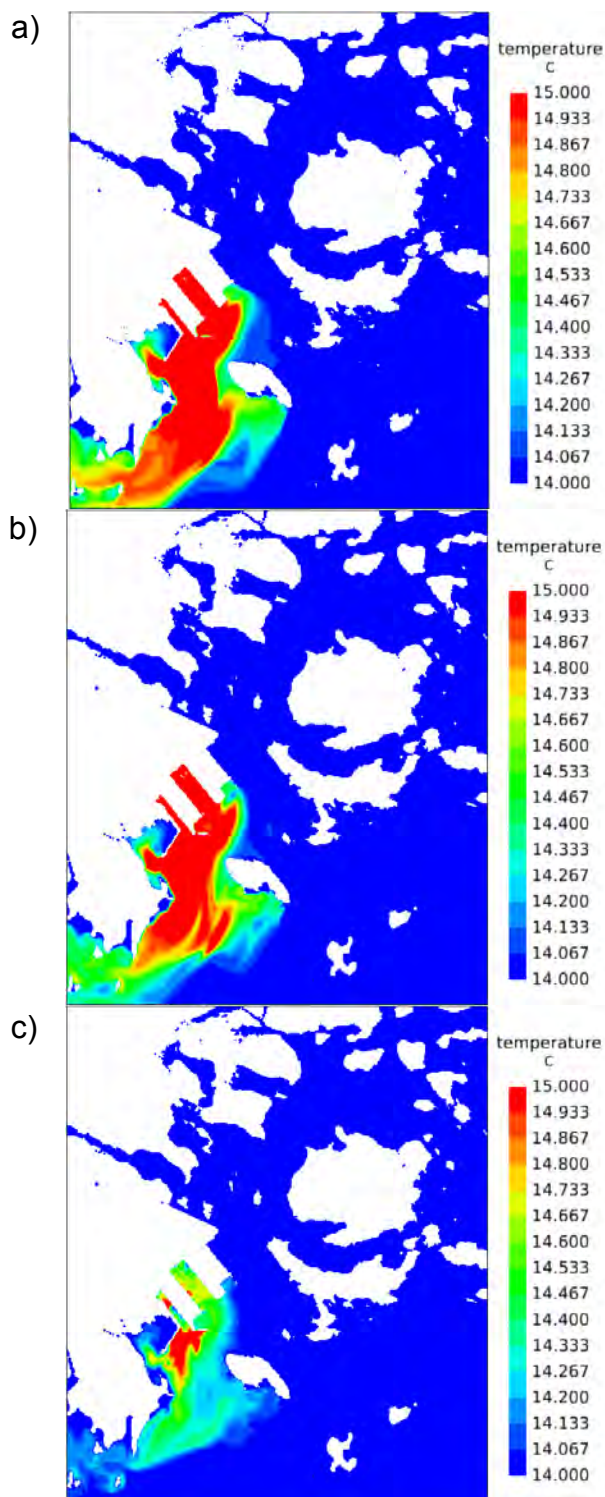
Figur 2. VE2, normal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



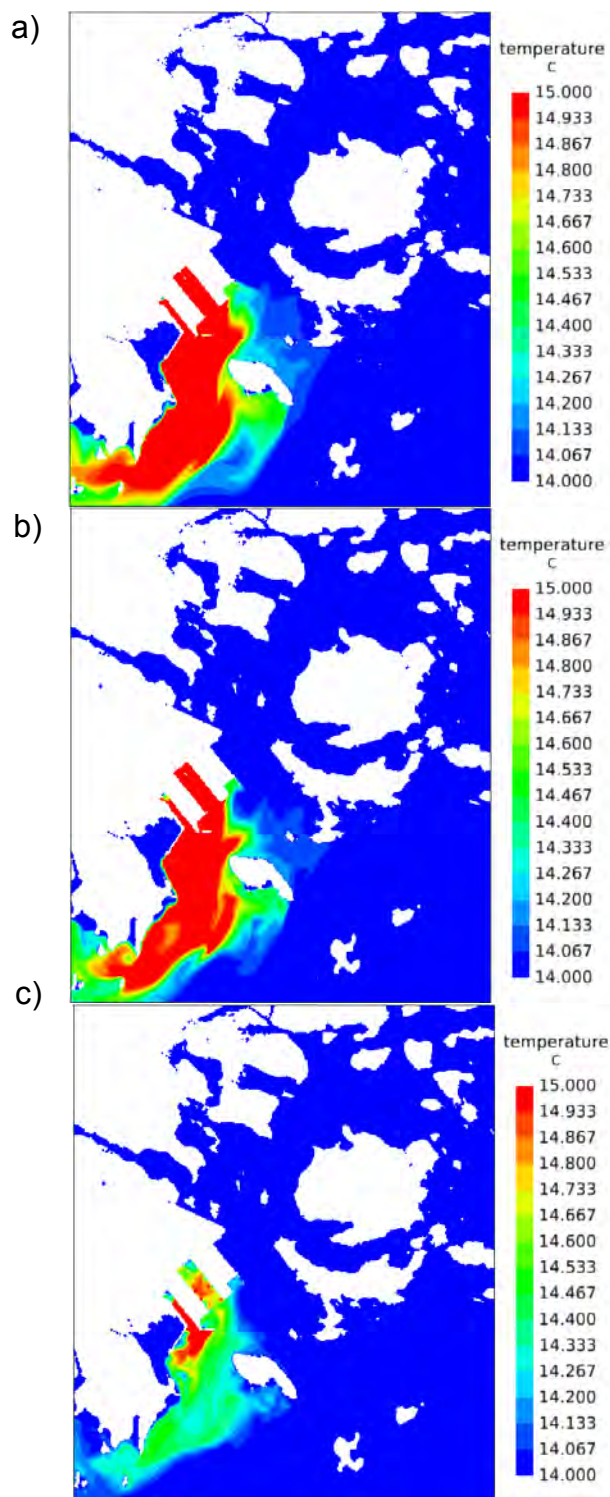
Figur 3. VE1, maximal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



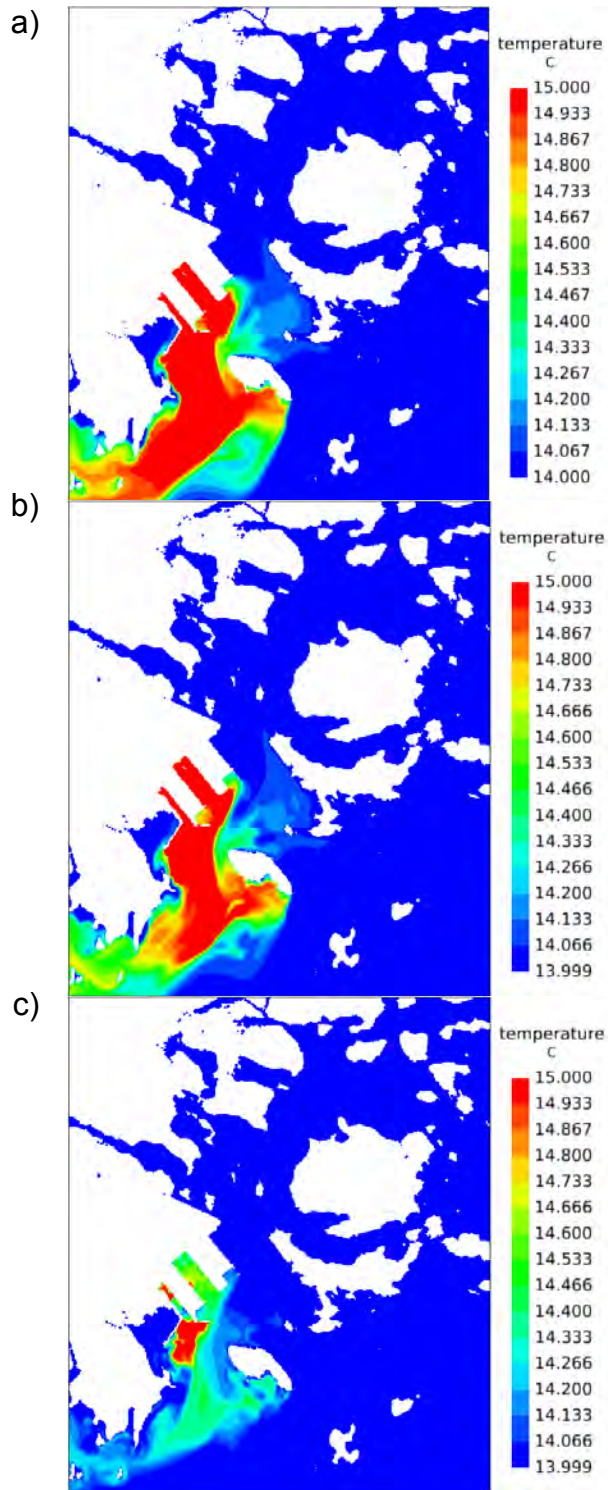
Figur 4. VE2, maximal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



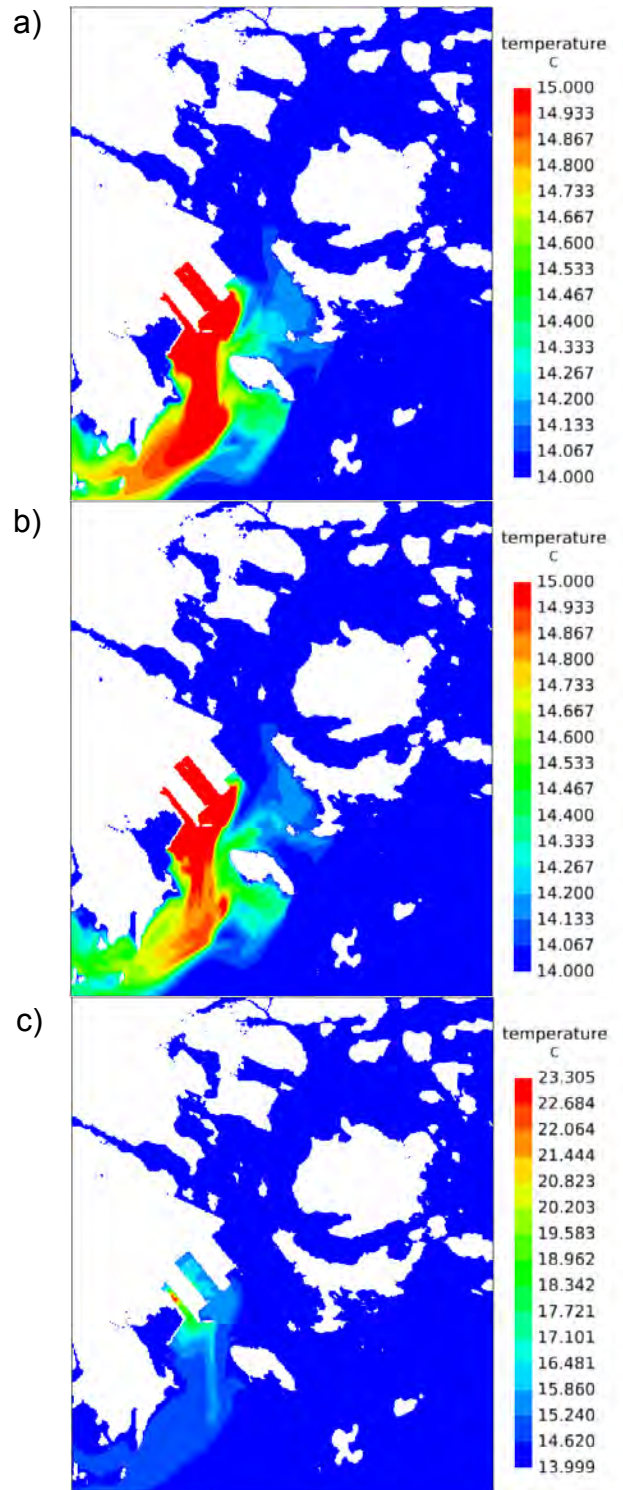
Figur 1. VE1, maximal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



Figur 2. VE2, maximal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



Figur 1. VE1, maximal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet



Figur 2. VE2, maximal belastning, fast skala. a) översta skiktet b) mellersta skiktet c) bottenskiktet

LIITE 5

Vuosaaren uuden voimalaitosalueen maaperän
pilaantuneisuustutkimus (Ramboll 2013)

Vastaanottaja
Helsingin Energia

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
24.9.2013

VUOSAAREN UUSI C- VOIMALAITOSALUE MAAPERÄN PILAANTU- NEI SUUSTUTKIMUS

VUOSAAREN UUSI C-VOIMALAITOSALUE MAAPERÄN PILAANTUNEI SUUSTUTKIMUS

Päivämäärä 24/09/201324/09/2013
Laatija Timo Salmi
Tarkastaja Jukka Tengvall
Hyväksyjä Ilkka Toivokoski, Helsingin Energia

Viite 82141074-016

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimuskohde	1
2.1	Sijainti ja raja	1
2.2	Omistus	1
2.3	Toimintahistoria ja rakenteet	1
2.4	Maa- ja kallioperä	2
2.5	Pintavedet	3
2.6	Pohjavedet	3
2.7	Aikaisemmat tutkimukset	3
3.	Tutkimuksen suoritus	4
3.1	Valmistelevat työt	4
3.2	Maaperä-, tuhkarakenne- ja pohjavesinäytteenotto sekä pohjavesiputkien asennus	4
3.3	Analyysit	5
3.3.1	Maaperä	5
3.3.2	Tuhkarakenteet	5
3.3.3	Pohjavesi	5
4.	Tulokset ja niiden tulkinta	6
4.1	Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät vertailuarvot	6
4.2	Maanäytteiden analyysitulokset	6
4.3	Tuhkarakennäytteiden analyysitulokset	7
4.4	Pohjavesinäytteiden analyysitulokset	9
5.	Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi	9
5.1	Kriittiset haitta-aineet ja arvioinnin rajaukset	9
5.2	Kulkeutumisriskit	10
5.3	Terveysriskien arviointi	10
5.4	Ekologisen riskin arviointi	10
5.5	Epävarmuustarkastelu	10
6.	Johtopäätökset ja jatkotoimenpide-ehdotukset	10

LIITTEET

Liite 1

Hankealueen sijainti

Liite 2

Pohjavedenhavaintoputkien putkikortit

Liite 3

Kenttähavaintojen ja analyysitulosten koontitaulukko

Liite 4

Vesianalysien koontitaulukko

PIIRUSTUKSET

82141074-101

Tutkimuspistekartta

1:3000

1. JOHDANTO

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä biopolttoaineiden käyttöä energianlähteinä sekä vähentää sähkön ja lämmöntuotannosta aiheutuvia kasviuonekaasupäästöjä. Yhtenä vaihtoehtona uusiutuvan energian käytön lisäämiselle Helsingin Energia selvittää vaihtoehtoa, jossa Hanasaaren B-voimalaitos korvataan Vuosaaren rakennettavalla uudella voimalaitoksella. Kyseinen vaihtoehto on mukana YVA-menettelyssä: Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiatuotannossa.

Vuosaaren suunnitellun uuden C-voimalaitoksen rakennuspaikalla on tällä hetkellä kivihiilen varmuusvarasto ja pohjatuhkan välivarasto. Alueiden pohjarakenteissa ja niiden ympäri kulkevan tien päällyys- ja pengerrakenteissa on käytetty kivihiilen polton pohjatuhkaa, lentotuhkaa sekä lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen seosta.

Suunnittelualueella suoritettavan tutkimuksen avulla selvitettiin maaperän mahdollista pilaantuneisuutta ja tuhkarakenteiden vaikutuksia maaperän laatuun. Lisäksi tuhkarakenteista otettiin näytteitä, joista tehtävien tutkimusten avulla arvioitiin alustavasti materiaalin kaatopaikkakelpoisuutta ja hyötykäyttökelpoisuutta maanrakentamisessa.

Uuden voimalaitosalueen maaperän pilaantuneisuustutkimus tehtiin Helsingin Energian tilauksesta Ramboll Finland Oy:ssä. Tilaajan edustajana työssä toimi Ilkka Toivokoski. Rambollissa työstä vastasi Timo Salmi.

2. TUTKIMUSKOHDDE

Timo Salmi Rambollilta teki kohdekäynnin alueelle 27.6.2013. Helsingin Energialta kohdetta esittelivät Ilkka Toivokoski ja Mauri Rautiainen. Tilaajan edustajilta saadun tiedon mukaan alueella ei ole tapahtunut vahinkoja tai ilkivaltaa, joista olisi aiheutunut päästöjä maaperään. Tästä johtuen maaperän pilaantuneisuustutkimuksessa selvitettiin erityisesti kivihiilivaraston ja pohjatuhkan välivaraston pohjarakenteissa käytetyn kivihiilen polton pohjatuhkan, lentotuhkan sekä lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen seoksen laatua. Lisäksi arvioitiin, että onko edellä mainituista materiaaleista voinut päästä haitta-aineita alueen maaperään ja pohjaveteen. Uuden voimalaitoksen rakentamista varten tehtiin myös alustava selvitys alueen maaperän ja pohjaveden aggressiivisuudesta esimerkiksi betoni- ja teräsrakenteille.

2.1 Sijainti ja rajaus

Tutkimuskohde sijaitsee Helsingin Vuosaarella. Hankealueen sijainti ja rajaus on esitetty liitteesä 1.

2.2 Omistus

Kivihiilen varmuusvaraston ympäristö (tutkimuspisteet P1-P8) on Helsingin Energian omistuksessa. Satamakaaren varastokenttä (tutkimuspisteet P9-P11) on Helsingin Sataman hallinnassa ja Käärmeniementien länsipuolella sijaitseva varastoalue (tutkimuspisteet P12-P14) on Helsingin kaupungin Kiinteistöviraston omistuksessa ja Helsingin kaupungin Rakennusviraston hallinnassa.

2.3 Toimintahistoria ja rakenteet

Kivihiilen varmuusvaraston ja pohjatuhkan välivaraston alueella sekä kivihiilivaraston ympäristö- en kohdalla päällysrakenne ja pengerrakenne on tehty käyttäen kivihiilen polton pohjatuhkaa, lentotuhkaa sekä lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen seosta. Kyseenomaisilla alueilla päällysrakenne on pohjatuhkaa. Ympäristiellä tuhkerakenteiden päällä on murskekerrokset ja osalla aluetta asfaltti. Muualla tulevan voimalaitoksen alueella penger- ja päällysrakenteet on rakennettu murskerakenteina. Mahdollisesti niissä on käytetty myös kivihiilen polton tuhkaa.

Hiilivaraston kohdalla maaperä on suurimmaksi osaksi kantavaa ja hyvin tiivistä moreenia. Alueen itäosassa sijainneiden savikerrosten kohdalle on tehty massanvaihto ennen pengerrakenteiden rakentamista. Pohjatuhkan välivaraston kohdalla pohjamaa on kantavaa ja tiivistä moreenia.

Pohjatuhkan välivaraston päällyys- ja pengerrakenteet on rakennettu 2001...2002. Rakentamista on valvottu mm. ympäristölupapäätöksen (18.8.1998) vaatimusten mukaisesti. Rakentamisen valvonnasta on SCC Viatek Oy:ssä laadittu raportti: Vuosaaren hiilivaraston laajennus, laatusuurannan loppuraportti 25.9.2002. Raportissa kuvattujen mittauksien perusteella rakennetut tuhkarakenteet ovat tiiviitä ja hyvin kantavia.

Varmuusvaraston kohdalla päällyys- ja pengerrakenne on rakennettu 1994...1995. Varmuusvaraston penger- ja päällysrakenteiden rakentaminen tuhalla on tapahtunut suurelta osin talvikaudella, jolloin tuhkaa on muodostunut eniten. Varaston tuhkarakenteet ovat tiiviitä ja hyvin kantavia. Rakenteille on tehty rakentamisolosuhteissa kantavuuskokeita ja lisäksi hiilivaraston ympärystielle on tehty kantavuusmittauksia levykuormituskokeina vuosittain rakentamisen jälkeen 1995...2001.

Alueen kaakkoisosassa sijaitsee laaja vesitiivis saostusallas, jonka rakennekerroksissa on hyödynnetty tuhkaa. Altaan pintarakenne on asfalttia.

Helsingin Sataman hallinnassa olevalla Satamakaaren varastokentällä on varastoitu maa-aineksia. Helsingin kaupungin Rakennusviraston hallinnassa olevaa aluetta Käärmeniementien länsipuolella on käytetty talvisin lumien läjitysalueena.

2.4 Maa- ja kallioperä

Hankealue sijaitsee luode-kaakko -suuntaisella moreeniselänteellä, joka rajautuu idässä ja lännessä savikko- ja kallioalueisiin. Moreeniselänteen keskellä maanpinta on korkeimmillaan noin tasolla +15. Moreeniselänteeltä maanpinta laskee länteen ja itään ja on savikkoalueilla tasolla +2...+4. Hankealueen länsipuolelle, Keski-Vuosaaren alueelle on viime jääkauden lopulla syntynyt laaja reunamuodostuma, jossa sijaitsee myös Vuosaaren pohjavesialue. Pohjavesialueella maaperä on hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa. Sen sijaan hankealueella esiintyvät moreenit ja savet ovat huonosti vettä johtavia maalajeja.

Hankealue on tällä hetkellä suurimmaksi osaksi teollisuus- ja satamatoimintojen käytössä. Tästä johtuen alueelta on poistettu luontaisia pintamaita, joita on korvattu erilaisilla rakennekerroksilla. Helsingin Energian Vuosaaren voimalaitoksen alueelle ja sen pohjoispuolelle Vuosaaren sataman liikennealueille on tehty murske-/soratäyttöä ja alueet ovat suurimmaksi osaksi asfaltoituja.

Vuosaaren kivihiilivarastoon on varastoitu kivihiiltä noin 880 000 tonnia. Varaston pinta-ala on noin kahdeksan hehtaaria, ja sen pohjan rakennekerroksina on käytetty kivihiilen poltossa syntyvää pohjatuhkaa ja lentotuhkaa sekä savukaasujen rikinpoiston lopputuotteen ja lentotuhkan seosta yhteensä noin 340 000 tonnia. Myös kivihiilivaraston länsipuolella sijaitsevan pohjatuhkan välivarastointikentän rakennekerroksina on käytetty kivihiilivoimalaitosten lentotuhkaa, rikinpoistotuotetta ja pohjatuhkaa yhteensä noin 50 000 tonnia. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Vuosaaren entinen kaatopaikka ja täyttömäki. Toinen täyttöalue on Porslahden täyttömäki, joka sijaitsee hankealueen lounaispuolella. Alue toimii nykyisin golfkenttänä.

Hankealueen kallioperä on gneissia, mutta alueen länsipuolella esiintyy myös amfiboliittia ja metavulkaniitteja. Laavasta syntyneen amfiboliitin tyyneyrakenne osoittaa, että laava on purkautunut mereen. Tyyneylaavaa esiintyy Niinisaarentien pohjoispuolella 110 kV:n sähkölinjan alla olevissa kalliopaljastumisissa.

Kivihiilivaraston pohjoispuolella on kallioalue, jossa kallionpinta on ylimmillään tasolla +20. Alueella esiintyy myös avokallioita. Toinen merkittävä kallioalue sijaitsee hankealueen luoteispuolella ja Vuosaaren entisen kaatopaikan länsipuolella. Alueen kallionpinta on ylimmillään tasolla +20. Hankealueella kallion pinta vaihtelee kivihiilivaraston ja pohjatuhkan välivarastointikentän alueella tehtyjen kairausten perusteella tasolla +2,5...-7,8.

Kallioperäkartan perusteella moreeniselänteen reunoilla sijaitsee luode-kaakko -suuntaisia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Hankealueen ja Laivanrakentajantien länsipuolella sijaitsee kallioperän erittäin suuri alueellinen heikkousvyöhyke. Vyöhykkeen leveys on noin 250 metriä, ja se ulottuu Vuosaaresta Mustavuoren alueelle ja edelleen Vantaalle asti. Kivihiilivaraston itäpuolella on toinen alueellinen heikkousvyöhyke, joka liittyy Porvarinlahden suuntaiseen suureen alueelliseen heikkousvyöhykkeeseen.

2.5 Pintavedet

Vuosaaren edustan merialue kuuluu itäisen Suomenlahden rannikkoalueeseen. Alue on pääosin matalaa saaristoa, jossa keskisyvyys matalia ranta-alueita lukuun ottamatta on 10–20 metriä. Sataman edustan suhteellisen avointa Kalkkisaarenselkää ympäröivät itäpuolella Mölandet ja lounaispuolella Pikku Niinisaari. Kalkkisaarenselästä koilliseen sijaitsee Granön selkä, jonka vesisyvyys on alle 10 metriä. Alueella on myös matalia suojaisia lahtia, joista merkittävin on Porvarinlahti.

Vedenlaatua tarkkaillaan Vuosaaren edustalla vuosittain Vuosaaren sataman ja Helsingin Energian yhteistarkkailussa ja Helsingin kaupungin toteuttaman jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailussa.

2.6 Pohjavedet

Hankealueen länsipuolella on laaja reunamuodostuma, jossa esiintyy hyvin vettä johtavia sora- ja hiekkakerroksia. Reunamuodostumalla sijaitsee veden hankinnan kannalta tärkeä Vuosaaren (tunnus: 0109101) pohjavesialue. Alueen kokonaispinta-ala on 2,73 km², josta varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 1,13 km². Pohjavesialueen raja sijaitsee hankealueen länsipuolella lähimmillään noin 900 m etäisyydellä. Hankealueella muodostuva pohjavesi ei kuitenkaan virtaa pohjavesialueen suuntaan. Alueiden välissä sijaitsee korkeita kalliokynnyksiä, jotka estävät pohjaveden virtauksen hankealueelta pohjavesialueelle.

Hankealue sijaitsee kallioselänteiden rajaamalla moreeniselänteellä, jossa muodostuva pohjavesi virtaa pääasiassa kohti itää/kaakkoa eli entistä Niinilahtea kohti. Niinilahti on täytetty Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä ja sijaitsee nykyisin sataman kenttärakenteiden alla. Hankealueella esiintyvä pohjamoreeni on alueella suoritettujen kairausten perusteella hyvin tiivistä, jossa pohjaveden virtaus on hidasta. Moreeniselänteen länsipuolella sijaitsee erittäin suuri kallioperän heikkousvyöhyke, joka kulkee luode-kaakko -suuntaisesti Porslahden täyttömäen ja Vuosaaren kaatopaikan alapuolella. Toinen samansuuntainen kallioperän suuri heikkousvyöhyke on kivihiilivaraston itäpuolella. Kallioruhjeet voivat ohjata pohjaveden virtausta. Pohjavedellä voi olla yhteys kallioperän ruhjevyöhykkeissä kulkeutuvaan kalliopohjaveteen. Laivanrakentajantien länsipuolella eli ruhjevyöhykkeellä sijaitsevissa kolmessa pohjaveden havaintoputkessa (MV8A06, G14_2008 ja G15) vedenpinta on vaihdellut tasolla -0,3...+1,5, kun taas hankealueella sijaitsevissa pohjaveden havaintoputkissa (H14, H13 ja H10_2010) vedenpinta on vaihdellut tasolla +9,6...+13,6 (1-3 m syvyydellä maanpinnalta) vuosina 2009–2011. Toisaalta maanpinta laskee hankealueelta kohti länttä ja maaperä muuttuu moreenista saveksi Laivanrakentajantien kohdalla, minkä vuoksi pohjavesi voi luontaisestikin esiintyä alemmalla tasolla savikerroksen alapuolella sijaitsevassa ohuessa moreenikerroksessa lähellä kallionpintaa. Savikerroksen alla oleva pohjavesi voi olla myös paineellista, ja siksi vedenpinnan painetaso on lähellä maanpintaa. Kivihiilivaraston itäpuolella sijaitsevalla savikolla ja toisen ruhjevyöhykkeen kohdalla sijaitsevissa havaintoputkissa (VV2 ja VV3B) vedenpinta on vaihdellut tasolla +2,2...+3,5 vuosina 2009–2011. Pohjaveden havaintoputkien sijainnit on esitetty liitteenä olevassa piirustuksessa 82141074-101.

2.7 Aikaisemmat tutkimukset

Alueella ei ilmeisesti ole aikaisemmin suoritettu maaperän pilaantuneisuustutkimusta.

Vuosaaren alueella on toteutettu suoto-, pohja- ja pintaveden tarkkailua yhteistarkkailuna vuodesta 1999 alkaen, mutta esimerkiksi kaatopaikan alueella vedenlaatua on tarkkailtu jo vuodesta 1981 lähtien. Hankealueella sijaitseva Vuosaaren kivihiilivarasto ja pohjatuhkan välivarastointikenttä ovat mukana yhteistarkkailussa, koska kyseisten kohteiden ympäristöluvuissa on edellytet-

ty tarkkailua. Tarkkailun tarkoituksena on ollut seurata kivihiilivarastosta ja sen pohjarakenteista sekä pohjatuhkan välivarastointikentältä mahdollisesti liukenevien aineiden pitoisuuksia alueen suoto-, pohja- ja pintavesissä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Vuosaaren kaatopaikan, täyttömäen ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalueen tarkkailuihin kuuluvia havaintopisteitä, koska edellä mainituilta alueilta pohjavesi virtaa ainakin osittain etelään/kaakkoon eli kohti hankealuetta. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat olemassa olevat suoto-, pinta- ja pohjaveden havaintopisteet on esitetty liitteenä olevassa piirustuksessa 82141074-101.

Kivihiilivaraston ympärillä pohjaveden kloridi- ja sulfaattipitoisuudet ovat olleet selvästi suurempia kuin muualla yhteistarkkailualueella. Lisäksi veteen liuenneiden aineiden kokonaispitoisuutta kuvaava sähkönjohtavuus on ollut korkea ja myös natrium- ja kalsiumpitoisuudet ovat olleet suurempia kuin alueen tausta-arvot. Pohjavesitarkkailun ja alueella vuonna 1998 suoritetun maaperän sähköisen vastusluotauksen perusteella suolaantuneinta pohjavesi on kivihiilivaraston länsi- ja itäpuolilla. Pohjaveden suolaantumisen on arvioitu aiheutuneen kivihiilivaraston pohjarakenteessa käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta erityisesti pohjarakenteen rakentamisen aikana.

3. TUTKIMUKSEN SUORITUS

3.1 Valmistelevat työt

Timo Salmen 27.6.2013 suorittaman kohdekäynnin perusteella tehtiin maaperän pilaantuneisuuden tutkimussuunnitelma (päiväty 1.7.2013), jossa esitettiin tutkimuspisteiden sijainnit ja näytteistä tehtävät analyysit. Porakonekairaukselle ja näytteenotolle pyydettiin tutkimusluvut alueiden maanomistajilta ja hallinto-oikeuden haltijoilta eli Helsingin Energialta, Helsingin Satamalta, Helsingin kaupungin Kiinteistövirastolta ja Helsingin kaupungin Rakennusvirastolta.

Ennen näytteenottoa selvitettiin alueella sijaitsevien putki- ja johtolinjojen sijainnit Helsingin kaupungin Johtotietopalvelusta. Mahdollisten paikallisten putki- ja johtolinjojen sijainteja tiedusteltiin myös alueiden maanomistajilta ja haltijoilta. Tutkimuspisteiden sijainnit merkittiin maastoon ja mitattiin tarkkuus-GPS:llä.

3.2 Maaperä-, tuhkarakenne- ja pohjavesinäytteenotto sekä pohjavesiputkien asennus

Tutkimuspisteistä otettiin näytteitä porakonekairalla joko maalaji-/tuhkarakennekerroksittain ja enintään 1 m pituisina osanäytteinä yleensä 5..8 m syvyydelle maanpinnalta. Tuhkarakenteista ja luontaisesta maaperästä näytteet pyrittiin ottamaan erikseen.

Tutkimuspisteiden sijainnit ja koordinaatit on esitetty liitteenä olevassa piirustuksessa 82141074-101.

Näytteenoton yhteydessä tehtiin aistinvaraisia havaintoja tuhkarakenteista, pohjavedestä, maaperästä sekä sen mahdollisesta pilaantuneisuudesta. Näytteet pakattiin laboratorion toimittamiin näytteenottoastioihin ja toimitettiin laboratorioon analysoitaviksi.

Tutkimusalueella sijaitsevan kivihiilen varmuusvaraston itäpuolelle asennettiin kaksi pohjaveden havaintoputkea. Havaintoputkien PV2 ja PV3 sijainnit on esitetty liitteenä olevassa piirustuksessa 82141074-101. Havaintoputki PV2 sijoitettiin pengertien länsipuolelle, kivihiilen varastokasan reunaluiskaan. Havaintoputki PV3 sijoitettiin pengertien pohjoisreunaan, aluetta rajaavan aidan läheisyyteen.

Pohjavesiputket olivat halkaisijaltaan 60 mm PEH-muoviputkia. Putkien yläosat olivat umpiputkea. Pohjavesiputkien siiviläosat asennettiin hyvin vettä johtavaan maaperäkerrokseen. Putket varustettiin teräksisillä ja lukittavilla suojaputkillä. Pohjavesiputkien putkikortit on esitetty liitteessä 2.

Havaintoputkista PV2 ja PV3 otettiin pohjavesinäytteet 24.7.2013. Ennen näytteenottoa putkista tyhjennettiin vettä pumpaamalla 20 minuuttia. Vesinäytteet otettiin uppopumpulla pumpaamalla laboratorion näytepulloihin, jotka toimitettiin kylmälaukussa laboratorioon.

3.3 Analyysit

3.3.1 Maaperä

Aistinvaraisten havaintojen ja kenttämittausten perusteella valittiin näytteet laboratorioanalyysiin. Kivihiilivaraston ympäriltä, tutkimuspisteistä P1-P8 otetuista näytteistä laboratorioanalyysiä tehtiin sekä tuhkarakenteista että niiden alapuolelta otetuista maaperänäytteistä. Varastoalueilla sijaitsevista tutkimuspisteistä (P9-P14) tehtiin haitta-aineanalyysiä sekä pintamaasta että syvemältä otetuista maanäytteistä.

Yhteensä näytteistä tehtiin laboratorioanalyysiä seuraavasti:

- 26 kpl, alkuaineet (Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V, Mo, Ba, Se, Na ja Ca)
- 13 kpl, PAH-yhdisteet
- 13 kpl, öljyhiilivedyt (C10-C40)
- 6 kpl, PCB-yhdisteet
- 4 kpl, pH
- 4 kpl, sähkönjohtavuus
- 4 kpl, sulfaatti
- 4 kpl, kloridi

Maaperän aggressiivisuutta kuvaavia analyysiä (pH, sähkönjohtavuus, sulfaatti ja kloridi) analysoitiin uuden voimalaitoksen kohdalla sijaitsevasta tutkimuspisteestä P7 sekä bio- ja hiilivarastojen alueella sijaitsevasta tutkimuspisteestä P5. Tutkimuspisteestä P7 analyysit tehtiin kahdelta syvyydeltä otetuista näytteistä eli tuhkarakenteiden alapuolelta syvyydeltä 4-5 m ja pohjaveden pinnan alapuolelta syvyydeltä 7-8 m. Lisäksi vastaavat analyysit tehtiin tutkimuspisteestä PV2 syvyydeltä 5-6 m otetusta maanäytteestä.

3.3.2 Tuhkarakenteet

Kivihiilivaraston ympäristien kohdilla sijaitsevista tutkimuspisteistä otetuista tuhkarakenteiden näytteistä muodostettiin kaksi kokoomanäytettä. Toinen kokoomanäyte muodostettiin tutkimuspisteistä P2-P4 otetuista tuhkanäytteistä ja toinen kokoomanäyte muodostettiin tutkimuspisteistä P5-P8 otetuista tuhkanäytteistä. Molempien kokoomanäytteiden massamäärä oli noin 20 kg.

Molemmista kokoomanäytteistä tutkittiin kaatopaikkakelpoisuus (VNa 202/2006) 2-vaiheisella ravistelutestillä (SFS-EN 12457-3). Liukoisuustestin suodoksista analysoitiin alkuaineet (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn, V ja Hg), kloridi, sulfaatti, fluoridi ja DOC. Lisäksi kokoomanäytteistä määritettiin kokonaispitoisuudet: alkuaineet (Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V, Mo, Ba, Se, Na ja Ca), TOC, mineraaliöljyt, PAH- ja PCB-yhdisteet sekä pH ja haponneutralisointikapasiteetti (ANC).

Tutkimustulosten perusteella arvioitiin myös tuhkarakenteiden hyötykäyttökelpoisuutta maanrakentamisessa VNa 403/2009 mukaisesti.

3.3.3 Pohjavesi

Alueelle asennetuista uusista havaintoputkista PV2 ja PV3 otetuista pohjavesinäytteistä analysoitiin laboratoriossa:

- Kiintoaine
- pH
- Sähkönjohtavuus
- Sulfaatti
- Kloridi
- Kokonaistyyppi

- Kokonaisfosfori
- Ammoniumtyppi
- Elohopea
- Tina
- Molybdeeni
- Barium
- Seleen
- Natrium
- Kalsium
- PAH-yhdisteet
- Öljyhiilivedyt

Pohjavesinäytteiden alkuaineanalyysit tehtiin suodatetuista näytteistä.

4. TULOKSET JA NIIDEN TULKINTA

4.1 Maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät vertailuarvot

Maanäytteiden analyysitulosten tulkinnassa on käytetty valtioneuvoston asetuksessa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007) esitettyjä viitearvoja.

- *Kynnysarvo* tarkoittaa pitoisuutta, jonka ylittyessä maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteessa, tarvitaan siihen ympäristönsuojeluasetuksen 4 § mukainen suunnitelma. Jos kaivettuja maita hyödynnetään kaivukohteen ulkopuolella, tarvitaan pääsääntöisesti hyödyntämiseen ympäristönsuojelulain 28 § mukainen lupa.
- *Alempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, ellei aluetta käytetä teollisuus-, varasto- tai liikennealueena tai muuna vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu). Jos kaivetussa maa-aineksessa ylittyy alempi ohjearvo, ei maita voi pääsääntöisesti sijoittaa maankaatopaikalle, vaan ne on käsiteltävä pilaantuneena maana. Pilaantuneen maan kaivamiseksi ja käsittelemiseksi on tehtävä ilmoitus pilaantuneen maan puhdistamisesta tai haettava ympäristölupa.
- *Ylempi ohjearvo* on pitoisuus, jonka ylittyessä maaperää pidetään pilaantuneena alueella, jota käytetään teollisuus-, varasto-, tai liikennealueena tai vastaavana (tai ellei kohdekohtaisella riskinarvioinnilla ole toisin osoitettu).

4.2 Maanäytteiden analyysitulokset

Maanäytteiden ja myös tuhkarakenteista otetuista näytteistä tehtyjen analyysien tulokset on esitetty liitteessä 3. Vain maa-ainesta (ei todennäköisesti tuhkaa) sisältävien näytteiden alkuaine-analyyseissä havaittiin vain arseenia kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia (5,5...13 mg/kg) näytteissä P11/4-5m, P13/0-0,5 m, P14/0,5-1,0 m ja P14/1-2 m.

Pääkaupunkiseudulla erityisesti savissa esiintyy kuitenkin luontaisesti kynnysarvotason ylittäviä alkuainepitoisuuksia, mikä on todettu mm. Geologian tutkimuskeskuksen suorittamissa tutkimuksissa [Alkuaineiden taustapitoisuudet pääkaupunkiseudun kehyskuntien maaperässä. Tarvainen, T. (toim.) 2006]. Geologian tutkimuskeskus on tehnyt myös kohdekohtaisen selvityksen Vuosaaren entisen telakka-alueen maaperän arseenipitoisuuksista [Selvitys Helsingin Vuosaaren telakka-alueen maaperän arseenin alkuperästä ja arseenin aiheuttamasta terveys- ja ympäristöriskistä. Lintinen, P. 2003]. Tutkimuksen perusteella arseenia esiintyy luontaisesti suhteellisen korkeina pitoisuuksina Vuosaaren alueella. Tästä johtuen tutkimuskohteen pilaantuneisuuden vertailuarvoina voidaan käyttää Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämän valtakunnallisen taustapitoisuusrekisterin (TAPIR) alueellisia tilastollisia tunnuslukuja. Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueella suurin suositeltu taustapitoisuusarvo arseenille on 15 mg/kg. Kyseinen taustapitoisuusarvo ei ylitä tutkimusalueelta otetuissa maanäytteissä.

Orgaanisista haitta-aineista yhdessä näytteessä (P11/0-0,5 m) ylittää öljyhiilivetyjen summapiitoisuus (C10-C40) 770 mg/kg kynnysarvon. Näyte koostuu pääasiassa raskaista (C21-C40) eli voiteluöljyille tyypillisistä jakeista, joiden pitoisuus 750 mg/kg ylittää alemman ohjearvopitoisuuden. Tutkimuspiste sijaitsee Satamakaaren varastokentällä, ja kohonnut öljypitoisuus voi olla peräisin esimerkiksi kuorma-auton moottorista tai hydrauliliikasta vuotaneesta öljyläikästä.

Maaperän aggressiivisuutta selvitetiin alustavasti analysoimalla neljästä tuhkarakenteen alapuolelta otetusta maanäytteestä pH, sähkönjohtavuus sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuudet (liite 3). Kaikki maanäytteet olivat emäksisiä ja pH-arvot vaihtelivat välillä 8,5...10,1. Näytteiden pH oli tavanomaista korkeampi, mikä johtuu todennäköisesti rikinpoiston lopputuotteesta liuenneesta kalsiumista. Myös näytteiden kloridi- ja erityisesti sulfaattipitoisuudet olivat kohonneita. Tuhkaa ja maa-ainesta sisältäneessä näytteessä P7/4-5 m sulfaattipitoisuus on 3000 mg/kg. Sulfaattipitoisuus on vuoden 2004 betoninormeissa esitetyn rasisluokan XA2 tasolla (3000...12000 mg/kg sulfaattia). Samasta tutkimuspisteestä syvyydeltä 7-8 m otetussa maanäytteessä sulfaattipitoisuus on 2400 mg/kg, joka on betoninormien rasisluokan XA1 tasolla (200...600 mg/kg sulfaattia).

4.3 Tuhkarakenteenäytteiden analyysitulokset

Tuhkarakenteista muodostettujen kokoomanäytteiden (2 kpl) ja niistä tehtyjen liukoisuuskokeiden ja kokonaispitoisuusanalyysien tulokset on esitetty taulukossa 1. Tuloksia on verrattu kaatopaikkakelpoisuusasetuksen 202/2006 raja-arvoihin.

Taulukko 1. Kokoomanäytteiden liukoisuudet L/S-suhteessa 10 ja kokonaispitoisuudet sekä asetuksen 202/2006 mukaiset kaatopaikkakelpoisuuskrityterit.

Parametri	Kokoomanäyte (P2-P4) (mg/kg)	Kokoomanäyte (P5, P6,P7, P8) (mg/kg)	Pysyvä jäte (mg/kg)	Tavanomainen jäte (mg/kg)	Vaarallinen jäte (mg/kg)
Liukoisuudet					
DOC	<9,5	<10	500	800	1000
Fluoridi, F	8,3	5,1	10	150	500
Kloridi, Cl	100	99	800	15 000	25 000
Sulfaatti, SO ₄	4 100	4 100	1 000	20 000	50 000
Arseeni, As	0,095	0,035	0,5	2	25
Barium, Ba	0,51	1,1	20	100	300
Kadmium, Cd	<0,02	<0,02	0,04	1	5
Kromi, Cr	<0,02	0,068	0,5	10	70
Kupari, Cu	<0,02	<0,02	2	50	100
Elohopea, Hg	<0,003	<0,03	0,01	0,2	2
Molybdeeni, Mo	0,27	1,3	0,5	10	30
Nikkeli, Ni	<0,02	0,064	0,4	10	40
Lyijy, Pb	<0,02	<0,02	0,5	10	50
Antimoni, Sb	0,13	0,045	0,06	0,7	5
Seleeni, Se	0,22	0,091	0,1	0,5	7
Sinkki, Zn	<0,02	<0,02	4	50	200
fenoli-indeksi			1	100**	
ANC, pH 4 (mol H+/kg)	1,0*	2,1*			
pH (liukoisuustestin suodoksessa)	10,1	10,6	-	-	
Kokonaispitoisuudet					
Hehikutushäviö					10
TOC	4,4	5,7	3	***	6
PCB-yhdisteet	<0,1	<0,1	1		
Mineraaliöljy	100	67	500		
PAH-yhdisteet	<2	<2	40		
Muut ominaisuudet					
pH	9,5	9,7		>6	

* määritetty kokonaispitoisuuksien yhteydessä (mol H+/kg);

** pienjäte-erille (esim. maa-aineksille) esitetty suositus (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2006) sijoittamisesta tavanomaisen jätteen kaatopaikalle

*** Valtioneuvoston asetuksen kaatopaikoista (331/2013) 28 §:n mukaisesti orgaanisen aineksen pitoisuus on enintään 10 %

Kokoomanäytteistä haitta-aineiden liukoisuudet olivat vähäisiä. Kaikki liukoiset pitoisuudet alittivat tavanomaisen jätteen raja-arvot. Myös pysyvän jätteen raja-arvot alittuivat, lukuun ottamatta sulfaattia sekä antimoni-, seleeni- ja molybdeenipitoisuuksia.

Kokoomanäytteiden kokonaispitoisuuksista näytteiden orgaanisen hiilen (TOC) pitoisuudet ylittävät pysyvän jätteen raja-arvon. Valtioneuvoston kaatopaikka-asetuksen (331/2013) mukaisesti tavanomaisen jätteen kaatopaikalle voidaan sijoittaa jätettä, jonka orgaanisen aineksen pitoisuus on orgaanisen hiilen kokonaismääränä tai hehikutushäviönä enintään 10 %. Tämän perusteella tuhkarakennejäte on todennäköisesti sijoitettavissa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle.

Tuhkarakenteista muodostettujen kokoomanäytteiden liukoisuus- ja kokonaispitoisuusanalyysien tuloksia verrattiin myös valtioneuvoston asetuksessa 403/2009 "eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa" esitettyihin raja-arvoihin (taulukko 2).

Taulukko 2. Liukoisuustutkimusten ja kokonaispitoisuusmääritysten tulokset sekä asetuksen 403/2009 mukaiset raja-arvot (peitetty ja päällystetty rakenne).

Parametri	Kokoomanäyte (P2-P4) (mg/kg)	Kokoomanäyte (P5, P6,P7, P8) (mg/kg)	Peitetty rakenne (mg/kg)	Päällystetty rakenne (mg/kg)
Liukoisuudet				
DOC	<9,5	<10	500	500
Fluoridi, F	8,3	5,1	10	50
Kloridi, Cl	100	99	800	2 400
Sulfaatti, SO ₄	4 100	4 100	1 000	10 000
Arseeni, As	0,095	0,035	0,5	1,5
Barium, Ba	0,51	1,1	20	60
Kadmium, Cd	<0,02	<0,02	0,04	0,04
Kromi, Cr	<0,02	0,068	0,5	3,0
Kupari, Cu	<0,02	<0,02	2,0	6,0
Elohopea, Hg	<0,003	<0,03	0,01	0,01
Molybdeeni, Mo	0,27	1,3	0,5	6,0
Nikkeli, Ni	<0,02	0,064	0,4	1,2
Lyijy, Pb	<0,02	<0,02	0,5	1,5
Antimoni, Sb	0,13	0,045	0,06	0,18
Seleeni, Se	0,22	0,091	0,1	0,5
Sinkki, Zn	<0,02	<0,02	4,0	12
Vanadiini, V	0,78	0,96	2,0	3,0
Kokonaispitoisuudet				
PCB-yhdisteet	<0,1	<0,1	1,0	1,0
PAH-yhdisteet	<2	<2	20	40
Arseeni, As	36	26	50	50
Barium, Ba	630	200	3 000	3 000
Kadmium, Cd	0,79	0,82	15	15
Kromi, Cr	53	52	400	400
Kupari, Cu	65	54	400	400
Lyijy, Pb	85	60	300	300
Molybdeeni, Mo	4,1	7,3	50	50
Sinkki, Zn	160	130	2 000	2 000
Vanadiini, V	-	-	400	400

Molempien kokoomanäytteiden liukoisuudet ja kokonaispitoisuudet alittavat päällystetylle rakenteelle asetetut raja-arvot. Sen sijaan peitetyn rakenteen raja-arvot ylittävät molemmissa kokoomanäytteissä sulfaatin liukoisuuden osalta. Lisäksi peitetyn rakenteen raja-arvot ylittävät toisessa kokoomanäytteessä antimonin ja seleenin liukoisuuksien osalta ja toisessa kokoomanäytteessä molybdeenin osalta.

4.4 Pohjavesinäytteiden analyysitulokset

Tutkimusalueelle asennetuista uusista pohjaveden havaintoputkista (PV2 ja PV3) otetuista vesinäytteistä tehtyjen analyysien tulokset on esitetty liitteessä 4.

Molemmissa vesinäytteissä oli korkea sähkönjohtavuus ja kohonneita pitoisuuksia kloridia, sulfaattia, natriumia ja ammoniumtyyppiä, joiden pitoisuudet ylittävät talousveden laatusuosituksen (STMa 461/2000). Kloridi-, sulfaatti- ja ammoniumtyyppipitoisuudet ylittävät myös pohjavesidirektiivin (2006/118/EY) laatinormit. Lisäksi alkuaineista kalsiumin, natriumin ja bariumin pitoisuudet ylittävät pohjaveden taustapitoisuudet. Vuosaaren alueen yhteistarkkailussa kyseisten aineiden on aikaisemminkin havaittu olevan koholla kivihiilivaraston läheisyydessä sijaitsevista havaintoputkista otetuissa vesinäytteissä. Aineiden on arvioitu olevan peräisin kivihiilivaraston pohjarakenteesta käytetystä lentotuhkasta ja rikinpoiston lopputuotteesta. Liukenemista on arvioitu tapahtuneen erityisesti pohjarakenteen rakennustöiden aikana, jolloin rakenne oli ollut noin yhden vuoden avoin ennen kuin se peitettiin kivihiilellä. Pohjarakenteesta otetuista ja muodostetuista kokoomanäytteistä nyt tehtyjen analyysien perusteella pohjarakenteesta on edelleen varastoituneena aineita, joista erityisesti sulfaattia voi liueta maaperään ja edelleen pohjaveteen.

Toisen pohjavesinäytteen (PV2) sulfaattipitoisuus 800 mg/l on vuoden 2004 betoninormeissa esitetyn rasisluokan XA2 tasolla (600...3000 mg/l sulfaattia) ja toisessa pohjavesinäytteessä (PV3) sulfaattipitoisuus 400 mg/l on rasisluokan XA1 tasolla (200...600 mg/l sulfaattia).

Sulfaattia todettiin enemmän kivihiilikasan itäreunaan asennetussa havaintoputkessa PV2 kuin pohjoisnurkkaan asennetussa havaintoputkessa PV3. Sen sijaan sähkönjohtavuus, kloridi-, natrium-, kalsium-, typpi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet ovat suurempia Vuosaaren entistä kaatopaikkaa lähempänä sijaitsevassa havaintoputkessa PV3. Kyseinen havaintoputki sijaitsee pohjaveden oletetussa virtaus suunnassa ylävirran puolella kivihiilivarastolta. Tämän perusteella kivihiilivaraston alueelle kulkeutuu pohjaveden välityksellä haitta-aineita Vuosaaren entiseltä kaatopaikalta, mitä osoittaa erityisesti kohonneet typpi- ja ammoniumtyyppipitoisuudet.

Tutkimuskohde sijaitsee meren läheisyydessä, joten pohjavedessä voi olla luontaisestikin suurempia pitoisuuksia kloridia, sulfaattia, natriumia ja kalsiumia kuin kauempana mantereella sijaitsevilla pohjavesiesiintymisillä. Rannikko on aikoinaan ollut suolaisen meriveden alla, kunnes maankohoamisen johdosta on noussut ja muuttunut kuivaksi maa-alueeksi.

5. MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN JA PUHDISTUSTARPEEN ARVIOINTI

5.1 Kriittiset haitta-aineet ja arvioinnin rajaukset

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos haitta-ainepitoisuudet ylittävät kynnyksarvot tai alueen luontaisen taustapitoisuuden. Asetuksen mukainen arviointi ei koske jätteitä, ja siitä johtuen tuhkarakenteesta analysoidujen alkuainepitoisuuksien mahdollisia riskejä ei ole tässä arvioitu. Tuhkarakennetta kaivettaessa se on jätettä, jota koskevat muun muassa jätelainsäädännön velvoitteet. Edellä esitettyjen rajausten jälkeen tutkimuskohteessa todettu kriittinen haitta-aine on öljyhiilivedyt.

Öljyhiilivedyjen kynnyksarvopitoisuus (300 mg/kg) ylittyy yhden tutkimuspisteen P11 pintamaassa (0-0,5 m). Näytteessä todetut öljyjakeet olivat pääasiassa öljyjen raskaita jakeita (C21-C40), joiden pitoisuus 750 mg/kg ylitti alemman ohjearvon.

5.2 Kulkeutumisriskit

Raskaiden öljyjakeiden kulkeutuminen on yleisesti maaperän olosuhteissa vähäistä. Raskaan polttoöljyn komponentit voivat kiinnittyä maaperän orgaaniseen ainekseen, ja siten raskas polttoöljy on maaperässä hyvin pysyvää. Raskas polttoöljy on lähes liukenematonta veteen. (OVA – ohjeet). Raskaiden öljyhiilivetyjen heikkoa kulkeutumista osoittaa, että kohonneita öljyhiilivetyypitoisuuksia on todettu pintamaassa, mutta samassa tutkimuspisteessä syvyydellä 2-3 m öljyhiilivetyypitoisuus on hyvin pieni (23 mg/kg), ja alittaa selvästi kynnsarvopitoisuuden. Raskaat öljyjakeet eivät myöskään haihdu merkittävästi, ja siten kulkeudu esim. tuulen välityksellä.

5.3 Terveysriskien arviointi

Raskaat öljyhiilivedyt eivät haihdu merkittävästi. Lisäksi kohde sijaitsee ulkona, jolloin mahdolliset pienet öljyhiilivetyypitoisuudet laimenevat nopeasti ulkoilmaan. Tästä johtuen Satamakaaren varastointikentällä tilapäisesti oleskeleville työntekijöille ei aiheudu terveysriskejä.

Alue on teollisuusalueeseen verrattava varastointialue, jolloin siellä ei oleskele lapsia, jotka voisivat altistua suoran kosketuksen tai maansyönnin välityksellä.

5.4 Ekologisen riskin arviointi

Tutkimuskohde sijaitsee teollisuusalueella, joten alueen ekologiset arvot arvioidaan vähäisiksi. Öljyhiilivetyjen kulkeutumista alueen ulkopuolelle ei myöskään arvioida tapahtuvan, joten merkittävää ekologisia riskejä maaperässä todetuista öljyhiilivetyypitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan. Lisäksi raskaiden öljyfraktioiden suuri molekyylikoko ja alhainen vesiliukoisuus rajoittavat niiden biosaatavuutta.

5.5 Epävarmuustarkastelu

Öljyhiilivetyjä todettiin vain yhdessä pintamaanäytteessä (P11/0-0,5 m), jolloin kohonnut öljypitoisuus voi olla peräisin esimerkiksi kuorma-auton moottorista tai hydraulikasta vuotaneesta öljyläikästä. Mikäli alueella on tehtävä kaivutöitä esimerkiksi uuden voimalaitoksen johdosta, niin alueella on suositeltavaa tehdä lisätutkimus, ja varmistaa öljyisen maa-alueen laajuus.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tutkimusalueelta otetuissa maanäytteissä ei todettu valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 esitettyjä ylempiä ohjearvotasoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Tämän perusteella alueella ei todettu pilaantunutta maa-ainesta, eikä alueella ole maaperän puhdistustarvetta.

Satamakaaren varastointikentältä otetussa yhdessä pintamaanäytteessä (P11/0-0,5 m) havaittiin kohonnut, alemman ohjearvon ylittävä öljypitoisuus raskaita öljyhiilivetyjä. Kohonnut öljypitoisuus voi olla peräisin esimerkiksi kuorma-auton moottorista peräisin olevasta öljyläikästä. Tästä johtuen tutkimuspisteen P11 ympäristössä on suositeltavaa suorittaa lisätutkimus, ainakin mikäli alueella on suoritettava kaivutöitä. Lisätutkimuksella on selvítettävä kohonneen öljypitoisuuden pistemäisyys tai laajuus. Kohonneita öljypitoisuuksia mahdollisesti sisältävien maa-ainesten kaivutyö on tehtävä Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luvalla.

Mikäli tulevien rakennustöiden yhteydessä on poistettava vain maa-aineksia, joiden haitta-ainepitoisuudet ovat kynnsarvon ja alemman ohjearvon välissä, niin ympäristönsuojelulain mukaista ilmoitusta pilaantuneen maaperän puhdistamisesta ei tarvitse tehdä. Kyseisten maa-ainesten sijoittaminen ei kuitenkaan ole vapaata, vaan ne on toimitettava ympäristöluvan omaavalle maankaatopaikalle tai muulle luvanvaraiselle vastaanotto paikalle. Massoja voi mahdollisesti hyödyntää myös kohteessa, mutta se on hyväksyttävä ympäristöviranomaisilla.

Kivihiilivaraston pohjarakenteesta mahdollisesti aiheutuvia riskejä ei ole arvioitu, koska se on rakennettu kohteen ympäristöluvan määräysten mukaisesti. Mikäli pohja- ja lentotuhkaa sekä ri-

kinpoiston lopputuotetta sisältävä rakenne on poistettava tulevan C-voimalaitoksen rakennustöiden vuoksi, niin materiaali voidaan todennäköisesti sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Murskattuna materiaalia voi mahdollisesti hyödyntää myös maanrakentamisessa päällystetyn rakenteen alapuolella. Materiaalia ei todennäköisesti voi hyödyntää valtioneuvoston asetuksen 403/2009 mukaisella ilmoitusmenettelyllä, koska savukaasujen rikinpoistossa syntyvät kiinteät kalsiumpohjaiset reaktiojätteet (jätenimike: 10 01 05), eivät sisälly asetuksessa mainittuihin materiaaleihin kuten pohja- ja lentotuhkat. Tästä johtuen materiaaliin hyödyntäminen maanrakentamisessa edellyttää todennäköisesti ympäristölupaa.

Tuhkarakenteesta ja sen alapuolella olevasta maaperästä otetuissa näytteissä todettiin kohonneita pitoisuuksia kloridia ja erityisesti sulfaattia. Myös alueen pohjavedessä todettiin kohonneita pitoisuuksia sulfaattia, kloridia ja alkuaineita. Lisäksi pohjaveden sähkönjohtavuus oli korkea. Erityisesti tuhkan ja pohjaveden kohonneet sulfaattipitoisuudet aiheuttavat tuleville rakenteille kemiallista räsytystä, mikäli tuhkarakenteita ei poisteta maaperästä. Alustavassa tutkimuksessa todetut sulfaattipitoisuudet ovat sekä maaperässä että pohjavedessä vuoden 2004 betoninormeissa esitetyn kemiallisen räsytysluokan XA2 tasolla. Lisäksi kohonnut sähkönjohtavuus ja kloridi aiheuttavat korroosiota, jolloin metallimateriaalit kuten esimerkiksi valurauta, teräs, alumiini, kupari ja betoniteräs voivat syöpyä. Tästä johtuen maaperän ja pohjaveden aggressiivisuus on huomioitava Vuosaari C:n rakennusten ja rakenteiden perustuksien suunnittelussa.

Espoossa 24.9.2013

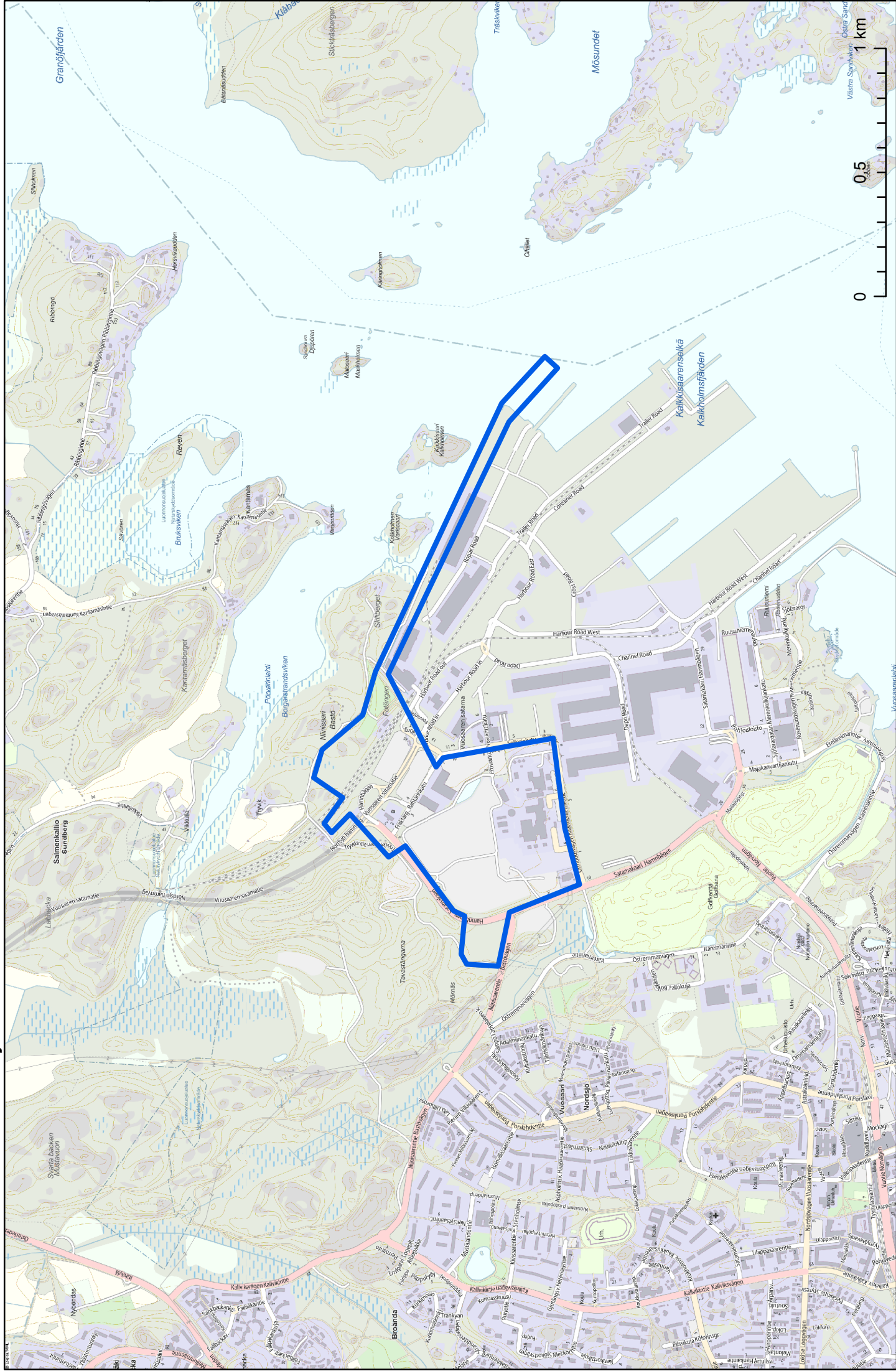
Ramboll Finland Oy

Timo Salmi
projektipäällikkö

Jukka Tengvall
ryhmäpäällikkö

LIITE 1
1.HANKEALUEEN SIJAINTI

Vuosaaren voimalaitoksen YVA Vuosaaren hankealueen sijainti



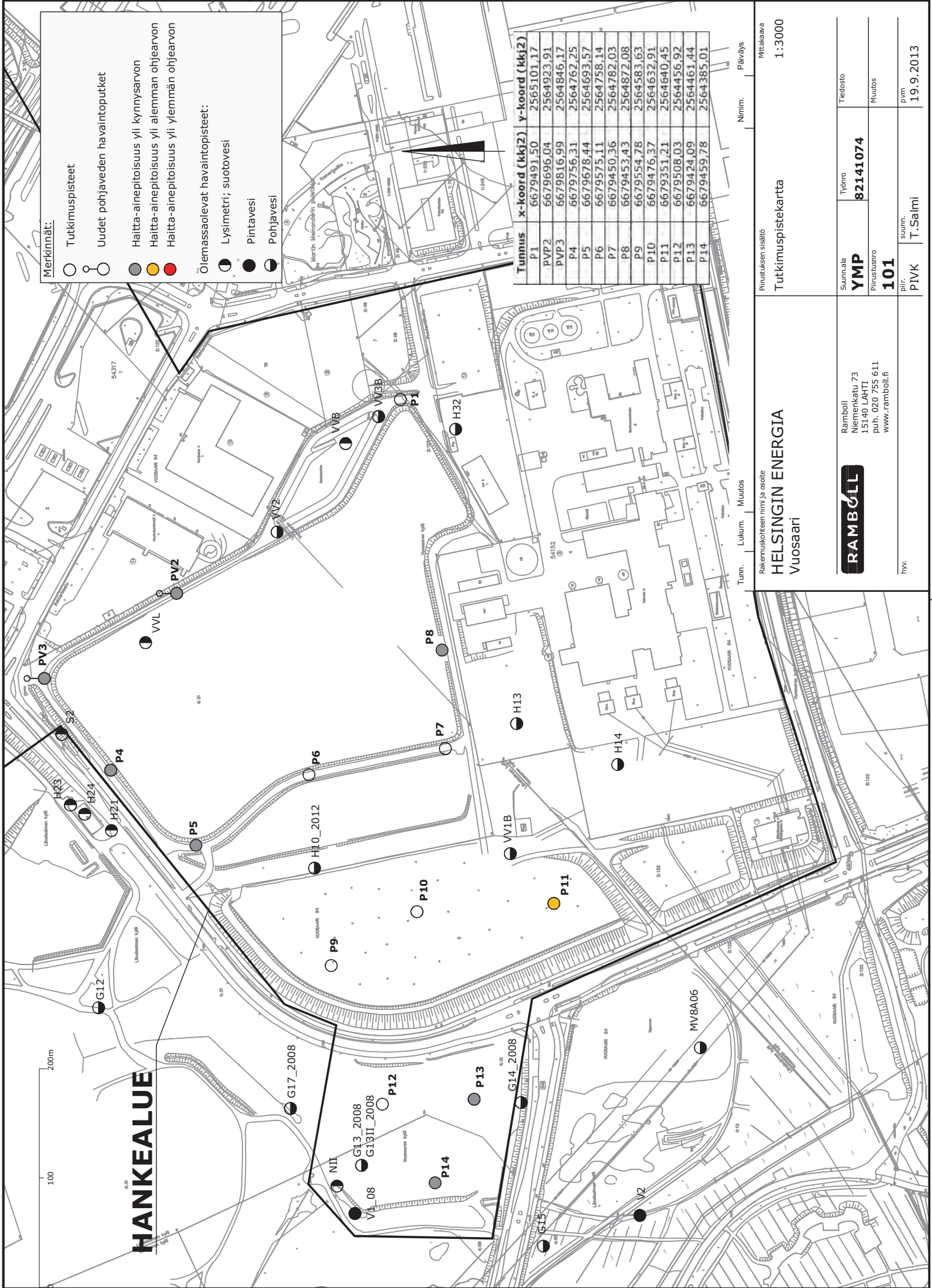
LIITE 2
2. POHJAVEDENHAVAINNIN PUTKI KORTIT

RAMBOLL			POHJAVESIPUTKIKORTTI ASENNUS JA MITTAUS				
TYÖNUMERO 82141074-001			HAVAINNOT				
HAVAINTOPUTKEN NRO pvp 2		KOHDE Käärmeniementie, Vuosaari		PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ			ETRS-GK25	12.7.2013	-5,15	+4,34	
X	Y	Z					
6678992.946	25509318.122	8.487					
TASOTIEDOT JA RAKENNE		SYV. (m)	TASO				
Putken yläpää		1,00	+9,49				
Maanpinta		0,00	+8,49				
Suodattimen alapää		-6,00	+2,49				
Yläosan rakenne		rautakaivo					
Putkimateriaali		PEH					
Suodatinmalli		siivilä					
Suodattimen pituus		2m					
KUNTOTARKASTUS							
	SYVYYS	TASO					
Päivämäärä							
Ennen kuntotark.							
Alkusyvyys							
Syvyys	1 min						
	3 min						
	5 min						
	10 min						
				Asennus pvm	12.7.2013	Asentanut	STU
SUUNNITTELIJA			KOHDE				
			Käärmeniementie , Helsinki				
Piirros pisteestä (ei mittakaavassa)			Karttapiirros pisteen sijainnista				
<p>Teräksinen lukittava</p> <p>putken kokonaispituus</p> <p>+9,49 (putken yp)</p> <p>+8,49 (maanpinta)</p> <p>+4,49 (suod. yp)</p> <p>+2,49 (suod. ap)</p>							
Maalajihavainnot ja muut huomiot: Huuhdeltu, ei täyty, eli toimii.							

RAMBOLL			POHJAVESIPUTKIKORTTI ASENNUS JA MITTAUS				
TYÖNUMERO 82141074-001			HAVAINNOT				
HAVAINTOPUTKEN NRO pvp 3		KOHDE Käärmeniementie, Vuosaari		PVM	SYVYYS	TASO	HUOM.
KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ			ETRS-GK25	12.7.2013	-5,14	+5,97	
X	Y	Z					
6679107.121	25509246.526	10.413					
TASOTIEDOT JA RAKENNE		SYV. (m)	TASO				
Putken yläpää		0,70	+11,11				
Maanpinta		0,00	+10,41				
Suodattimen alapää		-9,00	+1,41				
Yläosan rakenne		rautakaivo					
Putkimateriaali		PEH					
Suodatinmalli		siivilä					
Suodattimen pituus		2m					
KUNTOTARKASTUS							
	SYVYYS	TASO					
Päivämäärä							
Ennen kuntotark.							
Alkusyvyys							
Syvyys	1 min						
	3 min						
	5 min						
	10 min						
				Asennus pvm	12.7.2013	Asentanut	STU
SUUNNITTELIJA			KOHDE				
			Käärmeniementie , Helsinki				
Piiroskissa (ei mittakaavassa) lukittava suojaputki			Karttapiirros pisteen sijainnista				
Maalajihavainnot ja muut huomiot: Huuhdeltu, toimii ok.							

LIITE 3
3.KENTTÄHAVAINTOJEN JA ANALYYSITULOSTEN KOONTITÄULUKKO

LIITE 4
4.VESI ANALYYSIEN KOONTITÄULUKKO



Merkinnät:

Tutkimuspisteet

Uudet pohjaveden havaintoputket

Haitta-ainepitoisuus yli kynnyksen

Haitta-ainepitoisuus yli alemman ohjearvon

Haitta-ainepitoisuus yli ylemmän ohjearvon

Olemassaolevat havaintopisteet:

Lysimetri; suotovesi

Pintavesi

Pohjavesi

Tunnus	x-koord (kkj2)	y-koord (kkj2)
P1	6679491,50	2565101,17
PVP2	6679696,04	2564923,91
PVP3	6679816,99	2564846,17
P4	6679756,31	2564762,25
P5	6679678,44	2564693,57
P6	6679575,11	2564758,14
P7	6679450,36	2564782,03
P8	6679453,43	2564872,08
P9	6679554,78	2564583,63
P10	6679476,37	2564632,91
P11	6679351,21	2564640,45
P12	6679508,03	2564456,92
P13	6679424,09	2564461,44
P14	6679459,78	2564385,01

Tunn. Lukum. Muutos

Nimim. Päiväys

Rakennuskohteen nimi ja osoite

HELSINGIN ENERGIA
Vuosaari

Pinnustuksen sisältö

Tutkimuspistekartta

Mittakaava

1:3000



Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
puh. 020 755 611
www.ramboll.fi

Tiedosto

82141074

YMP

101

hyv.

piir. PIVK

suunn. T.Salmi

pvm

19.9.2013

HANKEALUE

LIITE 6

Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen
sedimenttitutkimus (Ramboll 2013)

Vastaanottaja
Helsingin Energia

Asiakirjatyyppi
Tutkimusraportti

Päivämäärä
6.9.2013

VUOSAAREN SATAMA UUDEN PISTOLAITURI - ALUEEN SEDIIMENTTI - TUTKIMUS

VUOSAAREN SATAMA
UUDEN PISTOLAITURIALUEEN SEDIMENTTI TUTKIMUS

Päivämäärä 06/09/2013
Laatija Timo Salmi
Tarkastaja Kimmo Järvinen
Hyväksyjä Ilkka Toivokoski, Helsingin Energia

Viite 82141074-015

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Työn toteutus	1
2.1	Sijainti	1
2.2	Näytteenotto	1
2.3	Analyysit	2
3.	Tulokset ja niiden tarkastelu	2
3.1	Fysikaaliset ominaisuudet	2
3.2	Haitta-ainepitoisuudet	2
4.	Sedimenttien pilaantuneisuuden ja läjityskelpoisuuden arviointi	3
4.1	Laatukriteerit	3
4.2	Analyysitulosten normalisointi ja tulkinta	3
4.3	Sedimenttinäytteiden normalisoidut haitta-ainepitoisuudet	4
5.	Johtopäätökset	4

LIITTEET JA PIIRUSTUKSET

Liite 1

Analyysitulosten koontitaulukko

liite 2

Normalisoitujen analyysitulosten koontitaulukko

Liite 3

Laboratorioanalyysien tutkimustodistus

Liite 4

Vuosaaren sataman syventämisen esisuunnitelma

Piirustus 1

Tutkimuspistekartta

1. JOHDANTO

Helsingin Energian tavoitteena on lisätä biopolttoaineiden käyttöä energianlähteinä sekä vähentää sähkön ja lämmöntuotannosta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Yhtenä vaihtoehtona uusiutuvan energian käytön lisäämiselle Helsingin Energia selvittää vaihtoehtoa, jossa Hanasaaren B-voimalaitos korvataan Vuosaaren rakennettavalla uudella voimalaitoksella. Kyseinen vaihtoehto on mukana YVA-menettelyssä: Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiatuotannossa.

Uutta voimalaitosta varten on rakennettava kuljetus- ja varastointi-infrastruktuuria kuten esimerkiksi uusi pistolaituri biopolttoaineiden laivakuljetuksia varten Vuosaaren satamaan. Laiturin rakentamisen sekä sen edustan vesialueen syventämisen vuoksi alueella on tehtävä ruoppausta. Vesialueen harausvyvyys on tällä hetkellä -10,5 m, mutta se on suunniteltu syvennettävän -14,3 metriin. Ruoppaustyöstä on arvioitu muodostuvan massoja noin 301000 m³ltr.

Ruoppausalueella suoritettiin sedimenttien pilaantuneisuustutkimus, koska Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä ja sen jälkeen suoritetuissa tarkkailututkimuksissa alueen sedimenteissä oli havaittu kohonneita pitoisuuksia erityisesti orgaanisia tinayhdisteitä (tributyylinaa). Sedimenttitutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ruoppausalueen sedimenttien laatua, pilaantuneisuutta ja meriläjityskelpoisuutta.

Tutkimuksesta laadittiin Rambollissa tutkimussuunnitelma (Vuosaaren Satama, Uuden pistolaiturialueen sedimenttien tutkimus- ja ruoppaussuunnitelma, 13.6.2013). Sedimenttitutkimus tehtiin kyseisen suunnitelman mukaisesti heinäkuussa 2013.

Sedimenttitutkimus tehtiin Helsingin Energian tilauksesta Ramboll Finland Oy:ssä. Tilaajan edustajana työssä toimi Iikka Toivokoski. Rambollissa työstä vastasi Timo Salmi.

2. TYÖN TOTEUTUS

2.1 Sijainti

Tutkimuskohde sijaitsee Helsingissä Vuosaaren satamassa. Kohteen sijainti on esitetty liitteessä 1.

2.2 Näytteenotto

Tulevan ruoppausalueen RK2 pinta-ala on noin 108000 m², ja ruopattava massamäärä noin 301000 m³ltr. Ruoppausalueelta otettiin sedimenttinäytteitä kymmenestä tutkimuspisteestä (SED1-SED10). Tutkimuspisteitiä täyttää sekä *Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa* (Ympäristöministeriö, 19.5.2004) että *Organotinapitoisten sedimenttien ruoppaus ja käsittely, menettelytapaohjeessa* (VTT Tiedotteita 2371) esitetyt suositukset. Tutkimuspisteiden SED1...SED10 sijainnit ja niiden koordinaatit on esitetty liitteenä olevassa piirustuksessa 1.

Tutkimusaluetta on ruopattu Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä vuonna 2008, jolloin alueelta on todennäköisesti poistettu pilaantuneimmat sedimentit. Tästä johtuen sedimenttitutkimus suoritettiin veneestä Limnos-näytteenottimella, ja jokaisesta tutkimuspisteestä otettiin pintasedimentistä näytteitä Limnoksen enimmäistunkeutumissyvyyteen asti. Näytteenoton suorittivat Esa Karjalainen ja Jaana Kuisma 17.7.2013. Tutkimuspisteiden sijainnit määritettiin GPS-laitteella. Sedimenttinäytteet oli suunniteltu jaettavan syvyyksiin: 0-10 cm, 10-40 cm ja 40-70 cm. Tutkimusalueella merenpohja oli kuitenkin niin kovaa, että näytteitä saatiin otettua enintään 20 cm syvyydelle merenpohjasta. Tutkimuspisteistä SED4 ja SED6 Limnoksella ei saatu lainkaan näytettä, ja siksi näytteet otettiin Ekman-noutimella 0-7 cm syvyydeltä.

Näytteenoton yhteydessä kirjattiin aistinvaraisen havainnot sedimentin laadusta. Näytteet pakattiin laboratorion toimittamiin näyteastioihin, jotka toimitettiin kylmälaukuissa Ramboll Analytiscin laboratorioon Lahteen.

2.3 Analyysit

Vuosaaren sataman ja sinne johtavan väylän ympäristöstä on otettu sedimenttinäytteitä aikaisemmin vuosina 2010, 2008 ja 2007. Kyseisissä tutkimuksissa sedimenttinäytteet on otettu Limnos-näytteenottimella merenpohjasta syvyydeltä 0-5 cm. Näytteistä on tutkittu orgaaniset tinayhdisteet ja ajoittain myös alkuaineita ja PCB-yhdisteitä. Sedimenttinäytteissä tehdyissä laboratorioanalyysissä on todettu erityisesti kohonneita tributyylitinapitoisuuksia.

Tässä tutkimuksessa kaikista sedimenttinäytteistä tehtiin tutkimussuunnitelman mukaisesti laboratorioissa seuraavat haitta-aineanalyysit:

- 17 kpl, alkuaineet (arseeni, kadmium, kupari, elohopea, kromi, lyijy, nikkeli ja sinkki)
- 17 kpl, orgaaniset tinayhdisteet (tributyylitina ja trifenyylitina)
- 17 kpl, PCB-yhdisteet
-

Sedimenttinäytteiden savespitoisuudet (<2 µm %-osuus kuivapainosta) määritettiin Rambollin maalaboratoriossa Lahdessa. Sedimenttinäytteiden orgaanisen aineksen määrä (hehikutushäviö 550 °C) ja haitta-ainepitoisuudet analysoitiin Ramboll Analyticsin laboratorioissa Lahdessa.

3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

Sedimenttinäytteistä tehtyjen fysikaalisten ja kemiallisten määritysten tulokset on koottu liitteissä 1 ja 2 esitettyihin taulukoihin. Laboratorioanalyysien alkuperäiset tutkimustodistukset on esitetty liitteessä 3.

Suomessa ei ole olemassa sedimenttien pilaantuneisuuden vertailuarvoja. Tässä tutkimuksessa vertailuarvoina käytettiin:

- maaperän pilaantuneisuuden vertailuarvoja (valtioneuvoston asetus 214/2007), jotka on tarkoitettu "ei-vedenpeittämän" maan arviointiin
- sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisia laatukriteerejä, jotka on tarkoitettu ruoppausmassan meriläjityskelpoisuuden arviointiin

3.1 Fysikaaliset ominaisuudet

Tutkimusalueelta otettujen sedimenttinäytteiden orgaanisen aineksen pitoisuudet vaihtelivat välillä 2,6...6,6 % ja savespitoisuudet vaihtelivat välillä 7,4...20,2 %. Raekoostumuksen perusteella sedimentit olivat suurimmaksi osaksi liejuista silttiä.

3.2 Haitta-ainepitoisuudet

Sedimenttinäytteistä analysoitujen haitta-aineanalyysien tulokset on esitetty liitteenä 1 olevassa taulukossa.

Sedimenttinäytteiden alkuainepitoisuudet olivat pieniä, lukuun ottamatta arseenipitoisuuksia, jotka ylittivät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 "maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi" esitetyt kynnsarvot. Etelä-Suomen arseeniprovinssin alueella erityisesti savissa esiintyy kuitenkin luontaisesti kynnsarvotasot ylittäviä alkuainepitoisuuksia. Tämän voi todeta Geologian tutkimuskeskuksen ylläpitämästä valtakunnallisesta taustapitoisuusrekisteristä (<http://www.gtk.fi/tapir>).

Myös orgaanisten haitta-aineiden analysoidut pitoisuudet olivat melko pieniä. PCB-yhdisteiden summapitoisuudet alittivat kaikissa näytteissä laboratorion analyysimenetelmän määrittämät rajat, ja vain yhdessä näytteessä (SED1/10-19 cm) yhden yksittäisen PCB-kongeneerin (PCB-101) pitoisuus oli laboratorion määrittämisen (0,001 mg/kg) tasolla. Myös orgaanisten tinayhdisteiden (tributyylitina = TBT ja trifenyylitina = TPT) pitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi melko pieniä. Eniten TBT:aa (24 µg/kg) oli näytteessä SED10/10-15 cm. TPT:aa todettiin poikkeavan suuri pitoi-

suus 82 µg/kg näytteessä SED9/0-10 cm. Samasta tutkimuspisteestä syvyydeltä 10-20 cm otetun näytteen TPT-pitoisuus oli laboratorion analyysimenetelmän määrittämissä (5 µg/kg) tasolla. Kaikissa muissa näytteissä TPT-pitoisuudet alittivat laboratorion analyysimenetelmän määrittämissä rajat.

4. SEDI MENTTI EN P I LAANTUNE I SUUDEN JA L Ä J I T Y S K E L - P O I S U U D E N A R V I O I N T I

4.1 Laatu kriteerit

Ruoppausmassojen meriläjäytuskelpoisuutta arvioidaan laatu kriteerien avulla eli vertaamalla sedimenttinäytteiden normalisoituja haitta-ainepitoisuuksia asetettuihin kriteeriarvoihin. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeessa (Ympäristöministeriö, 19.5.2004) on esitetty laatu kriteerit ruoppausmassojen meriläjäytuskelpoisuuden arviointiin. Ohjeessa on esitetty kaksi haitta-ainetasoa: alempi taso (taso 1) ja ylempi taso (taso 2). Laatu kriteerien perusteella ruoppausmassan läjityskelpoisuus luokitellaan seuraavasti:

- Haitaton ruoppausmassa eli haitta-ainepitoisuuksiltaan alemman tason (taso 1) alittava ruoppausmassa, josta aiheutuvia haittoja voidaan yleisesti pitää kemiallisen laadun puolesta meriympäristölle merkityksettöminä. Ruoppausmassa on mereen läjityskelpoista.
- Mahdollisesti pilaantunut ruoppausmassa, jonka haitta-ainepitoisuudet asettuvat tasojen 1 ja 2 väliin (ns. "harmaalle alueelle"). Mahdollisesti pilaantuneen sedimentin läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti.
- Pilaantunut ruoppausmassa eli haitta-ainepitoisuuksiltaan ylempään tason (taso 2) ylittävä ruoppausmassa, jota pidetään haitallisuuden takia pääsääntöisesti mereen läjityskelvottomana (voidaan sijoittaa mereen, jos maalle sijoittamisen vaihtoehto on ympäristön kannalta huonompi ratkaisu).

Ympäristöministeriön työryhmän laatimassa mietinnössä (Orgaaniset tinayhdisteet Suomen vesialueilla. Ympäristöministeriön työryhmän mietintö. 17.2.2006) on esitetty edellä mainittujen laatu kriteerien tiukentamista orgaanisten tinayhdisteiden osalta. Mietinnössä on esitetty suositukset trifenyylitinan (TPT) laatu kriteereiksi, siten että trifenyylitinan taso 1 olisi 3 µg/kg kuiva-ainetta normalisoituna. Taso 2 olisi 200 µg/kg kuiva-ainetta normalisoituna tributyyli- ja trifenyylitinan summapitoisuutena.

Sedimenttinäytteistä määritettyjä haitta-ainepitoisuuksia on tässä tutkimusraportissa verrattu edellä mainittuihin ruoppausmassojen läjityskriteereihin.

4.2 Analyysitulosten normalisointi ja tulkinta

Sedimenttinäytteiden analyysitulokset normalisoitiin savespitoisuuksien ja orgaanisen aineksen suhteen standardisedimentiksi.

Metallipitoisuudet korjattiin standardisedimentin pitoisuuksiksi käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$C_{korj.} = C \cdot \frac{(a+b \cdot 25+c \cdot 10)}{(a+b \cdot \text{savi}+c \cdot \text{orgaaninen aines})}$$

missä

C _{korj.}	= pitoisuus standardisedimentissä
C	= mitattu pitoisuus
savi	= mitattu saven (< 2 µm) osuus prosentteina kuivapainosta
orgaaninen aines	= hehkutushäviö prosentteina kuivapainosta (≤ 30 %)

vakiot a, b, c eri metalleille:

Metalli	Vakiot		
	a	b	c
As	15	0,4	0,4
Cd	0,4	0,007	0,021
Cr	50	2	0
Cu	15	0,6	0,6
Hg	0,2	0,0034	0,0017
Ni	10	1	0
Pb	50	1	1
Zn	50	3	1,5

Sedimenttinäytteiden orgaanisten haitta-aineiden analyysitulokset normalisoitiin orgaanisen aineksen suhteen standardisedimentiksi:

$$C \text{ korj.} = C * \frac{10}{\text{orgaaninen aines}}$$

missä

Ckorj. = pitoisuus standardisedimentissä
 C = mitattu pitoisuus
 orgaaninen aines = hehikutushäviö prosentteina kuivapainosta (välillä 2 %...30 %)

Näytteiden haitta-ainepitoisuuksia ei normalisoitu, jos alkuperäinen analysoitu pitoisuus alitti laboratorion analyysimenetelmän määrittämissä arvoissa.

4.3 Sedimenttinäytteiden normalisoidut haitta-ainepitoisuudet

Sedimenttinäytteiden normalisoidut analyysitulokset on esitetty liitteessä 2.

Alkuaineista kuparia todettiin yhdessä näytteessä (SED2/0-10 cm) tason 1 ylittävä pitoisuus. Orgaanisista haitta-aineista näytteissä todettiin tason 1 ylittäviä pitoisuuksia orgaanisia tinayhdisteitä, lukuun ottamatta tutkimuspisteitä SED2 ja SED4. Näytteet sisälsivät pääasiassa tributyyliä. Trifenyylitinaa todettiin vain tutkimuspisteessä SED9, josta 0-10 cm syvyydeltä otetun näytteessä normalisoitu pitoisuus (139 µg/kg) oli poikkeavan suuri. Pitoisuus ylittää selvästi tason 1, mutta alittaa kuitenkin tason 2. PCB-yhdisteitä todettiin laboratorion analyysimenetelmän määrittämissä arvoissa ylittävä pitoisuus vain yhdessä näytteessä, jonka normalisoitu pitoisuus alitti tason 1.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Suoritettuna sedimenttitutkimuksen perusteella ruoppausalueen pintakerroksessa esiintyy kohonneita, tason 1 ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Sedimenttinäytteissä todettiin tason 1 ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia erityisesti orgaanisia tinayhdisteitä (pääasiassa tributyyliä), jota on aikaisemmin käytetty laivojen ja veneiden pohjamaaleissa eliöiden kiinnittymisenestoaineina. Suurimmat pitoisuudet tributyyli- ja trifenyylitinaa todettiin tutkimuspisteissä SED9 ja SED10, jotka sijaitsevat tutkimusalueen itäreunassa, väylän läheisyydessä.

Alueelta ruoppattavat pintasedimentit luokitellaan mahdollisesti pilaantuneiksi. Massat voivat olla meriläjäytyskelpoisia esimerkiksi Vuosaaren tai Mustakuvun meriläjäytysalueille, mutta se edellyttää kohdekohtaisen riskinarvioinnin laatimista, kun ruoppaus- ja läjitystöstä laaditaan vesilain mukainen lupahakemus Etelä-Suomen aluehallintovirastolle.

Mahdollisesti pilaantuneeksi luokiteltavan kerroksen paksuutta ei voitu rajata, koska tutkimusalueen sedimentit olivat kovia, joista Limnos-näytteenottimella saatiin sedimenttinäytteitä enintään 20 cm syvyydelle merenpohjasta. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että Vuosaaren sataman rakennustöiden yhteydessä alueelta on poistettu ruoppaamalla pehmeät pintasedimentit. Alueelle on jäänyt karkeampia hiekka- tai moreenisedimenttejä, joiden päälle on mahdollisesti uudelleen kerrostunut ohut kerros löyhempää siltistä sedimenttiä. Löyhemmän ja erityisesti tributyylitinaa sisältävän sedimentin kulkeutumiseen alueelle on voinut vaikuttaa myös laivojen potkurivirtaukset.

Mikäli mahdollisesti pilaantuneeksi luokiteltavan kerroksen paksuus halutaan varmistaa ja rajata, niin alueella on suoritettava lisätutkimus porakonekairalla kovasta pohjasta lautan päältä.

Espoossa 6.9.2013

Ramboll Finland Oy

Timo Salmi
projektipäällikkö

Kimmo Järvinen
toimialapäällikkö

LIITE 1
ANALYYSITULOSTEN KOONTITÄULUKKO

Asiakas: Helsingin Energia
Kohde: Uusi biopolttoaineiden vastaanottolaituri, Vuosaari
Projektinumero: 82141074-016
pvm: 13.8.2013

Pisteutus	Syy	Maalaji määritetty	Vesisyvyys (m)	Vilitearvot	Org.aines Hekktutus- häviö	Kuiva- aine	Metallit ja puolimetallit ²														
							As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	PCB ⁶	TBT- TPT ¹⁰			
RF	SED 1	10,0 - 19,0 - 19,0 - e.p.s.	11,0	Kerospaksuus	%	%	4,8	11,4	45,0 %	6,8	<0,10	<0,20	9,1	37	24	11	23	96	38	<0,01	0,002
RF	SED 2	0,0 - 10,0 - 10,0 - e.p.s.	11,5		2,6	7,4	58,0 %	<0,50	<0,10	6,1	<0,10	<0,20	6,4	23	37	6,8	14	51	24	<0,01	<0,005
RF	SED 3	0,0 - 10,0 - 10,0 - 16,0 - 16,0 - e.p.s.	10,5		5,0	14,8	39,0 %	<0,50	<0,10	6,4	<0,10	0,21	8,6	34	23	12	21	80	34	<0,01	0,003
RF	SED 4	0,0 - 7,0 - 7,0 - e.p.s.	12,0		5,0	12,8	43,0 %	<0,50	<0,10	6,6	<0,10	0,24	9,3	38	26	13	23	89	37	<0,01	0,004
RF	SED 5	0,0 - 10,0 - 10,0 - 20,0 - 20,0 - e.p.s.	10,0		6,6	9,8	40,0 %	<0,50	<0,10	10	<0,10	<0,20	10	36	18	12	22	68	37	<0,01	<0,005
RF	SED 6	0,0 - 10,0 - 10,0 - 14,0 - 14,0 - e.p.s.	11,5		5,8	15,9	34,0 %	<0,50	<0,10	9,3	<0,10	0,3	11	53	31	16	28	110	58	<0,01	0,004
RF	SED 7	0,0 - 10,0 - 10,0 - 16,0 - 16,0 - e.p.s.	11,0		5,6	15,0	39,0 %	<0,50	<0,10	7,5	<0,10	0,29	10	49	29	15	26	100	52	<0,01	0,005
RF	SED 8	0,0 - 10,0 - 10,0 - 14,0 - 14,0 - e.p.s.	11,0		5,9	16,9	34,0 %	<0,50	<0,10	7	<0,10	0,28	11	48	29	17	27	100	50	<0,01	0,012
RF	SED 9	0,0 - 10,0 - 10,0 - 20,0 - 20,0 - e.p.s.	11,0		4,7	15,2	47,0 %	<0,50	<0,10	7,3	<0,10	<0,20	8,7	37	24	10	21	70	41	<0,01	0,002
RF	SED 10	0,0 - 10,0 - 10,0 - 15,0 - 15,0 - e.p.s.	11,0		4,2	14,2	48,0 %	<0,50	<0,10	6,9	<0,10	<0,20	7,8	29	20	11	19	65	28	<0,01	0,002
RF					5,9	20,2	33,0 %	<0,50	<0,10	7,8	<0,10	0,24	11	43	29	16	26	100	43	<0,01	0,086
RF					5,3	14,2	41,0 %	<0,50	<0,10	7,7	<0,10	0,31	11	45	30	17	26	99	47	<0,01	0,010
RF					4,4	16,1	44,0 %	<0,50	<0,10	6,2	<0,10	0,21	7,9	31	20	11	19	71	32	<0,01	0,005
RF					4,1	14,2	48,0 %	<0,50	<0,10	5,8	<0,10	<0,20	8	31	22	11	19	71	32	<0,01	0,024

tulosten lukumäärä [n]

Vilitearvovertailu: VnA_214/2007 ja Syka.opas.98/2002.

X
XX
XXX

Huomautukset:

1.-12. = Kts. VnA 214/2007
e.p.s. = ei päästy syvemmälle (kova pohja)

tulos ylittää kynnysarvon
tulos ylittää alemman ohjearvon
tulos ylittää ylemmän ohjearvon

LIITE 2
NORMALISOITUJEN ANALYYSITULOSTEN KOONTITÄULUKKO

LIITE 3
LABORATORIOANALYYSIEN TUTKIMUSTODISTUS

Tutkimustodistus

1/4

Projekti: 82141074-015/1

Ramboll Finland Oy / Espoo

PL 25

02601 ESPOO

Tutkimuksen nimi:	Helsingin Energia, Vuosaaren YVA, sedimenttitutkimus	Näytteenottopvm:	17.7.2013
		Näyte saapui:	19.7.2013
Näytteenottaja:	ESAK; Kuisma Jaana	Analysointi aloitettu:	19.7.2013

Sedimenttinäytteet

	SED1 / 0-10 cm	SED1 / 0-19 cm	SED2 / 0-10 cm	SED3 / 0-10 cm	SED3 / 10-16 cm	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottpisteet							
Näyttenumero	13MS 00361	13MS 00362	13MS 00363	13MS 00364	13MS 00365		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottoisyvyys	0-0,1	0-0,19	0-0,1	0-0,1	0,1-0,16	m	Kenttät.
Kuiva-aine	45	45	58	39	43	m-%	RA4016*
Hehkutushäviö 550°C	4,8	4,6	2,6	5,0	5,0	% ka	RA4016
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, typpihappo	ok	ok	ok	ok	ok		RA3010
Metallit (PIMA), maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	6,8	6,8	6,1	6,4	6,6	mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,20	0,22	<0,20	0,21	0,24	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	9,1	8,9	6,4	8,6	9,3	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	37	34	23	34	38	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	24	24	37	23	26	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	11	11	6,8	12	13	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	23	22	14	21	23	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	96	88	51	80	89	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	38	34	24	34	37	mg/kg ka	RA3000*
PCB yht.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg ka	RA4053*
PCB 28	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 52	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 101	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 118	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 138	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 153	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 180	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
Biosidit (TBT-TPT)	ok	ok	ok	ok	ok		RA4024*
Tributyylitina	2	4	<1	3	4	µg/kg ka	RA4024*
Trifenyyilitina	<5	<5	<5	<5	<5	µg/kg ka	RA4024*
Alihankinta, savipitoisuus	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13		Alihankinta

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

2/4

Projekti: 82141074-015/1

Sedimenttinäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	SED4 / 0-7 cm	SED5 / 0-10 cm	SED5 / 10-20 cm	SED6 / 0-7 cm	SED7 / 0-10 cm		
Näyttenumero	13MS 00366	13MS 00367	13MS 00368	13MS 00369	13MS 00370		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyks	0-0,07	0-0,1	0,1-0,2	0-0,07	0-0,1	m	Kenttät.
Kuiva-aine	40	34	39	34	39	m-%	RA4016*
Hehkutushäviö 550°C	6,6	5,8	5,6	5,9	5,1	% ka	RA4016
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, typpihappo	ok	ok	ok	ok	ok		RA3010
Metallit (PIMA), maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	10	9,3	7,5	7,0	7,5	mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,20	0,30	0,29	0,28	0,28	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	10	11	10	11	9,9	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	36	53	49	48	43	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	18	31	29	29	24	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	12	16	15	17	14	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	22	28	26	27	24	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	68	110	100	100	87	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	37	58	52	50	46	mg/kg ka	RA3000*
PCB yht.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg ka	RA4053*
PCB 28	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 52	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 101	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 118	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 138	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 153	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 180	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
Biosidit (TBT-TPT)	ok	ok	ok	ok	ok		RA4024*
Tributyyliitina	<1	4	5	12	4	µg/kg ka	RA4024*
Trifenyyliitina	<5	<5	<5	<5	<5	µg/kg ka	RA4024*
Alihankinta, savipitoisuus	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13		Alihankinta

Sedimenttinäytteet

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	SED7 / 10-14 cm	SED8 / 0-10 cm	SED8 / 10-16 cm	SED9 / 0-10 cm	SED9 / 10-20 cm		
Näyttenumero	13MS 00371	13MS 00372	13MS 00373	13MS 00374	13MS 00375		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyyks	0,1-0,14	0-0,1	0,1-0,16	0-0,1	0,1-0,2	m	Kenttät.
Kuiva-aine	42	47	48	33	41	m-%	RA4016*
Hehkutushäviö 550°C	4,9	4,7	4,2	5,9	5,3	% ka	RA4016
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, typpihappo	ok	ok	ok	ok	ok		RA3010
Metallit (PIMA), maa	ok	ok	ok	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	7,0	7,3	6,9	7,8	7,7	mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg ka	RA3000*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

3/4

Projekti: 82141074-015/1

	13MS 00371	13MS 00372	13MS 00373	13MS 00374	13MS 00375	Yksikkö	Menetelmä
Kadmium (Cd)	0,27	<0,20	<0,20	0,24	0,31	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	9,5	8,7	7,8	11	11	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	45	37	29	43	45	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	25	24	20	29	30	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	14	10	11	16	17	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	24	21	19	26	26	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	87	70	65	100	99	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	48	41	28	43	47	mg/kg ka	RA3000*
PCB yht.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	mg/kg ka	RA4053*
PCB 28	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 52	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 101	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 118	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 138	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 153	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 180	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
Biosidit (TBT-TPT)	ok	ok	ok	ok	ok		RA4024*
Tributyylitina	3	2	2	4	5	µg/kg ka	RA4024*
Trifenyylitina	<5	<5	<5	82	5	µg/kg ka	RA4024*
Alihankinta, savipitoisuus	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13		Alihankinta

Sedimenttinäytteet

			Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	SED10 / 0-10 cm	SED10 / 10-15 cm		
Näyttenumero	13MS 00376	13MS 00377		
MÄÄRITYKSET				
Näytteenottoisyvyys	0-0,1	0,1-0,15	m	Kenttät.
Kuiva-aine	44	48	m-%	RA4016*
Hehkutushäviö 550°C	4,4	4,1	% ka	RA4016
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, typpihappo	ok	ok		RA3010
Metallit (PIMA), maa	ok	ok		
Antimoni (Sb)	<0,50	<0,50	mg/kg ka	RA3000*
Arseeni (As)	6,2	5,8	mg/kg ka	RA3000*
Elohopea (Hg), PIMA	<0,10	<0,10	mg/kg ka	RA3000*
Kadmium (Cd)	0,21	<0,20	mg/kg ka	RA3000*
Koboltti (Co)	7,9	8,0	mg/kg ka	RA3000*
Kromi (Cr)	31	31	mg/kg ka	RA3000*
Kupari (Cu)	20	22	mg/kg ka	RA3000*
Lyijy (Pb)	11	11	mg/kg ka	RA3000*
Nikkeli (Ni)	19	19	mg/kg ka	RA3000*
Sinkki (Zn)	71	71	mg/kg ka	RA3000*
Vanadiini (V)	32	32	mg/kg ka	RA3000*
PCB yht.	<0,01	<0,01	mg/kg ka	RA4053*
PCB 28	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 52	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 101	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 118	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 138	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

4/4

Projekti: 82141074-015/1

	13MS 00376	13MS 00377	Yksikkö	Menetelmä
PCB 153	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
PCB 180	<0,001	<0,001	mg/kg ka	RA4053*
Biosidit (TBT-TPT)	ok	ok		RA4024*
Tributyylitina	5	24	µg/kg ka	RA4024*
Trifenyylitina	<5	<5	µg/kg ka	RA4024*
Alihankinta, savipitoisuus	Läh 19.7.13	Läh 19.7.13		Alihankinta

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Johanna Vainio
FM, kemisti, 020 755 7921

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Jakelu timo.salmi@ramboll.fi

Menetelmien kuvaukset

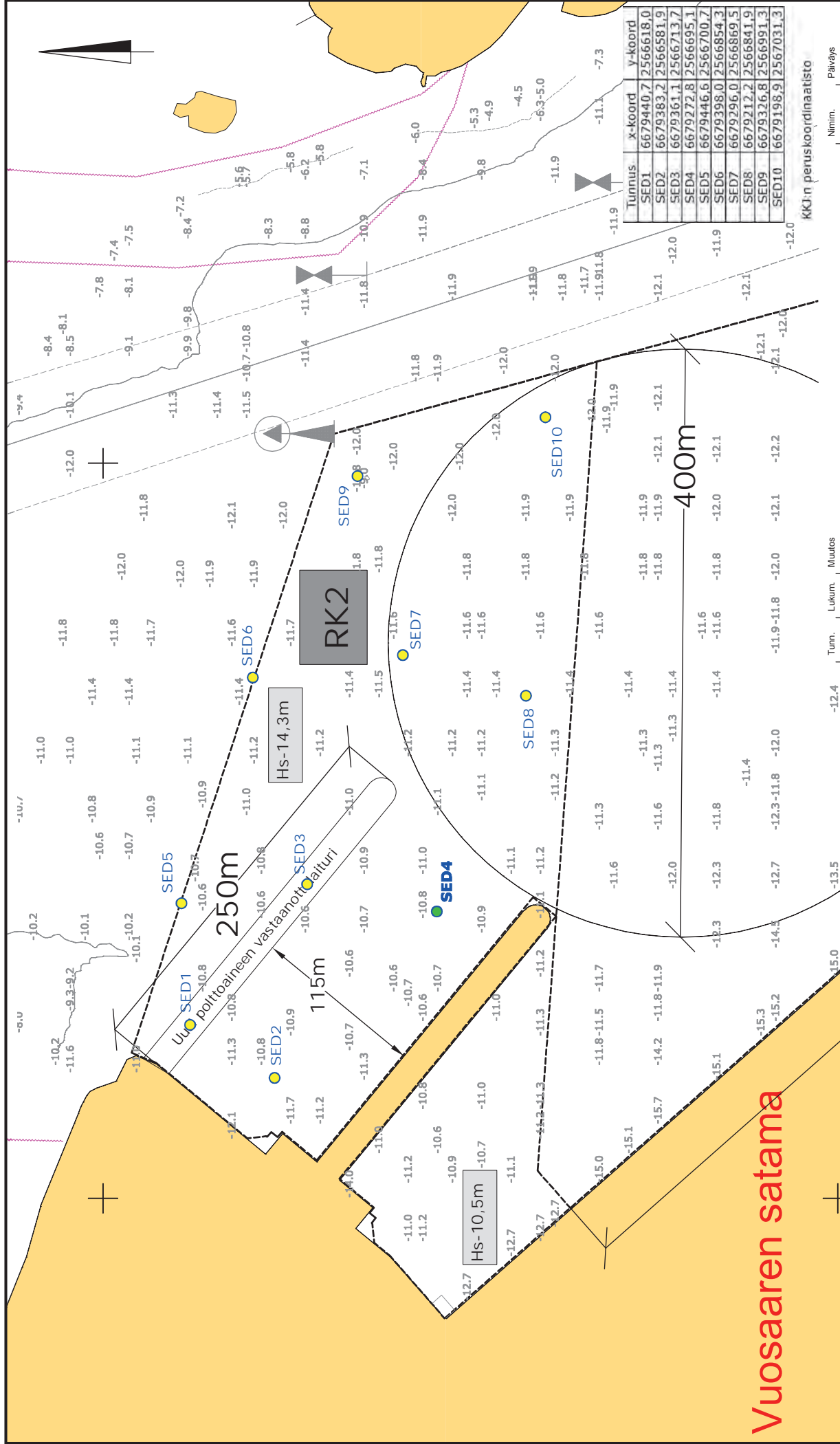
Organotinat	Näyte uutettiin HCl-liuoksella ja metanolilla, uutokset derivatoitiin natriumtetraetyliboraatilla ja uutettiin heksaaniin. Yhdisteet analytiin kationina käyttäen GC/MS-tekniikkaa. Menetelmän määrittäjä on 0,001-0,005 mg/kg ka ja mittausepävarmuus 31-39 % yhdisteistä riippuen. Menetelmä perustuu standardeihin SFS-EN 17353 (2005) ja ISO 23161 (2009).
PAH + PCB yht. , kiinteä	PAH-näytteet uutettiin tolueenilla, puhdistettiin florisililla ja määritettiin GC/MS-tekniikkaa käyttäen. Menetelmän määrittäjä on 0,01 mg/kg ja mittausepävarmuus 23-42 %. Menetelmä perustuu Nordtest Report 329. PCB-näytteet uutettiin tolueenilla ja puhdistettiin florisililla. Liuotin vaihdettiin heksaaniin ja näyte käsiteltiin rikkihapolla. Öljyiset näytteet puhdistetaan lisäksi dimetyylisulfoksidilla (DMSO). PCB-yhdisteet analysoidaan GC/MS-tekniikan avulla. Menetelmän määrittäjä on 0,001 mg/kg ja mittausepävarmuus 20-34 %. Menetelmä perustuu Nordtest Report 329. PAH- ja PCB- summat on laskettu upper bound-arvoina (jos kongeneerin pitoisuus ei ylitä määrittäjärajaa, laskussa pitoisuutena käytetään määrittäjärajaa).

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

LIITE 4

VUOSAAREN SATAMAN SYVENTÄMISEN ESI SUUNNITELMA

PIIRUSTUS 1
TUTKIMUSPISTEKARTTA



Tunnus	x-koord.	y-koord.
SED1	6679440,7	2566618,0
SED2	6679383,2	2566581,9
SED3	6679361,1	2566713,7
SED4	6679272,8	2566695,1
SED5	6679446,6	2566700,7
SED6	6679398,0	2566854,3
SED7	6679296,0	2566869,5
SED8	6679212,2	2566841,9
SED9	6679326,8	2566991,3
SED10	6679198,9	2567031,3

KKJ:n peruskoodinomaatisto

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
				Mittakaava 1:2500

Rakennuskohteen nimi ja osite
HELISINGIN ENERGIA
 Biopolttoaineen ja hiilen vastaanotto-
 laituri

Suunnitelma
YMP

Työnumero
 82141074

Piirustusnumero
 1

piir.
PVK

suunn.
 T. Salmi

työno
 Tiedosto

muutos
 pvm

hyv.
 21.8.2013

- Ruoppaus- ja läjitysmassojen laatuksiteerit:
- Haitta-ainepitoisuus yli tason 2
 - Haitta-ainepitoisuus tasojen 1 ja 2 välillä
 - Haitta-ainepitoisuus alle tason 1

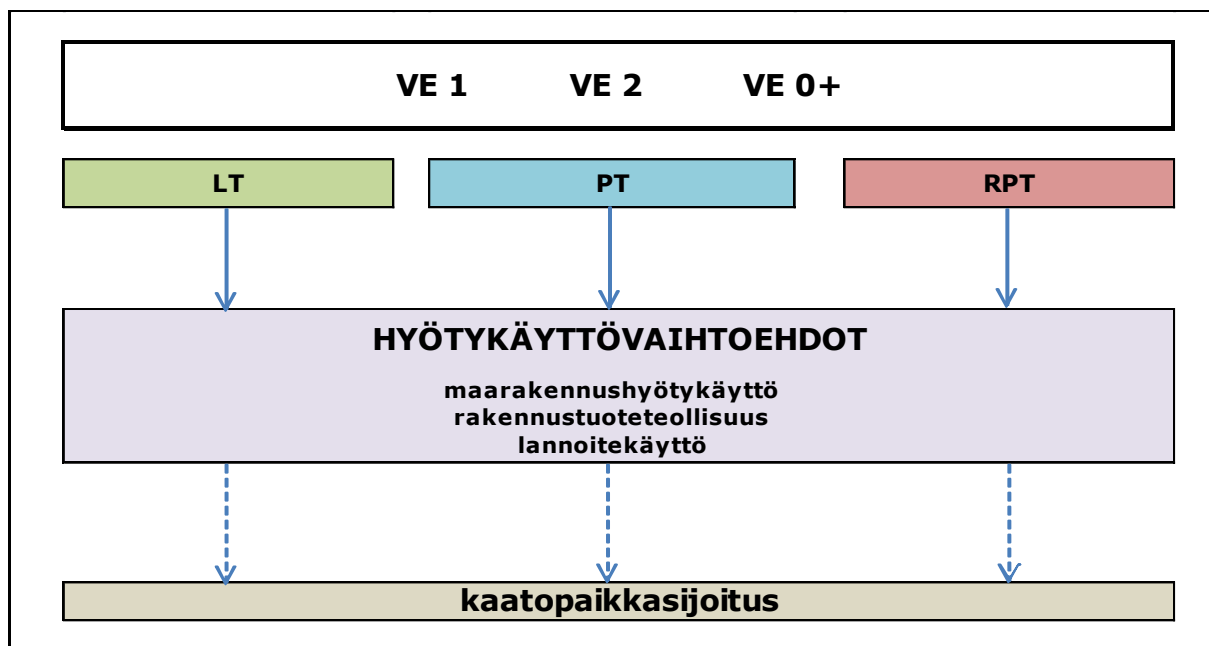
Vuosaaren satama

LIITE 7

Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttövaihtoehtojen tarkastelu (Ramboll 2013)

VUOSAAREN C- VOIMALAITOKSEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

PALAMISEN SIVUTUOTTEET



Vastaanottaja

Helsingin Energia

Asiakirjatyyppe

Erillinen raportti YVA-selostukseen

Päivämäärä

22.1.2014

Päivämäärä **22.1.2014**

Laatija **Ins. AMK Tarja Niemelin, DI Marjo Ronkainen**

Tarkastaja **Helsingin Energialta Ilkka Toivokoski, Sari Väättäjä**

Viite Rambollin työnumero 82141074-007

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	6
2.	TYÖVAIHEET JA VAIHTOEHDOT	6
3.	POLTTOAINEIDEN PERUSTIEDOT JA SIVUTUOTEMÄÄRÄT	7
3.1	Kivihiili	7
3.2	Puupelletti	7
3.3	Metsähake	7
3.4	Poltossa muodostuvat sivutuotteet	8
3.4.1	Kivihiilen polton tuhkat	9
3.4.2	Puunpolton tuhkat	10
3.4.3	Seospolton tuhkat	10
3.4.4	Rikinpoiston lopputuote	10
3.5	Sivutuotemäärät	11
4.	POLTTOAINEEN VAIKUTUKSET HYÖDYNNETTÄVYYTEEN	13
4.1	Vaikutukset ympäristöominaisuuksiin	14
4.2	Helsingin kaupungin ohjeistus	16
4.3	Vaikutukset geoteknisiin ominaisuuksiin	17
5.	HYÖTYKÄYTTÖVAIHTOEHDOT	19
5.1	Maarakennustekniset hyötykäyttösovellutukset	19
5.1.1	Massiiviset lentotuhkarakenteet	20
5.1.2	Tuhkaseosrakenteet	20
5.1.3	Pohjatuhkakerrosrakenteet	20
5.1.4	Tuhka stabiloinnin sideaineena	20
5.2	Hyötykäyttö rakennustuoteteollisuudessa	25
5.2.1	Betoniteollisuus	25
5.2.2	Sementtiteollisuus	27
5.2.3	Tuhkan käyttö asfaltin seosaineena	28
5.2.4	Kipsilevyteollisuus	28

5.2.5	CE-merkintä	28
5.3	Tuhkan käyttö lannoitteena ja rakeistus	29
5.3.1	Rakeistus	31
6.	VARASTOINTI- JA KÄSITTELYVAIHTOEHDOT MAARAKENTAMISTA VARTEN	32
6.1	Varastointi	32
6.2	Sekoitus ja laadun parantaminen	34
7.	KAATOPAIKKASIJOTUS JA LOUHOSTÄYTÖT	36
7.1	Kaatopaikkasijotus	36
7.2	Louhostäytöt	37
8.	KIVIAINESTARPEET UDELLAMAALLA	37
8.1	Pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeet	37
8.2	Ylijäämämaat	39
8.3	Pohjatuhka ja lentotuhka	39
8.3.1	Vertailu kiviainestarpeesta	39
8.4	Tuhkien hyödyntämisen periaatteet	39
9.	JOHTOPÄÄTÖKSET	41
	Lähdeluettelo	48

LIITTEET

Liite 1a	Betoniin käytettävän lentotuhkan kemialliset vaatimukset
Liite 1b	Betoniin käytettävän lentotuhkan fysikaaliset vaatimukset
Liite 1c	Puutuhkien betonin kannalta tärkeimmät pitoisuudet ja kivihiilituhkan raja-arvot kyseisille pitoisuuksille
Liite 2	Sementtistandardin mukaiset sementtien koostumusvaatimukset
Liite 3a	Kirjallisuusarvoja tuhkien metallien pitoisuuksista verrattuna metsäkäytön raja-arvoihin.
Liite 3b	Eri tuhkalajien ravinnepitoisuuksia
Liite 3c	Puutuhkan ravinnepitoisuuksien vaihtelut eri puulajeilla

1. JOHDANTO

Tämä raportti on osa Helsingin Energian Vuosaaren rakennettavan voimalaitoksen ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa. Raportin tarkoituksena on olla tukena ympäristövaikutusten arviointia tehdessä.

Palamisen sivutuotteiden hyötykäyttöä ja käsittelyä ohjaa ympäristönsuojelulaki (86/2000), ympäristönsuojeluasetus (169/2000) että jätelaki (646/2011). Jätelain 2 luvun 8 § mukaan kaikessa toiminnassa on noudatettava etusijajärjestystä:

”Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Toiminnanharjoittajan, jonka tuotannossa syntyy jätettä tai joka ammattimaisesti kerää taikka ammatti- tai laitospäiväisesti käsittelee jätettä, ja 48 §:ssä tarkoitetun tuottajan sekä muun jätehuoltoon osallistuvan ammattimaisen toimijan on noudatettava etusijajärjestystä sitovana velvoitteena siten, että saavutetaan kokonaisuutena arvioiden lain tarkoituksen kannalta paras tulos. Arvioinnissa otetaan huomioon tuotteen ja jätteen elinkaaren aikaiset vaikutukset, ympäristönsuojelun varovaisuus- ja huolellisuusperiaate sekä toiminnanharjoittajan tekniset ja taloudelliset edellytykset noudattaa etusijajärjestystä.”

Tuhkien maarakennushyötykäyttöä ohjaa Valtioneuvoston asetus 591/2006 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Asetuksessa annetaan raja-arvot tuhkien hyödyntämiselle, joiden vaatimukset täytettyään, niitä voidaan hyödyntää ilmoitusmenettelyllä. Muussa tapauksessa tuhkia on mahdollista hyödyntää ympäristölupamenettelyn kautta.

Lentotuhkan hyödyntämistä rakennustuoteteollisuudessa määrittää betonin osalta standardi SFS-EN 450-1, asfalttimassojen osalta standardi SFS-EN 13055-2 ja sementin osalta standardi SFS-EN 197-1.

Lentotuhkan käyttöä lannoitteena ohjaa lannoitevalmistelaki (539/2006) sekä maa- ja metsätalousministeriön asetus 24/11. Asetuksessa annetaan tiukat raja-arvot tuhkan hyödyntämisestä maa- ja puutarhataloudessa tai metsätaloudessa.

Sivutuotteiden sijoittamista kaatopaikoille ohjaa Valtioneuvoston asetus 331/2013 kaatopaikoista. Asetuksessa annetaan raja-arvot materiaalin kaatopaikkakelpoisuudesta pysyvälle, tavanomaiselle ja vaaralliseksi jätteelle.

Edellä mainittujen lakien, asetusten, standardien sekä kirjallisuudesta löytyneiden tietojen pohjalta tässä selvitysraportissa esitetään vaihtoehtoja sivutuotteiden hyödyntämiselle ja tarkastellaan polttoainekoostumuksen vaikutusta hyödynnettävyyteen.

2. TYÖVAIHEET JA VAIHTOEHDOT

Palamisen sivutuotteiden laadun ja käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehtojen osalta tarkasteltavat voimalaitokset ovat Vuosaari C sekä Hanasaari B ja Salmisaari B.

Tarkasteltavat asiat ovat:

- Palamisen sivutuotteiden (pohja- ja lentotuhka sekä rikinpoiston lopputuote) laatu sekä käsittely- ja hyötykäyttövaihtoehdot
- Rikinpoiston osalta vaihtoehdot ovat:
 - märkämenetelmä VuC- voimalaitoksessa. Voimalaitoksen toiminta ei tämän hetken tietojen mukaan edellytä rikinpoistolaitosta. Märkämenettely on otettu tarkasteluun mukaan havainnollistamaan rikinpoistolaitoksen vaikutuksia eri sivutuotteiden määriin.
 - rikinpoistolaitosta ei tarvita VuC:ssa (puupolttoaine, seospoltto)
 - puolikuiva rikinpoistomenetelmä Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksessa
- Arvioidaan julkisesti saatavilla olevan tiedon perusteella polttoainekoostumuksen vaikutus hyötykäytettävyyteen, kaatopaikkakelpoisuuteen sekä materiaalin maarakennusteknisiin ominaisuuksiin

- Esitellään useita maarakennusteknisiä hyötykäyttösovellutuksia ja arvioidaan niiden vahvuudet, heikoudet, mahdollisuudet ja uhat (ns. SWOT-analyysi) pitkäaikaisen kokemuksen perusteella
- Selvitetään ko. voimalaitosten muodostuvien sivutuotemäärien ja käyttömahdollisuuksien pohjalta vertailu pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeista

YVA-lain mukainen eri hankevaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankevaihtoehtojen vertailu.

Vaihtoehto	Kuvaus
VE1	Laitos Vuosaarella 745 MW. Hanasaaren voimalaitos puretaan ja lakkautetaan, kun Vuosaari C on käytössä. Salmisaaren B-voimalaitos jatkaisi edelleen polttaen 5-10 % biopolttoaineita. Vuosaareen suunniteltavan voimalaitoksen tavoiteltu polttoainejakauma olisi 80 % biopolttoaineita ja 20 % kivihiiltä. Tässä raportissa tarkastellaan myös tilanteita, jossa Vuosaaren laitos polttaisi 100 % biopolttoainetta (10 % pellettiä ja 90 % haketta) ja 100 % kivihiiltä.
VE2	Laitosta Vuosaareen ei rakennetta. Biopolttoaineen seospolttu Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitoksissa; 40 % biopolttoainetta ja 60 % kivihiiltä.
VE0+	Helsingin Energia katsoo kaupunginvaltuuston päätös huomioon ottaen, että tulevassa energiaratkaisussa ei ole ns. nollavaihtoehtoa. Kun ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuitenkin oltava myös nollavaihtoehto, tämä on Hanasaaren B- ja Salmisaaren B-voimalaitosten polttoaineen pitäminen nykyisenä kivihiilenä. Voimalaitoksissa tehdään IE-direktiivin edellyttämät muutokset ja biopolttoaineiden osuus käytettävästä polttoaineesta on 5-10 %.

3. POLTTOAINEIDEN PERUSTIEDOT JA SIVUTUOTEMÄÄRÄT

3.1 Kivihiili

Kivihiilen poltossa muodostuu tuhkaa noin 10 – 15 painoprosenttia kivihiilen kosteasta massasta. Suomessa muodostuva kivihiilen tuhka on pölynpolton tuhkaa, jolloin 80 – 100 % tuhkasta on lentotuhkaa. Kivihiili sisältää runsaasti tuhkaa, mikä näkyy kivihiiltä polttavien laitosten suurena tuhkamääränä polton sivutuotteissa. Lisäksi rikkipitoisuus on melko korkea, mikä vaikuttaa rikinpoiston lopputuotteen runsaaseen muodostumiseen.

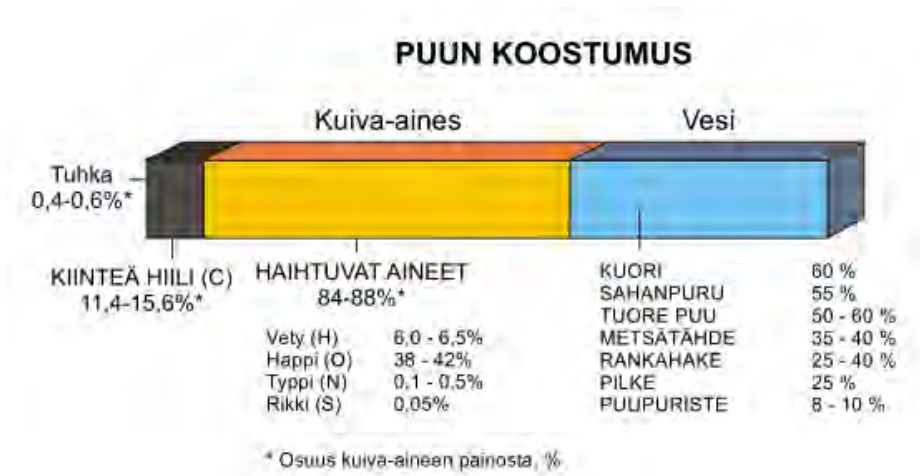
3.2 Puupelletti

Puupelletit ovat energiatiheydeltään erittäin tiiviitä verrattuna puuhalkoihin, hakkeisiin, jyrsturpeisiin tai muihin verraten käsittelemättömiin polttoaineisiin nähden. Puupelleteille on ominaista alhainen tuhka- ja rikkipitoisuus. Puupolttoaine on käytännössä rikitöntä. Biopolttoaineiden irtotiheydet vaihtelevat 600-750 kg/m³ välillä riippuen materiaalista (Alakangas 2000). Vuosaari C-voimalaitoksen esisuunnittelussa on käytetty teollisuuspelletin tuhkapitoisuusarvona 1,5 %.

3.3 Metsähake

Vuosaari C -voimalaitoksessa arvioidaan käytettävän polttoaineena 90 % metsähaketta biopolttoaineesta. Metsähakkeen tuhkapitoisuus vaihtelee 1-3 m-% kuiva-aineesta ja sillä on alhainen rikkipitoisuus, < 0,05 %. Puupolttoaineiden ominaisuudet vaihtelevat melko paljon riippuen mistä puulajista ja puun osasta (runko, kuori, oksat) on kyse (Flyktman, Kärki, Hurskainen, Helynen, Sipilä, 2011).

Kuvassa 1 on esitetty puun koostumus. Vesipitoisuus vaihtelee suuresti riippuen puumassan koostumuksesta.



Kuva 1. Puun koostumus (Alakangas 2000).

Taulukkoon 2 on koottu tarkasteltavien Helsingin Energian voimalaitoksissa poltettavien polttoaineiden eli kivihiilen, puupelletin ja metsähakkeen ominaisuuksia.

Taulukko 2. Kivihiilen, pelletin ja metsähakkeen keskimääräiset tuhkapitoisuudet, energiasisällöt, rikkipitoisuudet ja tiheydet.

	Kivihiili	Puupelletti	Metsähake
Tuhkaa [%]	8,5-15	< 0,7	1-3
Energiasisältö [MWh/t]	7,003	4,75	2,85
Rikkipitoisuus [% k.a.]	0,25-3,1	0,03	<0,05
Tiheys [t/m³]	0,8	0,7	0,3

3.4 Poltossa muodostuvat sivutuotteet

Energiantuotannon polttoprosesseissa sivutuotteina muodostuu tuhkaa, jonka laatu riippuu polttoprosessista, polttoaineesta ja tuhkanerotustekniikasta. Tuhka on lähtökohtaisesti luokiteltu jätteeksi. Polttoprosessissa palamattomat aineet muodostavat tuhkan. Tuhkalaadut luokitellaan Suomessa niiden keräyspaikan (pohja- ja lentotuhka) ja polttoprosessin polttoainekoostumuksen mukaan kivihiilen polton-, seospolton- sekä rinnakkaispolton tuhkiin (taulukko 3). 1.7.2013 voimaan tullut eurooppalainen toissijaisten kiviainesten standardi (CEN/TC 154/WG12) luokittelee tuhkat hieman toisin. Tämän standardin mukainen luokittelu on esitetty taulukossa 4 (Kiviniemi ym. 2012).

Taulukko 3. Suomessa tuhkien luokitteluun käytetyt määritelmät (Kiviniemi ym. 2012).

	Nimike	Määritelmä
Keräyspaikka	Pohjatuhka	Kattilan pohjalle kerääntyvä tai poistettava tuhka
	Lentotuhka	Savukaasuista erotettava tuhka
Polttoainekoostumus	Kivihiilen poltto	Kivihiilen polton lentotuhka
	Seospoltto	Tavanomaisten polttoaineiden seospoltto
	Rinnakkaispoltto	Jätteiden ja tavanomaisten polttoaineiden rinnakkaispoltto

Taulukko 4. Eurooppalaisen standardin CEN/TC 154/WG12 mukainen luokittelu (Kiviniemi ym. 2012).

	Tunnus	Määritelmä
B Yhdyskuntajätteenpolto	B1	Yhdyskuntajätteenpolton pohjatuhka
	B2	Yhdyskuntajätteenpolton lentotuhka
C Kivihiilen poltto	C1	Kivihiilen pölypolton lentotuhka
	C2	Kivihiilen leijupetipolton lentotuhka (750-900 °C)
	C3	Kivihiilen kattilakuona (1500-1700 °C)
	C4	Kivihiilen arinapolton pohjatuhka
	C5	Kivihiilen leijupetipolton lentotuhka (800-900 °C)
I Muut	I1	Paperilietteenpolton tuhka
	I2	Vedenkäsittelyjätteenpolton tuhka
	I3	Biomassatuhka

3.4.1 Kivihiilen polton tuhkat

Kivihiilivoimalaitosten palamisen sivutuotteet koostuvat pääasiassa lentotuhkasta (83 %). Pohjatuhkan osuus on noin 12 % ja loput 5 % rikinpoiston lopputuotetta. Suomessa kivihiilen poltossa muodostuu vuosittain 500 000 tonnia lentotuhkaa ja noin 90 000 tonnia pohjatuhkaa (Hakari 2007).

Kivihiilen polton pohjatuhkat ovat lentotuhkia karkeampia materiaaleja. Pohjatuhkat voivat olla rakeisuudeltaan hyvin suhteistuneita eli partikkelikokojakauma on asettunut laajalle alueelle. Pohjatuhkan rakeisuus voi vaihdella 0,002-16 mm välillä (Kiviniemi ym. 2012). Lentotuhka on rakeisuudeltaan 0,002 – 1 mm. Maalajeina kivihiilen lentotuhka vastaa silttä ja pohjatuhka hiekkaa. Kivihiilen polton tuhkia syntyy selostuksen vaihtoehtoisissa:

VE1

(VE0+)

3.4.2 Puunpolton tuhkat

Suomessa muodostuu voimalaitostuhkaa metsäteollisuudessa vuosittain lähes 350 000 tonnia. Tuhka muodostuu poltettaessa turvetta, puuta ja puun kuorta. Kasavarastoidun puunpolton tuhkien rakeisuus vaihtelee siittisestä hiekasta (siHK) soraiseen hiekkaan (srHK), hienoaineksen määrän ollessa 9-34 %. Tuhkan väri vaihtelee vaalean ruskeasta harmaaseen ja joissain tapauksissa mustaan. Kaikissa tuhkissa esiintyy tikkumaisia, levymäisiä ja pallomaisia raemuotoja, joiden määräsuhteet vaihtelevat polttoaineesta ja palamisprosessista riippuen (Finncao, Metsäteollisuuden lentotuhkien käyttö tie-, katu- ja kenttärakenteissa). Puunpolton tuhkia syntyy vain tarkasteluvaihtoehdossa:

VE1

3.4.3 Seospolton tuhkat

Seospolton tuhkista puhutaan kun polttoaineena käytetään yhtäaikaaisesti esimerkiksi kivihiiltä ja biopolttoaineita. Seospolto mahdollistaa biomassan hyödyntämisen sellaisissakin laitoksissa, joissa se ei yksinään riittäisi polttoaineeksi (Laine-Ylijoki, Wahlström, Peltola, Pihlajaniemi, Mäkelä 2002). Seospolton tuhkia muodostuu kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa:

VE1

VE2

(VE0+)

3.4.4 Rikinpoiston lopputuote

Kivihiilen poltossa muodostuva rikki kulkeutuu savukaasujen mukana. Rikki kerätään talteen savukaasujen rikinpoistoprosessissa. Rikinpoiston lopputuotetta on yleensä peräisin energialaitosten, savukaasujen puhdistamisesta käytettävästä puolikuivasta rikinpoistomenetelmästä, jossa savukaasuihin ruiskutetaan kalkkilietettä pieninä pisaroina. Lietteessä olevan vesi haihtuu ja savukaasuissa oleva SO_4 reagoi alkalisen kalkin kanssa. Lopputuote erotetaan savukaasuista pölyerottimella. Rikinpoiston lopputuote sisältää lähinnä lentotuhkaa ja Ca-yhdisteitä (Mäkelä ja Höynälä 2000).

Puolikuiva menetelmä

Puolikuivamenetelmän rikinpoiston lopputuote sisältää pääasiassa kalsiumsulfiiattia ja -sulfaattia. Raskasmetallien pitoisuudet ovat huomattavasti pienempiä kuin lentotuhkissa. Myöskään orgaanista ainesta ei esiinny merkittävästi. Ympäristön kannalta haitallisimpia rikinpoistotuotteessa esiintyviä epäpuhtauksia ovat liukoiset kloridit ja sulfaatit, jotka voivat aiheuttaa haittaa pohjavesiin joutuessaan. (Mäkelä, Wahlström, Pihlajaniemi, Mroueh, Keppo, Rämö 1999).

Märkämenetelmä

Märkämenetelmässä pesuriin johdettujen savukaasujen sekaan syötetään rikkioksideja sitovaa lietettä. Yleensä lietteenä käytetään kalsiumpohjaista ainetta kuten kalkkikiveä (CaCO_3) tai kalsiumhydroksidia (Ca(OH)_2). Märkämenetelmä koostuu kolmesta eri vaiheesta, jotka ovat rikkidioksidin (SO_2) erotus absorptiotornissa, pesuliuksen käsittely ja lopputuotteen käsittely. Rikinpoiston yhteydessä muodostuu kalsiumsulfiiattia, ja jotta se voidaan hyödyntää, se hapetetaan kalsiumsulfaatiksi (CaSO_4) eli kipsiksi jota voidaan käyttää esimerkiksi kipsilevyjen valmistukseen (Akerfelt 2010).

Märkämenetelmän avulla erotettu rikinpoiston lopputuote sisältää 95 - < 100 % kipsiä, 0-5 % kalsiumsulfiiattia ja 0-5 % kalsiumkarbonaattia. Kipsikiteet ovat pallomaisia tai neulasmaisia hiukkasia joiden rae-
koko on 1-250 μm . Vuonna 1993 tehdyssä tutkimuksessa verrattiin eri maissa syntyneiden märkämenetelmän lopputuotteiden koostumusta luonnonkipsiin. Tutkimuksessa havaittiin, että useimpien rikinpoistokipsinäytteiden mangaanipitoisuudet sekä joidenkin näytteiden lyijy-, kupari-, sinkki- ja bariumpitoisuudet olivat korkeampia kuin luonnonkipsissä (Mäkelä, Wahlström, Mroueh, Keppo, Rämö 1995)

Taulukossa 5 on vertailtu puolikuivan ja märän rikinpoiston lopputuotteen menetelmän koostumuksia.

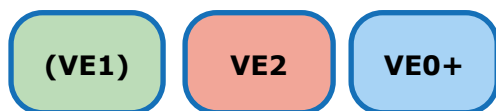
Taulukko 5. Rikinpoiston lopputuotteen koostumus menetelmän mukaan.

	Puolikuiva menetelmä*	Märkä menetelmä**
Kemiallinen yhdiste	Paino-%	
Kalsiumsulfaatti $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$	5-15	95 - <100
Kalsiumsulfitti $\text{CaSO}_3 \times \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$	50-70	0-5
Kalsiumhydroksidi $\text{Ca}(\text{OH})_2$	5-20	
Kalsiumkarbonaatti CaCO_3	5-10	0-5
Lentotuhka	1-3	

* (Mäkelä ja Höynälä 2000)

** (Mäkelä ym. 1995)

Rikinpoiston lopputuotetta syntyy kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa:

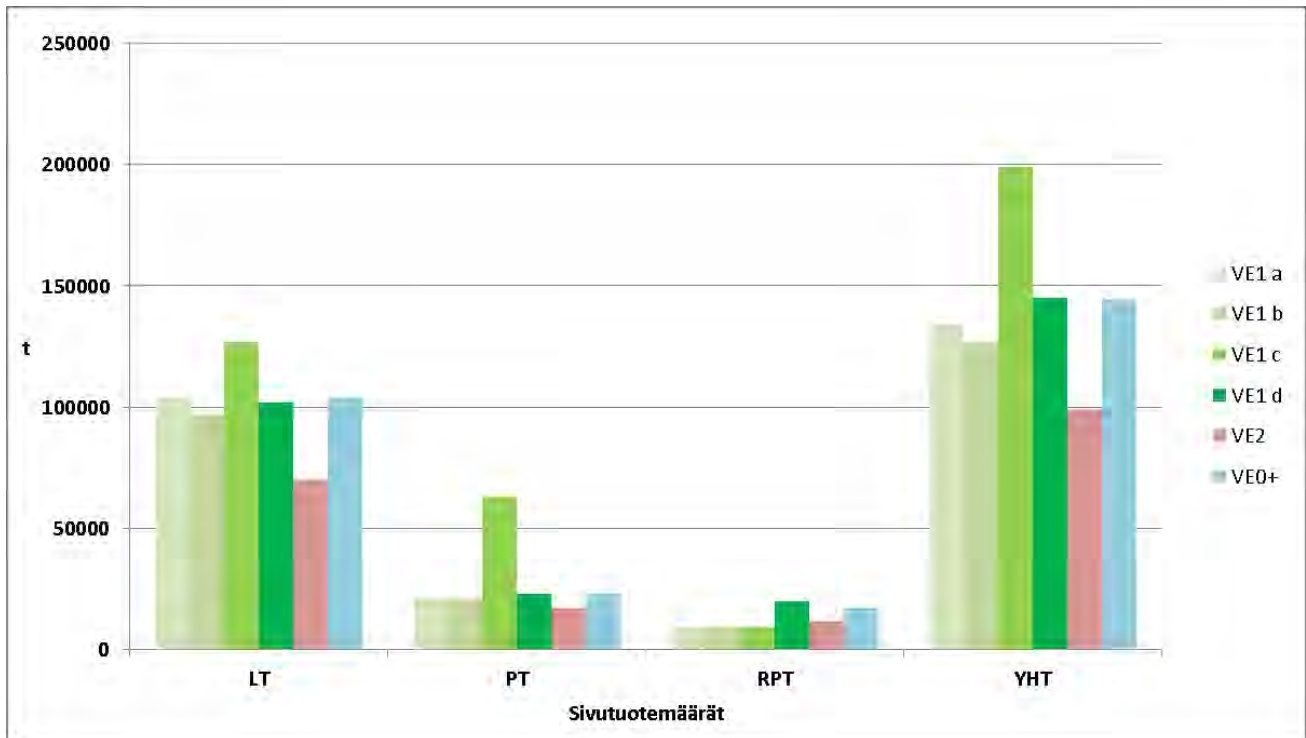


3.5 Sivutuotemäärät

Helsingin Energian toimittamien tietojen mukaan sivutuotemääriä syntyy eri vaihtoehdoissa taulukon 6 mukaisesti. Vertailu on esitetty pylväsdigrammin avulla myös kuvassa 2.

Taulukko 6. Eri vaihtoehtojen mukaiset laskennalliset sivutuotemäärät.

Vaihtoehdot		Lentotuhka (t)	Pohjatuhka (t)	Rikinpoiston lopputuote (t)	Yhteensä (t)	
VE1	Vuosaari C rakennetaan: a-d ovat eri polttoainevaihtoehtoja					
	a) 80 % bio, 20 % kivihiili	59 000	10 000		69 000	
	b) 100 % bio (10 % pelletti, 90 % hake)	52 000	9 750		62 000	
	c) 100 % kivihiili	82 000	52 000		134 000	
	d) 34 % bio, 66 % kivihiili (märkä rikinpoistomenetelmä käytössä)	57 000	12 000	11 000	80 000	
	Hanasaaren voimalaitos: puretaan	-	-	-	-	
	Salmisaaren voimalaitos: 10% bio, 90 % kivihiili	45 000	11 000	9 000	65 000	
	YHTEENSÄ					
	a)	104 000	21 000	9 000	134 000	
	b)	97 000	21 000	9 000	127 000	
	c)	127 000	63 000	9 000	199 000	
	d)	102 000	23 000	20 000	145 000	
	VE2	Vuosaari C: ei rakenneta	-	-	-	-
Hanasaaren voimalaitos: 40 % bio, 60 % kivihiili		40 000	9 000	6 000	54 000	
Salmisaaren voimalaitos: 40 % bio, 60 % kivihiili		30 000	8 000	6 000	44 000	
YHTEENSÄ		70 000	17 000	12 000	99 000	
VE0+	Vuosaari C: ei rakenneta	-	-	-	-	
	Hanasaaren voimalaitos: biopolttoaineiden osuus 10 %	59 000	12 000	8 000	79 000	
	Salmisaaren voimalaitos: biopolttoaineiden osuus 10 %	45 000	11 000	9 000	65 000	
	YHTEENSÄ	104 000	23 000	17 000	144 000	



Kuva 2. Sivutuotemäärät eri vaihtoehdoissa. Vaihtoehto VE1 a) 80 % bio, 20 % kivihiili, b) 100 % bio, c) 100 % kivihiili, d) 66 % kivihiili, 34 % bio.

4. POLTTOAINEEN VAIKUTUKSET HYÖDYNNEITÄVYYTEEN

Tuhkien hyötykäytössä huomioon otettavat lait ja säädökset ovat ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja ympäristönsuojeluasetus (169/2000) sekä jätelaki (646/2011). Jätteen maarakennuskäyttöön tarvitaan eräitä poikkeuksia lukuun ottamatta ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa. Valtioneuvoston asetuksella eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa (591/2006) pyritään helpottamaan kivihiilen, turpeen ja puuperäisen aineksen polton lento- ja pohjatuhkien käyttöä maarakentamisessa.

Käytetty polttotekniikka vaikuttaa materiaalin tekniseen laatuun. Leijupoltto on yksi yleisimmistä poltto-tekniikoista. Leijupolton tukiaineena käytettävää hiekkaa on myös pohjatuhkassa (Kiviniemi ym. 2012)

Hanasaaren ja Salmisaaren kattilat ovat pölypolttokattiloita, ja Vuosaari C-voimalan kattila tulisi olemaan kiertoleijupetikattila (CFB = Circulating Fluidised Bed). Taulukossa 7 on esitetty Helsingin Energian voimalaitoksissa muodostuvat tuhkalaadut käytettävän polttoaineen/polttoaineseoksen perusteella.

Taulukko 7. Helsingin Energian voimalaitoksissa muodostuvat tuhkalaadut polttoaineen/seoksen mukaan.

Polttoaine	Tuhkalaatu	YVA:n vaihtoehto	Voimalaitos
100 % hiili	Kivihiilituhka	VE1	VuC
90 % hiili/10 % bio (pelletti)	Kivihiilituhka	VE0+ tai VE1	Ha ja/tai Sa
60 % hiili/40 % bio (pelletti)	Seospolton tuhkaa	VE2	Ha ja Sa
20 % hiili/80 % bio (hake + pelletti)	Seospolton tuhkaa	VE1	VuC
100 % bio (hake + pelletti)	Biotuhkaa	VE1	VuC

Pölypoltossa polttoaine syötetään polttoaineen jauhamista varten myllyyn, johon samanaikaisesti tuodaan polttoaineen kuivaamiseen tarpeellinen palamiskaasun ja ilman seos. Myllyssä pölyksi jauhettu polttoaine johdetaan puhaltimen avulla tulipesään. Ennen tulipesää tai vasta tulipesässä sekoitetaan palamiseen tarvittava happi. Polttimet sijaitsevat seinillä, nurkissa tai katossa (Luukkanen 2003). Hiilen pölypoltossa muodostuvien yhdisteiden käyttäytyminen riippuu merkittävästi hiilen laadusta, alkuperästä ja palamisprosessin olosuhteista. Osa (0,1-10 %) tuhkan höyrystyvistä komponenteista (As, K, Na, Pb, Cd-yhdisteistä) reagoi muodostuneiden pienhiukkasten ja kaasuuntumattoman mineraaliaineksen kanssa. Lämpötilan laskiessa yhdisteet tiivistyvät muodostuneiden pienten hiukkasten pinnoille, koska niiden ominaispinta-ala on huomattavasti suurempi kuin isojen hiukkasten. Tämä tiivistyminen aiheuttaa raskasmetalli- ja alkalikomponenttien rikastumista jo muodostuneiden pienhiukkasten pinnalle (Ohlström 1998). Pölypolttoa koskevat tarkasteluvaihtoehdot ovat:



CFB-kattilassa polttoainemateriaali kierrätetään kattilasysteemin sisällä. Leijutuskaasun virtausnopeus nostetaan suuremmaksi kuin partikkelien terminaalinopeus, jolloin peti muuttuu turbulenttiseksi ja hiukkasia kulkeutuu leijutuskaasun mukana reaktorin yläosaan ja sieltä edelleen syklonierottimeen jossa kiinteä aine erotetaan kaasuista. Erotettu kuuma kaasu johdetaan edelleen savukaasukanavaan ja kiinteä aine palautetaan reaktorin alaosaan, jossa palamaton aines jatkaa palamisreaktiotaan. Tuhka erotetaan petimateriaalista kattilan alla sijaitsevalla tuhkanerottimella. Savukaasujen mukana kulkeutunut lentotuhka erotetaan erillisillä sähköstaattisilla suodattimilla tai pussisuodattimilla (Kattelus 2010). CFB-kattilan polttotekniikka koskee tarkasteluvaihtoehtoa:



Tuhkan käyttäytyminen poltossa riippuu tuhkan sisältämistä yhdisteistä ja niiden ominaisuuksista. Tuhkaa muodostavien ainesosien koostumus vaihtelee suuresti eri polttoaineiden lisäksi. Tavanomaisten mineraalien kuten raudan, piin, alumiinin, magnesiumin ja kalsiumin lisäksi polttoaineen tuhkassa on raskasmetalleja. Raskasmetalleja on mm. kattilan pohjatuhkassa ja sähkösuodattimen suppiloiden tuhkassa. Raskasmetallien taipumus sitoutua hiukkasiin voidaan karkeasti jaotella höyrystymis- ja sitoutumiskäytännön mukaan seuraavasti (Kotola 2010):

- Al, Ca, Fe, Mg → pieniin hiukkasiin
- Ba, Co, Cu, Ni, U → pitoisuus kasvaa lievästi hiukkaskoon pienentyessä
- As, Cd, Mo, Pd, Se, Zn → pitoisuus kasvaa hiukkaskoon pienentyessä.

Tuhkien ainesosien koostumus eri hiukkaskoossa koskee kaikkia tarkasteluvaihtoehtoja:



4.1 Vaikutukset ympäristöominaisuuksiin

Tärkein ympäristökelpoisuuteen vaikuttava tekijä on materiaalista liukenevien metallien ja suolojen määrä. Tuhkien ympäristökelpoisuutta voidaan arvioida tutkimalla haitta-aineiden kokonaispitoisuuksia ja liukoisuuksia. Valtioneuvoston asetuksen 591/2006 (nk. MARA-asetus) raja-arvot alittavat tuhkat soveltuvat hyötykäyttöön asetuksessa mainittuihin sovelluksiin ilmoitusperiaatteella. Mikäli MARA-asetuksen ehdot eivät täyty, tuhkien hyötykäyttö edellyttää muiden lupaprosessien läpikäymistä ja soveltuvuuden arvioimista riskinarvioinnin kautta (Kiviniemi ym. 2012).

Lentotuhkalle voidaan tehdä mm. seuraavanlaisia käsittelyjä haitta-aineiden liukoisuuksien vähentämiseksi (Ollila 2011):

- vanhentaminen: varastointi kostutettuna, jolloin mineralisoitumisen kautta mm. barium ja fluoridi muuttuvat niukkaliukoiseen muotoon

- stabiloiminen ja seostaminen: side- tai seosaineesta riippuen voidaan pienentää eräiden haitta-aineiden liukoisuuksia
- tiivistäminen: lujittuminen ja tiivistyminen rakenteessa voi vaikuttaa haitta-aineiden liukoisuuksiin

Ympäristökelpoisuuteen vaikuttavat ja ominaisuuksia muuttavat mahdollisuudet koskevat tarkasteluvaihtoehtoja:

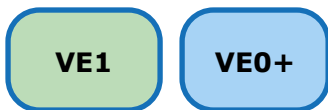


Taulukossa 8 on esitetty Helsingin Energian kivihiilen lentotuhkan ja puolikuivan rikinpoiston lopputuotteen sekä kirjallisuudesta löytyneitä kivihiilen lentotuhkan liukoisuustuloksia. Kivihiiltien lentotuhkien liukoisuuksia on verrattu sekä MARA-asetuksen että kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoihin. Rikinpoiston lopputuotetta on verrattu ainoastaan kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoihin. Kivihiilen lentotuhkan osalta esiintyy raja-arvojen ylityksiä pääasiassa verrattaessa MARA-asetuksen peitetyn rakenteen raja-arvoihin.

Kirjallisuudesta löytyneet kivihiilen lentotuhkan liukoisuustulokset korreloivat ylityksien osalta myös Hanasaaren ja Salmisaaren kivihiilen lentotuhkan kanssa. Kriittisiä haitta-aineita ovat kromi, molybdeeni, seleeni, sulfaatti ja fluoridi, joiden pitoisuudet ylittävät peitetyn rakenteen ja pysyvän jätteen raja-arvot. Pitoisuudet ovat kuitenkin sen verran alhaisia, että tuhkan hyötykäyttö on mahdollista päällystetyissä rakenteissa.

Helsingin Energian puolikuivan rikinpoiston lopputuote (tiedot vuodelta 2006) ylitti sulfaatin osalta pysyvän jätteen raja-arvot. Kloridi ylitti päällystetyn rakenteen ja vaarallisen jätteen raja-arvot. Fluoridi ylitti peitetyn rakenteen ja pysyvän jätteen raja-arvot.

Kivihiilen tuhkien lähtötiedot koskevat tarkasteluvaihtoehtoja:

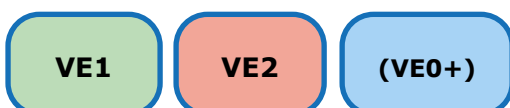


Taulukko 8. Kirjallisuudesta löytyneet liukoisuustulokset kivihiilen lentotuhkalle, sekä Helsingin Energian kivihiilen lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen liukoisuudet verrattuna lainsäädännön raja-arvoihin. Huom. rikinpoiston lopputuotetta verrataan vain kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoihin.

Liukoisuus L/S = 10 l/kg	Kivihiilen lentotuhkan liukoisuustuloksia			Hanasaari 2012		Salmisaari 2012		Helen RPT	MARA-asetus 591/2006		Kaatopaikkakelpoisuus 331/2013	
	keskiarvo	min	max	LT	PT (ka)	LT	PT (ka)		Peitetty rakenne	Päällystetty rakenne	Tavan-omainen jäte	Vaarallinen jäte
Antimoni	0,1	0,01	0,5					<0,0009	0,06	0,18	0,7	5
Arseeni	0,15	0,02	2					0,028	0,5	1,5	2	25
Barium	45	1	106					6,1	20	60	100	300
Kadmium	0,01	0,001	0,02					<0,001	0,04	0,04	1	5
Kromi	1,5	0,02	10	0,7	<0,020	1,5	< 0,04	0,11	0,5	3,0	10	70
Kupari	0,1	0,01	1					<0,05	2,0	6,0	50	100
Elohopea	0,003	0,002	0,004					<0,0009	0,01	0,01	0,2	2
Molybdeeni	4 (8)	0,3 (2)	13 (50)	4,5	0,19	5,9	0,3	0,44	0,5	6,0	10	30
Nikkeli	0,03	0,01	0,1					0,15	0,4	1,2	10	40
Lyijy	0,2	0,02	0,4	<0,020	<0,020	<0,020	< 0,020	<0,01	0,5	1,5	10	50
Seleeni	0,3	0,05	0,5	0,29	<0,020	0,32	< 0,026	0,02	0,1	0,5	0,5	7
Vanadiini	1,5	0,2	5	0,23	0,23	0,42	0,32	0,049	2,0	3,0		
Sinkki	0,2	0,01	9					<0,009	4,0	12	50	200
Alumiini	20	2	40									
DOC	7	7	8					16	500	500	800	1000
Sulfaatti	4000	65	30000	1300	275	2100	615	10000	1000	10000	20000	50000
Kloridi	75	6	4200	< 18	< 17	< 14	< 11,7	42000	800	2400	15000	25000
Fluoridi	20	3	90	17	< 4,95	14	< 5,4	46	10	50	150	500

Lähde: Korpjärvi et al. 2009, s. 20

Seospoltoaineiden tuhkien koostumusta ei voida arvioida pelkästään jokaisen erillisen polttoaineen tuhkan pitoisuuksia tarkastelemalla. Puun ja hiilen seospoltoasta löytyneen artikkelin perusteella seospolton tuhkalla on paljon samanlaisia ominaisuuksia kuin pelkän puun polton tuhkalla. Erona olivat alhaisemmat kalsiumin, kaliumin ja kloorin pitoisuudet sekä korkeammat alumiinin, raudan ja rikin pitoisuudet (Steenari ja Lindqvist 1999). Seospolton tuhkien lähtötiedot koskevat tarkasteluvaihtoehtoja:



Taulukossa 9 on esitetty niin ikään kirjallisuudesta löytyneitä puun tuhkan sekä puun ja kivihiilen seospolton tuhkan kokonaispitoisuuksia sekä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosten kivihiilen tuhkien kokonaispitoisuuksien keskiarvoja vuoden 2012 näytteistä, ja näitä on verrattu MARA-asetuksen raja-arvoihin. Kivihiilituhkan osalta ylityksiä ei ole, mutta puun tuhkan osalta kadmiumin ja lyijyn keskiarvopitoisuudet ylittävät asetuksen raja-arvot. Puun ja hiilen (70/30) seospolton tuhkassa ylityksiä ei esiintynyt. Tiedot perustuvat kirjallisuuteen ja antavat viitteitä siitä, mihin suuntaan puun ja kivihiilen seospolton tuhkan pitoisuudet kehittyvät.

Taulukko 9. Kirjallisuudesta löytyneitä puun tuhkan sekä Hanasaaren ja Salmisaaren kivihiilen lentotuhkan kokonaispitoisuuksia.

mg/kg	Kivihiilen lentotuhka (Hanasaari ja Salmisaari 2012)			Puun tuhka			70 / 30 puu/hiili	MARA-asetus 591/2006	
	keskiarvo	min	max	keskiarvo	min	max		Peitetty rakenne	Päällystetty rakenne
PCB								1	1
PAH								20	40
Arseeni	<29,5	<15	44	31	1	60	48	50	50
Barium	1600	1200	2000	750	200	1300		3000	3000
Kadmium	<0,85	0,7	<1	23	6	40	13,3	15	15
Koboltti				102	3	200			
Kromi	66	56	76	145	40	250	92	400	400
Kupari	54	34	74	175	50	300	150	400	400
Elohopea	<29,5	<10	49	1	0,02	1	0,48		
Molybdeen	<9	<5	13	15	15	15	16	50	50
Nikkeli				60	20	100	220		
Lyijy				552	3	1100	166	300	300
Seleeni							1,4		
Vanadiini	120	100	140	25	20	30	110	400	400
Sinkki	93,5	37	150	1100	200	2000	1840	2000	2000

Lähde: Korpijärvi et al.

Lähde: B-M. Steenari ja O. Lindqvist: Fly ash characteristics in co-combustion of wood with coal, oil or peat

Seospolton tuhkien lähtötiedot koskevat tarkasteluvaihtoehtoja:



4.2 Helsingin kaupungin ohjeistus

Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR) on laatinut ohjeen mineraalisen purkujätteen ja kivihiilituhkan hyödyntämisestä maarakentamisessa Helsingissä. Ohjeessa on annettu ohjeet tuhkan ympäristökeuhkokuuden selvittämisestä. Kun tuhkaa halutaan hyödyntää, hyötykäytettävästä tuhkasta tehdään VNa 591/2006 mukaiset perustutkimukset myös ympäristölupaa edellyttävissä kohteissa. Tutkimuksista vastaa tuhkan tuottaja. Tutkimukset tehdään taulukon 10 mukaisesti (Forsman, Järvinen, Hakari 2010)

Taulukko 10. Tuhkille tehtävät tutkimukset Helsingin kaupungin rakennusviraston ohjeen mukaan (Forsman, Järvinen, Hakari 2010)

Tutkittava aine	Pohja- ja lentotuhka	
	Pitoisuus	Liukoisuus
PCB	Perus	
PAH	Perus	
DOC		Perus
Sb		Perus
As	Perus, Laad	Perus
Ba	Perus, Laad	Perus
Cd	Perus, Laad	Perus
Cr	Perus, Laad	Perus, Laad
Cu	Perus, Laad	Perus
Hg		Perus
Pb	Perus, Laad	Perus, Laad
Mo	Perus, Laad	Perus, Laad
Ni		Perus
V	Perus, Laad	Perus, Laad
Zn	Perus, Laad	Perus
Se		Perus, Laad
F ⁻		Perus, Laad
SO ₄ ²⁻		Perus, Laad
Cl ⁻		Perus, Laad

Perus = ko. tutkimus tehdään perustutkimusvaiheessa,

Laad = ko. tutkimus tehdään laadunvalvontatutkimusvaiheessa,

? = tehdään pitoisuusmääritys perustutkimusvaiheessa, jos taustatietojen tai aistinvaraisten havaintojen perusteella on syytä epäillä pilaantumista.

Helsingin kaupungin rakennusviraston ohjeistus koskee kaikkia tarkasteluvaihtoehtoja:

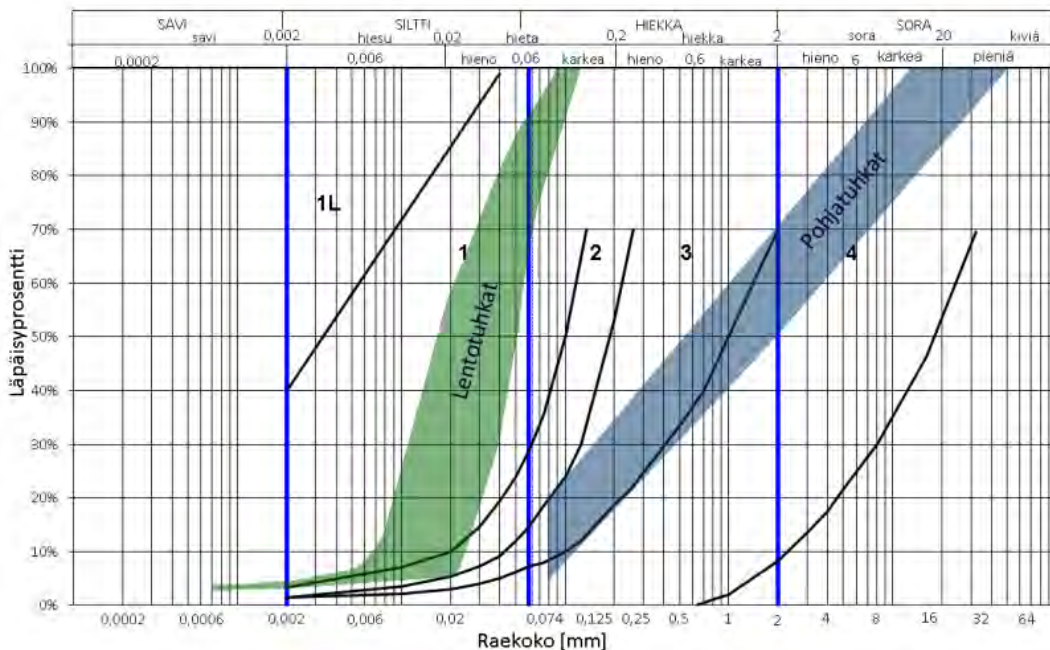


Yhteenveto

Ympäristötekniiseen kelpoisuuteen vaikuttava tekijä on materiaalista liukenevien metallien ja suolojen määrä. Tuhkien ympäristökelpoisuutta arvioidaan vertaamalla haitta-aineiden kokonaispitoisuuksia ja liukoisuuksia MARA-asetuksen (591/2006) raja-arvoihin. Seospolton tuhkien ympäristökelpoisuutta ei voi arvioida pelkästään polttoaineen eri osien tuhkien tietoja tarkastelemalla. Kirjallisuudesta löytyneiden tietojen perusteella seospolton tuhka on ominaisuuksiltaan pitkälti puunpolton tuhkan kaltaista, mutta ominaisuudet riippunevat seospolton seossuhteista.

4.3 Vaikutukset geoteknisiin ominaisuuksiin

Geoteknisiin ominaisuuksiin vaikuttaa merkittävästi polttoteknologia. Lentotuhka muistuttaa rakeisuudeltaan siltistä maalajia. Hienoaineksen ($d \leq 0,06$) määrä on 65–90 %. Keskimääräinen raekoko d_{50} on noin 0,02–0,05 mm. Tuoreet tuhkat sijoittuvat yleisimmin jakauman vasempaan reunaan eli ne sisältävät selkeästi enemmän hienoainesta. Kasavarastoituna rakeisuusjakauma muuttuu vähitellen karkeampaan suuntaan. Pitkään tiivistettynä olleet kasavarastoidut tuhkat ovat voineet muodostaa suhteellisen suurikin kokkareita, jotka useimmiten saadaan hienonnettua mekaanisen käsittelyn, kuten aumasekoituksen avulla. Pohjatuhkan rakeisuus vaihtelee geoteknisen maalajiluokituksen mukaan hienon hiekan ja hienon soran välillä (Kiviniemi ym. 2012). Kuvassa 3 on esitetty lento- ja pohjatuhkien rakeisuusominaisuuksia ja taulukossa 11 lento- ja pohjatuhkien perusominaisuuksia.

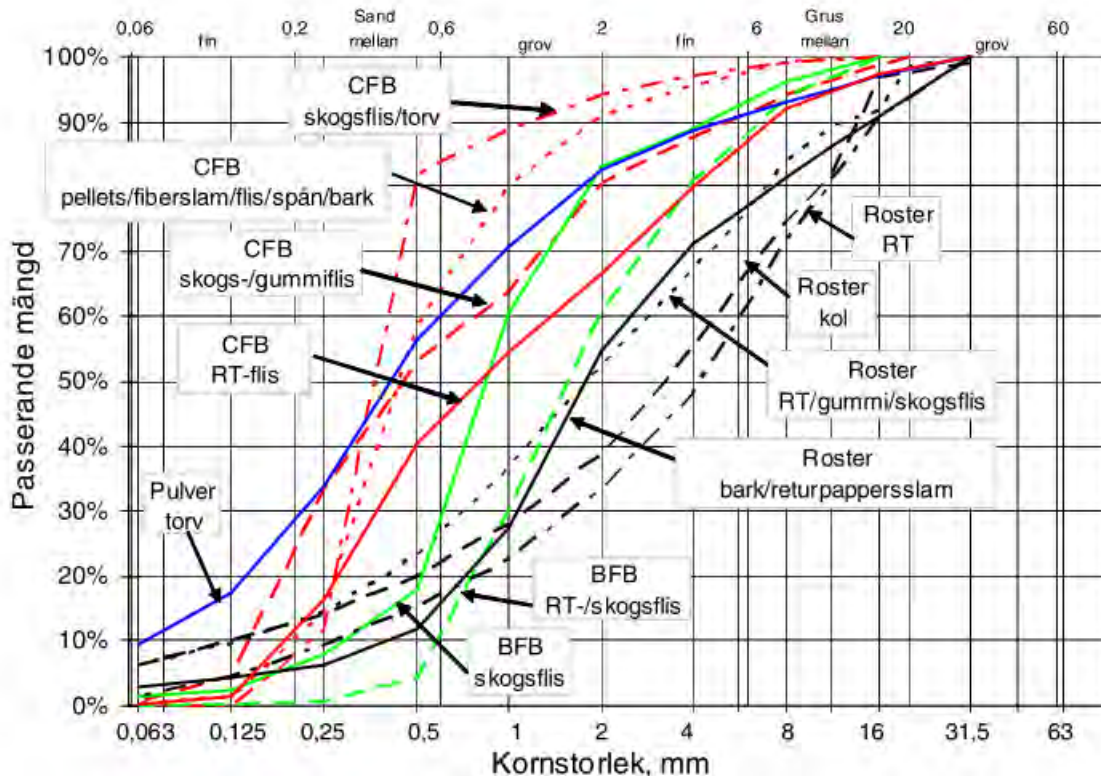


Kuva 3. Tuhkien rakeisuuksien tyypilliset vaihtelualueet. Alueelle 1 sijoittuvat maa-ainekset luokitellaan routiviksi. Hyvin lujittuvat lentotuhkat ovat routivuuteen viittaavasta rakeisuudesta huolimatta usein routimattomia. Alueiden 2-4 materiaalit ovat routimattomia, mikäli käyrät eivät leikkaa vasemmanpuoleista rajakäyrää. Pohjatuhkat sijoittuvat useimmiten kokonaan alueille 3 tai 4 (Kiviniemi ym. 2012)

Taulukko 11. Lento- ja pohjatuhkan ominaisuuksia (Kiviniemi ym. 2012).

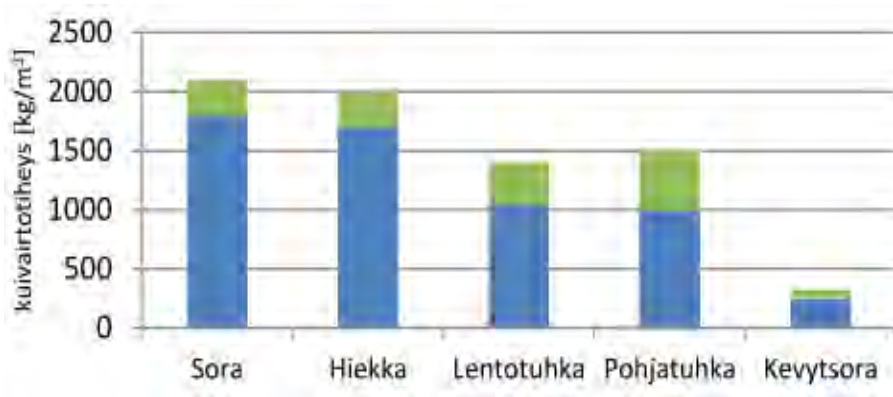
Ominaisuus	Olosuhde	Lentotuhka	Pohjatuhka
Rakeisuus [mm]		0,002–0,1 (siltti)	0,002–16 (hiekk)
Optimivesipitoisuus [%]		20–50	16–24
Maksimikuivairtoiheys [kg/m ³]		1100–1400	1000–1500
Märkäirtiheys tiivistettynä [kg/m ³]		1300–1500	1250–1800
Kitkakulma [°]	lujittumaton	28–36	39–53
	lujittunut	49–77	
Koheesio [kPa]	lujittumaton	23–47	10–30
	lujittunut	64–490	
Vedenläpäisevyys [m/s]	lujittumaton	10 ⁻⁷ –10 ⁻⁶	10 ⁻⁶ –10 ⁻⁵
	lujittunut	10 ⁻⁸ –10 ⁻⁶	
Hehkutushäviö [%]		1–15	-
Lämmönjohtavuus [W/mK]	sula	0,4–0,6	0,9
	jäätynyt	0,8	
Segregaatiopotentiaali [mm ² /Kh]		0,05–5	<0,2

Kuvassa 4 on esitetty rakeisuuskäyriä, ja kuvasta nähdään miten suuri vaikutus polttotekniikalla ja polttoaineella on rakeisuuteen. Kuvassa 'CFB' tarkoittaa kierto-leijupetiä, 'BFB' kuplivaa leijupetiä ja 'roster' arinapolttua. Vuosaari C-voimalaitoksen tuottaman pohjatuhkan voi olettaa olevan enemmänkin CFB-vaihtoehtojen suuntaan rakeisuudeltaan.



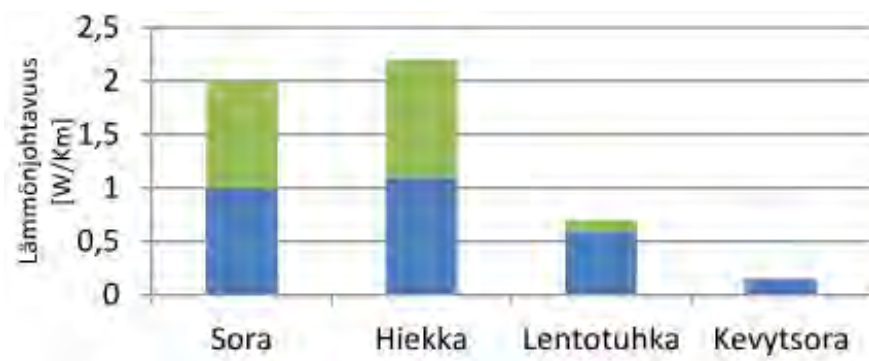
Kuva 4. Pohjatuhkien rakeisuuskäyriä polttoaineen ja polttotekniikan mukaan (Arm ja Tiberg 2010).

Tuhkarakentamisen käsikirjan mukaan tuhkat ovat korkeasta huokoisuudestaan johtuen kiviaineksia kevyempiä tiheydeltään. Lentotuhkilla korkea optimivesipitoisuus rakenteessa tosin tasoittaa tätä eroa. Yleisesti kuitenkin raskaammilla ja karkeammilla lentotuhkilla optimivesipitoisuus on pienempi kuin kevyemmällä ja hienorakeisilla lentotuhkilla. Kuljetuksen aikana lentotuhka painaa keskimäärin 800-1100 kg/m³. Kuvassa 5 on vertailtu eri maarakentamiseen soveltuvien materiaalien kuivairtoiteheyksiä (Kiviniemi ym. 2012).



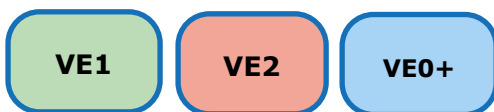
Kuva 5. Eri rakentamiseen soveltuvien materiaalien kuivairtitiheyksiä. Vihreä väri kuvaa arvojen vaihteluväliä (Kiviniemi ym. 2012).

Materiaalin lämmönjohtavuus on routamitoituksessa tarvittava ominaisuus. Lämmönjohtavuuteen vaikuttavat materiaalin ominaisuuksien ohella sen vesipitoisuus ja lämpötila. Tuhkien lämmönjohtavuudet ovat suuremman huokostilan vuoksi rakeisuudeltaan vastaavia kiviaineksia alhaisempia. Vedellä kylläisessä tilassa tuhkan lämmönjohtavuudet nousevat hieman korkeammalle tasolle. Alla olevassa kuvassa 6 on vertailtu eri luonnonmateriaalien lämmönjohtavuutta lentotuhkan ja kevytsoran lämmönjohtavuuksiin (Kiviniemi ym. 2012).



Kuva 6. Eri rakentamiseen soveltuvien materiaalien lämmönjohtavuuksia. Vihreä väri kuvaa arvojen vaihteluväliä (Kiviniemi ym. 2012).

Vaikutukset geoteknisiin ominaisuuksiin koskevat kaikkia tarkasteluvaihtoehtoja:



5. HYÖTYKÄYTTÖVAIHTOEHDOT

Tässä kappaleessa esitellään polton sivutuotteiden hyötykäytön mahdollistavat rakentamismenetelmät, periaatekuvat mahdollisista hyötykäyttösovellutuksista, rakennekuvia ratkaisuista sekä analyysiä vaihtoehtoja, heikkouksista, mahdollisuuksista ja uhista (SWOT). Kappaleessa selvitetään hyötykäyttövaihtoehtoja muodostuville pohja- ja lentotuhka sekä rikinpoiston lopputuotteelle. Painopisteenä tarkastelussa on maarakennustekniset hyötykäyttövaihtoehdot. Arviointimenetelmänä käytetään mm. SWOT-analyysiä.

5.1 Maarakennustekniset hyötykäyttösovellutukset

Tuhkia voidaan käyttää maarakentamisessa sellaisenaan, tiivistettynä, seostettuna toisen sivutuotteen kanssa tai sideainemaisesti. Seuraavassa on esitelty erilaisia tuhkan käyttösovelluksia yleisellä tasolla, käyttäen lähteenä Tuhkarakentamisen käsikirjaa (Kiviniemi ym. 2012).

5.1.1 Massiiviset lentotuhkarakenteet

Massiivisilla lentotuhkarakenteilla tarkoitetaan pelkästään lentotuhkaa sekä tarvittaessa lujittavalla sideaineella stabiloitua lentotuhkaa sisältäviä kerrosrakenteita. Tällaisten lentotuhkarakenteiden käyttö on teknisesti mahdollista uusien tie-, katu- ja kenttärakenteiden kerroksissa pengertäytöistä kantavan kerroksen alaosaan. Lentotuhkan soveltuvuus massiivirakenteeseen riippuu käytettävästä polttoaineesta, polttoprosessista, tuhkan varastoinnista ja käsittelystä. Kuvassa 7 on esitetty poikkileikkauskuvat rakenteesta sekä porakappalienäytteet.



Kuva 7. Massiivituuhkarakenteiden kuvaukset.

5.1.2 Tuhkaseosrakenteet

Tuhkaseosrakenteiden lähtökohtana on pyrkiä yhdistämään eri materiaaleja hallitusti siten, että voidaan mahdollisimman tehokkaasti hyödyntää käytettävien osakomponenttien hyviä ominaisuuksia ja samalla pienentää hyödynnettävien lähtömateriaalien ei-toivottujen ominaisuuksien vaikutusta.

Esimerkiksi lentotuhka-kuitusaviseoksissa pyritään hyödyntämään tuhkan lujuutta ja kuormituskestävyyttä, mutta samalla tuomaan kuitusaven avulla ratkaisuun mukaan myös muodonmuutoskestävyyttä ja joustavuutta, mikä ei pelkkää tuhkaa käyttäen ole mahdollista. Lentotuhkan ja kuitusaven keskinäistä seossuhdetta tai stabiloinnissa käytettävän sideaineen määrää varioimalla voidaan vaikuttaa huomattavasti saavutettaviin ominaisuuksiin ja räätälöidä kunkin kohteen asettamien vaatimusten mukainen seosratkaisu.

Tyypillisimpiä lentotuhkan kanssa seosrakenteissa hyödynnettäviä materiaalityyppejä ovat kuitusavet, kipsit, rikastushiekat ja betonimurske, mutta myös soodasakan, pastajätteen ja meesasakan ominaisuuksia voidaan parantaa lentotuhkan avulla.

5.1.3 Pohjatuhkakerrosrakenteet

Rakeisuudeltaan ja ympäristöllisiltä ominaisuuksiltaan sopivaa pohjatuhkaa voidaan käyttää kuten hiekkaa tien päällysrakenteiden ja kenttärakenteiden suodatinkerroksessa sekä pengeri- ja muissa täytöissä.

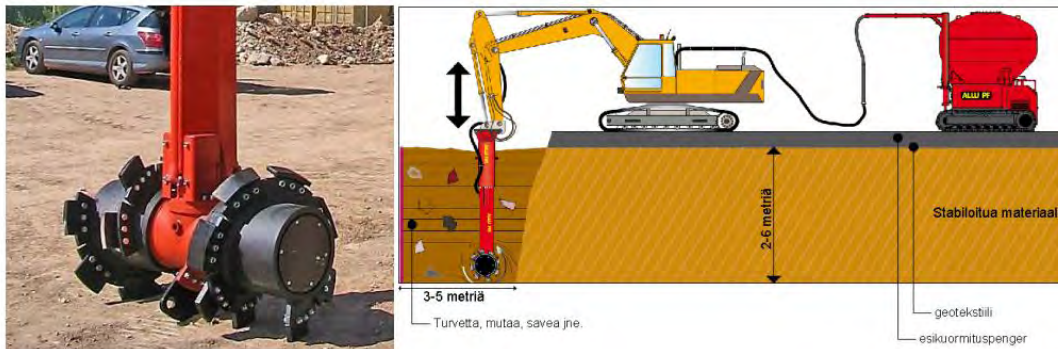
5.1.4 Tuhka stabiloinnin sideaineena

Lujittuvaa, kuivana varastoitua lentotuhkaa voidaan käyttää erilaisten stabilointimenetelmien sideaineseoksessa joko sellaisenaan tai kaupallisten sideaineiden tai muiden sivutuotteiden kanssa. Lentotuhkan avulla voidaan säästää sideainekustannuksissa ja sen on todettu parantavan stabiloitujen rakenteiden pitkän ajan lujuuskehitystä ja jäätymis-sulamisrasituksen kestävyttä.

Lentotuhkapohjaisissa sideaineseoksissa voidaan käyttää myös muita teollisuuden sivutuotteita tai jätemateriaaleja, kuten fosfokipsiä, rikinpoiston lopputuotetta tai masuunikuonaa. Muiden sivutuotteiden käytöllä voidaan vahvistaa sideaineseoksella saavutettavaa lujuutta tai vastaavasti vähentää tarvittavaa sideaineiden kokonaismäärää.

Massastabilointi

Massastabilointia sovelletaan maa-ainekselle, joka ei heikkojen kantavuusominaisuuksien vuoksi sovellettaisiin rakentamiseen. Massastabiloinnissa heikkolaatuiseen maahan sekoitetaan sideainetta homogeenisesti, kaivinkoneeseen liitetyin sekoituslaitteiston avulla. Kuiva sideaineseos puhalletaan sekoittimen päähän ja pystysuunnassa liikkuva sekoitin sekoittaa sideaineseoksen homogeenisesti maahan 6,0 m syvyyteen asti (joissain tapauksissa myös syvemmälle). Massastabiloinnissa stabiloitu maakerros muodostaa lujittuneen laatan ja parantaa pohjamaan ominaisuuksia rakentamiseen. Tyypillisiä massastabiloitavia maa-aineksia ovat savet, liejut, turpeet ja ruoppausmassat. Kuvassa 8 on esitetty massastabiloinnin sekoituskärki ja periaatekuva.



Kuva 8. Massastabiloinnin sekoituskärki ja periaatekuva. Menetelmässä sideaine syötetään ilmanpaineella sekoittimen kärkeen. Pyörivä sekoitin sekoittaa sideainetta maan-ainekseen sekaan. Sekoittimen varsi liikkuu pystysuunnassa, millä saadaan koko massa sekoitettua.

Kerrosstabilointi

Kerrosstabiloinnissa uuden kiviaineksen tai vanhan tien pintakerroksen sekaan jyrinsekoitetaan lujittuvaa sideainetta. Lopputuloksena on erittäin kantava ja hyvin jäätymsulamissyklejä kestävä rakenne. Sideaineina käytetään yleensä tuoretta sillovarastoitua lentotuhkaa ja sementtiä. Sideaineseokseen voidaan lisätä myös muita kaupallisia sideaineita ja teollisuuden sivutuotteita, kuten fosfokipsiä ja hienoksi jauhettua masuunikuonaa.

Kerrosstabilointi sopii hyvin raskaskuormitteisten teiden ja kenttärakenteiden kunnostukseen ja uudisrakentamiseen. Se on hyvä menetelmä korjausrakentamiskohteisiin, joissa vanha päällyste ja pintakerrokset voidaan hyödyntää stabiloinnin runkoaineena, jolloin tasausta ei tarvitse juurikaan korottaa eikä lisämääränsäilyä tai ylijäämämassoja synny. Hyvän kantavuuskehityksen myötä kerrosstabiloinnin avulla voidaan monissa tapauksissa ohentaa päällysteen paksuutta ja samalla saavuttaa säästöjä päällystyskustannuksissa.

Kuvassa 9 on esitetty periaatekuvat hyötykäyttösovellutuksista.



Massiivirakenne

Massastabilointi



Kerrosstabilointi

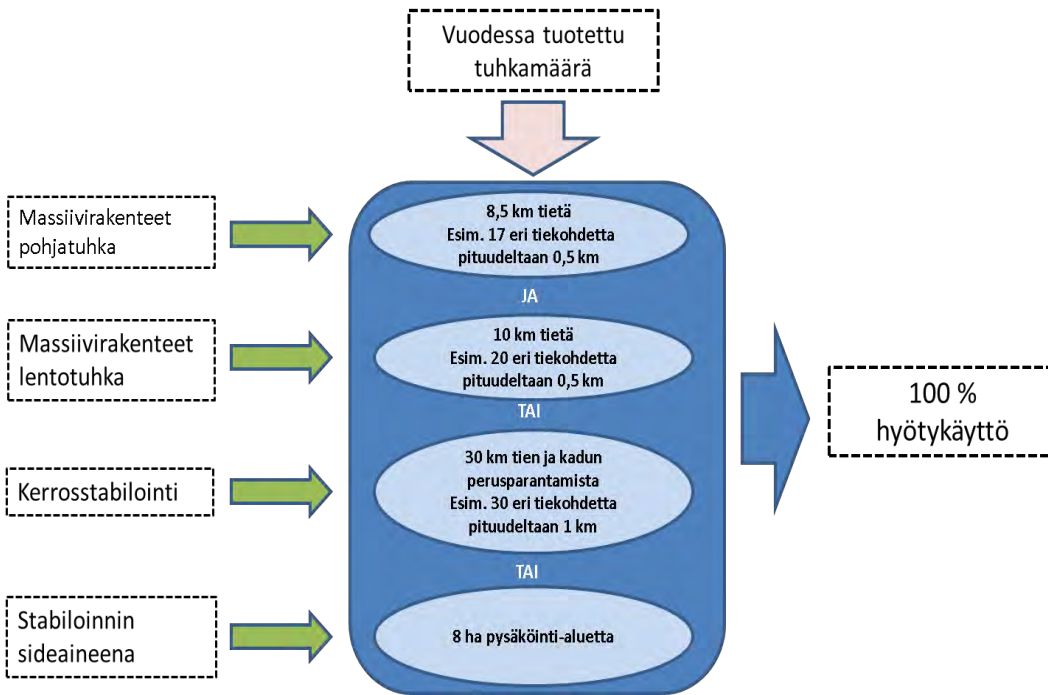
Kuva 9. Hyötykäyttösovellusten periaatekuvat massiivirakenteesta, massastabiloinnista ja kerrosstabiloinnista.

Taulukossa 12 on suuntaa-antavasti esitetty lentotuhkan, pohjatuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen käyttösovellutuksia. Kaikkia kivihiilituhkatyyppisiä voidaan käyttää maarakentamisessa korvaamaan luonnonkiviaineksia kuten hiekkaa ja soraa. Kivihiilituhkan lujuusominaisuudet ovat hyvät ja sen lämmöneristävyys on merkittävästi parempi kuin luonnonkiviainesten. Lentotuhkan lujuus ja kantavuus paranevat rakenteen lujittuessa ajan myötä. Pohjatuhka vastaa käsiteltävyydeltään hiekan ja soran kaltaista. Lentotuhkaa tiivistettäessä on tarkkailtava, että sen vesipitoisuus on optimi ja kerralla tiivistettävän kerroksen paksuus on riittävän pieni.

Taulukko 12. Erilaiset käyttösovellutukset sivutuotteittain ja niiden kelpoisuus rakenteeseen. tähän esim. K=käytetään, S =soveltuu, SR=soveltuu rajoituksin

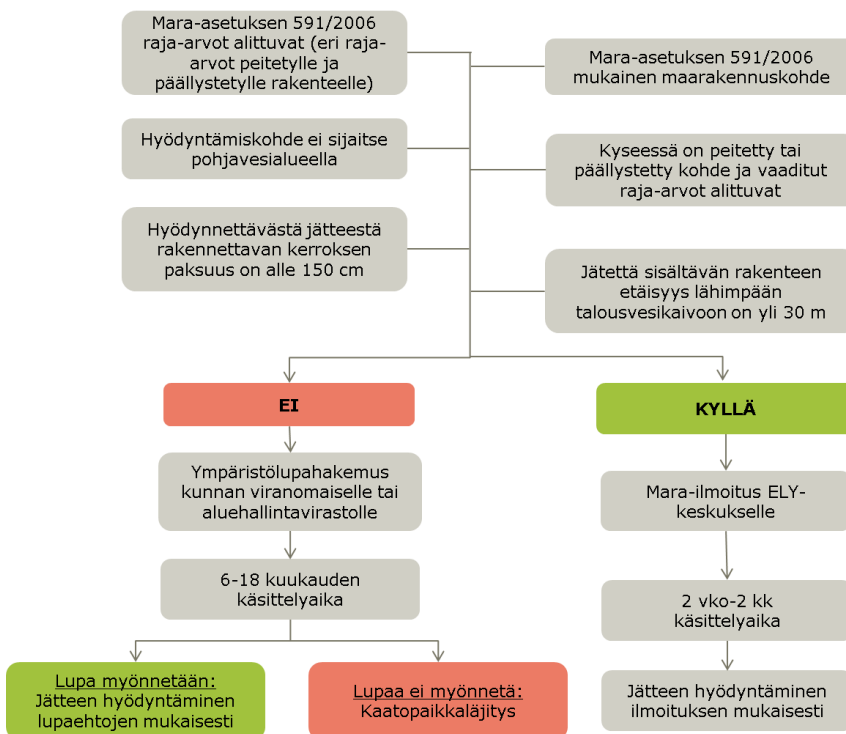
Sovellus	Lentotuhka (LT)	Pohjatuhka (PT)	Rikinpoiston lopputuote (RPT)
Tiet, kadut	K	K	S
Viherrakentaminen	S	S	SR
Ulkoliikuntapaikat	K	K	S
Satamarakenteet (sedimenttien stabilointi)	K	K	K
Meluvallit	S	S	SR
Pilaantuneiden alueiden kunnostus	S	SR	SR
Kaatopaikat	K	K	SR
Kaivosalueet	S	S	S
Kenttä- ja varastoalueet	K	K	K
Tulvasuojelu	SR	S	SR

Yleisesti ottaen maarakennushyötykäyttöpotentiaalia voidaan arvioida seuraavan kuvaajan avulla, kun lentotuhkaa on käytettävissä noin 100 000 t ja pohjatuhkaa 17 000 t. Näillä määrillä on teoreettisesti mahdollista tehdä sovelluksesta riippuen 8,5-10 km tietä, 30 km tien ja kadun perusparantamista tai 8 hehtaaria kenttärakennetta kun koko syntynyt tuhkamäärä hyödynnetään maarakentamisessa (kts. kuva 10). Hyötykäyttökohteiden realistista toteutusmäärää arvioidessa on huomioitava, että kohteiden valmistelu ja lupa-/ilmoitusmenettelyt vaativat työtä ja kohteet ovat toisistaan riippumattomia eivätkä kaikki toteudu suunnitellusti. Näin ollen kohteiden "löytymisestä" kohteiden toteutukseen kuluu aikaa ja valmisteluja. Hyötykäyttö vaatii tarkkaa suunnittelua, jossa monet asiat vaikuttavat toisiinsa, kun otetaan huomioon tuhkan tuotantomäärien vaihtelut, rakennusprojektien aikataulut ja niiden mahdolliset muutokset, ilmoitus-/lupamenettelyt ja niiden vaatima aika sekä tuhkan varastointi ja mahdollinen käsittely.

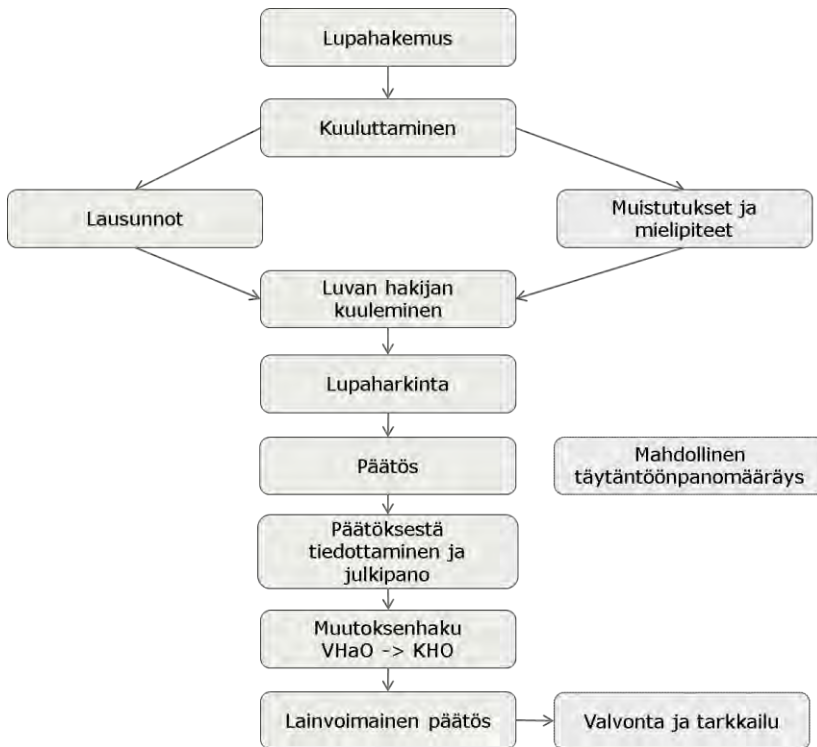


Kuva 10. Periaatemalli tuhkan 100 % hyötykäytöstä maarakentamisessa kun lentotuhkaa on käytettävissä noin 100 000 t ja pohjatuhkaa 17 000 t, mikäli tuhka on hyödynnettävissä MARA-asetuksen tai ympäristöluvan perusteella.

Kuvassa 11 on esitetty sivutuotteiden hyötykäytön periaatekaavio, mitä tulee ottaa sivutuotteita hyödynnettäessä huomioon. Jotta hyödyntäminen voi tapahtua MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä, on kaikkien tarkasteltavien asioiden sovellettava kyllä-vastaukseen. Yhdenkin tarkasteltavan asian ei-vastaus johtaa ympäristölupamenettelyyn. Kuva 12 kuvaa ympäristölupaprosessin vaiheita. Mikäli päätöksestä valitetaan ja asia etenee oikeusasteisiin, voi ympäristölupakäsittely kestää vuosia.



Kuva 11. Sivutuotteiden hyötykäyttökaavio. MARA-ilmoitusmenettely toteutuu mikäli kaikki tarkasteltavat asiat soveltuvat kyllä-vastaukseen. Yhdenkin tarkasteltavan asian ei-vastaus johtaa ympäristölupamenettelyyn.



Kuva 12. Ympäristölupaprosessin vaiheet.

Taulukossa 13 on esitetty tuhkarakenteiden maarakentamisen SWOT-analyysi. Taulukosta nähdään että tuhkan hyötykäytöllä on paljon vahvuuksia ja mahdollisuuksia, mutta toisaalta täysimittaisen hyödyntämisen esteenä esiintyy kuitenkin monia huomion arvoisia seikkoja.

Taulukko 13. Tuhkarakenteiden maarakentamisen SWOT-analyysi.

<p>Vahvuudet (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> *lämmöneristyskyky jonkin verran kiviaineksia parempi * rakenteen kantavuus paranee sideainemaisella tuhkan käytöllä *keveys verrattuna kiviaineksiin *luonnonvaroja säästävä vaikutus 	<p>Heikkoudet (W)</p> <ul style="list-style-type: none"> *tuhkan epätasainen tuotanto *tuhkan laatuvaihtelut *kuivavarastointitarpeet ja järjestelyt
<p>Mahdollisuudet (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> *rakenteiden kokonaispaksuudet voivat pienentyä *rakenteiden kestävyys voi parantua * sideainemainen käyttö (massastabilointi) vähentää mm. syntyvien ylijäämämaiden läjitys- ja kuljetustarvetta *korvattujen kaupallisten sideaineiden valmistuksen päästöt pienenevät *kustannussäästöt (kokonaisuutena) 	<p>Uhat (T)</p> <ul style="list-style-type: none"> *käsittely- ja varastointialueiden puute *mahdollisen ympäristölupakäsittelyn hitaus *ominaisuuksien vaatimusten kiristyminen

Yhteenveto

Sekä kivihiilen että puunpolton, ja näiden yhteispolton lento- ja pohjatuhkat soveltuvat hyvin moniin erilaisiin maanrakennussovelluksiin. MARA-asetuksessa on asetettu haitta-aineiden raja-arvot, joiden alittuessa tuhkia voidaan hyödyntää ilmoitusmenettelyllä. Mikäli jokin haitta-aine ylittää annetut raja-arvot, tuhkan hyötykäyttö edellyttää ympäristölupaa. MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen hankkeesta käsittelee aina ELY-keskus.

Ympäristöluvan käsittelee kunnan ympäristölupaviranomainen, mikäli hyödynnettävä määrä on alle 10 000 t vuodessa, ja määrän ylittyessä viranomaisena on aluehallintoviranomainen. Mikäli hankkeen tuhkamäärä on vähintään 50 000 t, tuhkan hyödyntäminen saattaa vaatia ympäristövaikutusten arviointimenettelyn.

Tuhkien rakeisuus vaihtelee käytetyn polttoaineen ja polttotekniikan suhteen. Kirjallisuudesta on löytynyt viitteitä siitä, että polton olosuhteet (kuormitus, lämpötila, höyrynohoimet, jne.) vaikuttavat lentotuhkan partikkelikokojakaumaan enemmän kuin polttoaineen koostumus.

5.2 Hyötykäyttö rakennustuoteteollisuudessa

5.2.1 Betoniteollisuus

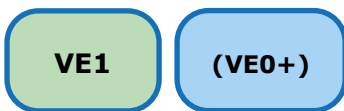
Betoni on keinotekoinen kiviaines, joka muodostuu sementtiliimasta ja kiviaineksista. Sen puristuslujuus on erinomainen. Betoni koostuu sementistä, vedestä ja runkoaineesta sekä työstettävyyteen vaikuttavista seos- ja lisäaineista. Runkoaineen on muodostuttava vähintään kahdesta eri kiviaineesta, vähintäänkin sorasta ja sepelistä, sekä tarvittaessa filleristä (Paavola 2013). Betoniin käytettävän lentotuhkan CE-merkintä on pakollista 1.7.2013 alkaen.

Kivihiilituhka

Kivihiilen lentotuhka jaetaan hehikutushäviön perusteella A, B ja C-luokkiin ja betonin valmistuksessa käytetään yleensä vain A-luokan lentotuhkaa (hehikutushäviö enintään 5 %). Liiallinen hiili huonontaa betonin ominaisuuksia. Betonin runkoaineeksi ja/tai sideaineeksi kelpaa lentotuhka, jonka maksimiraekoko on 150 µm. Aktiivisuuskerroin, joka kertoo miten paljon lentotuhka pystyy korvaamaan sementtiä, on oltava vähintään 75 %, perustuen standardiin SFS-EN 450-1:2012. Jos sementtiä korvataan lentotuhkalla, sen 28 vrk lujuus pitää olla vakio-olosuhteissa vähintään 75 % vertailulaastin lujuudesta ja 90 vrk lujuus 85 %. Kivihiilen lentotuhkan reaktio betonissa on sementtiä hitaampi ja siksi lentotuhkan käyttö alentaa alkulujuuksia, mutta toisaalta nostaa lopullisia puristuslujuusarvoja (Paavola 2013)

Karkeasti arvioiden 100 kg lentotuhkaa korvaa 30 kg sementtiä (Lentotuhkan kierrätys 2013). Tutkimustulosten mukaan seosaineiden käytöllä voidaan selvästi vähentää betonin ympäristökuormaa. Kun sementtiä korvataan lentotuhkalla, kokonaisenergian kulutus pienenee lähes 40 % (Seosaineiden käyttö 2013).

Liitteissä 1a ja 1b on esitetty standardin SFS-EN 450-1:2012 mukaiset kemialliset ja fysikaaliset raja-arvot. Koskee tarkasteluvaihtoehtoja, joissa muodostuu kivihiilituhkaa:



Puutuhka

Puutuhkan ominaisuuksia betonin sideaineena tai fillerinä tutkittiin Teknillisen korkeakoulun Rakennusmateriaalitekniikan laboratoriossa vuosina 2006 - 2008 metsäteollisuuden sivutuotteiden hyötykäyttöä koordinoivan Finncao Oy:n toimeksiannosta. Alustavissa tutkimuksissa oli mukana 14 suomalaista tuotantolaitosta, ja tarkemmin selvitettiin viiden puutuhkan ominaisuuksia ja toimivuutta betonissa (Vornanen ja Penttala 2008).

Puutuhkan käytölle betonin seosaineena ei vielä ole olemassa standardeja tai muuta virallista ohjeistusta, joten sen tutkittuja ominaisuuksia verrattiin betonissa yleisesti seosaineena käytettyyn kivihiilen lentotuhkaan sekä sille asetettuihin viranomaisvaatimuksiin. Tutkimuksen perusteella puutuhka soveltuu hyvin betonin seosaineeksi ja sitä voidaan käyttää kivihiilituhkan tavoin, kunhan sen erityispiirteet, kuten kemialliset ominaisuudet, otetaan huomioon (Vornanen ja Penttala 2008). Tämä koskee tarkasteluvaihtoehtoa, jossa muodostuu 100 % puutuhkaa:


VE1

Yhteispoltto

Standardin SFS-EN 450-1:2012 kohdan 4.2 mukaan tuottajan tulee osoittaa ja dokumentoida oheispolttoaineiden poltosta saadun lentotuhkan kelpoisuus. Kattilassa tulee suorittaa alkupoltto käyttäen aiottuja oheispolttoaineiden maksimimääriä. Kelpoisuuden osoittamiseen käytetään tästä poltosta otettua edustavaa näytettä. Yhteispoltosta syntyneen lentotuhkan kelpoisuus katsotaan osoitetuksi kun standardin mukaiset laatuvaatimukset kohdista 5.2 (kemialliset vaatimukset), 5.3 (fysikaaliset vaatimukset) ja 5.4 (muut vaatimukset) on todistettu. Hiilen kuivamassan prosenttiosuuden on oltava vähintään 60 %, tai vähintään 50 %, jos oheispolttoaine on pelkästään puhdasta luonnonpuuainesta. Oheispolttoaineista syntyvän lentotuhkan osuuden maksimi saa olla korkeintaan 30 % kuivapainosta (SFS-EN 450-1:2012. Betoniin käytettävä lentotuhka 2013)

Liitteessä 1c on esitetty standardin SFS-EN 450-1:2012 mukaiset oheispolttoaineiden lajit. Yhteispoltto koskee kaikkia tarkasteluvaihtoehtoja:


VE1

VE2

VE0+

Puutuhkan kemialliset ominaisuudet

Puutuhka eroaa jonkin verran kivihiilituhkasta kemialliselta koostumukseltaan. Joidenkin yhdisteiden osalta puutuhkan pitoisuudet ovat kivihiilituhkaa korkeampia, ja ne voivat rajoittaa puutuhkan käyttöä. Kriittisimpiä yhdisteitä ovat rikkiyhdisteet (SO_3 -pitoisuutena mitattuna) ja kloridit. Rikkiyhdisteet voivat kosteissa olosuhteissa reagoida kalsiumhydroksidin kanssa ja aiheuttaa betonissa haitallista paisumista, sementtikiven halkeilua ja betonin puristuslujuuden heikkenemistä ettringiitin, kipsin tai thaumasiitin muodostumisen takia (Vornanen ja Penttala 2008).

Kloridit nopeuttavat raudoitteiden korroosiota ja lyhentävät näin betonin käyttöikää myös karbonatisoitumattomassa betonissa. Kivihiilituhkan kloridipitoisuuden yläraja on 0,1 % ja betonin suurin sallittu kloridipitoisuus Betoninormien 2004 mukaan on 0,2 % sementin ja seosaineiden määrästä, kun kyseessä on raudoitettu tai muita metallisosa sisältävä betoni. Normaalisti lentotuhkaa käytettäneen betonissa niin pieniä määriä, ettei riski kokonaiskloridimäärän ylityksestä ole kovin suuri. Muita betonin paisumista aiheuttavia tekijöitä ovat magnesiumoksidi (MgO) ja kalsiumoksidi (CaO), jotka veden kanssa reagoidessaan muodostavat magnesium- ja kalsiumhydroksidia, sekä alkalireaktiot, joissa osallisina ovat kiviaines ja huokosvesi. Hehketushäviö voi vaihdella eri puutuhkaerissä paljonkin, mikä voi vaikeuttaa tuhkien käyttöä betonissa. Lentotuhkan jäännöshiilen määrä voi betonissa vaikuttaa esimerkiksi lisäaineiden anosteluun tai vedentarpeeseen (Vornanen ja Penttala 2008).

Liitteessä 1d on esitetty tarkastelussa mukana olleiden puutuhkien pitoisuuksia verrattuna standardiin SFS-EN 450-1.

Koskee tarkasteluvaihtoehtoa, jossa muodostuu 100 % puutuhkaa:


VE1

Muut ominaisuudet

Puutuhkan hyötykäytettävyyteen betoniteollisuudessa vaikuttavat myös rakeisuusominaisuudet. Finncao Oy:n tutkimuksessa tarkastellut tuhkat olivat karkeampia ja raemuodoltaan epäsäännöllisempiä kuin kivihiilituhka, mikä on luonnollista poltettavan materiaalin vaihdellessa. Puutuhkissa oli yleisemmän rakeisuusalueella olevia ja myös sementtiä ja kivihiilituhkaa selkeästi suurempia partikkeleita. Luonnonfilleri on kuitenkin yleensä puutuhkaa karkeampaa. Rakeisuudeltaan puutuhkat sijoittuvatkin osin sementin ja osin fillerin alueelle (Vornanen ja Penttala 2008)

Tehdastuotannossa puutuhkan käsittelystä havaittiin, että kuljetuksen ja silloon pumppaamisen jälkeen puutuhka on melko kevyttä ja laskeutuminen sillossa kestää 1-2 vuorokautta. Mikäli tuhkaa ei käytetä useisiin päiviin, se ei valu ulos sillosta ilman tärytystä. Yleisesti puutuhkaa on käsiteltävä kuten sementtiä ja sen on oltava aina käsiteltäessä ehdottoman kuivaa (Vornanen ja Penttala 2008)

Puutuhkan ominaisuudet riippuvat paljon poltettavasta materiaalista, joka vaihtelee tuotantolaitoksissa erityisesti vuodenajasta riippuen. Puutuhkien hyödyntämistä betoniteollisuudessa vaikuttaakin juuri polttoainekoostumuksen vaihtelu vuoden aikana tuotantolaitoksesta riippuen. Puutuhkan tuottajien olisi menetelmiä kehittämällä pyrittävä mahdollisimman tasalaatuiseen tuhkaan ympäri vuoden, jotta tuhkan käyttö olisi potentiaalisille jatkokäyttäjille betoniteollisuudessa mielekästä. Puutuhkan koostumus on betonin kannalta edullinen muun muassa tuhkan sisältämien mineraalien ja alkuaineiden aiheuttamien hyvien sideaineominaisuuksien takia. Puutuhka voikin parantaa betonin puristuslujuutta merkittävästi. Sen kemialliset ominaisuudet voivat kuitenkin vaikuttaa esimerkiksi betonin työstettävyyteen tai säilyvyyteen. Tutkimuksen perusteella puutuhka soveltuu hyvin betonin seosaineeksi ja sitä voidaan käyttää kivihiilituhkan tavoin, kunhan sen erityispiirteet otetaan huomioon. Puutuhkan potentiaalisia käyttökohteita voivat olla esimerkiksi kevytsoraharkot, mosaiikkibetonilaatat, kuivien tilojen elementit ja valmisbetoni (Vornanen ja Penttala 2008). Koskee tarkasteluvaihtoehtoa, jossa muodostuu 100 % puutuhkaa:

VE1

5.2.2 Sementtiteollisuus

Sementtistandardi SFS-EN 197-1:2012 määrittelee tavallisten sementtien koostumus- ja laatuvaatimukset sekä vaatimustenmukaisuuden ehdot. Standardin mukaan sementti on hydraulinen sideaine, jolla tarkoitetaan hienoksi jauhettua epäorgaanista materiaalia, joka veden kanssa sekoitettaessa muodostaa pastan, joka sitoutuu ja kovettuu hydrataatioreaktioiden kautta ja joka kovettumisen jälkeen pitää lujuutensa ja pysyvyytensä jopa veden alla (Suomalainen sementti 2012).

Tavallisten sementtien valmistuksessa käytetään portlandklinkkeriä ja seosaineita. Standardi ryhmittelee sementit viiteen päälajiin niiden koostumuksen perusteella:

- CEM I Portlandsementti
- CEM II Portlandseossementti
- CEM III Masuunikuonasementti
- CEM IV Pozzolaanisementti
- CEM V Seossementti

Nämä päälajit jaetaan edelleen eri sementtilajeihin käytetyn seosaineen ja seosainemäärien perusteella. Standardi tuntee sementin seosaineena masuunikuonan (S), kalkkikiven (L tai LL), silikan (D), pozzolaanit (P tai Q), lentotuhkan (V tai W) ja poltetun liuskeen (T). Liitteessä 2 on esitetty Suomessa sallittujen sementtien koostumusvaatimukset. Lentotuhkan käyttö tulee kysymykseen neljässä eri sementtilaadussa (Suomalainen sementti 2012).

Sementin valmistuksessa käytetään kivihiilen polton lentotuhkaa, mutta sementtistandardissa viitataan betonistandardin SFS-EN 450-1:2012 lentotuhkan määritelmään, jonka mukaan oheispoltosta syntyvää lentotuhkaa voidaan käyttää, mikäli se täyttää tietyt ehdot (kts. s. 26, kohta Yhteispoltto). Sementtistandardin mukaan lentotuhka on jaettu silikaattipitoiseen (V) ja kalkkipitoiseen (W) lentotuhkaan, joita voi olla sementissä 6-20 tai 21-35 % riippuen sementin laadusta. (SFS-EN 197-1 Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus 2012). Koskee tarkasteluvaihtoehtoja, joissa muodostuu kivihiilituhkaa:

VE1

(VE0+)

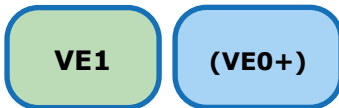
5.2.3 Tuhkan käyttö asfaltin seosaineena

Standardi SFS-EN 13055-2:2004 koskee mineraalista alkuperää olevia kevytkiviaineksia, joiden kiintotiheys on enintään 2000 kg/m³ tai irtotiheys enintään 1200 kg/m³ mukaan lukien mm. teollisuusprosessien sivutuotteet. Sivutuotekiviaineksella tarkoitetaan mineraalista, alkuaan teollisessa prosessissa syntynyttä kiviainesta, jota on jälkeinpäin käsitelty vain mekaanisesti (SFS-EN 13055-2:2004 Kevytkiviainekset asfalttimassoihin ja pintauksiin sekä sitomattomiin ja sidottuihin käyttötarkoituksiin)

Asfaltin valmistuksessa on perinteisesti käytetty täyteaineena (noin 5 %) kalkkikivijauhetta. Kivihiilen lentotuhka sopii asfalttipäällysteen hienoaineeksi, koska sillä on tasainen rakeisuus, hyvä huokosten täytökapasiteetti, sopivan alhainen vesipitoisuus ja emäksinen luonne. Koska lentotuhka on asfalttimassassa sidotussa muodossa, sen ympäristövaikutukset ovat vähäiset (Lentotuhkan kierrätys 2013).

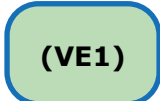
Valtioneuvoston asetuksen 846/2012 asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista mukaan asfalttiasema saa käyttää vuodessa enintään 40 000 tonnia kivihiilen lentotuhkaa vuoden aikana rekisteröinti-ilmoituksella. Tätä suuremmat määrät ovat luvanvaraisia. Asetuksessa lentotuhkalla tarkoitetaan kivihiiltä polttavissa energiantuotantolaitoksissa syntyvää lentotuhkaa, jonka jätenimike on 10 01 02 (hiilen poltossa syntyvä lentotuhka). Ympäristöviranomaisen tekee päätöksen jätenimikkeestä. On mahdollista, että hiilenpolton lentotuhkan nimikkeen mukaista tuhkua tuottavan voimalaitoksen polttoaineena voidaan käyttää jonkin verran puupohjaisia polttoaineita. Asfalttimassan valmistukseen käytettävä lentotuhka on oltava CE-merkittyä (VNa 846/2012).

Tuhkan käyttö asfaltin seosaineena koskee seuraavia tarkasteluvaihtoehtoja:



5.2.4 Kipsilevyteollisuus

Kipsilevyjen valmistajalta saadun tiedon mukaan, kipsilevyn valmistukseen soveltuu kalsiumsulfaatti. Olennaista on, että käytettävä raaka-aine on riittävän puhdasta, eli noin 97 % kalsiumsulfaattia kuiva-aineesta ja alhainen vapaa kosteus 8-12 %. Myös poistokaasun käsittelyssä käytettävän kalkkikiven epäpuhtauksien ja säteilyarvojen pitää olla riittävän pienet. (Salminen 2013). Rikinpoiston lopputuotteen käyttö kipsilevyteollisuudessa koskee tarkasteluvaihtoehtoa:



5.2.5 CE-merkintä

Rakennustuotteiden CE-merkintä on tullut pakolliseksi 1.7.2013 EU:n rakennustuoteasetuksen myötä niille rakennustuotteille, joille on olemassa harmonisoitu tuotestandardi. Harmonisoituja tuotestandardeja valmistuu tämän jälkeen lisää, joten tilanne vaadittavasta CE-merkinnästä eri käyttötarkoituksissa tulee muuttumaan lähivuosina.

Hyötykäytön kannalta rakennustuotteena tulee kysymykseen lentotuhkan käyttö betonin lisäaineena, jota määrittelee standardi SFS-EN 450-1:2012. Tähän käytettävät lentotuhkat ovat jauhemaisen hiilen poltosta syntynyttä lentotuhkaa. Kivihiilen poltossa voi käyttää oheispolttoaineita, kunhan oheispolttoaineista syntyvän lentotuhkan osuuden maksimi ei ylitä 30 %. Liitteessä 1c on esitetty standardin sallimat oheispolttoaineet.

Myöhemmin on tulossa voimaan kiviaineksia koskeva muutettu standardi EN 13242:2013, joka sisältää myös kiviainekset, joiden alkuperä on tuhka. Standardissa on mainittu sekä kivihiilen että puun polton (biomass) tuhkat. Tämän standardin soveltaminen eri maarakentamisen sovellutuksiin ei ole vielä selvää, mutta se tulee koskemaan ainakin osaa maarakennussovellutuksista, kun tuhkaa käytetään kiviaineksenä.

Aiemmin esitetty kevytkiviainesstandardi SFS-EN 13055-2:2004 sisältää rakennustuotedirektiiviin perustuvan yhdenmukaistetun osan, jonka pohjalta rakennustuotteeseen voidaan kiinnittää CE-merkintä EU:n komission määräämän käyttöönottopäivämäärän jälkeen. Standardin mukaista merkintää on noudatettava, kun valmistaja kiinnittää tuotteeseensa CE-merkinnän.

CE-merkintä koskee tarkasteluvaihtoehtoja:



Yhteenveto

Kivihillen lentotuhkan käytölle betonin lisäaineena on olemassa standardi SFS-EN 450-1:2012, jonka kriteerit tulee täyttyä jotta tuhkaa voidaan hyödyntää.

Puutuhkan käytölle betoniteollisuudessa ei ole vielä olemassa kriteeristöä. Puutuhkan käytöstä betonin sideaineena tai fillerinä on saatu lupaavia tuloksia Teknillisen korkeakoulun Rakennusmateriaalitekniikan laboratoriossa tehdyissä tutkimuksissa vuosina 2006 - 2008. Puutuhkien hyödyntämiseen betoniteollisuudessa vaikuttaa erityisesti polttoainekoostumuksen vaihtelu vuoden aikana. Puutuhkan koostumus on betonin kannalta edullinen mm. sen sisältämien mineraalien alkuaineiden aiheuttamien hyvien sideaineominaisuuksien takia. Tutkimuksen mukaan puutuhka soveltuu hyvin betonin seosaineeksi ja sitä voidaan käyttää kivihiilituhkan tavoin, kunhan sen erityispiirteet otetaan huomioon.

Sementtistandardi SFS-EN 197-1:2012 määrittelee tavallisten sementtien koostumus- ja laatuvaatimukset sekä vaatimustenmukaisuuden ehdot. Sementin valmistuksessa voi käyttää ainoastaan kivihiillen polton lentotuhkaa. Lentotuhkaa voidaan hyödyntää 6-20 tai 21 - 35 % sementin raaka-aineista, riippuen valmistettavan sementin tyypistä.

Lentotuhkan käyttöä asfaltin seosaineena määrittää standardi SFS-EN 13055-2:2004, joka koskee mineraalista alkuperää olevia kevytkiviaineksia, mukaan lukien mm. teollisuusprosessien sivutuotteet. Asfaltiasema saa käyttää vuodessa enintään 40 000 tonnia kivihiillen lentotuhkaa ilman lupamenettelyä. Lentotuhkan on oltava CE-merkittyä. Asfaltin valmistukseen käytettävällä lentotuhkalla tarkoitetaan hiillen poltossa syntyvää lentotuhkaa, jonka jätenimike on 10 01 02. On mahdollista, että hiillenpolton lentotuhkan nimikkeen mukaista tuhkaa tuottavan voimalaitoksen polttoaineena voidaan käyttää jonkin verran puupohjaisia polttoaineita.

Taulukkoon 14 on koottu sivutuotteiden rakennustuoteteollisuuden hyötykäyttöä määrittelevät standardit.

Taulukko 14. Hyötykäyttöä määrittelevät standardit.

Nimi	Nro	Vaikutus
Betoniin käytettävä lentotuhka. Osa 1: Määritelmät, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus	SFS-EN 450-1:2012	Kivihiillen polton lentotuhkan hyötykäyttö betonissa. Koskee myös seospolton lentotuhkaa standardin mukaisin rajoituksin.
Sementti. Osa 1: Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus	SFS-EN 197-1:2012	Kivihiillen polton lentotuhkan hyötykäyttö sementissä
Kevytkiviainekset. Osa 2: Kevytkiviainekset asfalttimassoihin ja pintauksiin sekä sitomattomiin ja sidottuihin käyttötarkoituksiin	SFS-EN 13055-2:2004	Teollisuusprosessien sivutuotteiden hyötykäyttö kevytkiviaineksena
Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction	EN 13242:2013	Tuhkien hyötykäyttö maarakentämisen kiviaineksena.

5.3 Tuhkan käyttö lannoitteena ja rakeistus

Tuhkan käyttöä lannoitteena ohjaa lannoitevalmistelaki 539/2006 sekä maa- ja metsätalousministeriön asetus 24/11. Asetuksen liitteen I kohdan 1A7 kohdan mukaan *tuhkalannoitteena tai sen raaka-aineena voidaan käyttää turpeen, peltobiomassan tai puun tuhkaa, joka on eroteltu turpeen, puuhakkeen, kuorijätteen, ensiömassan tuotannon tai massasta valmistettavan paperin tuotannon yhteydessä syntyvän kuituainetta sisältävän kasviperäisen jätteen, käsittelemättömän puujätteen tai muun näihin verrattavan puhtaan puuperäisen aineksen tai peltobiomassojen kuten ruokohelpi, olki, vilja, öljykasvit, paju ja järvi-ruoko taikka niiden seoksen poltossa syntyvistä savukaasuista mekaanisesti tai sähköisesti tai joka on poistettu polttolaitoksen polttokammion pohjalta. Myös puu-, turve- tai kasvibiomassapohjaisen polttoaineen valmistuksessa syntyvä tuhka on lannoitekäyttöön soveltuvaa tuhkaa (MMA 24/11).*

Lentotuhkan käyttö lannoitteena tulee siis kysymykseen ainoastaan 100 % biopolttoaineen osalta (Vuo-saari C-polttolaitos). Lannoitekäyttöön ei myöskään sovellu pohjatuhka eikä rikinpoiston lopputuote.

Taulukossa 15 on esitetty asetuksen mukaiset enimmäispitoisuuksien raja-arvot. Metsässä käytettävän tuhkalannoitteen ravinnepitoisuuksien on oltava vähintään seuraavat:

- kalium (K) + fosfori (P) 2,0 %
- kalsium (Ca) 6,0 %

Muulla kuin metsässä käytettävän tuhkan neutraloiva kyky (Ca) on oltava vähintään 10 %. Rakeistet-tuun tuhkalannoitteeseen saa lisätä epäorgaanisia lannoitevalmisteita sen käyttökelpoisuuden lisäämisek-si tai vähimmäisvaatimuksen täyttämiseksi. Tuhkalannoitteen, johon on lisätty booria, levittäminen poh-javesialueilla ja suojelualueilla on kielletty (MMM 24/11).

Taulukko 15. Lannoitelainsäädännön mukaiset enimmäispitoisuuksien raja-arvot (MMM 24/11).

Alkuaine	Enimmäispitoisuus mg/kg kuiva-ainetta*	Metsätaloudessa käytettävissä tuhkalannoitteissa tai niiden raaka-aineena käytettävässä tuhkassa enimmäispitoisuus mg/kg**
Arseeni (As)	25	30
Elohopea (Hg) ¹⁾	1,0	1,0
Kadmium (Cd)	1,5 ²⁾	17,5
Kromi (Cr)	300 ³⁾	300
Kupari (Cu)	600 ⁴⁾	700
Lyijy (Pb)	100	150
Nikkeli (Ni)	100	150
Sinkki (Zn)	1500 ⁴⁾	4500 ⁴⁾

1) Elohopean määritys EPA 743-menetelmällä

2) 2,5 mg Cd/kg ka maa- ja puutarhataloudessa sekä viherrakentamisessa ja maisemoinnissa käytettävässä tuhkalannoitteissa tai niiden raaka-aineena käytettävässä tuhkassa

3) Sellaisenaan kalkitusaineena käytettävälle sivutuotteelle teräskuona (tyyppinimi 2A2/3) määritetään kromi liukoisena kuuden arvoisena kromina (Cr⁶⁺). Raja-arvo liukoiselle kuuden arvoiselle kromille on 2,0 mg/kg kuiva-ainetta.

4) Enimmäispitoisuuden ylitys lannoitevalmisteissa voidaan sallia, kun maaperäanalyysin perusteella on todettu puutetta kuparista tai sinkistä. Metsätaloudessa enimmäispitoisuuden ylitys lannoitevalmisteena käytettävässä sivutuotteessa on sallittu ainoastaan sinkkiä suometsissä käytettäessä, silloin kun sinkin puute on kasvustosta todettu joko maaperä-, lehti- tai neulasanalyysillä. Tällöin maksimimäärä sinkkiä lannoitevalmisteena käytettävässä sivutuotteessa saa olla enintään 6000 mg Zn/kg ka.

* Peltokäyttöön sovellettavat raja-arvot

** Metsäkäyttöön sovellettavat raja-arvot

Tuhkan lannoitekäyttö edellyttää käytännössä tuhkan rakeistusta tai itsekovetusta. Puhdas puutuhka on melko hienojakoista ja yleensä helposti rakeistuvaa. Palamattoman hiilen korkea pitoisuus (yli 10 %) vaikeuttaa tuhkan rakeistamista ja lopputuloksena voi olla tuote, jolla on liian suuri reaktiivisuus levityksen kannalta, jolloin se voi aiheuttaa vahinkoja kasvustossa (Isännäinen ym.).

Vuonna 2007 Elintarviketurvallisuusvirasto Evira käynnisti maa- ja metsätalousministeriön aloitteesta tuhkan lannoituskäyttöä selvittäneen hankkeen yhteistyössä TE-keskusten (nyk. ELY-keskus) kanssa. Projektissa selvitettiin vuosina 2007-2009 maakuntakohtaisesti voimalaitostuhkien loppusijoituskohteita, sekä lannoitevalmistekäyttöön menevien tuhkien laatua erityisesti haitallisten aineiden osalta. Osa toimi-joista oli jo entuudestaan Eviran lannoitevalmistevalvonnan rekisterissä. Projektissa kartoitettiin 373 voimalaitoksen/lämpökattilan toiminta. Näistä 162 ilmoitti vuonna 2007 luovuttavansa tuhkaa lannoitevalmistekäyttöön. Voimalaitoksilta otettiin 177 näytettä vuosien 2007-2009 aikana. Haitallisista metalleista analysoitiin arseeni (As), elohopea (Hg), kadmium (Cd), kromi (Cr), kupari (Cu), lyijy (Pb), nikkeli (Ni) ja sinkki (Zn). Valvonnan tuloksia on esitetty liitteessä 3a (Eviran tuhkalannoituksen tuloksia vuosilta 2007-2009, 2010).

Puun tuhkan sisältämät tärkeimmät ravinteet ovat fosfori ja kalium sekä hivenravinteet. Puun tuhkassa on runsaasti myös kalsiumia ja magnesiumia, mutta niiden merkitys ravinteena on vähäinen. Kokonaisuudessaan puun tuhkan pääasialliset ainesosat ovat kalsium, magnesium ja kalium ja näiden ravinteiden vaihtelut eri puulajien välillä voivat olla suuriakin. Eri tuhkalajien ravinnepitoisuuksia on esitetty liitteessä 3b ja puutuhkan ravinnepitoisuuksien vaihteluita liitteessä 3c.

Suomessa on tutkittu myös menetelmää, jossa ravinteet erotellaan biotuhkasta, ja jäljelle jäänyt silikaatifraksioksi kutsuttu massaosa voidaan hyödyntää asfaltin lisäaineena, teknisessä rakentamisessa tai betonituotannossa. Erotellut ravinteet jalostetaan liuokseksi, jota ei tarvita metsähehtaarille kuin 150-200 kiloa. Rakeistettua tuhkalannoitetta tarvitaan 4-7 t hehtaarille. Ravinneliuosta voidaan käyttää myös käytöstä poistuneiden turvesoiden ravinnetasapainon palauttamiseen (Saarinen 2012). Menetelmä ei ole tällä hetkellä käytössä. Lannoitekäyttö koskee vain tarkasteluvaihtoehtoa jossa syntyy puutuhkaa:

VE1

5.3.1 Rakeistus

Rakeistamalla tuhkaa, saadaan poistettua tuhkan käsittelyyn liittyvät pölyämiskäsit ja mahdollistetaan myös ympärivuotinen levitys jos olosuhteet sen muuten sallivat. Rakeistetun tuhkan kuljetus ja levittäminen on helpompaa. Etuna on myös rakeistetun tuhkan hidas liukenevuus, jolloin tuhkalannoituksen vaikutukset ovat pitkäaikaisemmat kuin pölytuhkalla. Pölytuhkasta aiheutuva nopea pH:n nousu voi aiheuttaa kasvillisuudessa vaurioita, jotka voidaan estää rakeistuksella (Puutuhkan käyttö metsien lannoitteena ja sen ympäristövaikutukset, 2003)

Rakeistettu tuhka voidaan säkittää suursäkkeihin. Suursäkkejä on helppo käsitellä. Säkit kuljetettaneen maanteitse käyttöpaikalle, josta niitä voidaan hakea myös helikopterilla levitettäväksi (leviävät suursäkit). Yksi helikopteri voi levittää jopa 200 000 kg lannoitetta päivän aikana (Mäkinen 2012).

Rakeistuksen onnistumiseen vaikuttavat lisätyn veden määrä, veden lisäystapa, rakeistusaika, rum-pusekoittimen kallistuskulma ja pyörimisnopeus sekä tietysti myös tuhkan laatu. Rakeiden koossapysyvyyden vuoksi on tärkeää, että rakeiden annetaan kuivua riittävän kauan (Karvonen, Pesonen, Kuokkanen ja Kuokkanen, 2012).

Rakeistuksen vaikutus hyödynnettävyyteen

Oulun yliopiston tutkimuksessa vuonna 2012 rakeistettiin Oulun Energian (OE) ja Laanilan Voiman (LV) tuhkia. Kumpikin tuhka oli muodostunut poltettaessa seosta, joka sisälsi noin 75 % turvetta ja noin 25 % puuta. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää em. turve-/puupohjaisten lentotuhkien kemiallista koostumusta, ominaisuuksia ja luokittelumahdollisuuksia ja huomioida mm. jätelain ja lannoitevalmisteseoksen tuomat haasteet ja mahdollisuudet (Karvonen ym. 2012).

Tutkimuksessa valmistettiin kaikkinsa 18 kpl erilaisia (tuhkan alkuperä, rakeistusaika, sementtipitoisuus) tuhkarakeita. Rakeisiin lisättiin 5 tai 10 m-% sementtiä sideaineeksi, ja seos kostutettiin lisäämällä siihen vettä, minkä jälkeen kostutettua tuhkaseosta sekoitettiin voimakkaasti lapasekoittimella noin minuutin ajan. Tämän jälkeen tuhkaseos rakeistettiin koerakeistuslaitteistolla, jonka pyörimisnopeutta ja kaltevuutta voitiin säätää (Karvonen ym. 2012).

Tuhkien luokittelussa käytettiin ilmaluokittelua, ja yleisesti ottaen alkuaineiden havaittiin ainakin jossain määrin rikastuvan hienoimpaan jakeeseen. Ainoastaan pii rikastui karkeisiin jakeisiin. Ilmaluokittelun huomattiin toimivan hyvin haitallisten aineiden pitoisuuksien vähentämisessä, mutta sen haittapuolena oli, että myös monet ravinteet rikastuivat hienoihin jakeisiin. Näin ollen ilmaluokittelun kannattavuus tulee miettiä tapauskohtaisesti (Karvonen ym. 2012).

Tutkimuksessa tehtyjen happoliuotuskokeiden perusteella havaittiin, että tuhkan sisältämien alumiinin ja raudan liukoisuus on suurempi hienosta jakeesta kuin käsittelemättömästä tai karkeasta tuhkasta. Liuennneiden alumiinin ja raudan avulla voisi olla mahdollista poistaa jätevesistä fosforia. Alumiinin ja raudan vähäinen liukoisuus tuhkasta on aiemmin ollut fosforinpoistosovellutuksen ongelma (Karvonen ym. 2012).

Toinen mahdollinen ja lupaava menetelmä tuhkan käytölle jäteveden puhdistuksessa on sen käyttö adsorptiomateriaalina. Se kuitenkin edellyttää tuhkien rakeistusta, jonka todettiin esikokein olevan helposti ja edullisesti toteutettavissa (Karvonen ym. 2012).

Yhteenveto

Mikäli Helsingin Energian suunnitteilla olevan voimalaitoksen Vuosaari C:n polttoaineena käytetään ainoastaan puuta tai haketta, on näiden polttoaineiden lentotuhkien hyötykäyttö lannoitteena mahdollista mikäli ne täyttävät lannoitevalmisteasetuksen (24/11) asettamat raja-arvot. Jos joidenkin ravinteiden pitoisuudet jäävät alle vaaditun, on lainsäädännön mukaan tuhka- ja ravinteiden valmistukseen mahdollista lisätä lannoittavia ainesosia. Vuonna 2007 tehdystä Elintarviketurvallisuusviraston tutkimuksessa tutkittiin voimalaitosten lannoitevalmistekäyttöön menevien tuhkien laatua. Haitta-aineiden pitoisuuksissa oli suurta vaihtelua, mutta otannan keskiarvot jäivät alle metsäkäytön raja-arvojen.

Tuhkan rakeistuksella voidaan poistaa käsittelyyn liittyvät pölyamisriskit. Rakeistettua tuhkaa on myös mahdollista levittää ympäri vuoden olosuhteiden sen muuten salliessa. Rakeistetun tuhkan etuna ovat myös sen hidas liukenevuus, jolloin lannoituksen vaikutukset ovat pidempiaikaiset kuin pölytuhkalla. Pölytuhka voi myös aiheuttaa nopeasta pH:n noususta johtuen kasvillisuusvaurioita, joita ei esiinny rakeistettua tuhkaa käytettäessä. Mikäli jonkin haitta-aineen pitoisuus nousee niin korkeaksi, ettei tuhkaa voida enää hyödyntää, on mahdollista saada se rikastettua hienoimpaan tuhka- ja ravinteiden valmistukseen saa lisätä epäorgaanisia lannoitevalmisteita sen käyttökelpoisuuden lisäämiseksi tai vähimmäisvaatimusten täyttämiseksi. Tuhkalannoitteen, johon on lisätty booria, levittäminen pohjavesialueilla ja suojelualueilla on kielletty.

Tuhkan käyttö lannoitteena tulee kysymykseen ainoastaan 100 % biopolttoaineen tuhkan osalta, seospolton (kivihiili ja puu) tuhkia ei voida käyttää lannoitteena. Myöskään pohjatuhkaa tai rikinpoiston lopputuotetta ei käytetä lannoitteena, ainoastaan lentotuhkaa.

6. VARASTOINTI- JA KÄSITTELYVAIHTOEHDOT MAARAKENTAMISTA VARTEN

Tuhkarakentaminen keskittyy sulan maan ajanjaksolle, kun taas voimalaitosten tuhkantuotanto keskittyy pääosin talven kylmiin kuukausiin. Maarakentamisen sujuvuuden kannalta on tärkeää saada oikeanlaatuiset materiaalit haluttuun aikaan riittävällä toimituskapasiteetilla (taulukko 16), minkä vuoksi tuhkan varastointi on usein pakollinen välivaihe tuhkan logistisessa ketjussa. Jäteverolain (1126/2010) 3 §:n mukaan jätettä eli tuhkaa voi varastoida muista jätteistä erillään korkeintaan kolmen vuoden ajan ilman veroseuraamuksia (Kiviniemi ym. 2012).

Taulukko 16. Työmaan asettamat tyypilliset tuhkantuotantokapasiteettivaatimukset eri menetelmillä.

Kohde	Toimituskapasiteetti
Massiiviset tierakenteet	50-100 t/h
Pengertäyttö	>100 t/h
Stabiloinnin sideaine	30-35 t/h

Lentotuhkien varastoinnilla on merkittävä vaikutus materiaalin teknisiin ominaisuuksiin. Käsittely-, varastointi- ja logistiset menetelmät tulee valita tuhkan käyttötarkoituksen mukaan (kuva 11). Materiaalin vesipitoisuuden hallinnalla on tässä ketjussa hyvin keskeinen rooli. Se vaikuttaa sekä käsittelyn ja kuljetuksen toimivuuteen ja taloudellisuuteen, että materiaalin laatuun (Kiviniemi ym. 2012).

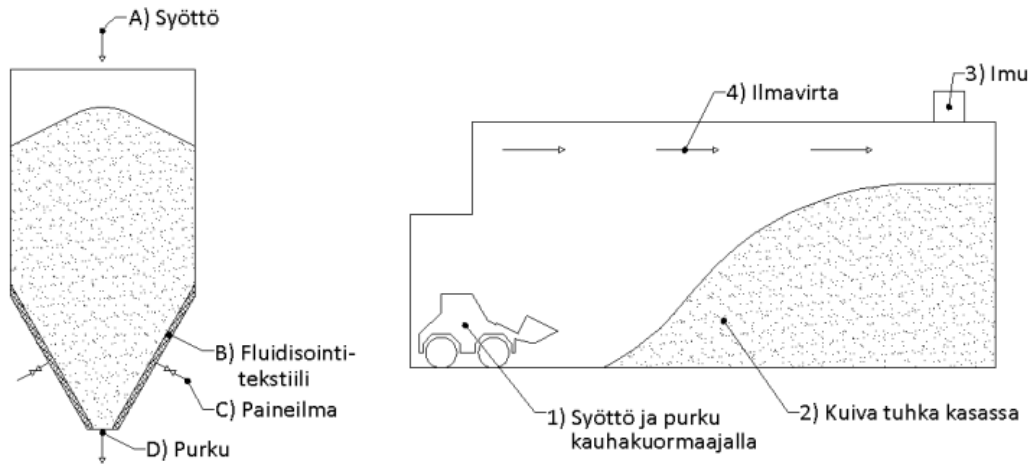
Maarakentamisen kannalta hallittu tuhkien varastointi voidaan jakaa kahteen eri pääluokkaan:

- kuivavarastointiin ja
- varastointiin kostutettuna

6.1 Varastointi

Pohjatuhkilla varastointi ei juuri vaikuta tekniseen laatuun. Kuivavarastoinnissa tuhkan maarakentamisolosuhteet säilyvät paljon paremmin kuin kostutettuna. Kuiva lentotuhka säilyy reaktiivisena ja homogeenisena jopa vuosia. Kostutus heikentää tuhkan reaktiivisuutta ja pääosa heikkenemisvaikutuksesta tapahtuu 1 – 2 viikon kuluessa (Kiviniemi ym. 2012).

Kuivavarastointi toteutetaan hienorakeisen materiaalin varastointiin soveltuvissa suljetuissa varastohalleissa tai siiloissa (kuva 13). Kuivavarastoinnissa oleellista on tuhkan purkutekniikka. Uuden, kapasiteetiltaan riittävän lentotuhkan kuivavarastointiin soveltuvan varaston rakentaminen voi olla kannattavaa, mikäli vuosittain syntyvä tuhkamäärä saadaan kokonaisuudessaan hyötykäytettyä. Uuden kuivavaraston rakentamisesta olisi logistista etua myös siinä mielessä, että purkulaitteisiin voisi yhdistää samalla sekoittimen mahdollisesti tarvittavan sideaineen ja halutun vesimäärän lisäämistä varten (Kiviniemi ym. 2012)



Kuva 13. Fluidipohjasiilo ja varastohalli (Kiviniemi ym. 2012).

Tuhkan varastointi kostutettuna tulee kyseeseen kun tuhkaa pitää varastoida isoja tie- tai kenttärakentamiskohteita varten. Varastointi kostutettuna on taloudellinen tapa varastoida. Vesi vaikuttaa tuhkan ominaisuuksia heikentävästi varastoinnin aikana, mutta käytännössä suuremmissa hankkeissa kostutettuna varastointi voi olla ainoa taloudellinen tapa varastoida lentotuhkaa. Varastointi kosteana voidaan toteuttaa seuraavilla tavoilla:

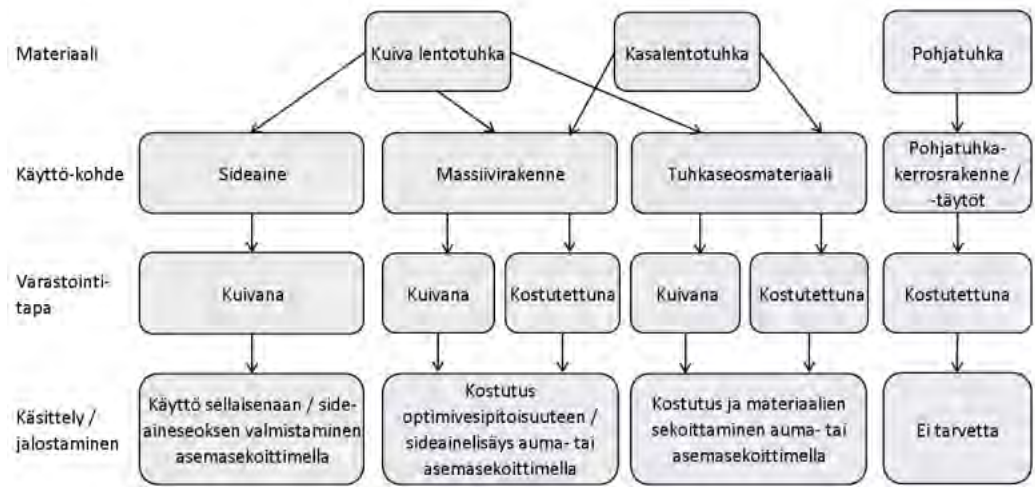
- hallittu varastointi suuriin kasoihin
- varastoaumoihin varastointi

Läjittäminen on vähemmän tilaa vaativa ja yksinkertaisempi tapa varastoida. Se sopii hyvin silloin, kun lentotuhka hyötykäytetään sellaisenaan ja käytettävä tuhka on laadultaan homogeenista. Mikäli lentotuhkaa joudutaan sekoittamaan suuria määriä (suuri vedenlisäystarve tai sideaineen lisäys), aumavarastointi tulee varteenotettavaksi menetelmäksi, koska silloin säästytään ylimääräiseltä materiaalin siirtämiseltä. Pohjatuhkan varastointi voidaan käytännössä aina suorittaa läjittämällä eikä siihen tarvitse kiinnittää erityishuomiota (Kiviniemi ym. 2012).

Lentotuhkan varastointi on yleensä suositeltavaa toteuttaa hallitun läjittämisen ja aumavarastoinnin yhdistelmällä, jolloin osa varastointialueesta varataan aumavarastointikäyttöön ja loput läjittämiseen. Läjittämisen tai aumaamisen aikana tuhkaa ei saa missään tapauksessa tiivistää esimerkiksi kasan päällä ajamalla. Kasojen tulee pysyä löyhänä, koska tiivistyessään kostea lentotuhka alkaa lujittua (Kiviniemi ym. 2012).

Läjittäminen suoritetaan käytössä olevan siirtokaluston rajoitteet huomioiden. Periaatteessa muita kokorajoituksia kuin kasan korkeus ei ole, mutta voi olla järkevää jakaa varastoitava materiaali useampaan kasaan, jolloin materiaalia on helpompi ottaa eri osista esimerkiksi silloin, kun käytettävää lentotuhkaa pitää homogenisoida useammalta laitokselta tulevan materiaalin takia (Kiviniemi ym. 2012).

Kuvassa 14 on esitetty erilaisia varastointi- ja käsittelymenetelmiä lento- ja pohjatuhkille (Kiviniemi ym. 2012).



Kuva 14. Eri lentotuhkan käyttökohteille soveltuvat varastointi- ja käsittelymenetelmät (Kiviniemi ym. 2012).

Jotta kaikkien eri jakeiden täysimittainen hyödyntäminen on mahdollista, on jakeita varastoitava erillään. Maarakennushyötykäyttöä varten lentotuhkat ja pohjatuhkat on pidettävä erillään. Rakennustuoteteollisuuden hyötykäyttöä varten on erityisen tärkeää pitää kivihiilituhka ja biotuhka erillään. Lannoitekäyttöön ei sovellu kuin 100 % biotuhka, joten tämänkään jakeen osalta sekoittumista ei saa tapahtua. Mikäli rikinpoiston lopputuotetta käytetään kipsilevyteollisuudessa, on sen puhtaus varmistettava varastoinnilla.

6.2 Sekoitus ja laadun parantaminen

Aumasekoitus

Aumasekoitus soveltuu suurien massamäärien, kuten sementillä jalostettavan ja kostutettavan lentotuhkan tehokkaaseen sekoittamiseen. Sekoitus tapahtuu erillisellä aumasekoittimella, joka on materiaalia ulkoa sisäänpäin siirtävällä ruuvilla varustettu tela-alustainen kone. Suomessa käytössä olevia aumasekoittimia varten sekoitettava materiaali kasataan sopiviin aumoihin. Aumasekoittimen teoreettinen sekoituskapasiteetti voi olla 6000 m³ tunnissa. Lentotuhka-aumat tarvitsevat kuitenkin yleensä useamman kääntökerran, jolla varmistetaan veden ja mahdollisen sideainelisyksen tasainen jakautuminen. Tämän takia aumasekoittimen sekoituskapasiteetti lentotuhkan osalta on luokkaa 1000 m³/h. Sekoitusyön kokonaiskeston arvioinnissa on kuitenkin huomioitava myös muut työvaiheet, kuten aumojen rakentaminen ja veden lisääminen (Kiviniemi ym. 2012).

Asemasekoitus

Asemasekoitus soveltuu pienempien materiaalmäärien, kuten kerrosstabiloinnin sideaineen, sekoitukseen. Asemasekoittimella on mahdollista sekoittaa hyvin hallitusti eri aineita halutussa suhteessa ja samalla kostuttaa sideaineseos halutulla vesimäärällä. Asemasekoittimen toimintakapasiteetti on esimerkiksi kerrosstabiloinnin sideaineseosta valmistettaessa noin 50 t/h valmista sideaineseosta. Toimintakapasiteetti riittää hyvin yhden stabilointiryhmän tarpeisiin. Massiivirakentamisen materiaalien sekoituksessa kapasiteetti voi olla jopa 100 t/h riippuen massojen olomuodosta (kuiva/kostea) ja syöttötavasta (siilosta/kiviainesyötöstä) (Kiviniemi ym. 2012).

Ruuvisekoitus

Ruuvisekoituksesta ei ole tällä hetkellä vielä kokemusta tuhkien sekoituksessa muualla kuin voimalaitosten sillojen purkuruuveissa, jotka on suunniteltu veden lisäykseen lentotuhkan kaatopaikkaläjitystä varten. Periaatteessa esimerkiksi liikuteltavan asematyyppisen ruuvisekoittimen avulla tuhkia voisi kostuttaa ja jalostaa tehokkaasti (Kiviniemi ym. 2012).

Taulukkoon 17 on koostettu tuhkien jalostamiseen soveltuvat sekoitusmenetelmät.

Taulukko 17. Tuhkan jalostamiseen soveltuvat sekoitusmenetelmät, soveltuvuus, sekoituspaikan tyyppi ja sekoituskapasiteetti (Kiviniemi ym. 2012).

Sekoitusmenetelmä	Soveltuvuus	Sekoituspaikka	Kapasiteetti
Ruuvisekoitin	Lentotuhkan jalostaminen ja kostutus	Voimalaitos, välivarastointialue, työmaa	laitteiston mukaan
Asemasekoitin	Stabilointien sideaineseokset, lentotuhkaseosmateriaalit, lentotuhkan jalostaminen ja kostutus	Välivarastointialue, työmaa	50–100 t/h
Aumasekoitin	Stabiloinnin sideaineseokset, lentotuhkaseosmateriaalit, lentotuhkan jalostaminen ja kostutus	Välivarastointialue	1000–5000 t/h *
Kevyet sekoittimet	Pienet kohteet, ei vaativiin töihin, epähomogeenisuus todennäköistä	Välivarastointialue	10–25 t/h
Jyrsinsekoittimet	Lentotuhkan jalostaminen	Työmaalla	

* Sekoituskapasiteetti ei sisällä aumojen rakentamista, mikä rajoittaa todellisuudessa sekoitustehon tasolle 500–2000 t/tv.

Rakentamisaikataulu

Tuhkarakentamisen ennakkosuunnittelussa on huomioitava käytettäväksi suunnitellun tuhkan tyyppi ja varmistuttava siitä, että ennakkotutkimukset ja rakenteen mitoitus on tehty saman käyttöluokan tuhkalle kuin mitä käytetään rakentamisessakin. Erityisesti on huomioitava eri tavalla varastoitujen tuhkien väliset erot, sekä varmistettava käytettävissä olevan rakennuskaluston soveltuvuus ja kapasiteetin riittävyys (Kiviniemi ym. 2012).

Rakentajan on selvitettävä tuhkan saatavuus ja toimituskapasiteetti hyvissä ajoin ennen varsinaista rakentamista ja tarvittaessa rakennusmateriaaleja on kerättävä välivarastoon. Tuotannossa on usein seisokkeja, jotka tulee huomioida tuhkamääriä arvioitaessa (arvioinnissa on selkeintä käyttää yksikkönä kuivatonneja). Muita rakennustyön ennakkosuunnittelussa huomioitavia tekijöitä ovat erityisesti mahdolliset lupa-asiat, tuhkan epätasaiset tuotantomäärät vuoden aikana sekä sääolosuhteiden mahdolliset vaikutukset työn edistymiseen ja lopputuloksen laatuun. Lentotuhkarakentaminen on suositeltavaa ajoittaa touko-syyskuun väliselle ajalle. Muina ajankohtina riskit kasvavat erityisesti rakenteiden alkulujittumisen suhteen. Matala lämpötila hidasta oleellisesti lujittumista ja lähellä 0 °C lämpötilaa rakenteen lujittuminen pysähtyy kokonaan (Kiviniemi ym. 2012).

Materiaalintuottajan laadunvarmistus

Rakentamisen laadunvalvonnan varmistamiseksi tuhkejakeet on pidettävä erillään toisistaan. Tämä tuo osaltaan myös haastetta varastoinnille, koska jokainen sivutuote vaatii oman varastointitilansa.

Materiaalintuottajan laadunvarmistus sisältää olennaisten prosessitietojen seurannan, tuhkien teknisten ominaisuuksien määrittämisen ja seurannan sekä tuhkien ympäristöllisten ominaisuuksien seurannan. Lentotuhkien osalta perusominaisuudet käsittävät hehkutushäviön, tiivistyvyysominaisuudet, lämmönjohtavuuden, routivuuden sekä lujittumisominaisuudet. Pohjatuhkien osalta olennaisin ominaisuus on rakeisuus, jota on suositeltavaa seurata tasaisin väliajoin. Muut olennaiset perusominaisuudet ovat hehkutus-häviö, tiivistyvyysominaisuudet, kapillaarisuus sekä lämmönjohtavuus (Kiviniemi ym. 2012).

Teknisiin ominaisuuksiin vaikuttavia seurattavia prosessitietoja ovat käytetty polttoaine, varastoitavan tuhkan vesipitoisuus sekä kattilan kuormitustilanne. Teknisten ominaisuuksien lisäksi ympäristölainsäädännön edellyttämät kokonaispitoisuus- ja liukoisuusarvot on selvitettävä vuosittain tai prosessin tai polttoainekoostumuksen muuttuessa merkittävästi (Kiviniemi ym. 2012). Kuvassa 15 on esitetty materiaalin-tuottajan laadunvarmistusketju.



Kuva 15. Materiaalintuottajan laadunvarmistusketju tuhkarakentamiselle (Kiviniemi ym. 2012).

Yhteenvedo

Sivutuotteiden tehokkaan hyötykäytön edellytyksenä on oikeanlainen varastointi jokaiselle sivutuotejakeella. Varastointi vaatii tilaa ja eri jakeet on syytä pitää erillään toisistaan (lentotuhka, pohjatuhka, rikinpoiston lopputuote). Myöskään esimerkiksi kivihiilen tuhkaa ei pidä sekoittaa biopolton tuhkan kanssa sekaisin. Jäteverolain (1126/2010) 3 §:n mukaan jätettä eli tuhkaa voi varastoida muista jätteistä erillään korkeintaan kolmen vuoden ajan ilman veroseuraamuksia

Tuhkarakentamisen ennakkosuunnittelussa on huomioitava käytettäväksi suunnitellun tuhkan tyyppi ja varmistuttava siitä, että ennakkotutkimukset ja rakenteen mitoitukset on tehty saman käyttöluokan tuhkalta kuin mitä käytetään rakentamisessakin.

7. KAATOPAIKKASIIJOITUS JA LOUHOSTÄYTÖT

7.1 Kaatopaikkasijoitus

Mikäli jätelain 646/2011 etusijajärjestyksestä huolimatta hyödyntämis- tai kierrätysvaihtoehtoa ei löydy, polton sivutuotteet on sijoitettava kaatopaikalle. Ottaen huomioon pääkaupunkiseudun infrastruktuurin ahtaus, on todennäköistä että kaatopaikka sijoittuisi melko kauas voimalaitoksilta (30-50 km). Taulukossa 18 on esitetty kuormien lukumäärä eri vaihtoehdoissa kun ajoneuvon kapasiteetti on 40 tonnia, mikäli kaatopaikkasijoitus on ainoa vaihtoehto, kuten se on siinä tapauksessa, että toteuttavia hyötykäyttökohteita ei löydy tai kohteet eivät ole teknis-taloudellisesti tarkoituksen mukaisia toteuttaa.

Taulukko 18. Kuormien lukumäärä eri vaihtoehdoissa, kun ajoneuvon kapasiteetti on 40 tonnia.

Vaihtoehto	Kuormien lukumäärä
VE1 a)	3350
VE1 b)	3175
VE1 c)	4975
VE1 d)	3625
VE2	2475
VE0+	3600

Taulukossa 5 (kappale 4.1) on verrattu Helsingin Energian kivihiilen lentotuhkan ja rikinpoiston lopputuotteen liukoisuustuloksia kaatopaikkakelpoisuuden raja-arvoihin. Kivihiilen lentotuhkan osalta ylityksiä esiintyy kromin, molybdeenin, seleenin, sulfaatin ja fluoridin pitoisuuksissa pysyvän jätteen raja-arvoihin verrattuna. Rikinpoiston lopputuotteen osalta fluoridi ylittää pysyvän jätteen, sulfaatti tavanomaisen jätteen ja kloridi vaarallisen jätteen raja-arvot.

7.2 Louhostäytöt

Helsingin Energian lentotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta on viety louhostäyttöön Lohjan Tytyrin kaivokseen. Voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti louhostäyttöön voidaan vuosittain sijoittaa energiantuotannon palamisen sivutuotteista kivihiilen lentotuhkaa ja turpeen ja käsittelemättömän puun poltossa syntyvää lentotuhkaa sekä rikinpoiston lopputuotetta (ympäristölupa UUS-2002-Y-548-111 ja ESA-VI/85/04.08/2011). Ympäristölupamääräysten tarkistamista on haettava 30.6.2015 mennessä.

Tulevaisuudessa eri vaihtoehtoista muodostuvien tuhkien ja rikinpoiston lopputuotteiden sijoittaminen louhostäyttöön riippuu niiden kaatopaikkakelpoisuudesta sekä ko. kaatopaikan ympäristöluvan määräyksistä.

Biotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta ei saa sekoittaa keskenään ja siten niiden sijoittaminen samaan louhostäytön osaan on todennäköisesti myös tulevaisuudessa kielletty.

Tähän saakka kivihiilen lentotuhkaa ja rikinpoiston lopputuotetta on sekoitettu keskenään, jolloin louhostäytössä seos on muodostanut lujittuvan rakenteen. Toistaiseksi ei ole olemassa selkeää määritelmää sille, kuinka suuri biopolttoaineen osuus kivihiilen seassa poltettuna muuttaa kivihiilituhkan biotuhkaksi. Puupelletin tuhkapitoisuus on kuitenkin hyvin pieni verrattuna kivihiilen tuhkapitoisuuteen, jolloin puupelletin poltto kivihiilen seassa voidaan katsoa tuottavan puhtaaseen kivihiilen lentotuhkaan verrattavaa tuuhkaa. Puuperäisten polttoaineiden seospolton myötä muodostuvan lentotuhkan laatu on arvioitava tapauskohtaisesti, jotta voidaan arvioida tuhkan sijoittamisen tarve omaan louhostäytön osaan tai voiko sen sijoittaa yhdessä rikinpoiston lopputuotteen kanssa louhokseen.

Nykyiset louhosalueet eivät todennäköisesti ole enää käytössä, kun suunnitteilla oleva Vuosaari C-voimalaitos käynnistyy. Tästä syystä kaatopaikkasijoitusta varten tarvitaan joka tapauksessa uusia alueita joko Tytyristä tai muualta ja siten niiden ympäristölupien vaatimiin menettelyihin ja vaatimuksiin on varauduttava.

Yhteenvedo

Kaatopaikkasijoitus tulee kysymykseen siinä tapauksessa jos hyödyntämis- tai kierrätysvaihtoehtoa tai -kohdetta ei löydy tai hyötykäytön vaatimukset eivät täyty. Taulukkoon 19 on koottu sivutuotteiden kaatopaikkaläjityksessä huomioitavat asiat.

Taulukko 19. Helsingin Energian sivutuotteiden kaatopaikkasijoitukseen ja louhostäyttöön vaikuttavat asiat.

Nimi	Nro	Vaikutus
Jäteverolaki	1126/2010	Jätteen varastointiaika, kaatopaikalle toimitettavasta jätteestä suoritettava vero
Jätelaki	646/2011	Etusijajärjestys
Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista	331/2013	Jätteen kaatopaikkakelpoisuus
Nordkalk ympäristölupa	UUS-2002-Y-548-111 ESA-VI/85/04.08/2011	Tytyrin kaivokseen sijoitettavat sivutuotteet

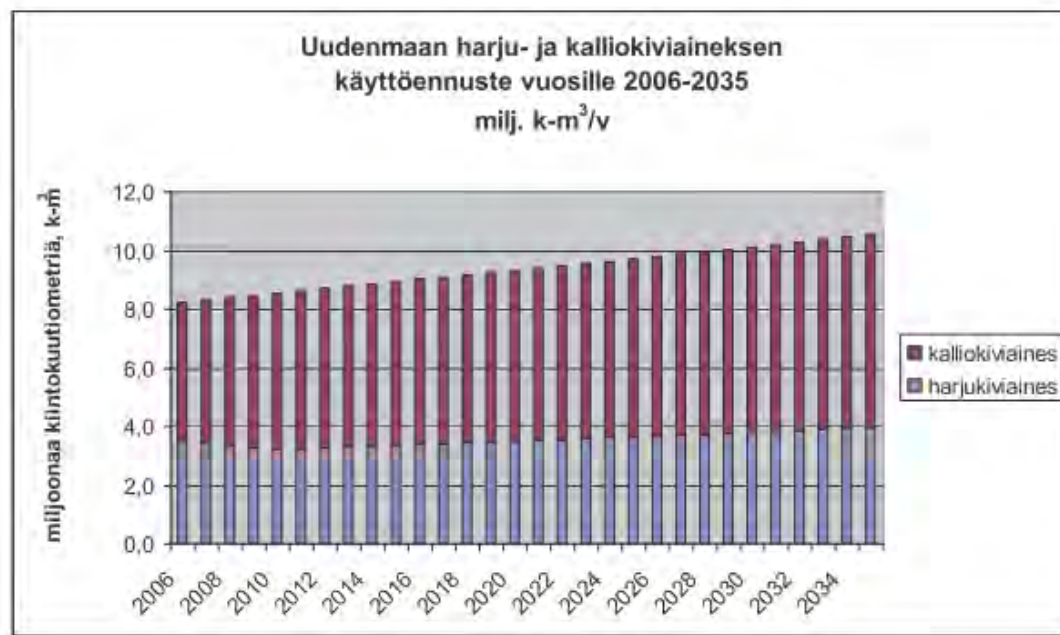
8. KIVIAINESTARPEET UDELLAMAALLA

8.1 Pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kiviainestarpeet

Pääkaupunkiseutu on maamme suurin yksittäinen kiviaineisten kuluttaja. Yhdyskuntien rakentamisen ja ylläpidon kannalta kiviainekset ovat välttämätön, uusiutumaton luonnonvara ja kiviainesten käyttö on jatkuvaa. Kiviaineksia saadaan peruskalliosta, erilaisista harjumuodostumista, moreenikentistä sekä kiviaineksia kierrättämällä (Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat 2007).

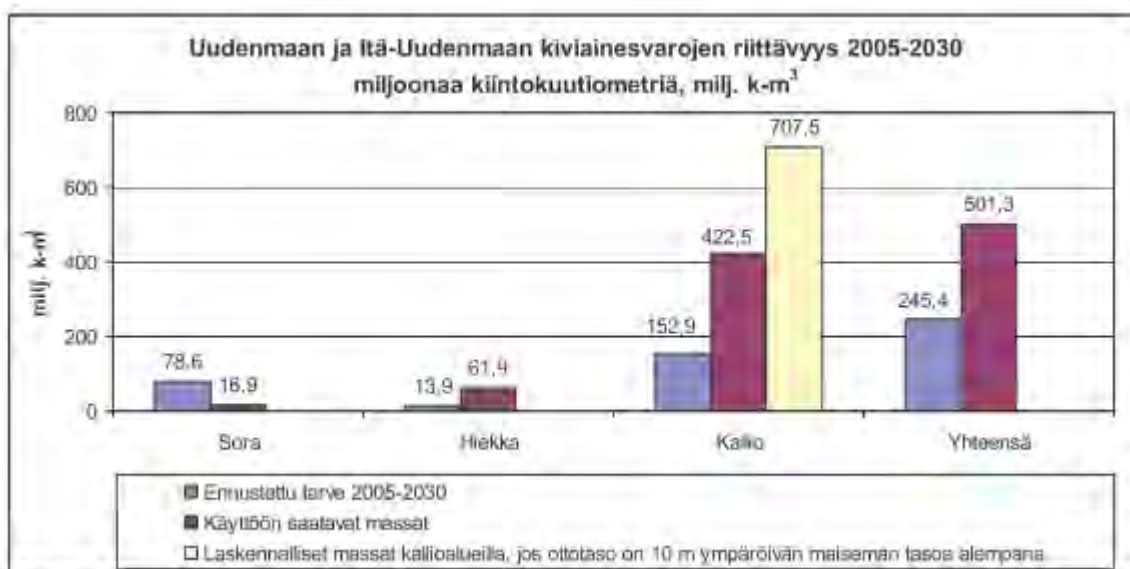
Uudenmaan vuotuinen kiviainesten käyttö on noin 9 miljoonaa kiintokuutiometriä eli noin 14,2 tonnia asukasta kohden. Tästä määrästä 2/3 on kalliokiviainesta. Vuoteen 2035 mennessä kulutuksen arvioidaan jatkuvan tasaisena eikä merkittävää kasvua ole odotettavissa (Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat 2007).

Uudenmaan maakunnan otettavissa oleva harjuaines on lähes loppunut ja ottoalueiden painopiste on siirtynyt jo yli 40 km:n päähän Helsingistä. Uudellemaalle tuodaan harjuainesta erityisesti eteläisestä Hämeestä. Kuvassa 16 on esitetty Uudenmaan kiviaineksen käyttöennuste vuoteen 2035 asti kun mitoitusnormina on käytetty 15 t/asukas ja asukasmääränä Uudenmaan liiton väestösuunnitteen ylärajaa (Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat 2007).



Kuva 16. Uudenmaan harju- ja kalliokiviaineksen käyttöennuste vuoteen 2035 asti (Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat 2007).

Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat-raportin mukaan hiekan ja kalliokiviaineksen osalta saatavuusongelmaa ei ole tulevaisuudessakaan, mutta edellä mainittu harjuaines on ehtymässä. Kuvassa 17 on esitetty Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan kiviainesvarojen riittävyys (Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat 2007).



Kuva 17. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan kiviainesvarojen riittävyys (Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat 2007).

8.2 Ylijäämämaat

Koko pääkaupunkiseudulla tuotetaan ylijäämämassoja noin kolme miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Näistä kolmannes on savia ja muita liettyviä maa-aineksia. Helsingissä syntyy tällä hetkellä noin miljoona kuutiometriä ylijäämäsavia (Anttalainen, Toikka, Huhtinen ja Palolahti 2005).

Ylijäämämassoja voidaan hyödyntää myös niiden syntypaikoilla käyttämällä erilaisia stabilointitekniikoita. Voimalaitoksilta saatavaa tuhkaa voidaan mahdollisesti hyödyntää stabiloinnissa joko sellaisenaan tai kaupalliseen sideaineeseen sekoitettuna. Tuhkien soveltuvuus kohteeseen on selvitettävä tapauskohtaisesti.

Kun otetaan huomioon kunkin materiaalin yksilölliset ominaisuudet, kaikkia tuhkalaatuja voidaan käyttää kuivalla maalla ja pohjavesialueiden ulkopuolella penger-, täyttö- ja ympäristörakennemateriaaleina. Tuhkilla voidaan korvata moreeneja, hiekkaa, soraa tai louhetta kohteen olosuhteet ja vaatimukset huomioiden. Myös toissijaisissa täytöissä voidaan tuhkillä korvata moreeneja, silttejä ja savimaita, jolloin nämä tuhkia heikompilaatuisemmat maa-ainekset voidaan käyttää esimerkiksi penger- ja ojaluiskien sekä täyttömaiden verhoilumateriaaleina (Kiviniemi ym. 2012).

8.3 Pohjatuhka ja lentotuhka

Vuonna 2007 Uudenmaan alueella syntyi tuhkia noin 0,3 miljoonaa tonnia. Tästä määrästä hyödynnettiin maanrakentamisessa noin 30 % ja kaatopaikkarakenteissa 6 % (Lillman 2009).

Aiemmin taulukossa 4 esitetyn mukaisesti eri vaihtoehtoista syntyvien sivutuotteiden kokonaismäärä vaihtelee 99 000 – 171 000 tonnin välillä. Lentotuhkan osuus on noin 75 % kaikissa vaihtoehtoissa lukuun ottamatta Vuosaari C:n 100 % kivihiilivaihtoehtoa. Pohjatuhkan osuus on noin 11 % ja rikinpoiston lopputuotteen osuus 14 %.

8.3.1 Vertailu kiviainestarpeesta

Taulukossa 20 on esitetty eri vaihtoehtoista muodostuvat sivutuotteiden kokonaismäärät (yksityiskohtaisempi taulukko kappaleessa 3.5) sekä missä määrin sivutuotteilla voidaan korvata kiviaineksia. Taulukko on suuntaa-antava, koska tuhkan käytettävyyteen vaikuttavat monet jo esille tuodut asiat.

Taulukko 20. Eri vaihtoehtojen mukaiset laskennalliset sivutuotemäärät.

Vaihtoehdot	Yhteensä (t)	Korvaa kiviainesta (m ³) (jaettu arvolla 2,5)	Osuus Uudenmaan kiviaineskulutuksesta v. 2020 (%)
VE1 a)	125 000	50 000	Noin 1 % kaikissa vaihtoehtoisissa
VE1 b)	118 000	47 200	
VE1 c)	190 000	76 000	
VE1 d)	125 000	50 000	
VE2	87 000	34 800	
VE0+	127 000	50 800	

Koska vaihtoehdossa VE1 (c) muodostuvan tuhkan määrä on suurin, myös kiviaineksen korvaavuus on suurin. Kaikissa vaihtoehtoissa muodostuvan tuhkan kiviainesta korvaava osuus on kuitenkin varsin pientä Uudenmaan kiviaineskulutuksesta. Yhdessä muiden Uudenmaan voimalaitosten tuhkien kanssa tuhkien osuudella kiviainesta korvaavana materiaalina on kuitenkin jo jonkinlainen merkitys.

8.4 Tuhkien hyödyntämisen periaatteet

Tuhkien ja muiden sivutuotteiden käyttö rakennushankkeessa kannattaa arvioida jo hankkeen valmisteluvaiheessa, jotta voidaan selkeimmin kohdentaa sivutuotteisiin perustuvat ratkaisut soveltuviin kokonaisuuksiin (Kiviniemi ym. 2012).

Ensimmäisessä vaiheessa tulee selvittää tuhkan tekniset ja ympäristölliset ominaisuudet, joiden perusteella arvioidaan tuhkan soveltuvuus ja jalostettavuus eri maarakentamisen osa-alueille. Haitta-aineiden kokonaispitoisuuksien ja liukoisuuksien perusteella selvitetään voidaanko tuhkaa hyödyntää ilmoitusmenettelyllä vai tarvitaanko ympäristölupa. Nämä vaikuttavat myös toteuttamisen aikatauluun, koska ympäristölupamenettely kestää aina ilmoitusmenettelyä kauemmin (Kiviniemi ym. 2012).

Toinen merkittävä seikka tuhkien hyödyntämisessä on tuhkien muodostumisen ja maarakentamisen ajankohdan eriaikaisuus. Voimalaitoksissa muodostuu tuhkaa talviaikaan enemmän, kun taas kesäisin tuhkan muodostuminen on vähäistä. Saatavuuteen vaikuttavat siis tuhkien tuotantomäärät eri aikoina sekä tuhkasiilojen koko (Kiviniemi ym. 2012).

Tuhkarakentamisella voidaan tietyissä tapauksissa saavuttaa selviä kustannussäästöjä sekä tuottaa ekologisempia ratkaisuja (Kiviniemi ym. 2012).

Tuhkien korvaama kiviainesmäärä on pieni, mutta lukumääräisesti se tarkoittaa kuitenkin suurta määrää kohteita. Kohteet ovat toteutettavissa vain mikäli kaikki rakentamiseen liittyvät asiat kohteen löytymisestä, soveltuvuuden tarkastelusta, tarvittavasta tuhkan määrästä aina ilmoitus-/lupamenettelyyn sekä rakentamisajankohdan saatavuuteen kulkevat aikataulullisesti järkevästi rinnakkain. Toisistaan riippumattomien kohteiden aikataulutus vaatii jatkuvaa materiaalivirtojen hallintaa, koska rakentamisaikataulut usein muuttuvat hankkeen toteutuksen aikana.

9. JOHTOPÄÄTÖKSET

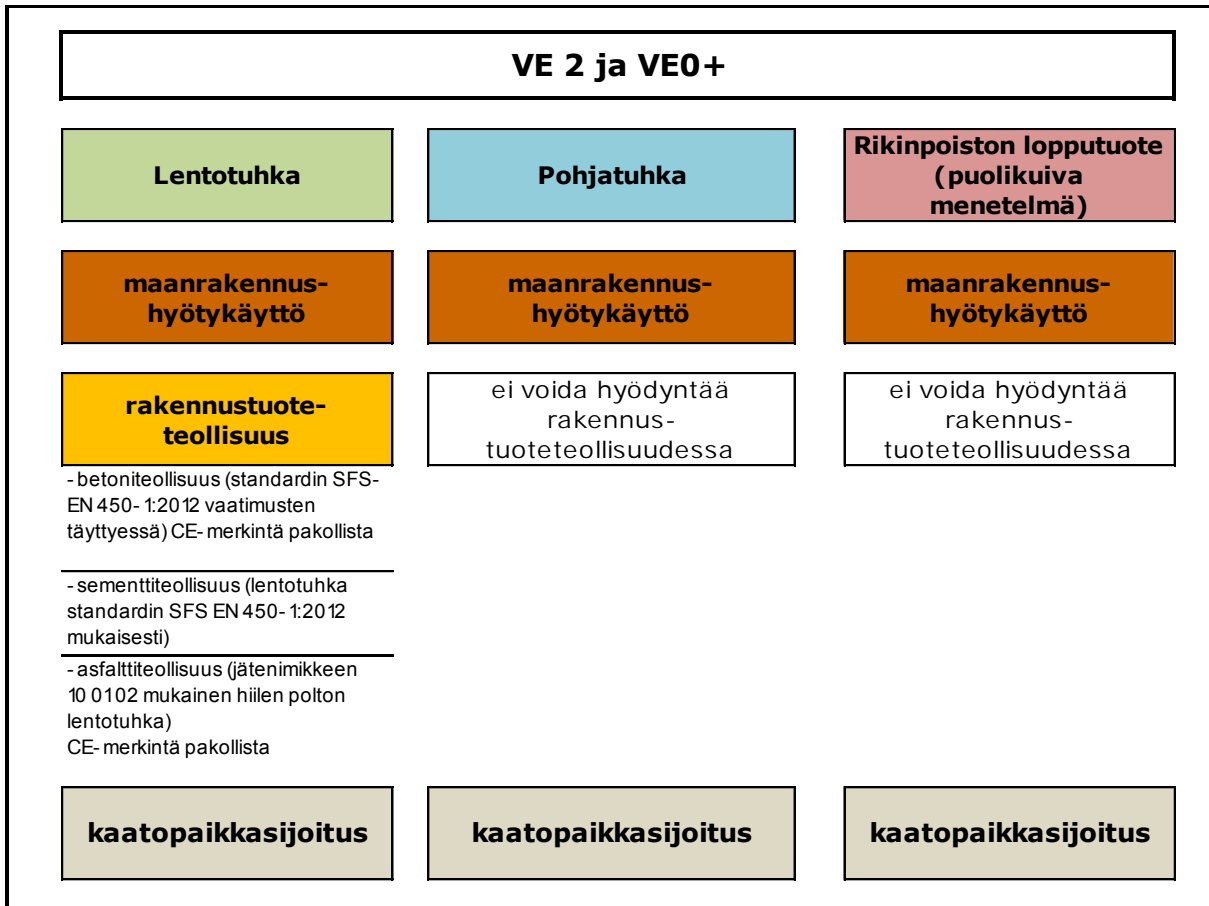
Tässä selvityksessä arvioitiin julkisten lähteiden avulla polttoainekoostumuksen vaikutusta hyötykäytettyvyyteen, kaatopaikkakelpoisuuteen sekä materiaalin maarakennusteknisiin ominaisuuksiin. Kivihiilen ja puun yhteispoltosta on saatavissa vain vähän kirjallisuustietoa, joten johtopäätökset perustuvat tätä raporttia varten kerättyjen tietojen varaan.

Teollisuuden tuhkien ja rikinpoiston lopputuotteen hyötykäyttöä ohjaavat monet eri lait, asetukset ja niissä annetut raja-arvot. Myös eurooppalaiset standardit määräävät lentotuhkan hyödyntämisestä rakennustuoteteollisuudessa.

Valtioneuvoston hyväksymän jätesuunnitelman mukaisesti luonnonsoraa ja kalliomursketta korvattaisiin vuoteen 2016 mennessä kaivannaistuotannon jätteillä 5 prosenttia eli noin 3-4 miljoonaa tonnia. Teollisuudessa syntyvien sivutuotteiden käsittely uusiomateriaaleiksi on usein edullisempaa kuin materiaalien sijoittaminen kaatopaikalle. Uusiomateriaalien käsittelykustannuksia lisäävät kuitenkin materiaalien varastointikustannukset sekä kuljetuskustannukset käyttöpaikalle. Kustannukset siis riippuvat käytettävästä käsittelytekniikasta, materiaalin varastointitarpeesta ja kuljetusmatkan pituudesta. Kansantaloudellisesti jäteperäisten materiaalien käyttö on pitkällä tähtäimellä kannattavampaa kuin neitseellisten luonnonvarojen käyttö, mikäli välilliset kustannukset eivät muodostu liian suuriksi (Kohti kierrätysyhteiskuntaa 2008).

Kuvassa 18 on esitetty sivutuotteiden käsittelyvaihtoehdot eri tarkasteluvaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE0+. Kaatopaikkasijoitus on aina viimeinen vaihtoehto kaikille jätteille.

VE 1		
Lentotuhka	Pohjatuhka	Rikinpoiston lopputuote (puolikuiva menetelmä)
maanrakennus-hyötykäyttö	maanrakennus-hyötykäyttö	maanrakennus-hyötykäyttö
rakennustuote-teollisuus -betoniteollisuus (standardin SFS-EN 450-1:2012 vaatimusten täytyessä) -sementtiteollisuus (lentotuhka standardin SFS EN 450-1:2012 mukaisesti) -asfalttiteollisuus (jätenimikkeen 10 01 02 mukainen hiilen polton lentotuhka) CE-merkintä pakollista	ei voida hyödyntää rakennustuoteteollisuudessa	ei voida hyödyntää rakennustuoteteollisuudessa
lannoitekäyttö -vain 100 % biotuhka	ei voida hyödyntää lannoitekäytössä	ei voida hyödyntää lannoitekäytössä
kaatopaikkasijoitus	kaatopaikkasijoitus	kaatopaikkasijoitus



Kuva 18. Yhteenveto eri vaihtoehtojen hyötykäyttömahdollisuuksista.

Ympäristötekniiseen kelpoisuuteen vaikuttava tekijä on materiaalista liukenevien metallien ja suolojen määrä. Tuhkien ympäristökelpoisuutta arvioidaan vertaamalla haitta-aineiden kokonaispitoisuuksia ja liukoisuuksia ja MARA-asetuksen (591/2006) raja-arvoihin. Seospolton tuhkien ympäristökelpoisuutta ei voida arvioida pelkästään polttoaineen eri osien tuhkien tietoja tarkastelemalla. Kirjallisuudesta löytyneiden tietojen perusteella seospolton tuhka on ominaisuuksiltaan pitkälti puunpolton tuhkan kaltaista.

Sekä kivihiilen että puunpolton, ja näiden yhteispolton lento- ja pohjatuhkat soveltuvat moniin erilaisiin maanrakennussovelluksiin. MARA-asetuksessa on asetettu haitta-aineiden raja-arvot, joiden alittuessa tuhkia voidaan hyödyntää ilmoitusmenettelyllä. Mikäli jokin haitta-aine ylittää annetut raja-arvot, tuhkan hyötykäyttö edellyttää ympäristölupaa. MARA-asetuksen mukaisen ilmoituksen hankkeesta käsittelee aina ELY-keskus. Ympäristöluvan käsittelee kunnan ympäristölupaviranomainen, mikäli hyödynnettävä määrä on alle 10 000 t vuodessa, ja määrän ylittyessä viranomaisena on aluehallintoviranomainen. Mikäli hankkeen tuhkamäärä on vähintään 50 000 t, tuhkan hyödyntäminen saattaa vaatia ympäristövaikutusten arviointi-menettelyn.

Tuhkien rakeisuus vaihtelee käytetyn polttoaineen ja polttotekniikan suhteen. Kirjallisuudesta on löytynyt viitteitä siitä, että polton olosuhteet (kuormitus, lämpötila, höyrynohoimet, jne.) vaikuttavat lentotuhkan partikkelikokojakaumaan enemmän kuin polttoaineen koostumus.

Kivihiilen käytölle betonin lisäaineena on olemassa standardi SFS-EN 450-1:2012, jonka kriteerit tulee täytyä jotta tuhkaa voidaan hyödyntää.

Puutuhkan käytölle betoniteollisuudessa ei ole olemassa kriteeristöä.

Sementtistandardi SFS-EN 197-1:2012 määrittelee tavallisten sementtien koostumus- ja laatuvaatimukset sekä vaatimustenmukaisuuden ehdot. Lentotuhkaa voidaan hyödyntää 6-20 tai 21-35 % sementin raaka-aineista, riippuen valmistettavan sementin tyypistä.

Lentotuhkan käyttöä asfaltin seosaineena määrittää standardi SFS-EN 13055-2:2004, joka koskee mineraalista alkuperää olevia kevytkiviaineita, mukaan lukien mm. teollisuusprosessien sivutuotteet. Asfaltiasema saa käyttää vuodessa enintään 40 000 tonnia kivihiilen lentotuhkaa ilman lupamenettelyä. Asetuksessa lentotuhkalla tarkoitetaan kivihiiltä polttavissa energiantuotantolaitoksissa syntyvää lentotuhkaa, jonka jätenimike on 10 01 02 (hiilen poltossa syntyvä lentotuhka). Lentotuhkan on oltava CE-merkittyä.

Tuhkan käyttö lannoitteena tulee kysymykseen ainoastaan 100 % biopolttoaineen tuhkan osalta, seospolton (kivihiili ja puu) tuhkia ei voida käyttää lannoitteena. Myöskään pohjatuhkaa tai rikinpoiston lopputuotetta ei käytetä lannoitteena, ainoastaan lentotuhkaa.

Sivutuotteiden tehokkaan hyötykäytön edellytyksenä on oikeanlainen varastointi jokaiselle sivutuotejakeella. Varastointi vaatii tilaa ja eri jakeet on pidettävä erillään toisistaan (lentotuhka, pohjatuhka, rikinpoiston lopputuote). Myöskään esimerkiksi kivihiilen tuhkaa ei pidä sekoittaa biopolton tuhkaan.

Tuhkarakentamisen ennakkosuunnittelussa on huomioitava käytettäväksi suunnitellun tuhkan tyyppi ja varmistuttava siitä, että ennakkotutkimukset ja rakenteen mitoitus on tehty saman käyttöluokan tuhkalta kuin mitä käytetään rakentamisessakin.

Helsingin Energian toimittamien arvioitujen sivutuotemäärien perusteella sivutuotteet voivat korvata noin 1 % Uudenmaan kiviaineskulutuksesta. Koska vaihtoehdossa VEO+ muodostuvan tuhkan määrä on suurin, myös kiviaineksen korvaavuus on suurin. Yhdessä muiden Uudenmaan voimalaitosten tuhkien kanssa tuhkien osuudella kiviainesta korvaavana materiaalina on kuitenkin jo jonkinlainen merkitys (34 800 – 76 000 m³ kiviainesta, riippuen vaihtoehdosta), mikäli tuhkat täyttävät tekniset ja ympäristölliset vaatimukset. Tuhkien korvaama kiviainesmäärä on pieni, mutta lukumääräisesti se tarkoittaa kuitenkin suurta määrää kohteita. Kohteet ovat toteutettavissa vain mikäli kaikki rakentamiseen liittyvät asiat kohteen löytymisestä, soveltuvuuden tarkastelusta, tarvittavasta tuhkan määrästä aina ilmoitus-/lupamenettelyyn sekä rakentamisajankohdan saatavuuteen kulkevat aikataulullisesti järkevästi rinnakkain. Toisistaan riippumattomien kohteiden aikataulutus vaatii jatkuvaa materiaalivirtojen hallintaa, koska rakentamisaikataulut usein muuttuvat hankkeen toteutuksen aikana.

Kaatopaikkasijoitus tulee kysymykseen aina, jos hyödyntämis- tai kierrätysvaihtoehtoa ei löydy, sivutuote ei ole hyötykäytön laatukriteerit täyttävää tai hyötykäytön aikataulutus ei ole onnistunut.

LIITE 1 BETONITEOLLISUUS

Liite 1a Betoniin käytettävän lentotuhkan kemialliset vaatimukset (SFS-EN 450-1:2012).

Kemialliset vaatimukset	
Hehkutushäviö	A: ≤ 5 % / B: ≤ 7,0 % / C: ≤ 9,0 %
Kloridi (Cl ⁻)	≤ 0,10 %
Sulfaatti (SO ₃)	≤ 3,0 %
Vapaa kalsiumoksidi	Määrittäminen standardin EN 451-1 mukaisesti. Mikäli arvo on yli 1,5 m-%, lentotuhka on testattava standardin kohdan 5.3.3 mukaisesti.
Reaktiivinen kalsiumoksidi	≤ 10,0 %
Reaktiivinen piidioksidi	≥ 25 %
Piidioksidi (SiO ₂), alumiinioksidi (Al ₂ O ₃) ja rautaoksidi (Fe ₂ O ₃)	summa ≥ 70 %
Kokonaisalkalipitoisuus	≤ 5,0 % (Na ₂ O-ekvivalentti)
Magnesiumoksidi	≤ 4,0 %
Fosfaatti (P ₂ O ₅)	≤ 100 mg/kg

Liite 1b Betoniin käytettävän lentotuhkan fysikaaliset vaatimukset (SFS-EN 450-1:2012).

Fysikaaliset vaatimukset	
Hienous (märkäseulonta 0,045 µm seula)	N: < 40 % ± 10 %, S: ≤ 12 %
Aktiivisuusindeksi	vähintään 75 % 28 vrk iässä, ja 85 % 90 vrk iässä
Tilavuuden pysyvyys (lentotuhkan ja vertailusementin seos 30/70 %)	≤ 10 mm
Kiintotiheys	± 200 kg/m ³ tuottajan ilmoittamasta arvosta
Vedentarve	Hienousluokan S vedentarve ei saa olla enempää kuin 95 % vertailusementin omasta vedentarpeesta.

Liite 1c Standardin SFS-EN 450-1 mukaiset oheispolttoaineiden lajit (SFS-EN 450-1:2012).

1	Standardin EN 14588:2010 mukaiset kiinteät biopolttoaineet, mukaan lukien kohdassa 4.5 määritellyt karjanhoidon tähteet ja pois lukien kohdissa 4.52, 4.132 ja 4.174 määritellyt jätetähteet
2	Eläinjauho (liha- ja luujauho)

3	Yhdyskuntajätevesiliete
4	Paperiliete
5	Petrolilikoksi
6	Näennäisesti tuhkattomat nesteet ja kaasumaiset polttoaineet

Liite 1d Puutuhkien betonin kannalta tärkeimmät pitoisuudet ja kivihiilituhkan raja-arvot kyseisille pitoisuuksille standardista SFS-EN 450-1 (Vornanen ja Penttala 2008). Tulokset, jotka eivät täytä vaatimuksia, on värjätty.

Tuhka	SO ₃ [%]	Cl ⁻ [%]	SiO ₂ [%]	Kok. alkalipitoisuus [%]	SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₂ [%]	MgO [%]	CaO [%]	Hehkutus-häviöluokka ([%])
Stora Enso, Varkaus	8	0,4	35	4,1	56	3	15	C (7)
UPM, Jämsänkoski	3	0,2	43	3,3	69	3	15	A (1)
Stora Enso, Imatra	10	1,3	20	4,9	38	3	31	A (2)
Stora Enso, Summa	8	0,3	28	5,4	51	5	15	A (3)
M-Real, Kirkniemi	2	0,2	36	3,7	67	2	14	B (5)
Raja-arvot (SFS-EN 450-1)	< 3,0 %	< 0,1 %	reakt. > 25 %	< 5 %	> 70 %	< 4 %	vapaa < 2,5 % reakt < 10 %	A < 5 % B 5-7 % C 7-9 %

LIITE 2 Sementtistandardin SFS EN 197-1:2012 mukaiset sementtien koostumusvaatimukset

Sementtilaji	Klinkkeri	Masuuni- kuona	Silika	Pozzolaani		Lentotuhka		Muut	
				luonnon	luonnon kalsinoitu	silikaatti- pitoinen	kalkki- pitoinen		
				P	Q	V	W		
CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	0-5	
CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	0-5	
CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	0-5	
CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	0-5	
CEM II/A-M	80-88	12-20						0-5	
CEM II/B-M	65-79	21-35						0-5	
CEM IV/A	65-89	-	11-35						0-5
CEM IV/B	45-64	-	36-55						0-5
CEM V/A	40-64	18-30	-	18-30				-	0-5
CEM V/B	20-38	31-49	-	31-49				-	0-5

LIITE 3 LANNOITEKÄYTTÖ

Liite 3 a. Kirjallisuusarvoja tuhkien metallien pitoisuuksista verrattuna metsäkäytön raja-arvoihin (Eviran tuhka- ja lannoitevalvonnan tuloksia vuosilta 2007-2009).

	Arseeni	Elohopea	Kadmium	Kromi	Kupari	Lyijy	Nikkeli	Sinkki
Keskiarvo	15,6	0,1	5,9	62,7	147,4	45,8	79,6	1091,3
Mediaani	3,6	0,01	3,7	33,5	99,0	23	29,5	530
Minimi	<0,2	<0,01	<0,2	4,9	8,3	<1,0	6,3	<50
Maksimi	350	2,7	66	968	4600	1500	6500	20000
Metsäkäytön raja-arvo	30	1,0	17,5	300	700	150	150	4500

Liite 3 b. Eri tuhkalajien ravinnepitoisuuksia g/kg (Ojala 2010). Korkeimmat pitoisuudet värjätty.

Tuhkalaji	P	K	Ca	Mg	Mn	B	Fe	Zn	Cu	Al
puu	19,3	123	275	44	13	1	2,2	3	0	6
hake	20	110	279	33	-	-	-	-	-	-
puunkuori	8,4	21	191	17	6,9	0,3	14,4	0,2	0,1	20
turve	11,7	3,4	46	9	0,9	0,1	73	0	0,1	31
kivihili	1,1	3,3	27	13	0,6	0,1	29,2	-	-	26

Liite 3 c. Puutuhkan ravinnepitoisuuksien vaihtelut erilaisilla puulajeilla (Ojala 2010).

	kg/tn tuhkaa
Ca	212-330
Mg	20-35
P	7-22
B	0,2-0,29
Cu	0,1-0,19
Zn	0,5-2,2

LÄHDELUETTELO

- Akerfelt, T. 2010. Päästöjen hallinta ja säädöt Neste Oilin energialaitoksessa. Opinnäytetyö. Metropolia. Kone- ja tuotantotekniikan osasto. 34 s.
- Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. VTT tiedotteita 2045. VTT - Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo. 159 s. ISSN 1455-0865.
- Anttalainen, K., Toikka, K., Huhtinen, T. ja Palolahti, A. Ylijäämämassatarkastelu. 2005. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsinki. 28 s.
- Arm, M. ja Tiberg, C. 2010. Bottenaskor från kol-, torv- och biobränsleledning i väg- och anläggningsarbeten. Statens Geotekniska Institutet. Information 18:6. Linköping. 26 s.
- Elintarviteturvallisuusvirasto Eviran tuhka- ja jätehuuonon tuloksia vuosilta 2007-2009. 2010. Dnro 7171/0749/2010. Evira. Maatalouskemian yksikkö. 14 s.
- Flyktman, M., Kärki, J., Hurskainen, M., Helynen, S. & Sipilä, K. 2011. Kivihiilen korvaaminen biomassilla yhteistuotannon pölypolttokattiloissa. VTT Tiedotteita 2595. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT), Espoo. 65 s. ISBN 978-951-38-7779-8.
- Forsman, J., Järvinen, K. ja Hakari, M. 2010. Mineraalisen purkujätteen ja kivihiilituhkien hyödyntäminen maarakentamisessa Helsingissä. Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Helsinki. 27 s.
- Hakari, M. 2007. Sivutuotteiden maarakennuskäytön ohjeistus - betonimurske ja pääkaupunki-seudun kivihiilituhkat. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Rakennus- ja Ympäristötekniikan osasto. Espoo. Saatavissa: http://www.tkk.fi/Yksikot/Rakennus/Pohja/D_Hakari_Miikka.pdf.
- Isännäinen, S., Rinne, S., Järvelä, E. ja Lindh, T. Tuhkan käyttö metsälannoitevalmisteena. RecAsh-projekti. 15 s.
- Karvonen, L., Pesonen, J., Kuokkanen, V. ja Kuokkanen, T. Tuhkan rakeistus Pohjois-Pohjanmaalla. Tuhkien jakeistus, niiden kemialliset ominaisuudet ja hyödyntämispotentiaali. 2012. Oulun yliopiston kemian laitoksen raporttisarja, raportti nro 86 (2012). Oulu. 106 s.
- Kattelus, J. 2010. Biomassan termisen konversion ja palamisen mallinnus leijupetikattilassa. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Energiatekniikan koulutusohjelma. Lappeenranta. 58 s.
- Kiviniemi, O., Sikiö, J., Jyrävä, H., Ollila, S., Autiola, M., Ronkainen, M., Lindroos, N., Lahtinen, P. & Forsman, J. 2012. Tuhkarakentamisen käsikirja - Energiatuotannon tuhkat väylä-, kenttä- ja maarakenteissa. Verkkojulkaisu. 64 s.
- Kohti kierrätysyhteiskuntaa. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Suomen Ympäristö 32/2008. Ympäristöministeriö. Helsinki. 54 s.
- Korpijärvi, K., Mroueh, U., Merta, E., Laine-Ylijoki, J., Kivikoski, H., Järvelä, E., Wahlström, M. & Mäkelä, E. 2009. Energiatuotannon tuhkien jalostaminen maarakennuskäyttöön. VTT Tiedotteita 2499. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT), Espoo. 75 s. ISBN 978-951-38-7318-9.
- Kotola, M. 2010. Tuhkanerotuslaitteiston suunnittelu. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Energiatekniikan koulutusohjelma. Kotka. 55 s.
- Laine-Ylijoki, J., Wahlström, M., Peltola, K., Pihlajaniemi, M. ja Mäkelä, E. 2002. Seospolton tuhkien koostumus ja ympäristölaadunvarmistusjärjestelmä. VTT tiedotteita 2141. Otamedia Oy. Espoo. 49 s.
- Lentotuhkan kierrätys. 2013. Rudus Oy. URL: <http://www.rudus.fi/tuotteet/kierratys/lentotuhka>. Viitattu 16.8.2013.
- Lillman, E. Uudenmaan tiepiirin sivutuotteiden käyttösuunnitelma. 2009. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 25/2007. Helsinki. 29 s.
- Luukkanen, M. 2003. Lämpöpintojen puhdistus ja korrosio Kainuun Voima Oy:n kiertopetikattilassa. Opinnäytetyö. Kajaanin ammattikorkeakoulu. Tuotantotekniikan kunnossapito. Kajaani. 84 s.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista. Asetus nro 24/11. 2011. URL: http://www.mmm.fi/attachments/elo/newfolder/lannoiteaineet/61fAI8BFZ/MMMMa_24_11_lannoitevalmisteista_FI.PDF.

- Metsäteollisuuden lentotuhkien käyttö tie-, katu- ja kenttärakenteissa. 2005. Finncao Oy. Saatavissa: http://www.finncao.fi/pdf/suunnittelu_ja_mitoitusohje.pdf. 25 s.
- Mäkelä, E., Wahlström, M., Pihlajaniemi, M., Mroueh, U., Keppo, M. & Rämö, P. 1998. Kivihiilivoimaloiden rikinpoistotuotteet ja lentotuhka maarakentamisessa - Jatkotutkimus. VTT Tiedotteita 1952. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT), Espoo. 61 s. ISBN: 951-38-5420-5.
- Mäkelä, E., Wahlström, M., Mroueh, U-M., Keppo, M. & Rämö, P. 1995. Kivihiilivoimaloiden rikinpoistotuotteiden ja lentotuhkan hyötykäyttö maanrakentamisessa. VTT Julkaisuja 809. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT), Espoo. 78 s. ISBN: 951-38-4518-4.
- Mäkelä, H. ja Höynälä, H. 2000. Sivutuotteet ja uusiomateriaalit maarakenteissa. Materiaalit ja käyttökohteet. Teknologia katsaus 91/2000. Tekes. Helsinki. 94 s.
- Mäkinen, P. Metsätuhkan rakeistus ja levitys. 2012. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Metsätalouden koulutusohjelma. Tampere. 25 s.
- Ohlström, M. 1998. Energiantuotannon pienhiukkaspäästöt Suomessa. VTT Tiedotteita 1934. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus (VTT), Espoo. 114 s. ISBN: 951-38-5403.
- Ojala, E. 2010. Selvitys puu- ja turvetuhkan lannoite- sekä muusta hyötykäytöstä. Energiateollisuus, Motiva 51 s.
- Ollila, S. 2011. Teollisuuden sivutuotteiden stabiloinnin, seostamisen ja vanhentamisen vaikutus haitta-aineiden liukoisuuksiin. Diplomityö. Oulun Yliopisto. Prosessi- ja ympäristötekniikan osasto.
- Paavola, T. 2013. Lajitellun lentotuhkan käyttö betonissa. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu. Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. 28 s.
- Puutuhkan käyttö metsien lannoitteena ja sen ympäristövaikutukset. 2003. URL: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=176589>. Keski-Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 5.8.2013.
- Saarinen, E. Tuhkan ravinteet takaisin metsään. 2012. Uusiuutiset 23/2012.
- Salminen, J. Sähköposti 20.8.2013. Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy.
- Steenari, B-M. ja Lindqvist, O. 1999. Fly ash characteristics in co-combustion of wood with coal, oil or peat. Fuel 78 (1999) 479-488.
- Seosaineiden käyttö. 2013. Betoniteollisuus ry. URL: <http://www.betoni.com/tietoa-betonista/betoni-ja-kestava-kehitys/seosaineiden-kaytto>. Viitattu 16.8.2013.
- SFS-EN 197-1:2012. Osa 1: Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus. Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 35 s.
- SFS-EN 13055-2:2004. Kevytkiviainekset. Osa 2: Kevytkiviainekset asfalttimassoihin ja pintauksiin sekä sitomattomiin ja sidottuihin käyttötarkoituksiin. Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 40 s.
- SFS-EN 450-1:2012. Betoniin käytettävä lentotuhka. Osa 1: Määritelmät, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus. Suomen standardisoimisliitto SFS ry. 31 s.
- Suomalainen sementti. Finnsementti. 51 s. URL: http://www.finnsementti.fi/files/pdf/FS_Suomalainen_sementti_kirjanen_071112.pdf. Viitattu 17.8.2013.
- Uudenmaan kiviaineshuollon kehityskuvat. 2007. Uudenmaan liiton julkaisu E nro 94. Uudenmaan liitto. ISBN: 978-952-448-216-5. 30 s.
- Valtioneuvoston asetus asfalttiasemien ympäristönsuojeluvaatimuksista. Asetus 846/2012. 2012. URL: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120846>.
- Vornanen, C. ja Penttala, V. 2008. Puuperäisestä lentotuhkasta uusi betonin seosaine. Betoni-lehti 4/2008.

LIITE 8

Melumallinnusraportti (Ramboll 2013)

Vastaanottaja
Helsingin Energia

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
13.1.2014

Viite
82141074

BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN
LISÄÄMINEN HELSINGIN
ENERGIANTUOTANNOSSA
MELUMALLINNUS YMPÄRIS-
TÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIA
VARTEN

BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN
HELSINGIN ENERGIANTUOTANNOSSA
MELUMALLINNUS YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN
ARVIOINTIA VARTEN

Päivämäärä 13.1.2014

Laatija Arttu Ruhanen

Tarkastaja Janne Ristolainen

Kuvaus Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, meluselvitys ympäristövaikutusten arviointia varten

Viite 82141074

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	ARVIOITAVIEN KOHTEIDEN YMPÄRISTÖN KUVAUS	1
3.	MELUN OHJEARVOT	2
4.	MELUN NYKYTILANNE	2
4.1	Vuosaari	2
4.2	Hanasaari ja Salmisaari	3
4.3	Energiatunneli	3
5.	MELUMALLINNUS	3
5.1	Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit	3
5.1.1	Laskentaepävarmuus	4
5.2	Laskennan lähtötiedot	4
5.2.1	Maastomalli	4
5.2.2	Melulähdetiedot	4
6.	Mallinnustulokset	5
6.1	Vuosaari	5
6.2	Hanasaari	7
6.3	Salmisaari	8
6.4	Energiatunneli	8

LIITTEET

1.1	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Vuosaaren alueelta, sijoituspaikkavaihtoehto A1
1.2	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Vuosaaren alueelta, sijoituspaikkavaihtoehto A2
1.3	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Vuosaaren alueelta, sijoituspaikkavaihtoehto B
2.1	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Hanasaari, VE0+
2.2	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Hanasaari, VE2
3.1	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Salmisaari, VE0+ ja VE1
3.2	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Salmisaari, VE2
4.1	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Kalasataman ajotunneli, kuljetukset
4.2	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Hiihtäjätien ajotunneli, kuljetukset
4.3	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Ratasmyllyntien ajotunneli, kuljetukset
4.4	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Rastilantien ajotunneli, kuljetukset
4.5	Melukartta (meluvyöhykkeet L_{Aeq}) Satamakaaren ajotunneli, kuljetukset
5.1	Vuosaaren Sataman nykytilanteen melukartta (Akukon 2010)
5.2.	Vuosaaren Sataman ympäristön liikenteen nykytilanteen melukartta, päiväaika (Helsingin kaupungin meluselvitys; Akukon 2012)
5.3.	Vuosaaren Sataman ympäristön liikenteen nykytilanteen melukartta, yöaika (Helsingin kaupungin meluselvitys; Akukon 2012)

- 6.1 Hanasaaren B-voimalaitoksen nykytilanteen melukartta (Helsingin kaupungin meluselvitys, voimalaitokset; Akukon 2012)
- 6.2 Hanasaaren B-voimalaitoksen ympäristön liikenteen nykytilanteen melukartta, päiväaika (Helsingin kaupungin meluselvitys; Akukon 2012)
- 6.3 Hanasaaren B-voimalaitoksen ympäristön liikenteen nykytilanteen melukartta, yöaika (Helsingin kaupungin meluselvitys; Akukon 2012)

- 7.1 Salmisaaren voimalaitoksen nykytilanteen melukartta (Helsingin kaupungin meluselvitys, voimalaitokset; Akukon 2012)
- 7.2 Salmisaaren voimalaitoksen ympäristön liikenteen nykytilanteen melukartta, päiväaika (Helsingin kaupungin meluselvitys; Akukon 2012)
- 7.3 Salmisaaren voimalaitoksen ympäristön liikenteen nykytilanteen melukartta, yöaika (Helsingin kaupungin meluselvitys; Akukon 2012)

PIIRUSTUKSET

- 1 Melulähteet kartalla, Vuosaari, sijoituspaikkavaihtoehto A1
- 2 Melulähteet kartalla, Vuosaari, sijoituspaikkavaihtoehto A2
- 3 Melulähteet kartalla, Vuosaari, sijoituspaikkavaihtoehto B

1. JOHDANTO

Ramboll on mallintanut melua ”Biopolttoaineiden lisääminen Helsingin energiantuotannossa” YVA-hankkeeseen liittyen. Tässä erillisraportissa esitetään uusien toimintojen mallinnusperiaatteet ja tulokset. Hankkeen meluvaikutukset (muutos melutilanteessa, muutoksen suuruus ja merkittävyys) on esitetty ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Vaihtoehto 1 on uusi rakennettava monipolttoainevoimalaitos, VuC-voimalaitos ja sen tukitoiminnot. Vaihtoehto 1 sisältää uuden 12 km pituisen energiansiirtotunnelin rakentamisen Vuosaaresta Hanasaareen. Vaihtoehdossa 1 Hanasaaren B-voimalaitos suljetaan ja Salmisaaren voimalaitoksen toiminta jatkuu siten, että biopolttoaineiden osuus nostetaan 5–10 %:iin käytetystä polttoaineesta.

Vaihtoehdon 2 tavoite on nykyisten Hanasaaren B- ja Salmisaaren B- voimalaitosten käyttämän kivihiilen osittainen korvaaminen uusiutuvilla polttoaineilla. Vaihtoehdossa 2 biopolttoaineiden osuus nostettaisiin 40 %:iin voimalaitosten käyttämästä polttoaineesta.

Vaihtoehdossa 0+ Hanasaaren B- ja Salmisaaren B- voimalaitosten polttoaine pidetään nykyisenä kivihiilenä, mutta biopolttoaineiden osuus polttoaineesta on 5-10 %.

Mallinnuksissa huomioitiin vain uudet toiminnot. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa toimintojen aiheuttamaa muutosta nykytilanteeseen arvioitiin olemassa oleviin meluselvityksiin vertaamalla. Tässä selvityksessä esitetään siis vain uusien toimintojen mallinnuksessa käytetyt menetelmät ja lähtötiedot.

Energiatunnelin osalta mallinnettiin rakentamisen aikainen melu ajotunneleiden kautta kulkevan työmaaliikenteen osalta. Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren uudet toiminnot mallinnettiin vain käytönaikaisen melun osalta.

Työ on tehty Helsingin Energian toimeksiannosta. YVA:n projektipäällikkö on Ramboll Finland Oy:ssä ollut FT Joonas Hokkanen ja Helsingin Energian yhteyshenkilönä Iikka Toivokoski. Meluselvityksestä on vastannut projektipäällikkö ins. (AMK) Janne Ristolainen. Melumallinnuksen on tehnyt ja raportoinnissa avustanut ins. (AMK) Arttu Ruhanen.

2. ARVIOITAVIEN KOHTEIDEN YMPÄRISTÖN KUVAUS

Vuosaareissa on satamatoimintojen lisäksi muita toimintoja, esim. Helsingin Energian Vuosaaren A- ja B –voimalaitokset. Sataman liikenne sekä lastaus- ja purkutoiminta painottuvat päiväaikaan, vaikkakin toiminta on ympärivuorokautista. Voimalaitokset toimivat pääsääntöisesti ympäri vuorokauden. Vuosaaren sataman välittömässä läheisyydessä on Porvarinlahden alue, joka on luonnonsuojelualue. Lähimmät asuinalueet sijoittuvat satama-alueen länsipuolelle.

Vartiokylän kohdalle saakka suunnitellun energiatunnelin linjaus seurailee pääosin Itäväylää. Linjauksen varrella on paljon asuinrakennuksia.

Hanasaaren B-voimalaitos sijaitsee vilkkaasti liikennöityjen Itäväylän ja Sörnäisten rantatien risteyksessä. Alueella on tie-, raitio- ja metrolinjoja. Maanmittauslaitoksen tietojen mukaan Hanasaaren B-voimalaitosta lähinnä olevat kerrostalot Sörnäisten rantatien varressa eivät ole asuinkäytössä. Kalasataman alueelle ja Hanasaaren voimalaitoksen itäpuolelle on kaavoitettu

asuinaluetta, josta osa on jo toteutunutkin. Hyväksytyjen kaavojen lisäksi Hanasaaren ympäristöön on suunniteltu lisää asuinaluetta mm. nykyisen Sompasaaren sataman alueelle.

Salmisaaren voimalaitos sijaitsee Länsiväylän varrella. Voimalaitosta lähinnä olevat kerrostalot ovat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta (Itämerenkadun varressa sekä Itämerenkadun ja Tallberginkadun välissä olevat asuintalot) pääosin muussa kuin asuinkäytössä.

Melumallinnuksen tuloskarttoihin on merkitty mustalla asuinkäytössä olevat rakennukset ja harmaalla muut kuin asuinkäytössä olevat talot (esim. teollisuus- ja toimistorakennukset).

3. MELUN OHJEARVOT

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/92). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä. Päätöstä ei sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla. Taulukossa 1 on esitetty päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona ja sisällä.

Jos melu sisältää impulsseja tai ääneksiä tai on kapeakaistaista, mittaustuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin. Impulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjaus tehdään sille ajalle, jolloin melu on impulssimaista tai kapeakaistaista.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

Ulkona	L _{Aeq} , enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

4. MELUN NYKYTILANNE

4.1 Vuosaari

Vuosaaren sataman ympäristömeluselvityksessä 2008 (Insinööritoimisto Akukon Oy, 6/2008) on kuvattu sataman toimintojen melutilanne päivällä ja yöllä. Vuonna 2010 laaditussa ympäristömelun torjuntaselvityksessä (Insinööritoimisto Akukon Oy, 2/2010) on esitetty tuorein melutilanne päiväaikana, jossa päivitettiin vuoden 2008 melumallinnus vuonna 2009 tehtyjen melumittausten perusteella. Vuoden 2010 selvityksessä mallinnetut melutasot ovat noin 5 dB pienempiä kuin vuonna 2008 ja siinä on todettu, että yöajan melutasot ovat yli 5 dB pienempiä kuin päivällä. Vuoden 2010 melukartta ei kata Porslahden aluetta, joten sen alueen melun nykytilannetta arviointiin vuoden 2008 karttojen perusteella kuitenkin huomioiden melun vähentyminen 2010 selvityksen mukaisesti. Kummassakaan selvityksessä ei ole mukana Helsingin Energian nykyisiä Vuosaaren voimalaitoksia. Vuosaaren Sataman aiheuttamat päiväajan meluvyöhykkeet on esitetty liitteessä 5.1.

Vuosaaren alueen ympäristön liikennemelua on selvitetty Helsingin kaupungin meluselvityksessä vuodelta 2012. Vuosaaren alueen ympäristön liikennemelun tilanne on esitetty liitteissä 5.2 ja 5.3. Liitteitä 5.2 ja 5.3 tarkastellessa tulee huomioida, että niissä esitetyt melutasot ovat L_{DEN} - ja $L_{yö}$ -melutasoja, jotka eivät ole suoraan verrannollisia Suomessa yleisesti ja tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa käytettyihin päivä- ja yöajan keskiäänitasoihin. Vuoden 2012 Helsingin kaupungin meluselvityksen mukaan liikenteen melun osalta selvityksessä esitetyt L_{DEN} -arvot ovat tyypillisesti 2-5 dB suurempia kuin päiväajan keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 7-22}$) ja $L_{yö}$ -arvot ovat tyypillisesti 1-2 dB suurempia kuin yöajan keskiäänitaso ($L_{Aeq\ 22-7}$). Erot johtuvat eri laskentata-voista (painotukset ilta- ja yöajoille, päivä- ja yöajan määrittely sekä eri laskentakorkeus).

4.2 Hanasaari ja Salmisaari

Hana- ja Salmisaaren voimalaitoksista on tehty meluselvitykset Helsingin kaupungin EU-meluselvitykseen liittyen (TL-Akustiikka, 2012-01). Voimalaitosten toiminnasta aiheutuvat melutasot on esitetty liitteissä 6.1 ja 7.1. Voimalaitosten ympäristön tieliikennemelualueet on mallinnettu samoin Helsingin kaupungin meluselvitykseen 2012 liittyen (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2012). Hanasaaren B-voimalaitoksen ympäristön liikennemelutasot on esitetty liitteissä 6.2 ja 6.3, Salmisaaren voimalaitoksen ympäristön liikennemelun tilanne on esitetty liitteissä 7.2 ja 7.3. Melukarttoja tarkastellessa tulee huomioida erilainen esitystapa: voimalaitosten melu on esitetty keskiäänitasoina (L_{Aeq}) ja tieliikenteen melualueet EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.

4.3 Energiatunneli

Energiatunnelin suunnitellut ajotunnelit sijoittuvat pääasiassa vilkasliikenteisten teiden varrelle. Ajotunneleiden ympäristön tieliikennemelualueet on mallinnettu Helsingin kaupungin meluselvitykseen 2012 liittyen (Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2012), jossa melualueet on esitetty Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} on melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä yömelutaso $L_{yö}$ saa noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.

Energiatunnelin ajotunneleiden sijainnit ja kuljetusreitit sekä tieliikenteen lasketut melutasot niiden ympäristössä on esitetty liitekartoissa 8.2 ja 8.3.

5. MELUMALLINNUS

5.1 Melunlaskentaohjelma ja laskentamallit

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 7.1 – melumallinnusohjelmaa. Melun laskentamalleina pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) ja pohjoismainen tieliikennemelun laskentamalli (Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method, TemaNord 1996:525) ja raideliikennemelun laskentamalli (Railway Traffic Noise – The Nordic Prediction Method, TemaNord 1996:524).

Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Maastoaineisto sisältää tyypillisesti laskenta-alueen korkeuskäyrät, taiteviivat ja rakennukset.

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorpti- on, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletukse- na ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapistee- seen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Taulukko 2. Laskentaparametrit

Laskentaverkko	laskentapisteiden väli 10 metriä
Laskentakorkeus	2 metriä maanpinnasta
Laskentaetäisyys	2500 metriä laskentapisteestä
Heijastukset/absorptio	rakennukset ja vesistöt, absorptiokerroin 0 (kova) muut pinnat, absorptiokerroin 1 (pehmeä)
Heijastusten lukumäärä	3
Laskettavat melusuureet	Päiväajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$, dB Yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 22-7}$, dB

5.1.1 Laskentaepävarmuus

Pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) on kehitetty siten, että laskentatulokset vastaa mittaustulosta, joka saataisiin hyvin pitkän mittausjakson aikana eri sääoloissa. Laskentatulokselle ilmoitetaan seuraava keskihajonta:

- 5...10 dB yksittäiselle melulähteelle, joka sijaitsee lähellä maanpintaa ja säteilee kapeakaista melua taajuusalueella 250...500 Hz. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä maanpinnan läheisyydessä ja kaukana melulähteestä.
- 1...3 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä laskentaetäisyydellä alle 500 m. Suuremmat arvot koskevat laskentapisteitä noin 2 m korkeudella maanpinnasta ja pienemmät arvot laskentapisteitä yli 5 m korkeudella maanpinnasta.
- Alle 1 dB ryhmälle laajakaistaista melua säteileviä melulähteitä, jotka sijaitsevat suhteellisen korkealla maasta siten, että laskentapisteet ovat yli 5 m korkeudella maanpinnasta ja lähellä melulähdettä.

Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ± 2 dB.

Raideliikennemelun laskentamallin (Ympäristöopas 97) tarkkuudeksi esitetään A-painotetulle 24 tunnin keskiäänitasolle 300-500 metrin etäisyydellä radasta noin ± 3 dB, kun suuri osa radasta on nähtävissä tarkastelupisteessä.

Arvioimme, että lähimpien asuinrakennusten kohdalla kokonaislaskentaepävarmuus on ± 3 dB.

5.2 Laskennan lähtötiedot

5.2.1 Maastomalli

Maastomalli luotiin Maanmittauslaitoksen Korkeusmalli 2 m aineistosta, joka perustuu laserkeilausaineistoon. Mallissa huomioitiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan mukaiset rakennukset, johon myös melukuvissa esitetyt rakennusten käyttötavat perustuvat.

Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston hakkuut).

5.2.2 Melulähdetiedot

Vuosaaren sekä Hana- ja Salmisaaren uudet toiminnot mallinnettiin hankesuunnitelmien tietojen pohjalta.

Tiedot Hanasaaren ja Salmisaaren sekä Vuosaaren liikenteen määristä perustuvat YVA:n liikennevaikutus arvioon tietoihin (Ramboll/P.Iikkanen ja T.Lapp).

Energiatunnelin rakentamisen aikainen ajotunneleiden kautta kulkevien työmaakuljetusten (mm. poiskuljetettava kiviaines) määrä on 65 raskasta ajoneuvokäyntiä vuorokaudessa (keskimääräinen vuorokausiliikenne KVL kasvaa 130 ajoneuvolla). Kuljetusten määrät ja reitit perustuvat ympäristövaikutusten arvioinnin liikennevaikutusten arvioon (Ramboll/P.Iikkanen ja T.Lapp).

Kaikki prosessimelulähteet ja työkoneet mallinnettiin toimimaan 100 prosenttisesti koko vuorokauden ajan. Kuljetusmäärät jaettiin tasaisesti koko vuorokaudelle.

Piirustuksissa 1-3 on esitetty Vuosaaren mallinnuksessa käytettyjen melulähteiden sijoittuminen ja äänitehotasot (L_{WA}) sekä melutietojen lähde.

Salmisaaressa ja Hanasaaressa pellettijärjestelmän äänitehotasona käytettiin L_{WA} 93 dB. Äänitehotaso perustuu BMH Technology:n antamaan melutakuuseen jossa mainitaan, että järjestelmän aiheuttama ulkomelu ei ylitä 100 m etäisyydellä arvoa L_{Aeq} 45 dB (T.Kuusinen, 30.4.2013). Takuu koskee 5-10% biopolttoaineen osuutta varten suunniteltua pellettijärjestelmää, mutta selvityksessä on oletettu, ettei pellettijärjestelmän melutaso olennaisesti muutu 40% biopolttoaineosuu- den järjestelmään.

Vuosaaressa mallinnettiin uuden pistolaiturin osalta laivojen purku, mutta Hana- ja Salmisaares- sa ei erikseen mallinnettu laivojen purkutoimintaa, koska Hana- ja Salmisaaressa laivojen pur- kamisen ei melun osalta arvioida merkittävästi eroavan nykyisin tehtävistä polttoaineen kuljetuk- sista. Polttoaineen muutos kivihiilestä biopolttoaineisiin toki muuttaa laivojen käyntiväliä Hana- saaren ja Salmisaaren polttoainesatamissa. Vaihtoehdossa 0+ polttoainelaivojen määrä pienenee sekä Hanasaaren että Salmisaaren polttoainesatamissa, samoin Salmisaaressa vaihtoehdon VE1 kohdalla. Vaihtoehdossa VE2 polttoainelaivojen määrä kasvaa Hanasaaren polttoainesatamassa, mutta pienenee Salmisaaren voimalaitoksen polttoainesatamassa.

Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille polttoaine (hiili) tuodaan tällä hetkellä laivakuljetuk- sena. Lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE1 Hanasaaren voimalaitoksen osalta kaikissa vaihtoeh- doissa osa polttoaineesta kuljetetaan Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksille autokuljetuksi- na. Tämä tarkoittaa ajoneuvoliikenteen lisääntymistä Hana- ja Salmisaaren voimalaitoksilla ny- kyiseen verrattuna.

Vuosaaren osalta mallinnuksessa huomioituiden uusien toimintojen melulähteet on esitetty piirus- tuksissa 1-3.

6. MALLINNUSTULOKSET

Laskennan tulokset ovat päivä- ja yöajan keskiäänitasoja, joissa ei ole huomioitu mahdollisia im- pulssimaisuus- tai kapeakaistaisuuskorjauksia. Normaalisti mallinnustuloksiin ei lisätä häiritse- vyyskorjauksia, jollei ole perusteltua syytä olettaa, että kriteerit ko. häiritsevyysskorjauksen li- säämiselle täyttyvät (esim. impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden osalta).

6.1 Vuosaari

Vuosaaren alueen melukartat eri hankevaihtoehdoilla on esitetty liitteissä 1.1-1.3. Mallinnuksissa huomioituiden melulähteet Vuosaaren alueella on esitetty piirustuksissa 1-3.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikka A, liikennejärjestelyt 1

Sijaintivaihtoehdossa A1 juna- ja rekkapurkupaikka sijaitsevat radan koillispuolelle ja kivihiilen käyttövarasto hankealueen länsipuolella.

Uusien toimintojen ja lisääntyvän liikenteen aiheuttamat melutasot ovat länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla noin L_{Aeq} 40...45 dB. Povarinlahden lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso on L_{Aeq} 40 dB. Pis- tolaiturin toimintojen aiheuttama melutaso on Mölandetin saaren kohdalla L_{Aeq} 40-43 dB ja Kalk- kisaaressa loma-asunnot ovat L_{Aeq} 40-45 dB meluvyöhykkeellä.

Vuosaaren VUC-voimalaitoksen ja siihen liittyvien uusien toimintojen aiheuttamat meluvyöhyk- keet sijoitusvaihtoehdossa A1 on esitetty liitteessä 1.1.

Taulukko 3. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan, A1

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, L_{Aeq} 7-22 dB*	Tieliikenteen melu L_{Aeq} , dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45...48	< 45	45	1,5...3	6	48...50	46
Porslahden siirtolapuutarha	38	45...53	< 45	44...45	0,5...2	5...8	48...54	45...46
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	46	1	2	54	50
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	41	3,5	7	43,5	42
Porvarinlahti, Natura-alue	40...50	-	-	41...43	1...3,5	2...7	43,5...51	42...47
Porvarinlahti, loma-asunnot	40...44	-	-	40...41	2...3	2...7	43...46	43...44
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	40	0,5	1	51,5	47
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	41	1	2,5	48	44,5
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	42	0,5	2	50,5	47
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	43	0,5	1	54,5	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää

Kivihillen käyttövaraston sijoituspaikka A, liikennejärjestelyt 2

Sijaintivaihtoehdossa A2 junan purkupaikka sijoittuu radan koillispuolelle ja rekkojen purkuasema voimalaitosalueelle. Kivihillen käyttövarasto sijoittuu hankealueen länsipuolelle. Uusien toimintojen aiheuttamat melutasot ovat lähes samanlaisia kuin sijaintivaihtoehdossa A1.

Uusien toimintojen ja lisääntyvän liikenteen aiheuttamat melutasot ovat länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla noin L_{Aeq} 44...45 dB. Porslahden lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso on L_{Aeq} 40 dB. Pisistolaiturin toimintojen aiheuttama melutaso on Mölandetin saaren kohdalla L_{Aeq} 40-43 dB ja Kalkkisaarella loma-asunnot ovat L_{Aeq} 40-45 dB meluvyöhykkeellä.

Vuosaaren VUC-voimalaitoksen ja siihen liittyvien uusien toimintojen aiheuttamat meluvyöhykkeet sijoitusvaihtoehdossa A2 on esitetty liitteessä 1.2.

Taulukko 4. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan, A2

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, L_{Aeq} 7-22 dB*	Tieliikenteen melu L_{Aeq} , dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45...48	< 45	45	1,5...3	6	48...50	46
Porslahden siirtolapuutarha	38	45...53	< 45	44...45	0,5...2	5...8	48...54	45...46
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	46	1	2	54	50
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	40	3	6	43	41
Porvarinlahti, Natura-alue	40...50	-	-	41...42	0,5...3,5	2...7	43,5...50,5	42...46
Porvarinlahti, loma-asunnot	40...44	-	-	39...40	1,5...2,5	2...6	43...45	41...43
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	40	0,5	1	51,5	47
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	41	1,0	2,5	48	44,5
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	42	0,5	2	50,5	47
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	42	0,5	1	54,5	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikka B

Sijaintivaihtoehdossa B sekä juna- ja rekkapurkupaikka että kivihiilen käyttövarasto sijoittuvat junaradan koillispuolelle.

Uusien toimintojen ja lisääntyvän liikenteen aiheuttamat melutasot ovat länsipuolella Porslahden lähimpien kerrostalojen ja siirtolapuutarha-alueen kohdalla L_{Aeq} 38-39dB. Povarinlahden lähimpien loma-asuntojen kohdalla hankkeen toiminnoista aiheutuva melutaso on L_{Aeq} 41-42 dB. Pistolaiturin toimintojen aiheuttama melutaso on Mölandetin saaren kohdalla L_{Aeq} 40-43 dB ja Kalkkisaassa loma-asunnot ovat L_{Aeq} 40-45 dB meluvyöhykkeellä.

Vuosaaren VUC-voimalaitoksen ja siihen liittyvien uusien toimintojen aiheuttamat meluvyöhykkeet sijoitusvaihtoehdossa B on esitetty liitteessä 1.3.

Taulukko 5. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan, B

Tarkastelukohde	Sataman melu nykytilanteessa, L_{Aeq} 7-22 dB*	Tieliikenteen melu L_{Aeq} , dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Porslahden kerrostalot	35	45...48	<45	39	0,5...1	2...3	46...49	40...43
Porslahden siirtolapuutarha	38	45...53	<45	38...39	0...1	2...3	46...53	42...43
Niinisaari, mäen laella	53	-	-	52	2,5	5,5	55...56	52
Tryvik, loma-asunto	40	-	-	44	5,5	9,5	45,5	44,5
Porvarinlahti, Natura-alue	40...50	-	-	42...45	1...4	3...8	44...51	43...48
Porvarinlahti, loma-asunnot	40...44	-	-	42...43	2,5...4	5,5...8	44...47	43...44
Varvsudden, asuintalot	51	-	-	41	0,5	1	51,5	47
Skillberget, loma-asunto	47	-	-	43	1,5	3,5	48,5	45,5
Varissaari, loma-asunto	50	-	-	43	1	2	51	47
Kalkkisaari, loma-asunto	54	-	-	43	0,5	1	54,5	50
Mölandet, loma-asunto	51	-	-	43	0,5	2	51,5	48

*sataman yöaikainen melu noin 5 dB pienempää

6.2 Hanasaari

Vaihtoehdossa 0+ uudet toiminnot aiheuttavat alle 45 dB keskiäänitason nykyisten asuintalojen kohdalla, joten ne eivät juurikaan nosta melutasoa verrattuna nykytilanteeseen.

Hanasaaren voimalaitokselle tulevien uusien toimintojen aiheuttamat melutasot vaihtoehdossa VE0+ on esitetty liitteessä 2.1 ja vaihtoehdon VE2 osalta liitteessä 2.2.

Taulukko 6. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Hanasaarella

Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, L_{Aeq} dB	Tieliikenteen melu L_{Aeq} , dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Sörnäisten rantatie	50	70...73	63...64	30...37	0	0	70...73	63...64
Sompasaari, Polariksenkatu	48...50	55...58	53...54	37	0	0	56...58	53...54
Sompasaaren laituri	50	50...53	48...49	40	0	0...0,5	53...55	52...53

6.3 Salmisaari

Vaihtoehdossa O+ uudet toiminnot aiheuttavat Itämerenkadun ja Porkkalankadun lähimpien asuinkerrostalojen luona noin 45 dB keskiäänitason. Muualla asuinkäytössä olevien talojen kohdalla keskiäänitaso on alle 45 dB. Vaihtoehdossa VE2 eroa tulee lähinnä lisääntyvän polttoaineliikenteen osalta ja meluvaikutukset ovat varsin samankaltaiset kuin vaihtoehdoissa VE0+ ja VE1.

Salmisaarella uuden pellettijärjestelmän tuoma lisäys meluun on hyvin vähäinen lähimpien asuintalojen kohdalla, päivällä 0...1 dB ja yöllä 0,5...1,5 dB.

Salmisaaren voimalaitokselle tulevien uusien toimintojen aiheuttamat melutasot vaihtoehdoissa VE0+ ja VE1 on esitetty liitteessä 3.1 ja vaihtoehdon 2 osalta liitteessä 3.2.

Taulukko 7. Uusien toimintojen vaikutus melun nykytilaan Salmisaarella

Tarkastelukohde	Voimalaitoksen melu nykytilanteessa, L_{Aeq} dB	Tieliikenteen melu L_{Aeq} , dB		Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB *	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uusien toimintojen kanssa	
		päivä	yö		päivä	yö	päivä	yö
Itämerenkadun kerrostalo	45	50...53	48...49	45	0,5...1	1...1,5	52...54	51...51,5
Porkkalankadun kerrostalo	50	55...58	53...54	45	0...0,5	0,5	56,5...59	55...56

*kaikissa vaihtoehdoissa melutaso samaa luokkaa

6.4 Energiatunneli

Rakentamisen aikana Hiihtäjätien ja Ratasmyllyntien ajotunneleiden kautta kulkevat kuljetukset aiheuttavat ajoreitin varrella 50 dB keskiäänitason joidenkin asuintalojen kohdalla. Muiden ajotunneleiden ajoreiteillä keskiäänitaso on luokkaa 45 dB tai alle reittien varrella olevien lähimpien asuintalojen kohdalla.

Päiväaikana kuljetusten melu ei nosta merkittävästi melutasoa verrattuna nykytilanteeseen. Yöaikana kuljetusten melu nostaa yhteismelutasoa 1...3 dB Rastilantien ajotunnelin ja 1...2 dB Sattamakaaren ajotunnelin kuljetusreittien varrella. Itäväylän varrella olevien ajotunneleiden ympäristössä rakentamisen aikaiset kuljetukset eivät nosta merkittävästi melutasoa verrattuna nykytilaan.

Lahdessa 13. päivänä tammikuuta 2014

RAMBOLL FINLAND OY

Janne Ristolainen
projektipäällikkö

Arttu Ruhanen
suunnittelija



RAMBOLL

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA



Meluyöhykkeet päivällä ja yöllä $L_{Aeq} 7-22, 22-7$

VuC-voimalaitos, vaihtoehto A1

- C-voimalaitos
- Biopolttoainevarastot ja kuljettimet
- Junan ja kuorma-autojen purkupaikka
- Kivihillienkäyttövarasto
- Pistolaituri
- Kuljetukset (raide ja tie)

12.12.2013 A. Ruhanen





RAMBOLL

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA



Meluvyöhykkeet päivällä ja yöllä L_{Aeq} 7-22, 22-7

VuC-voimalaitos, vaihtoehto A2

- C-voimalaitos
- Biopolttoainevarastot ja kuljettimet
- Junan ja kuorma-autojen purkupaikka
- Kivihillienkäyttövarasto
- Pistolaituri
- Kuljetukset (raide ja tie)

12.12.2013 A. Ruhanen





RAMBOLL

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA



Meluyöhykkeet päivällä ja yöllä $L_{Aeq} 7-22, 22-7$

VuC-voimalaitos, vaihtoehto B

-C-voimalaitos

-Biopolttoainevarastot ja kuljettimet

-Junan ja kuorma-autojen purkupaikka

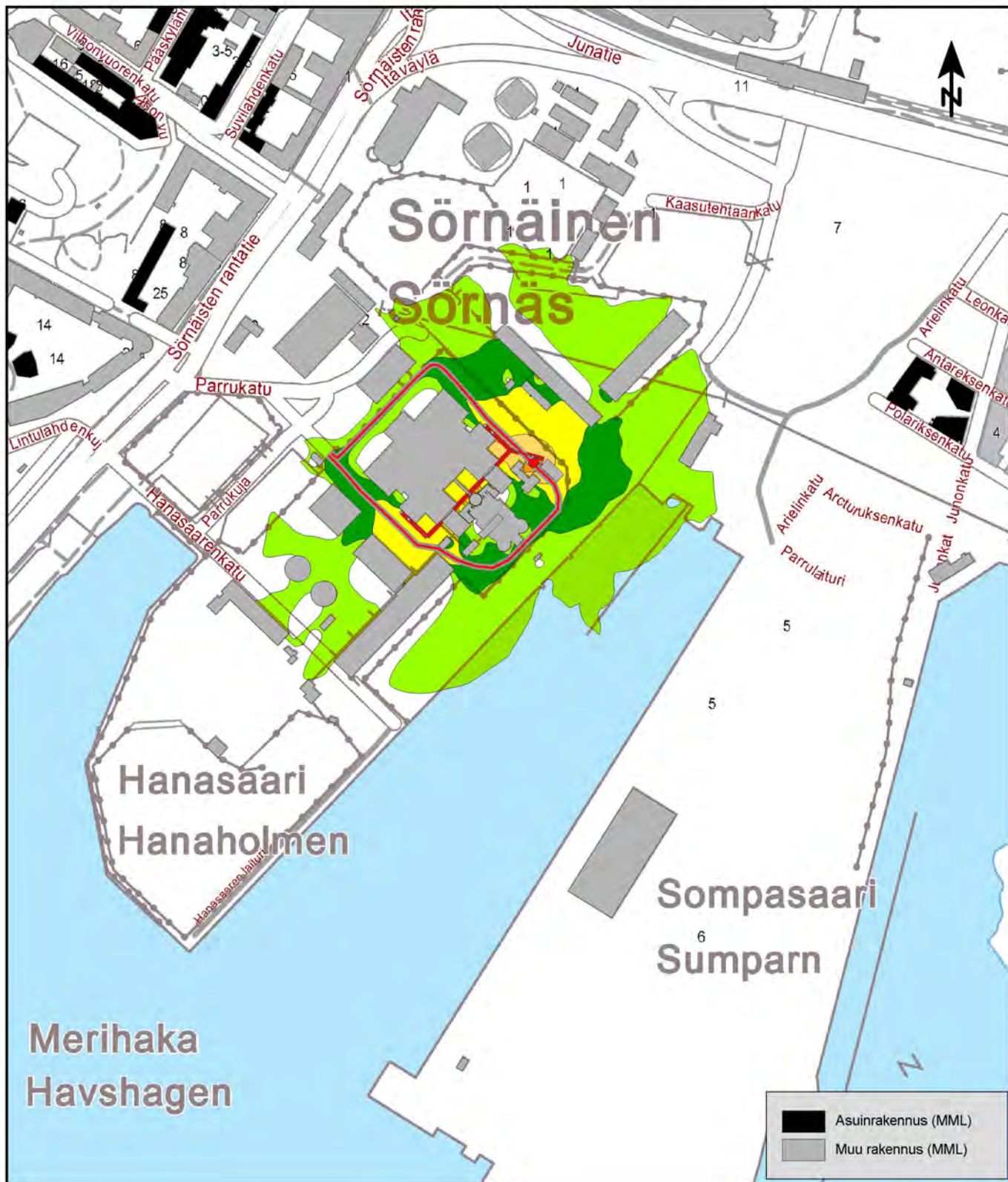
-Kivihillienkäyttövarasto

-Pistolaituri

-Kuljetukset (raide ja tie)

12.12.2013 A. Ruhanen

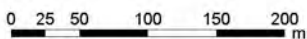




Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA

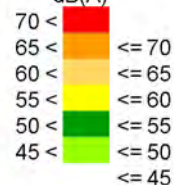


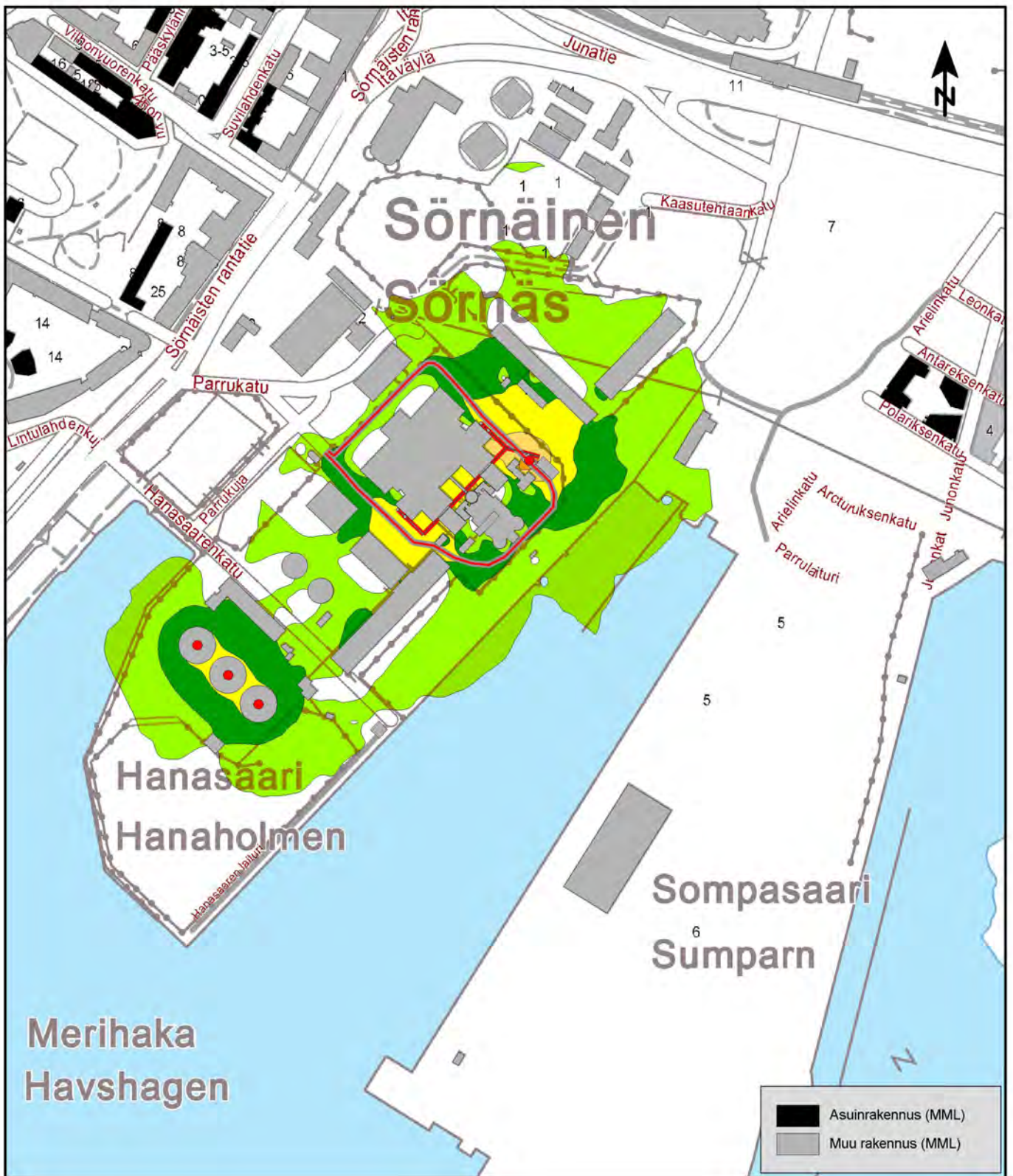
Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

VE0+
Hanasaari
-pellettijärjestelmä
-kuljetukset (saapuvat 19 autoa/vrk)

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)

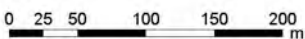




Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA



Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

VE2

Hanasaari

-pellettijärjestelmä

-3 siiloa hiilikasan vieressä

-kuljetukset (saapuvat 17 autoa/vrk)

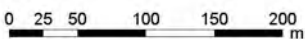
12.12.2013 A. Ruhanen



Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA

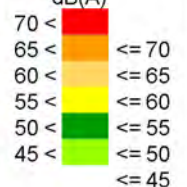


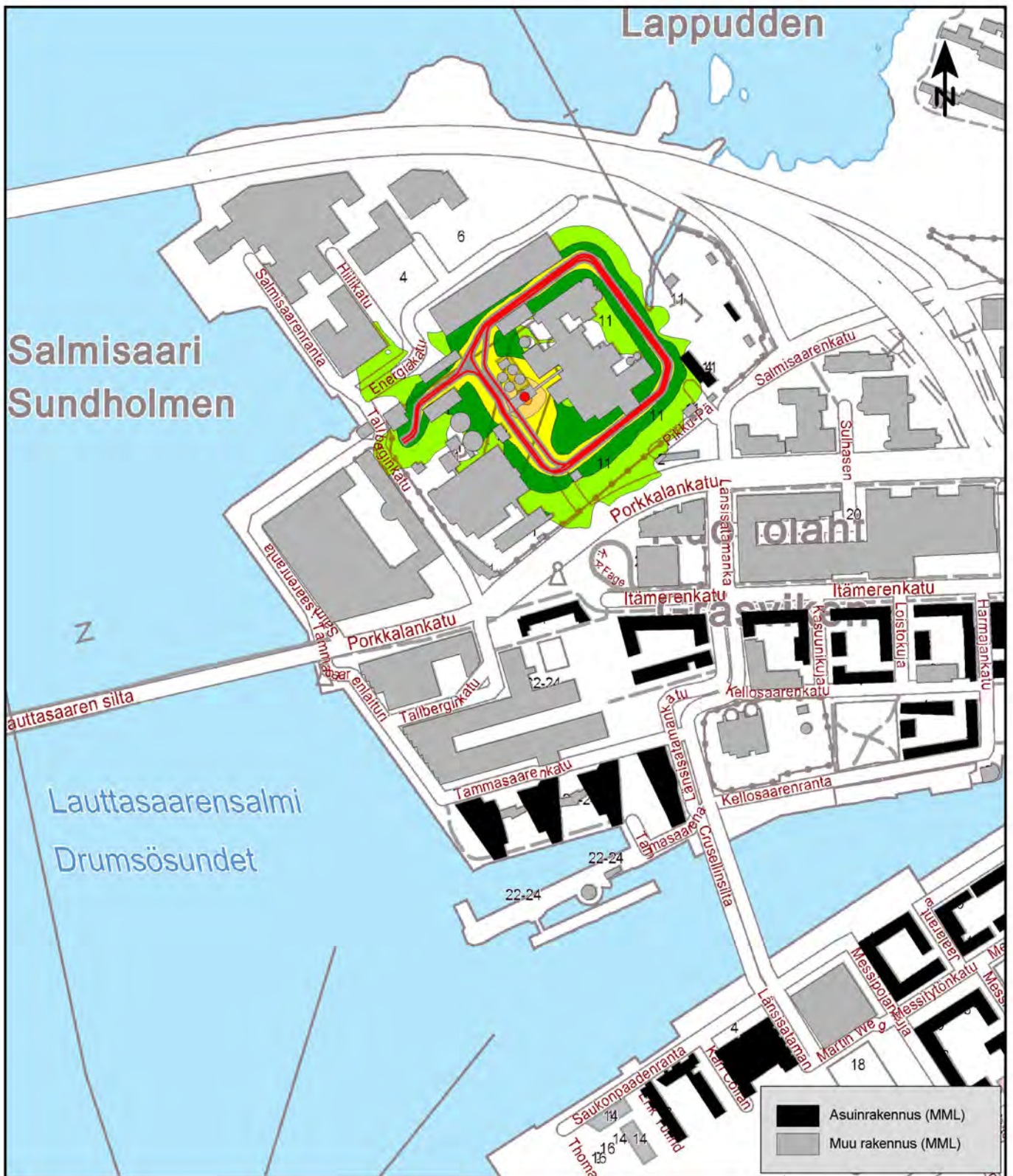
Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

VE0+ ja VE1
Salmisaari
-pellettijärjestelmä
-kuljetukset (saapuvat 15 autoa/vrk)

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)

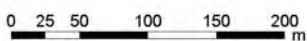




Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA



Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

VE2

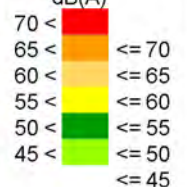
Salmisaari

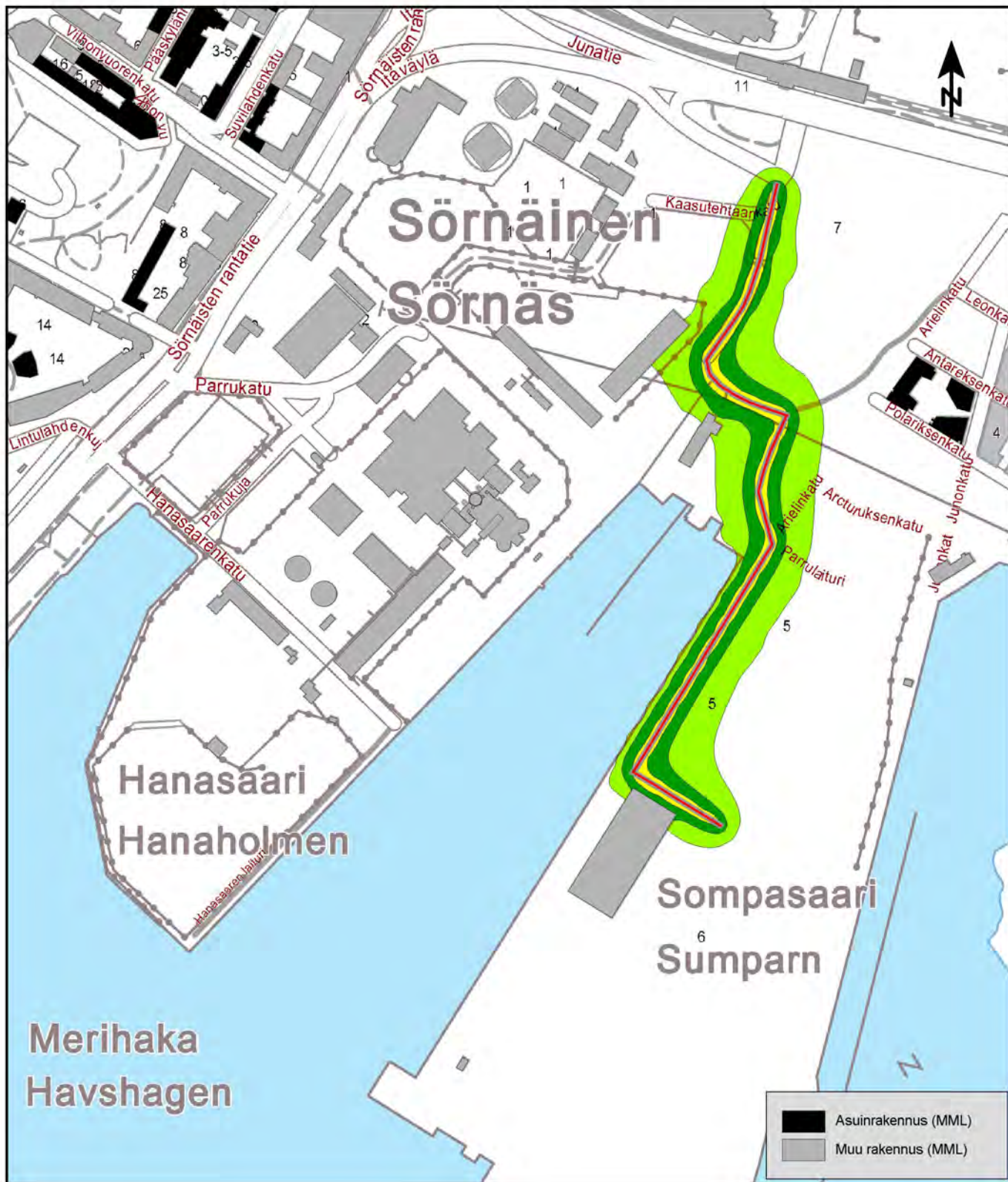
-pellettijärjestelmä

-kuljetukset (saapuvat 36 autoa/vrk)

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)

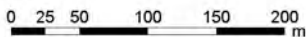




Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA

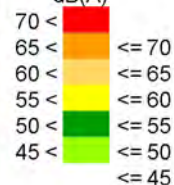


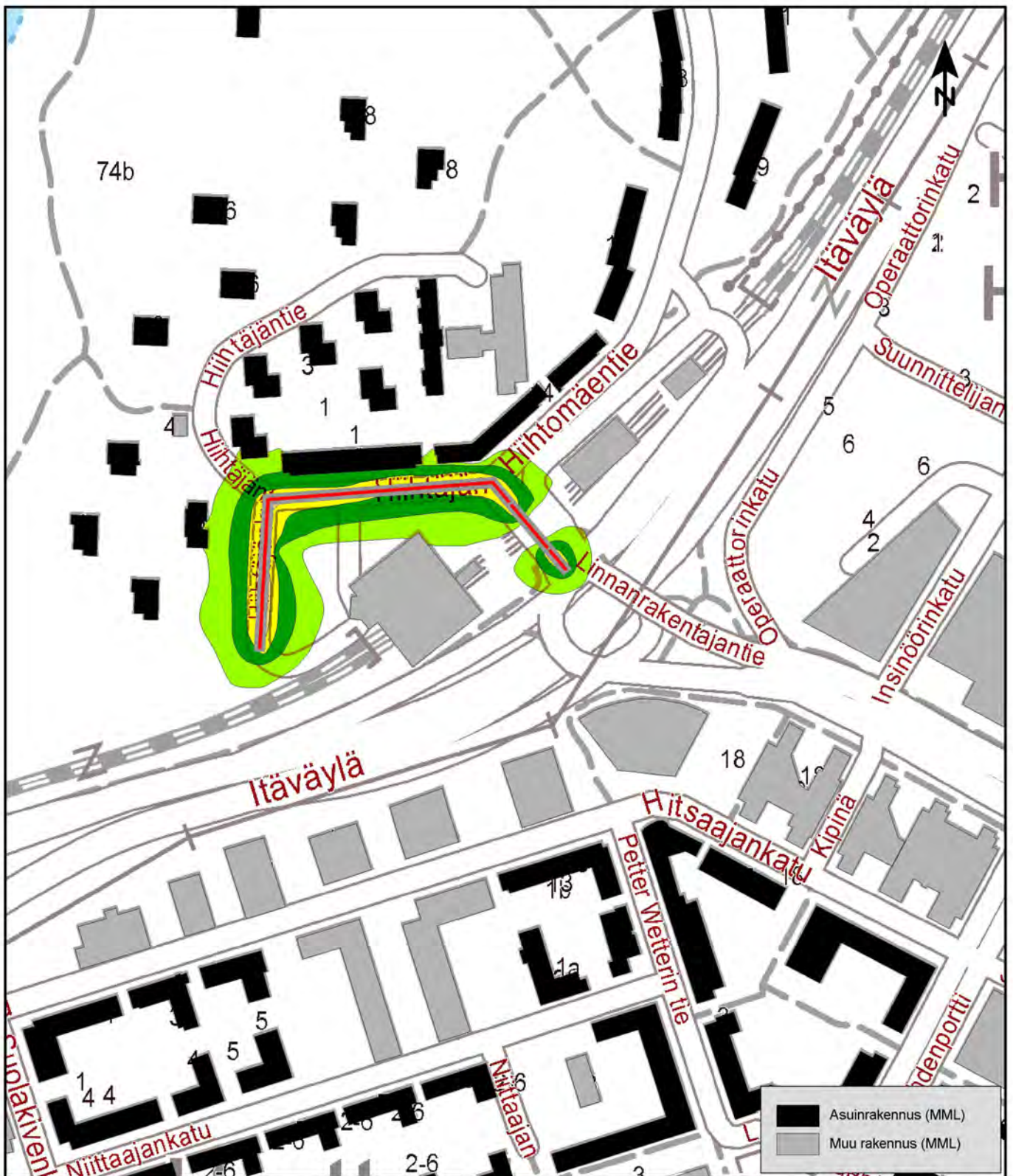
Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

Kalatataman ajotunneli
-kuljetukset (KVLras 120 ajon./vrk)

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)



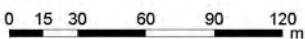


RAMBOLL

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA

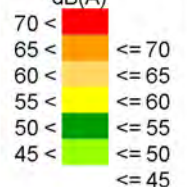


Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

Hiihtäjätien ajotunneli
-kuljetukset (KVLras 120 ajon./vrk)

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)



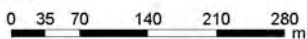


RAMBOLL

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA

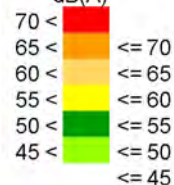


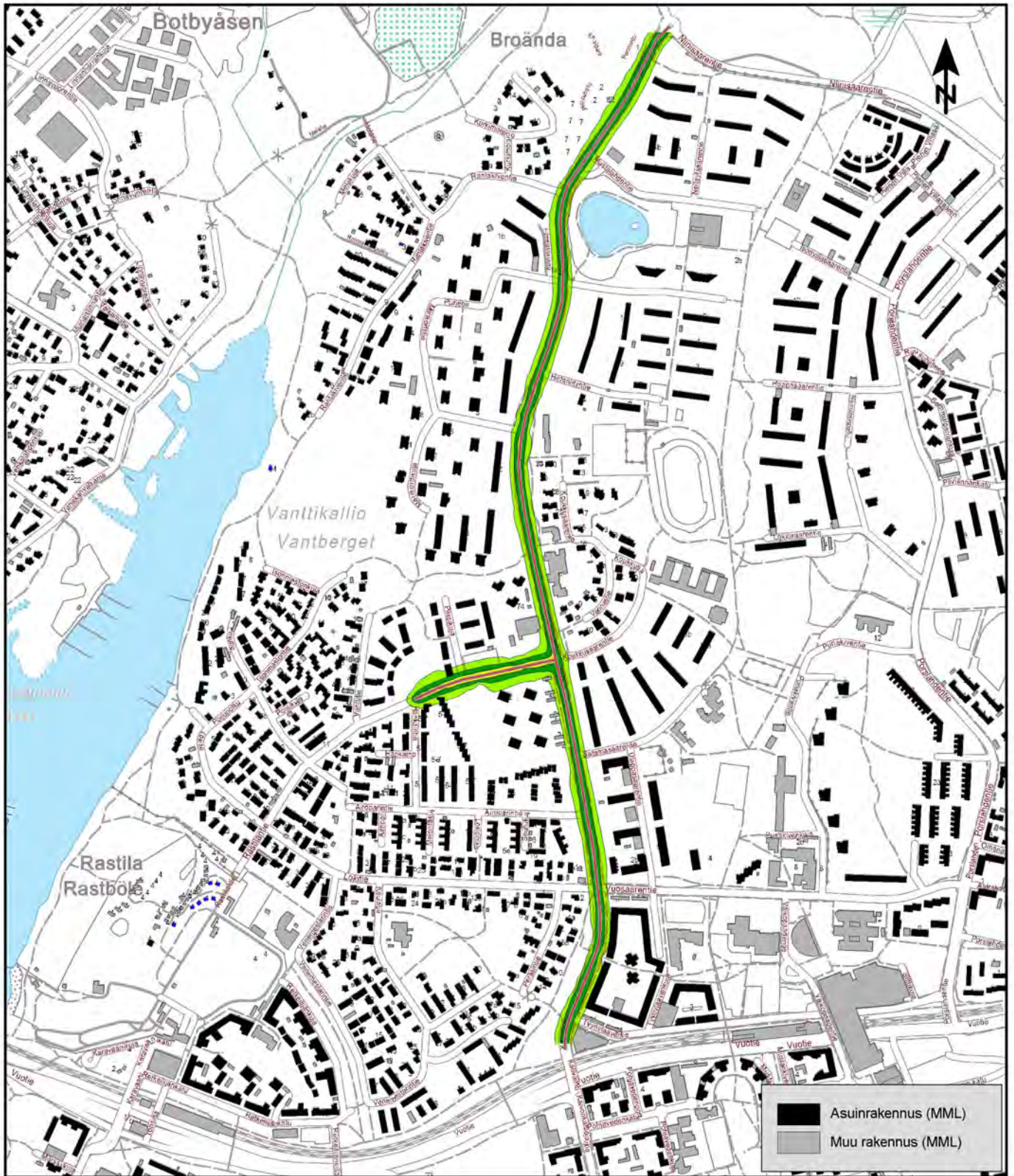
Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

Ratasmyllyntien ajotunneli
-kuljetukset (KVLras 120 ajon./vrk)
50% 1. liittymästä Itäväylälle
50% Turunlinnantietä pitkin

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)



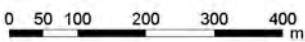


RAMBOLL

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA

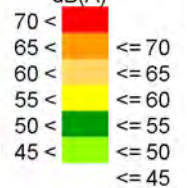


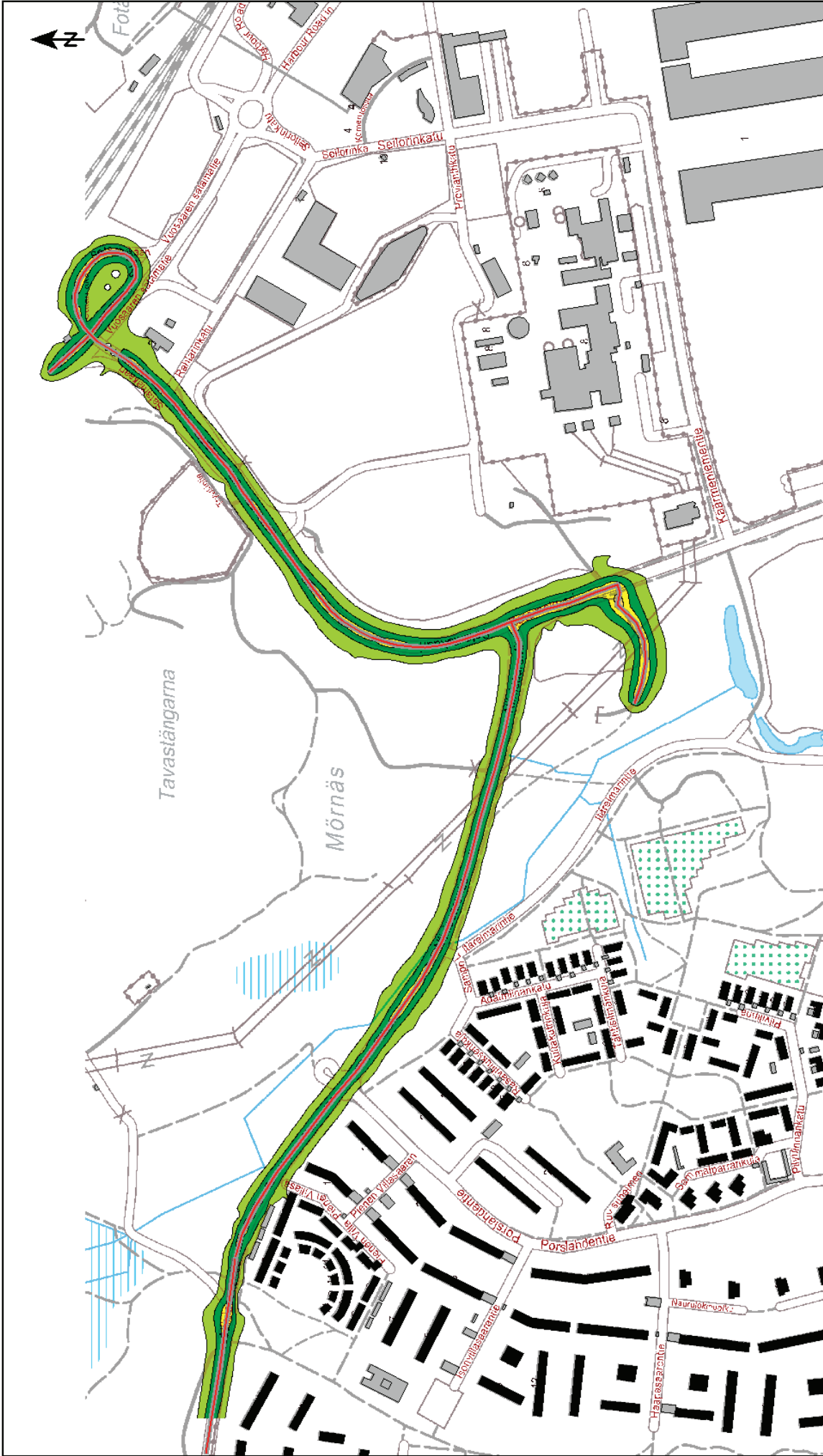
Meluvyöhykkeet L_{Aeq}

Rastilantien ajotunneli
-kuljetukset (KVLras 120 ajon./vrk)
50% pohjoiseen
50% etelään

12.12.2013 A. Ruhanen

Äänitaso
dB(A)





Meluvyöhykkeet L_{Aeq}
 Satamakaaren ajotunneli
 -kulkukset (65 raskasta)
 50% Satamakaarta pitkin
 50% Niinisäärentietä pitkin

RAMBOLL
 Helsingin Energia
 Biopolttoaineiden käytön lisääminen
 Helsingin energiantuotannossa
 YVA



18.9.2013 A. Ruhanen

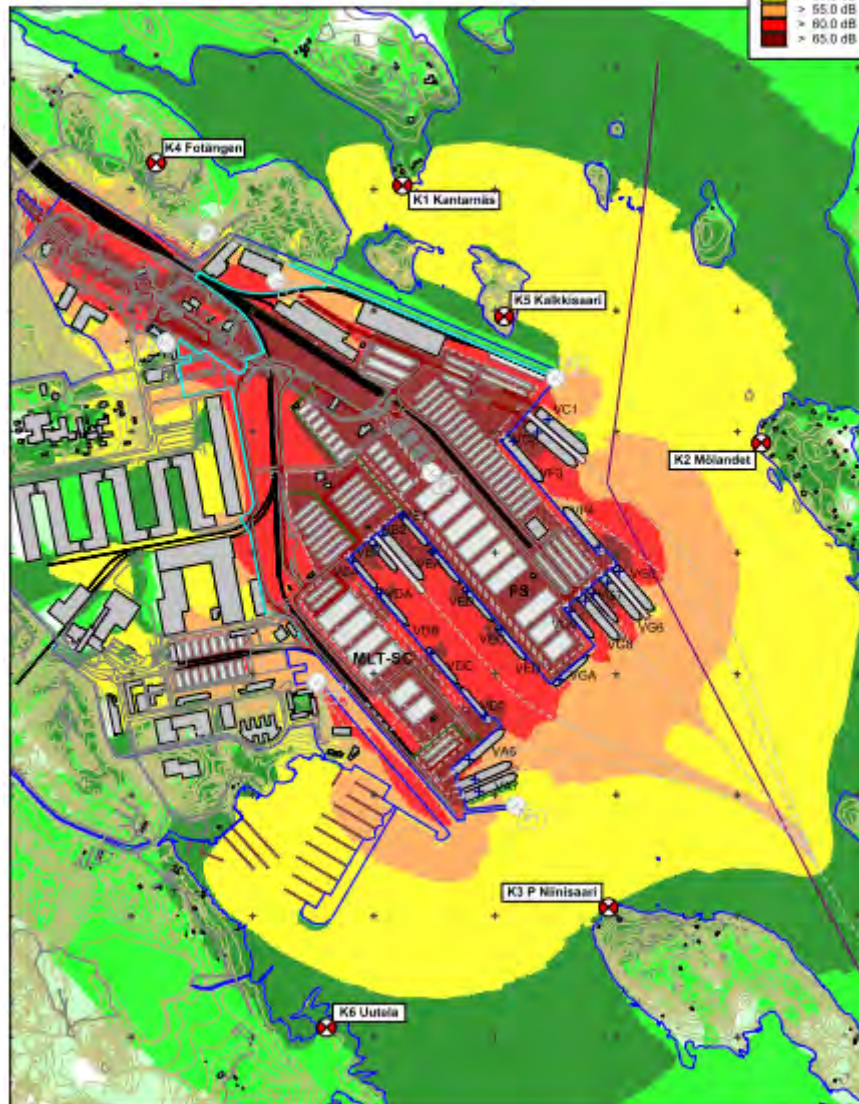
AKUKON 93048-2

Liite A

Vuosaaren satama
Ympäristömelun torjuntaselvitys

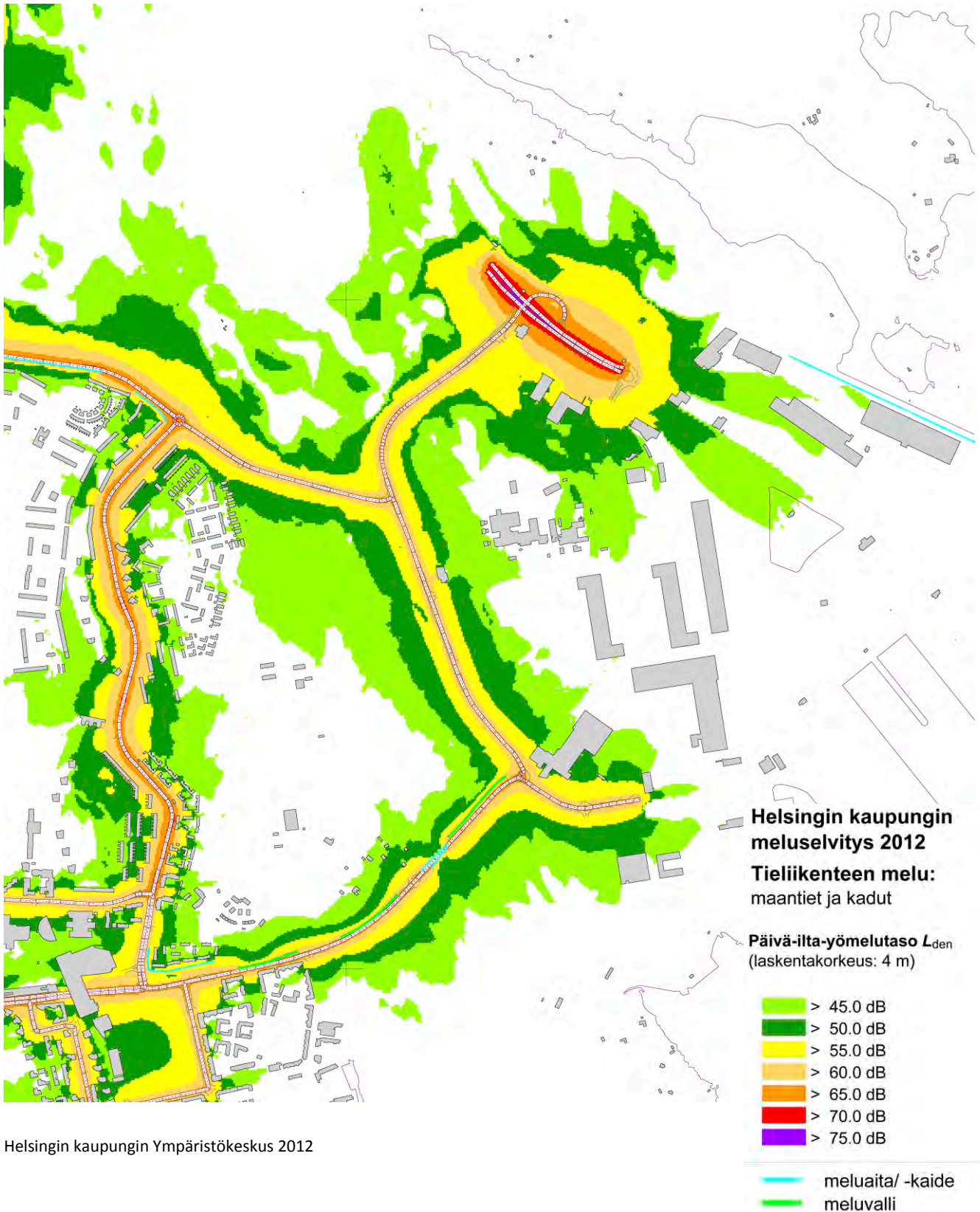
Kaikki melulähteet,
toiminnan laajuus: täysi kapasiteetti

Päivä [ilo 7-22]:
keskiäänitaso L_{Aeq}



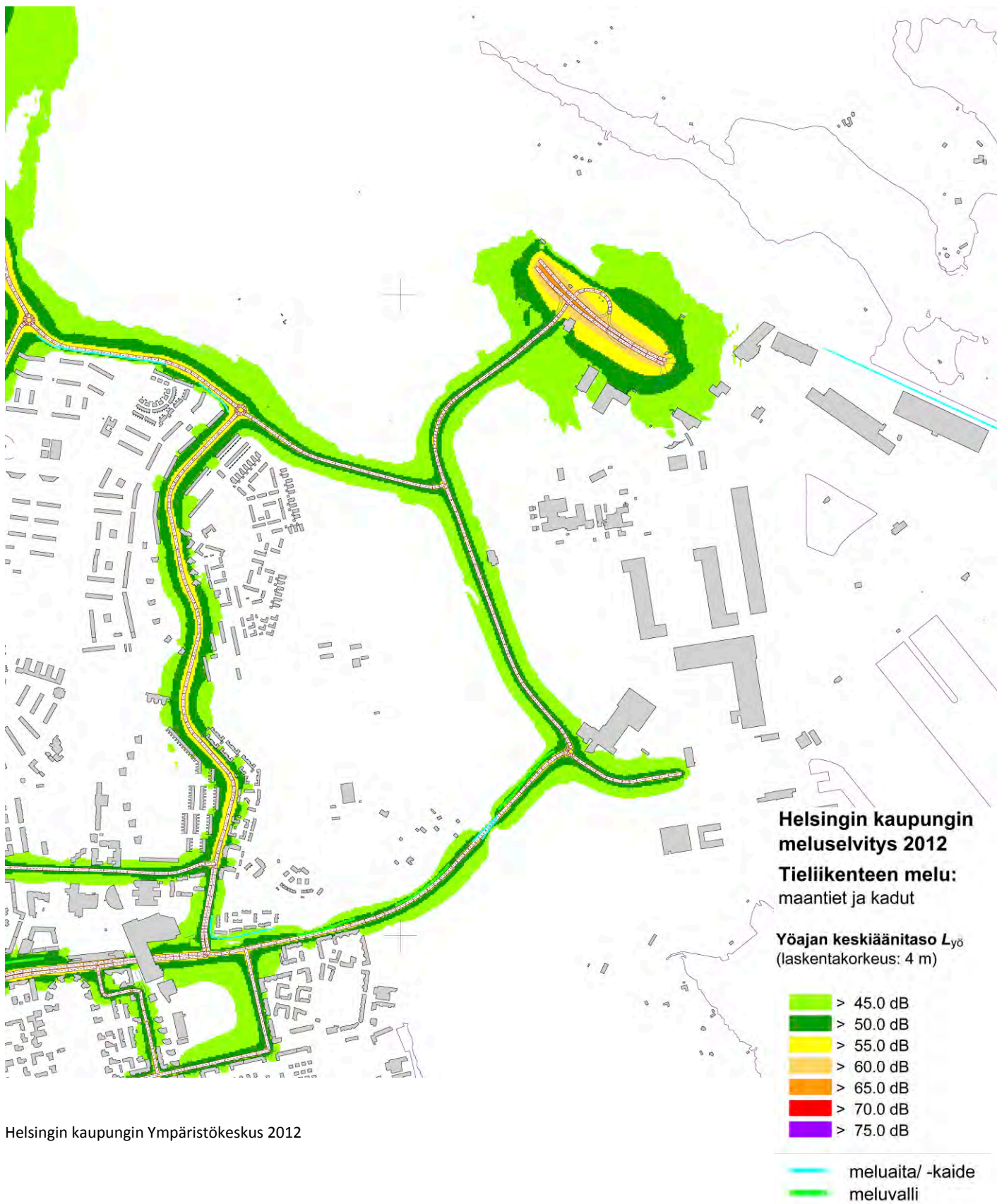
AKUKON
Insinööritoimisto Akukon Oy
TL/21.2.10
Ympäristö 2.0 (2007) / Versio 2.0

Mittakaava: 1:15000



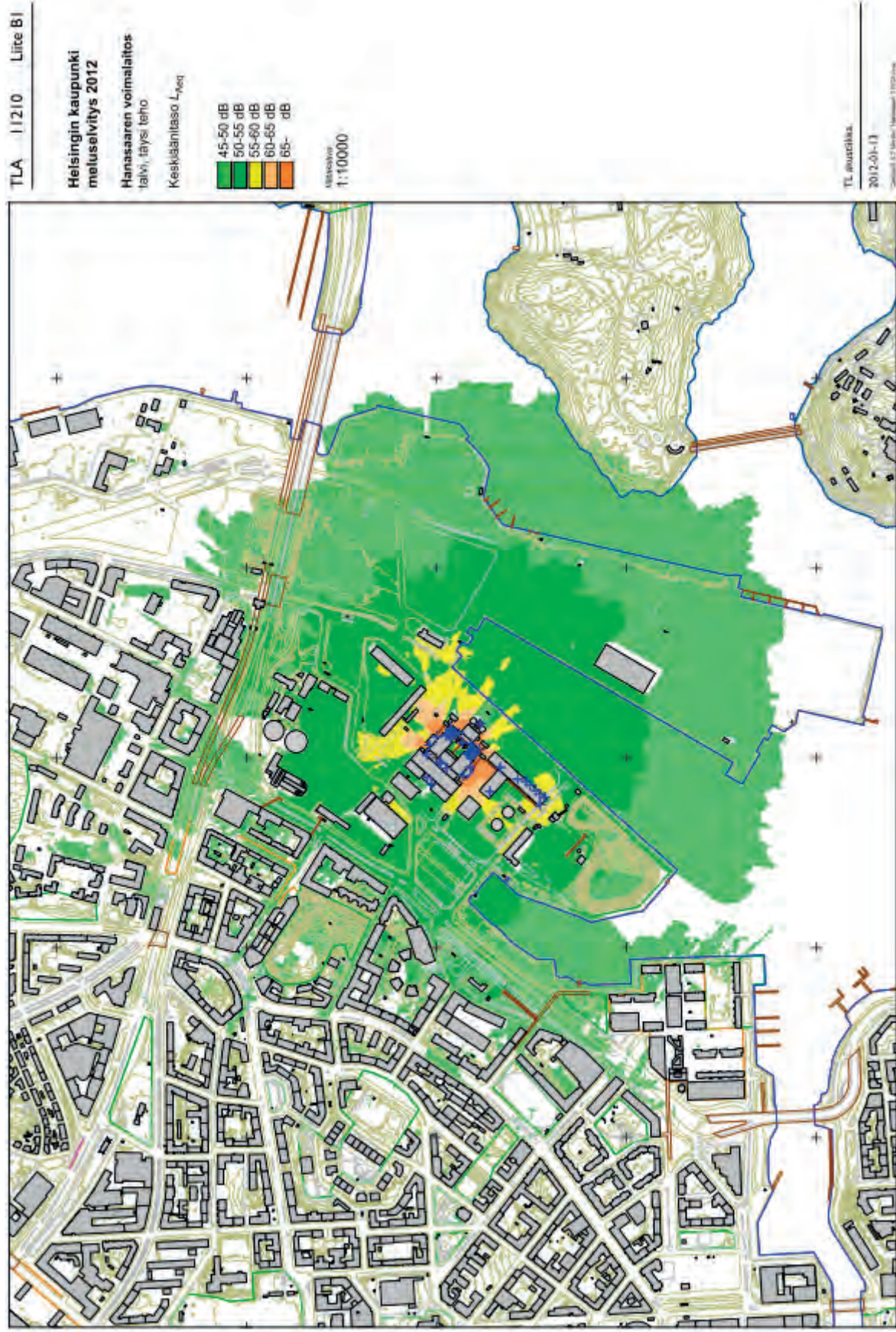
Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

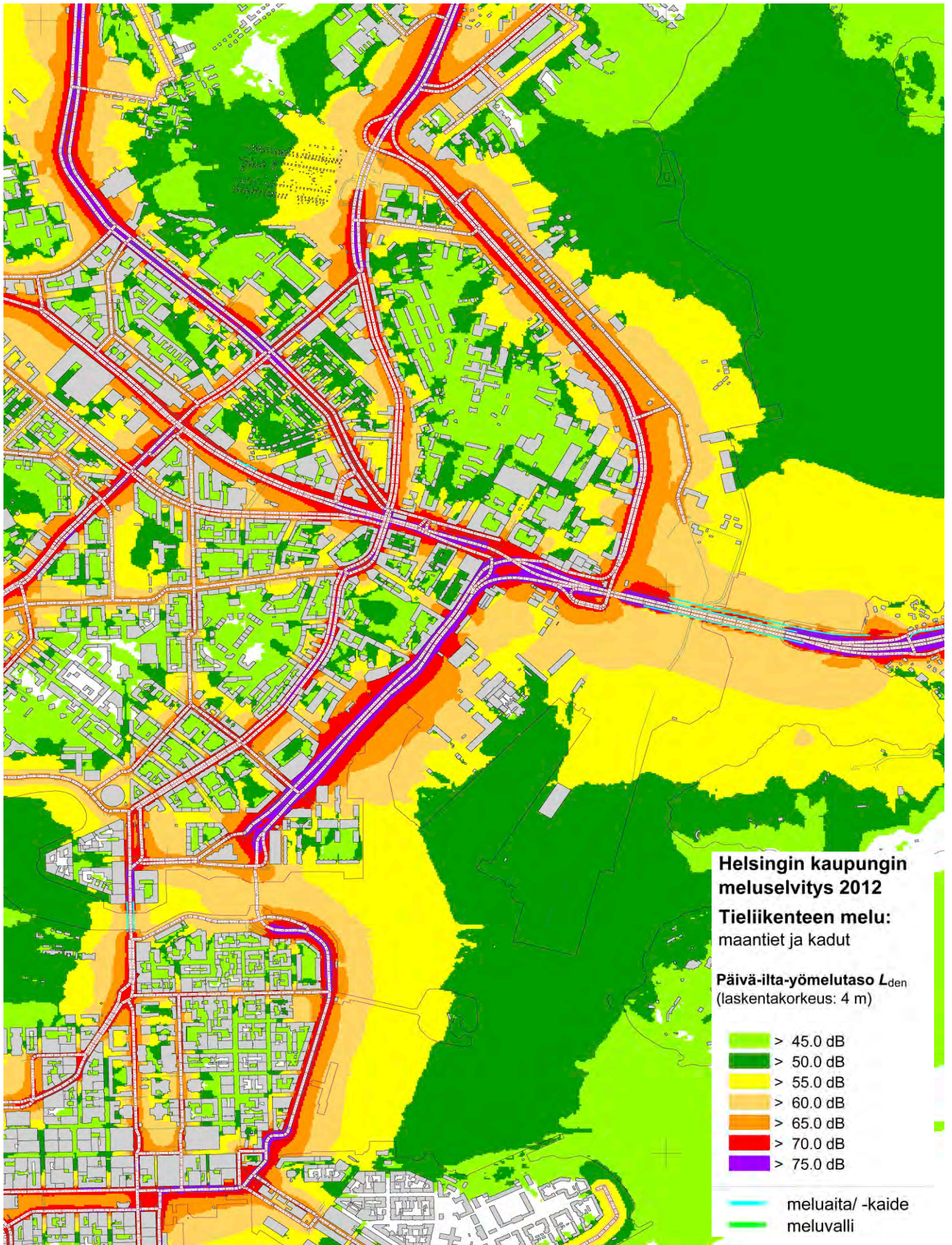
HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

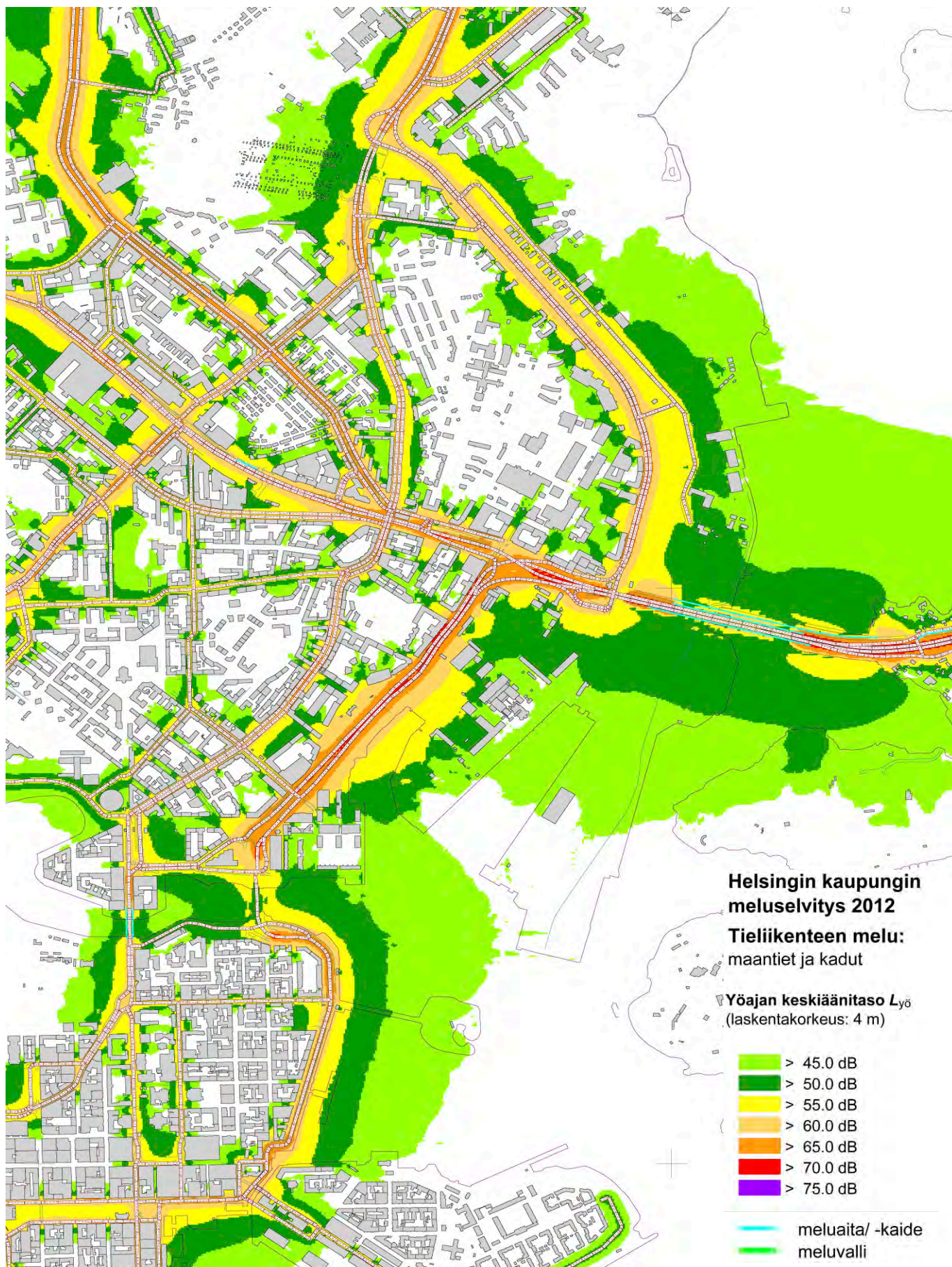
HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-iltayömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{y\delta}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.





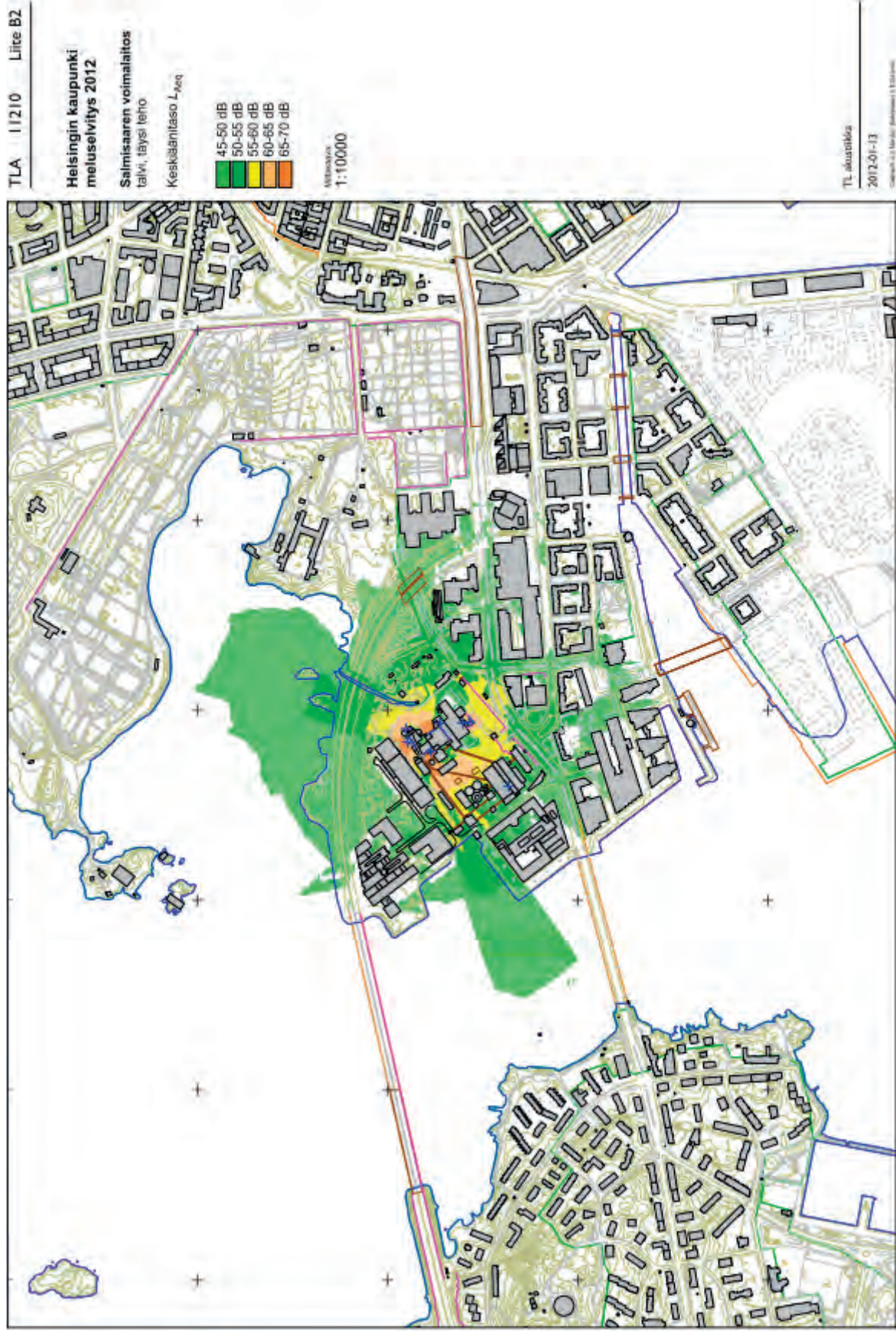
Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.



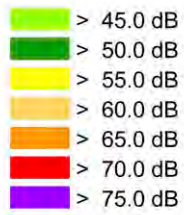
Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012



HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-iltayömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{y\delta}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.

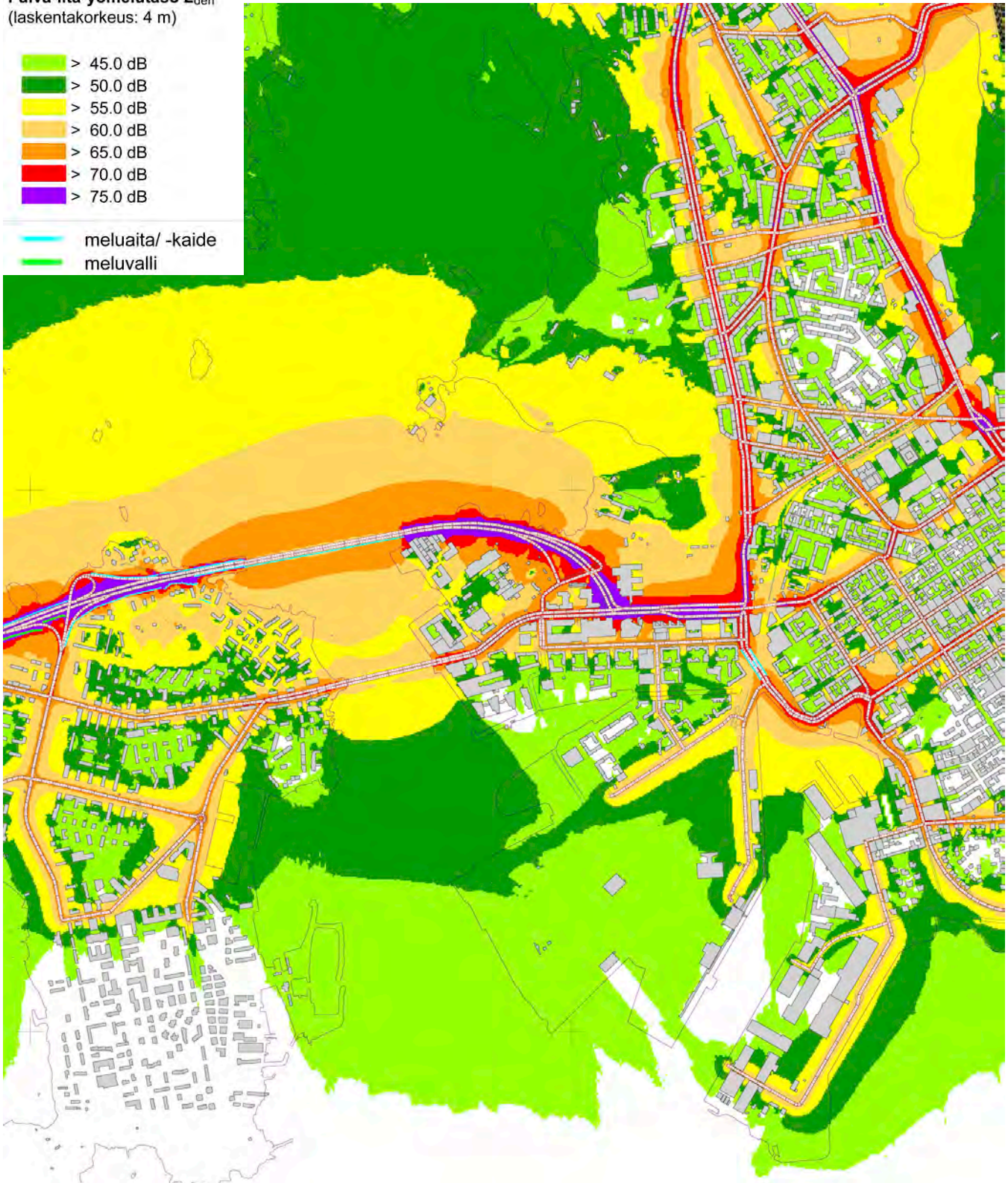


Tieliikenteen melu:
maantiet ja kadut

Päivä-ilta-yömelutaso L_{den}
(laskentakorkeus: 4 m)



 meluaita/ -kaide
 meluvalli



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-ilta-yömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{yö}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.

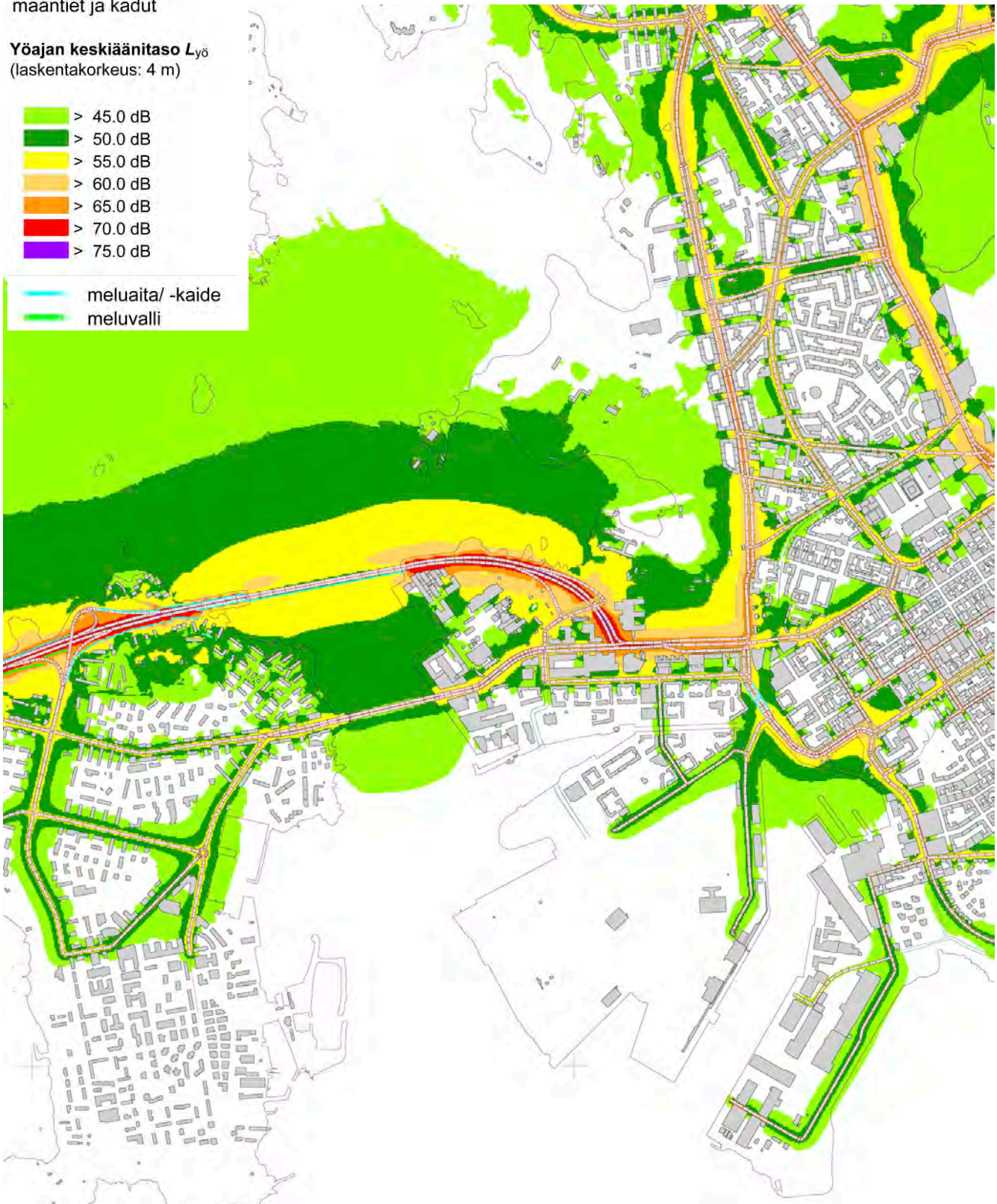
Helsingin kaupungin meluselvitys 2012

Tieliikenteen melu: maantiet ja kadut

Yöajan keskiäänitaso $L_{y\ddot{o}}$
(laskentakorkeus: 4 m)

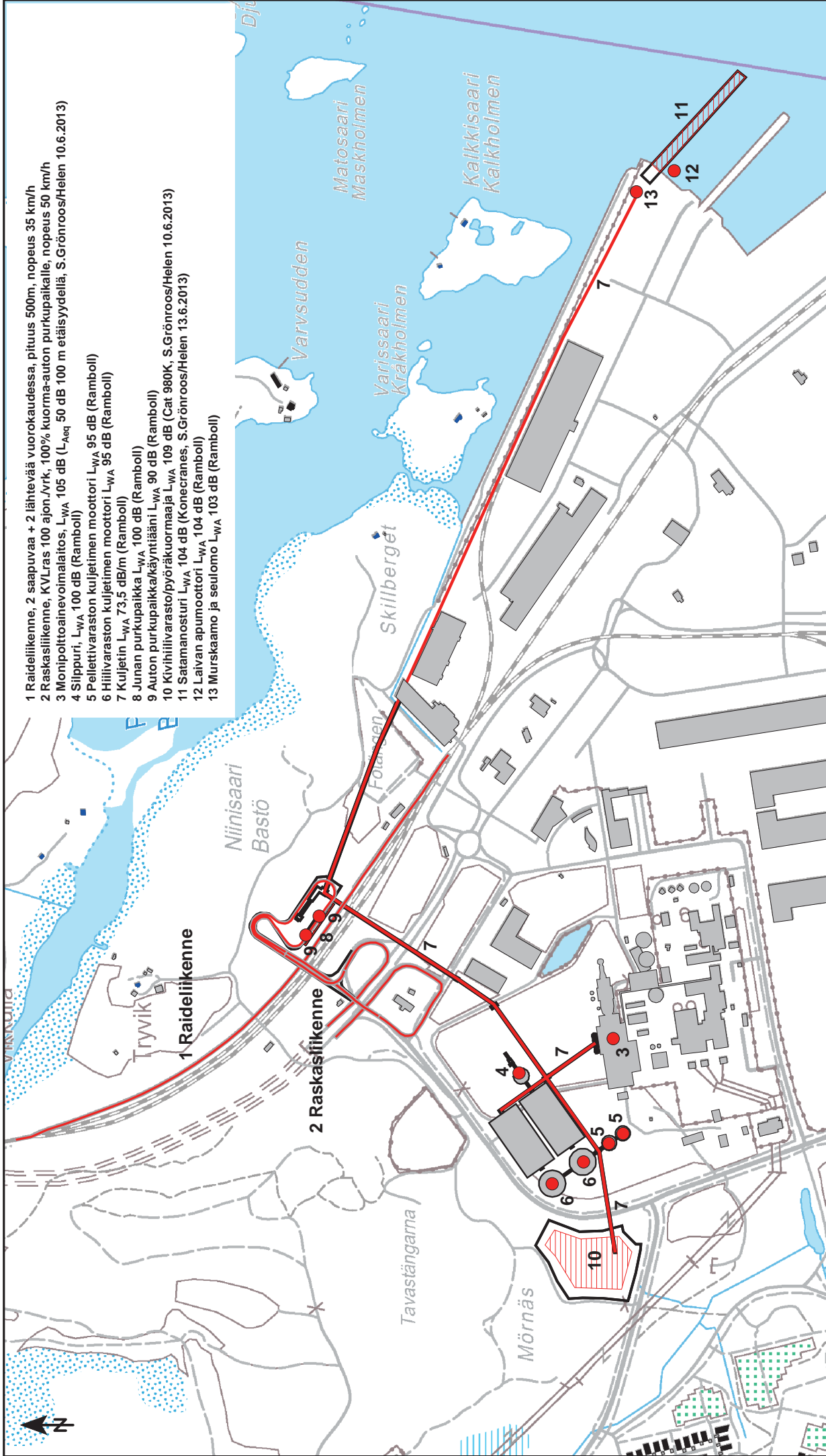
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

- meluaita/ -kaide
- meluvalli



Helsingin kaupungin Ympäristökeskus 2012

HUOM! Tieliikenteen meluvyöhykkeet on esitetty EU:n Ympäristömeludirektiivin mukaisilla melun tunnusluvuilla ja poikkeuksena kansalliseen käytäntöön 4 metrin korkeudelle maanpinnasta (tavanomaisesti lasketaan 2 metrin korkeudelle). Päivä-iltayömelutaso L_{den} saa melulähteestä ja maastosta riippuen noin 2-5 dB suurempia arvoja kuin päiväajan ohjearvoon verrattava keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7-22}$. Yöajalle määritettävä meludirektiivin mukaan laskettava yömelutaso $L_{y\ddot{o}}$ saa puolestaan noin 1-2 dB suurempia arvoja kuin yöajan ohjearvoon verrattava $L_{Aeq\ 22-7}$.



- 1 Raideliikenne, 2 saapuvaa + 2 lähtevää vuorokaudessa, pituus 500m, nopeus 35 km/h
- 2 Raskasliikenne, KVLras 100 ajon./vrk, 100% kuorma-auton purkupaikalle, nopeus 50 km/h
- 3 Monipolttoainevoimalaitos, L_{WA} 105 dB (L_{Aeq} 50 dB 100 m etäisyydellä, S.Grönroos/Helen 10.6.2013)
- 4 Sliippuri, L_{WA} 100 dB (Ramboll)
- 5 Pellettivaraston kuljetimen moottori L_{WA} 95 dB (Ramboll)
- 6 Hiiliivaraston kuljetimen moottori L_{WA} 95 dB (Ramboll)
- 7 Kuljetin L_{WA} 73,5 dB/m (Ramboll)
- 8 Junan purkupaikka L_{WA} 100 dB (Ramboll)
- 9 Auton purkupaikka/käyntiääni L_{WA} 90 dB (Ramboll)
- 10 Kivihiihivarasto/pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB (Cat 980K, S.Grönroos/Helen 10.6.2013)
- 11 Satamanosturi L_{WA} 104 dB (Konecranes, S.Grönroos/Helen 13.6.2013)
- 12 Laivan apumoottori L_{WA} 104 dB (Ramboll)
- 13 Murskaamo ja seulomo L_{WA} 103 dB (Ramboll)

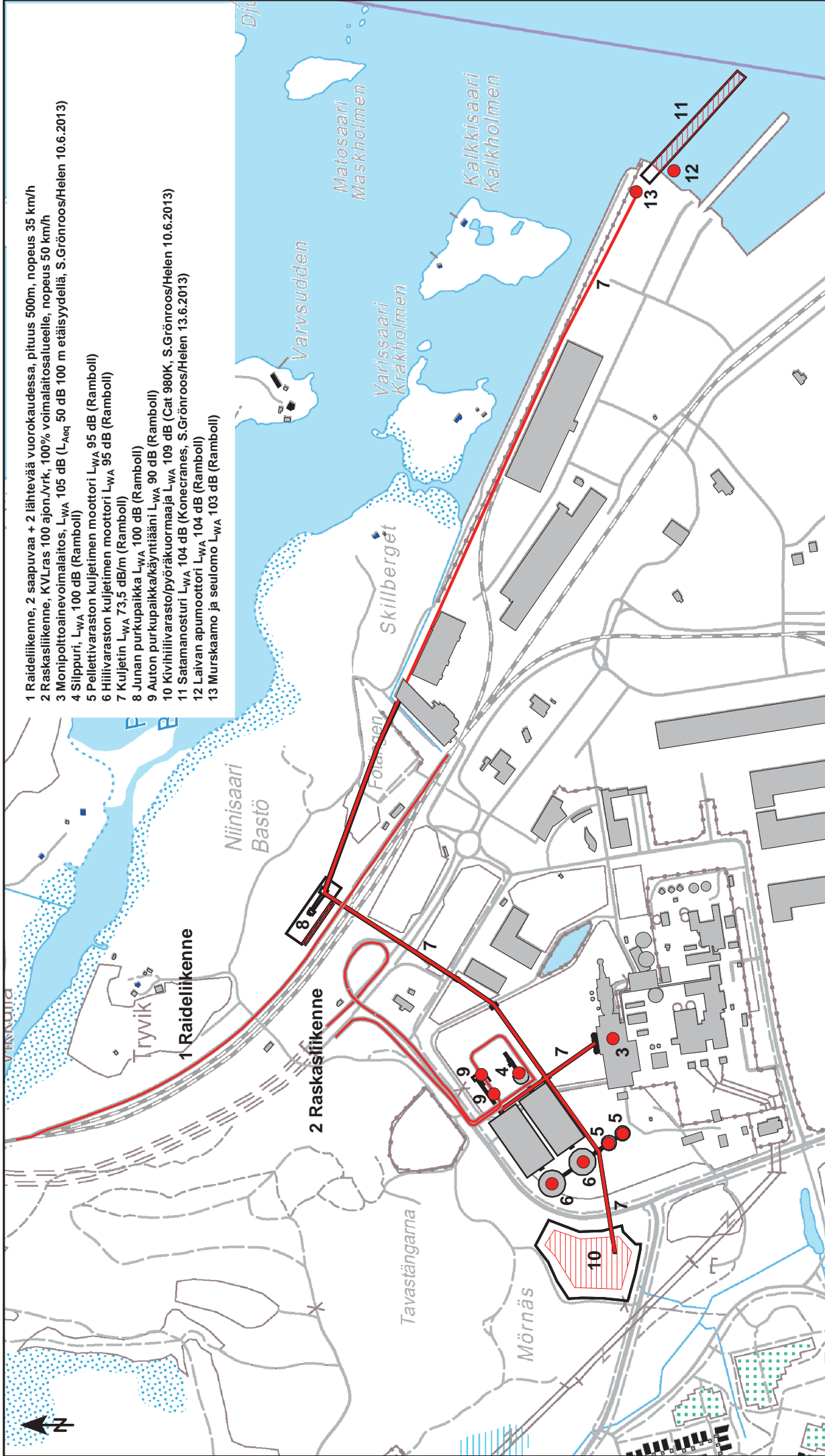


Piirustus 1

Melulähteiden sijoittuminen melumallissa ja lähteiden melutiedot

- Vu-C-voimalaitos, vaihtoehto A1
- C-voimalaitos
- Biopolttoainevarastot ja kuljetitimet
- Junan ja kuorma-autojen purkupaikka
- Kivihiihienkäyttövarasto
- Pistolaituri
- Kuljetukset (raide ja tie)

12. 12. 2013 A. Ruhanen



- 1 Raideliikenne, 2 saapuvaa + 2 lähtevää vuorokaudessa, pituus 500m, nopeus 35 km/h
- 2 Raskasliikenne, KVLras 100 ajon/vrk, 100% voimalaitosalueelle, nopeus 50 km/h
- 3 Monipolttoainevoimalaitos, L_{WA} 105 dB (L_{Aeq} 50 dB 100 m etäisyydellä, S.Grönroos/Helen 10.6.2013)
- 4 Sliippuri, L_{WA} 100 dB (Ramboll)
- 5 Pellettivaraston kuljetimen moottori L_{WA} 95 dB (Ramboll)
- 6 Hiilivaraston kuljetimen moottori L_{WA} 95 dB (Ramboll)
- 7 Kuljetin L_{WA} 73,5 dB/m (Ramboll)
- 8 Junan purkupaikka L_{WA} 100 dB (Ramboll)
- 9 Auton purkupaikka/käyntiäini L_{WA} 90 dB (Ramboll)
- 10 Kivihiihivarasto/pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB (Cat 980K, S.Grönroos/Helen 10.6.2013)
- 11 Satamanosturi L_{WA} 104 dB (Konecranes, S.Grönroos/Helen 13.6.2013)
- 12 Laivan apumoottori L_{WA} 104 dB (Ramboll)
- 13 Murskaamo ja seulomo L_{WA} 103 dB (Ramboll)

Piirustus 2

Melulähteiden sijoittuminen melumallissa ja lähteiden melutiedot

- VuC-voimalaitos, vaihtoehto A2
- C-voimalaitos
- Biopolttoainevarastot ja kuljettimet
- Junan ja kuorma-autojen purkupaikka
- Kivihiihienkäyttövarasto
- Pistolaituri
- Kuljetukset (raide ja tie)

12. 12. 2013 A. Ruhanen

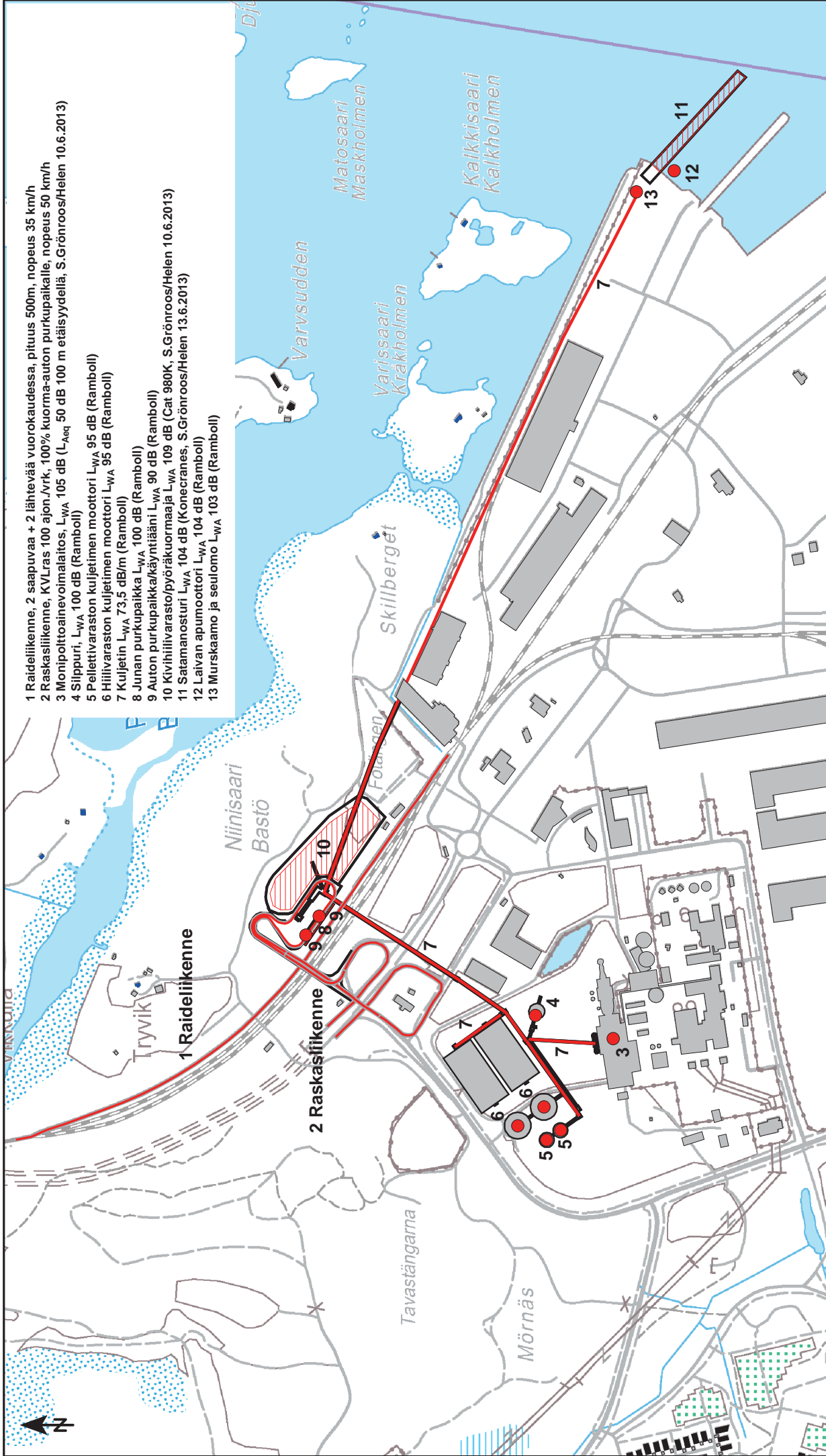


Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA





- 1 Raideliikenne, 2 saapuvaa + 2 lähtevää vuorokaudessa, pituus 500m, nopeus 35 km/h
- 2 Raskasliikenne, KVLras 100 ajon./vrk, 100% kuorma-auton purkupaikalle, nopeus 50 km/h
- 3 Monipolttoainevoimalaitos, L_{WA} 105 dB (L_{Aeq} 50 dB 100 m etäisyydellä, S.Grönroos/Helen 10.6.2013)
- 4 Sliippuri, L_{WA} 100 dB (Ramboll)
- 5 Pellettivaraston kuljetimen moottori L_{WA} 95 dB (Ramboll)
- 6 Hiiliivaraston kuljetimen moottori L_{WA} 95 dB (Ramboll)
- 7 Kuljetin L_{WA} 73,5 dB/m (Ramboll)
- 8 Junan purkupaikka L_{WA} 100 dB (Ramboll)
- 9 Auton purkupaikka/käyntiäini L_{WA} 90 dB (Ramboll)
- 10 Kivihiihivarasto/pyöräkuormaaja L_{WA} 109 dB (Cat 980K, S.Grönroos/Helen 10.6.2013)
- 11 Satamanosturi L_{WA} 104 dB (Konecranes, S.Grönroos/Helen 13.6.2013)
- 12 Laivan apumoottori L_{WA} 104 dB (Ramboll)
- 13 Murskaamo ja seulomo L_{WA} 103 dB (Ramboll)

Helsingin Energia

Biopolttoaineiden käytön lisääminen
Helsingin energiantuotannossa

YVA



Piirustus 3

Melulähteiden sijoittuminen melumallissa ja lähteiden melutiedot

VuC-voimalaitos, vaihtoehto B

- C-voimalaitos
- Biopolttoainevarastot ja kuljettimet
- Junan ja kuorma-autojen purkupaikka
- Kivihiihienkäyttövarasto
- Pistolaituri
- Kuljetukset (raide ja tie)

12. 12. 2013 A. Ruhanen

LIITE 9

Asukaskyselyn tulokset (Ramboll 2013)



BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN HEL-
SINGIN ENERGIANTUOTANNOSSA
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

ASUKASKYSELYN TULOKSET

4.12.2013
Anne Vehmas
Venla Pesonen

SISÄLTÖ

1.	KYSELYN TOTEUTUS.....	1
2.	VASTAAJIEN TAUSTATIEDOT.....	2
3.	ALUEIDEN KÄYTTÖ JA TUNTEMINEN.....	4
4.	YMPÄRISTÖN NYKYTILA.....	9
5.	HANKKEEN VAIKUTUKSET	12
6.	BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN.....	22
7.	VAPAAMUOTOISET KOMMENTIT	24

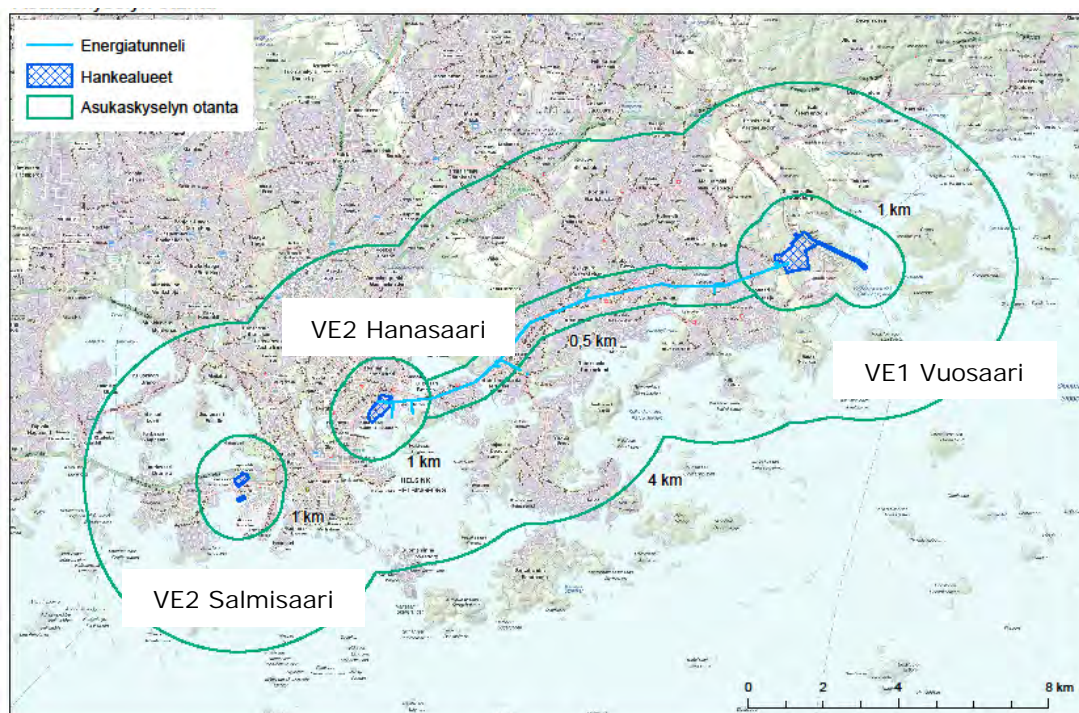
LIITTEET

1. Kyselylomake
2. Saatekirje
3. Hanketiedote
4. Vapaamuotoiset vastaukset ja kommentit

1. KYSELYN TOTEUTUS

Kirjeitse toteutetulla asukaskyselyllä selvitettiin voimalaitosten lähialueiden käyttöä ja merkitystä, vastaajien käsityksiä asuinympäristönsä nykytilasta sekä hankkeen mahdollisista vaikutuksista. Kyselylomake on liitteenä 1.

Kysely lähetettiin satunnaisesti poimituihin 500 talouteen noin 1 kilometrin säteellä kullakin voimalaitosalueelta ja 500 talouteen noin 500 metrin etäisyydellä energiätunnelista sekä 1000 talouteen noin 4 kilometrin säteellä voimalaitosalueista edellisten ympärillä. Näistä talouksista poimittiin satunnaisesti yksi täysi-ikäinen vastaaja. Kaikkiaan kyselyitä postitettiin 3000. Otantaan osui 182 ruotsinkielisistä, joille kysely lähetettiin ruotsiksi.



Kuva 1. Kyselyn otanta-alueet voimalaitosalueet kartalla

Kyselypostitus sisälsi saatekirjeen, hanketiedotteen, kyselylomakkeen ja palautuskuoren, jonka postimaksu oli maksettu. Kysely postitettiin 11.10.2013 ja se pyydettiin palauttamaan viimeistään 29.10.2013. Viimeiset analyysiin mukaan ehtineet vastaukset saatiin 8.11.2013, jolloin niitä oli kertynyt 328.

Kyselyyn saatiin 328 vastausta, jolloin vastausprosentti on 11. Se on vähän matalampi, kuin tämänkaltaisissa postikyselyissä yleensä. Yleensäkin haja-asutusalueilla vastataan kyselyihin aktiivisemmin kuin kaupungissa. Kun vastausmääriä tarkasteltiin suhteessa siihen, minkä alueen vastaaja kertoi sijaitsevan lähimpänä asuinpaikkaansa, vuosaarelaisten vastausaktiivisuus oli hieman suurempi kuin muilla. Vaihtoehdoittain tarkasteltaessa vastausmäärät jakautuivat aika tasaisesti.

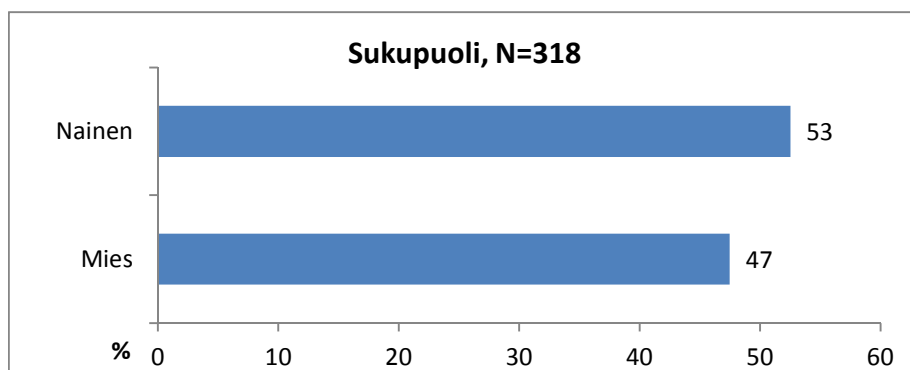
Alue	Otos	Vastauksissa lähin alue	Vastaus-%	Vastauksia	Vastaus-%
Hanasaari 0-1 km	500	76	10 %	169	11 %
Salmisaari 0-1 km	500	80	11 %		
Vuosaari 0-1 km	500	114	15 %	158	11 %
Energiätunneli 0-0,5 km	500	57	8 %		
Edellisten ympärillä 4 km saakka	1000				
	3000			328	11 %

Kyselyn suunnitteli ja toteutti Ramboll Finland Oy, jossa siitä vastasi Anne Vehmas. Venla Pesonen kirjoitti ja luokitteli vapaamuotoiset vastaukset sekä analysoi ja raportoi tu-

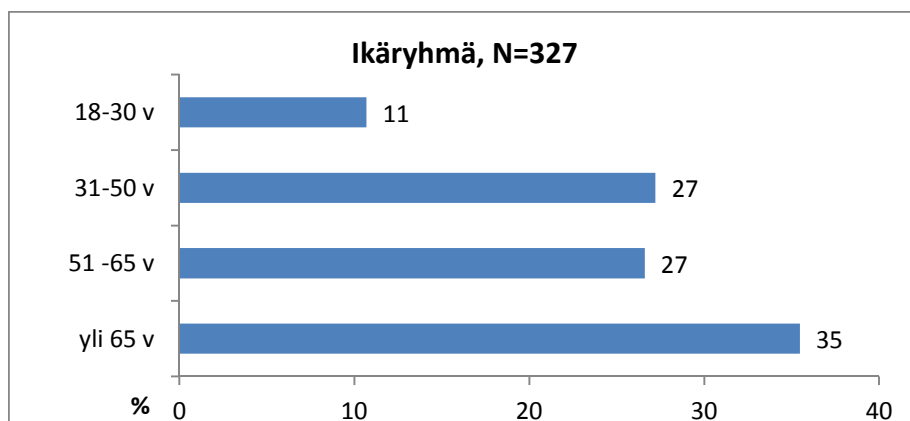
lokset kaaviokuviksi. Osoitteiden poiminnan väestötietojärjestelmästä, kyselyn postituksen ja numeeristen vastausten optisen luennan hoiti JP-postitus Oy.

2. VASTAAJIEN TAUSTATIEDOT

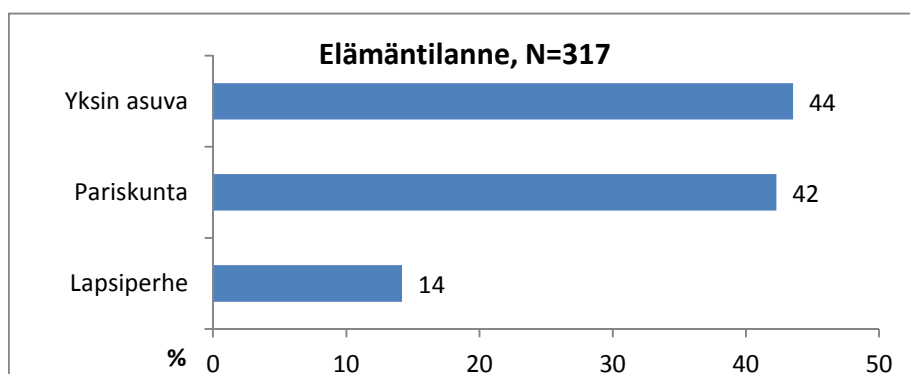
Vastaajista yli puolet (53 %) oli naisia (kuva 2). Tämä on poikkeuksellista, sillä yleensä vastaavanlaisissa YVA-kyselyissä miehet vastaavat aktiivisemmin. Esimerkiksi 15 tuuli-voimakyselyssä naisten osuus vastaajista oli vain 39 %. Ikäjakauma painottui iäkkäämpiin, sillä yli puolet vastaajista oli yli 50-vuotiaita ja kolmannes 31–50 -vuotiaita (kuva 3). Vastaajista pääosa oli yksin asuvia ja pariskuntia (kuva 4). Lapsiperheiden osuus jäi vähäiseksi. Ikä- ja elämäntilanjakaumat kuvastavat hyvin vastaavia väestöjakaumia otanta-alueella, jossa lasten osuus on vähäinen.



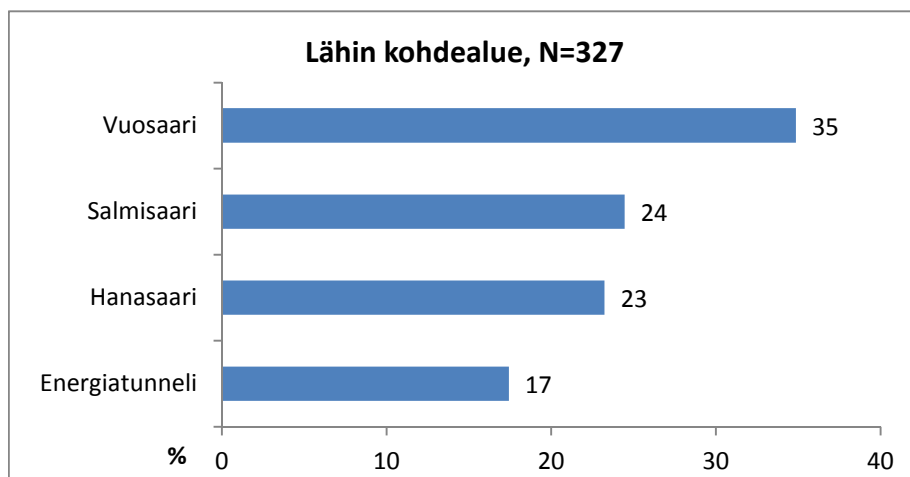
Kuva 2. Vastaajien sukupuolijakauma



Kuva 3. Vastaajien ikäjakauma



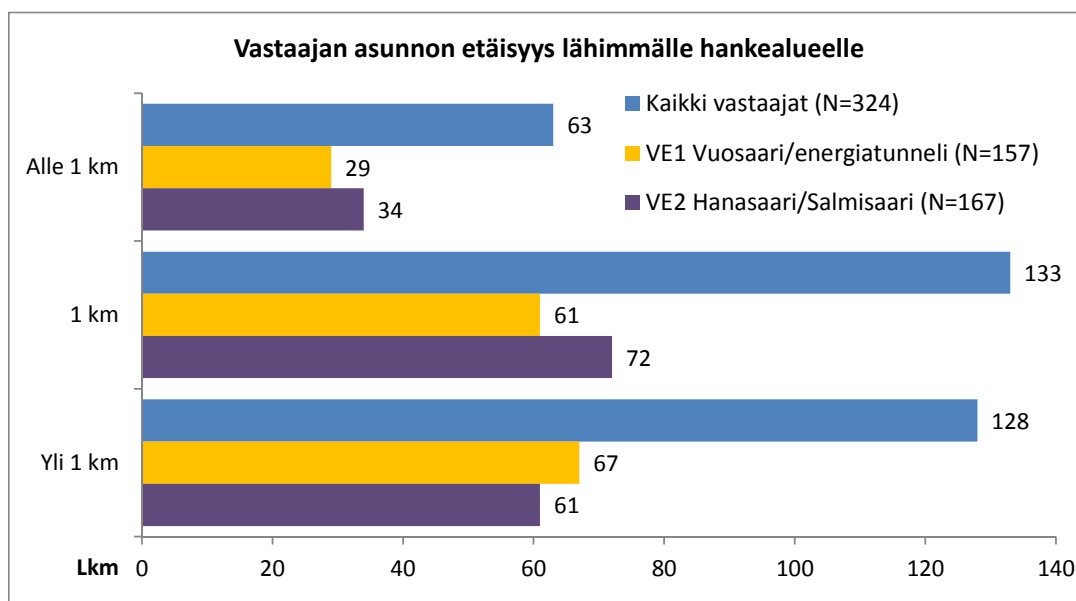
Kuva 4. Vastaajien elämäntilanne



Kuva 5. Vastaajien lähin kohdealue

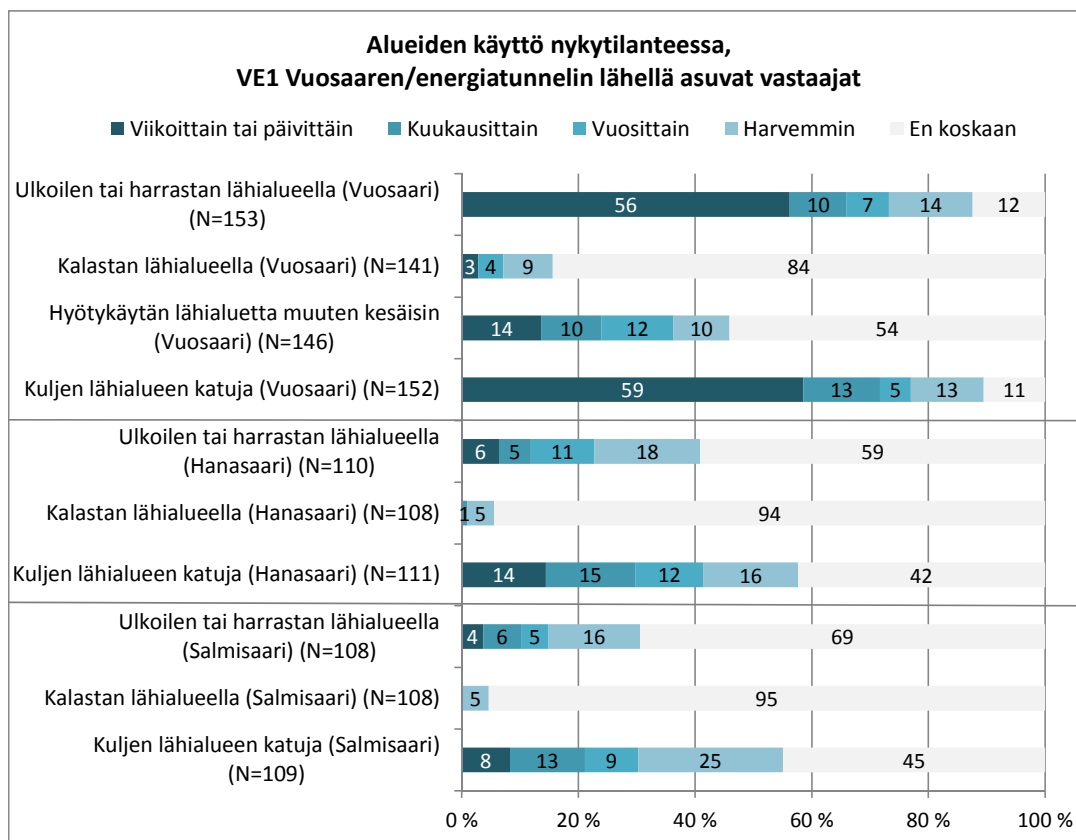
Vastaajien lähin kohdealue määritettiin sen mukaan, minkä voimalaitoksen he merkitsivät sijaitsevan lähimpänä ja kuinka pitkäksi he arvioivat etäisyyden lähimpään voimalaitokseen tai energiatunneliin (kuva 5). Muutamissa vastausarvioissa kaksi voimalaitosta sijaitsi samalla etäisyydellä, jolloin lähin kohdealue määritettiin postinumeron perusteella. Vastauksia saatiin eniten Vuosaaren alueelta ja vähiten energiattunnelin läheltä, mikä oli odotettavissa, sillä siellä muutokset ja vaikutukset olisivat suurimpia Vuosaaressa ja vähäisimmät energiattunnelin lähellä.

Vastaajat jaettiin vielä vaihtoehtojen mukaan: vaihtoehto 1 Vuosaaren/energiattunnelin lähellä ja vaihtoehto 2 Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat. Muutamat energiattunnelin lähellä asuvat liitettiin vaihtoehto 2-ryhmään, koska he asuvat niin lähellä Hanasaarta. Vastaajat jakautuivat melko tasaisesti vaihtoehtojen: lähes puolet (48 %) asuu vaihtoehtojen 1 lähellä ja hieman yli puolet (52 %) vaihtoehtojen 2 lähellä. Valtaosa vastaajista asuu enimmillään 1 km etäisyydellä lähimmästä hankealueesta (kuva 6). Asutus sijaitsee lähimpänä energiattunnelia, koska sen päälläkin voi asua.



Kuva 6. Asunnon etäisyys lähimmältä hankealueelta, jako VE1 Vuosaaren/energiattunnelin ja VE2 Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuviin vastaajiin

3. ALUEIDEN KÄYTTÖ JA TUNTEMINEN

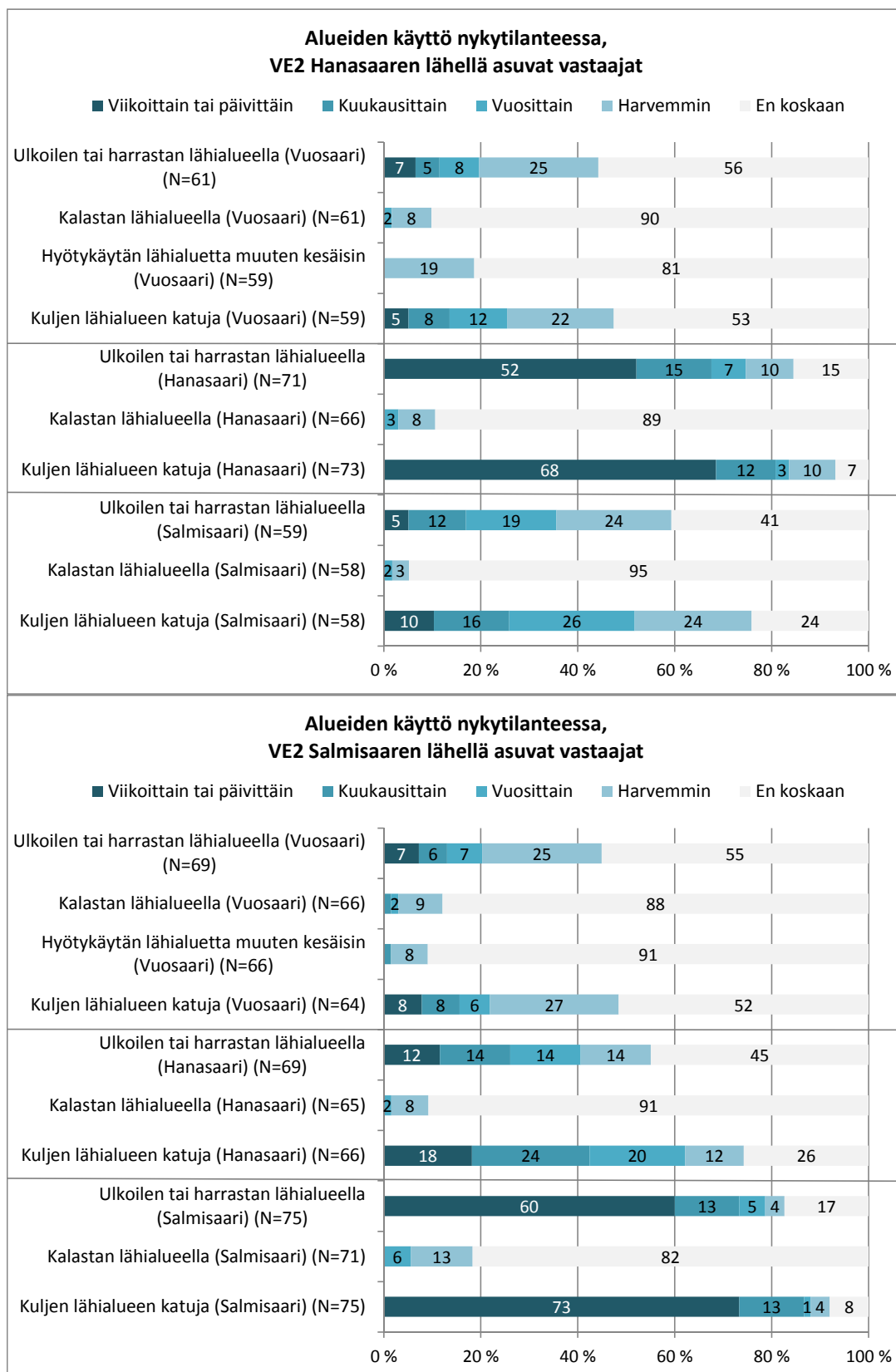


Kuva 7. Alueiden käyttö nykytilanteessa, VE1 Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevät erot VE1 ja VE2 lähellä asuvien vastaajien välillä kaikissa muissa vastauskohdissa, paitsi kalastuksessa.

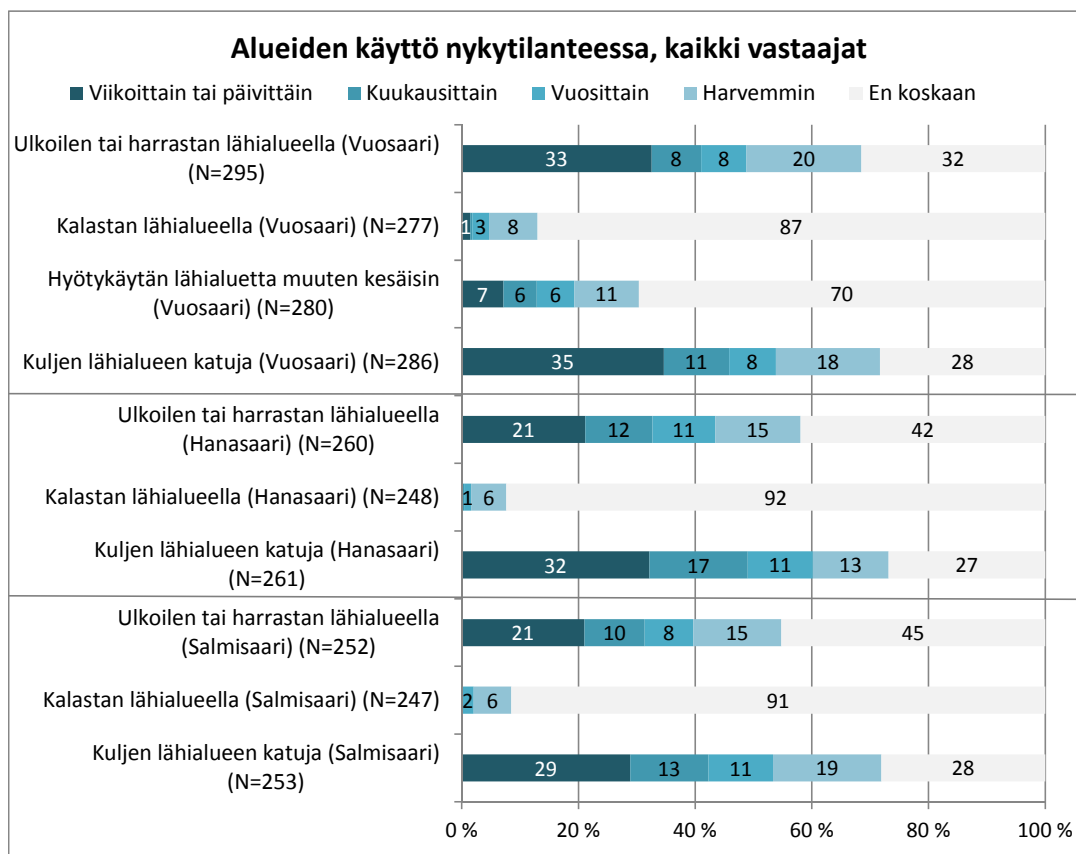
Asukaskyselyyn vastanneista Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvista vastaajista yli puolet ulkoilee tai harrastaa viikoittain tai päivittäin hankealueen ympäristössä (kuva 7). Useassa kyselyn vapaamuotoisessa kommentissa korostettiin Vuosaaren alueella olevan useita asukkaille tärkeitä luonto- ja virkistysalueita, kuten Natura 2000-alueella sijaitseva Mustavuori. Viikoittain tai päivittäin lähialueen katuja käyttää lähes 60 % lähialueen vastaajista.

Yli puolet Hanasaaren lähellä asuvista ulkoilee tai harrastaa alueen läheisyydessä (kuva 8). Lähialueen katuja käyttää lähes 70 % lähialueen vastaajista.

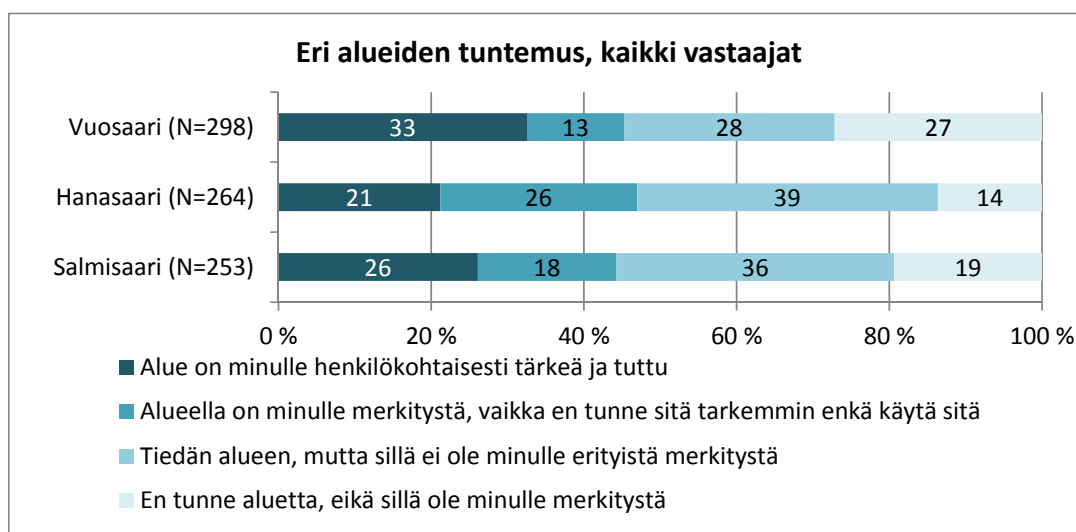
Salmisaaren hankealueen lähellä asuvista vastaajista 60 % harrastaa ja ulkoilee hankealueen ympäristössä viikoittain tai päivittäin ja lähialueen katuja kulkee kolme neljäsosaa vastaajista (kuva 8).



Kuva 8. Alueiden käyttö nykytilanteessa, VE2 Hanasaaren ja Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevät erot VE1 ja VE2 lähellä asuvien vastaajien välillä kaikissa muissa vastauskohdissa, paitsi kalastuksessa.



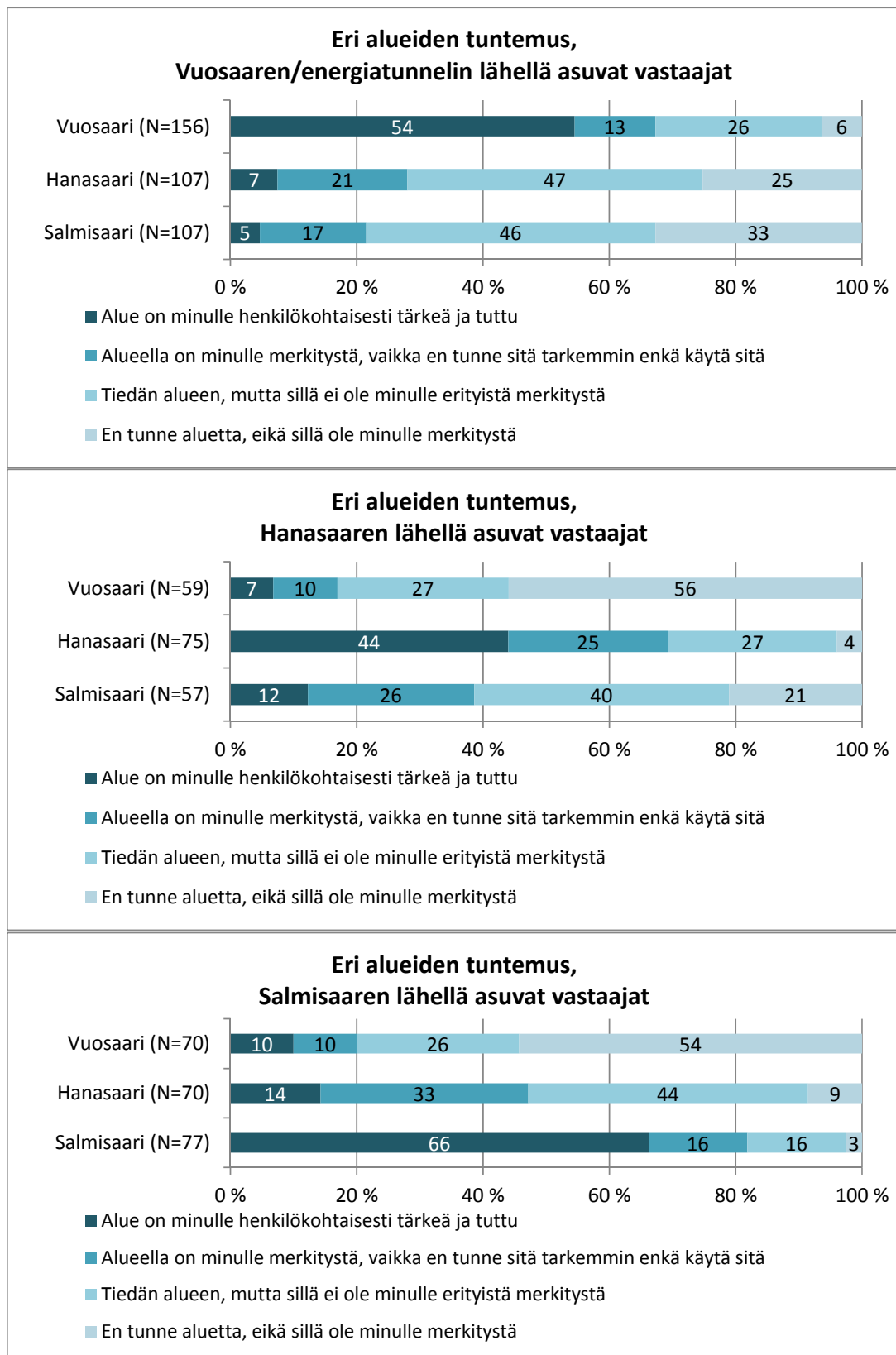
Kuva 9. Alueiden käyttö nykytilanteessa, kaikki käyttäjät



Kuva 10. Eri alueiden tuntemus nykytilanteessa, kaikki vastaajat. Tilastollisesti merkitsevä ero Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien välillä kaikissa vastauskohdissa.

Luonnollisestikin Vuosaaren tai energiätunnelin lähellä asuvat vastaajat tuntevat parhaiten Vuosaaren alueen verrattuna muihin hankealueisiin (kuva 11). Hankealue oli henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu yli puolelle. Vain 7 % Vuosaaren alueen vastaajista tunsu hyvin Hanasaaren ja 5 % Salmisaaren hankealueen. Neljäsosa ei tuntenut ollenkaan Hanasaaren aluetta ja Salmisaaren alue oli tuntematon kolmannekselle Vuosaaren vastaajista.

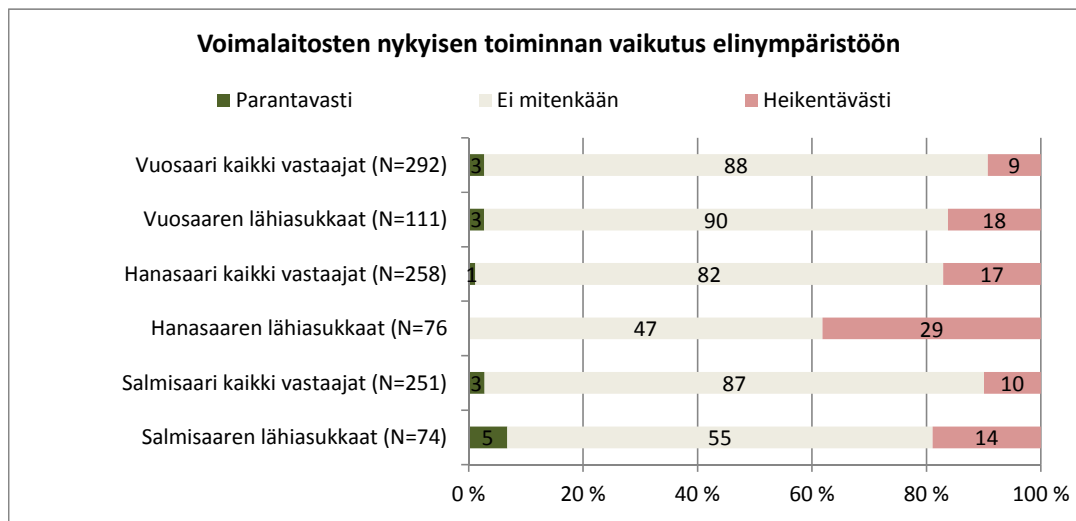
Vastaavasti Hanasaaren lähellä asuvat vastaajat tuntevat parhaiten Hanasaaren hankealueen (kuva 11). Vastaajista 7 % tuntee Vuosaaren hankealueen hyvin, mutta yli puolet ei tunne Vuosaaren voimalaitosaluetta ollenkaan. Vaikka Salmisaari sijaitsee suhteellisen lähellä Hanasaaren aluetta, viidennes vastaajista ei tuntenut Voimalaitosaluetta ollenkaan ja vain 12 % tunsu sen hyvin.



Kuva 11. Eri alueiden tuntemus nykytilanteessa, VE1 Vuosaaren/energiatunnelin ja VE2 Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat. Tilastollisesti merkitsevä ero Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien välillä kaikissa vastauskohdissa.

Pääosa (66 %) Salmisaaren lähellä asuvista vastaajista tunsu Salmisaaren alueen henkilökohtaisesti (kuva 11). Vuosaaren hankealue oli tuttu vain kymmenesosalle vastaajista, ja yli puolet vastaajista ei tuntenut aluetta ollenkaan. Vaikka Hanasaari sijaitsee suhteellisen lähellä Salmisaaren aluetta, vain 14 %:lle vastaajista Hanasaaren alue oli henkilökohtaisesti tuttu.

Muiden hankealueiden huono tuntemus voi heijastua myös kyselyyn vaikeutena arvioida hankkeen mahdollisia vaikutuksia muualle kuin vastaajan lähialueelle.



Kuva 12. Voimalaitosten nykyisen toiminnan vaikutus vastaajien asuin- ja elinympäristöön

Valtaosa (82–88 %) vastaajista koki, ettei voimalaitoksen nykyinen toiminta ole vaikuttanut mitenkään heidän asuin- ja elinympäristöönsä (kuva 12). Eniten heikentäviä vaikutuksia on koettu Hanasaaren voimalaitoksesta.

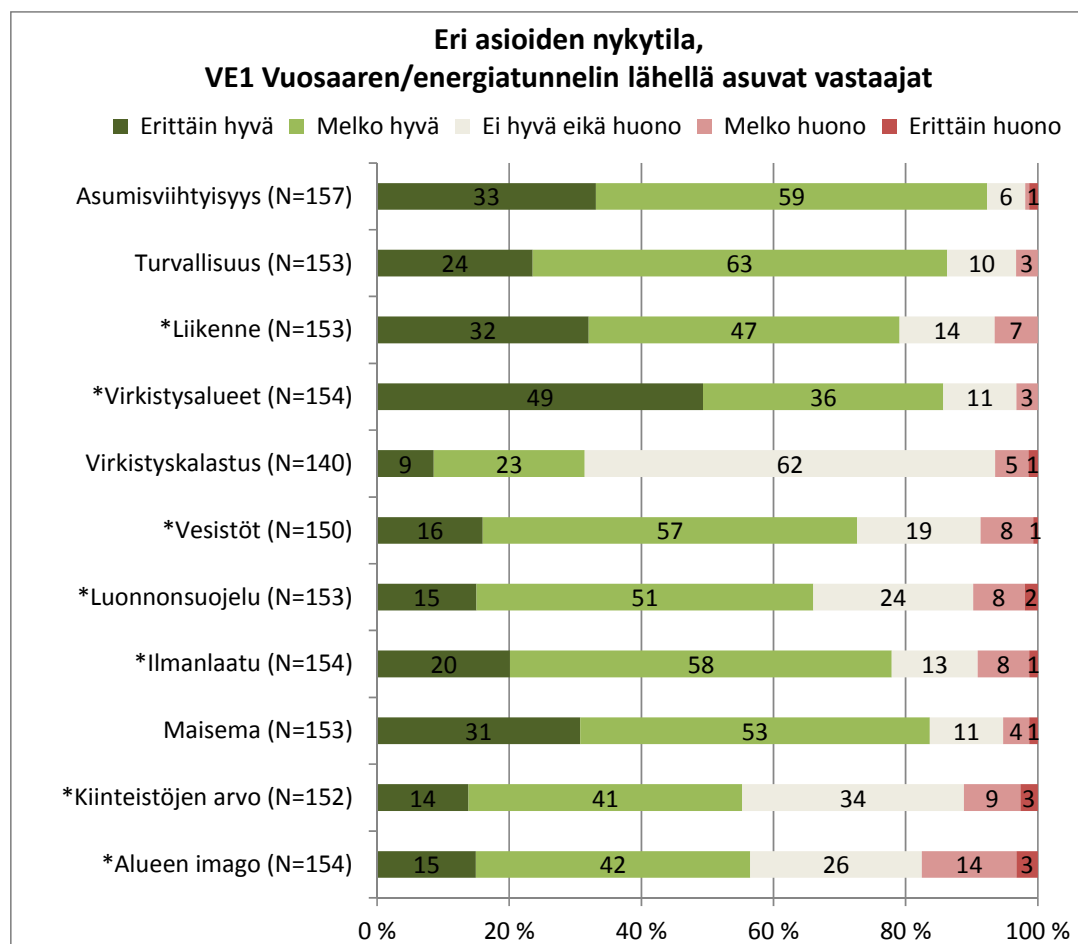
Vastaajilla oli mahdollisuus kommentoida vapaamuotoisesti Vuosaaren, Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisten voimaloiden vaikutuksia asuinympäristöönsä. Seuraavassa on kerrottu tiivistetysti vastaajien kommentoimia aihealueita parantavista ja heikentävistä vaikutuksista.

Vuosaaren voimalaitoksen vaikutuksia täsmennettiin 23 kommentissa, joista kaksi kertoi myönteisistä vaikutuksista. Niissä nousi esille heikentävinä vaikutuksina mm. liikenteen lisääntyminen, melu, voimalaitoksen rumuus ja vaikutus maisemaan, melu sekä ilma-asteiden lisääntyminen. Yhdessä kommentissa mainittiin kivihiilen polton heikentäneen ilmanlaatua, jolloin vastaaja luultavasti ei ole tietoinen, että Vuosaaren voimalaitoksen polttoaineena käytetään maakaasua. Myös vaikutukset ympäröivään luontoon ja virkistymismahdollisuuksiin nousivat esille useissa kommentteissa. Parantavina vaikutuksina mainittiin Vuosaaren voimalaitoksen vähentävän raskasta liikennettä ja päästöjä keskustaluodeella ja vähentävän Hanasaaren käyttöpaineita.

Hanasaaren kivihiilivoimalaitoksesta kerrottiin 22 kommenttia. Heikentävinä vaikutuksina vastaajat kokivat etenkin kivihiilen polton vaikutukset ilmanlaatuun, kivihiilipölyn, melun sekä voimalaitoksen rumuuden ja vaikutuksen maisemaan keskustaluodeella. Ainoana parantavana vaikutuksena mainittiin voimalaitoksen sijainti kaukana vastaajan asunnosta.

Salmisaaren kivihiilivoimalaitoksen nykyisiä vaikutuksia kommentoi 14 vastaajaa. Kommenteista kolme oli myönteisiä. Heikentävinä vaikutuksina vastaajat kokivat kivihiilen polton vaikutukset ilmanlaatuun ja ympäristöön, hiilipölyn, melun, hajun ja laitoksen rumuuden. Parantavina vaikutuksina mainittiin alueen elävöityminen siirrettäessä hiilikasvat maan alle, sekä muutamia vuosia sitten ollut hiilipäästöjen pienentäminen, joka vähensi näkyvää likaa esimerkiksi ikkunoissa.

4. YMPÄRISTÖN NYKYTILA

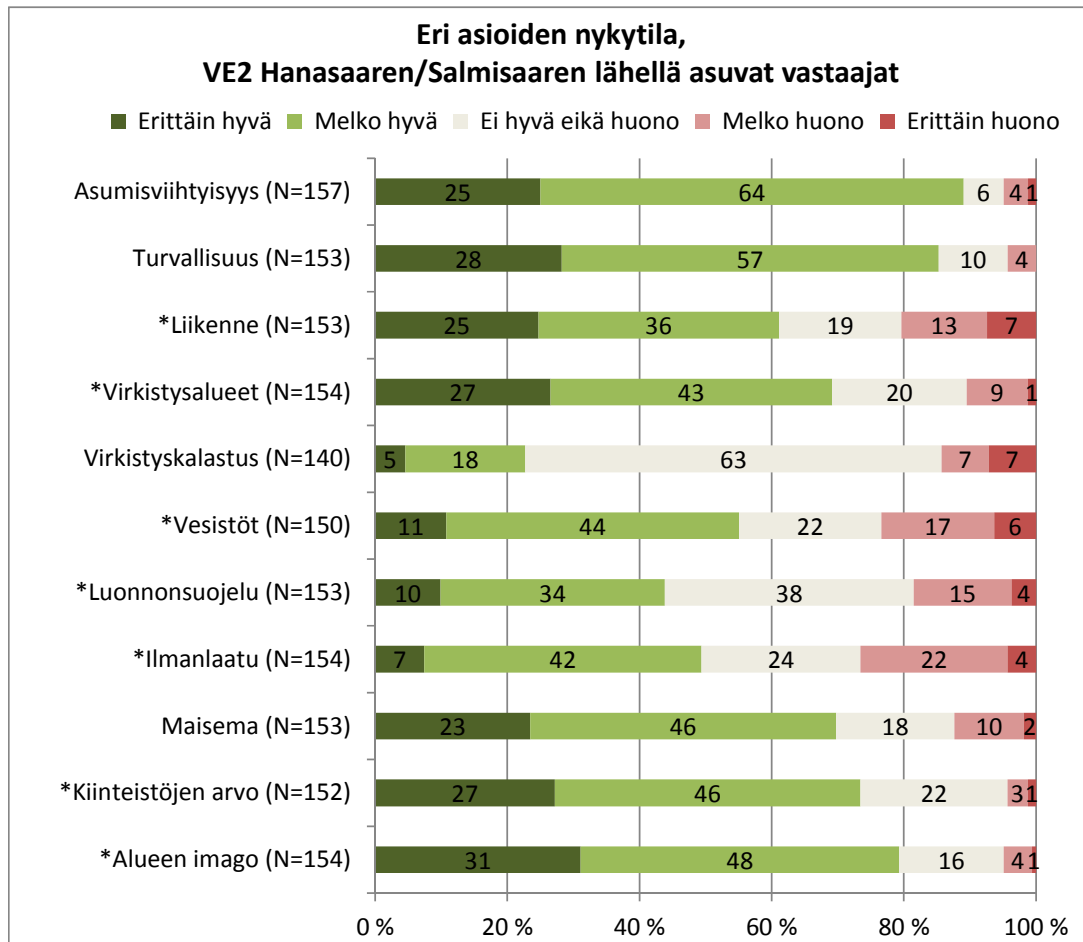


Kuva 13. VE1 lähellä asuvien vastaajien näkemys eri asioiden nykytilasta. Tilastollisesti merkitsevät erot VE1 ja VE2 lähellä asuvien vastaajien välillä tähdellä merkityissä kohdissa.

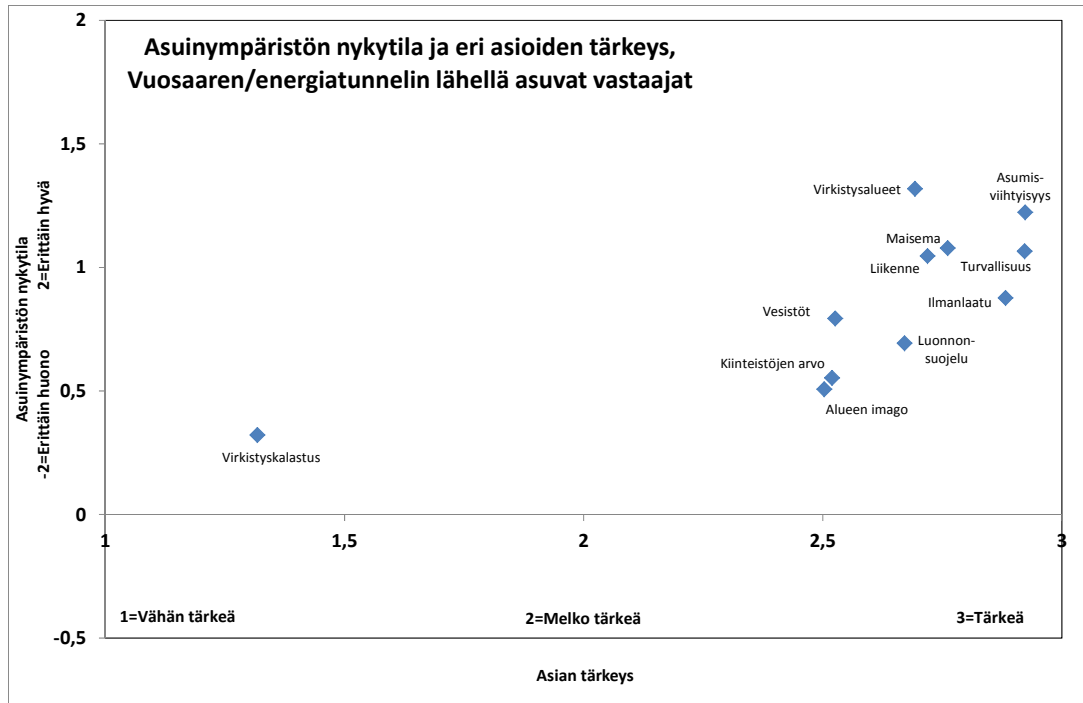
Vaihtoehdon 1 Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvat vastaajat arvioivat ympäristönsä nykytilassa parhaimmaksi virkistysalueet ja asumisviihtyvyyden, jota pidettiin myös tärkeimpänä turvallisuuden ja ilmanlaadun ohella (kuvat 13 ja 15). Heikoimmat arviot sekä tärkeyden että nykytilan osalta sai virkistyskalastus. Nykytilassa heikkona Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvat pitivät myös alueen imagoa ja kiinteistöjen arvoa.

Vaihtoehdon 2 Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat arvioivat ympäristönsä nykytilassa parhaimmaksi asumisviihtyvyyden ja turvallisuuden, joita he pitivät myös tärkeimpinä (kuvat 14, 16 ja 17). Myös ilmanlaadua pidettiin tärkeänä, mutta sen nykytila sai heikoimmat arviot.

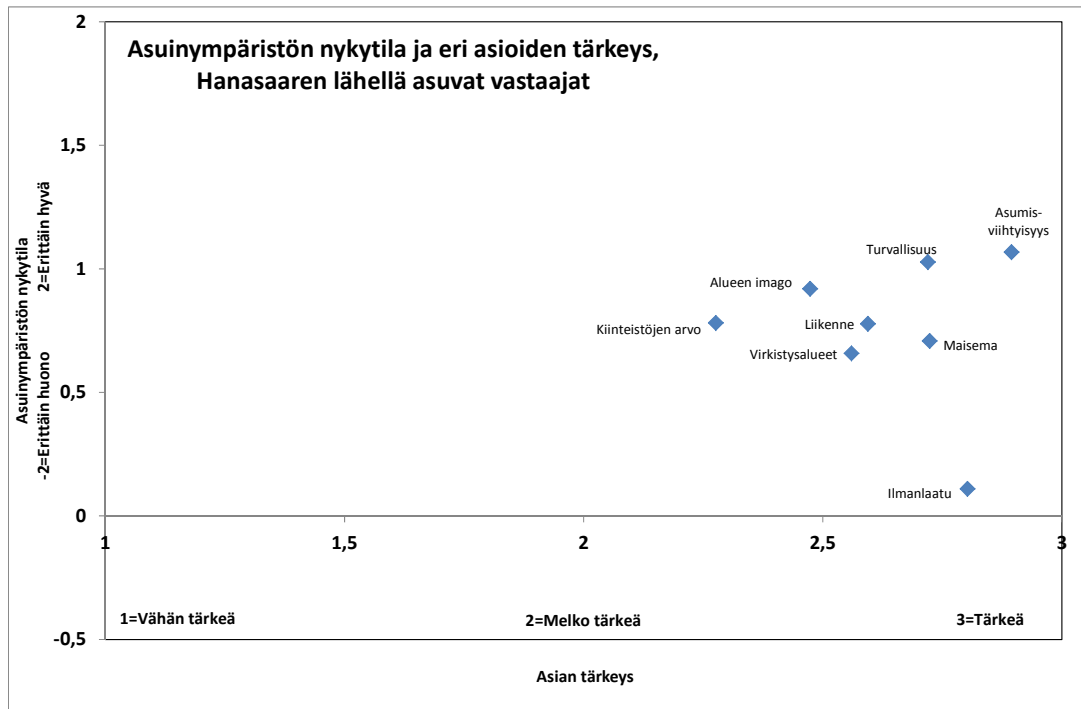
Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvat vastaajat pitävät alueensa virkistysalueiden, liikenteen, ilmanlaadun, vesistöjen, luonnonsuojelun ja maiseman nykytilaa tilastollisesti merkitsevästi parempana kuin Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvat. Vaihtoehdon 2 lähellä asuvat taas arvioivat alueensa imagon ja kiinteistöjen arvon nykytilan tilastollisesti merkitsevästi paremmaksi kuin vaihtoehdon 1 lähellä asuvat.



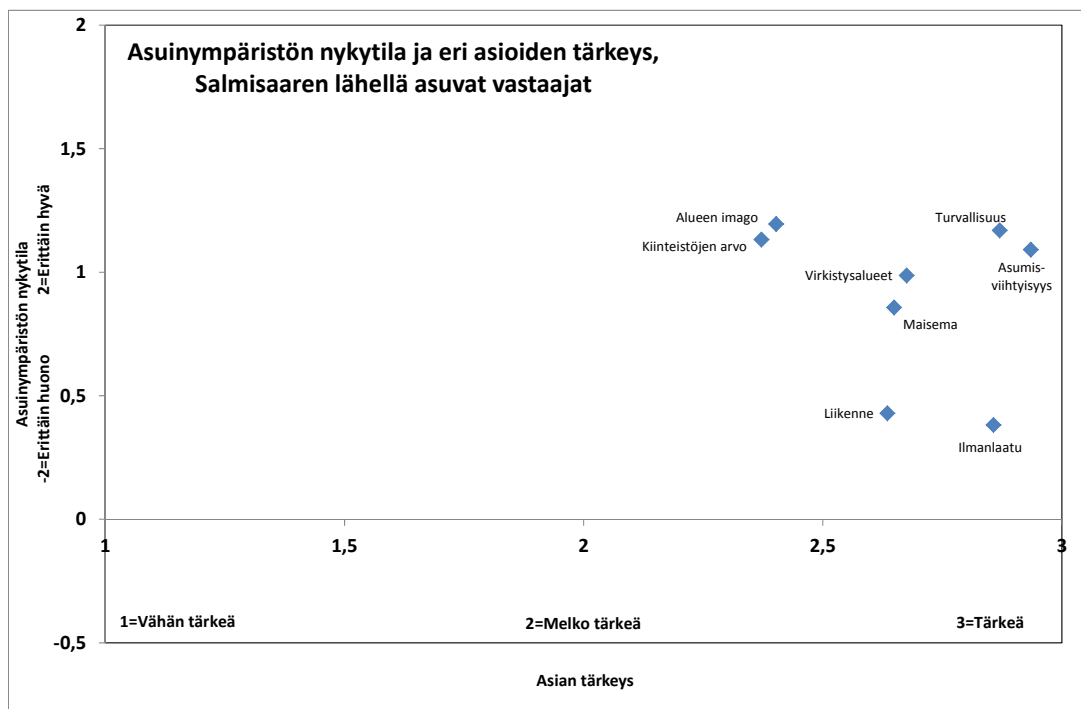
Kuva 14. VE2 lähellä asuvien vastaajien näkemys eri asioiden nykytilasta. Tilastollisesti merkitsevät erot VE1 ja VE2 lähellä asuvien vastaajien välillä tähdellä merkityissä kohdissa.



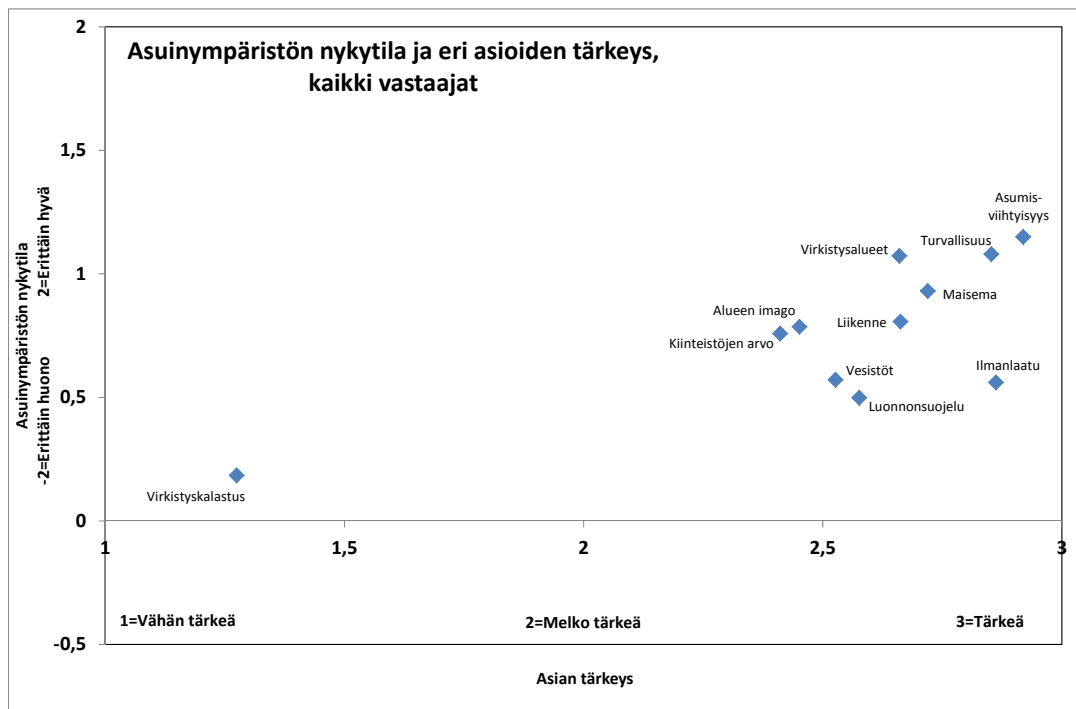
Kuva 15. Asuin ympäristön nykytila ja eri asioiden tärkeys, Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvat vastaajat (N=140-157)



Kuva 16. Asuin ympäristön nykytila ja eri asioiden tärkeys, Hanasaaren lähellä asuvat vastaajat (N=69-76)

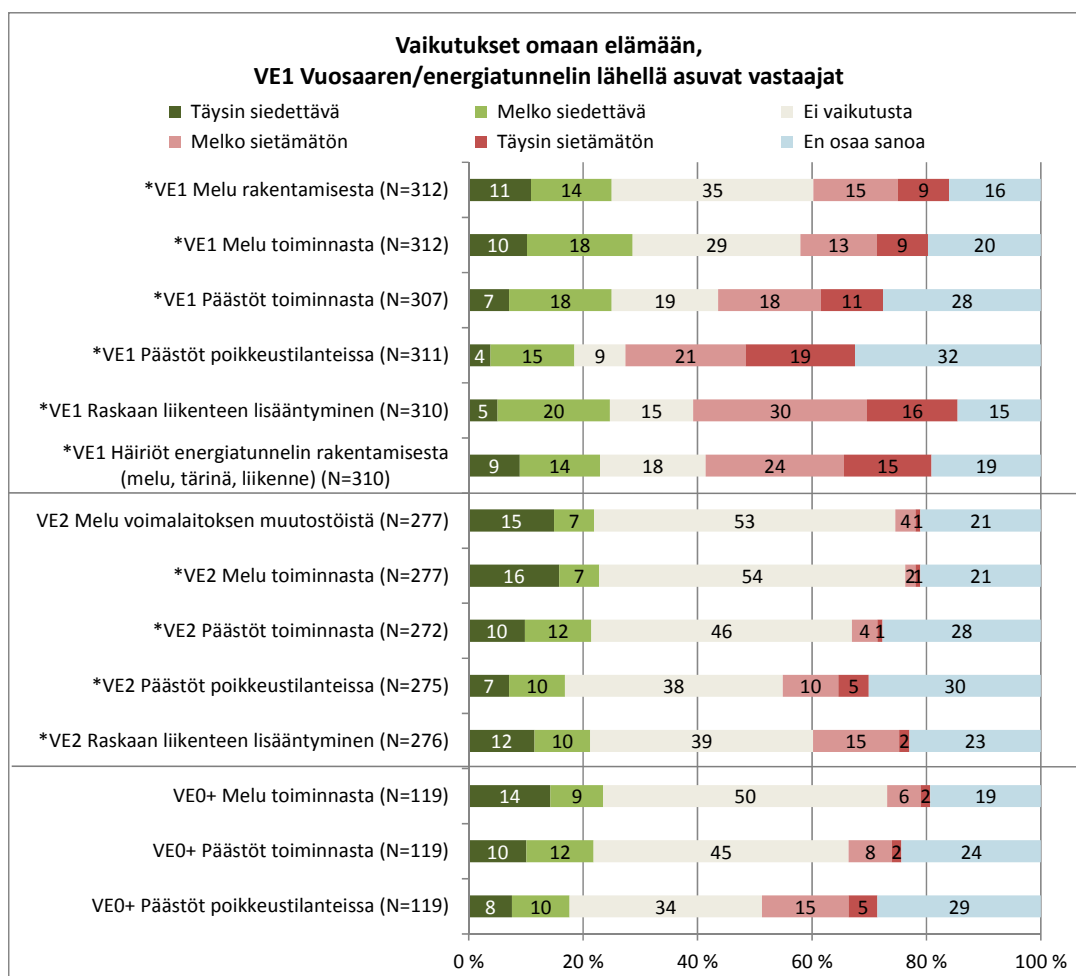


Kuva 17. Asuin ympäristön nykytila ja eri asioiden tärkeys, Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat (N=73-78)

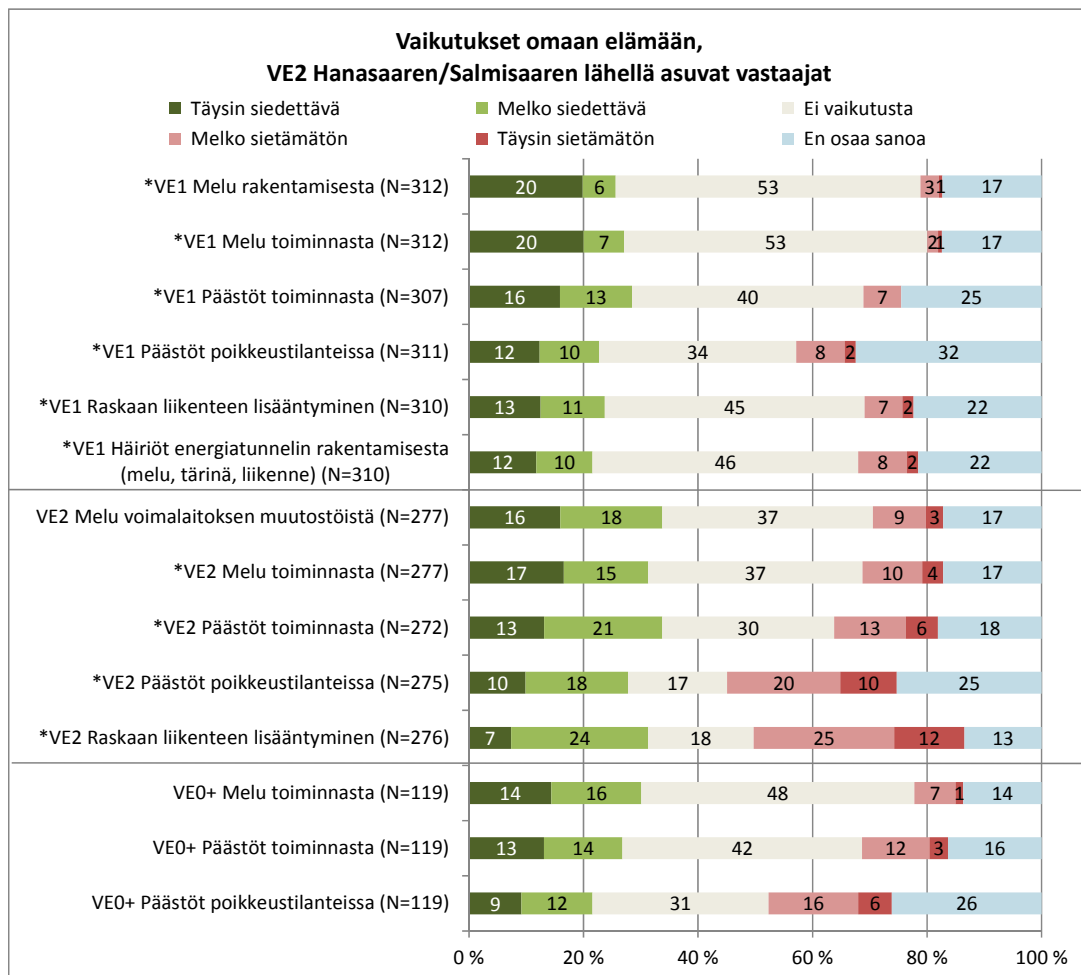


Kuva 18. Asuinympäristön nykytila ja eri asioiden tärkeys, kaikki vastaajat (N=294-322)

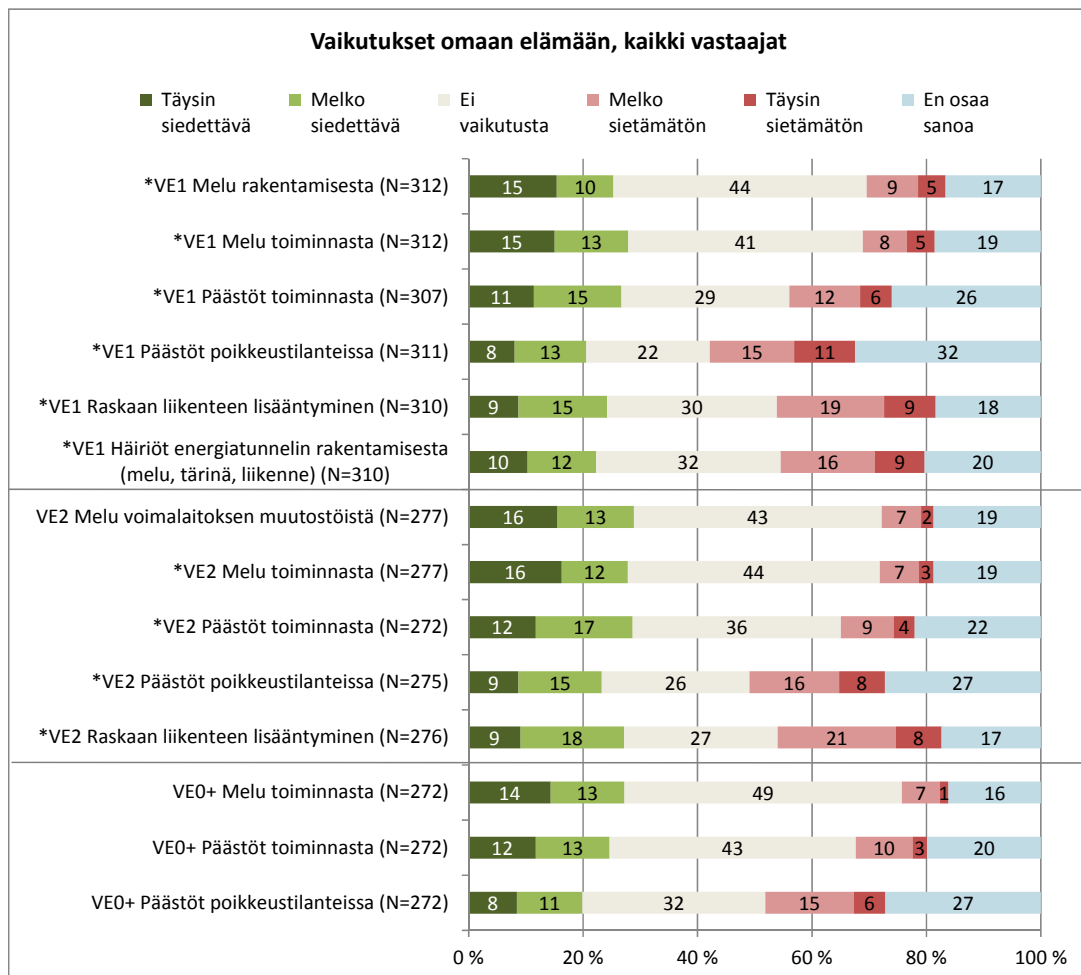
5. HANKKEEN VAIKUTUKSET



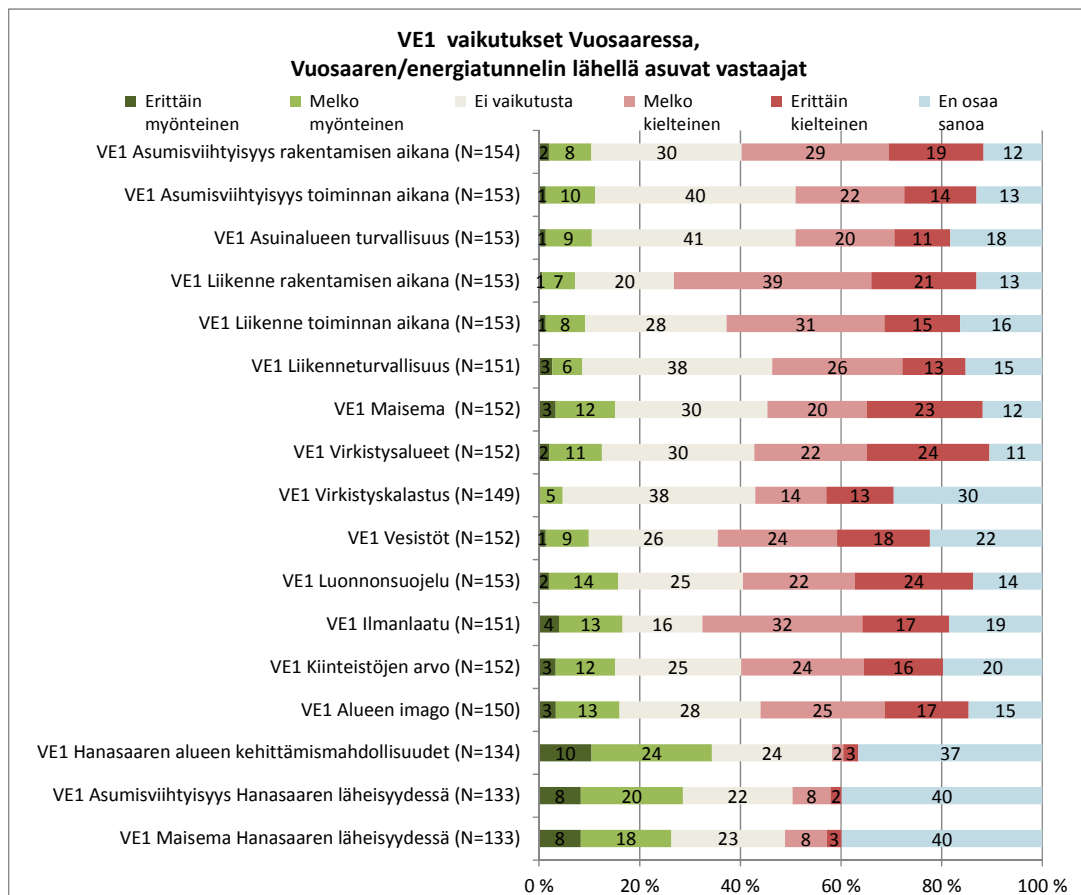
Kuva 19. Hankkeen vaikutukset vastaajien omaan elämään, VE1 lähellä asuvat vastaajat. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastauksien välillä.



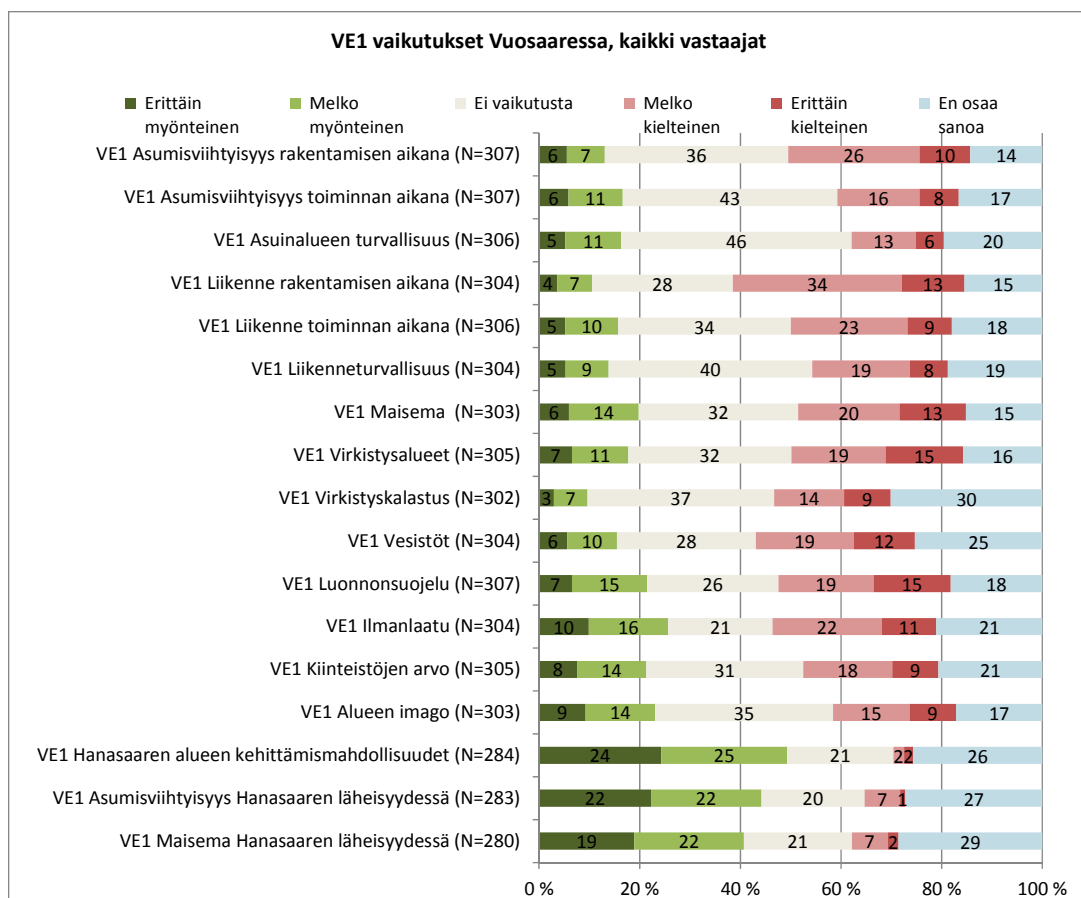
Kuva 20. Hankkeen vaikutukset vastaajien omaan elämään, VE2 lähellä asuvat vastaajat. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä.



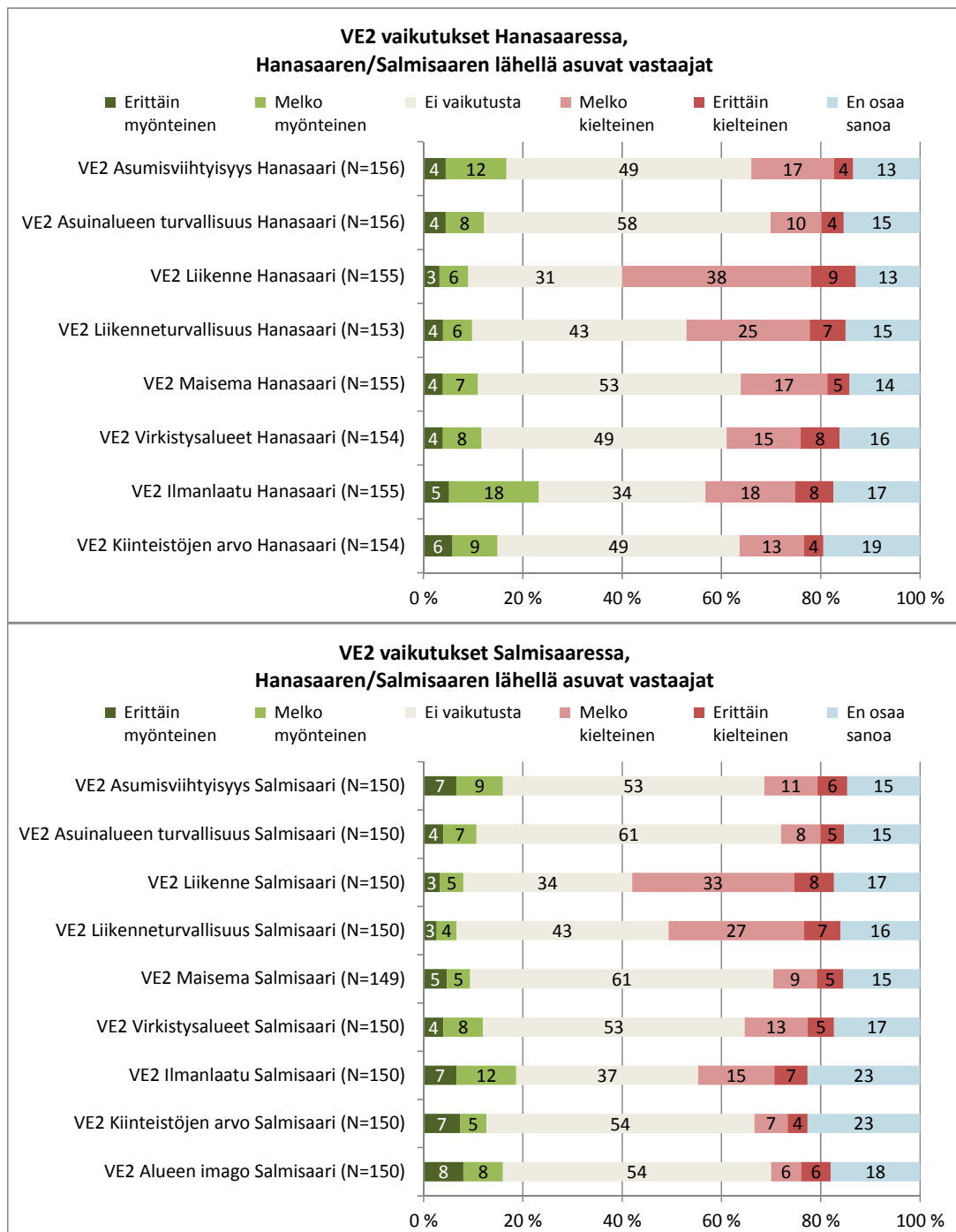
Kuva 21. Hankkeen vaikutukset vastaajien omaan elämään, kaikki vastaajat. Tähdellä merkityissä kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä.



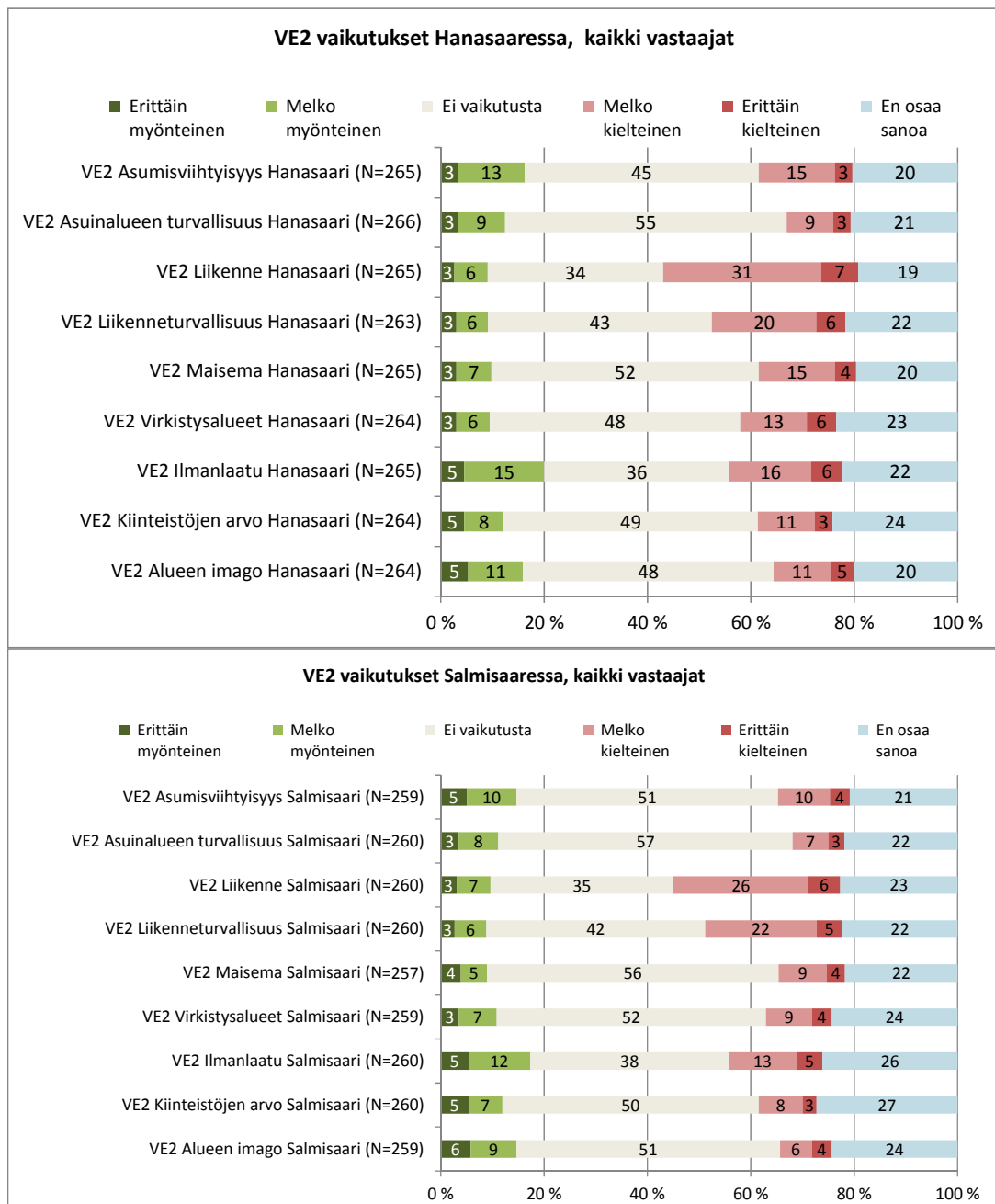
Kuva 22. VE1 vaikutukset Vuosaarella Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvien vastaajien mukaan



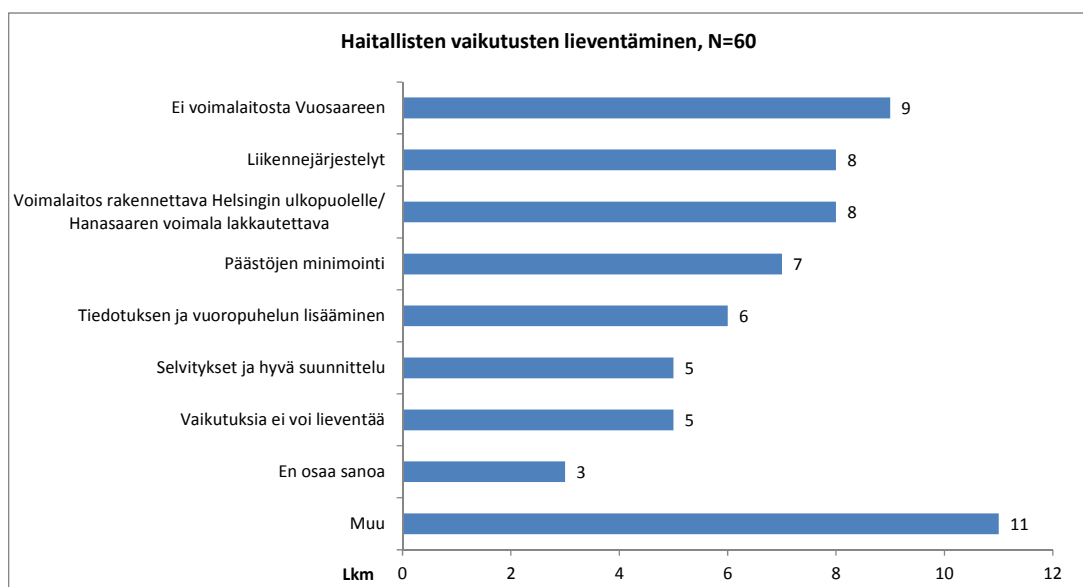
Kuva 23. VE1 vaikutukset Vuosaarella kaikkien vastaajien mukaan. Kaikissa kohdissa tilastollisesti merkitseviä eroja VE1 ja VE2 lähiasukkaiden vastausten välillä



Kuva 24. VE2 vaikutukset Hanasaarella ja Salmisaarella verrattuna nykytilanteeseen Hanasaaren/Salmisaaren lähellä asuvien vastaajien mukaan



Kuva 25. VE2 vaikutukset Hanasaarella/Salmisaarella verrattuna nykytilanteeseen kaikkien vastaajien mukaan



Kuva 26. Haitallisten vaikutusten lieventäminen, vastaajien vapaamuotoisten vastausten ryhmittely

Vastaajilta kysyttiin vapaamuotoisia ehdotuksia siitä, miten hankkeesta mahdollisesti syntyviä haitallisia vaikutuksia voisi vähentää tai lievittää (kuva 26). Vastauksia saatiin yhteensä 60.

Yhdeksän vastaajaa vähentäisi haittoja jättämällä Vuosaaren uuden voimalaitoksen rakentamatta. Kommenteissa mainittiin voimalan rakentamisen haitalliset vaikutukset luontoon, virkistystoimintaan ja asukkaisiin. Kahdeksan vastaajaa toivoi, että voimalaitokset sijoitettaisiin Helsingin ulkopuolelle, pois asutuksen keskeltä. Näistä neljässä mainittiin Hanasaaren lakkauttaminen.

Kahdeksan vastaajaa vähentäisi haittoja liikennejärjestelyjen avulla. Raskaan liikenteen ohjaaminen reiteille, joilla ei ole kevyttä liikennettä, sekä junien ja proomujen käyttäminen lieventäisi liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia. Lisääntyvä raskas liikenne ja ruuhkat huolestuttavat.

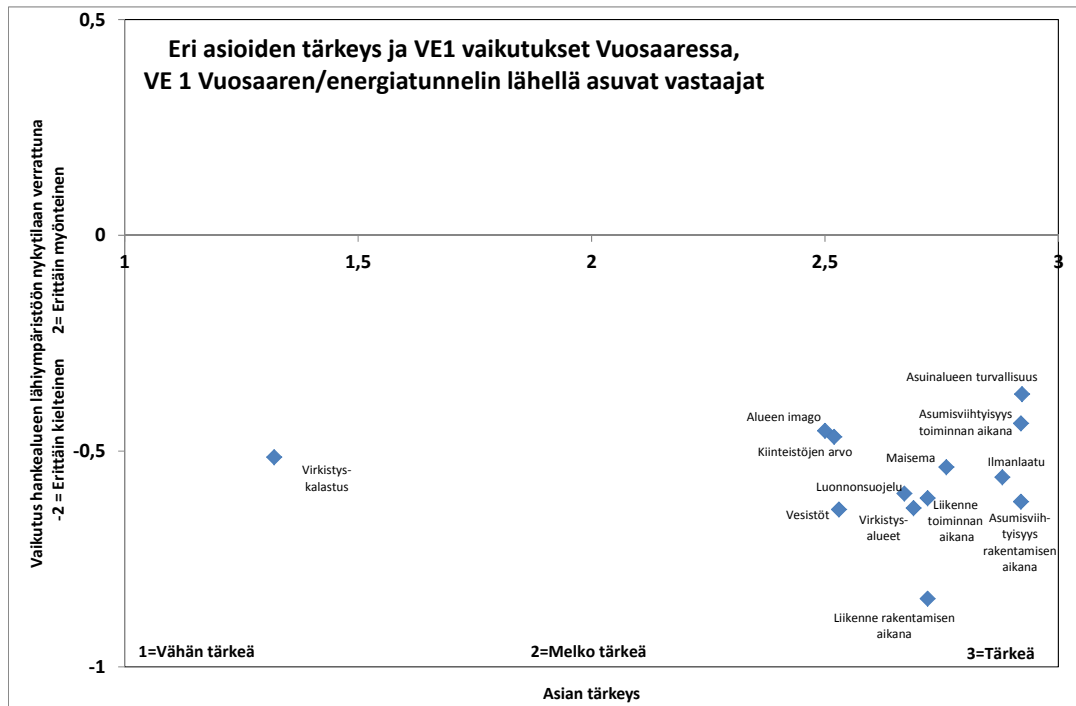
Päästöjen minimointi mm. parhaalla mahdollisella suodatintekniikalla, meluvalleja käyttämällä ja toimintoja ajoittamalla vähentäisi vastaajien mukaan vaikutuksia.

Tiedotuksen ja vuoropuhelun merkitystä korostettiin kuudessa vastauksessa. Hankkeen etenemisestä ja haitoista tiedottaminen, tutustumiskäynnit ja avoimet tilaisuudet sekä vuorovaikutus lähiasukkaiden kanssa koettiin tärkeinä.

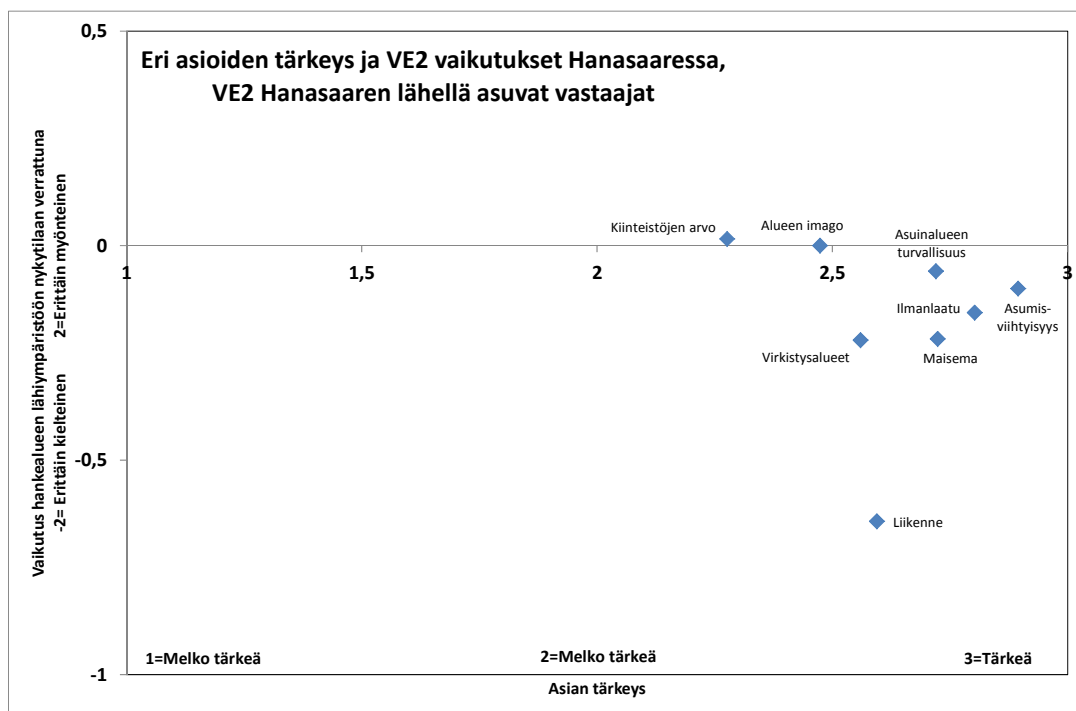
"Informoimalla tarpeeksi haitoista (ilmanpäästöt, liikenne) jo nyt. Itselläni ei hajuakaan miten vaikuttaa mihinkään. Päästöt, liikenne, melu jne. Tämä ensimmäinen tieto, joka havahdutti miettimään."

Suunnittelun ja selvitysten tärkeys nostettiin esille viidessä kommentissa.

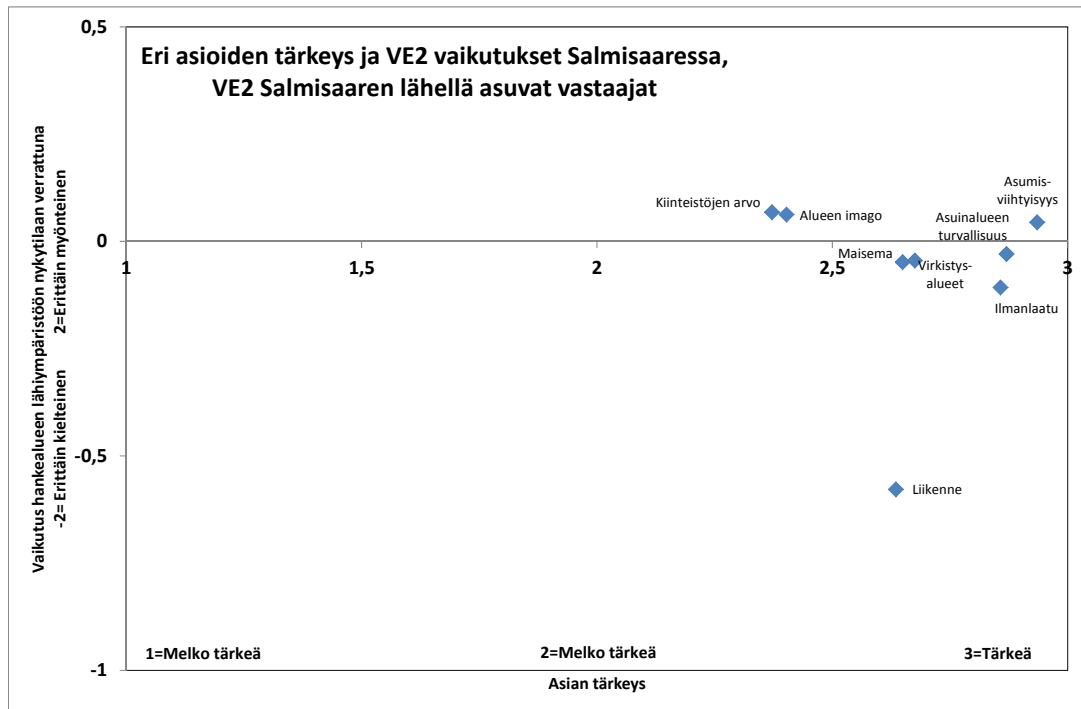
Viisi vastaajaa oli sitä mieltä, ettei vaikutuksia voi vähentää. Muissa kommenteissa oli hajanaisia mainintoja varovaisesta ruoppauksesta, tuulivoimasta, nopeasta rakentamisesta ja lisärakentamisesta tai biopolttoaineista luopumisesta.



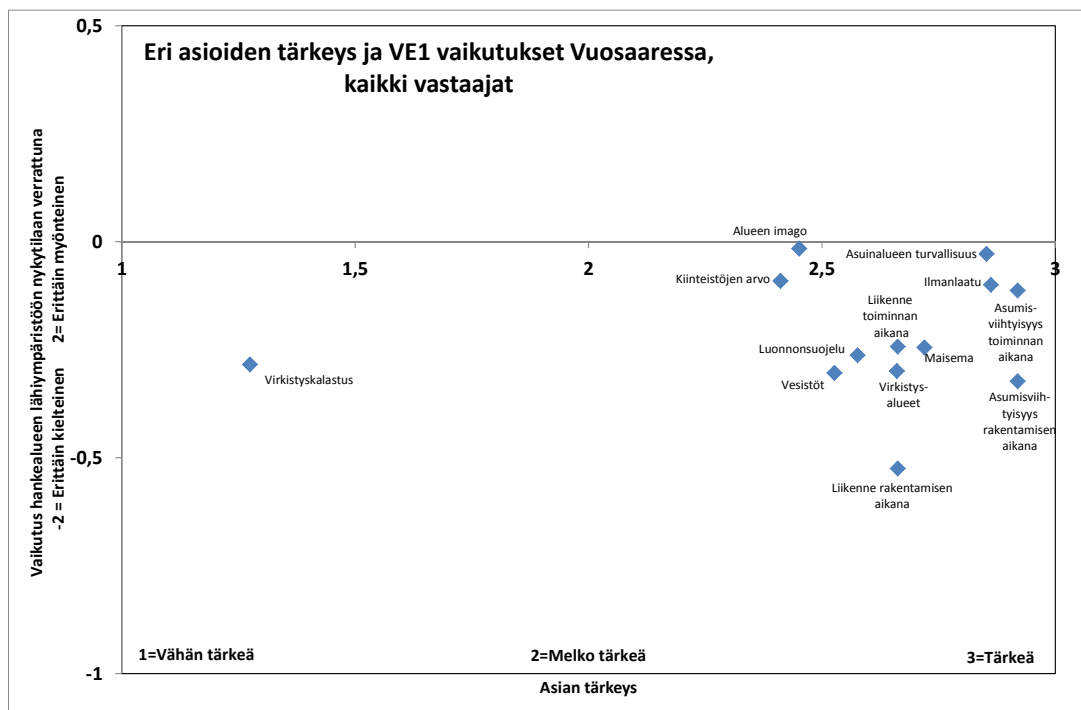
Kuva 27. Eri asioiden tärkeys ja VE1 vaikutukset Vuosaassa, VE1 Vuosaaren/energiatunnelin lähellä asuvat vastaajat, (Tärkeys N=151-156, vaikutukset N=105-136)



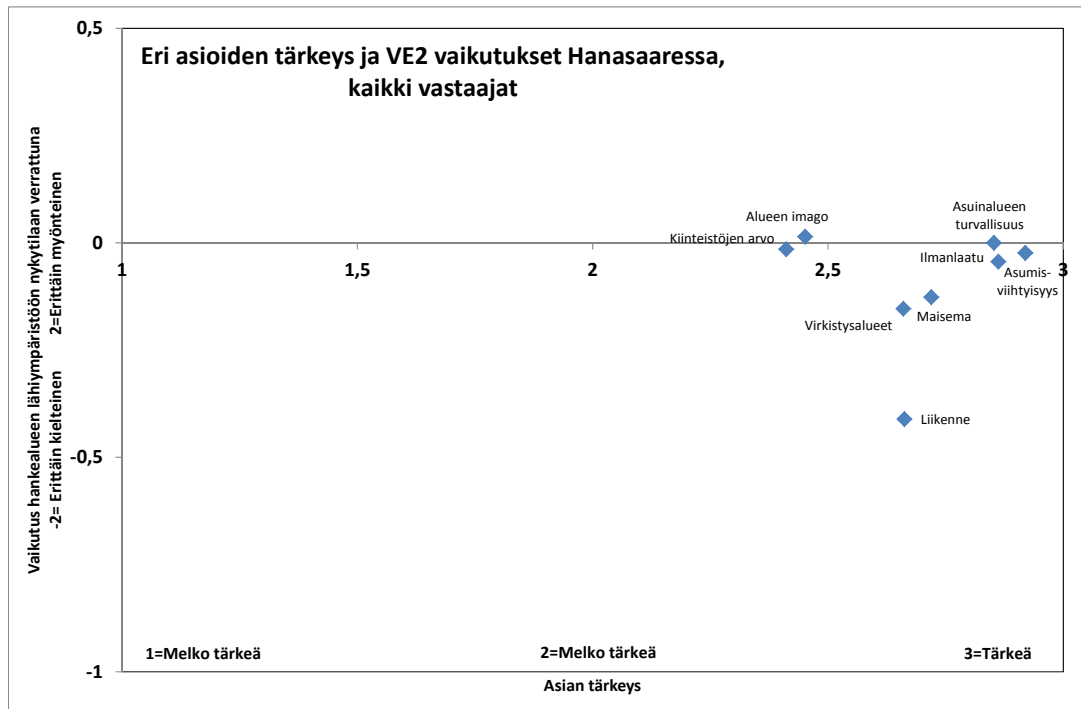
Kuva 28. Eri asioiden tärkeys ja VE2 vaikutukset Hanasaassa, VE2 Hanasaaren lähellä asuvat vastaajat (tärkeys N=74-76, vaikutukset N=64-70)



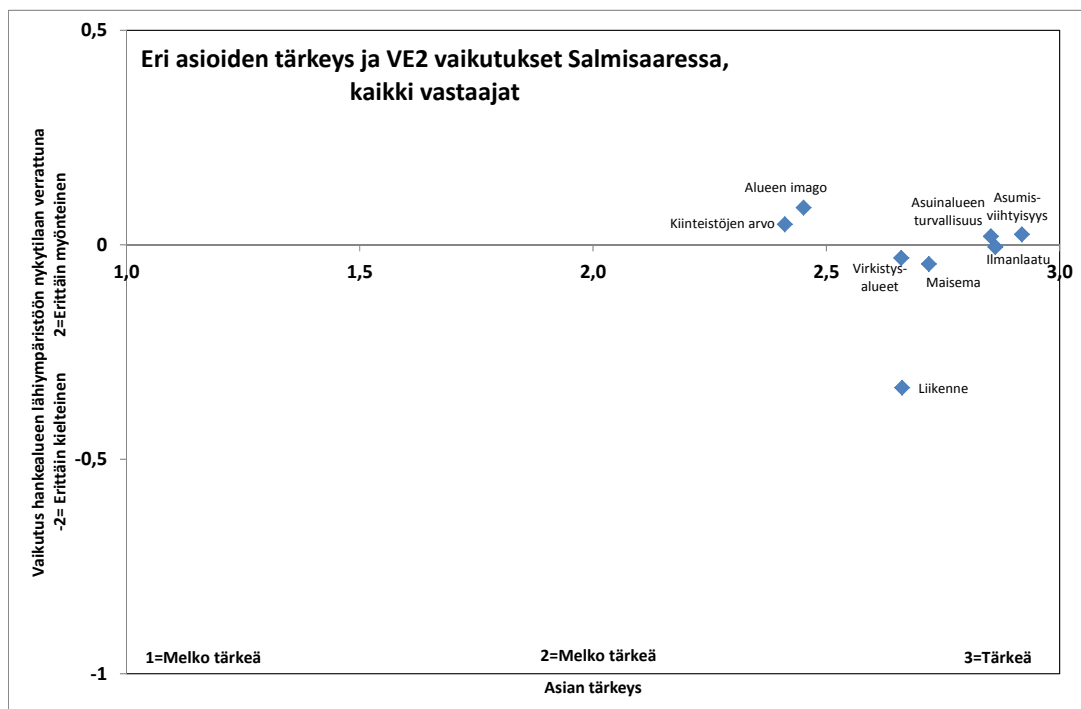
Kuva 29. Eri asioiden tärkeys ja VE2 vaikutukset Salmisaassa, VE2 Salmisaaren lähellä asuvat vastaajat (tärkeys N=62-77)



Kuva 30. Eri asioiden tärkeys ja VE1 vaikutukset Vuosaassa, kaikki vastaajat (tärkeys N=314-322, vaikutukset N=200-263)

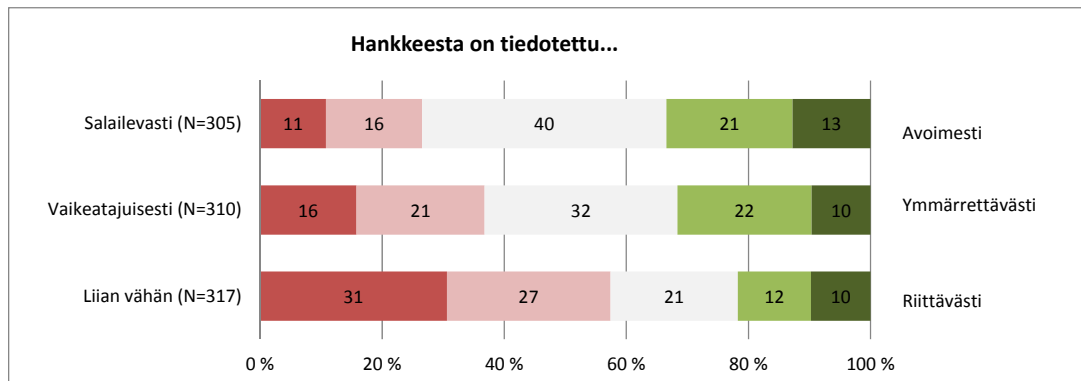


Kuva 31. Eri asioiden tärkeys ja VE2 vaikutukset Hanasaassa, kaikki vastaajat (tärkeys N=314-322, vaikutukset N=200-214)

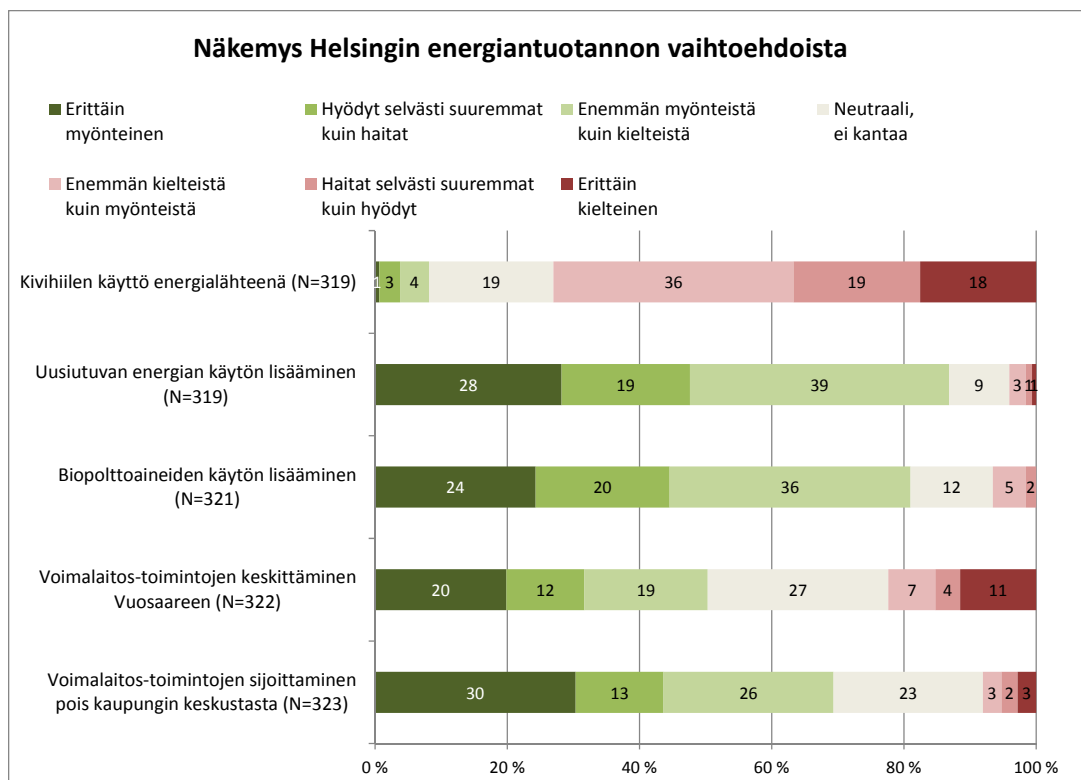


Kuva 32. Eri asioiden tärkeys ja VE2 vaikutukset Salmisaassa, kaikki vastaajat (tärkeys N=314-322, vaikutukset N=189-205)

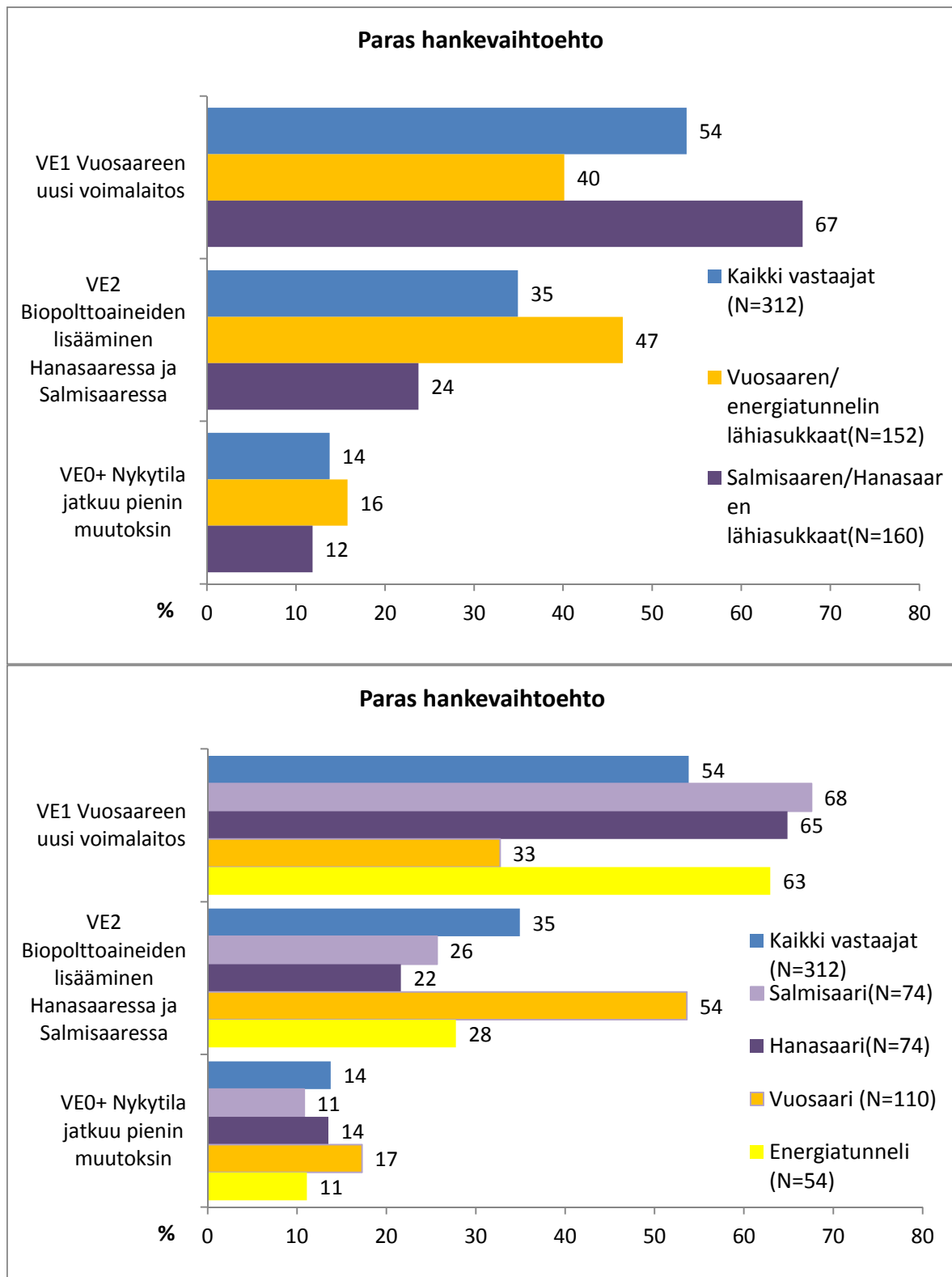
6. BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN



Kuva 33. Kaikkien vastaajien näkemykset hankkeen tiedotuksesta



Kuva 34. Kaikkien vastaajien suhtautuminen Helsingin energiantuotannon energialähteisiin ja voimalaitostoimintojen sijoittamiseen



Kuva 35. Vastaajien näkemys parhaasta hankevaihtoehdosta jaoteltuna lähimmän vaihtoehtoalueen ja kohdealueen mukaan

7. VAPAAMUOTOISET KOMMENTIT



Kuva 36. Vastaajien vapaamuotoisten kommenttien aihepiirit

Vastaajilla oli kyselyn lopussa mahdollisuus vapaamuotoisesti kommentoida hanketta tai kyselyn aihepiirejä. Kommentteja kirjoitti yhteensä 95 vastaajaa eli 29 % kaikista kyselyyn vastanneista.

Neljäsosa vapaamuotoisista kommentteista liittyi kyselyn toteutukseen. Suurimmassa osassa vastauksista kommentoitiin vaikeutta arvioida ennalta mahdollisia haittoja ja useat kertoivat vastanneensa enemmän mielikuvien kuin realiteettien pohjalta, koska heidän nykyiset tietonsa hankkeesta olivat rajalliset. Osa vastaajista koki kysymysten olleen vaikeaselkoisia ja vaikeasti ymmärrettäviä.

Uuden Vuosaaren voimalan rakentamista vastustavissa kommentteissa (17) nostettiin esille alueen imagoa jo nyt heikentäviä hankkeita (satama, voimalaitos) ja vastustettiin haittojen keskittämistä yhdelle alueelle. Useat vastaajat olivat myös huolissaan Vuosaaren Mustavuoren ja sen ympäristön luontoarvoista ja hankkeen vaikutuksista alueen virkistyskäyttöön. Uuden voimalan koettiin sijoittuvan liian lähelle asutusta.

Kommenteissa hankkeen vaikutuksista asukkaisiin ja alueen imagoon (10) mainittiin Hanasaaren ympäröivän alueen asukastiheys verrattuna Salmisaaren ja Vuosaaren alueisiin ja täten voimalan vaikutukset suureen asukasmäärään. Hiilikasojen koettiin heikentävän alueen imagoa. Vuosaareen liittyvissä kommentteissa mainittiin alueella olevan todellisuutta huonompi imago kaupunkilaisten silmissä, joten kaupungin tulisi tiedostaa asia eikä tuoda alueelle lisää toimintoja, jotka osaltaan heikentävät alueen arvostusta.

Tiedotukseen liittyvissä kommentteissa (9) toivottiin avointa tiedotusta ja hankealueiden lähiasukkaiden mielipiteiden kuulemista ja huomioonottamista päätöksenteossa. Toisaalta yksi vastaaja piti hyvänä asukkaiden kuulemista, mutta painotti asiantuntemuksen tärkeyttä päätöksenteossa, ei tunnesyitä. Etenkin biopolttoaineiden sisällöstä toivottiin näkyvämpää tiedotusta, samoin kuin hankkeen vaikutuksista.

Suurimmassa osassa biopolttoaineisiin liittyvistä kommentteista (9) kritisoitiin biopolttoaineiden käyttöä. Perusteluina olivat muun muassa korkeat kustannukset verrattuna hyötyihin sekä tarve lisätutkimukselle biopolttoaineiden käytöstä. Tämän suuruusluokan hankkeen toteuttamisen ei myöskään nähty olevan mahdollista Helsingin kokoisessa kaupungissa.

Kahdeksan vastaajaa kommentoi kivihiilen käyttöä polttoaineena. Useissa kommentteissa mainittiin kivihiilen polton heikentävän ilmanlaatua. Yksi vastaaja kommentoi kivihiilen

merikuljetusten olevan helpompia Vuosaareen kuin Hana- ja Salmisaareen suurempien alusten myötä.

Kustannuksista mainittiin kuudessa kommentissa. Suurin osa vastauksista kritisoi hankkeen korkeita kustannuksia, myös lisää tietoa kustannuksiin liittyen toivottiin. Yhdessä kommentissa kannatettiin voimaloiden poistamista keskusta-alueelta ja polttoaineen kuljetusta junilla ja laivoilla, vaikka kustannukset olisivatkin suuremmat.

Viidessä kommentissa sivuttiin muita uusiutuvan energian muotoja kuin biopolttoaineita. Näitä olivat tuulivoiman ja aurinkoenergian käytön lisääminen, sekä olemassa olevien voimalaitosten hukkalämmön hyödyntäminen ja puun kaasuttaminen polttamisen sijasta.

Asukaskysely

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, Helsingin Energia

TAUSTATIEDOT

1. Sukupuoli
 nainen
 mies
2. Ikäryhmä
 18–30 v
 31–50 v
 51–65 v
 yli 65 vuotta
3. Tämänhetkinen elämäntilanne
 Yksin asuva
 Pariskunta
 Lapsiperhe
4. Millä postinumeroalueella asut?
5. Mikä voimalaitoksista on lähinnä kotiasi/mökkiäsi? Arvioi etäisyys siihen (kartta saatekirjeen takana)
- Salmisaari n. km
 Vuosaari n. km
 Hanasaari n. km
 Energiatunneli n. km

VOIMALAITOSTEN LÄHIALUEIDEN KÄYTTÖ JA TUNTEMINEN

6. Kuinka usein ja miten sinä tai joku perheestäsi toimii voimalaitosalueiden lähiympäristössä (noin 500 m etäisyydellä)?

		En koskaan	Hyvin harvoin	Vuosittain	Kuukausittain	Viikoittain tai päivittäin
Vuosaari	Ulkoilen tai harrastan lähialueella.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Kalastan lähialueella.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Hyötykäytän lähialuetta muuten kesäisin (marjastus, sienestys, palstaviljely tms.).	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Kuljen lähialueen katuja.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
Hana- saari	Ulkoilen tai harrastan lähialueella.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Kalastan lähialueella.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Kuljen lähialueen katuja.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
Salmi- saari	Ulkoilen tai harrastan lähialueella.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Kalastan lähialueella.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
	Kuljen lähialueen katuja.	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

7. Kuinka hyvin tunnet voimalaitosalueiden lähiympäristön (noin 500 m etäisyydellä)?

	En tunne aluetta eikä sillä ole minulle merkitystä.	Tiedän alueen, mutta sillä ei ole minulle erityistä merkitystä.	Alueella on minulle merkitystä, vaikka en tunne sitä tarkemmin eikä käytä sitä.	Alue on minulle henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu.
Vuosaari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hanasaari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salmisaari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Miten voimalaitosten nykyinen toiminta on vaikuttanut asuin- ja elinympäristösi?

	Miksi?		Miksi?	
Vuosaari	<input type="checkbox"/> Ei mitenkään	<input type="checkbox"/> Heikentävästi	<input type="checkbox"/> Parantavasti	
Hanasaari	<input type="checkbox"/> Ei mitenkään	<input type="checkbox"/> Heikentävästi	<input type="checkbox"/> Parantavasti	
Salmisaari	<input type="checkbox"/> Ei mitenkään	<input type="checkbox"/> Heikentävästi	<input type="checkbox"/> Parantavasti	

YMPÄRISTÖN NYKYTILA

9. Arvioi seuraavien asioiden tärkeyttä ja nykytilaa **omassa asuinympäristössäsi tällä hetkellä?**

	Asian tärkeys			Asian nykytila				
	Vähän tärkeä	Melko tärkeä	Tärkeä	Erittäin huono	Melko huono	Ei hyvä eikä huono	Melko hyvä	Erittäin hyvä
Asumisviihtyisyys	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Turvallisuus	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Liikenne	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Virkistysalueet	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Virkistyskalastus	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Vesistöt	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Luonnonsuojelu	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Ilmanlaatu	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Maisema	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Kiinteistöjen arvo	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
Alueen imago	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>

HANKKEEN VAIKUTUKSET

10. Millaiseksi arvioit toteuttamismuutosten vaikutuksen **omaan elämääsi?**

Vaikutus	Täysin sietämätön	Melko sietämätön	Ei vaikutusta	Melko siedettävä	Täysin siedettävä	En osaa sanoa
	VE1					
Melu rakentamisesta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Melu toiminnasta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Päästöt toiminnasta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Päästöt poikkeustilanteissa	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Raskaan liikenteen lisääntyminen	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Häiriöt energiatunnelin rakentamisesta (melu, tärinä, liikenne)	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
VE2						
Melu voimalaitoksen muutostöistä	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Melu toiminnasta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Päästöt toiminnasta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Päästöt poikkeustilanteissa	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Raskaan liikenteen lisääntyminen	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
VE0+						
Melu toiminnasta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Päästöt toiminnasta	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Päästöt poikkeustilanteissa	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>

11. Millainen vaikutus olisi mielestäsi vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 seuraaviin asioihin voimalaitosalueen lähiympäristössä verrattuna nykytilanteeseen?

Vaikutus		Erittäin kielteinen	Melko kielteinen	Ei vaikutusta	Melko myönteinen	Erittäin myönteinen	EOS
VE1 Vuosaareen uusi voimalaitos, Hanasaaren voimalaitos poistuu käytöstä	Asumisviihtyisyys rakentamisen aikana	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Asumisviihtyisyys toiminnan aikana	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Asuinalueen turvallisuus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenne rakentamisen aikana	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenne toiminnan aikana	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenneturvallisuus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Maisema	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Virkistysalueet	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Virkistyskalastus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Vesistöt	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Luonnonsuojelu	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Ilmanlaatu	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Kiinteistöjen arvo	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Alueen imago	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	VE1 Hanasaaren alueen kehittämismahdollisuudet	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	VE1 Asumisviihtyisyys Hanasaaren läheisyydessä	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
VE1 Maisema Hanasaaren läheisyydessä	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	
VE2 Hana- saareen lisää biopoltto- aineita	Asumisviihtyisyys	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Asuinalueen turvallisuus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenne	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenneturvallisuus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Maisema	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Virkistysalueet	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Ilmanlaatu	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Kiinteistöjen arvo	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Alueen imago	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	
VE2 Salmi- saareen lisää biopoltto- aineita	Asumisviihtyisyys	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Asuinalueen turvallisuus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenne	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Liikenneturvallisuus	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Maisema	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Virkistysalueet	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Ilmanlaatu	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
	Kiinteistöjen arvo	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>
Alueen imago	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/>	

12. Jos arvioit jostain vaihtoehdoista aiheutuvan haitallisia vaikutuksia, niin miten niitä voisi vähentää tai lievittää?

BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN

13. Millainen on näkemyksesi seuraavista asioista Helsingin energiantuotannossa?

	Erittäin kielteinen	Haitat selvästi suuremmat kuin hyödyt	Enemmän kielteistä kuin myönteistä	Neutraali, en osaa ottaa kantaa	Enemmän myönteistä kuin kielteistä	Hyödyt selvästi suuremmat kuin haitat	Erittäin myönteinen
Kivihiilen käyttö energiälähteenä	-3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Uusiutuvan energian käytön lisääminen	-3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Biopolttoaineiden käytön lisääminen	-3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Voimalaitostojen keskittäminen Vuosaareen	-3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
Voimalaitostojen sijoittaminen pois kaupungin keskustasta	-3 <input type="checkbox"/>	-2 <input type="checkbox"/>	-1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>

14. Onko biopolttoaineiden käytön lisäämisen vaihtoehdoista tiedotettu mielestäsi...

liian vähän	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	riittävästi
vaikkeatajuisesti	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	ymmärrettävästi
salailevasti	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	avoimesti

15. Mikä on mielestäsi paras hankevaihtoehto?

- VE1 Vuosaareen uusi voimalaitos
- VE2 Biopolttoaineiden lisääminen Hanasaareessa ja Salmisaareessa
- VE0+ Nykytila jatkuu pienin muutoksin

16. Mitä muuta haluat kommentoida tähän hankkeeseen tai edellisiin kysymyksiin liittyen?

KIITOS VASTAUKSESTASI!

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa

Mitä mieltä olet? Kerro mielipiteesi vastaamalla kyselyyn!

Osana Helsingin Energian *Kehitysohjelmaa kohti hiilidioksidineutraalia tulevaisuutta* selvitämme, miten biopolttoaineiden käyttöä voidaan lisätä Helsingin energiantuotannossa.

Vaihtoehtoina on rakentaa uusi monipolttoainevoimalaitos Vuosaareen (VE1) tai korvata nykyisten Hanaaaren ja Salmisaaren voimalaitosten käyttämää kivihiiltä osittain uusiutuvilla polttoaineilla (VE2). Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia arvioidaan parhaillaan. Vertailuvaihtoehtona käytetään muutenkin toteutumassa olevaa tilannetta, jossa Hanaaaren ja Salmisaaren voimalaitoksissa kivihiilestä korvataan 5–10 prosenttia biopolttoaineilla (VE0+). Päätöksen asiassa tekee Helsingin kaupunginvaltuusto vuonna 2015.

Ympäristövaikutusten arviointiin (YVA) sisältyy myös arvio vaihtoehtojen vaikutuksista ihmisiin. Sen kaltaisten vaikutusten parhaita arvioijia ovat hankealueilla elävät ja niitä aktiivisesti käyttävät ihmiset eli tämän kyselyn vastaanottajat – Sinä. Täyttämällä oheisen kysymyslomakkeen tuotat tietoa hankevaihtoehtojen sosiaalisten vaikutusten arviointia varten.

Helsingin Energia julkaisee yhteenvetoja kyselyn tuloksista mm. hankkeen internetsivuilla. Kyselyyn vastataan nimettömänä eikä tulosten raportoinnista pysty tunnistamaan yksittäistä vastaajaa. Vaikutusten arvioinnista sekä kyselyn toteutuksesta vastaa Ramboll Finland Oy.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan arviointiselostukseen, jota tullaan esittelemään avoimessa yleisötilaisuudessa vuoden 2014 alussa. Uudenmaan ELY-keskus asettaa YVA-selostuksen julkisesti nähtäville ja pyytää siitä lausunnot ja mielipiteet.

Postita vastauksesi viimeistään tiistaina 29.10.2013 oheisessa palautuskuoressa, jonka postimaksu on maksettu.

Kiitos vastauksestasi!

Hankkeesta on kerrottu enemmän oheisessa tiedotteessa sekä hankkeen internetsivuilla osoitteessa <http://www.helen.fi/bioyva>. Lisätietoja antavat tarvittaessa myös

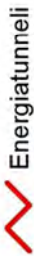
Ilkka Toivokoski
Helsingin Energia
puh. 09 617 3741
ilkka.toivokoski@helen.fi

Joonas Hokkanen
Ramboll Finland Oy
puh. 0400 355 260
joonas.hokkanen@ramboll.fi

Osoitelähde: Väestötietojärjestelmä, Väestörekisterikeskus, PL 70, 00581 HELSINKI

Kysely on lähetetty satunnaisesti poimituihin 500 talouteen noin 1 kilometrin säteellä kultakin voimalaitosalueelta ja 500 talouteen noin 500 metrin etäisyydellä energiatunnelista sekä 1000 talouteen noin 4 kilometrin säteellä voimalaitosalueista edellisten ympärillä. Näistä talouksista on poimittu satunnaisesti yksi täysi-ikäinen vastaaja. Kaikkiaan kyselyitä on postitettu 3000.

Merkkien selite



Energiatunneli



Hankealueet

Etäisyys hankealueista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

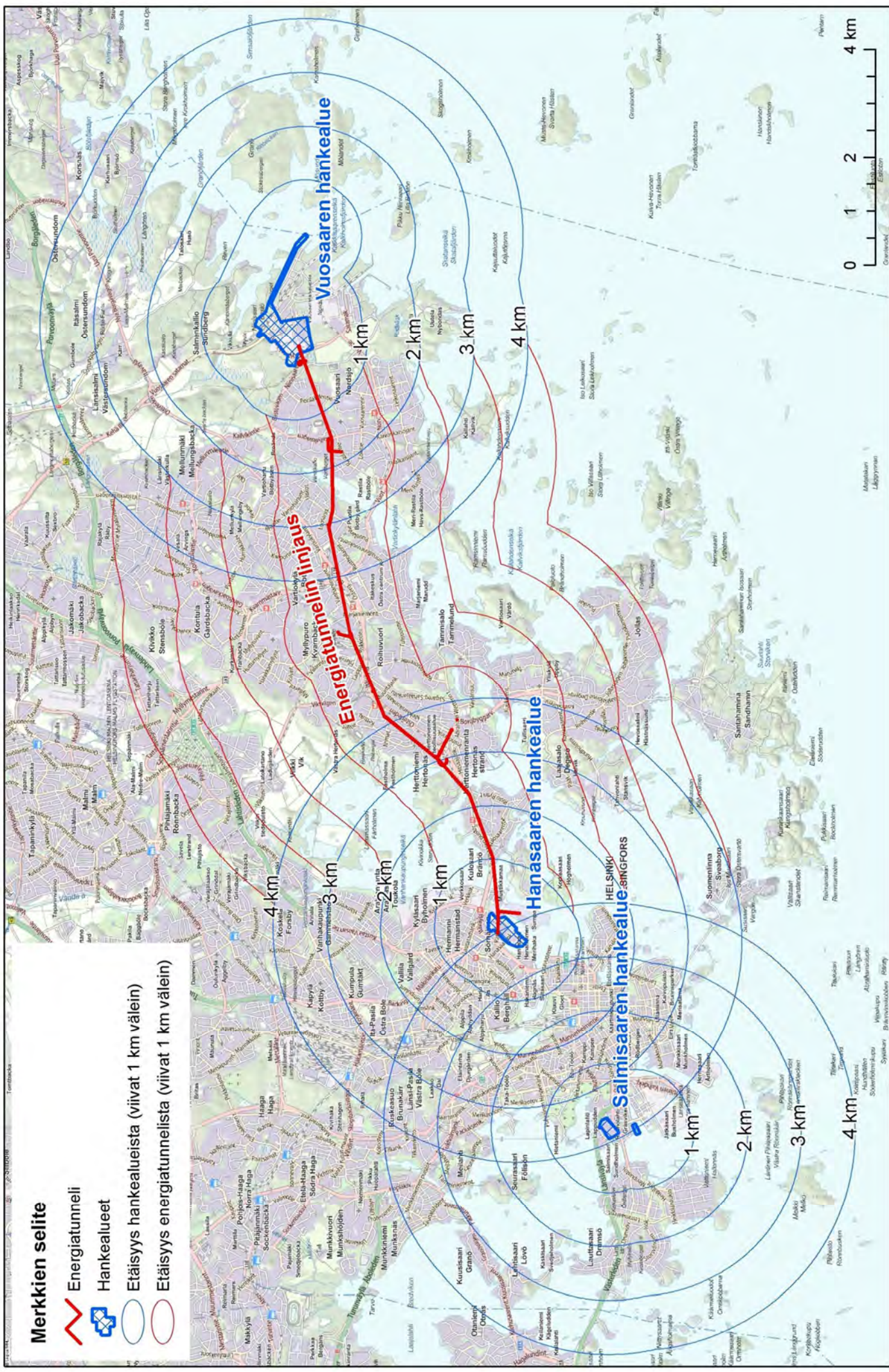
Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)

Etäisyys energiattunnelista (viivat 1 km välein)





BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN HELSINGIN ENERGIANTUOTANNOSSA



Osana Kehitysohjelmaa kohti hiilidioksidineutraalia tulevaisuutta Helsingin Energia suunnittelee kivihiiilen osittaista korvaamista biopolttoaineilla energiantuotannossaan. Tämä tarkoittaa uuden biovoimalaitoksen rakentamista Vuosaareen tai biopolttoaineiden lisäämistä Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisten voimalaitosten polttoaineiksi.

Hankkeeseen voi tarkemmin tutustua verkossa:
www.helen.fi/pdf/Helsingin_Energia_YVA-ohjelma.pdf

Suunnitelmat lisätä biopolttoaineiden käyttöä pohjaavat Helsingin kaupunginvaltuuston asettamiin tavoitteisiin, joissa Helsingin Energian kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 20 prosentilla vuoden 1990 tasosta ja uusiutuvan energian osuus nostetaan 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä.

Biopolttoaineiden käytön lisäämiseksi olemme tehneet suunnitelmat toteutusvaihtoehtoista, joiden ympäristövaikutuksia parhaillaan arvioidaan päätöksenteon tueksi. Päätöksen asiassa tekee kaupunginvaltuusto vuonna 2015.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) tutkitaan vaihtoehtoja:

Vaihtoehto 1 (VE1). Vuosaaren rakennetaan uusi monipolttoainevoimalaitos ja siihen liittyvät laitosrakenteet, polttoainevarastot ja -logistiikka, satamarakenteet sekä energiansiirtotunneli Vuosaaresta Hanasaaren. Vaihtoehdon toteutuessa Hanasaaren B-voimalaitos poistetaan tuotantokäytöstä ja Salmisaaren voimalaitoksella biopolttoaineiden käyttö nostetaan 5-10 prosenttiin.

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitos suunniteltaisiin siten, että laitokseen syötetystä polttoaineesta enintään 80

prosenttia voisi olla biopolttoaineita (metsähake, puupelletti, biohiili, peltohiomassa) ja loppu 20 prosenttia kivihiiltä. YVA-menettelyssä arvioidaan myös 100 prosentin biopolttoaineiden käyttöä.

Voimalaitos tuottaisi kaukolämpöä ja sähköä ja edellyttäisi myös 400 kilovoltin voimajohdon rakentamista Vuosaaresta Länsisalmeeen.

Vaihtoehto 2 (VE2). Hanasaaren ja Salmisaaren nykyisillä voimalaitoksilla tehdään uudistuksia polttotekniikkaan ja varastointiin. Tällöin niissä voidaan käyttää biopolttoaineita, lähinnä puupellettejä, noin 40 prosenttia polttoaine-energiasta. Uutta voimalaitosta Vuosaaren ei rakenneta.

Vaihtoehto 0+ (VE0+). Nykyisillä Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla tehdään vain uusien päästörajoitusten mukaiset muutokset. Tällöin niissä voidaan käyttää biopolttoaineita 5-10 prosenttia. Vuodelle 2020 asetettuja tavoitteita ei tällöin täytetä. Uutta voimalaitosta Vuosaaren ei rakenneta.

MAANKÄYTTÖ

Vuosaassa uusi voimalaitos rakennettaisiin nykyisten voimalaitosten yhteyteen. Polttoaineen vastaanotto- ja varastointialueille on tutkittu vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja, joista osa sijoittuu jo rakennetuille alueille, osa on kaavassa varattu virkistys- ja luonnonsuojelualueiksi.

Vaihtoehdon 1 toteuttaminen mahdollistaa Hanasaassa maankäytön uudelleen tarkastelun voimalaitostömmän loppuessa Hanasaaren alueella. Vaihtoehtoissa 2 ja 0+ Hanasaari säilyy energiantuotantoalueena. Salmisaari säilyy kaikissa vaihtoehtoissa tärkeänä energiantuotantokohteena.

MAISEMA

Vaihtoehdossa 1 maisemalliset vaikutukset ovat suurimmat. Vuosaaren suunnitellut uudet voimalaitosrakenteet ovat suurikokoisia, mutta ne sijoittuvat jo rakennetulle voimalaitos- ja satama-alueelle. Voimalaitosrakenteet tulevat näkymään läheisille virkistysalueille sekä merelle. Korkeaa piippua lukuun ottamatta uudet rakenteet eivät juuri näy nykyisille asuinalueille.



← Puupellettejä

➤ Havainnekuva Vuosaaren suunnitellusta uudesta voimalaitoksesta kuvattuna Vuosaaren täyttömäen huipulta. Etualalla polttoainehallit ja -siilot, taustalla kattilarakennus ja korkeimpana uusi savupiippu.



Vaihtoehdon 1 toteutuminen tarkoittaa suuria maisemallisia muutoksia myös Hanasaaressa, kun voimalaitostoiminta loppuu. Energiatunnelin maisemalliset vaikutukset aiheutuvat ajotunneleiden suuaukoista ja pystykuilujen maanpäällisistä rakenteista. Vaikutukset maisemaan ovat paikallisia ja vähäisiä.

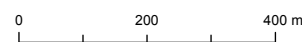
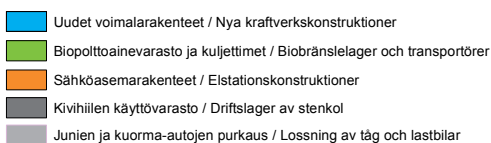
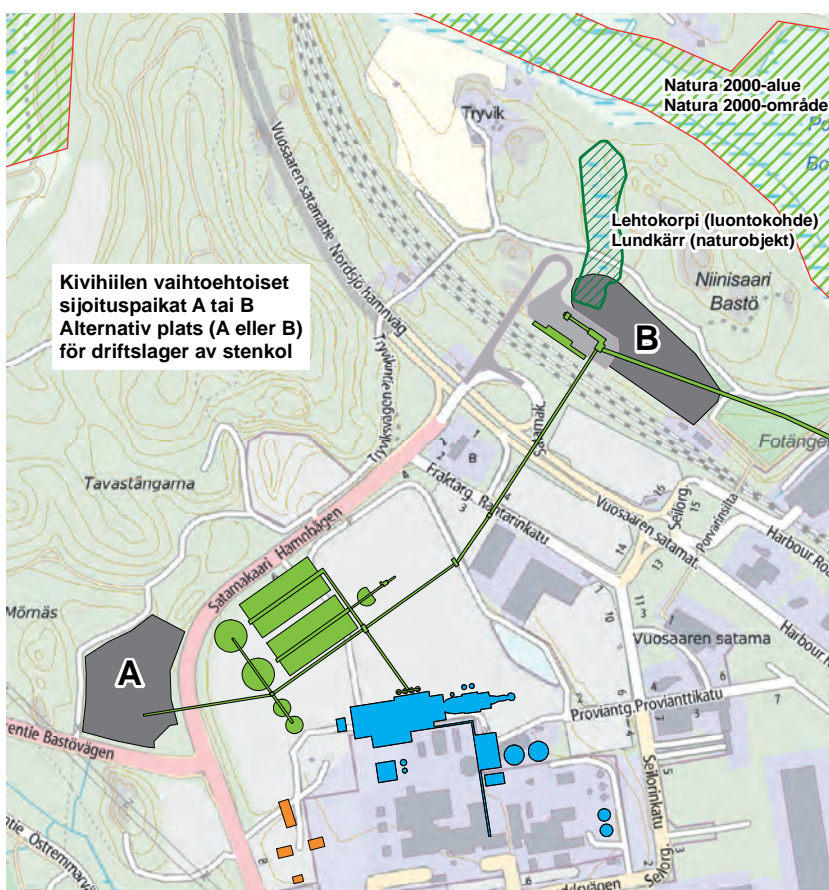
Vaihtoehdoissa 2 ja 0+ uudet Hanasaareen ja Salmisaareen tulevat rakenteet ovat lähinnä polttoainesiloja ja kuljettimia, jotka sijoittuvat nykyisille voimalaitosalueille. Muutokset maisemassa ovat paikallisia.

LIIKENNE

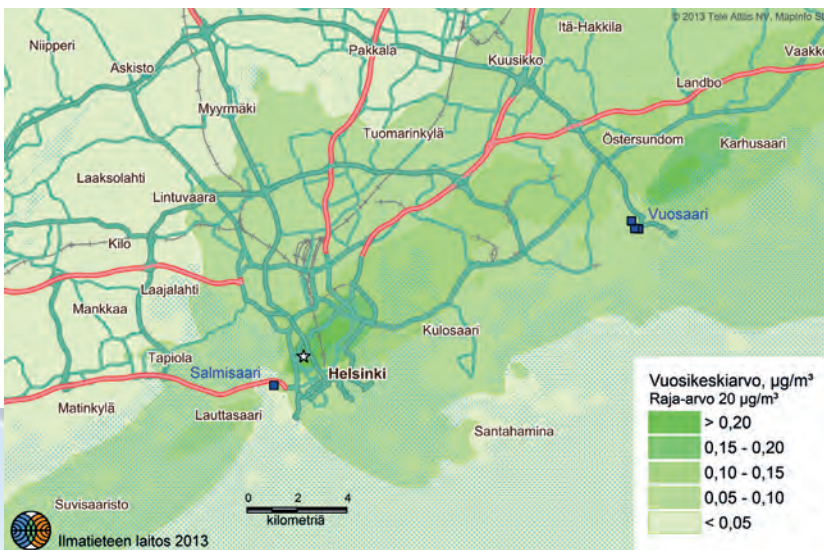
Vuosaaren uudelle voimalaitokselle polttoaine tuodaan voimalaitokselle laivoilla, junilla ja kuorma-autoilla. Laivapurkua varten rakennetaan Vuosaaren satamaan uusi vastaanottolaituri, kuljetin ja putkisto voimalaitoksen varastoihin sekä auto- ja junakuljetuksia varten tarvittavat vastaanottoasemat.

Vaihtoehdossa 1 Vuosaaren voimalaitokselle tuodaan vuorokaudessa polttoainetta arviolta 1-2 proomulla, 40 - 50 rekka-autolla ja 1-2 junalla. Lisäksi voimalaitokselle tuodaan polttoaineita suurilla valtamerialuksilla 3-4 kertaa vuodessa. Polttoainemäärästä arviolta 60 prosenttia tulee merikuljetuksien, 20 prosenttia rautateitse ja 20 prosenttia autokuljetuksien.

Jos Vuosaaren voimalaitosta ei rakenneta, vaihtoehdossa 2 biopoltoainetta kuljetetaan Hanasaaren voimalaitokselle arviolta 10 rekka-autolla vuorokaudessa. Biopoltoainetta saapuu Hanasaareen sen lisäksi keskimäärin yhdellä proomulla viikossa. Salmisaaren voimalaitokselle biopoltoaine kuljetetaan arviolta 30 rekka-autolla vuorokaudessa. Tämän lisäksi kivihiilen laivakuljetus jatkuu sekä Hanasaareen että Salmisaareen.



➤ Vuosaaren uudet voimalarakenteet



➤ Esimerkkikuva päästöjen leviämismallinnuksesta.



Vaihtoehdossa O+ biopolttoaineen kuljetukset Hanasaareen ja Salmisaareen olisivat noin 7 rekka-autoa vuorokaudessa.

Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingissä kasvattaa liikennemääriä kaikissa vaihtoehdoissa. Suhteutettuna nykyisiin liikennemääriin kuljetusten aiheuttama lisäys on vähäinen.

ILMANLAATU

Ilmatieteen laitos mallinsi eri vaihtoehtojen vaikutuksen Helsingin ympäristön ilmanlaatuun. Leviämismallin tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien alueet muodostuvat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piipujen kautta. Laskelmien perusteella voimalaitosten päästöjen aiheuttamat typpidioksidin, rikkidioksidin ja hiukasten pitoisuudet olivat pieniä. Eri vaihtoehtojen väliset erot jäivät hyvin vähäisiksi.

MELU

Vaihtoehdossa 1 rakentamisen aikainen melu ei Vuosaaressa tule erottumaan satama- ja voimalaitostoimintojen meluista. Toiminnan aikana uusi voimalaitos sekä polttoaineiden purku ja kuljettimet aiheuttavat melua. Junan rekkujen purkupaikan aiheuttama melu vaikuttaa Porvarinlahden suunnalla, jossa uudet toiminnot nostavat melutasoa nykytilanteeseen verrattuna. Porslahden alueen kerrostaloilla hankkeen mukaiset toiminnot nostavat melutasoja. Melu asuinalueilla kuitenkin alittaa ohjearvot.

Hanasaaressa vaihtoehdoissa 2 ja O+ uuden pellettijärjestelmän aiheuttamat muutokset melutasoissa jäävät vähäisiksi. Salmisaaren voimalaitoksella pellettijärjestelmän melu leviää pääasiassa kaakon suuntaan, eivätkä melutasot merkittävästi voimistu lähimmillä asuintaloilla nykytilanteeseen verrattuna.

VESISTÖ

Vaihtoehdossa 1 Vuosaaren rakennettava pistolaituri edellyttää ruoppauksia. Ruoppaustyön aikana kiintoainepitoisuus nousee sementaen vettä. Myös veden haitta-ainepitoisuus saattaa paikallisesti nousta, mutta pitoisuudet laimenevat nopeasti etäisyyden kasvaessa. Vuosaaren pistolaiturin rakentamisen aikaisilla ruoppauksilla on vähäi-

siä vaikutuksia myös kalastoon ja kalastukseen. Vaikutukset ovat paikallisia ja ajoittuvat kahdelle kasvukaudelle.

Vuosaaren uudelta voimalaitokselta mereen johdettavien lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset merialueelle mallinnettiin eri purkupaikkavaihtoehdoissa. Mallinnustulosten mukaan lämpökuorman vaikutukset tulevat jäämään melko paikallisiksi kaikissa tilanteissa eikä purkupaikalla ole suurta merkitystä.

Voimalaitoksen toiminnan aikaiset vaikutukset kalastoon liittyvät lämpötilamuutoksiin. Mallinnusten perusteella voidaan arvioida että vaikutukset ovat paikallisia ja vähäisiä.

ILMASTO

Ilmastovaikutusten kannalta on perusteltua lisätä biopolttoaineiden käyttöä ja korvata kivihiiltä biopolttoaineilla. Kun bioperäisten hiilidioksidipäästöjen oletetaan olevan ilmastoneutraaleja, biopolttoaineilla energiaa voidaan tuottaa vähemmällä kasvihuonekaasupäästöillä kuin kivihiiltä käytettäessä.

LUONTO JA LUONNONSUOJELU

Vuosaaren uuteen voimalaitokseen liittyville polttoaineen vastaanotto- ja varastointialueille on tutkittu vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja. Osa Vuosaaren suunnitelluista rakenteista saattaa sijoittua alueille, joilla on myös luontoarvoja. Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitosalueiden läheisyydessä ei ole sellaisia luontoarvoja, joihin hankkeiden vaihtoehtoista kohdistuisi vaikutuksia.

Vuosaaren hankealueen läheisyyteen sijoittuu Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alue, johon kohdistuvat vaikutukset



arvioidaan osana YVA-menettelyä. Suojeltuihin luontoarvoihin kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua mm. melusta, savukaasupäästöistä, lämpimistä jäähdytysvesistä sekä rakentamisen aikaisista ruoppauksista.

ENERGIATUNNELIN VAIKUTUKSET

Koko Helsingin alueelle on laadittu maanalainen yleiskaava, johon uuden energiatunnelin linjaus on merkitty.

Energiatunnelin maanalaiset tilat louhitaan kallioon noin 30 metrin syvyyteen, 12 kilometrin matkalta.

Energiatunnelin rakentaminen aiheuttaa melua, tärinää, liikennettä ja pölyämistä. Louhintatyövaiheessa jokaisesta ajotunnelista kuljetetaan pois louhetta arviolta joka toinen päivä noin 60 autokuormaa. Louhinta kestää jokaisella ajotunnelilla noin kaksi vuotta. Energiatunnelista syntyvä louhe käytetään ensisijaisesti katu- ja kunnallistekniikan hankkeiden alusrakenteiden ja täyttöjen materiaalina.

Energiatunnelin maanpäälliset rakenteet eivät vaadi paljon tilaa, eikä niistä aiheudu merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön tai yhdyskuntarakenteeseen.

LISÄTIEDOT

Lisätietoa hankkeesta löytyy

Hankesivuilta osoitteessa <http://helen.fi/bioyva>

Uutta voimaa -blogista osoitteessa <http://blogi.helen.fi>

Sähköisestä uutiskirjeestä, jonka voi tilata sähköpostiinsa yllä olevan blogin etusivulta

Voit myös soittaa tai lähettää sähköpostia meille hanketta eteenpäin vieville henkilöille Helsingin Energiassa ja Rambollissa.

Yhteistyöstä kiittäen,

Helsingin Energia

Ilkka Toivokoski
puh: 09 6173741
etunimi.sukunimi@helen.fi

YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy

Joonas Hokkanen
puh: 0400 355 260
etunimi.sukunimi@ramboll.fi

LIITE 4. VAPAAMUOTOISET VASTAUKSET

Lopussa on vastaukset, joissa on useamman eri luokan kommentteja.

Miten haitallisia vaikutuksia voisi vähentää tai lieventää?

1 Liikennejärjestelyt

- 1 Raskaan liikenteen (polttoaine) suuntaaminen reiteille, joilla ei ole kevyttä liikennettä.
- 1 Liikenteen ohjaamisella sopiville reiteille.
- 1 Järkevillä liikenneratkaisuilla, oikeaan aikaan sopivalla taajuudella.
- 1 Melu ja liikenne vähemmäksi - toivoisin
- 1 Ökad användning av tåg och pråmar skulle... 1. Minska utsläpp från långtradare och 2. förbättra trafiksituationen. (Jos käytetään lisää junia ja proomuja voidaan... 1. Vähentää rekka-autojen päästöjä ja 2. Parantaa liikennetilannetta.)
- 1 Vid byggnadstiden skulle leveranserna kunna ske på vatten. (Rakennusaikana olisi hyvä siirtää kuljetukset merelle.)

2 Tiedotuksen ja vuoropuhelun lisääminen

- 2 Haitallinen vaikutus on ihmisten ennakkoluulot. Niiden poistamiseksi tarvitaan valistusta lisää.
- 2 Informaation ja keskustelun tarjoaminen, avoimet tilaisuudet, tutustumiskäynnit
- 2 Kunnollinen tiedottaminen lähiasukkaille
- 2 Hyvä informaatio
- 2 Informoimalla tarpeeksi haitoista (ilmanpäästöt liikenne) jo nyt. Itselläni ei hajuakaan miten vaikuttaa mihinkään. Päästöt, liikenne, melu jne. Tämä ensimmäinen tieto, joka havahdutti miettimään.

3 Selvitykset ja hyvä suunnittelu

- 3 Ehkä hyvällä suunnittelulla
- 3 Laadukkaalla suunnittelulla ja toteutuksella.
- 3 Tunnelin rakentaminen saattaa vaikuttaa liikenteeseen ajoittain, mutta vanha virsi hyvin suunniteltu on puoliksi tehty.
- 3 Vesistöt ja luonto pitää ottaa huomioon. Tarkat selvitykset vaikutuksista ennen töiden aloittamista
- 3 Pyrkä ajoittamaan toimet vähemmän häiritsevään kellonaikaan.

4 Päästöjen minimointi

- 4 En osaa sanoa. Oletan kuitenkin, että toiminnalla pyritään mahdollisimman pieniin päästöihin.
- 4 Suodattimet, äänivallit
- 4 Ilman laadusta pitää huolehtia parhaalla tekniikalla. Hajuttomuus, melun estäminen asuinalueiden suuntaan.
- 4 Suodattaa palokaasut hyvin siedettäväksi!
- 4 Ajoittaa melupäästöt ja muut päästöt ruuhka-aikoihin.
- 4 Ei tietoa. Jäähdytinvädet vois hoitua paremmin ja ammoniakkin hajun mikä niistä tulee sekä hiilen pölyämiseen voisi puuttua.

5 Vaikutuksia ei voi lieventää

- 5 Ei voi.
- 5 Raskas liikenne, ruuhkat, ei juuri keinoja vähentää niitä. Logistiikka edellyttää tieliikenteen käyttöä.
- 5 Vuosaaren vaihtoehto aiheuttaa liikaa haittoja eikä niitä voi millään vähentää eikä lievittää.
- 5 Ei voi vähentää tai lievittää. Kaupungin keskusta ei ole biopolttoainetta hyödyntävien voimalaitosten paikka. Kuljetuksista tulee sietämättömiä tiiviissä kaupunkirakenteessa.
- 5 Liikenne lisääntyy vanhoissa laitoksissa biohomon lisääntymisen myötä, ei voi mitään. Monta rekallista päivässä puupellettejä.

6 Ei voimalaitosta Vuosaareen

- 6 En halua Vuosaareen alle 0,5km asunnostani lisää voimalaitosrakentamista!
- 6 Kokonaan uusi laitos kuulostaa väkivaltaisen isolta lisäykseltä, jos nykyisilläkin muutoksin pärjätään.
- 6 Vuosaareen ei rakenneta uutta laitosta
- 6 Jättäkää Vuosaari rakentamatta.
- 6 Jättää rakentamatta Vuosaareen.
- 6 Vuosaareen rakennettavan voimalaitoksen vaikutukset luontoon ja asumiseen ovat liian suuret.
- 6 Ei rakenneta Vuosaareen.
- 6 Luopumalla VE1:sta: lähialueella asuu paljon lapsiperheitä sekä vanhuksia. Jo rakennusvaiheessa olisi stressaavaa ja vaikeuttaisi ulkoiluaamme. Entä onko vielä varaa heikentää paikan ainutlaatuisia luontoarvoja?
- 6 VE1 on huonoin vaihtoehto, rahat voisi käyttää VE2/VE0 kehittämiseen.

7 Voimalaitos rakennettava Helsingin ulkopuolelle/Hanasaaren voimala lakkautettava

- 7 Hanasaaren alasajo vaikuttaa ihmisiin ratkaisevimmin.
- 7 Hanasaaren kehittämiseen/lähialueen imagoon voi vaikuttaa vain lakkauttamalla voimalaitoksen. Lisäinvestoinnit takaavat käytön jatkumisen.
- 7 Ei voimalaitoksia keskelle asutusta. Hanasaari ja Salmisaari lopetettava.
- 7 Toiveena Hanasaaren siirto
- 7 Viedään voimala kauemmas asutuksesta!
- 7 Rakentamalla muualle
- 7 Voimalaitoksen voi rakentaa Inkooseen.
- 7 Tuottamalla sähkö- ja lämpö pääkaupunkiseudun ulkopuolella.

8 Muu

- 8 Vuosaaren voimalaitoksen ruoppaus tehtävä "varovasti", jotta mahdolliset raskasmetallit eivät pääse vapautumaan pohjasta mereen ja pilaamaan sitä.
- 8 Ei kiinnosta.
- 8 Tunnelin louhinta, ei mitenkään!?
- 8 Biopolttoaineita lisää, ei kivihiltä.
- 8 Luopumalla ajatuksesta korvata nykyiset polttoaineet biopolttoaineilla.
- 8 Tuulivoima vrt. Saksa, Tanska, Kanaria jne.
- 8 Tankar på byggmaterialen i ALT1. Plantering av träd runt byggnaden. Rakennusmateriaalien suunnittelu VE1:ssä. Puiden istutus rakennuksen ympärille.
- 8 Ei lisää rakentamista tai laajentamista!
- 8 Asioita voi jakaa niin että vaikutus olisi vähäistä tai ei ollenkaan
- 8 Tuulen suunnalla.
- 8 Rakentamalla nopeasti

9 Ei osaa sanoa

- 9 En tiedä.
- 9 En osaa sanoa. En tunne Vuosaaren aluetta yhtään. Hanasaaren ja Salmisaaren lisääntyvä raskas liikenne huolestaa.
- 9 Liian vaikea kysymys, eri asioilla on puolensa.

Vastaukset luokiteltu useaan eri luokkaan

- 1+2 Liikenne. Ei liene ongelma, jos hoidetaan yhtä hyvin kuin satamaliikenne. Esitettävä perusteltu tosiasioita projektin alusta --> eteneminen --> päättyminen.
- 1+4 Liikenteen vähentäminen ja päästöjen pienentäminen.

Vapaamuotoiset kommentit

1 Tiedotusta kiiteltiin, mutta kaivattiin myös lisää

- 1 Lisää tietoa pitäisi saada.
- 1 Ehdottomasti lisää vaikuttavuudesta.
- 1 Avointa tiedotusta asiakkaita kuunnelle
- 1 Hyvä, kun asukkaiden mielipidettä halutaan kuulla. Ratkaisut on kuitenkin tehtävä asiantuntemuksella, ei tunnesyillä.
- 1 Koska asun ja liikun lähinnä aivan vaikutusalueen reuna-alueilla, ei millään vaihtoehdolla ole elämäni suurta merkitystä. Mielestäni olisikin hyvä kuunnella enemmän voimalaitosten lähialueiden asukkaita ja huomioida heidän mielipiteensä päätöksenteossa.
- 1 Kiitokset valaisevasta tiedotuksesta!
- 1 Kiitos tästäkin infosta. Rakentakaa Vuosaareen.

2 Kivihiilen käyttö polttoaineena

- 2 En tiedä biopolttoaineista tarpeeksi, mutta tiedän, että musta noki peittää terassini ja kotini lattiaita kivihiilen polttamisesta tai sen kuljetuksista.
- 2 Aloittakaa rakentaminen mahdollisimman pian. Toi pelletti + hiili on sellaista pelleilyä, siirretään vain väistämätöntä myöhemmäksi.
- 2 Talous??? Omistus??? Kivihiilen käytön puhtaus???

3 Biopolttoaineiden käyttöä kannatettiin ja vastustettiin, lisätietoa polttoaineista toivottiin

- 3 Kannatan biopolttoaineiden käytön lisäämistä, mutta yleisesti ottaen en ymmärrä, että miksi kaikki pitää rakentaa Itä-Helsinkiin.
- 3 Mitä biopolttoaineita käytetään? Kysely ei kerro sitä.
- 3 Olisi hienoa, jos Vuosaari olisi 100 % biovoimaa.

4 Uusiutuvien energiamuotojen käyttö (aurinko-/tuulivoima)

- 4 Lisätä uusiutuvan energian käyttöä.
- 4 Missä on tuulivoima, maalämpö ja olemassa olevien laitosten (mm. Neste Porvoo, ydinvoima Loviisa) hukkalämmön hyödyntäminen
- 4 Puun polttaminen ei ole järkevää. Puu tulee kaasuttaa jalostettavaksi teollisuuteen ja rakentamiseen. Tuulivoima ja aurinkovoima ovat puhtaita. Seuraavaksi tulee jätteenpolto energiaksi.

5 Hankkeen korkeat kustannukset

- 5 Salmisaaren ja Hanasaaren vaihtoehdot veronmaksajalle /sähkön ja lämmön käyttäjälle halvemmat seuraavat 50 vuotta. Yli tuotantoa. Nykytila kohtalainen. Riittää 50 vuodeksi. Parempi tuoda energiaa putkilla ja sähköjohtoilla kuin tuoda Helsingin alueelle poltettavaksi jotain energiajätettä.
- 5 Pitkällä aikavälillä laitosten poisto keskeltä kaupunkia (asutusta) ja polttoaineiden kuljetus laivoilla ja junilla kannatettava ajatus, vaikka maksaa enempi.
- 5 Kustannuksista ei kerrota mitään! Kiinnostaisi tietää sitäkin puolta.
- 5 Päättäjät, ottakaa huomioon taloudellisin vaihtoehto.

6 Kyselyyn vastaaminen vaikeaa, mutta vastausmahdollisuutta kiiteltiin

- 6 Munkkiniemestä käsin Vuosaaren voimalan rakentamisesta syntyvät haitat vaikeita arvioida - lähinnä mutu-perusteita.
- 6 Tällaiseen kyselyyn vastaaminen on "ison" työn takana, vaatii aikaa ja vaivaa. Liekö tuottaa luotettavaa tietoa.
- 6 Aika vaikeaa arvioida asioita/tilanteita etukäteen tavallisen ihmisen järjellä jos voimalaitos esim. tulee Vuosaareen. Mihin on unohtunut tuulivoimaloiden rakentaminen?
- 6 En koe tietäväni tarpeeksi voidakseni vastata viimeiseen kysymykseen (15) mitenkään muuten kuin hataraan mutuihin perustuen.

- 6 Vaikeita kysymyksiä tavallisen pulliaisen vastattavaksi. Tietävätkö päättäjätkään mitkä lopulliset vaikutukset tulevat olemaan!
- 6 Minulla ei ole mitään edellytyksiä vastata tähän kyselyyn lyhyen Hel. Energian esitteen perusteella. Tulisi saada puolueetonta tietoa.
- 6 Eri vaihtoehtojen kunnolliseen arviointiin tämänhetkinen tietämykseni ei riitä alkuunkaan. Tarvitsisin useamman viikon perehdytyksen vastatakseni kunnolla kysymyksiin, sorry!
- 6 Useisiin kysymyksiin oli hyvin vaikea vastata.
- 6 Vastaukset osittain mielikuvia.
- 6 Kysymykset välillä vaikeatajuisia.
- 6 Dåligt gjord enkät! Klarare frågor och mindre frågor var något som fattades. Blev frustrerad i början. Kanske kunde innehållit mera information om hur olika alternativ påverkar som t. ex. Vad användningen av stenkol får med sig. (Huonosti tehty kysely. Olisi pitänyt olla vähemmän ja selkeämpiä kysymyksiä. Turhauduin alussa. Olisi voinut olla lisätietoa eri vaihtoehtojen vaikutuksista, esim. miten kivihiilen käyttö vaikuttaa.)
- 6 Säästän sähköä minkä voin. Tämä papru ei ole minua varten. Valitkaa parempi kohde. Tosi tylsät kysymykset.
- 6 Huolella tehty kysely - kiitos! Biopolttoaineista tulisi aina mainita mitä ne ovat. Minulle olennaista oli, että turve ei kuulu vaihtoehtoihin.
- 6 Tämä hyvä, lisää tämän tyyppisiä kyselyjä suoraan koteihin.
- 6 Kiitos mahdollisuudesta vastata. Aikapula haittaa perehtymistä.
- 6 Hyvä Helsingin Energia, enemmän tällaisia suunnitelmia ja tavoitteita!

7 Ei voimalaitosta Vuosaareen

- 7 Ei VE1
- 7 Liian suuri hanke VE1
- 7 Miksi pitää lisätä alueita, kun jo olemassa olevilla rakenteilla pystytään samaan?
- 7 Vuosaaressa jo liian paljon melu + liikennehaittoja satamasta johtuen. Ei kaikkia haittoja yhteen kaupunginosaan.
- 7 Miksi kaikki toiminta pitäisi keskittää Vuosaaren alueelle?
- 7 Vuosaari on ollut kultakaivos Helsingille. Ei pidä enää saastuttaa lisää.
- 7 Älkää tulko Vuosaareen! Jo etukäteen kiittäen.
- 7 Itä-Vantaalla on jo jätevoimalaitos. Ei lisää kuormitusta alueelle!

8 Voimalaitosten vaikutus asukkaisiin/alueen imagoon

- 8 Hanasaaren vaikutuspiirissä asuu 3x enemmän ihmisiä kuin S. tai V:n ympärillä. Vallitsevat tuulet - 60% ovat S:n ongelma, vähän Hanasaaressa
- 8 Vuosaaren voimalan (nyk.) palokaasut eivät pala täydellisesti, tulee hajuhaittoja.
- 8 Aurinkolahden viereinen ulkoilureitti on paras lenkkipolku minulle, 64-vuotiaalle eläkeläiselle, jossa harrastan, juoksen harva se päivä arkisin. En juossut ennen eläkepäiviä. Kiitos.
- 8 Mikä tahansa ratkaisu on hyvä, jossa ympäristöystävällisten energiantuotantotapojen hyödyntämistä voidaan lisätä ilman kohtuutonta haittaa alueen viihtyvyydelle.

9 Vaikutus Vuosaaren luontoon ja virkistysalueisiin

- 9 Vuosaaren kannalta virkistysalueet liian lähellä
- 9 Vaikkakin vastasin edelliseen kohtaa VE1 olen silti huolestunut mahdollisista haittavaikutuksista alueen luontoon ja sen lajistoon. Mielestäni hankevaihtoehtoa ei pitäisi toteuttaa, jos alueella on muutoksille herkkää lajistoa.
- 9 Luontoa pitää säästää ja kunnioittaa!

10 Poikkeustilanteisiin varautuminen energiantuotannossa

- 10 Voimalaitokset olisi hyvä hajasijoittaa (Vuosaari) mahdollisen kriisitilanteen varalle.
- 10 Lisääntyvä liikenne polttoaineen kuljetuksesta varsinkin keskustaan. Riskialtis, jos vain yksi voimalaitos?
- 10 Huomioitava energiantuotanto pitkään jatkuvassa poikkeustilassa.

11 Energiankulutusta tulee vähentää

- 11 Kulutuksen minimointi!
- 11 Kannatan uusiutuvien aineiden käyttöä, mutta niiden tuottamisen ympäristövaikutukset tulee olla tutkittua. Se ei myöskään ole lopullinen ratkaisu mitä vallitsevan kulttuurin tuottamiin ongelmiin tulee. Ihmisiä tulisi neuvoa energiankulutukseen liittyen. Oman itsen, omien toimien ja kulutuksen suhde omaan ympäristöön tulisi ymmärtää. Mielestäni/uskoakseni ainoa ratkaisu energiantuotannon kysymyksissä on energiankulutuksen vähentäminen.

12 Toiminta tulee keskittää Vuosaareen

- 12 Kaikki keskitetään Vuosaareen. Ei muuta.
- 12 Näitä asioita voi keskittää juuri sille alueelle missä näitä on jo olemassa ja Vuosaareessa on nykyaikainen satama joka palvelee erinomaisesti
- 12 Vuosaaren kivihiilen merikuljetukset helpompia kuin Hana- ja Salmisaareen (suuremmat alukset)

13 Muu

- 13 Voisiko uuden voimalaitoksen tehdä kauniiksi? Miksi sen pitäisi olla funktionaalinen monsteri?
- 13 Päästöjen aiheuttamat pitoisuuden pieniä (?) Korkeimmat pitoisuudet etäälle laitoksista - siis monenko kilometrin päähän?
- 13 Alueen tarpeisiin parhaiten sopiva vaihtoehto
- 13 En lue tai seuraa uutisia enkä oikeastaan välitä tällaisista asioista.
- 13 Vihdoinkin Hanasaari 2:n poistuu kuvioista. Terveisiä Felarilta.
- 13 Hajuhaitta verrattuna nykyiseen. Otettava huomioon muuttuneet säännökset energiaverotuksessa.
- 13 Ei aivan ydinkeskustaan, onhan tässä maapinta-alaa muuallakin.
- 13 En tunne alaa, joten vaikea ottaa kantaa näihin asioihin.
- 13 IPCC:n raporttien tukeman käsityksen mukaan VE1-hankkeen suunta on oikea. Fossiilisten polttoaineiden käytöstä tulisi pyrkiä eroon mahdollisimman pian.
- 13 Asia on monimuotoinen, pitkäjänteinen ja vaikeakin, koska järkisyyt (suht- halpa energia) eivät ole merkittäviä vihreän liikkeen "kärsimys- ja kurjistamis"-ajatusmallissa.
- 13 En osaa sanoa mikä paras hankevaihtoehto
- 13 Mitenkä ajatus atomivoimalasta Santahaminaan? Lämmitysvesi kaukolämpöön.
- 13 Suurkapasiteettisen kotitalousjätteen polttolaitos pitäisi saada esim. Tukholman malliin ihan mihin vaan kaupungin alueelle vahvistettuna tarpeeksi tehokkaalla ympäristöä suojelevalla teknologialla!

Vastaukset luokiteltu useaan eri luokkaan

- 1+3 Hanasaari ja Salmisaari tehokkaammin asumiskäyttöön. Biopolttoaineista ei ole tiedotettu näkyvästi.
- 1+7 Raskaan liikenteen lisääntyminen on huono asia kaikissa vaihtoehdoissa. Vuosaaren ruoppaus tuhoaa merialueesta senkin vähän, mikä satama, rakentamiselta on jäänyt jäljelle. Vuosaaren rakentaminen ja käyttö lisää melua, Vuosaaren nykyinenkin. Voimala humisee ja ulisee yötä päivää. Minkälainen melu ja kohina autojen ja junien purkamisesta syntyy? Mikä on energiatunneli, miten se siirtää energiaa? Ajotunneleiden suuaukot? Pystykuilut? Mikä 400kV voimajohto?
- 2+12 Voimalaitostoiminnan keskittäminen Vuosaareen olisi erittäin toivottavaa. Se ja asteittainen luopuminen kivihiilestä parantaisi Helsingin ilmanlaatua, joka ei nykyisin ole häävi.
- 2+3 Biopolttoaineiden laajempi käyttö vaatii vielä lisää tutkimusta ja kehittämistä. Voitaneeko myös parantaa kivihiilen puhtautta?
- 2+4 Kulutusta vähemmän, energiankulutuksen säännöstely. Tiedottaa ihmisiä energian säästämisestä yhä enemmän. Entä aurinko- ja tuulivoimala vaihtoehtona? Tiedotteessa jää epäselväksi kivihiilen käytön määrä! Vastaako VE1:n kivihiilen 20% polttoaineena nykyistä käyttömäärää vai onko kivihiilen käytön määrää tarkoitus vähentää nykyisestä käyttömäärästä?

- 2+8 Kaupunki-imagoon ei sovi hiilikasat.
- 3+5 Biopolttoaineiden lisääminen on poliittinen päätös, josta aiheutuvat haitat, erityisesti kustannukset, ovat kohtuuttoman suuret hyötyihin verrattuna. Koko ajatus tulisi hylätä. Voi sopia johonkin pienempään kaupunkiin, mutta ei Helsinkiin
- 3+6 Esitteessä olevien tietojen pohjalta kyselyyn vastaaminen on hankalaa, esim. biopolttoaineiden määrittely on epämääräistä eikä kivihillen käytön jatkoa selitetä. Jos Helsinki laskee turpeen ja palmuöljyn biopolttoaineisiin, niin EI kiitos.
- 3+6 Kysymyksenasettelu aiheuttaa "vääriä" vastauksia. Saksan jne. polttaessa hiiltä Suomen "maailmanparannus" on kallista ja tyhmää. Kalliimmasta polttoaineesta (bio-) johtuva kustannusten nousu <--> kuljetusten lisääntyminen vs. hiili
- 3+7 Jos Vuosaaren mahdollisesti rakennettava voimalaitos olisi 100%:sti biopolttoainetta käyttävä olisi rakentamista harkittava. Kuitenkin kun vastaavaa hyötyä uudesta voimalaitoksesta ei ole, niin turhaa rakentaa uutta, kolossaalista laitosta vain rakentamisen ilosta! Kuitenkin, kun pienin muutoksin voidaan Hanas. ja Salmis. laitoksista tehdä toimivimmat!! Huom! Miksei Vuosaaren tehdä energijaetta hyödyntävää laitosta?
- 4+8 Andelen kärnkraft kan ökas (t. ex. av köparandelar: TVO eller Fennovoima). För värmeproduktion kunde användning av naturgas och solkraftpaneler/solkraftfångare (Goda exempel finns i Tyskland) ökas. Bättre isolering och värmepumpar skulle också hjälpa. Hellre vindkraft än biobränslen. (Voidaan lisätä ydinvoiman osuutta (esim. voidaan ostaa osia TVO:sta tai Fennovoimasta). Maakaasua ja aurinkoenergiaa voidaan käyttää lämmitystuotantoon (Saksasta voidaan saada hyvät neuvot ja kokemukset aurinkoenergiasta). parempi eristys ja lämpöpumput voivat myös auttaa. Enemmän tuulivoimaa kuin biopolttoaineita.)
- 5+7+9 VE1-Vuosaaren kallein - energiatunneli valtavan kallis! Vuosaaren ihana Mustavuori pilalle! Energia tuotetaan siellä missä käytetään eniten, eli keskustassa. Maakaasu on hyvä. Vuosaaren suunniteltu voimala liian lähelle asutusta. Rakennus liian suuri ja ruma. Onhan kaupungilla maata Sipoossapäin. Mieluummin sinne. Suunniteltiinhan Granön saarelle atomivoimalaakin joskus...onneksi järki voitii ja toivottavasti nytkin. Siis EI Vuosaaren!
- 6+7 Tärkeää, että päästörajoituksiin ylletään. Kallista uutta voimalaitoshanketta en silti kannata. Ainoaksi vaihtoehdoksi jäänee siis VE2, vaikka ei välttämättä paras ratkaisu. Kiitos, että silti kysytään mielipiteitä.
- 7+11 Yrittäkää saada ihmiset vähentämään energiankulutusta. Älkääkä sählatkö enempää Vuosaaren Natura-alueella.
- 7+8 Vuosaari on hyvä paikka asua, mm. ulkoilumahdollisuudet hyvät. Ulkopuolisilla on usein huono käsitys alueesta - eli alueella usein huono imago. Kaupungin tulisi tiedostaa asia ja huolehtia siitä, että alueelle ei tuoda toimintoja, jotka heikentävät alueen arvostusta! Tavoitteena on ettei arvoa saa entisestään laskea, jotta tällekin alueelle hakeutuu vastuullisia veronmaksajia.
- 7+8 Vuosaareissa on jo satama ja paahtimo, ei tuhota tätä koko aluetta, muutenkin jo liikaa rakennettu. Kärsinyt jo koko Vuosaaren imago.
- 7+8+9 VE1 aiheuttaa selkeästi eniten radikaaleja haittavaikutuksia, kuin vaihtoehdot VE2 ja VE0+. Vuosaareissa ja Vuosaaren läheisyydessä on paljon asukkaille tärkeää luontoa, kun taas keskusta-alueella luontoa on vähemmän ja voimalat jo nyt näkyviä. Mielestäni hanke joka vahingoittaa luontoa ja maisemaa Vuosaareissa olisi erittäin valitettavaa, koska Vuosaaren luonnosta nauttivat myös muut Itä-Helsingin asukkaat. Voimaloiden ajantasaistaminen Salmisaaren ja Hanasaaren hankealueilla aiheuttaisi suhteessa vähemmän muutoksia asukkaiden elämään ja alueen maisemaan, kun taas Vuosaaren vaikutukset olisivat hyvin radikaalejaja vaikuttaisivat merkittävästi alueella asumisen laatuun ja viihtyvyyteen.
- 7+9 Vaikka kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on hyvä asia, ei mielestäni sen varjolla pidä heikentää Vuosaaren Mustavuoren ja sen ympäristön luontoarvoja ja virkistyskäyttöä.
- 8+9 Miksi energijaetta ei ole käytössä? Miksi voimalaitoksen jäähdytysvedet lasketaan mereen, eikä niillä voisi tuottaa lämpöä taloihin (=kaukolämpö)? Miksi Vuosaaren suunnitellaan rakennettavaksi aivan asutuksen viereen lisää voimalaitosta? Vuosaaren hienot ulkoilualueet nakerretaan ja samalla viedään koko identiteetti.

LIITE 10

Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset
(Ramboll 2013)

Vastaanottaja
Helsingin Energia

Asiakirjatyyppi
Luontoselvitys

Päivämäärä
30.9.2013

Viite
82141074-13

HELSINGIN ENERGIA BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN, VUOSAAREN HANKEALUEEN LUONTOSELVITYKSET



HELSINGIN ENERGIA
BIOPOLTTOAINEIDEN KÄYTÖN LISÄÄMINEN,
VUOSAAREN HANKEALUEEN LUONTOSELVI TYKSET

Päivämäärä 30.9.2013
Laatija Satu Laitinen
Tarkastaja Kaisa Torri
Kuvaus Pesimälinnusto-, lepakko-, liito-orava- ja kasvillisuus selvitys
Vuosaaren sataman ympäristössä

Viite 82141074-13

Kansi Metsävirna kukkii kesäkuussa runsaana Skillbergetillä

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Pesimälinnustoselvitys	2
2.1	Lähtötiedot ja menetelmät	2
2.2	Tulokset	2
2.2.1	Linnuston yleiskuvaus	2
2.2.2	Arvokkaat linnustokohteet	3
2.2.3	Suojelullisesti huomionarvoisten ja harvalukuisten lajien tarkastelu	4
3.	Lepakkoselvitys	9
3.1	Yleistä lepakoista	9
3.1.1	Suomen lepakot	9
3.1.2	Lepakoiden suojele	9
3.2	Lähtötiedot ja menetelmät	9
3.2.1	Passiividetektorien sijoituspaikat	10
3.3	Tulokset	11
3.4	Tulosten tulkinta	13
4.	Liito-oravaselvitys	14
4.1	Yleistä liito-oravasta	14
4.2	Menetelmät	15
4.3	Tulokset	15
5.	Kasvillisuus- ja luontotyypiselvitys	16
5.1	Lähtötiedot ja menetelmät	16
5.2	Tulokset	16
5.2.1	Kasvillisuuden yleiskuvaus	16
5.2.3	Huomionarvoiset lajit	17
5.2.4	Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet	18
5.2.5	Kuviot	19
6.	Johtopäätökset	27
7.	Lähteet	29

LIITTEET

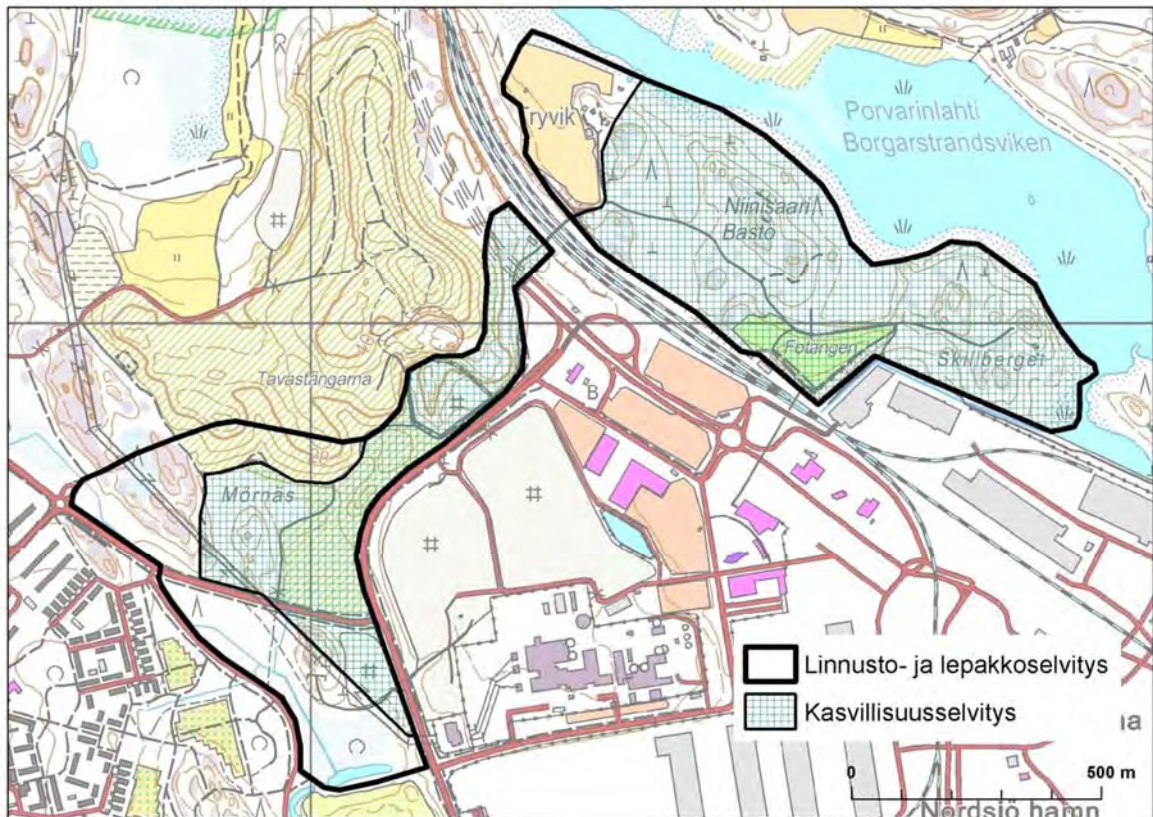
Liite 1. Lista selvitysalueella pesiväksi tulkittavista lintulajeista

Liite 2. Lista selvitysalueella havaituista putkilokasvilajeista

1. JOHDANTO

Tämä luontoselvitys on laadittu Helsingin Energialle osana biopolttoaineiden käytön lisäämisen ympäristövaikutusten arviointia (YVA). Selvitys on kohdennettu Vuosaaren hankealueelle ja sen läheisyyteen. Selvitysalue on kaksiosainen (kuva 1-1). Junaradan koillispuolinen Tryvik–Skillbergetin alue on pääosin metsäinen, lounaispuolisella osuudella taas on laajasti joutomaa-alueita, muutamia pieniä metsiköitä sekä Vuosaaren kartanon tulvakosteikko. Kasvillisuusselvityksen rajausta on hieman eri kuin linnusto-, lepakko- ja liito-oravaselvityksen rajausta. Selvitykset on laatinut kevään ja kesän 2013 aikana FM biologi Satu Laitinen Ramboll Finland Oy:stä.

Pesimälinnustonselvityksen tarkoituksena oli selvittää suunnittelualueella pesivää lajistoa ja siinä keskityttiin erityisesti luonnonsuojeluasetuksessa mainittuihin lajeihin (luonnonsuojelulaki 1096/1996), uhanalaisiin ja silmälläpidettäviin lajeihin (Rassi ym. 2010), EU:n lintudirektiivin I-liitteessä mainittuihin lajeihin (Neuvoston direktiivi 79/409/ETY) ja Suomen kansainvälisen linnustonsuojelun erityisvastuulajeihin (Leivo ym. 2002). Kasvillisuusselvityksen tarkoituksena oli selvittää alueen uhanalaista, rauhoitettua tai muuten huomionarvoista kasvilajistoa sekä luonnonsuojelulain ja metsälain (metsälaki 1093/1996) mukaisia ja uhanalaisia (Raunio ym. 2008) luontotyyppisiä sekä vesilain (vesilaki 587/2011) mukaisia kohteita. Lepakko- ja liito-oravaselvitysten tarkoituksena oli selvittää, esiintyykö alueella EU:n luontodirektiivin (luontodirektiivi 92/43/ETY) IV(a)-liitteeseen kuuluvia ja luonnonsuojelulla rauhoitettuja lajeja ja niiden lisääntymis- tai levähdyspaikkoja tai ruokailualueita.



Kuva 1-1. Selvitysalueiden rajaukset.

2. PESIMÄLINNUSTOSELVITYS

2.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Vuosaaren pesimälinnustoa selvitetiin kolmella laskentakerralla huhti-, touko- ja kesäkuussa 2013 (taulukko 2-1). Laskennat toteutettiin kartoituslaskentaohjeita (Koskimies & Väisänen 1988) soveltaen kulkemalla selvitysalue kaikilla kolmella kerralla läpi siten, että mikään osa selvitysalueesta ei jäänyt yli 50 metrin päähän kuljettavasta reitistä. Reviirihavainnot merkittiin peruskarttapohjalle. Reviiriksi tulkittiin mm. laulava koiras, varoiteleva tai ruokaa kantava koiras tai naaras, reviirikahakka sekä nähty pesä tai poikue. Laskennat suoritettiin aamulla noin kello neljän ja kymmenen välillä poutaisella, vähätuulisella säällä. Lisäksi 7.6. käytiin kuuntelemassa yölaulajia. Aineistoa täydennettiin myös alueella touko- ja kesäkuussa 2013 tehtyjen muiden luontoseelvitysten laatimisen yhteydessä tehdyillä havainnoilla.

Suomen ympäristökeskukselta (SYKE) tiedusteltiin havaintoja selvitysalueen ja sen lähiympäristön uhanalaisista lajeista ja Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmästä haettiin tietoja alueen arvokkaista lintukohteista.

Epävarmuutta tulosten tulkintaan aiheuttaa käyntikertojen sijoittuminen ajallisesti melko etäälle toisistaan, jolloin riski tulkita reviirien määrä liian suureksi tai pieneksi kasvaa. Tämä koskee etenkin lajeja, joiden laulukausi on lyhyt tai jotka eivät ole kovin innokkaita kuuluttamaan reviiriään. Vesilintujen osalta selvitys ei välttämättä sijoittunut optimaalisimpaan laskenta-aikaan ja etenkin huhtikuun käynnillä havaitut lajit ovat saattaneet jatkaa vielä muuttoaan.

Porvarinlahden vesilinnustoa ei tässä selvityksessä huomioitu. Porvarinlahden vesilinnuston osalta YVA:ssa hyödynnetään alueelta aiemmin laadittuja linnustoseurantoja (mm. Yrjölä ym. 2012).

Taulukko 2-1. Selvitysaikataulu.

Pvm	Kello	Sää
29.4.2013	5.20-9.40	kirkas, heikko tuuli, +3 °C...+7 °C
21.5.2013	4.30-11.00	kirkas, kohtalainen tuuli, +14 °C...+19 °C
7.6.2013	23.40-2.50 & 3.25-8.45	puolipilvinen, heikko tuuli, +16 °C...+20 °C

2.2 Tulokset

2.2.1 Linnuston yleiskuvaus

Alueella havaittiin yhteensä 63 pesiväksi tulkittavaa lajia. Näissä on mukana monipuolisesti erilaisten elinympäristöjen, kuten havu- ja lehtimetsien, kosteikkojen, rantojen sekä avointen ja puoliavointen kulttuuriympäristöjen lajeja. Selkeästi runsain laji on peippo, jonka lisäksi kymmenen runsaimman lajin joukossa ovat "jokapaikanlajit" punarinta, talitiainen ja pajulintu, lehti- ja sekametsien lajit mustarastas, sinitäinen ja lehtokerttu sekä pensaikkoja suosivat pensaskerttu, satakieli ja punavarpuinen. Huomionarvoisia, eri suojeluluokituksissa mainittuja lajeja havaittiin 13. Lista havaituista lajeista ja parimääristä on esitetty liitteessä 1.

Alueista huomionarvoisimpana nousee esiin Vuosaaren kartanon runsaslahopuustoinen tulvakosteikko selvitysalueen eteläosassa (rajaus kuvassa 2-2). Tulvakosteikolla esiintyy niin vesilintuja, kahlaajia, pensaikkomaille viihtyviä yölaulajia kuin kolopesijöitäkin. Sorsalinnuista alueen eteläosassa sijaitsevalla lampareella havaittiin sinisorsia, taveja, haapana ja lapasorsapari, joista kaikki eivät todennäköisesti kuitenkaan siinä pesi. Lammella oleskeli myös liejukanapari. Liejukana on harvinainen, uusimmassa uhanalaistarkastelussa (Rassi ym. 2010) vaarantuneeksi luokiteltu, vain eteläisen Suomen rehevimmillä kosteikoilla pesivä laji. Lammen rannoilla oli myös kaksi ruokokerttusreviiriä ja sitä ympäröivissä pensaikoissa yksi harvalukuisen viitakerttusen sekä kymmenkunta satakielen reviiriä. Kosteikon vähäpuustoisessa osassa on taivaanvuohen ja metsikön suojissa ojanvarressa metsäviklon reviiri. Kolopesijöistä kosteikon laitamilla seisovissa iäkkäissä ja kuolleissa lehtipuissa pesii pieni kottaraisyhdyskunta, myös silmälläpidettävällä käenpiialla ja harvalukuisilla pikkutukilla ja uuttukyyhyillä on reviirit runsaan lahoppuuston alueella. Lisäksi kosteikon lehtipuuston suojissa viihtyvät tiklit, lehtokertut, sinitäiset sekä räkätti- ja punakylkirastaat. Huomionarvoinen laji on lammen rannalla kesäkuun

alussa laulanut järripeippo, jonka levinneisyys painottuu Pohjois-Suomeen ja joka on Etelä-Suomessa, myös lounaisen rannikkomaan 1b-vyöhykkeellä, luokiteltu alueellisesti uhanalaiseksi.

Vuosaaren täyttömäen rinteillä junaradan lounaispuolella on heinikkoa, kivi- ja sorakasoja sekä pensaikkoa, jotka ovat houkuttelleet avoimen maan lintuja. Rinteillä on useita ruisrääkkin ja kiurujen reviierejä, pienen lampareen rannalla luhtakerttusen reviiiri, kivikasojen liepeillä pesivät västäräkit, kivitaskut sekä harvalukuinen pikkutylli ja pensaikossa punavarpuiset ja pensaskertut. Näistä ruisrääkki on maailmanlaajuisesti uhanalaisten lajien listalla, kivitasku luokiteltu Suomessa vaarantuneeksi ja punavarpuinen silmälläpidettäväksi. Junaradan koillispuolella sijaitsevalla Fotängenin täyttömäen-alueella havaittiin myös kiurun, kivitaskun ja punavarpuisen reviiirit sekä lentoon lähtenyt, silmälläpidettäväksi luokiteltu niittykirvinen, joka sekkin avomaan lajina mahdollisesti pesii jossain lähistöllä.

Junaradan koillispuolen metsissä ja täyttömäen eteläpuolella sijaitsevan Mörnäsin metsikön alueilla pesii lähinnä yleisiä metsälajeja, kuten peippoja, punarintoja, metsäkirvisiä, rautiaisia, harmaa- ja kirjosieppoja, tiaisia ja rastaita, radan koillispuolella myös närhi ja käki. Mörnäsin pohjoisosan järeässä haavikossa on lisäksi käenpiian reviiiri. Radan koillispuolisissa kuusisekametsissä viihtyvät hippiäinen, vihervarpunen, puukiipijä, mustapääkerttu ja silmälläpidettäväksi luokiteltu sirittäjä, lisäksi niissä havaittiin kahden pyyn ja kahden pikkusiepon reviiirit. Pikkusieppo on lounaisen rannikkomaan vyöhykkeellä alueellisesti uhanalainen ja suosii elinympäristönään vanhoja metsiä. Heinää ja pensaikkoa kasvavien avointen ranta-alueiden reunoilla on kaksi viitakerttusreviiiriä ja karuhkolla rannanpätkällä silmälläpidettävän rantasipin reviiiri.

Kesäkuun alussa tehdyn yölaulajakuuntelun yhteydessä havaittiin ruisrääkkiä, runsaasti satakieliä sekä luhta-, viita- ja ruokokerttunen. Kehrääjistä ei selvityksessä saatu havaintoja. Vuosaaren satamahankkeen linnustonseurannan yhteydessä vuosina 2001-2011 havaitut, selvitysalueella lähimpänä sijaitsevat kehääjäreviirit, sijoittuvat Porvarinlahden pohjoispuolisille kallioalueille selvitysalueen rajojen ulkopuolelle.

Alempana on esitelty lyhyesti selvitysalueella tavatut huomionarvoiset, eri suojeluluokituksissa mainitut ja harvalukuiset lajit. Kartta näiden lajien reviiireistä on esitetty kuvassa 2-3.

Suomen ympäristökeskuksen tiedoissa ei ollut havaintoja uhanalaisista lajeista selvitysalueella tai sen lähiympäristössä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmässä selvitysalueen ja sen lähiympäristön arvokkaita lintukohteita ovat Nordsjön kartanon tulvametsikkö (287/99), Mörnäsin puronvarsilehto (286/99) ja Vuosaaren täyttömäki (44/2010). Mörnäsin puronvarsilehto on nykyisin joutomaakenttää, joka on rakentamisen myötä menettänyt luontoarvonsa.

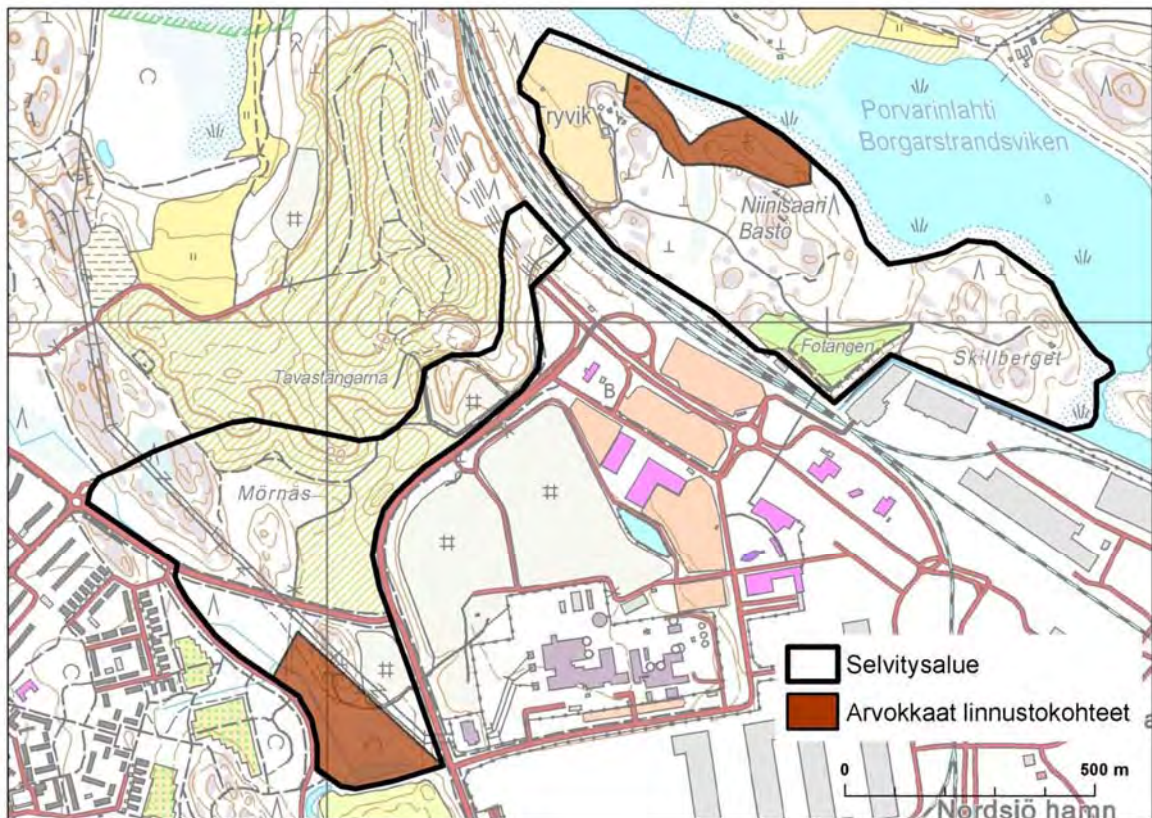


Kuva 2-1. Vuosaaren kartanon kosteikkoalue (vasen kuva) ja junaradan koillispuolista varttunutta kuusisekametsää (oikea kuva).

2.2.2 Arvokkaat linnustokohteet

Linnustollisesti arvokkaiksi alueiksi selvitysalueelta on rajattu monimuotoisen lajiston perusteella Vuosaaren kartanon kosteikko, joka on luokiteltu aiemminkin arvokkaaksi lintualueeksi Helsingissä (Nordsjön kartanon tulvametsikkö 287/99) sekä Tryvik-Skillbergetin puolella osa varttuneesta ja ikääntyneestä kuusisekametsästä, jolla sijaitsivat molemmat pikkusiepporeviirit ja toinen pyyn reviiireistä (kuva 2-2).

Myös selvitysalueelle osuvat täyttömaän reuna-alueet ovat linnustollisesti monipuolisia ja niillä esiintyy harvalukuista ja uhanalaista lajistoa; suurin osa täyttömaan elinympäristöistä jää kuitenkin selvitysalueen ja hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelle eikä niitä siksi ole tässä yhteydessä arvokkaina alueina huomioitu.



Kuva 2-2. Selvityksen perusteella rajatut arvokkaat linnustokohteet selvitysalueella.

2.2.3 Suojellisesti huomionarvoisten ja harvalukuisten lajien tarkastelu

- EVA = Suomen kansainvälisen linnustonsuojelun erityisvastuulaji
- D = EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji
- VU = vaarantuneeksi luokiteltu laji
- NT = silmälläpidettäväksi luokiteltu laji
- RT = alueellisesti uhanalainen laji
- LSL = luonnonsuojeluasetuksen uhanalaisten lajien listalla

Haapana (*Anas penelope*), EVA

Haapana on havumetsävyöhykkeen laji, jonka Euroopan kannasta merkittävä osa pesii Suomessa. Meillä se esiintyy koko maassa ja pesii monenlaisissa, mieluiten rehevärantaisissa vesistöissä. Rannikolla laji on vähälukuisempi kuin sisämaassa. Sen kanta on jonkin verran pienentynyt viime vuosikymmeninä. Vuosaaren kartanon kosteikon lampareella havaittiin haapanakoiras toukokuun käynnillä.

Tavi (*Anas crecca*), EVA

Tavi on runsaslukuinen ja koko maassa pesivä sorsalintu, joka kelpuuttaa pesimäympäristökseen lähes kaikenlaiset vesistöt saaristosta pikkulampeen. Laji pystyy reagoimaan nopeasti ympäristönsä muutoksiin ja pesimäkanta Suomessa vaihtelee voimakkaasti vuosien välillä ja ympäristön laadun mukaan. Tiheimmillään kanta on Pohjois-Suomessa. Selvitysalueella kosteikon etelälaidan lampareella havaittiin kaksi tavikoirasta ja naaras huhtikuun käynnillä ja yksinäinen koiras toukokuussa.

Pyy (*Tetrastes bonasia*), D

Pyy on kuusikoiden laji ja sen levinneisyys Suomessa noudattelee kuusen pohjoisrajaa. Pyy suosii elinympäristönään tiheitä metsiä, joista löytyy tarpeeksi suojaavaa aluskasvillisuutta sekä lehtipuita ruokailuun. Pyyntä kanta on pienentynyt 1900-luvun loppupuolella kuten muidenkin metsäkanalintujen, kannan pysyttyä vakaana viimeiset pari vuosikymmentä. Vähenemisen syyksi on arveltu mm. tehokkaita metsienhoitotoimenpiteitä, joilla on siivottu pyiden suosimat tiheiköt. Pyykoiraan elinympäristö on yleensä suppea, vain muutaman hehtaarin luokkaa, ja pyypari pysyttelee sillä ympäri vuoden. Pyy ei muodosta teeren ja metson tapaan soidinkeskuksia vaan houkuttelee naaraan elinalueelleen vihellyksellä. Uudellamaalla pyy on yleinen, mutta ei kovin runsaslukuinen (Solonen ym. 2010). Selvitysalueella havaittiin kaksi soivaa koirasta Tryvik–Skillbergetin alueen kuusikoissa.

Ruisrääkkä (*Crex crex*), EVA, D

Ruisrääkkää tavataan Suomessa harvakseltaan Lappiin asti kannan ollessa tiheimmillään etelässä ja kaakossa. Vuosiväliset runsausvaihtelut ovat suuria ja riippuvat etenkin kevätmuuttosäistä. Ruisrääkkä on koko levinneisyysalueellaan vähentynyt jyrkästi 1900-luvulla ja luetaan maailmanlaajuisessa uhanalaistarkastelussa vaarantuneeksi. Väheneminen johtuu etenkin maatalousympäristössä tapahtuneista muutoksista. Suomessa kannanlasku on pysähtynyt 1900-luvun jälkipuoliskolla ja meillä laji luokitellaan nykyään elinvoimaiseksi. Pesimäympäristöä ovat pellot, niityt ja heinikkoiset joutomaat, joissa on suojaavaa kasvillisuutta ja usein jonkinlaista kosteikkoa lähistöllä. Vaikka laji on harvalukuinen, voivat koiraat hakeutua toistensa läheisyyteen, jolloin reviirejä voi olla tiheästikin pienellä alalla (Solonen ym. 2010). Vuosaaren täyttömäen heinikkoa ja muuta matalaa kasvillisuutta kasvavilla etelänpuoleisilla rinteillä soi touko-kesäkuun öinä kolme ruisrääkkäkoirasta.

Liejukana (*Gallinula chloropus*), VU, LSL

Liejukana on eteläisen Suomen harvalukuinen, paikoittainen pesimälaji. Kanta vaihtelee voimakkaasti vuosien välillä ja parimäärä on noin 50-200. Laji on pesinyt Suomessa ensimmäisen kerran 1800-luvulla, jonka jälkeen se hiljalleen runsastui, kunnes taantui jälleen 1980-luvulla. Uusimmassa uhanalaisarvioinnissa liejukana luokitellaan vaarantuneeksi ja on myös luonnonsuojeluasetuksessa mainittujen uhanalaisten lajien listalla. Liejukana pesii rehevillä merenlahdilla, järvilla ja lammilla. Uudenmaan osuus koko maan pesimäkannasta on merkittävä. Vuosaaren kartanon kosteikon runsaskasvustoissa lampareella havaittiin liejukanapari touko- ja kesäkuun käynneillä.

Pikkutylli (*Charadrius dubius*)

Pikkutylli on melko vähälukuinen laji, joka pesii Suomessa eri puolilla maata Etelä-Lappiin asti. Pikkutylli viihtyy ihmisen muovaamissa, kasvillisuudesta paljaissa ympäristöissä, kuten hiekkakuopilla, tietömailla, teollisuusalueilla ja maankaatopaikoilla. Lajin arvioidaan harvinaistuneen hieman johtuen mm. sorakuoppien maisemoinnista johtuvasta pesimäympäristöjen vähenemisestä (Valkama ym. 2011). Selvitysalueella täyttömäen juurella sijaitsevien täyttömäen- ja kivikasojen välissä pesi pikkutyllipari, jolla oli kesäkuussa ainakin yksi poikanen.

Rantasipi (*Actitis hypoleucos*), NT, EVA

Rantasipin levinneisyys ulottuu koko maahan. Kanta on ollut viime aikoina laskusuunnassa ja viimeisimmässä uhanalaistarkastelussa laji siirrettiin elinvoimaisista silmälläpidettävien joukkoon. Rantasipi on karujen järven-, joen- ja merenrantojen laji. Selvitysalueen merenrannat ovat suurimmaksi osaksi reheväkasvuisia eivätkä potentiaalista lajin pesimäympäristöä, mutta hieman karummalla Skillbergetin koillisrannalla havaittiin kesäkuussa kiivaasti varoitteleva rantasipi.

Uuttukyyhky (*Columba oenas*)

Uuttukyyhky on eteläinen laji, joka esiintyy meillä levinneisyytensä pohjoisreunalla. Levinneisyys painottuu Lounais-Suomeen ja rannikkoseudulle. Laji on harvalukuinen, pesiviä pareja on muutamia tuhansia. Uuttukyyhky suosii pesimäympäristönään ikääntyneitä lehtipuumetsiköitä ja puistoja, joissa on vanhoja kolopuita, mutta jos pönttöjä on tarjolla, asettuu lähes millaisiin metsiin tahansa. Selvitysalueella havaittiin kaksi huhuilevaa koirasta, toinen lahoppuustaisen kosteikkoalueen laidalla ja toinen Mörnäsän metsikössä.

Pikkutikka (*Dendrocopos minor*)

Pikkutikkaa tavataan koko maassa, kannan ollessa runsaimmillaan Etelä-Suomessa ja rannikolla. Lajin kanta laski jyrkästi 1900-luvulla ilmeisesti tehostuneen metsänkäsittelyn vuoksi. Sittemmin lasku on pysähtynyt, vaikkakin kanta vaihtelee vuosien välillä suuresti. Laji on melko harvalukuinen, mutta sopivissa ympäristöissä reviirejä voi olla tiheästikin. Runsa lahon lehtipuuston määrä vetää pikkutikkaa puoleensa. Selvitysalueella pikkutikkakoiras kuulutti reviiriään huhtikuun lopussa Vuosaaren kartanon kosteikon laidan lehtimetsikössä, jonka ympärillä on runsaasti kuolleita koivuja ja leppiä.

Käenpiika (*Jynx torquilla*), NT

Käenpiika on levinnyt lähes koko maahan, mutta tiheimmillään sen kannat ovat maan eteläosissa ja rannikolla. Laji on kuitenkin kaikkialla melko harvalukuinen. Käenpiika pesii kulttuuriympäristöissä taajamien puistoissa ja metsiköissä ja maatalousalueiden reunoilla valoisissa lehti- ja sekametsissä. Pesä on pöntössä tai valmiissa kolossa. Käenpiian kannat ovat taantuneet 1900-luvulla voimakkaasti koko Euroopassa, Suomessa jopa 80 %. Syyksi epäillään ainakin muutoksia maatalousympäristöissä. Käenpiika luokitellaankin meillä nykyään silmälläpidettäväksi lajiksi. Junaradan lounaispuolisessa selvitysalueen osassa havaittiin kaksi käenpiikareviiriä, toinen Vuosaaren kartanon kosteikkoalueen laidalla ja toinen Mörnäsin metsikön järeässä haavikossa.

Niittykirvinen (*Anthus pratensis*), NT

Niittykirvinen pesii erilaisilla avoimilla alueilla, tunturinummillalla, avosoilla, niityillä ja heinäpelloilla. Se on runsas pesimälaji koko maassa, mutta kanta on ollut laskusuunnassa viime vuosikymmeninä. Viimeisimmässä uhanalaistarkastelussa laji luokiteltiin silmälläpidettäväksi. Kannan pienenemisen on arveltu ainakin osittain johtuvan maatalousympäristöjen muutoksista ja soiden hyödyntämisestä turvetuotannossa. Niittykirvisten reviiritiheys täyttömäen alueella on ollut suuri vuonna 1997 tehtyjen laskentojen aikaan (Solonen ym. 2010). Junaradan koillispuoliselta Fotängenin täyttömäen-alueelta lähti kesäkuussa niittykirvinen lentoon ja on mahdollista, että laji pesii jossain lähistöllä avoimilla joutomaa-alueilla.

Kivitasku (*Oenanthe oenanthe*), VU, LSL

Kivitasku on monenlaisten avomaiden laji. Se pesii ranta- ja tunturikivikoissa, peltojen kivikasoissa, joutomailla ja hakkuuaukeilla. Lajin kanta on vähentynyt 1970-luvulta alkaen noin kolmanneksen ja laji luokitellaankin nykyään vaarantuneeksi, kun se edellisessä uhanalaisarvioinnissa vuodelta 2000 oli vielä silmälläpidettävä. Vähentymisen taustalla ovat ilmeisesti maanviljelyksen tehostumisen seurauksena tapahtuneet muutokset maatalousympäristössä, jotka ovat hävittäneet lajin perinteisiä pesimäpaikkoja, peltojen kivikasoja ja laidunmaidon kiviaitoja. Myös talvehtimisolosuhteet Afrikassa ovat voineet vaikuttaa kannan pienenemiseen. Vuosaaren täyttömäen rinteiden kivikasat ja avoimet joutomaa-alueet tarjoavat selvitysalueella lajille pesimäympäristöjä, ja reviirejä on ollut tiheässä esimerkiksi 1997 alueella tehdyissä laskennoissa (Solonen ym. 2010). Selvitysalueelta ja sen reunamilta laskettiin neljä kivitaskureviiriä. Huhtikuussa lintuja oli paikalla enemmänkin, mutta osa niistä on ilmeisesti jatkanut muuttoa.

Luhtakerttunen (*Acrocephalus palustris*)

Luhtakerttunen havaittiin Suomessa ensimmäisen kerran 1940-luvulla, jonka jälkeen kanta on nopeasti kasvanut. Laji on kuitenkin edelleen harvalukuinen pesijä ja sen levinneisyys rajoittuu maan eteläisimpiin osiin. Pesimäkannan kooksi on viimeisimmässä lintuatlaksessa (Valkama ym. 2011) arvioitu 5 000-10 000 paria. Luhtakerttusen elinympäristöä ovat pensaikkoiset, rehevät, kosteat joutomaat ja puronvarret. Laji on yölaulaja ja koiraan laulu koostuu katkeamattomana, nopeana virtana esitetyistä eri lajien matkinnoista. Laulukausi on usein lyhyt, vain viikko pari reviirille saapumisen jälkeen. Selvitysalueella havaittiin yksi luhtakerttunen täyttömäen juurella sijaitsevan pensaikkorantaisen lampareen rannalta.

Viitakerttunen (*Acrocephalus dumetorum*)

Viitakerttunen on luhtakerttusen tavoin tullut maahamme 1900-luvulla. Meillä sen levinneisyyden pääpaino on kaakkoisessa Suomessa ja laji on ilmeisesti jonkin verran luhtakerttusta runsaampi. Molemmat lajit ovat ilmeisesti hyötyneet maatalousympäristöjen muutoksesta ja peltojen pusikoitumisesta, mikä on auttanut niitä laajentamaan levinneisyyttään viime vuosikymmeninä. Uudellamaalla viitakerttunen on luhtakerttusen tavoin melko yleinen, joskin sopivien elinympäristöjen mukaan laikuittaisesti esiintyvä laji (Solonen ym. 2010). Viitakerttunen pesii samankaltaisilla puoliavoimilla pensaikkosilla alueilla kuin luhtakerttunen, yleensä kuitenkin hieman kuivemmissa ympäristöissä, joissa sen matkintoja ja huilumaisia toistoja sisältävää laulua voi kuulla alkukesän öinä. Selvitysalueella havaittiin kolme viitakerttusen reviiiriä, yksi Vuosaaren kartanon kosteikon laidalta ja kaksi junaradan koillispuolelta, toinen heinäpellolta ja toinen vanhasta pensoittuneesta pihapiiristä.

Sirittäjä (*Phylloscopus sibilatrix*), NT

Sirittäjän levinneisyys kattaa maan etelä- ja keskiosan lajin runsastuttua 1900-luvulla voimakkaasti. Sittemmin 1990-luvun alusta lähtien kanta on pienentynyt noin 60 % ja laji on luokiteltu uusimmassa uhanalaisarvioinnissa silmälläpidettäväksi. Taantumisen syytä ei tiedetä, mutta sen arvellaan johtuvan ongelmista lajin talvehtimisalueella Afrikassa. Myös vuosivälinen vaihtelu lintujen määrissä on suurta. Meillä sirittäjä viihtyy lehti- ja sekametsissä, etenkin kuusikoissa, joissa kasvaa koivua sekapuuna. Reviiireitä voi olla tiheästikin ympäristön laadun mukaan. Tryvik–Skillbergetin varttuneissa kuusisekametsissä havaittiin kaksi laulavaa koirasta.

Pikkusieppo (*Ficedula parva*), RT, D

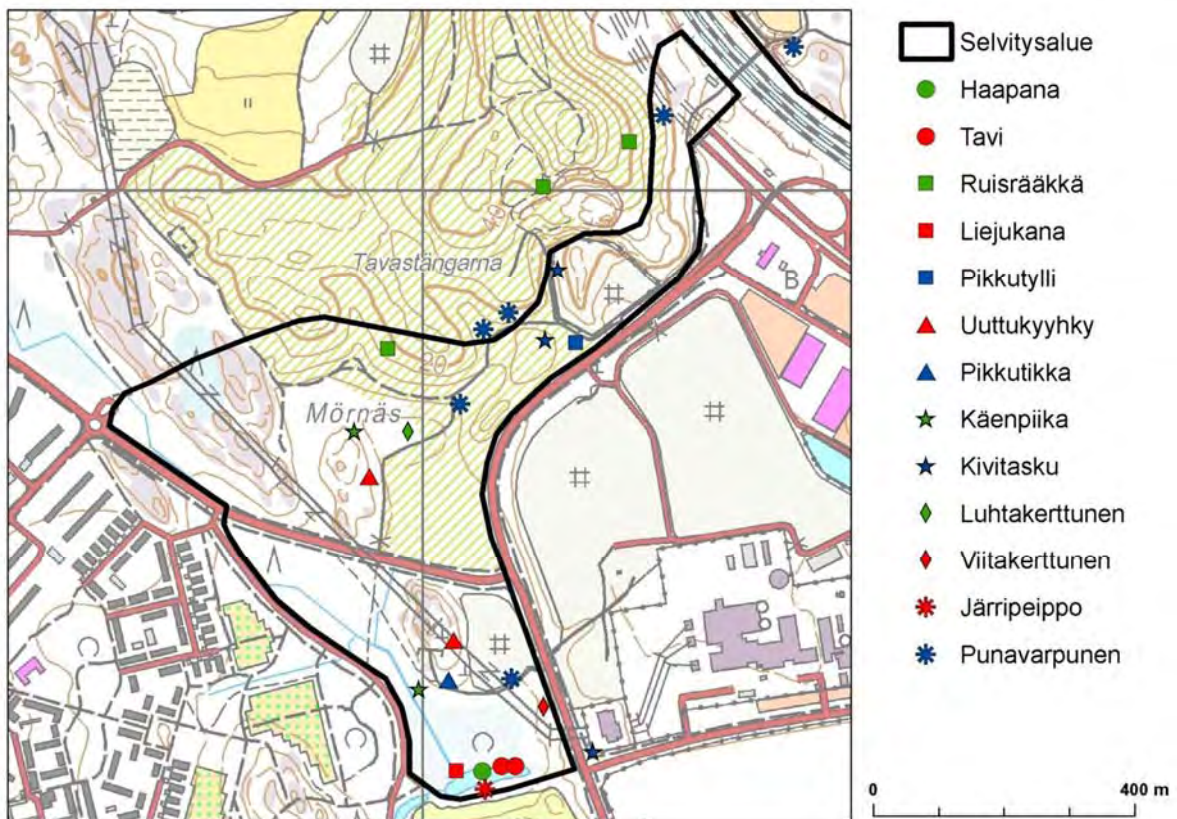
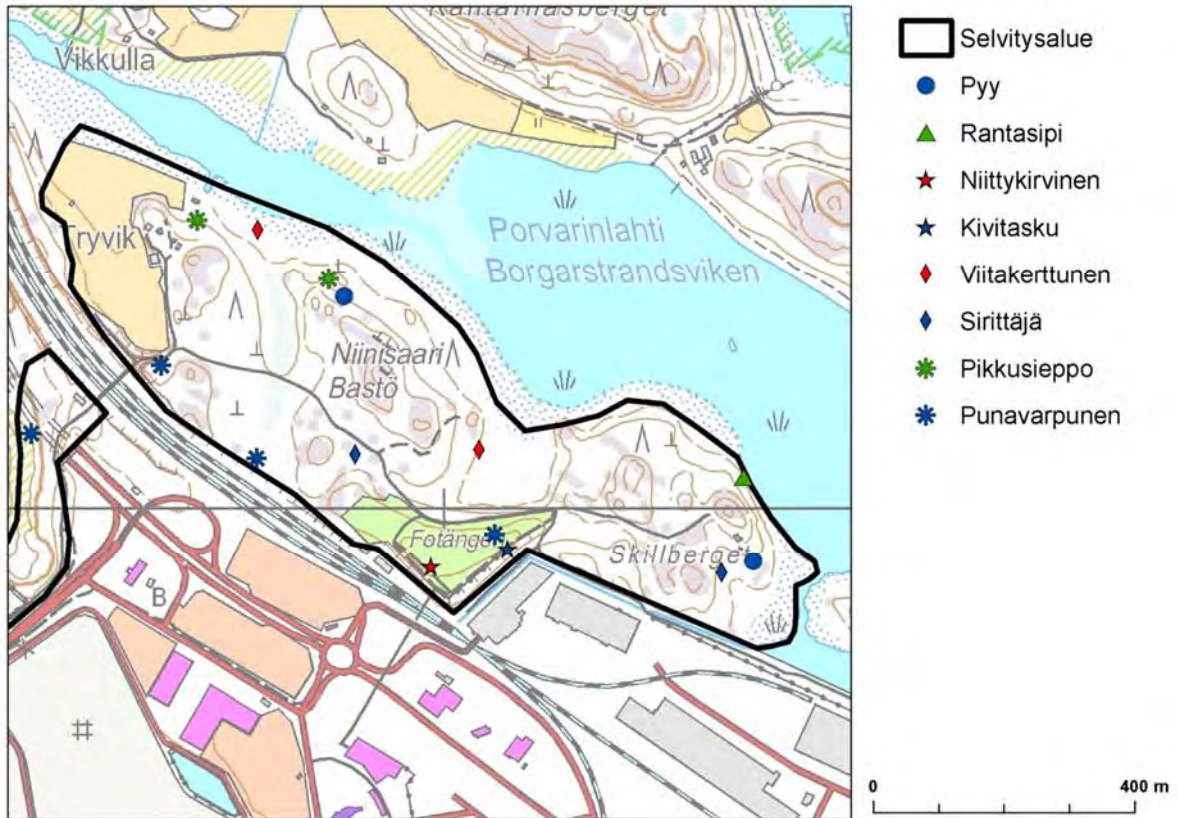
Pikkusieppo on Suomessa harvalukuinen pesimälaji, jonka kanta vaihtelee vuosittain kevätmuuttosäiden mukaan ja on viimeisimmän lintuatlaksen (Valkama ym. 2011) mukaan 2000-6000 paria. Levinneisyys kattaa maan eteläpuoliskon painottuen itään ja etelään. Tiheydet laskevat länteen päin mentäessä ja lounaisen rannikkomaan vyöhykkeellä laji luokitellaan alueellisesti uhanalaiseksi. Pikkusieppo on vanhojen metsien laji, joka pesii mieluiten ikääntyneissä, rehevissä kuusikoissa ja kuusisekametsissä. Sopiviin elinympäristöihin voi kertyä useiden parien tihentyymiä melko pienellekin alalle (Solonen ym. 2010). Tryvikin lähellä varttuneessa ja ikääntyneessä, tiheähkössä kuusisekametsässä, jossa kasvaa koivua ja haapaa sekapuuna ja jossa on kohtalaisesti lahoppua, lauloi kesäkuun alussa kaksi pikkusieppokoirasta.

Järripeippo (*Fringilla montifringilla*), RT

Järripeippo on runsaslukuinen havumetsävyöhykkeen ja tunturikoivikoiden laji. Sen kanta on kuitenkin Suomessa pienentynyt yli 40 % viimeisten vuosikymmenten aikana (Valkama ym. 2011). Pohjois-Suomessa muutos ei juuri näy, mutta maan eteläpuoliskossa järripeippojen määrä on vähentynyt rajusti ja levinneisyysalue vetäytynyt kohti pohjoista, minkä epäillään johtuvan ilmastomuutoksesta. Laji onkin luokiteltu alueellisesti uhanalaiseksi kaikilla Etelä-Suomen vyöhykkeillä Ahvenanmaata lukuun ottamatta, myös lounaisen rannikkomaan vyöhykkeellä. Uudellamaalla laji on lähinnä läpimuuttaja ja vuosittaisia reviiirihavaintoja tehdään 1-5 (Solonen ym. 2010). Vuosaaren kartanon kosteikon lampareen reunalla lauloi järripeippokoiras kesäkuun alussa.

Punavarpunen (*Carpodacus erythrinus*), NT

Punavarpunen on taajamien laitamien ja maaseutujen puoliavointen maiden sekä pensaikkoisten kosteikkojen laji. Koiras laulaa usein pensaankatavassa, josta sen punainen pään seutu näkyy kauas. Lajin kanta on tihein Etelä- ja Keski-Suomessa. Laji runsastui voimakkaasti 1900-luvulla, mutta viimeisen parikymmenen vuoden aikana parimäärä on vähentynyt noin kolmannekseen huippuvuosista. Viimeisessä uhanalaisarvioinnissa punavarpunen luokiteltiin silmälläpidettäväksi. Selvitysalueella on voimakkaasta maankäsittelystä johtuen runsaasti lajille pesimäympäristöä tarjoavia pensaikkoja ja metsänreunoja, ja reviiiritiheyksien on aiemmin todettu olevan täyttömäen ympäristössä suuria (Solonen ym. 2010). Selvitysalueelta laskettiin kaikkiaan kahdeksan punavarpusreviiiriä.



Kuva 2-3. Selvitysalueen havaitut huomionarvoisten lajien reviiit junaradan koillispuolella (yllä) ja lounaispuolella (alla).

3. LEPAKKOSELVITYS

3.1 Yleistä lepakoista

3.1.1 Suomen lepakot

Suomessa on tavattu yhteensä 13 lepakkolajia. Näistä kuuden on havaittu lisääntyvän maassamme. Yleisin ja laajimmalle levinnyt on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), jota tavataan Lappia myöten. Sen lisäksi yleisesti esiintyviä lajeja ovat viiksisiippa (*Myotis mystacinus*), isoviiksisiippa (*Myotis brandtii*) ja vesisiippa (*Myotis daubentonii*) sekä korvayökkö (*Plecotus auritus*). Myös pikkulepakon (*Pipistrellus nathusii*) on todettu lisääntyvän Suomessa ainakin satunnaisesti. Muut Suomessa tavatuista lajeista esiintyvät harvinaisempina lähinnä etelärannikon tuntumassa. Puutteellisen seurannan vuoksi kaikkien lajien esiintymisalueita ei kuitenkaan toistaiseksi tunneta tarkkaan.

Suomessa esiintyvät lepakot ovat kaikki hyönteissyöjiä. Ne saalistavat öisin ja lepäävät päivän suojaisassa paikassa. Päiväpiiloiksi sopivat esimerkiksi puunkolot ja rakennukset, jotka sijaitsevat lähellä ruokailualueita. Runsaimmin lepakoita esiintyy maan eteläosan kulttuuriympäristöissä. Laajoilla metsäalueilla ne ovat harvinaisempia, etenkin kun sopivien kolopuiden määrä on metsätalouden vuoksi vähentynyt.

Talven lepakot viettävät horroksessa. Ne siirtyvät syksyllä talvehtimispaikkoihin, jollaisiksi käyvät mm. kallioluolat ja rakennukset. Osa lepakoista voi muuttaa syksyllä pidempiäkin matkoja etelään talvehtimaan. Muuttokäyttäytyminen vaihtelee lajista ja elinalueesta riippuen, ja siitä tiedetään toistaiseksi varsin vähän. On kuitenkin arveltu, että lepakoiden muuttoreitit seuraavat rannikkoa tai vastaavia yhtenäisiä vesialueita, joita pitkin niiden on helppo suunnistaa.

3.1.2 Lepakoiden suojelu

Kaikki Suomen lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittuihin lajeihin. Tämä tarkoittaa, että niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä (luonnonsuojelulaki 49 §). Kaikki lepakkolajit on myös rauhoitettu luonnonsuojelulain 38 §:n nojalla. Tämän lisäksi Suomi on allekirjoittanut lepakoiden suojelua koskevan kansainvälisen EUROBATS-sopimuksen, joka velvoittaa mm. lepakoiden talvehtimispaikkojen, päiväpiilojen ja tärkeiden ruokailualueiden säilyttämiseen.

Lepakoiden suurin uhkatekijä on soveliaiden elinympäristöjen katoaminen. Maatalousympäristöjen yksipuolistuminen ja lisääntynyt kemikaalien käyttö vähentävät saatavilla olevaa ravintoa; tiiviimpi rakentaminen ja metsätalous puolestaan päiväpiilopaikkoja. Viimeisimmässä Suomen lajien uhanalaisuusarvioinnissa ripsisiippa (*Myotis nattereri*) on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (EN) ja pikkulepakko vaarantuneeksi (VU). Molemmat ovat luonnonsuojeluasetuksen uhanalaisten lajien listalla ja ripsisiippa on lisäksi luokiteltu luonnonsuojeluasetuksessa erityistä suojelua vaativaksi lajiksi.

3.2 Lähtötiedot ja menetelmät

Helsingin kaupungin ympäristökeskus on kesällä 2003 teettänyt kaupungin alueella lepakkokartoituksen, jonka yhteydessä rajattiin Helsingin tärkeät lepakkoalueet (Siivonen 2004). Selvitysalueita lähinnä sijaitseva lepakkoalue on Porvarinlahden perukka, jossa on tavattu pohjanlepakkoa, viiksisiippoja ja vesisiippaa. Muita tärkeitä lepakkoalueita Itä-Helsingissä ovat kartoituksen perusteella mm. Kallahdenniemi, Uutela ja Vartiokylänlahti, joista kahdella viimeksi mainitulla havaittiin yleisten lajien lisäksi pikkulepakkoa.

Jokaisella lepakkolajilla on tunnusomainen kaikuluotausääni, jonka perusteella suurin osa lajeista voidaan määrittää. Joillakin lähisukuisilla lajeilla, kuten siipoilla, äännet muistuttavat usein suuresti toisiaan, ja esimerkiksi viiksisiippa ja isoviiksisiippa on mahdollista erottaa vain tarkkojen anatomisten tuntomerkkien perusteella. Maankäyttöhankkeisiin liittyvissä kartoituksissa oleellista usein on, että lepakoiden esiintyminen tietyllä alueella havaitaan.

Lepakkokartoituksessa käytettiin kahta Anabat-lepakkodetektoria, joka tunnistaa ja nauhoittaa automaattisesti lepakoiden käyttämiä ultraääniä, sekä Batbox Griffin -detektoria. Batbox Griffin muuntaa lepakoiden äänet ihmiskorvin kuultaviksi ja sillä voi nauhoittaa ääniä manuaalisesti. Detektoreilla nauhoitetut äänet analysoitiin AnaLook- ja BatScan -tietokoneohjelmien avulla.

Lepakoiden esiintymisen selvittämiseksi selvitysalueella tehtiin aktiivinen kartoitus kolmena yönä, 24.-25.5., 9.-10.7. ja 20.-21.8.2013. Tällöin alueella kuljettiin jalkaisin Batbox Griffin -detektorin kanssa pysähtyen välillä kuuntelemaan lepakoille sopivilta vaikuttaviin paikkoihin. Kartoitusreitti suunniteltiin aiempien maastokäyntien sekä karttatarkastelun perusteella siten, että hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat lepakoille soveliaat ympäristöt tulivat kartoitetuiksi. Suunnilleen sama reitti kierrettiin jokaisella kartoituskerralla. Kartoitus aloitettiin noin puoli tuntia auringonlaskun jälkeen, jolloin lepakot lähtevät liikkeelle, ja päätettiin hieman ennen auringonnousua. Kartoitukset tehtiin poutaisina ja kohtuullisen tyyninä öinä, koska voimakas sade tai tuuli voi vähentää lepakoiden saalistusaktiivisuutta. Detektorilla lepakoiden ääniä haettiin ja kuunneltiin taajuudella 20–50 kHz, jolla suurin osa Suomessa esiintyvistä lepakoista saalistaa, ja nauhoitettiin kuullut äänet.

Jokaisen selvityskerran yhteydessä lepakoita kartoitettiin myös passiivisesti, eli jätettiin Anabat-detektorit koko yöksi nauhoittamaan paikkoihin, jotka vaikuttivat lepakoille sopivilta ympäristöiltä tai joissa lepakoita oli aiemmilla maastokäynneillä havaittu. Passiividetektorien sijoituspaikat sekä aktiivikartoitusreitti on esitetty kartalla kuvassa 3-1. Sijoituspaikat on kuvailtu lyhyesti alempana.

Lepakoiden ruokailuun ja levähtämiseen käyttämien alueiden luokittelussa on käytetty seuraavaa Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosittelemaa luokittelua:

- Luokka I: Luonnonsuojelulain 49 §:n tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikka.
- Luokka II: Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti.
- Luokka III: Muu lepakoiden käyttämä alue.

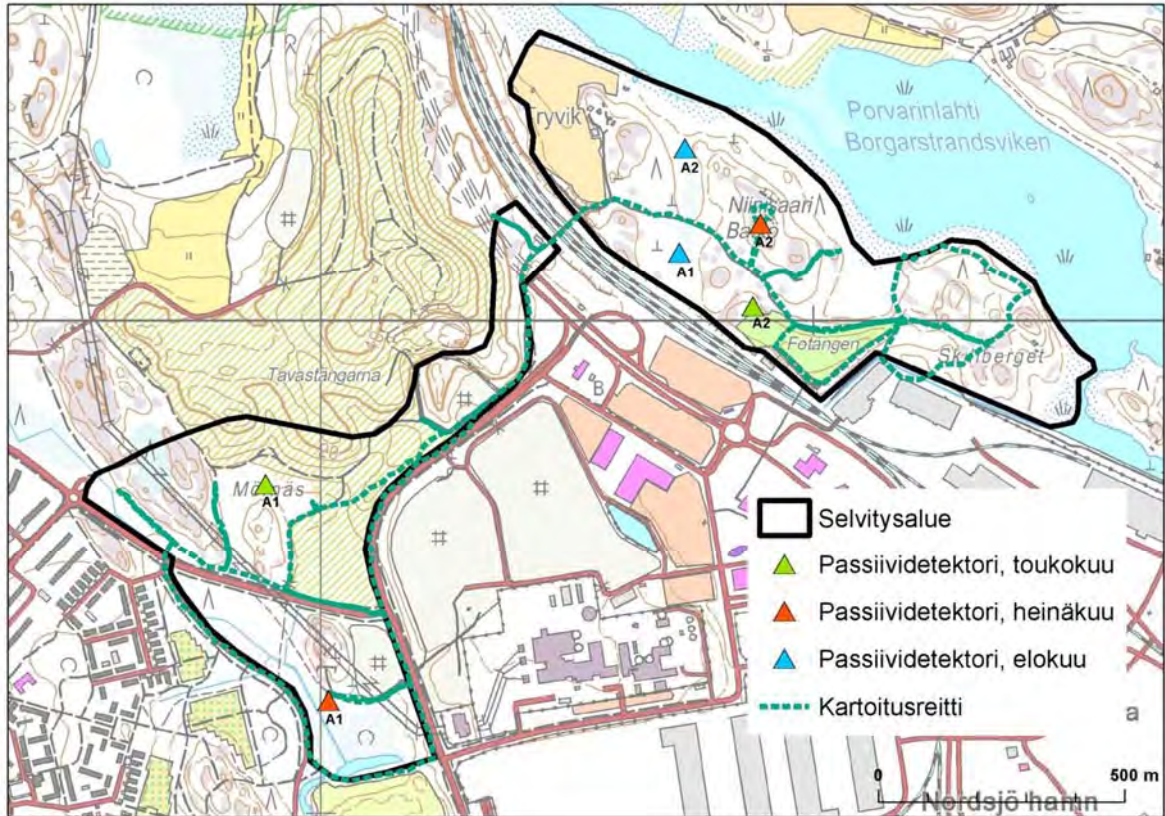
Lepakoiden aktiivisuuskauteen suhteutettuna kolme yötä on lyhyt aika. Tällöin satunnaistekijät, kuten sää tai lepakoiden lentoaktiivisuuden vaihtelu eri lajien välillä ja kesän etenemisen mukaan, vaikuttavat herkemmin selvityksen tuloksiin. Tulokset antavatkin lähinnä suuntaa lepakkolajistosta ja lepakoiden runsaudesta selvitysalueella ja sen eri osissa. Lisäksi lepakoiden lajikohtaisten kaikuluotausäänien taajuuden vaihtelu aiheuttaa sen, että heterodyne-detektorilla, jollainen myös Batbox Griffin on, kuunneltaessa kaikkia lajeja ei välttämättä havaitse, jos detektori on lepakon ohi lentäessä asetettu väärälle taajuudelle.

3.2.1 Passiividetektorien sijoituspaikat

Toukokuussa toinen Anabat (A1) sijoitettiin Mörnäsin järeitä haapoja ja koivuja kasvavan lehdon ja avoimen täyttömaan rajalle. Lähellä on myös pensaikkorantainen ruovikkoa kasvava lampare. Toinen Anabat (A2) jätettiin junaradan koillispuolisen Fotängenin täyttömaan ja järeäpuustoisien havumetsän rajalle.

Heinäkuussa toinen Anabat (A1) sijoitettiin Vuosaaren kartanon kosteikon laitaan, jossa kasvaa nuorta lehtipuustoa ja pajukkoa, märemmillä osuuksilla osmankäämiä ja vehkaa, mutta jossa ei ole avovettä lähettävillä. Toinen Anabat (A2) sijoitettiin Tryvik–Skillbergetin alueen korkeimmalle kalliolle louhitun luolan suulle. Kalliolla kasvaa harvakseltaan mäntyä ja katajaa, luolan suulla nuorta raitaa, kuusta ja saniaisia ja luolalle johtavan kuilun päässä varttunutta kuusisekametsää.

Elokuussa toinen Anabat (A1) jätettiin junaradan koillispuolella sijaitsevan korpijuotin eteläpään, kuivaan tervaleppäkorpeen, jossa kasvaa varttunutta tiheähköä lehtipuustoa ja reunoilla kuusta. Toinen Anabat (A2) jätettiin korpijuotin pohjoispään lehtikorpeen, jossa kasvaa järeää kuusikkoa ja lehtipuustoa ja jonka aluskasvillisuus on rehevää. Lähellä on pieni heinäpelto.



Kuva 3-1. Lepakkokartoitusreitti sekä passiividetektorien sijoituspaikat.

3.3 Tulokset

Kartoitusalueella havaittujen lepakoiden lukumäärät lajeittain on esitetty taulukoissa 3-1 ja 3-2. Taulukoissa ei ole mukana niitä äänihavaintoja lepakoista, jotka olivat liian lyhytkestoisia tunnistettavaksi ja joita tallentuu detektoriin lepakoiden nopeista ylilennoista. Detektorien nauhoittaman aineiston perusteella ei ole mahdollista päätellä havaittujen lepakoiden tarkkoja yksilömääriä. Yhdeksi havainnoksi tulkittiin tässä kaikki yhden minuutin sisällä samasta lepakolajista tehdyt havainnot.

Taulukko 3-1. Aktiivikartoituksissa tehdyt lepakohavainnot.

	Toukokuu	Heinäkuu	Elokuu	Yhteensä
Pohjanlepakko	4	8	2	14
Siippalaji	1	-	6	7

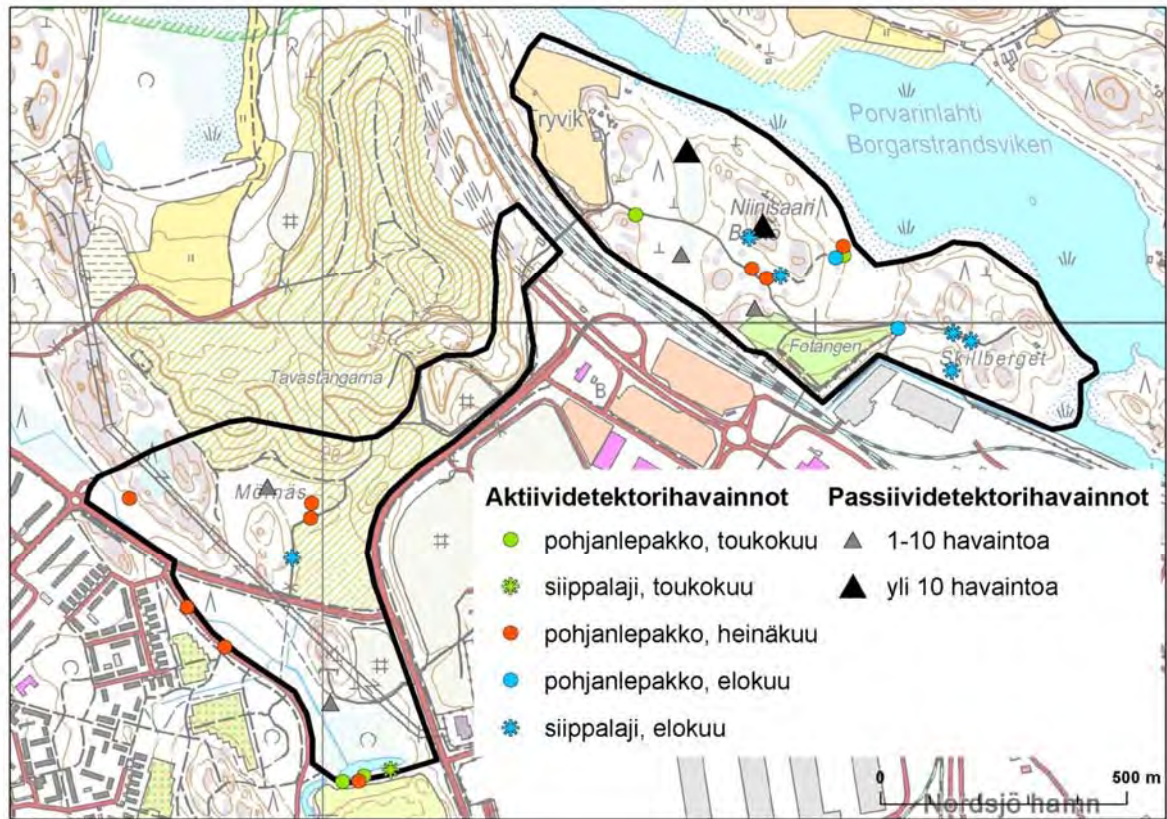
Taulukko 3-2. Passiivikartoituksissa tehdyt lepakohavainnot. Detektorien (A1 ja A2) sijainti kullakin kartoituskerralla on esitetty kuvassa 3-1.

	Toukokuu		Heinäkuu		Elokuu		Yhteensä
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	
Pohjanlepakko	4	2	2	13	-	62	83
Siippalaji	2	2	-	1	2	24	31
Pikkulepakko	-	-	-	-	-	2	2

Lepakoita havaittiin lähes koko selvitysalueella (kuva 3-2). Runsaimmin niitä liikkui radan koillispuolisten metsien reunamilla ja kallioon louhitun luolan ympäristössä sekä radan lounaispuolella olevien pienten lampareiden ympäristössä. Ainoastaan laajoilta avoimilta täyttö- ja joutomaa-alueilta ei tehty lainkaan havaintoja. Suurin osa havainnoista koski pohjanlepakkoa, josta tehtiin yhteensä 97 havaintoa. Siippalajista (*Myotis* sp.) tehtiin 38 havaintoa ja pikkulepakosta kaksi havaintoa.

Aktiivikartoituksissa havaintoja tehtiin muutamia yötä kohden, melko tasaisia määriä kaikilla kolmella kerralla. Suurin osa toukokuun ja heinäkuun havainnoista koski pohjanlepakkoa ja elokuun havainnoista siippalajia. Pohjanlepakkoa havaittiin lähes kaikkialla: metsien reunoissa, lampien lähellä, kallioilla, vanhassa pihapiirissä, teiden ja urien varsilla ja katulamppujen alla. Siippoja liikkui lähinnä metsissä ja metsien reunoilla, myös luolan suulta ja Vuosaaren kartanon kosteikon lampareelta saatiin siippahavainnot.

Kaikkiin passiivisesti nauhoittamaan jätettyihin detektoreihin kertyi havaintoja lepakoista. Suurin osa havainnoista oli yksittäisiä ja niitä oli alle kymmenen yötä kohden. Hieman enemmän havaintoja, kaikkiaan 14, kertyi luolan suulle heinäkuussa nauhoittamaan jätettyyn laitteeseen. Näistä lähes kaikki koskivat pohjanlepakkoa. Eniten havaintoja tuli elokuussa lehtokorven pohjoispäähän jätettyyn passiividetektoriin, johon kertyi kaikkiaan 88 havaintoa. Näistä suurin osa koski pohjanlepakkoa, myös siippalajista oli runsaasti havaintoja. Lisäksi kaksi havaintoa koski harvinaista pikkulepakkoa, joka on meillä uhanalaisuudeltaan vaarantuneeksi luokiteltu laji.



Kuva 3-2. Selvitysalueella tehdyt lepakkohavainnot. Passiividetektorihavainnot on eritelty tarkemmin taulukossa 3-2.



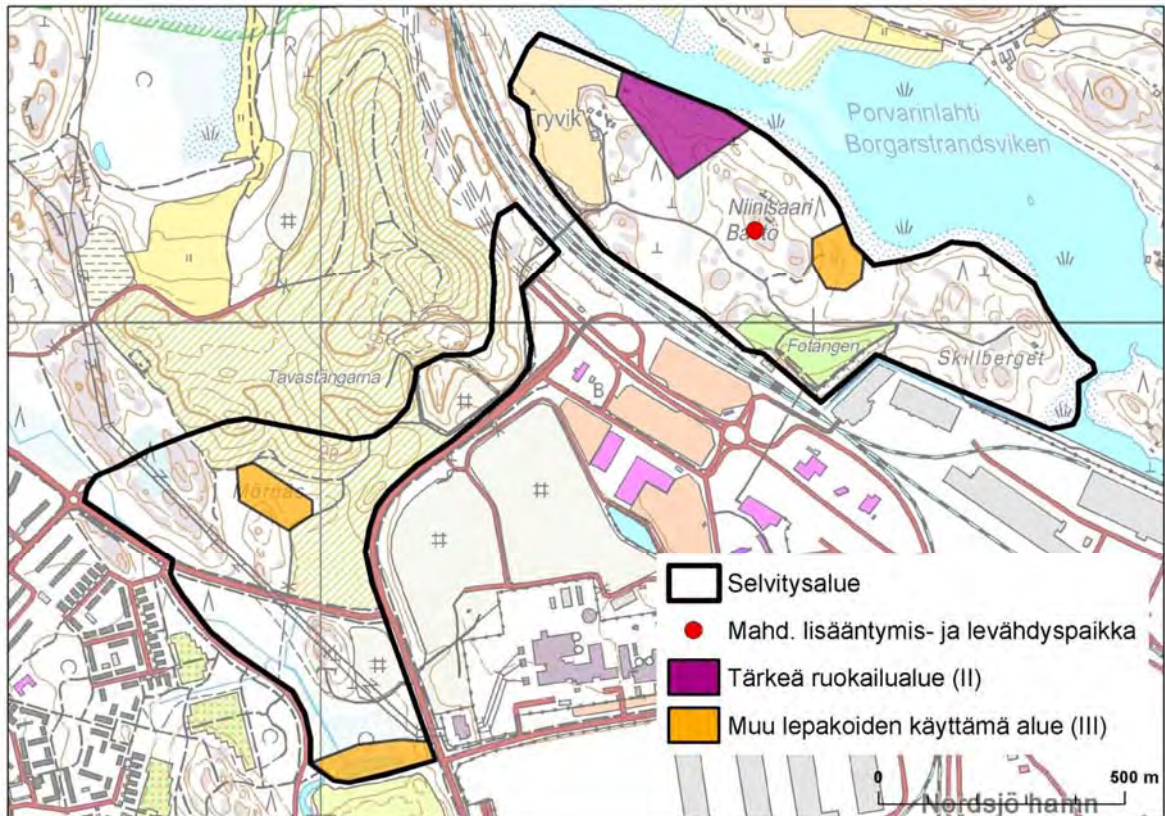
Kuva 3-3. Passiividetektorien sijoituspaikat, joista saatiin eniten lepakkohavaintoja. Luolan suu (vasen kuva) ja rehevä pellonreunusmetsä lehtokorven pohjoispäässä (oikea kuva).

3.4 Tulosten tulkinta

Lepakoiden kannalta merkitykselliset alueet on rajattu karttaan kuvassa 3-4. Kallioon louhittu luola radan koillispuolella on merkitty karttaan mahdollisena lisääntymis- ja levähdyspaikkana (luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä, luonnonsuojelulaki 49 §). Jos luola on lepakoiden käytössä, se on todennäköisimmin päiväpiilo. Aktiivikartoituksissa sen lähistöltä saatiin pohjanlepakko- ja siippahavaintoja ja passiivikartoituksen yhteydessä luolan suulta yli kymmenen havaintoa, joista yksi koski siippaa ja loput pohjanlepakkoa. Myös Tryvikin tilan rakennuksissa saattaa olla lepakoille soveliaita päiväpiiloja tai lisääntymispaikkoja, mutta niitä ei selvityksen yhteydessä kartoitettu.

II-luokan alueena eli tärkeänä ruokailu- tai siirtymäreittinä karttaan on rajattu Tryvikin tilan itäpuolella sijaitseva heinäpelto, jota ympäröi järeiden kuusten ja lehtipuiden vyöhyke ja johon rehevä korpjuotti rajautuu. Elokuisen passiivikartoituksen yhteydessä sieltä saatiin runsaasti pohjanlepakko- ja siippahavaintoja sekä kaksi havaintoa harvalukuisesta pikkulepakosta. Kosteaa pellonreunuskuusikko tarjoaa lepakoille ilmeisesti runsaasti ravintoa. On myös mahdollista, että lepakot käyttävät läheistä Porvarinlahtea muutto- tai muuna siirtymäreittinään ja liikehdintä paikalla on siksikin vilkasta.

Kolme muuta aluetta on rajattu III-luokan alueiksi eli muiksi lepakoiden käyttämiksi alueiksi. Näitä ovat vanha pihapiiri junaradan koillispuolella sekä Vuosaaren kartanon kosteikon lammikko ja Mörnäsin lehtolaikku ja sen viereinen lammikko radan lounaispuolella. Näillä paikoilla saatiin useita havaintoja pohjanlepakoista ja/tai siipoista vähintään kahdella eri kartoituskerralla ja ilmeisesti lepakot käyttävät näitä alueita jokseenkin säännöllisesti ruokailuun.



Kuva 3-4. Lepakoille tärkeät alueet selvitysalueella.

4. LIITO-ORAVASELVITYS

4.1 Yleistä liito-oravasta

Liito-orava (*Pteromys volans*) on taigalaji, joka elää Suomessa esiintymisalueensa länsireunalla. Elinympäristönään liito-orava suosii varttuneita kuusivaltaisia sekametsiä, joissa on riittävästi lehtipuita ravintokohteiksi ja kolopuita pesäpaikoiksi. Laji pystyy hyödyntämään myös nuorempia ja yksipuolisempia metsiköitä siirtymiseen ja ruokailuun. Tyypillinen liito-oravan asuttaman metsän puusto on vaihtelevanikäistä ja muodostaa useita latvuskerroksia. Joukossa on yleensä järeitä kuusia ja haapoja, ja usein elinpiirit ovat pienvesien varsilla. Aikuiset liito-oravat liikkuvat laajalla alueella. Naaraan elinpiiri on kooltaan yleensä 4–10 hehtaaria, koiraan keskimäärin noin 60 hehtaaria. Yhden koiraan elinpiirillä voi olla useita naaraiden elinpiirejä. Elinpiirillä on usein 1–3 ydinaluetta, jotka saattavat olla 100–200 metrin päässä toisistaan. Näillä ydinalueilla liito-oravat ruokailevat ja pääasiassa oleskelevat. Jokaisella liito-oravalla on eri puolilla elinpiiriä useita pesiä, joita ne säännöllisesti käyttävät. Pesät ovat yleensä tikkojen tekemissä koloissa, usein haavassa, ja osa pesistä on tavallisen oravan tekemiä risupesä. Kaikki keväällä syntyneet nuoret naaraat ja suurin osa koiraista lähtevät loppukesällä emonsa elinpiiriltä ja asettuvat uusille alueille viimeistään syyskuussa. Vaelluksillaan uusille elinalueille nuoret liito-oravat suosivat kuusivaltaisia metsiä, mutta voivat käyttää siirtymiseen myös mm. varttuneita taimikoita. Laajoja puuttomia alueita, kuten peltoaukeita, liito-orava ei kykene ylittämään. Uudelle elinpiirille levittäytynyt liito-orava voi lisääntyä jo seuraavana keväänä. Liito-oravan biologiaan liittyvä huomionarvoinen erikoispiirre on se, että liito-oravien käyttämä alue voi olla väliaikaisesti tyhjä, mutta se voidaan asuttaa myöhemmin uudestaan.

Liito-orava on luokiteltu Suomen eliölajiston viimeisimmässä uhanalaisluokituksessa (Rassi ym. 2010) vaarantuneeksi (VU). Liito-orava kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 49 §:ssä todetaan, että luontodirektiivin liitteessä IV(a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Liito-oravan kohdalla lisääntymis- ja levähdyspaikaksi katsotaan alue, jota liito-orava käyttää oleskeluun ja jolla se pystyy lisääntymään. Tällaisella alueella on pesäpuita, niiden läheisyydessä sijaitsevia suoja- ja ravintoa tarjoavia puita sekä kulkuyhteys toisiin lisääntymispaikkoihin puustoyhteyden kautta.

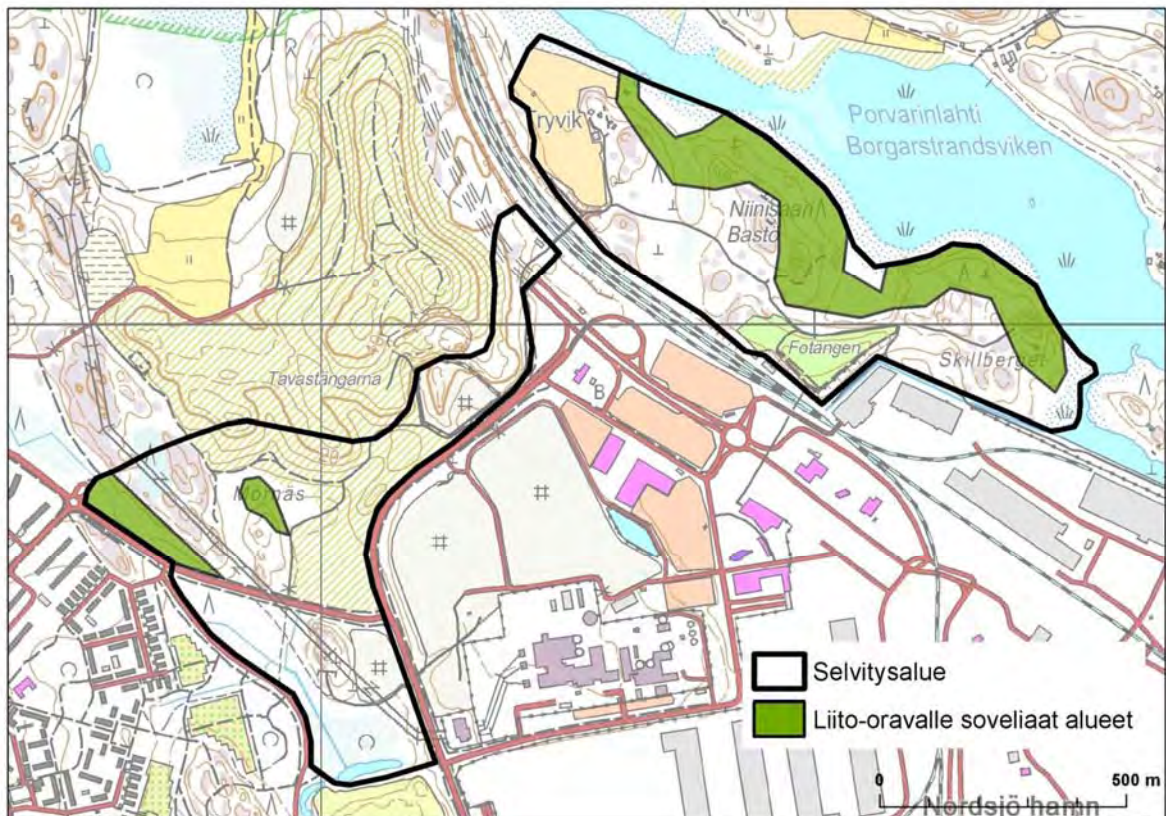
4.2 Menetelmät

Liito-oravan esiintymisen selvittämiseksi alueelle tehtiin maastokäynti 7.5.2013. Etukäteen, ensimmäisen linnustokäynnin yhteydessä huhtikuun lopulla, tarkasteltiin liito-oravalle soveliaiden elinalueiden esiintymistä alueella. Toukokuun maastokäynnillä tällaisilta alueilta tarkastettiin metsikön isoimpien kuusten ja lehtipuiden tyvet liito-oravan ulostepapanoiden löytämiseksi sekä kolopuiden esiintyminen. Tämä on yleisin menetelmä liito-oravakartoitusten tekemiseen, koska yöeläimenä liito-orava on muutoin vaikeasti havaittava laji (Söderman 2003). Tarkkoja yksilömääriä ei tällä menetelmällä saada selville, mutta lajin esiintyminen kyseisellä metsäalueella voidaan varmistaa.

4.3 Tulokset

Selvitysalueella on jonkin verran liito-oravalle soveliaita alueita, joilla varttuneiden kuusten seassa kasvaa järeää lehtipuustoa, erityisesti haapaa (kuva 4-1). Tällaisia alueita on etenkin junaradan koillispuolisessa selvitysalueen osassa, jossa on paljon varttunutta ja järeää kuusisekametsää. Myös radan lounaispuolella Mörnäsins metsikössä on järeitä haapoja ja koivuja varttuneiden kuusten ympäröimänä, puuston ollessa kuitenkin jokseenkin harvaa. Varttunutta haapaa ja kuusta kasvaa myös kapealla alalla Niinisaarentien varressa.

Merkkejä liito-oravasta ei selvitysalueelta löytynyt. Optimaalisimmille elinalueille junaradan koillispuolella ei ole lajin kannalta käytännössä lainkaan kulkuyhteyttä, sillä kyseistä metsäaluetta ympäröivät joka suunnalta avoimet alueet eli Porvarinlahti, Tryvikin peltoaukea, junarata ja Vuosaaren satama-alue. Radan lounaispuolella sijaitsevat soveliaat metsiköt ovat kooltaan melko pieniä, mutta sijaitsevat laajemman Mustavuoren metsäalueen reunalla, joten kulkuyhteys niihin on olemassa.



Kuva 4-1. Liito-oravan elinympäristöksi soveltuvat alueet selvitysalueella.

5. KASVILLISUUS- JA LUONTOTYYPPI SELVITYS

5.1 Lähtötiedot ja menetelmät

Selvitysalueelle tehtiin kolme maastokäyntiä, 26. ja 28.6. ja 2.7.2013. Käyntien yhteydessä alue kierrettiin jalkaisin, kaikki putkilokasvilajit kirjattiin ylös ja huomionarvoiset kasvihavainnot merkittiin GPS-laitteelle. Alustava kuviointi tehtiin peruskarttapohjalle. Kuvioilta merkittiin ylös metsätyyppi, puuston ikäluokka, puulajit, pensaskerroksen lajit ja kenttäkerroksen valtalajit. Kuviointia täsmennettiin myöhemmin ilmakuvia, valokuvia ja GPS-jälkeä apuna käyttäen. Aineistoa täydennettiin alueella aiemmin keväällä tehtyjen selvitysten yhteydessä tehdyillä havainnoilla. Lisäksi Suomen ympäristökeskukselta tiedusteltiin havaintoja selvitysalueen ja sen lähiympäristön uhanalaisista lajeista ja Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmästä haettiin tietoja alueen arvokkaista kasvikohteista.

5.2 Tulokset

5.2.1 Kasvillisuuden yleiskuvaus

Selvitysalue jakaantuu kahteen osaan, junaradan koillispuolella sijaitsevaan metsäiseen Tryvik–Skillbergetin alueeseen sekä radan lounaispuoliseen Mörnäsiin ja Vuosaaren täyttömäen reuna-alueeseen, jolla on paljon jouto- ja täyttömaata (kuva 1-1).

Tryvik–Skillberget on kasvillisuudeltaan monipuolinen alue. Kasvillisuustyyppit vaihtelevat korkeimpien kallioiden poronjäkäliköistä kuivien kanervatyypin kankaiden kautta tuoreisiin mustikkatyypin kankaisiin ja edelleen lehtomaisiin kankaisiin sekä alarinteiden ja merenrannan tuoreisiin ja kosteisiin lehtoihin. Alueen länsiosassa on kapeassa maastonpainanteessa lehto- ja tervaleppäkorpea ja Skillbergetin länsipuolella sijaitsevassa lahdelmassa osittain avointa vanhaa niittyä ja pensaikko- ja ruokoluhtaa. Fotängen on täyttömaata, jolle on kylvetty nurmiskoitus ja istutettu koristekasveja. Tryvik–Skillbergetin puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta ja melko tiheää, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy paikoin runsaanakin ohuehkon lahoppuun määränä. Kalliot ympäristöineen ovat mäntyvaltaisia, muutoin hallitseva puulaji on kuusi, jonka seassa kasvaa runsaasti erilajista lehtipuustoa. Järeää, vanhempaa puustoa on junaradan varressa sekä rannassa, jota kiertää järeiden tervaleppien ja kuusten vyöhyke ja jolla on jonkin verran myös järeää lahoppuuta. Kallioilla on paikoin vanhoja kilpikaarnaisia mäntyjä.

Erytisesti Skillbergetillä maaperä on runsasravinteista, mikä näkyy vaatelioiden kasvilajien esiintymisenä. Hernekasveja mm. metsävirna (*Vicia sylvatica*) ja kevätlinnunherne (*Lathyrus vernus*) ovat Skillbergetillä runsaita ja alarinteiden lehdossa on runsaasti sinivuokkoa (*Hepatica nobilis*) ja valkovuokkoa (*Anemone nemorosa*) sekä mm. imikkää (*Pulmonaria obscura*) ja mustakonnanmarjaa (*Actaea spicata*). Myös alueella havaituista kämmeköistä suurin osa kasvoi Skillbergetillä.

Radan lounaispuolinen selvitysalueen osa on pieniä, nuoren ja varttuneen puuston metsikkökuvioita lukuun ottamatta avointa joutomaata, jonka ovat vallanneet vanhat kulttuurilajit, uustulokkaat ja koristekasvit. Alueen länsiosassa sijaitsevalla Mustavuoreen yhteydessä olevalla metsikkökuvioilla on jäljellä pieni laikku tuoretta lehtoa, jolla kasvaa järeitä haapoja, sekä kosteampaa, kulttuurivaikutteista lehtoa. Arvokkaita luontotyyppejä ei kuitenkaan radan lounaispuolella esiinny.

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmässä arvokkaaksi kasvikohteeksi selvitysalueella ja sen lähiympäristössä on rajattu radan koillispuolella Porvarinlahden lehtokorpijuotti (64/91) sekä Porvarinlahden lehdot, luhdet ja vesialue (17/93) ja radan lounaispuolella selvitysalueella sivuavat kaksi kallioaluetta, Niinisaarentien kalliojakson keskiosa (22/91) ja Mörnäsin kaakkoispuolen kallio (18/93).

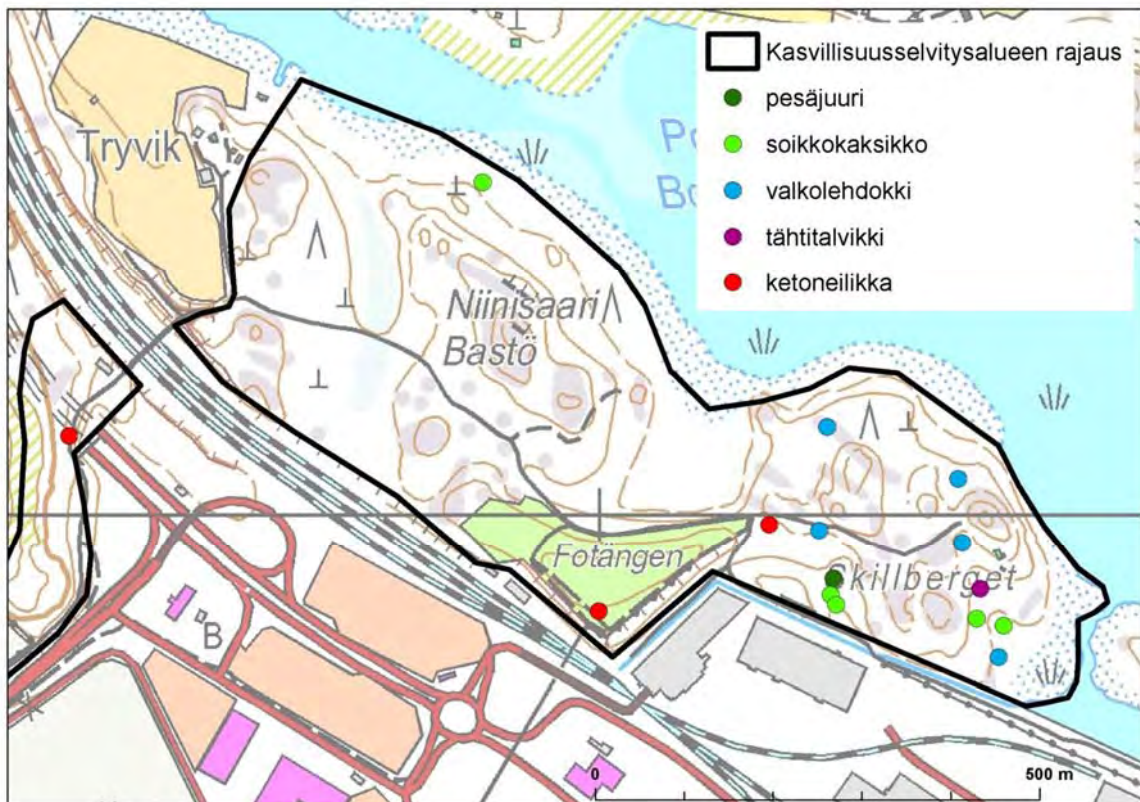
Kuviokohtaiset tiedot alueen kasvillisuudesta on esitetty alempana ja kuviokartta kuvassa 5-3.

5.2.3 Huomionarvoiset lajit

Huomionarvoisista kämmeköistä Tryvik–Skillbergetin alueella esiintyvät soikkokaksikko (*Listera ovata*), valkolehdokki (*Platanthera bifolia*) ja pesäjuuri (*Neottia nidus-avis*), joista viimeksi mainittu on luokiteltu suurimmassa osassa esiintymisalueeltaan, myös lounaisen rannikkomaan 1b-vyöhykkeellä, alueellisesti uhanalaiseksi (RT). Kaikki kolme ovat luonnonsuojelulailla rauhoitettuja. Pesäjuurta havaittiin ainoastaan Skillbergetillä, jolla oli myös suurin osa soikkokaksikon ja valkolehdokin esiintymistä. Lounaisen rannikkomaan vyöhykkeellä alueellisesti uhanalaista tähtitalvikkia (*Moneses uniflora*) kasvoi tuoreen kankaan kuusikossa Skillbergetin itäosassa. Huomionarvoisista kasvilajeista Fotängenillä ja Tryvikintien kuivalla pientareella junaradan lähellä kasvaa myös silmälläpidettävää (NT) ketoneilikkaa (*Dianthus deltoides*), joka on ilmeisesti kylvöseoksen mukana ainakin Fotängenille tullutta. Kartta eri suojeluluokituksissa mainittujen, huomionarvoisten lajien esiintymistä on esitetty kuvassa 5-1.

Helsingin kaupungin omassa uhanalaisuusluokittelussa (Kurto 2012) alueella tavatuista lajeista erittäin uhanalaisiksi on luokiteltu pesäjuuri, soikkokaksikko ja valkolehdokki, vaarantuneiksi tähtitalvikki ja imikkä ja silmälläpidettäviksi metsävirna, ketoneilikka, pitkäpääsara (*Carex elongata*) ja mesimarja (*Rubus arcticus*).

Lisäksi selvitysalueen ulkopuolella, Tryvikin peltoaukean luoteispuolella on lehtorinteessä Helsingissä harvinaisen keltavuokon (*Anemone ranunculoides*) esiintymä. Suomen ympäristökeskuksen tietokannassa ainoa tieto uhanalaisesta lajista selvitysalueelta tai sen välittömästä läheisyydestä on havainto erittäin uhanalaisesta soikkokämmekästä (*Orchis militaris*) Vuosaaren täyttömäen rinteeltä vuodelta 2010, mutta tarkat havaintokoordinaatit puuttuvat.



Kuva 5-1. Selvitysalueella havaitut huomionarvoiset, eri suojeluluokituksissa mainitut kasvilajit.

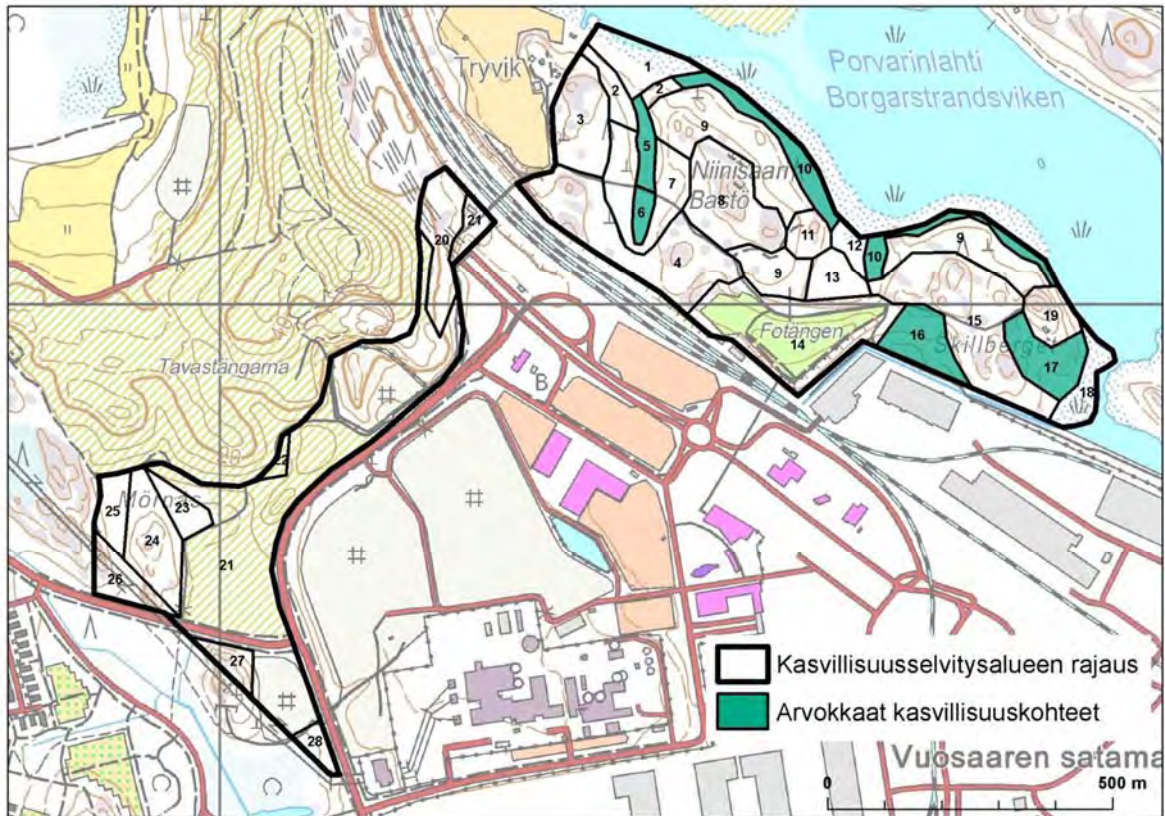


Kuva 5-2. Skillbergetin kämmeköitä. Vasemmalla pesäjuuren esiintymä; oikealla soikkokaksikko, taustalla valkolehdokki.

5.2.4 Huomionarvoiset kasvillisuuskohteet

Tryvikin tilan kaakkoispuolella on korpipainanne, joka on kokonaisuudessaan rajattu arvokkaaksi kasvillisuuskohteeksi. Korven puusto on melko nuorta ja se on kuivunut vanhojen ojitusten ja Vuosaaren sataman rakentamisen takia, mutta sen ominaispiirteet ovat edelleen oleellisilta osin säilyneet. Korpipainanteen eteläosa on tervaleppäkorpea (kuvio 6), joka kasvillisuustyyppiltään on ruohokorpea ja jossa kasvaa mm. vaateliasta pitkäpääsaraa, ja pohjoisosa rehevää lehtokorpea (kuvio 5). Kuvioiden kasvillisuutta on kuvailtu tarkemmin alempana. Molemmat korpityypit on Etelä-Suomessa luokiteltu erittäin uhanalaiseksi (Raunio ym. 2008). Korpipainanne on luokiteltu aiemmin arvokkaaksi kasvikohteeksi Helsingissä (Porvarinlahden lehtokorpijuotti) ja asemakaavassa se on rajattu luonnonsuojelualueeksi.

Lisäksi selvityksessä kasvillisuudeltaan arvokkaaksi alueeksi on rajattu alueen luonnontilaisin osa eli rannan järeäpuustoinen, leveydeltään vaihteleva tervaleppävyöhyke, joka on kasvillisuustyyppiltään rehevää, keski- ja runsasravinteista tuoretta ja kosteaa lehtoa (kuvio 10). Myös suurin osa rantavyöhykkeen lehtotyypeistä on Etelä-Suomessa uhanalaisiksi luokiteltuja. Skillbergetiltä on arvokkaina kasvillisuuskohteina rajattu monipuolisesti kämmeköitä ja lehtolajistoa kasvavat kuviot 16 ja 17. Skillberget kokonaisuudessaan on aiemmin luokiteltu arvokkaaksi kasvikohteeksi Helsingissä osana kohdetta Porvarinlahden lehdot, luhdet ja vesialue. Varsinaisia metsälain, luonnonsuojelulain tai vesilain mukaisia kohteita ei selvitysalueella havaittu. Arvokkaat kasvillisuuskohteet on esitetty oheisella kuviokartalla (kuva 5-3).



Kuva 5-3. Arvokkaat kasvillisuuskohteet ja selvitysalueen kasvillisuuskuviointi. Kuvioiden kuvaukset löytyvät tekstistä kappaleessa 5.2.4

5.2.5 Kuviot

Kuvio 1. Heinäpelto ja ruovikko.

Kuvio 2. Järeä pellonreunuskuusikko. Metsätyyppi on lehtomaista kangasta ja tuoretta keskiravinteista lehtoa. Sekapuuna on mäntyä, koivua ja haapaa ja lahpuuta on jonkin verran. Kenttäkerroksessa vallitsevat mustikka (*Vaccinium myrtillus*), käenkaali (*Oxalis acetosella*), metsämitikka (*Melampyrum sylvaticum*), oravanmarja (*Maianthemum bifolium*), valkovuokko ja metsäimarre (*Gymnocarpium dryopteris*). Paikoin kasvillisuus on niittymäisempää: vuohenputkea (*Aegopodium podagraria*), peltokortetta (*Equisetum arvense*), koiranputkea (*Anthriscus sylvestris*) ja aitovirnaa (*Vicia sepium*).

Kuvio 3. Nuori tiheä metsikkö. Paikoin valtapuu on kuusi, paikoin mänty ja sekapuuna on koivua sekä haapaa, raitaa ja pihlajaa. Tien ja maatilän pihan lähellä puusto on varttuneempaa ja mäen päällä on myös järeitä ikääntyneitä mäntyjä. Metsätyyppi on ylempänä tuoretta mustikkatyyppin kangasta, jonka pensaskerroksessa on katajaa (*Juniperus communis*) ja jonka paikoin aukkoista kenttäkerrosta vallitsevat mustikka, metsämitikka ja kangasmaitikka (*Melampyrum pratense*). Alempana on lehtomaista kangasta, jonka pensaskerroksessa kasvaa lehtokuusamaa (*Lonicera xylosteum*), taikinamarjaa (*Ribes alpinum*) ja orjanruusua (*Rosa dumalis*) ja kenttäkerroksessa mustikan ja metsämitikan lisäksi lillukkaa (*Rubus saxatilis*), metsäkastikkaa (*Calamagrostis arundinacea*) ja kieloa (*Convallaria majalis*). Mäen lakea kiertää vanha taisteluhautojen verkosto, joiden seinillä kasvaa metsäaalvejuurta (*Dryopteris carthusiana*) ja kivikkoaalvejuurta (*Dryopteris filix-mas*) ja joiden ympäristöön on syntynyt runsaasti ohutta lahpuuta.

Kuvio 4. Järeä männikkö. Metsätyyppi on pääosin mustikkatyyppin tuoretta kangasta, poronjäkäliä (*Cladonia* spp.) kasvavien kalliojaljastumien ympäristössä kuivahkoa ja kuivaa kangasta. Osin puusto on nuorempaa, sekapuuna on kuusta ja jonkin verran koivua, pensaskerroksessa katajaa ja pihlajantaimia. Kenttäkerroksessa on alempana mustikkaa, metsämitikkaa, oravanmarjaa, kieloa ja nuokkotalvikkia (*Orthilia secunda*), ylempänä puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*), kanervaa (*Calluna vulgaris*), kangasmaitikkaa ja metsälauhaa (*Deschampsia flexuosa*). Junaradan varteen on syntynyt runsaasti lahpuuta tuulenkaadoista.



Kuva 5-4. Järeärunkoista mäntyvaltaista metsää junaradan lähellä.

Kuvio 5. Lehtokorpi. Puusto on kuvion pohjoispäässä pellon lähellä järeää kuusta ja tervaleppää ja pensaskerroksessa tuomea, ja etelämpänä nuorta, melko tiheää harmaa- ja tervaleppää ja koivua. Pohjoispäässä on myös jonkin verran järeää lahpuuta. Kenttäkerroksen kasvillisuus on saniaisvaltaista. Runsain on hiirenporras (*Athyrium filix-femina*), pohjoispäässä on myös kotkansiipeä (*Matteuccia struthiopteris*) ja isoalvejuurta (*Dryopteris expansa*). Kosteimmilla paikoilla on runsaasti rentukkaa (*Caltha palustris*) ja suo-orvokkia (*Viola palustris*), lisäksi on käenkaalia, rönsyleinikkiä (*Ranunculus repens*), mesiangervoa (*Filipendula ulmaria*), ranta-alpia (*Lysimachia vulgaris*), punakoisoa (*Solanum dulcamara*) ja luhtavuohennokkaa (*Scutellaria galericulata*). Painanteen rinteillä kasvillisuus vaihtuu nopeasti lehtomaiseksi kankaaksi, jossa tesma (*Milium effusum*), lillukka ja oravanmarja runsastuvat. Korpipainanteen keskellä kulkee matala uoma, jossa virtaa vettä ilmeisesti pitkälle kevääseen. Kesäkuun lopulla virtaavaa tai seisovaa vettä ei kuitenkaan enää ollut. Vanhat ojituksen ja satama-alueen maanmuokkaus ovat ilmeisesti kuivattaneet korpea, eikä esimerkiksi paikalla aiemmin (Ympäristösuunnittelu Enviro 2004) runsaina kasvaneita vaateliaita saroja havaittu. Lehtokorpi on Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi.



Kuva 5-5. Lehtokorven saniaisvaltaista pohjoispäätä.

Kuvio 6. Tervaleppäkorpi. Kuvio kuuluu samaan korpipainumaan kuvion 5 kanssa. Skillbergetiin kulkeva tykkitie erottaa kuviot toisistaan ja kasvillisuus on näissä kahdessa jossain määrin erilaista. Tien rakentaminen on ilmeisesti aikoinaan padonnut vettä ja tien eteläpuolella kasvaa pohjoispuolta enemmän luhtakasvillisuutta. Alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa vuodelta 2004 (Ympäristösuunnittelu Enviro 2004) todetaan, että korpi on vetistä ja vaikeakulkuista maastoa ja että rimpipinnoilla voi olla kesäisin vettä kymmeniä senttejä. Kevään 2013 selvitysten aikaan mättäiden välisissä allikoissa oli runsaasti tulvavettä aiemmin keväällä, mutta kesäkuussa korpi on täysin kuiva. Vuosaaren sataman rakentaminen kuvion eteläpuolelle 2000-luvulla onkin mitä ilmeisimmin kuivattanut kuviota valuma-alueen pienennettyä.

Puusto on nuorta ja varttunutta, mättäillä kasvavaa tervaleppää, sekapuuna koivua. Ohutta lahoppua on päässyt syntymään melko runsaasti. Kenttäkerroksen paikoin aukkoinen kasvillisuus indikoi kuivumisesta huolimatta edelleen luhtaisuutta ja allikkopainanteissa kasvavat runsaina terttualpi (*Lysimachia thyrsoflora*) ja suo-orvokki, näiden lisäksi on punakoisoa, vehkaa (*Calla palustris*), korpikaislaa (*Scirpus sylvaticus*), rönsyleinikkiä ja rantamataraa (*Galium palustre*), mättäillä myös metsäalvejuurta, käenkaalia ja mustikkaa. Myös vaateliasta korpilajia, pitkäpääsaraa, kasvaa kuviolla paikoittain. Suotyypiltään kuvio on ruohokorpea, joka on Etelä-Suomessa erittäin uhanalaiseksi luokiteltu luontotyyppi.



Kuva 5-6. Tervaleppäkorpi.

Kuvio 7. Nuori tiheä kuusikko. Osa puustosta on varttunutta. Sekapuuna on runsaasti koivua, paikoin mäntyä, ja pensaskerroksessa harvakseltaan pihlajaa, korpipaatsamaa (*Rhamnus frangula*) ja mustaherukkaa (*Ribes nigrum*). Kuvio ympäröi korpipainannetta ja metsätyyppi vaihtelee mustikan, käenkaalin, lillukan ja valkovuokon vallitsemasta lehtomaisesta kankaasta tuoreeseen kankaaseen sekä ruoho- ja mustikkaturvekankaaseen, jonka aukkoisessa pohjakerroksessa kasvaa rahkasammalia (*Sphagnum* spp.) ja kenttäkerroksessa mustikkaa, metsätähteä (*Trientalis europaea*) ja metsäalvejuurta, ravinteisemmilla kohdilla myös runsaasti käenkaalia sekä lillukkaa, hiirenporrasta ja suo-orvokkia.

Kuvio 8. Kallio ja vanha ampumarata. Tryvik–Skillbergetin korkein kallio ja sitä ympäröivät pienemmät kallioalueet ovat kuivaa kanervatyypin kangasta ja sitä karumpaa poronjäkälikköä. Puusto on harvaa, varttunutta männikköä, joukossa on myös ikääntyneitä yksilöitä. Sekapuuna kasvaa koivua, pihlajaa, haapaa ja pensaskerroksessa katajaa. Pystyyn kuivuneita mäntyjä ja kuusia on melko runsaasti. Kenttäkerroksessa on kanervaa ja metsälauhaa sekä harvakseltaan isomaksaruohoa (*Sedum telephium*), keto-orvokkia (*Viola tricolor*), kalliokioloa (*Polygonatum odoratum*) ja ahosuolaheinää (*Rumex acetosella*). Alempana rinteillä tyyppi vaihtuu nopeasti

ensin kuivahkoksi ja sitten tuoreeksi, mustikan ja kangasmaitikan vallitsemaksi kuusivaltaiseksi kankaaksi. Pohjoisosassa on matalia jyrkänteitä. Osa korkeimman kallion laesta on palanut kesän 2013 aikana.

Korkeimman kallion etelälaidalla tykkien vieressä on vanha ampumarata, joka nykyään kasvaa nuorta lehtipuustoa, kuusta ja vadelmaa (*Rubus idaeus*) ja jonka kenttäkerroksessa on maitohorsmaa (*Epilobium angustifolium*), valkoapilaa (*Trifolium repens*), ahomansikkaa (*Fragaria vesca*), mäkikuismaa (*Hypericum perforatum*), nurmirölliä (*Agrostis capillaris*) ja maariankämmeekkää (*Dactylorhiza maculata*). Myös rataa ympäröivillä maavalleilla kasvaa tiheää nuorta sekapuustoa. Radan pohjalla on kivikasvoja ja sitä on viime aikoina käytetty nuotiopaikkana. Radan läheltä lähtee ilmeisesti osana Helsingin puolustusketjua aikoinaan kallioon louhittu kuilu, jonka päässä on kallion sisään ulottuva luola. Kuilun pohjalla kasvaa nykyään varttunutta raitaa ja nuorta kuusta, seinillä kallioimarretta (*Polypodium vulgare*) ja metsäalvejuurta.

Kuvio 9. Varttunut kuusivaltainen sekametsä. Metsätyyppi on rinteiden yläosissa tuoretta ja lehtomaista kangasta, alarinteillä tuoretta keski- ja runsasravinteista lehtoa. Puusto on enimmäkseen melko tiheää ja kuusen seassa kasvaa koivua, haapaa, raitaa ja pihlajaa, kuivemmilla paikoilla lisäksi mäntyä ja kosteammilla harmaa- ja tervaleppää. Paikoin on pienialaisia lehtipuuvaltaisia laikkuja ja heinittyneitä aukkoja. Harvakseltaan on vanhempia, järeitä puita, eniten rannan lähellä. Ohutta lahoppuuta on syntynyt paikoin runsaasti. Pensaskerroksessa on katajaa, orjanruusua ja vadelmaa ja alarinteillä myös vaahterantaimia, lehtokuusamaa, taikinamarjaa, koiranheisiä (*Viburnum opulus*) ja näsiää (*Daphne mezereum*). Tuoreen kankaan vyöhykkeellä kenttäkerrosta hallitsevat mustikka, oravanmarja, kangasmaitikka ja metsäkastikka. Alempana rinteillä lehtomaisella kankaalla kasvavat mustikan ja oravanmarjan lisäksi käenkaali, lillukka, metsämaitikka, metsäorvokki (*Viola riviniana*), kielo ja valkovuokko, valoisammilla paikoilla myös rohtotädyke (*Veronica officinalis*), ahomansikka ja metsävirna. Tuoreen lehdon vyöhykkeellä käenkaali on hyvin runsas, lehtomaisen kankaan lajiston lisäksi paikoin on runsasravinteisuutta ilmentäviä sinivuokkoa ja kevätlinnunhernettä ja valopaikoilla vuohenputkea. Maaston painaumuksissa on pieniä, reheviä kosteiden saniaislehtojen laikkuja, joissa kasvaa käenkaalin lisäksi hiirenporrasta, metsäalvejuurta, isoalvejuurta, ojakellukkaa (*Geum rivale*), rönsyleinikkiä ja tesmaa. Kuvioilta havaittiin kaksi valkolehdokin esiintymää lehtomaiselta kankaalta ja yksi soikkokaksikon esiintymä tuoreesta runsasravinteisestä lehdestä.

Kuvio 10. Rannan tervaleppävyöhyke. Kasvillisuustyyppi on rannan tuntumassa kosteaa runsasravinteista lehtoa, joka ylöspäin mentäessä vaihtuu tuoreeseen keski- ja runsasravinteiseen lehtoon. Vyöhykkeen leveys vaihtelee ja paikoin lehtovyöhyke jää kokonaan pois tuoreen ja lehtomaisen kankaan ulottuessa rantaan saakka. Puusto on järeää. Valtapuina ovat tervaleppä ja kuusi, joukossa on koivua, paikoin haapaa sekä tiheikköjä muodostavaa tuomea. Myös järeää lahoppuuta on jonkin verran. Pensaskerroksessa kasvaa vadelmaa, mustaherukkaa, lehtokuusamaa ja taikinamarjaa. Kostean lehdon vyöhykkeellä runsaslajisen kenttäkerroksen valtalaji on mesiangervo, lisäksi on ojakellukkaa, vuohenputkea, huopaohdaketta (*Cirsium helenioides*), rönsyleinikkiä, nokkosta (*Urtica dioica*), sudenmarjaa (*Paris quadrifolia*), nurmilauhaa (*Deschampsia cespitosa*) ja koiranvehnää (*Elymus caninus*), Skillbergetillä myös lehtotähtimöä (*Stellaria nemorum*). Luhtaisilla paikoilla on rentukkaa, punakoisoa ja ranta-alpia. Kosteaa lehtoa vaihettuu merelle päin avoimeen ruoho- ja ruokoluhtaan, jonka kasvillisuutta on kuvattu tarkemmin kuvion 18 yhteydessä. Ylempänä tuoreessa lehdestä kasvaa runsaasti mm. käenkaalia, valko- ja sinivuokkoa, lillukkaa, metsäimarretta, vuohenputkea ja tesmaa, lisäksi on kevätlinnunhernettä ja Skillbergetin puolella imikkää ja mustakonnanmarjaa. Kuvioiden 9 ja 10 aluskasvillisuus vaihettuu toisiinsa saumattomasti, ainoastaan rantavyöhykkeen puusto poikkeaa ylempänä kasvavasta puustosta.



Kuva 5-7. Tervaleppävyöhykkeen runsasravinteista lehtoa Skillbergetillä.

Kuvio 11. Vanha pihapiiri. Metsittymässä oleva, vielä osittain avoin pihapiiri, jonka reunoilla kasvaa varttunutta haapaa ja koivua, pajuja sekä tuomea. Viljelykasveista jäljellä on tarhaomenapuita, kriikunapuita, pihasyreenejä sekä pihlaja-angervoa (*Sorbaria sorbifolia*) ja pensasangervoa (*Spiraea* sp.). Heinittyneessä kenttäkerroksessa on koiranheinää (*Dactylis glomerata*), timoteitä (*Phleum pratense*) ja nurmirölliä sekä vuohenputkea, karhunputkea (*Angelica sylvestris*), kurjenkelloa (*Campanula persicifolia*), poimulehteä (*Alchemilla* sp.), paimenmataraa (*Galium album*), piennarmataraa (*Galium x pomeranicum*) ja kalliolla keltamaksaruohoa (*Sedum acre*) ja isomaksaruohoa.

Kuvio 12. Pensaikko- ja ruokoluhta. Kuvio on sisämaan puolella kiiltopajua (*Salix phylicifolia*) kasvavaa pensaikkoluhtaa, joka vaihtuu meren puolella märemmäksi, ensin suurruohojen ja sitten ruovikon hallitsemaksi avoluhdaksi. Kenttäkerroksessa on järviruo'on (*Phragmites australis*) lisäksi mesiangervoa, nokkosta, rentukkaa, ranta-alpia, punakoisoo, karhunköynnöstä (*Calystegia sepium*), vuohenputkea ja korpikastikkaa (*Calamagrostis purpurea*). Kuvio on ilmeisesti aiemmin ollut laidunkäytössä.



Kuva 5-8. Mesiangervon ja järviruo'on vallitsemaa luhtaa Skillbergetin länsipuolella.

Kuvio 13. Vanha niitty. Kuvio on osittain edelleen avoin, osittain metsittynyt, ja ilmeisesti ollut jo laidunnuksen aikaan osittain metsälaitumena. Puustosta suurin osa on koivua, seassa on myös haapaa, tervaleppää ja kuusta. Osa puustosta on järeää. Pensaskerroksessa on vadelmaa ja tuomea, reheväkasvuissa kenttäkerroksessa mm. koiran-, vuohen- ja karhunputkea, nokkosta, pelto-ohdaketta (*Cirsium arvense*), maitohorsmaa, paimenmataraa, aivotirnaa, nurmilauhaa ja nurmipuntarpäätä (*Alopecurus pratensis*) sekä pystykiurunkannusta (*Corydalis solida*). Kuviolla vaihtelevat kuivemmat, heinäiset tai metsäkasvillisuuden hallitsevat osat ja kosteammat alueet, joiden kasvillisuus vaihtuu luhtakasvillisuudeksi.

Kuvio 14. Täyttömaa. Kuviolle on kylvetty nurmiseskoitus ja istutettu mäntyä ja koristekasveja. Kenttäkerroksessa on runsaasti leskenlehteä (*Tussilago farfara*), peltokortetta, pelto-ohdaketta, hiirenvirnaa (*Vicia cracca*), niittynätkelmää (*Lathyrus pratensis*), valkoopilaa, pietaryrttiä (*Tanacetum vulgare*), paimenmataraa ja punanataa (*Festuca rubra*), lisäksi mäen päällä kasvaa silmälläpidettävää ketoneilikkää.

Kuvio 15. Varttunut männikkö. Rinteillä ja painanteissa valtapuu on kuusi, jota on kallioiden ympäristössä kuollut myös paljon pystyyn. Paikoin puusto on aukkoista. Sekapuuna on koivua ja haapaa, pensaskerroksessa pihlajaa, katajaa ja orjanruusua. Kallioiden lakiosat ovat poronjäkäläpeitteisiä, alempana on kuivaa ja kuivahkoa kangasta, jolla kasvaa kanervaa, puolukkaa, metsälauhaa, kangasmaitikkaa ja kieloa sekä jonkin verran tuokusimaketta (*Anthoxanthum odoratum*), mäkitervakkoa (*Lychnis viscaria*), kalliokieloa ja ahomansikkaa. Alempana rinteillä tyyppi vaihtuu tuoreeseen kankaaseen.



Kuva 5-9. Kallio ja sen ympärillä kasvavaa mäntyvaltaista, kuivuudesta kärsinyttä metsää.

Kuvio 16. Varttunut kuusivaltainen sekametsä. Metsätyyppi on lehtomaista kangasta ja tuoretta keskiravinteista lehtoa. Kuusen seassa on järeitä mäntyjä ja osa kuviosta on lehtipuuvaltaista: nuorta haapaa, koivua, raitaa ja pihlajaa. Pensaskerroksessa on lehtokuusamaa, taikinamarjaa ja katajaa. Kenttäkerroksessa on metsämaitikkaa, käenkaalia, lillukkaa, sinivuokkoa, valkovuokkoa, metsäorvokkia sekä kevätlinnunhernettä ja metsävirnaa, valopaijoilla myös karhunputkea, sananjalkaa (*Pteridium aquilinum*), lehtovirmajuurta (*Valeriana sambucifolia*) ja metsäkastikkaa. Kämmeistä kuviolla kasvaa valkolehdoikkia, soikkokaksikkaa ja alueellisesti uhanalaista pesäjuurta.

Kuvio 17. Varttunut kuusivaltainen sekametsä. Metsätyyppi vaihtelee ylärinteiden tuoreesta kankaasta lehtomaisen kankaan kautta runsasravinteiseen tuoreeseen ja rannan lähellä kosteaan lehtoon. Kuusen seassa on koivua, mäntyä, haapaa, rannassa myös tervaleppää ja tuomea. Paikoin lehtipuut ovat vallitsevia. Pensaskerroksessa on pihlajantaimia, vadelmaa, lehtokuusamaa ja koiranheisiä. Kenttäkerros on monilajinen. Kuviolla kasvaa runsaasti käenkaalia, oravanmarjaa, metsämaitikkaa, valkovuokkoa, lillukkaa, metsävirnaa ja ylempänä

myös mustikkaa. Lisäksi on sinivuokkoa, kevätlinnunhernettä, imikkää, metsäimarretta, pikkutalvikkia (*Pyrola minor*), isotalvikkia (*Pyrola rotundifolia*), vuohenputkea ja lehtonurmikkaa (*Poa nemoralis*), kämmeköistä valkolehdokkia ja soikkokaksikkoa. Alarinteen kosteammilla paikoilla on lehtokortetta (*Equisetum pratense*), huopaohdaketta, jänönsalaattia (*Mycelis muralis*), ojakellukkaa, rantayrttiä (*Lycopus europaeus*) ja koiranvehnää. Lisäksi kuviolla kasvaa alueellisesti uhanalaista tähtitalvikkia.

Kuvio 18. Ruoho- ja ruokoluhta. Tervaleppävyöhykkeen jälkeen on kapea kaistale avointa, niittymäistä ruoholuhtaa, jolla kasvaa mesiangervoa, luhtalemmikkiä (*Myosotis scorpioides*), rantamataraa, meriluikkaa (*Eleocharis uniglumis*), merisuolaketta (*Triglochin maritima*), suoputkea (*Peucedanum palustre*) ja merihanhikkia (*Potentilla anserina* ssp. *egedii*). Ruoholuhta vaihettuu merelle päin mentäessä nopeasti ruokoluhtaan järviruo'on vaihtuessa valtalajiksi. Luhtavyöhyke reunustaa lähes koko Tryvik-Skillbergetin alueen rantoja.

Kuvio 19. Pihapiiri.

Kuvio 20. Varttunut männikkö. Sekapuuna on kuusta ja koivua, pensaskerroksessa pihlajaa ja katajaa. Lahopuuta on melko runsaasti sekä pystyyn kuolleena että maassa. Metsätyyppi on suurimmaksi osaksi tuoretta kangasta ja kenttäkerroksessa kasvaa mustikkaa, kieloa, metsäkastikkaa ja sananjalkaa, kallioiden ympärillä puolukkaa ja kanervaa. Kuivalla tienpientareella Tryvikintien varressa kasvaa mm. hietakastikkaa (*Calamagrostis epigejos*), ahomansikkaa, huopakeltanoa (*Pilosella officinarum*), sormustinkukkaa (*Digitalis purpurea*) ja silmälläpidettävää ketoneilikkaa.

Kuvio 21. Jouto- ja täyttömaa. Kuvio on avointa aluetta, joka toimii osittain lumenkaatopaikkana. Maaperän ovat vallanneet ihmistoiminnasta ja maanmuokkauksesta hyötyvät lajit, paljon on myös kasvillisuudesta paljaita laikkuja. Runsaat ovat mm. leskenlehti, pujo (*Artemisia vulgaris*), hevонhierakka (*Rumex longifolius*), pietaryrtti, peltosaunio (*Tripleurospermum inodorum*), pihasaunio (*Matricaria matricarioides*), piharatamo (*Plantago major*), ketohanhikki (*Potentilla anserina*), ukontatar (*Persicaria lapathifolia*), jauhosavikka (*Chenopodium album*) ja juolavehna (*Elymus repens*) sekä erilaiset hernekasvit, kuten puna-apila (*Trifolium pratense*), valkoapila, alsikeapila (*Trifolium hybridum*), hiirenvirna, valkomesikkä (*Melilotus albus*), keltamaite (*Lotus corniculatus*) ja nurmimailanen (*Medicago lupulina*), ja lisäksi on näyttävästi kukkivia viljelykarkulaisia, kuten komealupiinia (*Lupinus polyphyllus*), neidonkieltä (*Echium vulgare*) ja keltasauramo (*Anthemis tinctoria*). Kuvion reunoilla kasvaa jonkin verran nuorta koivua ja pajukkoa.



Kuva 5-10. Joutomaata vanhan kaatopaikan eteläpuolella.

Kuvio 22. Varttunut sekametsikkö. Metsätyyppi on tuoretta kangasta. Puusto on kuusta, koivua ja harmaaleppää, kenttäkerroksessa on mustikkaa, lillukkaa, kangasmaitikkaa, kultapiiskua (*Solidago virgaurea*) ja sormisaraa (*Carex digitata*).

Kuvio 23. Nuori lehtimetsikkö ja lampi. Metsikön puusto on hieskoivua ja raitaa, alikasvoksena kuusta ja pihlajaa. Koivua on kuollut pystyyn lammikon rannoilla. Metsätyyppi on kulttuurivaikutteista kosteaa lehtoa, jonka pensaskerroksessa on mustaherukkaa ja kenttäkerroksessa karhunputkea, leskenlehteä, rönsyleinikkiä, mesiangervoa, ojakellukkaa, maitohorsmaa ja nurmilauhaa. Lampareen reunoilla kasvaa kiiltopajua sekä korpikaislaa, ranta-alpia, karhunköynnöstä ja puna-ailakkia ja vedessä järviruokoa ja leveäosmankäämiä (*Typha latifolia*).



Kuva 5-11. Kostean lehdon koivikko.

Kuvio 24. Järeäpuustoinen sekametsikkö. Puusto on hoidettua ja ylispuina ovat mänty, koivu ja haapa ja alikasvoksena on paikoin tiheästikin pihlajaa, haapaa ja kuusta. Metsätyyppi on suurimmaksi osaksi tuoretta kangasta, jonka kenttäkerros on puuston aukkoisuudesta johtuen heinäinen. Pensaskerroksessa on katajaa, kenttäkerroksessa metsäkastikkaa, metsälauhaa, oravanmarjaa, kielloa, sananjalkaa, ahomansikkaa, mustikkaa ja puolukkaa. Kuvion pohjoispäässä on pieni laikku tuoretta keskiravinteista lehtoa, jonka puustossa on järeiden haapojen ja koivujen lisäksi kuusta ja raitaa ja pensaskerroksessa tuomea, pihlajaa, taikinamarjaa ja jonkin verran koiranheisiä ja näsiä. Lehdon kenttäkerroksessa on runsaasti vuohenputkea, kielloa, sananjalkaa ja metsäkastikkaa sekä valko- ja sinivuokkoa, lillukkaa ja isotalvikkia.

Kuvio 25. Varttunut koivikko. Kuvio on ilmeisesti vanha pelto tai niitty. Sekapuuna on raitaa ja haapaa, kenttäkerroksessa on nurmilauhaa, korpikastikkaa, rönsyleinikkiä, karhun- ja vuohenputkea, kielloa, ahomansikkaa, sananjalkaa ja kevättähtimöä (*Stellaria holostea*).

Kuvio 26. Kallio ja voimajohto. Avoimilla kallioilla kasvaa hieman poron- ja hirvenjäkäliä (*Cetraria* spp.), metsälauhaa sekä kalliokielloa, rohtotädykettä, mäkitervakkoa, isomaksaruohoa, keto-orvokkia ja tuokusimaketta. Sähkölinjan alla kosteammilla paikoilla on vadelmaa, maitohorsmaa, mesiangervoa, vuohenputkea, komealupiinia ja pietaryrttiä, reunoilla nuorta koivua, kuusta, tuomea ja raitaa.



Kuva 5-12. Kalliokasvillisuutta voimajohdon alla.

Kuvio 27. Nuori sekametsikkö ja voimajohto. Ylispuina on muutamia järeitä mäntyjä, kuusia ja koivuja, alikasvoksena pihlajaa, koivua, haapaa, raitaa ja mäntyä. Metsätyyppi on enimmäkseen tuoretta kangasta. Voimajohdon alla kalliolla kasvaa katajaa sekä hietakastikkaa, kieloa ja kivikkoalvejuurta.

Kuvio 28. Pensaikko. Tienvarressa sijaitsevaa kosteaa joutomaata, jolla kasvaa nuorta koivua, harmaaleppää, raitaa, pihlajaa, kiiltopajua ja vadelmaa sekä korpikastikkaa, mesiangervoa, maitohorsmaa, suo-ohdaketta (*Cirsium palustre*), jättipalsamia (*Impatiens glandulifera*) ja komealupiinia.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Linnusto

Sataman ympäristön selvitysalueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet (s. 4, kuva 2-2) ovat junaradan lounaispuolella sijaitseva Vuosaaren kartanon runsaslahopuustoinen, lintulajistoltaan monimuotoinen kosteikkoalue sekä varttuneen ja järeän kuusisekametsän osa junaradan koillispuolella, jossa havaittiin mm. vanhojen metsien ilmentäjälaji pikkusieppo. Näihin alueisiin ei kohdistu Vuosaaren voimalaitoshankkeen tai sen vaihtoehtoisten varastorakenteiden sijoituspaikkojen kannalta erityisiä uhkatekijöitä.

Tasainen joutomaakenttä radan lounaispuolella ja varttunut havumetsä radan koillispuolella, joille voimalaitokseen liittyviä biopolttoaine- ja kivihiilen käyttövarastoalueita suunnitellaan, eivät ole linnustollisesti erityisen merkittäviä alueita. Täyttömäen eteläosissa pesii kuitenkin monipuolisesti avoimen ja rakennetun maan harvalukuisiakin lajeja, ja suurin uhkatekijä muodostuukin rakennusvaiheen ja myöhemmin lisääntyneen liikenteen aiheuttamasta häiriöstä lähistöllä pesivälle linnustolle kaikissa sijaintipaikkavaihtoehdoissa (A1, A2 ja B, karttakuvat esitetty YVA-selostuksessa). Rakennustöiden aloitus tulisi kaikissa vaihtoehdoissa pyrkiä ajoittamaan pesimäkauden (huhti-heinäkuu) ulkopuolelle. Häiriövaikutuksen lisäksi radan koillispuolisen sijaintipaikkavaihtoehdon (A1 ja A2) toteutuessa Tryvik–Skillbergetin vielä suhteellisen yhtenäinen metsäalue pirstoutuu ja siellä pesivien metsälajien elinympäristö kaventuu.

Lepakot ja liito-oravat

Lepakkoalueista tärkeimmät (s. 14, kuva 3-4) ovat junaradan koillispuolella sijaitseva kallioon louhittu luola, joka on mahdollinen luonnonsuojelulain tarkoittama lepakoiden lisääntymis- tai levähdyspaikka, sekä Porvarinlahden rannalla lähellä Tryvikin tilaa sijaitseva heinäpelto järeäpuustoisine reunusmetsineen. Pellon laidalta tehtiin elokuussa runsaasti lepakohavaintoja ja yleisten lajien lisäksi paikalla havaittiin harvalukuinen pikkulepakko (VU). Peltoa ja sitä ympäröivää metsää voidaan pitää lepakoilta tärkeänä ruokailualueena (II-luokan alue) ja osana todennäköisesti Porvarinlahtea pitkin kulkevaa siirtymäreittiä.

Luolaan tai peltoon ei kohdistu Vuosaaren voimalaitoshankkeen vaihtoehtoihin varastorakenteiden sijoituspaikkavaihtoehtoihin liittyen erityisiä uhkatekijöitä. Suunnitelluilla varastoalueilla ja niiden reunamilla liikkuu lepakoita, eniten Mörnäsin lehtometsikössä ja sen läheisen lampareen ympäristössä, mutta määrät eivät ole kovin runsaita. Lepakot käyttävät näitä alueita ilmeisesti harvakseltaan ruokailuun ja siirtymiseen ja karttavat etenkin radan lounaispuolella olevia laajoja joutomaa-alueita. Avointen alueiden ja valaistuksen lisääntyminen rakentamisen myötä kuitenkin kaventaa lepakoiden saalistusalueita ja siirtymäreittejä. Tämä vaikutus on todennäköisesti suurempi varastoalueiden toteutuessa täysimittaisena junaradan koillispuolelle (sijaintipaikkavaihtoehto B), vielä suhteellisen yhtenäiselle metsäalueelle.

Liito-oravasta ei tehty havaintoja selvitysalueella. Lajille soveliaita alueita on etenkin junaradan koillispuolisissa metsissä. Koko selvitysalueen metsiköt ovat lajin kannalta lähes eristyksissä, joten sen leviäminen alueelle on hyvin epätodennäköistä.

Kasvillisuus ja luontotyypit

Kasvillisuus selvityksessä havaittiin rauhoitettuja ja alueellisesti uhanalaisia lajeja sekä vaateliasta lehtolajistoa etenkin Skillbergetillä. Junaradan koillispuolelta on arvokkaina kasvillisuuskohteina (s. 19, kuva 5-3) rajattu lajistonsa perusteella osa Skillbergetistä, luonnontilaisuutensa ja runsasravinteisuutensa perusteella rannan tervaleppävyöhyke sekä Etelä-Suomessa harvinaisten luontotyyppien esiintymisen perusteella Tryvikin tilan kaakkoispuolella sijaitseva korpipainanne, joka on alueen asemakaavassa rajattu luonnonsuojelualueeksi.

Skillbergetiin tai rantavyöhykkeeseen voimalaitoshankkeella ei ole vaikutusta, korpipainanteeseen kohdistuvan vaikutuksen voimakkuus taas riippuu junaradan koillispuolelle toteutuvien rakenteiden (junien ja kuorma-autojen purkaus sekä mahdollinen kivihiilen käyttövarasto) laajuudesta. Satama-alueen rakentaminen on jo nykyisellään kuivattanut korpipainannetta, mutta korpityyppien ominaispiirteet ovat yhä jäljellä. Jos radan koillispuolinen rakentaminen toteutuu sijaintipaikkavaihtoehdon B mukaisena, tykkien eteläpuolinen tervaleppäkorpi häviää ja tien pohjoispuolinen lehtokorpi kuivuu huomattavasti. Jos taas paikalle toteutetaan pelkkä lastaus- ja purkualue (sijaintipaikkavaihtoehdot A1 ja A2), tervaleppäkorpi todennäköisesti kuivuu ja menettää ominaispiirteensä vähitellen siinäkin tapauksessa, mutta tien pohjoispuolinen korpisuus luhta- ja lehtolajeineen pääosin säästyy.

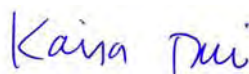
Junaradan lounaispuolella sijaitsevilla selvitysalueen osilla ei havaittu arvokkaita luontotyyppejä maan ollessa valtaosin voimakkaasti muokattua.

Lahdessa 30. päivänä syyskuuta 2013

RAMBOLL FI NLAND OY



Satu Laitinen
FM, biologi



Kaisa Torri
FM, biologi

7. LÄHTEET

- Birdlife Suomen internetsivut (<http://www.birdlife.fi/>): Suomen alueellisesti uhanalaiset lintulajit. Viitattu 12.9.2013.
- Hanski I.K., Henttonen H., Liukko U-M., Meriluoto M & Mäkelä A. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen Ympäristö 459. 32 s.
- Hanski I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.
- Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen luontotietojärjestelmä (<http://ptp.hel.fi/ltj/>). Viitattu 12.9.2013.
- Hotanen, J., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A. & Tonteri, T. 2008: Metsätyypit – opas kasvupaikkojen luokitteluun. Metsäkustannus Oy. 182 s.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. – Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Kurtto, A. 2012: Helsingin uhanalaiset, silmälläpidettävät ja muuten huomionarvoiset putkilokasvit 2012 (http://ptp.hel.fi/LTJ/client/html/linkitetyt_ltj/Helsingin_uhanalaiset_2012/HelsinginUhanalaiset2012.htm)
- Laine, J. & Vasander, H. 2005: Suotyypit ja niiden tunnistaminen. – Metsäkustannus Oy. 110 s.
- Lappalainen, M. 2002: Lepakot – salaperäiset nahkasiivet. Tammi. 207 s.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. Birdlife Suomen julkaisu nro 4. – Suomen graafiset palvelut. Kuopio. 142 s.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996.
- Luontodirektiivi 92/43/ETY.
- Maa- ja metsätalousministeriö & Ympäristöministeriö 2004: Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittäminen ja turvaaminen metsien käytössä. MMM Dnro 3713/430/2003, YM Dnro YM4/501/2003. 7 s.
- Meriluoto, M. ja Soininen, T. 2002: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti Kustannus. 192 s.
- Metsälaki 1093/1996.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979, luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. – Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – osa 2. Luontotyyppien kuvaukset.
- Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus. 572 s.
- Sierla, L, Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742, Luonto ja luonnonvarat, s. 114.
- Siivonen, Y. 2004: Helsingin lepakkolajisto ja tärkeät lepakkoalueet vuonna 2003. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu nro 3/2004. – Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Helsinki. 36 s.
- Solonen, T., Lehikoinen, A. & Lammi, E. (toim.) 2010: Uudenmaan linnusto. – Helsingin Seudun Lintutieteellinen Yhdistys Tringa, Helsinki. 509 s.
- Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. (http://www.lepakko.fi/docs/SLTY_lepakkokartoitusohjeet.pdf) Viitattu 12.9.2013.

Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterström, D. 2010: Lintuopas. Euroopan ja Välimeren alueen linnut. – Otava. Helsinki. 442 s.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Suomen Ympäristökeskus. Ympäristöopas 109. 196 s.

Valkama, J., Vepsäläinen, V. & Lehikoinen, A. 2011: Suomen III Lintuatlas (<http://atlas3.lintuatlas.fi/>). – Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. ISBN 978-952-10-6918-5. Viitattu 12.9.2013.

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (<http://www.ymparisto.fi/>): Lajien suojelu. Viitattu 12.9.2013.

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu (<http://www.ymparisto.fi/>): Lajien ja luontotyyppien esittelyt. Pikkulepakko. Viitattu 12.9.2013.

Vesilaki 587/2011.

Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmä. Rekisteripöytäkirja 10.5.2013.

Ympäristösuunnittelu Enviro 2004: Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2005-2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja Helsingin satama. 29 s.

Yrjölä, R., Kontiokorpi, J., Luostarinen, M., Santaharju, J., Sarvanne, H., Tanskanen, A. & Vickholm, J. 2012: Vuosaaren satamahankkeen linnustonseuranta 2011 – Vuosien 2001-2011 yhteenveto. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2012. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 108 s.

Liite 1. Lista selvitysalueella pesiväksi tulkittavista lintulajeista

EVA = Suomen kansainvälisen linnustonsuojelun erityisvastuulaji, D = EU:n lintudirektiivin I-liitteen laji, VU = vaarantunut laji, NT = silmälläpidettävä laji, RT = alueellisesti uhanalainen laji, LSL = luonnonsuojelulaissa uhanalaiseksi määritelty laji

Laji	Tieteellinen nimi	Parimäärä	Luokitus
Sinisorsa	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	
Lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	1	
Haapana	<i>Anas penelope</i>	1	EVA I
Tavi	<i>Anas crecca</i>	2	EVA I
Pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>	2	D
Ruisräikkä	<i>Crex crex</i>	3	EVA*, D
Liejukana	<i>Gallinula chloropus</i>	1	VU, LSL
Pikkutylli	<i>Charadrius dubius</i>	1	
Metsäviklo	<i>Tringa ochropus</i>	1	
Rantasipi	<i>Actitis hypoleucos</i>	1	NT, EVA II
Lehtokurppa	<i>Scolopax rusticola</i>	1	
Taivaanvuohi	<i>Gallinago gallinago</i>	1	
Uuttukyyhky	<i>Columba oenas</i>	2	
Sepelkyyhky	<i>Columba palumbus</i>	3	
Käki	<i>Cuculus canorus</i>	1	
Käpytikka	<i>Dendrocopos major</i>	2	
Pikkutikka	<i>Dendrocopos minor</i>	1	
Käenpiika	<i>Jynx torquilla</i>	2	NT
Kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	1	
Haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	1	
Niittykirvinen	<i>Anthus pratensis</i>	1	NT
Metsäkirvinen	<i>Anthus trivialis</i>	4	
Västäräkki	<i>Motacilla alba</i>	5	
Rautiainen	<i>Prunella modularis</i>	4	
Punarinta	<i>Erithacus rubecula</i>	14	
Satakieli	<i>Luscinia luscinia</i>	12	
Kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>	4	VU, LSL
Laulurastas	<i>Turdus philomelos</i>	7	
Punakylkirastas	<i>Turdus iliacus</i>	4	
Räkättirastas	<i>Turdus pilaris</i>	6	
Mustarastas	<i>Turdus merula</i>	13	
Lehtokerttu	<i>Sylvia borin</i>	8	
Mustapääkerttu	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	
Pensaskerttu	<i>Sylvia communis</i>	13	
Hernekerttu	<i>Sylvia curruca</i>	2	
Ruokokerttunen	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	3	
Luhtakerttunen	<i>Acrocephalus palustris</i>	1	
Viitakerttunen	<i>Acrocephalus dumetorum</i>	3	
Pajulintu	<i>Phylloscopus trochilus</i>	11	
Sirittäjä	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2	NT
Tiltalti	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	
Hippiäinen	<i>Regulus regulus</i>	6	
Harmaasieppo	<i>Muscicapa striata</i>	6	
Pikkusieppo	<i>Ficedula parva</i>	2	RT, D
Kirjosieppo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	7	

Talitiainen	<i>Parus major</i>	12	
Kuusitiainen	<i>Periparus ater</i>	1	
Sinitiainen	<i>Cyanistes caeruleus</i>	10	
Töyhtötiainen	<i>Lophophanes cristatus</i>	1	
Puukiipijä	<i>Certhia familiaris</i>	1	
Harakka	<i>Pica pica</i>	1	
Närhi	<i>Garrulus glandarius</i>	1	
Varis	<i>Corvus cornix</i>	1	
Kottarainen	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	
Peippo	<i>Fringilla coelebs</i>	32	
Järripeippo	<i>Fringilla montifringilla</i>	1	RT
Tikli	<i>Carduelis carduelis</i>	2	
Viherpeippo	<i>Chloris chloris</i>	3	
Vihervarpunen	<i>Carduelis spinus</i>	1	
Punatulkku	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	
Punavarpunen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	8	NT
Pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	
Keltasirkku	<i>Emberiza citrinella</i>	6	

*maailmanlaajuisessa uhanalaisluokituksessa vaarantuneeksi luokiteltu

Liite 2. Lista selvitysalueella havaituista putkilokasvilajeista

Laji	Tieteellinen nimi
Ahdekaunokki	<i>Centaurea jacea</i>
Ahojäkkärä	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>
Ahokeltano	<i>Hieracium vulgatum</i>
Ahomansikka	<i>Fragaria vesca</i>
Aho-orvokki	<i>Viola canina</i>
Ahosuolaheinä	<i>Rumex acetosella</i>
Aitovirna	<i>Vicia sepium</i>
Alsikeapila	<i>Trifolium hybridum</i>
Amerikanhorsma	<i>Epilobium adenocaulon</i>
Etelänruttojuuri	<i>Petasites hybridus</i>
Haapa	<i>Populus tremula</i>
Haisukurjenpolvi	<i>Geranium robertianum</i>
Harakankello	<i>Campanula patula</i>
Harmaaleppä	<i>Alnus incana</i>
Heinätahtimö	<i>Stellaria graminea</i>
Hevonhierakka	<i>Rumex longifolius</i>
Hieskoivu	<i>Betula pubescens</i>
Hietakastikka	<i>Calamagrostis epigejos</i>
Hiirenporras	<i>Athyrium filix-femina</i>
Hiirenvirna	<i>Vicia cracca</i>
Huopakeltano	<i>Pilosella officinarum</i>
Huopaohdake	<i>Cirsium helenioides</i>
Idänukonputki	<i>Heracleum sibiricum</i>
Imikkä	<i>Pulmonaria obscura</i>
Isoalvejuuri	<i>Dryopteris expansa</i>
Isolaukku	<i>Rhinanthus serotinus</i>
Isomaksaruoho	<i>Sedum telephium</i>
Isotalvikki	<i>Pyrola rotundifolia</i>
Jauhosavikka	<i>Chenopodium album</i>
Jokapaikansara	<i>Carex nigra</i>
Jouhivihvilä	<i>Juncus filiformis</i>
Juolavehänä	<i>Elymus repens</i>
Jänönsalaatti	<i>Mycelis muralis</i>
Jänönsara	<i>Carex ovalis</i>
Järviruoko	<i>Phragmites australis</i>
Jättipalsami	<i>Impatiens glandulifera</i>
Jättitatar	<i>Fallopia sachalinensis</i>
Kallioimarre	<i>Polypodium vulgare</i>
Kalliokieli	<i>Polygonatum odoratum</i>
Kalvassara	<i>Carex pallescens</i>
Kanadanpiisku	<i>Solidago canadensis</i>
Kanerva	<i>Calluna vulgaris</i>
Kangasmaitikka	<i>Melampyrum pratense</i>
Karhunköynnös	<i>Calystegia sepium</i>
Karhunputki	<i>Angelica sylvestris</i>
Kataja	<i>Juniperus communis</i>
Katinlieko	<i>Lycopodium clavatum</i>
Keltakannusruoho	<i>Linaria vulgaris</i>
Keltakurjenmiekkä	<i>Iris pseudacorus</i>

Keltamaite	<i>Lotus corniculatus</i>
Keltamaksaruoho	<i>Sedum acre</i>
Keltamo	<i>Chelidonium majus</i>
Keltasauramo	<i>Anthemis tinctoria</i>
Ketohanhikki	<i>Potentilla anserina</i>
Ketohopeahanhikki	<i>Potentilla argentea</i>
Ketokelto	<i>Crepis tectorum</i>
Ketoneilikka	<i>Dianthus deltoides</i>
Keto-orvokki	<i>Viola tricolor</i>
Kevätlinnunherne	<i>Lathyrus vernus</i>
Kevätpiippo	<i>Luzula pilosa</i>
Kevättähtimö	<i>Stellaria holostea</i>
Kielo	<i>Convallaria majalis</i>
Kiiltopaju	<i>Salix phylicifolia</i>
Kirjopilike	<i>Galeopsis speciosa</i>
Kivikkoalvejuuri	<i>Dryopteris filix-mas</i>
Koiranheinä	<i>Dactylis glomerata</i>
Koiranheisi	<i>Viburnum opulus</i>
Koiranputki	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Koiranvehnä	<i>Elymus caninus</i>
Komealupiini	<i>Lupinus polyphyllus</i>
Korpi-imarre	<i>Phegopteris connectilis</i>
Korpikaisla	<i>Scirpus sylvaticus</i>
Korpikastikka	<i>Calamagrostis purpurea</i>
Korpipaatsama	<i>Rhamnus frangula</i>
Kotkansiipi	<i>Matteuccia struthiopteris</i>
Kriikunapuu	<i>Prunus domestica</i> ssp. <i>insititia</i>
Kultapiisku	<i>Solidago virgaurea</i>
Kurjenkello	<i>Campanula persicifolia</i>
Kurturuusu	<i>Rosa rugosa</i>
Kuusi	<i>Picea abies</i>
Kyläkarhiainen	<i>Carduus crispus</i>
Kylänurmikka	<i>Poa annua</i>
Käenkaali	<i>Oxalis acetosella</i>
Lampaannata	<i>Festuca ovina</i>
Letohorsma	<i>Epilobium montanum</i>
Lehtokorte	<i>Equisetum pratense</i>
Lehtokuusama	<i>Lonicera xylosteum</i>
Lehtonurmikka	<i>Poa nemoralis</i>
Lehtotähtimö	<i>Stellaria nemorum</i>
Lehtovirmajuuri	<i>Valeriana sambucifolia</i>
Leskenlehti	<i>Tussilago farfara</i>
Leveäosmankäämi	<i>Typha latifolia</i>
Lillukka	<i>Rubus saxatilis</i>
Luhtalemmikki	<i>Myosotis scorpioides</i>
Luhtamatara	<i>Galium uliginosum</i>
Luhtavuohennokka	<i>Scutellaria galericulata</i>
Lutukka	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
Maariankämmeikä	<i>Dactylorhiza maculata</i>

Maitohorsma	<i>Epilobium angustifolium</i>
Merihanhikki	<i>Potentilla anserina</i> ssp. <i>egedii</i>
Meriluikka	<i>Eleocharis uniglumis</i>
Meriratamo	<i>Plantago maritima</i>
Merisuolake	<i>Triglochin maritima</i>
Mesiangervo	<i>Filipendula ulmaria</i>
Mesimarja	<i>Rubus arcticus</i>
Metsäälvejuuri	<i>Dryopteris carthusiana</i>
Metsäimarre	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>
Metsäkastikka	<i>Calamagrostis arundinacea</i>
Metsäkorte	<i>Equisetum sylvaticum</i>
Metsälauha	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Metsämaitikka	<i>Melampyrum sylvaticum</i>
Metsäorvokki	<i>Viola riviniana</i>
Metsätähti	<i>Trientalis europaea</i>
Metsävirna	<i>Vicia sylvatica</i>
Mustaherukka	<i>Ribes nigrum</i>
Mustakonnanmarja	<i>Actaea spicata</i>
Mustikka	<i>Vaccinium myrtillus</i>
Mustuvapaju	<i>Salix myrsinifolia</i>
Myskimalva	<i>Malva moschata</i>
Mäkikuisma	<i>Hypericum perforatum</i>
Mäkitervakko	<i>Lychnis viscaria</i>
Mänty	<i>Pinus sylvestris</i>
Neidonkieli	<i>Echium vulgare</i>
Niittyhumala	<i>Prunella vulgaris</i>
Niittyleinikki	<i>Ranunculus acris</i>
Niittynurmikka	<i>Poa pratensis</i>
Niittynätkelmä	<i>Lathyrus pratensis</i>
Niittysuolaheinä	<i>Rumex acetosa</i>
Nokkonen	<i>Urtica dioica</i>
Nuokkuhelmikkä	<i>Melica nutans</i>
Nuokkotalvikki	<i>Orthilia secunda</i>
Nurmihärkki	<i>Cerastium fontanum</i>
Nurmilauha	<i>Deschampsia cespitosa</i>
Nurmimailanen	<i>Medicago lupulina</i>
Nurmipiippo	<i>Luzula multiflora</i>
Nurmipuntarpää	<i>Alopecurus pratensis</i>
Nurmirölli	<i>Agrostis capillaris</i>
Nurmitädyke	<i>Veronica chamaedrys</i>
Näsiä	<i>Daphne mezereum</i>
Ojakellukka	<i>Geum rivale</i>
Ojakärsämö	<i>Achillea ptarmica</i>
Oopiumiunikko	<i>Papaver somniferum</i>
Oravanmarja	<i>Maianthemum bifolium</i>
Orjanruusu	<i>Rosa dumalis</i>
Paimenmatara	<i>Galium album</i>
Peltokanankaali	<i>Barbarea vulgaris</i>
Peltokorte	<i>Equisetum arvense</i>
Peltolemmikki	<i>Myosotis arvensis</i>

Pelto-ohdake	<i>Cirsium arvense</i>
Peltosaunio	<i>Tripleurospermum</i> <i>inodorum</i>
Peltoukonauris	<i>Erysimum cheiranthoides</i>
Peltovalvatti	<i>Sonchus arvensis</i>
Pensasangervo	<i>Spiraea</i> sp.
Pesäjuuri	<i>Neottia nidus-avis</i>
Piennarmatara	<i>Galium x pomeranicum</i>
Pietaryrtti	<i>Tanacetum vulgare</i>
Piharatamo	<i>Plantago major</i>
Pihasaunio	<i>Matricaria matricarioides</i>
Pihasyreeni	<i>Syringa vulgaris</i>
Pihatatar	<i>Polygonum aviculare</i>
Pihlaja	<i>Sorbus aucuparia</i>
Pihlaja-angervo	<i>Sorbaria sorbifolia</i>
Piikkiohdake	<i>Cirsium vulgare</i>
Pikkotalvikki	<i>Pyrola minor</i>
Pitkämpäsara	<i>Carex elongata</i>
Poimulehti	<i>Alchemilla</i> sp.
Polkusara	<i>Carex brunnescens</i>
Pujo	<i>Artemisia vulgaris</i>
Pukinparta	<i>Tragopogon pratensis</i>
Puna-ailakki	<i>Silene dioica</i>
Puna-apila	<i>Trifolium pratense</i>
Punakoiso	<i>Solanum dulcamara</i>
Punanata	<i>Festuca rubra</i>
Puolukka	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>
Pystykiurunkannus	<i>Corydalis solida</i>
Päivänkakkara	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Raita	<i>Salix caprea</i>
Ranta-alpi	<i>Lysimachia vulgaris</i>
Rantakukka	<i>Lythrum salicaria</i>
Rantamatara	<i>Galium palustre</i>
Rantanurmikka	<i>Poa palustris</i>
Rantatädyke	<i>Veronica longifolia</i>
Rantayrtti	<i>Lycopus europaeus</i>
Rauduskoivu	<i>Betula pendula</i>
Rentukka	<i>Caltha palustris</i>
Rikkapalsami	<i>Impatiens parviflora</i>
Rohtoraunioyrtti	<i>Symphytum officinale</i>
Rohtotädyke	<i>Veronica officinalis</i>
Ruokohelpi	<i>Phalaris arundinacea</i>
Ruusuruoho	<i>Knautia arvensis</i>
Rätvänä	<i>Potentilla erecta</i>
Rönsyleinikki	<i>Ranunculus repens</i>
Röyhyvihvilä	<i>Juncus effusus</i>
Sananjalka	<i>Pteridium aquilinum</i>
Sarjakeltano	<i>Hieracium umbellatum</i>
Seittitakiainen	<i>Arctium tomentosum</i>
Siankärsämö	<i>Achillea millefolium</i>
Sinivuokko	<i>Hepatica nobilis</i>

Soikkokaksikko	<i>Listera ovata</i>
Sormisara	<i>Carex digitata</i>
Sormustinkukka	<i>Digitalis purpurea</i>
Sudenmarja	<i>Paris quadrifolia</i>
Suo-ohdake	<i>Cirsium palustre</i>
Suo-orvokki	<i>Viola palustris</i>
Suoputki	<i>Peucedanum palustre</i>
Syyläjuuri	<i>Scrophularia nodosa</i>
Syysmaitiainen	<i>Leontodon autumnalis</i>
Särmäkuisma	<i>Hypericum maculatum</i>
Taikinamarja	<i>Ribes alpinum</i>
Tammi	<i>Quercus robur</i>
Tarhaomenapuu	<i>Malus domestica</i>
Tarharaunioyrtti	<i>Symphytum asperum</i>
Terttualpi	<i>Lysimachia thysiflora</i>
Terttuselja	<i>Sambucus racemosa</i>
Tervaleppä	<i>Alnus glutinosa</i>
Tesma	<i>Milium effusum</i>
Timotei	<i>Phleum pratense</i>
Tummarusokki	<i>Bidens tripartita</i>
Tuoksusimake	<i>Anthoxanthum odoratum</i>

Tuoksuvadelma	<i>Rubus odoratus</i>
Tuomi	<i>Prunus padus</i>
Tähtitalvikki	<i>Moneses uniflora</i>
Ukontatar	<i>Persicaria lapathifolia</i>
Ukontulikukka	<i>Verbascum thapsus</i>
Vaahtera	<i>Acer platanoides</i>
Vadelma	<i>Rubus idaeus</i>
Valkoapila	<i>Trifolium repens</i>
Valkolehdokki	<i>Platanthera bifolia</i>
Valkomesikkä	<i>Melilotus albus</i>
Valkovuokko	<i>Anemone nemorosa</i>
Vanamo	<i>Linnaea borealis</i>
Vehka	<i>Calla palustris</i>
Virnasara	<i>Carex pilulifera</i>
Voikukka	<i>Taraxacum sp.</i>
Vuohenkello	<i>Campanula rapunculoides</i>
Vuohenputki	<i>Aegopodium podagraria</i>
Vuorijalava	<i>Ulmus glabra</i>
Vuorikaunokki	<i>Centaurea montana</i>

LIITE 11

Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoksen
Natura-arviointi (Ramboll 2014)

Vastaanottaja
Helsingin Energia

Päivämäärä
6.2.2014

Viite
82141074-011

VUOSAAREN MONIPOLTTOAINEVOI- MALAITOKSEN VAIKUTUKSET MUS- TAVUOREN LEHDON JA ÖSTERSUN- DOMIN LINTUVESIEN NATURA- ALUEESEEN



VUOSAAREN MONIPOLTTOAINEVOIMALAITOKSEN VAIKUTUKSET MUSTAVUOREN LEHDON JA ÖSTERSUNDOMIN LINTUVESIEN NATURA-ALUEESEEN

Päivämäärä	6.2.2014
Laatijat	Kaisa Torri, Juha Kiiski ja Antti Lepola
Tarkastaja	Joonas Hokkanen ja Tarja Ojala
Kuvaus	Luonnonsuojelulain 65 § mukainen arviointi Vuosaaren suunnitellun uuden monipolttoainevoimalaitoksen vaikutuksista Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueeseen (FI0100065, SCI/SPA)
Kansikuva	Näkymiä Niinisaaresta kohti Porvarinlahtea
Viite	82141074-011

Tässä raportissa käytetty kartta-aineisto © Maanmittauslaitos (lupa nro 3/MML/2013).

SISÄLTÖ

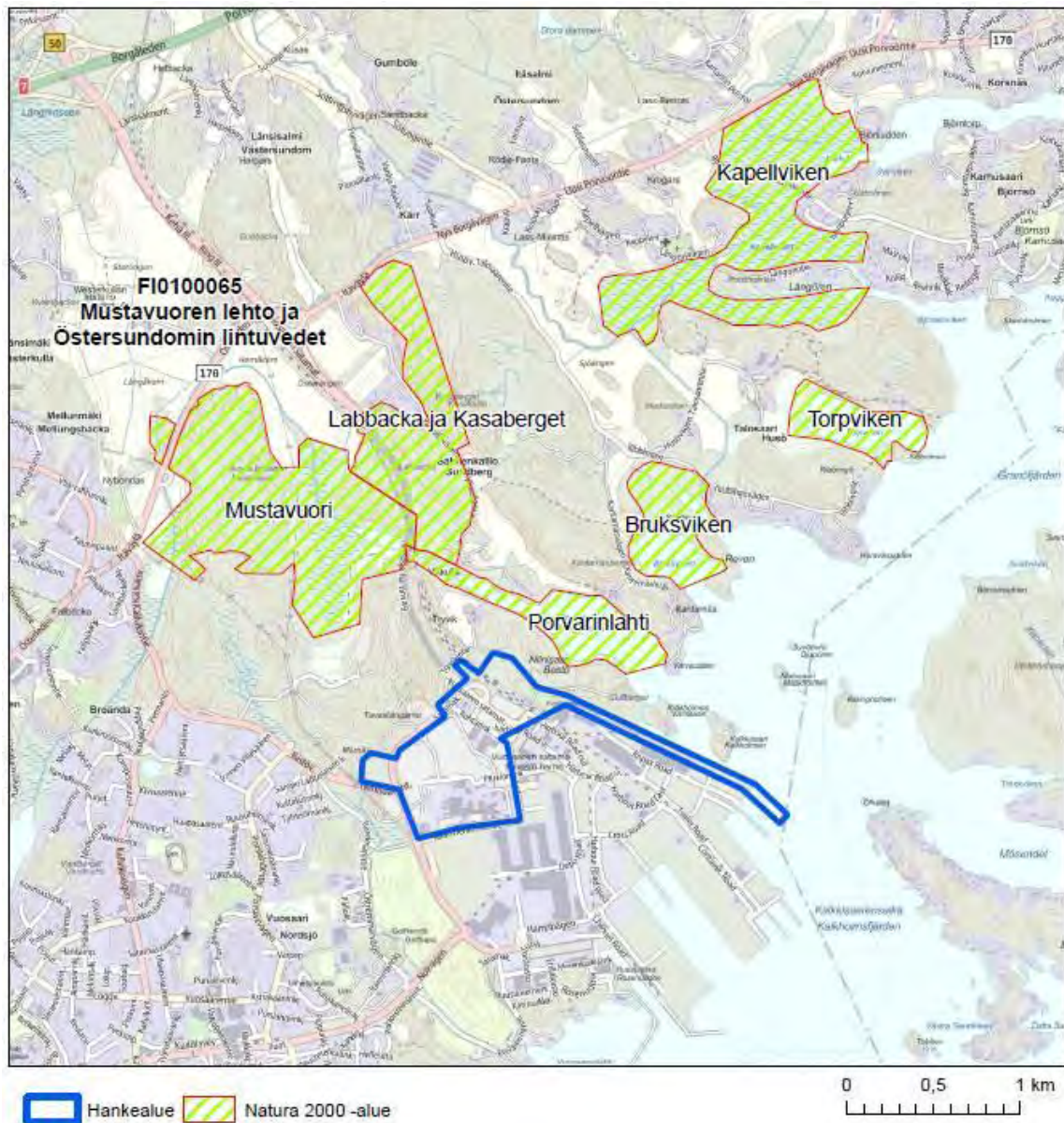
1.	JOHDANTO	1
2.	NATURA-ALUEIDEN SUOJELU JA ARVIOINNIN PERUSTEET	2
3.	NATURA-ARVIOINNIN TOTEUTUS JA KÄYTETTY AINEISTO	7
3.1	Toteutus ja aineisto	7
3.2	Epävarmuustekijät	7
4.	MUSTAVUOREN LEHTO JA ÖSTERSUNDOMIN LINTUVEDET (FI0100065, SCI/SPA)	9
4.1	Natura-alueen nykytila ja suojeluarvot	9
4.2	Suojelutilanne	9
4.3	Luontodirektiivin mukaiset luontotyytit	10
4.4	Luontodirektiivin liitteen II lajit	14
4.5	Lintudirektiivin liitteen I lajit	14
4.6	Säännöllisesti alueella levähtävät muuttolintulajit	15
4.7	Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit	15
5.	ARVIOITAVAN HANKKEEN KUVAUS	16
6.	HANKKEEN VAIKUTUSMUODOT	19
6.1	Melu	19
6.2	Liikenne	22
6.3	Rakennetun alueen karkottava vaikutus	23
6.4	Pölyvaikutukset	23
6.5	Ruoppaukset ja samentuman sekä haitta-aineiden leviäminen	28
6.6	Voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus	29
6.7	Voimalaitoksen ilmaan kohdistuvat päästöt	31
7.	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	34
7.1	Luontodirektiivin mukaiset luontotyytit	34
7.2	Luontodirektiivin liitteen II lajit	34
7.3	Lintudirektiivin liitteen I lajit	34
7.4	Muut suojeluperusteena mainitut muuttolinnut	39
7.5	Uhanalaiset lajit ja muut huomionarvoiset lajit	40
7.6	Hankkeen linnustovaikutukset ilman lieventämistoimia	41
7.7	Hankkeen linnustovaikutukset lieventämistoimien kanssa	42
8.	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	43
8.1	Östersundomin yleiskaava	43
8.2	Vuosaaren satama	45
8.3	Porvarinlahden Vikkullan pienvenesatama	45
8.4	Helsingin yleiskaava 2002 ja Helsingin uusi yleiskaava	46
8.5	Vantaan jätevoimala	46
9.	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	47
10.	ARVIOITAVAN HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN EHEYTEEN	49
11.	YHTEENVETO VAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA	49
12.	JOHTOPÄÄTÖKSET	50
13.	TERMIEN SELITTEET	50
14.	KIRJALLISUUS	51

1. JOHDANTO

Helsingin Energia selvittää mahdollisuuksia biopolttoaineiden käytön lisäämiseen Helsingin energiantuotannossa. Vuosaaren rakennettava uusi monipolttoainevoimalaitos, Vuosaaren C-voimalaitos, on yhtenä arvioitava hankevaihtoehtona biopolttoaineiden käytön lisäämismahdollisuuksia selvittävässä ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA).

Osana ympäristövaikutusten arviointimenettelyä Vuosaaren voimalaitoksen vaikutuksista Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueeseen on laadittu tämä Natura-arviointi. Arviointi on laadittu Ramboll Finland Oy:ssä Helsingin Energian toimeksiannosta. Arvioinnin laadimisesta Ramboll Finland Oy:ssä vastasivat FM biologi Kaisa Torri, fil. yo (biologia) Juha Kiiski ja MMM Antti Lepola.

Etäisyydestä johtuen Natura-arviointi on kohdennettu vain Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen osa-alueisiin. Hankkeen vaikutuksia muihin Natura-alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin on arvioitu biopolttoainehankkeen YVA-selostuksessa.



Kuva 1-1 Vuosaaren suunnittelualan sijainti suhteessa Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueeseen. Natura-alue koostuu useista erillisistä osa-alueista, jotka on nimetty karttaan.

2. NATURA-ALUEIDEN SUOJELU JA ARVIOINNIN PERUSTEET

Natura 2000 -verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppisiä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura 2000 -verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että ns. Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura 2000 -verkostoon, *ei merkittävästi heikennetä*. Suojeluarvoja merkittävästi heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella.

Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suomessa suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain, erämaalain, maa-aineslain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaan. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen, millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulla on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä. Näillä alueilla suurin osa ympäristöä muokkaavista toimenpiteistä on kielletty. Vastavasti metsä- tai maa-ainelakien kautta suojelluilla alueilla kiellot ovat yleensä lievempiä ja mm. pienimuotoiset metsätaloustoimet sekä maa-ainesten ottotoimenpiteet voivat alueen luontoarvot säilyttävällä tavalla olla sallittuja.

2.1 Arviointivelvollisuuden määräytyminen

Luonnonsuojelulain 66 §:n mukaan viranomaisen ei saa myöntää lupaa tai hyväksyä suunnitelmaa, jonka voidaan arvioida merkittäväällä tavalla heikentävän niitä luontoarvoja, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon. Lain 65 §:ssä on hankkeiden ja suunnitelmien Natura-vaikutusten arvioinnista todettu:

”Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset” (Luonnonsuojelulaki 65.1 §).

Em. perusteella Natura-vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset a) kohdistuvat Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin, b) ovat luonteeltaan heikentäviä, c) laadultaan merkittäviä, sekä d) ennalta arvioiden todennäköisiä. Arvioinnin perusteena tarkastellaan ensisijaisesti niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on liitetty Natura-suojelualueverkostoon. Näitä ovat aluekohtaisesti joko:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (SCI-alueet) ja
- luontodirektiivin liitteen II lajit (SCI-alueet), tai
- lintudirektiivin liitteen I lintulajit (SPA-alueet) ja
- lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitetut (SPA-alueet) muuttolintulajit

Arvioinnin lähtökohtana ovat SCI-alueilla siten pääsääntöisesti luontodirektiivin mukaiset suojeluarvot (luontotyypit ja lajit), SPA-alueilla lintudirektiivin mukaiset lajit ja muuttolintulajit sekä SCI/SPA-alueilla molemmat. Yksittäisiin luontotyyppisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitava hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen.

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet on sisällytetty osaksi Suomen Natura-verkostoa sekä luontodirektiivin (SCI) että lintudirektiivin (SPA) perusteella. Arvioitaviksi tulevat siten sekä hankkeen vaikutukset luontodirektiivin mukaisiin suojeluarvoihin että lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin ja alueella säännöllisesti levähtäviin muuttolintulajeihin.

Heikennystä arvioidaan vain niiden lajien ja luontotyyppien osalta, jotka Natura-tietolomakkeessa on esitetty kyseisen Natura-alueen suojelun perusteiksi. Tässä arvioinnissa huomiota ovat lajit ja luontotyypit on kuvattu luvussa 4.

2.2 Arvioitavan kohteen herkkyys

Natura-verkostoon sisällytettyjen alueiden tavoitteena on ylläpitää luontotyyppien ja lajien suojelutason säilymistä suotuisana. Mikäli suojelutaso ei ole verkostoon liittämisen ajankohtana ole ollut suotuisa, sitä pyritään parantamaan lajistoon ja luontotyyppihin kohdistuvien hoitotoimin. Näistä periaatteista ja Natura-alueiden kansainvälisestä suojelustatuksesta (Byron 2000) johtuen kaikkia Natura-alueiden sisällä olevia luontodirektiivissä mainittuja luontotyyppisiä ja lajeja pidetään lähtökohtaisesti herkkyydeltään suurina.

2.3 Vaikutusten suuruus

Natura-alueiden luontotyyppisiin ja lajistoon kohdistuvien vaikutusten suuruudelle on vaikea määrittää selkeitä rajoja, sillä lajin tai luontotyypin suojelutason säilyminen suotuisana riippuu luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta, Natura-alueen koosta ja sen luontotyyppi/lajijakaumasta sekä luontotyypin/lajin yleisyydestä/harvinaisuudesta koko verkostossa. Tämän vuoksi vaikutuksen suuruudelle ei esitetä erillistä kriteeristöä.

2.4 Vaikutuksen kesto

Byron (2000) jaottelee vaikutukset pysyviksi, väliaikaisiksi, pitkäkestoisiksi ja lyhytaikaisiksi seuraavasti:

- Pysyvä – vaikutukset, jotka jatkuvat yli yhden ihmiskupolven (>25 vuotta).
- Väliaikainen – vaikutuksen kesto vähemmän kuin 25 vuotta.
- Pitkäaikainen - vaikutuksen kesto 15-25 vuotta.
- Keskipitkä – vaikutuksen kesto 5-15 vuotta.
- Lyhytaikainen – vaikutuksen kesto alle 5 vuotta.

2.5 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyyttä ei ole yksityiskohtaisesti määritelty luonto- tai lintudirektiiveissä. Yleisesti luontotyypin voidaan arvioida heikentyvän, jos sen pinta-ala supistuu tai ekosysteemin rakenne ja sen toimivuus heikentyvät muutosten seurauksena. Vastaavasti lajitasolla vaikutukset voidaan arvioida heikentäviksi, jos lajin elinympäristö supistuu eikä laji tästä tai jostain muusta syystä johtuen ole enää elinkykyinen tarkastellulla alueella. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat tässä yhteydessä erityisesti muutoksen laaja-alaisuus. Kokonaisuudessaan vaikutukset on kuitenkin aina suhteutettava alueen kokoon sekä kohteen luontoarvojen merkittävyyteen alueellisella ja valtakunnan tasolla. Joissakin tapauksissa pienikin muutos voi olla luonteeltaan merkittävä, jos se kohdistuu alueellisella tai valtakunnan tasolla poikkeuksellisen arvokkaalle alueelle tai vaikutuksen kohteena olevan luontotyypin tai lajin säilyminen Natura-alueella voidaan arvioida ominaispiirteiltään tavanomaista herkemäksi jo pienille elinympäristömuutoksille.

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos joku seuraavista ehdoista toteutuu:

- 1) *suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa*
- 2) *olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman johdosta niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista*
- 3) *hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta*
- 4) *luontotyypin ominaispiirteet turmeltuvat tai osittain häviävät hankkeen johdosta tai*
- 5) *ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.*

Byron (2000) on esittänyt merkittävyyden arvioimiseksi mm. seuraavanlaisen esimerkkikriteeristön:

Taulukko 2-1 Byronin (2000) esimerkki merkittävyyden arvioimiseksi.

Merkittävä vaikutus	Kohtuullinen vaikutus	Pieni vaikutus
<ul style="list-style-type: none"> • Elinympäristön kyky ylläpitää kansainvälisesti arvokasta luontotyyppiä ja sen lajistoa menetetään pysyvästi • Haitallinen vaikutus alueen eheyteen, missä alueen eheydellä tarkoitetaan sitä ekologista rakennetta ja toimintaa, joka ylläpitää alueen luontotyyppijä, luontotyyppien muodostamia kokonaisuuksia sekä lajien populaatioita • Suojellun tai kansallisesti tärkeän harvinaisen lajin pysyvä menetys sen kasvupaikan menettämisen, hävittämisen tai häirinnän myötä • Luonto- tai lintudirektiivissä mainitun luontotyyppin tai lajin pysyvä menetys • Kansallisesti merkittävän alueen niiden resurssien menetys, joiden perusteella alue on suojeltu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kansallisesti merkittävän lajin pysyvä menetys elinympäristön, hävittämisen tai häirinnän myötä. • Kansainvälisesti tai kansallisesti tärkeän alueen haavoittuminen siten, että se vaarantaa alueen kyvyn ylläpitää niitä luontotyyppijä ja lajeja, joiden perusteella alue on suojeltu. Palautuu osittain tai kokonaan kun vaikutus lakkaa. • Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan kansallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien toiminnalle ominaiset avaintoiminnot säilyvät. • Pysyvä luontoarvojen menetys muulla alueella, jolla on merkitystä luonnonsuojelun kannalta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Paikallisesti arvokkaan alueen luontotyyppien toiminnan heikkeneminen tai lajien menetys, palautuu nopeasti vaikutuksen päätyttyä • Vaikutus kohdistuu ainoastaan pieneen osaan paikallisesti arvokkaasta alueesta ja sellaisella voimakkuudella, että ekosysteemien avaintoiminnot säilyvät.

2.6 Vaikutukset arvioitavan kohteen eheyteen

Luontoarvojen heikentämistä arvioitaessa huomioidaan luontotyyppin tai lajin suotuisaan suojelutasoon kohdistuvat muutokset sekä hankkeen vaikutus Natura -verkoston eheyteen ja koskemattomuuteen. Eheydellä ja koskemattomuudella tarkoitetaan tarkastelun alaisen kohteen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura -verkostoon. Alueen eheyden korostaminen voi tässä yhteydessä tarkoittaa sitä, että vaikka vaikutukset eivät olisi mihinkään luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaisen suuret vaikutukset moneen lajiin ja luontotyyppiin saattavat heikentää alueen ekologista rakennetta tai toimintaa merkittävästi. Niin ikään vaikutusten ei tarvitse kohdistua suoraan arvokkaisiin luontotyyppihin tai lajeihin ollakseen merkittäviä, vaan ne voivat kohdistua esimerkiksi maaperään tai hydrologiaan, tavanomaiseen tai tyypilliseen lajistoon, mikä voi myöhemmin vaikuttaa luontotyyppihin ja lajeihin. Tässä luontodirektiivin ja luonnonsuojelulain sanamuotojen on tulkittu eroavan toisistaan. Luonnonsuojelulain mukaan Natura-arviointi tulee tehdä vain luontotyyppien ja lajien näkökulmasta, kun taas luontodirektiivi korostaa Natura-alueen merkitystä kokonaisuutena ja sen ekologisten ominaisuuksien merkitystä siellä oleville luontotyypeille ja lajeille (Söderman 2003). Oheisessa taulukossa on esitetty esimerkki vaikutusten arvioinnin kriteereistä eheyden kannalta.

Taulukko 2-2 Vaikutusten merkittävyyden arviointi alueen eheyden (integrity) kannalta, suomennos Söderman (2003) Byronin (2000) mukaan.

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä kielteinen	Hanke tai suunnitelma (joko yksistään tai muiden kanssa) vaikuttaa haitallisesti alueen eheyteen, sen yhtenäiseen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan, joka ylläpitää luontotyyppiä/elinympäristöjä ja populaatioita, joita varten alue on luokiteltu.
Kohtalaisen kielteinen	Hanke tai suunnitelma (joko yksistään tai muiden kanssa) ei vaikuta haitallisesti alueen eheyteen, mutta vaikutus on todennäköisesti merkittävä alueen yksittäisiin luontotyyppihin/ elinympäristöihin/ lajeihin. Jos ei voida selvästi osoittaa, että hankkeella tai suunnitelmalla ei ole haitallista vaikutusta alueen eheyteen, vaikutukset on luokiteltava merkittävästi kielteisiksi.
Vähäinen kielteinen	Kumpikaan yllä olevista tapauksista ei toteudu, mutta vähäiset kielteiset vaikutukset alueeseen ovat ilmeisiä.
Myönteinen vaikutus	Hanke tai suunnitelma lisää luonnon monimuotoisuutta, esimerkiksi lieventävillä toimenpiteillä luodaan käytäviä eristyneiden alueiden välille, liikenne- tai virkistyskäyttöpainetta ohjataan pois alueelta tai alueita ennallistetaan.
Ei vaikutuksia	Vaikutuksia ei ole huomattavissa kielteiseen tai myönteiseen suuntaan.

2.7 Lieventävien toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Byron (2000) on tarkastellut lieventävien toimenpiteiden hyödyntämistä YVA-menettelyssä ja tähän tarpeeseen luotua kriteeristöä voidaan soveltaa myös Natura-arviointiin. Byronin käyttämä luokittelu lieventävien toimenpiteiden tehokkuuden määrittämiseksi ja toimenpiteiden onnistumiseksi on seuraava:

- Huono – vähäinen vaikutusten vähentäminen, ei suurta merkitystä kokonaisuuden kannalta.
- Rajoitettu – lieventämistoimenpiteillä saadaan rajoitettua vaikutusta jonkin verran.
- Kohtuullinen – lieventämistoimenpiteillä saadaan rajoitettua vaikutusta, mutta alkuperäinen vaikutus säilyy silti merkittävällä tasolla.
- Huomattava – vaikutusten lähes täydellinen lieventäminen.

2.8 Vuosaassa toteutetun satamahankkeen vaikutus merkittävän haitan kynnykseen

Korkein hallinto-oikeus on (KHO:2002:48) katsonut Vuosaaren satamahankkeen osalta arviointi- ja lausuntomenettelyn osoittaneen, että hanke heikentää alueen luonnonarvoja. Heikennystä ei kuitenkaan ole katsottu merkittäväksi. Aiemmasta Vuosaaren sataman rakentamisen aiheuttamasta luontoarvojen heikentymisestä johtuen Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella merkittävän haitan kynnyksen on alentunut.

Sataman rakentamisen vaikutukset kohdistuivat Porvarinlahdelle ja Labbackan-Kasabergetin alueelle. Vuosaaren sataman Natura-arvioinnissa (Kurki ja Mykrä 1998) vaikutusten kohdentumisesta arvioitiin seuraavasti:

- Porvarinlahdella heikennys kohdistui laajat matalat lahdet -luontotyyppin luontoarvoihin.
- Heikennys kohdistui elinympäristöjen vähentymisenä seuraaviin lintulajeihin:
 - kirjokerttu
 - pyy
 - pikkulepinkäinen
 - kehrääjä

Sataman rakentamisen aikana sekä sen jälkeen, vuosina 2001–2011, on toteutettu kattavat linnustoseurannat sataman läheisyydessä. Linnustoseurannoissa ei ole havaittu suoria kielteisiä vaikutuksia linnustoon (Yrjölä ym. 2012). Linnustoseurannan keskeisinä tuloksina on todettu, ettei yhdenkään uhanalaisen tai direktiivilajin osalta Natura-alueella tapahtuneisiin kannanmuutoksiin pysty löytämään selvää syy-yhteyttä sataman rakentamiseen, vaan lajiston muutokset ovat monen tekijän summa. Useiden lajien kannanvaihtelut ovat samansuuntaisia valtakunnallisessa linnustonseurannassa havaittujen muutosten kanssa. Näiden tulosten perusteella voidaan todeta, että Vuosaaren satamahankkeessa toteutetut haittojen torjunta- ja lievennystoimet ovat onnistuneet hyvin.



Kuva 2-1 Porvarinlahtea kevätikaan vuonna 2013.

3. NATURA-ARVIOINNIN TOTEUTUS JA KÄYTETTY AINEISTO

3.1 Toteutus ja aineisto

Monipolttoainevoimalaitoshankkeen vaikutuksia Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueeseen (FIO100065, SCI/SPA) arvioitiin olemassa oleviin tietoihin perustuen. Vuosaaren satamahankkeeseen liittyen Natura-alueen linnustoa on tutkittu seurantaohjelman avulla vuosittain, ja alueen linnustosta on poikkeuksellisen kattava kuva (Yrjölä ym. 2012). Vuosaaren linnustoseurannassa syntynyt aineisto onkin ollut tämän arvioinnin kannalta merkittävin aineisto. Natura-alueeseen rajautuvan Niinisaaren metsäalueen osalta arvioinnissa on hyödynnetty myös kesän 2013 aikana tehtyä linnustoselvitystä (Ramboll 2013a).

Keskeisimpinä lähtötietoina arvioinnissa käytettiin mm.:

- Natura -tietolomake, Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet
- Vuosaaren satamahankkeen linnustoseurannat (mm. Yrjölä ym. 2012)
- Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseurannat (mm. Erävuori ja Pohjanmies 2012)
- Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2003)
- Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelun alueen hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2007–2016 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004).
- Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma (Koskimies 1998)
- OIVA-paikkatietokanta
- Muiden hankkeiden Natura-arvioinnit, mm. Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavatyön arvioitiin Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien osalta, Östersundomin yleiskaavaluonnoksen Natura-arviointi (FCG 2013a ja FCG 2013b).

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alue on sisällytetty osaksi Suomen Natura-verkoston sekä luontodirektiivin (SCI) että lintudirektiivin (SPA) perusteella. Arvioitaviksi tulevat siten sekä hankkeen vaikutukset luontodirektiivin mukaisiin suojeluarvoihin että lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin ja alueella säännöllisesti levähtäviin muuttolintulajeihin. Hankkeen ominaisuuksista johtuen arvioinnin pääpaino on ollut hankkeen linnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa.

Vaikutuksia on Natura-alueen suojeluperusteina mainittujen lajien osalta arvioitu sekä Natura-alueen rajoituksen sisällä että rajoituksen ulkopuolella Niinisaaren metsäalueella. Perusteluna tarkasteltavalla on Natura-alueen huomioiminen ekologisenä kokonaisuutena, sillä myös Natura-alueiden karttarajoituksen ulkopuolella tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa lajien esiintymiseen Natura-alueen rajoituksen sisäpuolella.

3.2 Epävarmuustekijät

Melu. Melun linnustovaikutuksia ei voida ennalta määrittää tarkasti. Melun linnustovaikutuksista on tehty tutkimuksia, joista käy ilmi melun vaikutukset yleisellä tasolla. Lajikohtaisia vaikutusarvioita ja melun kynnsarvoja on määritetty vain harvoin; ne antavat käsityksen eri lajien ja lajiryhmien välisistä herkkyyksistä melulle (kynnsarvo, ks. luku 15 termien selitteet). Yhden, tietyllä alueella tehdyn tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää suoraan kaikille alueille. Kynnsarvoja ei voida pitää tarkkoina rajoina, mutta ne ovat apuväline, joiden avulla vaikutusten suuruutta voidaan ennakkoon arvioida. Lisäksi tulee huomata, että lajikohtaiset kynnsarvot voivat vaihdella paitsi maantieteellisesti, myös alueellisesti ja yksilötasolla.

Pölyäminen. Uuden voimalaitoksen rakentaminen edellyttää kivihiilen varmuusvaraston siirtoa sekä uuden käyttövaraston ja purkupaikka-alueiden louhintaa ja rakentamista. Näistä aiheutuu pölypäästöjä, jotka pääosin ovat hajapäästöjä. Hajapäästöjen arviointiin liittyy aina epävarmuutta: päästön muodostuminen ja päästön kulkeutuminen, joihin molempiin vaikuttaa sääolosuhteet. Toiminnan ajoituksella ja teknisillä keinoilla epävarmuutta voidaan vähentää ja haittoja ehkäistä.

Liikenne. Liikennemäärien arviointiin sisältyy aina jonkin verran vaihtelua ja epävarmuuksia. Liikenteen lisäyksiä on arvioitu suhteessa Vuosaaren sataman liikenteen nyky määrään, joka puolestaan on suoraan verrannollinen talouden yleiseen tilanteeseen. Vaihtelut ovat kuitenkin

olleet viime vuosina suhteellisesti melko pieniä, esimerkiksi vuonna 2009 liikennemäärä oli noin 10 % pienempi kuin vuosina 2011–2012.

Ruoppausten vaikutukset. Pistolaiturin edustan ruoppaustyöt aiheuttavat sedimenttien leviämistä ja veden samentumista. Sedimenttien laatuun liittyy epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia. Myöskään mahdollisesti pilaantuneiden sedimenttien laajuutta ei voitu tutkimuksissa rajata. Syvyysuhteiden ja topografian muutoksesta aiheutuvia virtausolojen muutoksia ei ole mallinnettu.

Jäähdytysvesien vaikutukset. Jäähdytysvesien vaikutusten osalta arviointi pohjautuu virtausmallinnukseen, jossa lämpimien lauhdevesien leviämistä ja veden lämpötilan nousua on arvioitu mallinnuksen perusteella. Malli yksinkertaistaa aina todellisuutta ja malleihin liittyy epävarmuutta, joka aiheutuu mm. mallin taustaoletuksista. Jäähdytysvesien leviämismallinnuksessa suurin yksittäinen epävarmuustekijä on todennäköisesti epävarmuudet alueen virtauskentässä, mitkä aiheutuvat alueen topografiasta sekä yksityiskohtaisten virtaustietojen puutteesta.

Voimalaitosten savukaasupäästöt. Uuden voimalaitoksen savukaasupäästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ja laskeumaa ennustettiin matemaattisella leviämismallilla (Ilmatieteen laitos 2013). Mallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot sekä itse mallin toiminta. Mallilaskelmilla kuvataan ilmiöiden tavanomaista kehittymistä pitkällä aikavälillä yksinkertaistaen jossain määrin todellisuutta. Malliin sisältyy oletuksia ja yksinkertaistuksia, jotka ovat välttämättömiä mallin toiminnan ja lähtötietojen puutteellisen saatavuuden vuoksi. Mallitulosten epävarmuuden pienentämiseksi laskennassa tarkasteltiin pitkiä kolmen vuoden aikasarjoja (yli 26 000 tarkastelutuntia), jolloin tilastolliset raja- ja ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet ovat mahdollisimman edustavia.

4. MUSTAVUOREN LEHTO JA ÖSTERSUNDOMIN LINTUVEDET (FI0100065, SCI/SPA)

4.1 Natura-alueen nykytila ja suojeluarvot

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet (FI0100065) on suojeltu luonto- ja lintudirektiivien (SCI ja SPA) perusteella. Natura-aluekokonaisuus koostuu erillisistä osa-alueista (ks. kuva 1-1) ja on luonnoltaan hyvin monipuolinen. Natura-alueen kokonaispinta-ala on 355 hehtaaria.

Lähimmäs Vuosaaren hankealuetta sijoittuva Natura-alueen osa on Porvarinlahti. Porvarinlahti, Bruksviken, Torpviken ja Kapellviken kuuluvat yhtenä, kansainvälisesti arvokkaaksi määriteltynä kohteena valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan, mutta kaikki ovat myös erikseen tarkasteltuina arvokkaita lintuvesiä. Lintuvedet muodostavat ekologisen kokonaisuuden, koska alueet sijaitsevat vierekkäin ja ovat hyvin samankaltaisia.

Östersundomin lintuvesien neljä merenlahtea ovat umpeenkasuvia kosteikkoja, joita luonnehtivat laajat, matalia avovesialueita ja kapeita uomia reunustavat järviruovikot, suppeat matalammat luhtaniityt, ruovikoituvat ja pensoittuvat kuivat niityt sekä rantojen kapeat tervaleppävyöhykkeet. Avovettä on kolmasosa lintuvesien kokonaispinta-alasta. Östersundomin lintuvedet on 1980-luvun alussa luokiteltu kansainvälisesti merkittäväksi, ja alueen suojeluarvo on säilynyt tällä tasolla.

Kasvillisuus vaikuttaa huomattavasti linnuston koostumukseen. Erilaisten kasvillisuustyyppien ansiosta pesimälinnustoon kuuluu monipuolisesti erilaisia vesi-, kahlaaja-, pensaikko-, ruovikko-, niitty- ja metsälajeja. Lintuvesien osa-alueista kooltaan suurin on Kapellvikenin alue, jolla hallitsevin ryhmä ovat ruovikkolajit. Bruksviken on pienestä koostaan huolimatta vesilinnuille tärkeä alue, jolla pesivien vesilintujen tiheys on suuri. Kahlaajille paras alue puolestaan on Torpviken, jonka rannoilla on avointa laidunniityä. Kaikki lahdet ovat lintujen muuтонаikaisia levähdyspaikkoja ja ympäristössä pesivien lintujen ruokailualueita (Koskimies 1998).

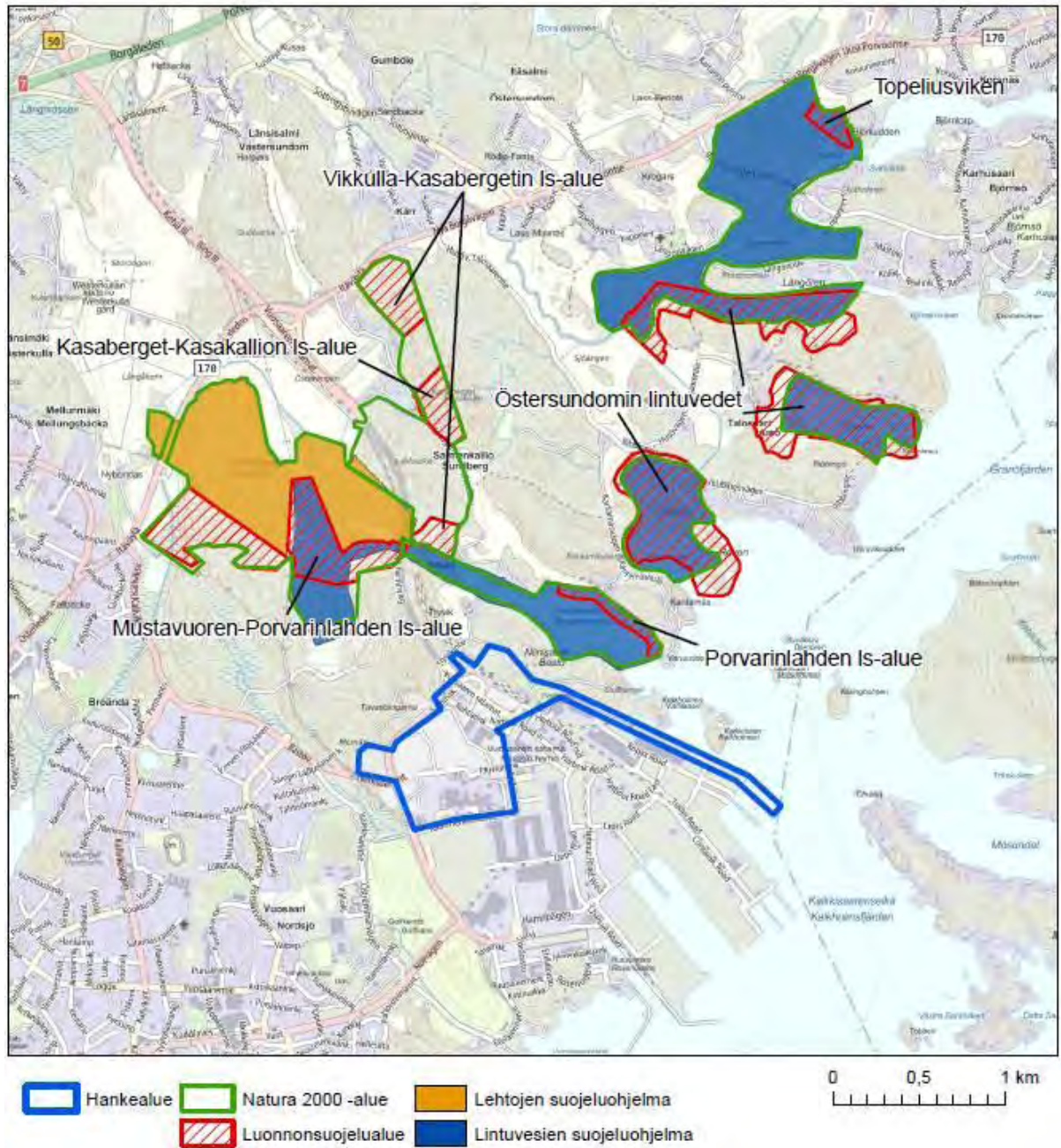
Mustavuoren lehto sijoittuu suunnittelualueen pohjoispuolelle, suunnittelualueen ja Mustavuoren väliin sijoittuu Vuosaaren täyttömäki. Mustavuori on pääkaupunkiseudun arvokkain lehto. Se on varsin monipuolinen alue, jonka kasvillisuus vaihtelee kuivista rinnelehdosta tuoreisiin, hyvin reheviin lehtipuulehtoihin ja hieman karumpiin kuusikkolehtoihin sekä kosteisiin saniaislehtoihin ja lehtokorpiin. Alueella esiintyy runsaasti lehtojen vaateliaita kasvilajeja.

Mustavuori on arvokas myös kalliokasvillisuudeltaan. Kallioperä on kvartsi-maasälpägneisiä, jossa esiintyy välikerroksina ravinteikasta amfiboliittia sekä kalkkikiveä. Tämä mahdollistaa vaatelialaan itiökasvi- ja kallioketolajiston esiintymisen. Kasaberget on huomattavasti karumpi kallio, sillä sen kivilajeina ovat kvartsi- ja granodioriitti. Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa Mustavuori ja Kasaberget on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi ja Labbacka maakunnallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi.

4.2 Suojelutilanne

Natura-alueelle sijoittuu kuusi luonnonsuojelualuetta, jotka on esitetty kartalla kuvassa 4-1. Helsingin omistamat osat linnustoalueista on rauhoitettu Östersundomin lintuvesien luonnonsuojelualueiksi (YSA200140). Mustavuoren–Porvarinlahden luonnonsuojelualue (YSA012663) koostuu kahdesta osa-alueesta. Porvarinlahden Pohjoisrannalle sijoittuu Porvarinlahden luonnonsuojelualue (YSA013642). Lisäksi alueelle sijoittuu Vikkulla–Kasabergetin luonnonsuojelualue (YSA200253), Kasaberget–Kasakallion luonnonsuojelualue (YSA013643) ja Topeliusvikenin yksityinen luonnonsuojelualue (YSA202946).

Rauhoittamaton osa Mustavuoresta sekä Labbackan lounaisosa kuuluvat valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan. Natura-alueen suojelutavoitteet toteutetaan täällä perustamalla luonnonsuojelulain mukainen suojelualue. Osalla kallioalueista Natura-alueen toteutuskeino on maankäyttö- ja rakennuslaki eli kaavamääräykset.



Kuva 4-1 Natura-alue ja luonnonsuojelualueet, jotka toimivat tämän Natura-arvioinnin tarkastelualueena.

4.3 Luontodirektiivin mukaiset luontotyytit

Luontotyytit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella on lueteltu taulukossa 4-1. Luontodirektiivin luontotyyteistä Natura-alueella ovat edustavimpia borealiset lehdot ja keskiravinteiset silikaattikalliot sekä kallioiden pienialaiset kalkkipitoiset osat.

Taulukko 4-1 Luontotyytit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella. Priorsoidut eli ensisijaisesti suojeltavat luontotyytit on merkitty tähdellä.

Luontotyyppi	Koodi	Peittävyys, %	Edustavuus
Laajat matalat lahdet	1160	23	Merkittävä
Kostea suurruohokasvillisuus	6430	3	Merkittävä
Alavat niitetyt niityt (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6510	<1	Merkittävä
Vaihtumissuot ja rantasuot	7140	37	Merkittävä
Kasvipeitteiset kalkkikalliot	8210	<1	Hyvä
Kasvipeitteiset silikaattikalliot	8220	8	Hyvä
Boreaaliset lehdot	9050	10	Erinomainen
*Fennoskandian metsäluhdat	9080	2	Merkittävä
*Puustoiset suot	91D0	<1	Hyvä

Kuvan 4-2 kartalla on esitetty luontotyyppien sijoittuminen Porvarinlahden alueella Ympäristösuunnittelu Enviro Oy:n vuonna 2003 tekemän kartoituksen mukaisesti. Porvarinlahdella esiintyy yhteensä viittä luontodirektiivin mukaista luontotyyppiä: kosteat suurruohoniityt (6430), vaihtumissuot ja rantasuot (7140), laajat matalat lahdet (1160), puustoiset suot (91D0) ja boreaaliset metsäluhdat (9080).

Natura-alueen muille osa-alueille sijoittuvien luontotyyppien sijoittumista on jäljempänä kuvattu luontotyyppikohtaisesta Heinosen (2011) inventoinnin perusteella Natura-alueella runsaimpina esiintyvien luontotyyppien osalta.



Kuva 4-2 Luontotyyppien sijoittuminen Porvarinlahden alueella (Kartta: Enviro 2003). Porvarinlahden eteläpuolisten alueiden osalta tilanne on kuvattuna ennen Vuosaaren sataman toteuttamista, eikä kartta siten näiltä osin ole ajantasainen.

Laajat matalat lahdet

Laajoja merenlahtia, joissa ei tavallisesti ole makean veden vaikutusta (kuten jokisuistoissa) eikä meren virtausvaikutusta. Merenlahtien pohjan laatu ja kerrostumat ovat hyvin vaihtelevia ja pohjaeliöstön vyöhykkeisyys on hyvin kehittynyt. Eliöyhdyskunnat ovat yleensä erittäin monimuotoisia. Laajat matalat lahdet ovat mannerrannikon tai suurten saarien hiekkaisia tai pehmeäpohjaisia suojaisia lahtia. Pohja-aineksesta suuri osa on eloperäistä.

Tilanne Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella:

Laajat matalat lahdet -luontotyyppi käsittää matalavetisiä merenlahtia joilla esiintyy runsas ranta- ja vesikasvillisuus. Siihen sisältyvät mm. vedessä kasvavat ruovikot ja kaislikot mutta myös ruokoluhdat, joita kasvaa varsin laajalti Natura-alueen lahdilla. Monilla lahdilla avoveden osuus on vähäinen.

Kostea suurruohokasvillisuus

Kosteita, tyyppitoisten maiden suurruohoniittyjä jokien, purojen ja metsien reunamilla. Kosteat suurruohoniityt ovat koko maassa yleisiä. Niitä tavataan etenkin purojen ja jokien varsilla. Kasvillisuus muistuttaa kosteiden lehtojen, ns. mesiangervolehtojen, kasvillisuutta. Boreaalisen vyöhykkeen tuntureilla vallitsevat suurruohojen lisäksi saniaiset ja pajupensastot.

Vaihtumissuot ja rantasuot

Turvetta muodostavia, vähä- tai keskiravinteisten alustojen kasviyhdyskuntia, joille on tunnusomaista minerotrofisten ja ombrotrofisten tyyppien välimuotoiset piirteet. Tyyppiin sisältyy laaja ja monimuotoinen joukko kasviyhdyskuntia. Laajoilla suoalueilla näkyvimmit yhdyskunnat koostuvat keskikokoisista tai pienistä saraikoista, joissa kasvaa myös rahka- tai ruskosammalia. Niihin tavallisesti liittyy myös vesi- ja rantakasviyhdyskuntia.

Tilanne Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella:

Vaihtumissuot ja rantasuot -luontotyyppi koostuu tutkitulla alueella enimmäkseen ruokoluhdistista. Niiden reunaosissa on usein monilajisempaa ruoho- tai saraluhtaa; nämäkin luhdet ovat yleensä runsasruokoisia. Vaihtumissuot ja rantasuot rajautuvat maarannan puolella merenrantaniittyihin. Natura-alueen merenlahdilla umpeenkasvukehitys on ollut voimakasta ja alimpana sijaitsevat merenrantaniityt kasvavat pääosaksi tiheää ja korkeaa järviruokoa.



Kuva 4-3 Porvarinlahden rannan ruovikkoa, taustalla Vuosaaren sataman melumuuri.

Alavat niitetyt niityt

Runsaslajisia niitettyjä niittyjä vähän tai kohtalaisen lievästi lannoitetuilla mailla tasangoilla tai vuoristojen alaosissa; kuuluvat *Arrhenatherion* ja *Brachypodio-Centaureion nemoralis* -yhtymiin. Näillä laajoilla niityillä kukkakasvilajisto on runsas ja ne niitetään kerran tai kaksi vuodessa heinien kukkimisen jälkeen. Edustavilla niityillä ei ole selviä valtalajeja, tyyppillistä on pienruohojen runsaus. Luontotyyppi sisältää edelleen niitettävät lannoittamattomat tai vähän lannoitetut niityt (ei alueita, jotka ovat olleet 1950-luvulla tai sen jälkeen viljelykäytössä) sekä sellaiset umpeenkasvavat alueet, joilla on vielä säilynyt edustavaa kasvillisuutta tai tunnuslajeja.

Kasvipeitteiset kalkkikalliot

Luontotyyppi sisältää kalkkikivikalliot ja muut kalliot, joilla on siinä määrin kalkkikivivälikerroksia, että niillä tavataan kalkinvaatijalajeja. Kalkkikalliot ovat Suomessa useimmiten pienialaisia. Niiden kasvillisuus voi kuitenkin olla varsin vaihtelevaa. Jo maantieteellinen vaihtelu on suurta, sillä kalkkikallioita on Suomessa etelärannikolta Tunturi-Lappiin saakka. Pinnanmuotojen perusteella kalkkikalliot voidaan jakaa tasaisiin pintoihin, kalteviin paiste- ja varjorinteisiin sekä pystyseinämiin. Niitä luonnehtivat usein varsin erilaiset kasvuolosuhteet ja erilainen kasvilajisto.

Kasvipeitteiset silikaattikalliot

Sisämaan silikaattikallioiden kallionrakokasvillisuutta, josta erotettavissa lukuisia alueellisia alatyyppejä. Silikaattikallioiden kasvillisuus on hyvin vaihtelevaa ja kullakin kallioalueella esiintyy yleensä monenlaisia kasvillisuustyyppieitä. Kasvilajiston koostumus riippuu muun muassa kallio-kohteen maantieteellisestä sijainnista, lähiympäristön luonteesta, rinteiden jyrkkyydestä ja ilman-suunnasta, seinämien ylikaltevuudesta ja kivilajista. Silikaattikalliot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: a) karut kalliot, b) keskiravinteiset eli mesotrofiset kalliot ja c) ultraemäksiset kalliot.

Tilanne Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella:

Labbacka: Alueella on karuja ja kohtalaisen runsaasti myös keskiravinteisiä kallioita.

Mustavuori: Alueella on huomattavan runsaasti keskiravinteisiä kallioita. Avoimet alueet ovat kuitenkin varsin suppeita.

Kasaberget: Alueen kalliot ovat varsin karuja, muutamassa paikassa esiintyy hieman ravinteisempaa kasvualustaa suosivaa kasvilajistoa.

Borealiset lehdot

Lehtoja esiintyy yleensä boreaalisen vyöhykkeen ravinteisilla multamailla, joilla maaperän hienojakoisuus ja riittävä veden saanti mahdollistavat moninaisen ja rehevän kasvillisuuden muotoutumisen. Yleisesti lehtojen kasvillisuutta luonnehtii voimakas kerroksellisuus, jossa kenttä- ja pensaskerros ovat yleensä melko reheviä ja korkeakasvuisia. Borealisista lehdoista on kuvattu lukuisia eri lehtokasvillisuustyyppieitä, joiden pääryhmät ovat kuivat, tuoreet ja kosteat lehdot.

Tilanne Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella:

Lehtoja on eniten ja ne ovat tyypeiltään ja lajistoltaan monipuolisimpia Mustavuorella. Eniten on tuoretta lehtoa, joka keskittyy rinteille. Rinteiden juurella on hieman kosteaa lehtoa.

Porvarinlahti-Labbackan metsäalueella rantaan rajoittuvat lehdot ovat valtaosin tervaleppää kasvavia rantalehtoja, joissa vallitsee suurruohokasvillisuus. Labbackan ja Kasabergetin välisessä notkossa on jäljellä pienialaisesti tuoretta lehtoa. Paikalla on luultavasti ollut aikoinaan myös kosteaa saniaislehtoa tai lehto

***Fennoskandian metsäluhdat**

Metsäluhdat ovat pysyvän pintaveden vaikutuksen alaisia ja jäävät yleensä vuosittain tulvien alle. Ne ovat kosteita tai märkiä puustoisia kosteikkoja, joissa muodostuu turvetta, vaikka turvekerros on usein ohut. Puusto on tyyppillisesti lehtipuustovaltaista. Hemiboreaalilla vyöhykkeellä saarni (*Fraxinus excelsior*) ja tervaleppä (*Alnus glutinosa*) keskiboreaalille vyöhykkeelle asti ovat puustossa yleisiä.

***Puustoiset suot**

Havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemaidilla, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantaso. Vesi on aina hyvin niukkaravinteista

(ombro-mesotrofiset suot, raised bogs, acidic fens). Näissä yhdyskunnissa puustokerroksessa vallitsevat yleensä hieskoivu (*Betula pubescens*), paatsama (*Frangula alnus* = *Rhamnus frangula*), mänty (*Pinus sylvestris*), *Pinus rotundata* ja kuusi. Boreaalisella alueella myös kuusta kasvavat korvet, jotka ovat minerotrofisia soita suoyhdistymien reunoilla, erillisinä juotteina laaksoissa tai painaumuksissa ja purojen varsilla.

4.4 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-tietolomakkeella mainitaan vain yksi luontodirektiivin liitteen II laji, korpipohtosammal (*Herzogiella turfacea*).

Korpipohtosammal on kiiltävä, pienehkö lehtisammal. Se muodostaa mattomaisia kasvustolaikkuja turpeisella maalla tai lahoppuulla. Lajin elinympäristöjä ovat puronvarsikorvet, lajia tavataan myös metsäluhdissa ja kosteissa lehdoissa.

4.5 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Lintudirektiivin liitteen I lajeista Natura-tietolomakkeella mainitut lajit on kuvattu oheisessa taulukossa. Jäljempänä tekstissä on kuvattu lajien esiintymien nykytilannetta linnustoseurantojen tietojen perusteella (Yrjölä 2012).

Taulukko 4-2 Natura-tietolomakkeella mainitut lintudirektiivin liitteen I lajit.

Laji	Koodi
Kalatiira <i>Sterna hirundo</i>	A193
Kehräjä <i>Caprimulgus europaeus</i>	A224
Kirjokerttu <i>Sylvia nisoria</i>	A307
Laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	A038
Liro <i>Tringa glareola</i>	A166
Luhtahuitti <i>Porzana porzana</i>	A119
Pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>	A339
Pikkusieppo <i>Ficedula parva</i>	A320
Pyy <i>Bonasa bonasia</i>	A104
Ruisrääkkä <i>Crex crex</i>	A122
Suokukko <i>Philomachus pugnax</i>	A151

Pesimälajeja ovat kalatiira, kirjokerttu, kehrääjä, ruisrääkkä, pikkusieppo, luhtahuitti, pyy ja pikkulepinkäinen. Muuton aikaisia levähtäviä lajeja ovat laulujoutsen, liro ja suokukko.

4.6 Säännöllisesti alueella levähtävät muuttolintulajit

Taulukko 4-3 Natura-tietolomakkeella mainitut säännöllisesti alueella levähtävät lintulajit.

Laji	Koodi
Harmaahaikara <i>Ardea cinerea</i>	A028
Heinätavi <i>Anas querquedula</i>	A055
Jouhisorsa <i>Anas acuta</i>	A054
Mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>	A161
Nuolihaukka <i>Falco subbuteo</i>	A099
Punajalkaviklo <i>Tringa totanus</i>	A162
Uuttukyyhky <i>Columba oenas</i>	A207

4.7 Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit

Natura-tietolomakkeella mainittuja muita lajeja ovat lapasorsa, pikkutikka pyrstötiainen, viiksitimali, ruokoyökkönen, aarnikäätä, haisukurjenpolvi, hietaorvokki, isökäenrieska, kalliohatikka, kartioakankaali, keltavuokko, kenosammal, ketokäenminttu, korpinurmikka, lehtokielo, lehtosinijuuri, liuskaraunioinen, merinäkinruoho, mukulaleinikki, nappirustojäkälä, pähkinäpensas, pohjanlumme, poimukäätä, pyörösatkin, rusokäätä, suoninahkajakälä, tesmayrtti, tumma-raunioinen, ukontulikukka, väkkyludekäätä ja vuotikankäätä.

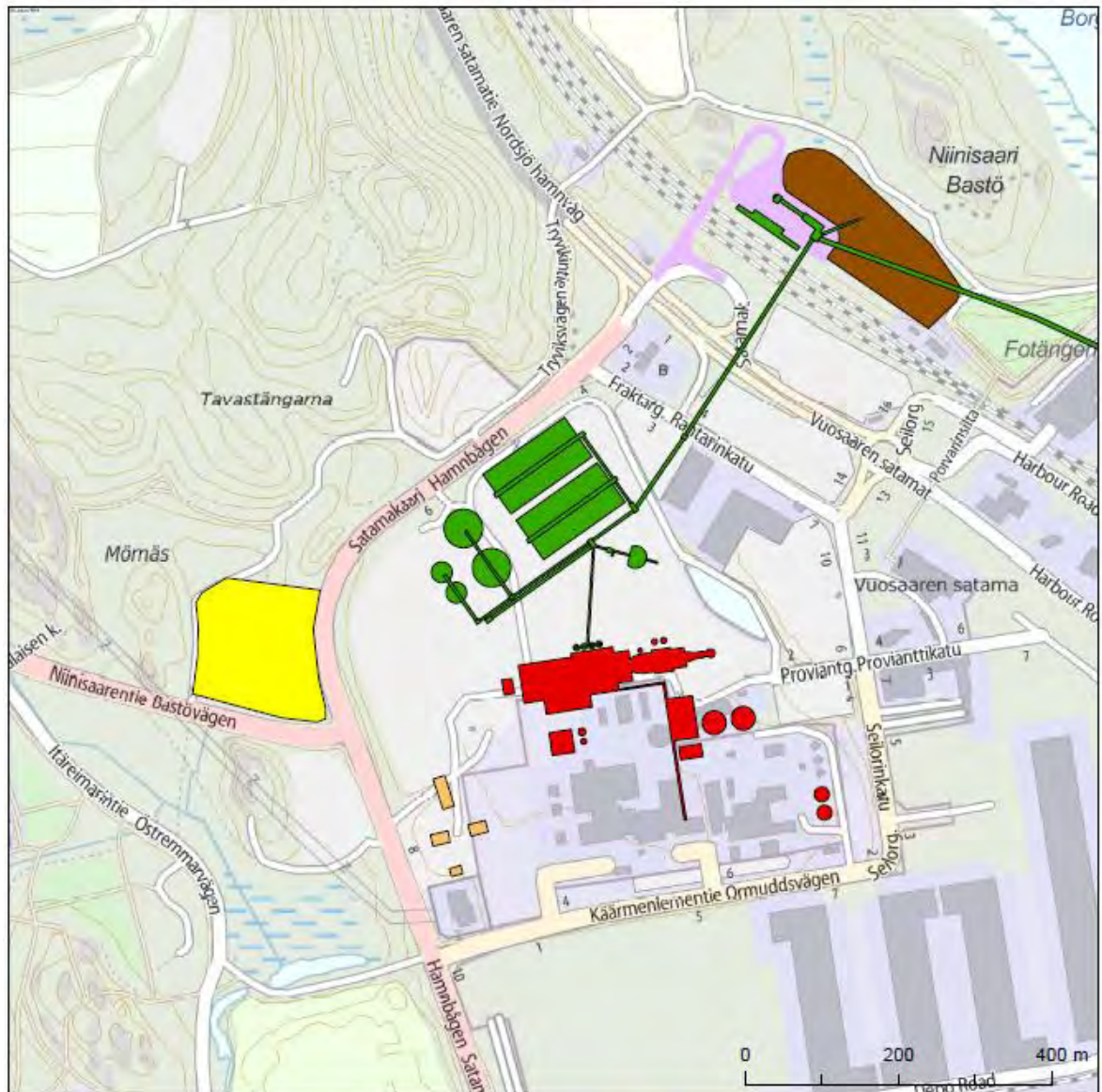
5. ARVIOITAVAN HANKKEEN KUVAUS

Vuosaaren voimalaitoshankkeen tarkempi kuvaus on esitetty YVA-selostuksessa. Hankkeena tässä Natura-arvioinnissa tarkastellaan uuden voimalaitoksen (C-voimalaitos), polttoainevarastojen sekä pistolaiturin rakentamista Vuosaaren alueelle nykyisten voimalaitosten (A- ja B-voimalaitos) yhteyteen, eli YVA-menettelyn hankevaihtoehtoa VE1. Kivihiilen käyttövarastolle on YVA:ssa sekä tässä Natura-arvioinnissa tarkasteltu vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A kivihiilivarasto sijoittuu nykyisen voimalaitosalueen länsipuolelle (kuvat 5-3 ja 5-4). Oheisessa ilmakuvassa on esitetty sijoituspaikkavaihtoehto B, jossa kivihiilen käyttövarasto sijoittuu junaradan koillispuolelle ja siten lähemmäs Natura-alueita kuin sijoituspaikkavaihtoehdossa A.



Kuva 5-1 Vuosaaren satama ja sijoituspaikkavaihtoehdon B mukaisia rakenteita ilmakuvapohjalla.

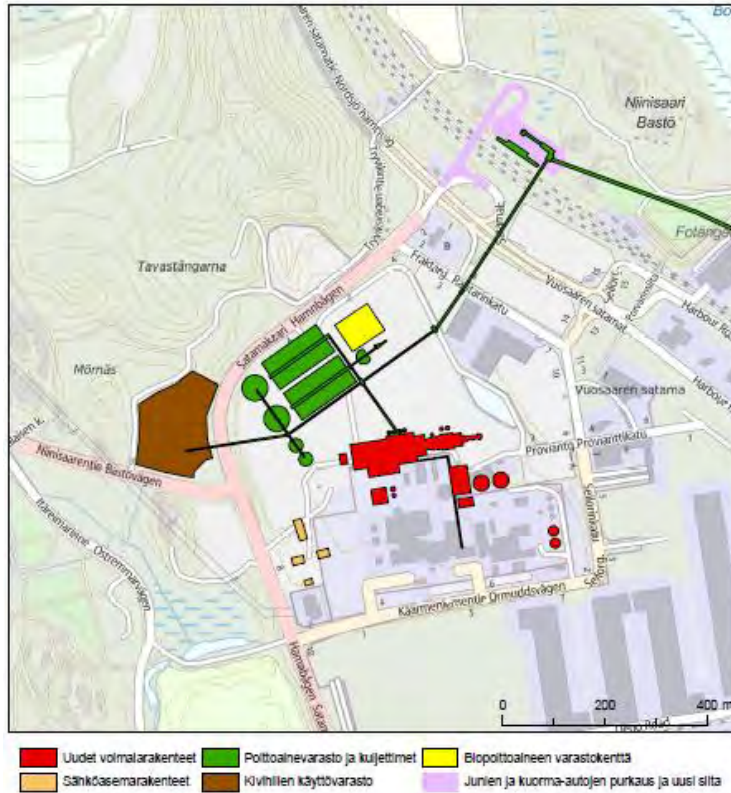
Tarkempi kartta sijoituspaikkavaihtoehdon B rakenteista on esitetty kuvassa 5-2. Sijoituspaikkavaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sekä juna- ja kuorma-autojen purkaus sijoittuvat junaradan koillispuolelle metsäalueelle.



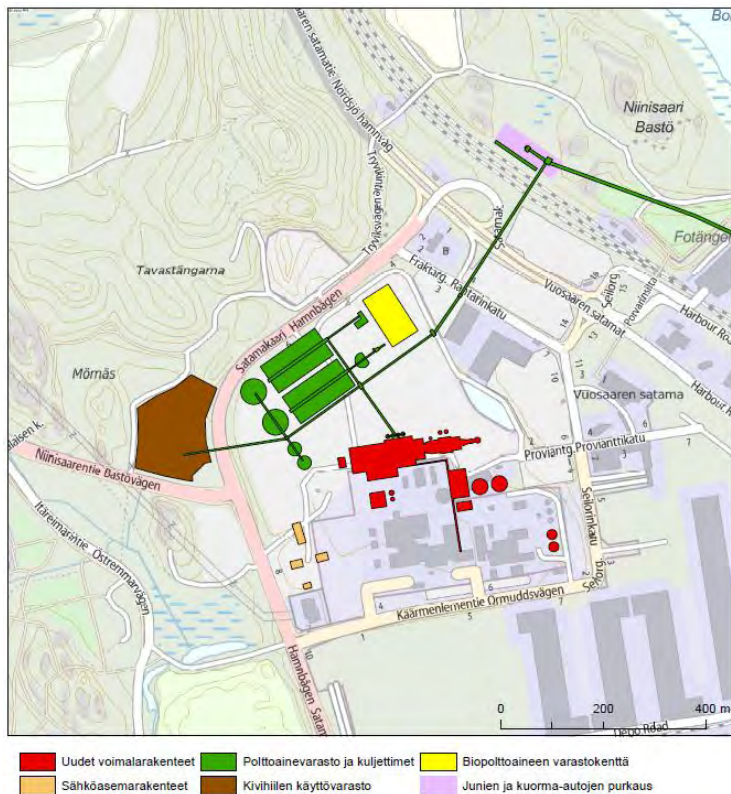
- | | | |
|---|---|--|
| ■ Uudet voimalarakenteet | ■ Polttoainevarasto ja kuljettimet | ■ Biopolttoaineen varastokenttä |
| ■ Sähköasemarakenteet | ■ Kivihiilen käyttövarasto | ■ Junien ja kuorma-autojen purkaus ja uusi siita |

Kuva 5-2. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto B. Kivihiilen käyttövarasto sekä juna- ja kuorma-autojen purkaus sijoittuvat rautatien koillispuolelle.

Kivihiilen sijoituspaikkavaihtoehdossa A kivihiilen käyttövarasto sijoittuu nykyisen satama-alueen länsipuolelle (kuvat 5-3 ja 5-4). Sijoituspaikkavaihtoehdossa A tarkastellaan kahta alavaihtoehtoa, A1 ja A2, jotka eroavat toisistaan liikennejärjestelyjen osalta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 junaradan koillispuolelle sijoittuu vain junien purkausalue sekä kuljetinyhteys radan yli. Vaihtoehdossa A1 radan koillispuolelle sijoittuu lisäksi kuorma-autojen purkaus alue sekä tähän tarvittava tieyhteys.



Kuva 5-3. Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto A. Sijaintivaihtoehdossa A1 juna- ja rekkapurkauspaikka sijaitsee radan koillispuolella. Radan yli rakennetaan uusi tieyhteys sekä kuljetinyhteys.



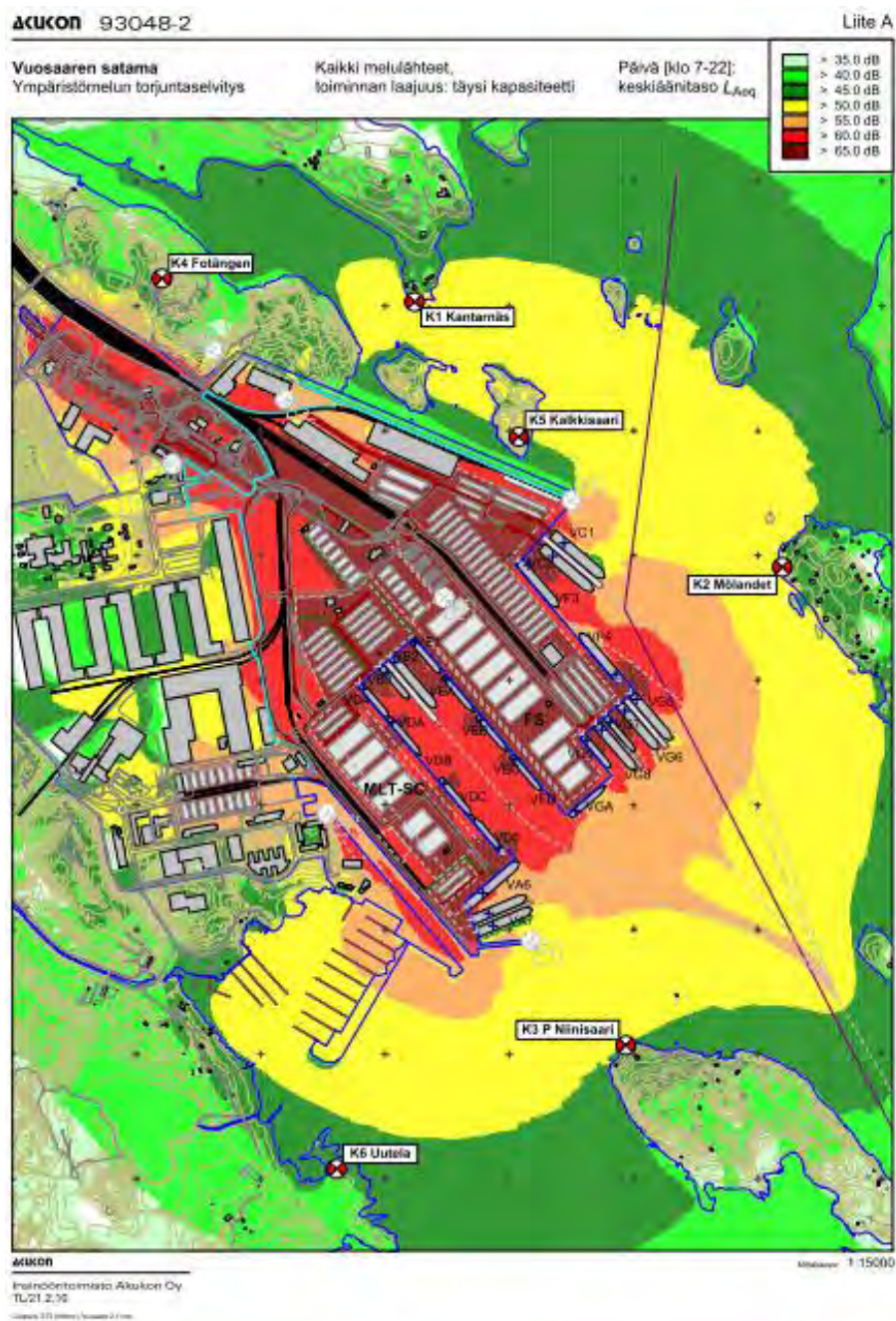
Kuva 5-4 Hankkeen toimintojen sijoittuminen, kivihiilen käyttövaraston sijaintivaihtoehto A. Vaihtoehdossa A2 rautatien yli rakennetaan vain kuljetinyhteys, ja kuorma-autojen purkaus sijoittuisi varsinaiselle voimalaitosalueelle.

6. HANKKEEN VAIKUTUSMUODOT

6.1 Melu

Vuosaaren voimalaitoshankkeen meluvaikutuksista on laadittu erillinen raportti, jossa meluvai-
kutuksia on mallinnettu (Ramboll 2013b). Meluselvitys julkaistaan erillisenä raporttina, ja osana
Natura-arviointia on kuvattu hankkeen meluvaikutuksia vain kursiiivisesti.

Vuosaaren satama-alueesta 2008 (Insinööritoimisto Akukon Oy) tehtyä meluselvitystä on vuon-
na 2010 täydennetty tuoreimmalla päiväaikaisella melutilanteella (Insinööritoimisto Akukon Oy,
2010). Luonnonsuojelualueille asetetut melutason ohjearvot ylittyvät Natura-alueella lähimmäs
satamaa sijoittuvalla osalla (Porvarinlahti) jo nykytilanteessa (kuva 6-1), sillä sataman 45 dB:n
melualue ulottuu Porvarinlahdelle. Melutason ohjearvot (VNp 993/1992) on esitetty taulukossa
6-1.



Kuva 6-1 Vuoden 2010 päiväaikaiset meluvyöhykkeet (L_{Aeq} 7-22). Kartta: Akukon Oy 2010.

Taulukko 6-1 VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

Ulkona	L _{Aeq} enintään	
	Päivällä (07–22)	Yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ¹⁾
Uudet asuinalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat	55 dB	45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ³⁾ , leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

¹⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

³⁾ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

L_{Aeq} = melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

Uuteen monipolttoainevoimalaitokseen liittyvä melu on suurimmallaan rakentamisaikana. Tällöin hankealueella tehdään mm. louhintaa junapurkupaikkaa varten junaradan koillispuolella (ks. kuvat 5-1, 5-2).

Kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhintaa tarvitaan myös kivihiiharaston alueella (kuva 5-3). Sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhittavat määrät ovat suurimmat ja etäisyys Natura-alueeseen vähimmillään vain noin 200 metriä.

Kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa B louhittavat määrät ovat junapurku 20 000 m³, autopurku 20 000 m³ ja kivihiihen käyttövarasto 120 000 m³. Yhteensä sijoituspaikkavaihtoehdossa B on louhittavaa 160 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto on 6 kk (useita urakoitsijoita samaan aikaan).

Kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 louhittavat määrät ovat junapurku 20 000 m³ ja autopurku 20 000 m³. Yhteensä sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 on louhittavaa 40 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto on 4 kk.

Kivihiihen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 louhittava määrä on junapurku 20 000 m³ ja louhinnan kokonaiskesto 4 kk.

Uuden voimalaitoksen toiminnan aikaista tilannetta kuvaavassa melumallinnuksessa on huomioitu Vuosaaren alueelle hankkeen myötä tulevat uudet melulähteet, mm. C-voimalaitos sekä lisääntyvä rekka- ja junaliikenne. Melumallinnuksessa kaikki prosessimelulähteet ja työkoneet mallinnettiin toimimaan 100 % koko vuorokauden ajan, ja myös kuljetusmäärät jaettiin tasaisesti koko vuorokaudelle. Tarkemmat lähtötiedot, mallin kuvaus ja melulähteiden tiedot on esitetty erillisessä meluraportissa (Ramboll 2013b). Mallinnuksen tuloksena saadut toiminnan aikaiset meluvaikutukset Porvarinlahden Natura-alueelle on esitetty oheisessa (taulukko 6-2). Meluvaikutukset on kuvattu erikseen eri sijoituspaikkavaihtoehdoissa.

Taulukko 6-2 Arvioitavan hankkeen meluvaikutukset Porvarinlahden Natura-alueella. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot on esitelty kartalla kuvissa 5-1, 5-2 ja 5-3.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehto	Sataman melu nykytilanteessa, L_{Aeq} 7-22 dB*	Uusien toimintojen aiheuttama melu, L_{Aeq} dB	Nostaa melutasoa nykytilaan, dB		Yhteismelutaso uuden voimalaitoksen toiminnan aikana	
			päivä	yö	päivä	yö
B	40...50	41...42	1...4	3...8	44...51	43...48
A2	40...50	41...42	0,5...3,5	2...7	43,5...50,5	42...46
A1	40...50	41...43	1...3,5	2...7	43,5...51	42...47

Yleistä melun vaikutuksista linnustoon

Melu vaikuttaa melun vaikutusalueella esiintyvään eläimistöön monella tavalla. Melun suoriin vaikutuksiin lukeutuu melun aiheuttama häirintävaikutus. Pääpiirteissään lyhytkestoinen melu aiheuttaa yksilöissä pakoreaktion ja pitkäkestoinen melu laji- ja yksilömäärien muutoksia melun vaikutusalueella. Pitkäkestoisella melulla on myös vaikutuksia mm. yksilöiden käyttäytymiseen ja fysiologiaan, jotka edelleen voivat näkyä populaatiotasolla.

Lintujen kohdalla melun vaikutuksia on tutkittu toistaiseksi melko vähän ja tehdyt tutkimukset ovat koskeneet laadultaan lähinnä melko tasaisia ja matalan frekvenssin melun lähteitä (mm. moottoritiet ja kompressoriasemat). Tutkimukset ovat keskittyneet lähinnä lajien esiintymisen muutoksiin melualueilla ja melun todettu vähentävän vaikutusalueen linnuston lajimäärää ja muuttavan lajien runsaussuhteita. Lajin esiintyminen melun vaikutusalueella kertoo lajin toleranssista melua kohtaan. Lajin esiintyminen (esimerkiksi laulavat koiraat) ei kuitenkaan suoraan kerro melun aiheuttamista populaatiotason muutoksista.

Melua ja linnustoa koskevissa tutkimuksissa on melko vähän esitetty kynnysarvoja, joilla melun linnustovaikutuksia esiintyy. Desibelirajoja on tutkittu ainakin kosteikkojen lintulajeille, joille pesimätiheyttä alentavan äänenvoimakkuuden rajaksi määritettiin 43–60 dB, lajista riippuen (Reijnen ym. 1995). Hollantilaisessa tutkimuksessa puolestaan selvitettiin rautatieliikenteen melun vaikutusta niittylajeihin (Waterman 2004). Tutkimuksessa määritettiin kynnysarvoja, joilla 1 % linnusta häviää alueelta, Kahlaajien kynnysarvoksi saatiin 45 dB, heinätavin 49 dB ja kaikkien niittylajien kynnysarvoksi 44 dB. Suomessa, Pernajanlahdella tutkittiin moottoritiehankeeseen vaikutuksia lahden linnustoon. Selvityksessä todettiin kahlaajien vähentyneen alueella, jonka liikenteen tuottama melu oli vähintään 56 dB (< 800 m). Varpuslintujen esiintymisessä ei havaittu vaikutusta.

Lajikohtaisia melututkimuksia on tehty pääasiassa varpuslinnuilla. Yksittäisten varpuslintulajien kohdalla tutkimusten tulokset osoittavat meluisten alueiden koiraiden lisääntymismenestyksen olevan meluttomien alueiden koiraita alhaisempi (Habib 2007). Lisäksi melun on todettu korreloivan negatiivisesti poikuekoon, ruumiinpainon ja rekryyttien määrän kanssa (Schroeder ym. 2012). Ryhmäsoidintavilla linnuilla jatkuva melu voi vaikuttaa merkittävästi vaikutusalueen soitiimiin (Blickley ym. 2012a). Melulla on myös todettu olevan lintuihin samankaltaisia fysiologisia vaikutuksia kuin ihmisilläkin, kuten stressihormonitasojen nousu (Blickley ym. 2012b). Huomatetaan myös, että paikkalinnuilla ja pesäpaikkauskollisilla muuttolinnuilla saattaa esiintyä taustameluun tottumista.

Melusta linnustolle aiheutuvan häiriövaikutuksen suuruuteen vaikuttavat melua aiheuttavien töiden ajoitus. Haitallisimpia ovat mahdolliset lintujen pesimäkaudelle ajoittuvat häiriöt, jotka voivat lisätä lintujen poistumista pesältään ja kasvattaa näin pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä. Meluvaikutusten lisääntyminen voi myös saada koiraat siirtymään pois meluisimmilta alueilta, jos niiden laulu ei kuulu melun yli.

6.2 Liikenne

Meluvaikutusten lisäksi liikenne voi aiheuttaa myös häiriövaikutuksia. Liikennevaikutukset syntyvät Vuosaaren C-voimalaitoksen rakentamisen aikana työmaa- ja louhekuljetuksista sekä kivihiilen varmuusvaraston purkamisesta. Voimalaitoksen toiminnan aikana liikennevaikutukset syntyvät lähinnä polttoainekuljetuksista sekä palamisen sivutuotteiden (tuhkat) kuljetuksista.

Kuljetuksia satamaan tulee kuorma-autoilla, junilla ja vesiteitse aluksilla/proomuilla. Kuljetusten määrä ja kuljetustapa ovat sidoksissa valittavaan polttoainesuhteeseen, jonka osalta YVA:ssa tarkastellut vaihtoehdot VE1:ssä ovat:

- 80 % biopolttoaine, 20 % kivihiili
- 100 % biopolttoaine
- vertailuvaihtoehtona mukana oli myös 100 % kivihiili

Vuosaaren voimalaitoksen toiminnan aikaiset kuljetussuoritteet eri polttoainealavaihtoehdoissa on esitetty oheisessa taulukossa. Liikennevaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa, jossa Vuosaaren voimalaitoksessa käytetään pelkästään biopolttoainetta. Siinä Vuosaaren kulkee arki- vuorokaudessa noin 50 autokuljetusta. Rautateitse tapahtuvien hakekuljetusten vaatimat noin 2 juna arkivuorokaudessa ovat suhteellisen suuri lisäys Vuosaaren satamaradalla, jossa nykyisin liikennöi keskimäärin neljä juna arkivuorokaudessa.

Vuosaaren satamassa vieraili vuonna 2012 yhteensä 2277 alusta, eli reilut kuusi alusta vuorokaudessa. Mikäli Vuosaaren uudessa voimalaitoksessa käytettäisiin pelkästään biopolttoaineita, tarkoittaisi se 156 proomukuljetusta vuodessa sekä kivihiilen varmuusvaraston siirron aiheuttamat noin 120–160 kuljetusta vuodessa. Nämä yhteensä olisivat ovat maksimissaan noin 14 % lisäys Vuosaaren sataman nykyiseen määrään, eli aluskäyntejä olisi keskimäärin seitsemän vuorokaudessa. Kivihiilen varmuusvaraston siirto suoritettaisiin kahden vuoden aikana, jonka jälkeen tämä osa alusliikenteestä päättyy.

Taulukko 6-3 Kuljetussuoritteet voimalaitoksen toiminnan aikana eri polttoainesuhdevaihtoehdoissa.

Ve 1 bio 80 %

Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Alus (32400 t)	133	4	0,0
Proomu (7500 t)	950	127	0,5
Autokuljetus (36 t)	472	11142	42,9
Juna	299	327	1,3

Ve 1 bio 100 %

Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Proomu (7500 t)	1173	156	0,6
Autokuljetus (36 t)	532	12881	49,5
Juna	453	412	1,6

Ve 1 hiili 100 %

Kuljetustapa	Tuhatta tonnia / vuosi	Lastit/vuosi	Lastit/arki-vrk
Alus (32400 t)	627	19	0,1
Autokuljetus (36 t)	260	4781	18,4
Juna	33	12	0,0

Liikenteen suurimmat linnustovaikutukset ovat Natura-alueelle kantautuva melu. Lisäksi liikenteestä voi aiheutua suoraa häiriötä sekä kuolleisuuden kasvua törmäyksistä johtuen. Suoran häiriön vaikutusalue rajoittuu Natura-alueella lähinnä Porvarinlahden rautatiesillan ympäristöön. Muualla hankealueen läheisyydessä rantametsät estävät näkyvyyttä Natura-alueelle estäen suoria häiriövaikutuksia. Junaliikenteen määrän arvioidaan kasvavan alueella nykyisen verrattuna (lisäys noin kaksi junavuoroa/vrk). Vuosaaren sataman linnustoseurannoissa (Yrjölä ym. 2012) seurattiin erillisesti rautatiesillan ympäristön pesimälinnustoa, poimimalla linnustolaskentojen vuosittaisista aineistoista 100 metrin säteellä ratasillasta sijainneet reviirit. Reviirimäärien muutokset testattiin tilastollisesti ja linnustossa ei havaittu merkitseviä muutoksia. Lisäksi lintujen mahdollisia törmäyksiä ratasillan rakenteisiin selvitettiin vuosina 2008–2011. Törmäyksiä selvitettiin kiikaroimalla sillan kaukaloa ja on arvioitu, että menetelmällä löydetäisiin ainakin kahlaa-

jien ja sorsalintujen kokoiset linnut. Selvityksessä ei löydetty sillan rakenteisiin törmänneitä lintuja, joskin menetelmään liittyy epävarmuuksia; pienempiä lintulajeja ei välttämättä kiikaroiden kyetä kaukalosta havaitsemaan ja siltaan törmänneet linnut voivat nopeastikin päätyä varsilintujen tai pienpetojen ravinnoksi. Ratasillan läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä muutonaikaisia levähdyspaikkoja, eikä junaliikenteen määrän kasvu siten juurikaan vaikuta Porvarinlahden alueen muutonaikaisiin levähtäjiin.

6.3 Rakennetun alueen karkottava vaikutus

Rakennetuilla alueilla on todettu olevan karkottava vaikutus moniin lintulajeihin (mm. Benitez-Lopez ym. 2010). Vuosaaren voimalaitoshankkeessa uudet rakenteet sijoittuvat valtaosin nykyiselle voimalaitostuomintojen alueelle. Poikkeuksen tekevät Niinisaaren metsäalueelle sijoittuvat rakenteet, joiden pinta-alassa on eroja eri sijoituspaikkavaihtoehtojen (A1, A2, B) välillä. Yhtenäistä metsäaluetta pirstaloiva vaikutus sekä rakennetun alueen karkottava vaikutus on laajin kivihillen sijoituspaikkavaihtoehdossa B.

6.4 Pölyvaikutukset

Pölyäminen hankkeen eri vaiheissa

Voimalaitoksen rakentamisalueella sijaitseva kivihillen varmuusvarasto (koko 880 000 tonnia) siirretään pois Vuosaaresta. Kivihillen varmuus- ja velvoitevarasto sijaitsee Vuosaaren voimalaitosalueella suunnitellun C-voimalaitoksen rakentamispaikalla. Vuosaaren nykyiset voimalaitokset käyttävät polttoaineena maakaasua, joten varmuusvaraston hiili on suunniteltu kuljetettavan käytettäväksi Hanasaaren ja Salmisaaren voimalaitoksilla. Siirto tapahtuu Vuosaaren sataman kautta proomukuljetuksin (n. 90 %) Hanasaareen ja rekkakuljetuksin (n. 10 %) Itäväylää pitkin.

Rakentamisen aikaisia pölyvaikutuksia aiheutuu kivihillikuljetusten lisäksi rakentamiseen liittyvästä louhinnasta ja työmaaliikenteestä.

Voimalaitoksen toiminnan aikana pölyämistä aiheutuu polttoainekuljetuksista sekä työkoneiden toiminnasta kivihillen käyttövarastolla. Kivihillen käyttövarastolle on kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa (A ja B), jotka on esitelty edellä luvussa 5.

Kivihillen varmuusvaraston siirto

Kivihillen varmuusvaraston ympäristöluvassa (Uudenmaan ympäristökeskus 22.4.2008) on annettu lupamääräykset pilaantumisen ehkäisemiseksi sekä tarkkailu- ja raportointimääräykset. Määräykset koskevat pääosin hiilen varastointia ja käsittelyä sekä seurantaa. Varastoidun hiilen laajamittaisesta käyttöönotosta ja toiminnan lopettamisesta on annettu omat lupamääräyksensä. Näistä toimista on ilmoitettava Uudenmaan ympäristökeskukselle (nyk. Uudenmaan ELY-keskus) ja Helsingin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. Uudenmaan ELY-keskus antaa tarvittaessa määräyksiä, joilla vähennetään hiilikuljetusten melu- ja pölyhaittoja. Varastointitoiminnan päättymisestä on ilmoitettava viimeistään kolme kuukautta ennen toiminnan lopettamista mainituille viranomaisille. Ilmoituksessa on esitettävä suunnitelma varastoinnin lopettamiseen liittyvistä maaperänsuojelu- ja jätehuoltotoimenpiteistä. Lupamääräysten yksityiskohtaisissa perusteluissa näitä täsmennetään koskemaan alueen kunnostamista, päästöjen ehkäisemistä sekä tarkkailun järjestämistä.

Varmuusvaraston kivihillen siirto aiheuttaa jonkin verran pölyämistä, jonka määrään vaikuttavat:

- varastoidun hiilen ominaisuudet, kuten tiivistyminen ja kosteus
- sääolosuhteet toiminnan aikana, kuten tuuli ja kuivuus; myös vuodenaika
- käytettävä kalusto ja tekniikka sekä toimenpiteet pölyn leviämisen estämiseksi, kuten kuljetukset peitetyn autokuormin ja renkaiden pesu
- hiilen siirtotapa proomuun
- pudotuskorkeus

Kivihillen varmuusvarasto sijaitsee noin kilometrin päässä Natura-alueesta, joten hiilen lastaus kuorma-autoihin ei aiheuta Natura-alueelle ulottuvia pölyvaikutuksia. Valtaosa varmuusvaraston hiilestä kuljetetaan kuorma-autolla laiturille ja proomuun Vuosaaren satamassa. Kuljetuksen aikainen pölyäminen voidaan minimoida kattamalla kuormat peitteellä sekä tarvittaessa ajamalla kuorma-autot vesialtaan kautta, jolla ehkäistään renkaiden kautta tapahtuva pölyäminen (ks. kuva 6-2).



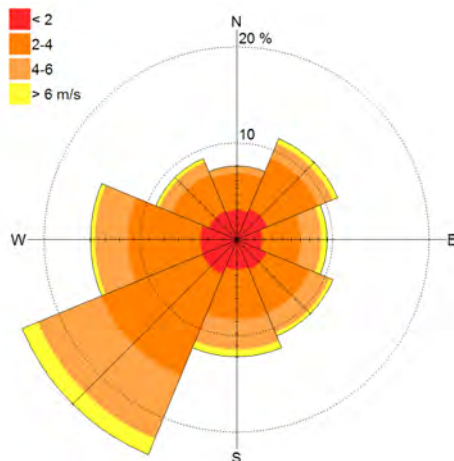
Kuva 6-2 Esimerkki renkaiden pesusta, ajo vesialtaan kautta.

Varmuusvaraston kivihiilen siirto-operaatioon arvioidaan kuluvan aikaa noin kaksi vuotta.

Proomukuljetusta varten kivihiili siirretään Vuosaaren sataman laituriin kuorma-autoilla. Proomukalustona käytetään kantavuudeltaan n. 5 000 tonnin proomuja. 880 000 tonnin poiskuljetus tarkoittaa noin 160 proomukuljetusta. Proomukuljetuksia on vähintään yksi joka kolmas päivä kahden vuoden ajan. Arviossa on huomioitu epävarmuudet liittyen sää- ja jääolosuhteisiin. Hiili kuljetetaan Vuosaaren sataman laituriin raskailla kuorma-autoilla (kantavuus 20 tonnia), jolloin kuljetuksia tarvitaan 44 000. Kahden vuoden aikana tämä tarkoittaa keskimäärin 60 kuorma-autoa vuorokaudessa, joka on n. 2 % Vuosaaren Sataman kokonaisrekkaliikenteestä vuorokaudessa (n. 2 700 vuonna 2011).

Maanteitse kantakaupungin voimalaitoksille kuljetettava osuus varmuusvaraston hiilestä tarkoittaa noin 2 200 täysperävaunurekkakuljetusta. Laskelmassa on oletettu, että kuljetuksia tehdään kahden vuoden aikana 400:na arkipäivänä. Tämä tarkoittaa keskimäärin 6 täysperävaunullista rekkakuljetusta kuljetusvuorokaudessa. Tiekuljetus toteutettaisiin todennäköisesti arkipäiväisin: kokonaisuutenakin sen vaikutus sataman ja Itäväylän liikenteeseen on erittäin vähäinen.

Vallitsevat tuulensuunnat (ks. kuva 6-3) ovat sinänsä epäsuotuisia hiilen siirto-operaation ja Natura-alueen sijainnin kannalta. Vallitseva tuulensuunta on lounaasta. Toisaalta sataman melumuuri ja ennen kaikkea Niinisaaren metsäinen vyöhyke rajoittavat päästöjen leviämistä Natura-alueelle. Kasvillisuus sitoo pölyä erityisesti kesäaikaan.



Kuva 6-3 Ilmatieteenlaitoksen leviämismallinnuksen yhteydessä Vuosaaren tutkimusalueelta laadittu tuuliruusu. Alueella ovat vallitsevia lounaistuulet.

Varastojen ja purkupaikkojen rakentaminen

Vuosaari C-voimalaitoksen kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdon B, tieyhteyden sekä juna- ja kuorma-autojen purkauspaikkojen rakentaminen satamaradan koillispuolelle aiheuttaa louhinnan ja kenttäalueen tasaamisen takia pölyämistä. Suoraa haittaa Natura-alueelle sekä melun että pölyn muodossa saadaan vähennettyä ajoittamalla rakentaminen talvikauteen. Pölyäminen ei tule ulottumaan Natura-alueelle ja Porvarinlahdelle. Pölyn leviämistä estää ja sitoo Niinisaaren suojaava metsäalue välissä.

Kivihiilen käyttövarastovaihtoehdon A rakentaminen ei aiheuta vaikutuksia Natura-alueelle. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 satamaradan koillispuolelle rakennetaan kuitenkin kuljetinyhteys ja junien purkauspaikka; sijoituspaikkavaihtoehdossa A1 lisäksi kuorma-autojen purkauspaikka ja sen vaatima tieyhteys. Näiden rakentamisessa muodostuvan pölyn vaikutus Natura-alueelle on väliaikainen ja vähäinen.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa A hiilen käyttövarastoa operoidaan voimalaitoksen länsipuolelta, mistä ei aiheudu vaikutuksia Natura-alueelle.

Sijoituspaikkavaihtoehdossa B kivihiilen käyttövarasto sijoittuu radan koillispuolelle, noin 200 metrin etäisyydelle Natura-alueesta. Varaston lounaispuolelle sijoittuvat junan ja autojen purkupaikat, jolloin varasto toimii näiden melun ja pölyn suhteen esteenä Porvarinlahden suuntaan. Kivihiilen käyttövaraston korkeus on n. 10 metriä. Hiilivaraston täyttäminen ja käyttö (työkooneet) aiheuttavat paikallista pölyämistä.

Metsä pölyn pidättäjänä

Metsäinen suojavyöhyke vaikuttaa pölylaskeumaan tehokkaasti ja kolmella tavalla (sedimentaatio, adsorptio ja absorptio). Kaikkia näitä pidättymisen muotoja tapahtuu samanaikaisesti (Mannerkoski 2012).

Hiukkaset (kokoluokaltaan suuremmat kuin 1–2,5 µm) laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta maan ja kasvien pinnoille (*sedimentaatio*). Hiukkaset pysyvät ilmassa tuulen liike-energian voittaessa painovoiman vaikutuksen. Kun tuulen liike-energian ylöspäin suuntautuva osa pienenee hiukkasta maata kohti vetävää painovoimaan pienemmäksi, hiukkanen putoaa maahan tai kasvillisuuden pinnalle, josta tuuli voi sen taas ravistaa myös maahan. Sedimentoitumalla metsiin kertyvät ainemäärät ovat melko suuria, jos pölyä esiintyy paljon ilmassa. Suomessa voitaneen päästä noin 10 000–20 000 kg/ha vuodessa riippuen ilman pölyisyydestä.

Metsä vaikuttaa yleensä hyvin tehokkaasti tuulen nopeuteen. Erityisesti pienenee nopeus ilmassan siinä osassa, joka tunkeutuu metsän sisään. Esimerkiksi 200 m levyisen suojavyöhykkeen on todettu voivan vähentää pölyn määrää ohi kulkeneessa ilmassa noin 75 %. Tehokkaimmin kuivalaskeuman määrään vaikuttaa harva metsä, jossa ilma tunkeutuu hyvin myös runkotilaan ja latvustoon ja tuulen nopeus pienenee riittävästi. Tällöin suurempi osa ilmamassasta menettää nopeuttaan kuin tiheän metsän yhteydessä, jossa suurin osa ilmasta kohoaa metsän yläpuolelle lisäen nopeuttaan.

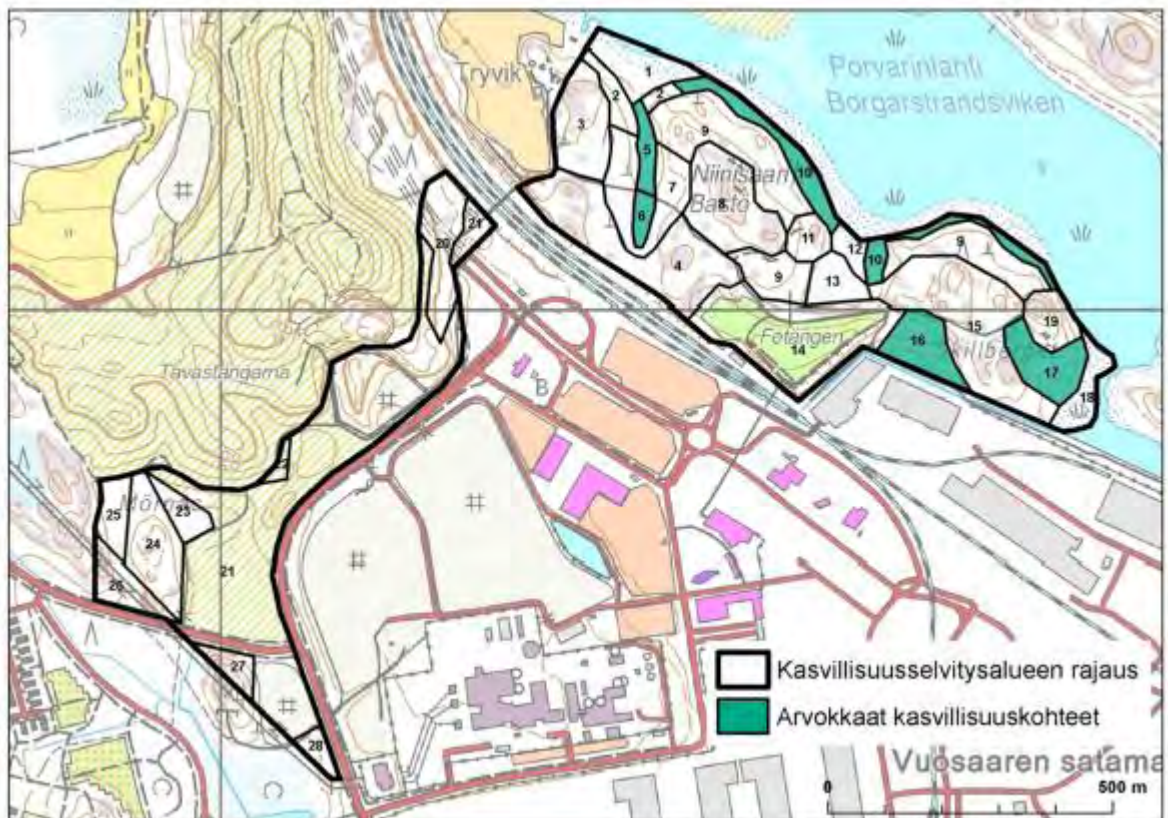
Aineiden pidättymistä metsään tapahtuu erityisesti karheiden kappaleiden pinnalle *adsorption* ansiosta. Adsorptio on hyvin tehokasta männikössä, koska männyn neulasissa ilmaraot ovat kuopissa ja neulasen pinta on näin hyvin epätasainen. Adsorboituvat pölymäärät ovat männikössä suurimmillaan 500–1 000 kg/ha vuodessa, kun ne kuusikossa tai koivikossa voivat nousta vain tasolle 200–300 kg/ha vuodessa.

Kolmas pidättymisen muoto on lehtien solukkoihin tapahtuva pidättymisen eli aineiden selvä siirtyminen kasvin sisään eli *absorptio*. Sitä tapahtuu ensisijassa ilmarakojen kautta, ja se koskee lähinnä kaasumaisia epäpuhtauksia ja lehtien pinnoille adsorboituneita aineita. Absorboituvat ainemäärät ovat hyvin pieniä verrattuna adsorptioon ja erityisesti sedimentaatioon. Parhaisakin tapauksissa määrä jäänee alle 10 kg ha⁻¹ a⁻¹.

Suojametsävyöhyke

Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy tiheytenä ja paikoin runsaanakin lahoppuun määränä. Pölyn leviämistä kivihiilivaraston B operoinnista Natura-alueen suuntaan estää Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin puusto, erityisesti seuraavat metsikkökuviot (Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset, Ramboll 2013a):

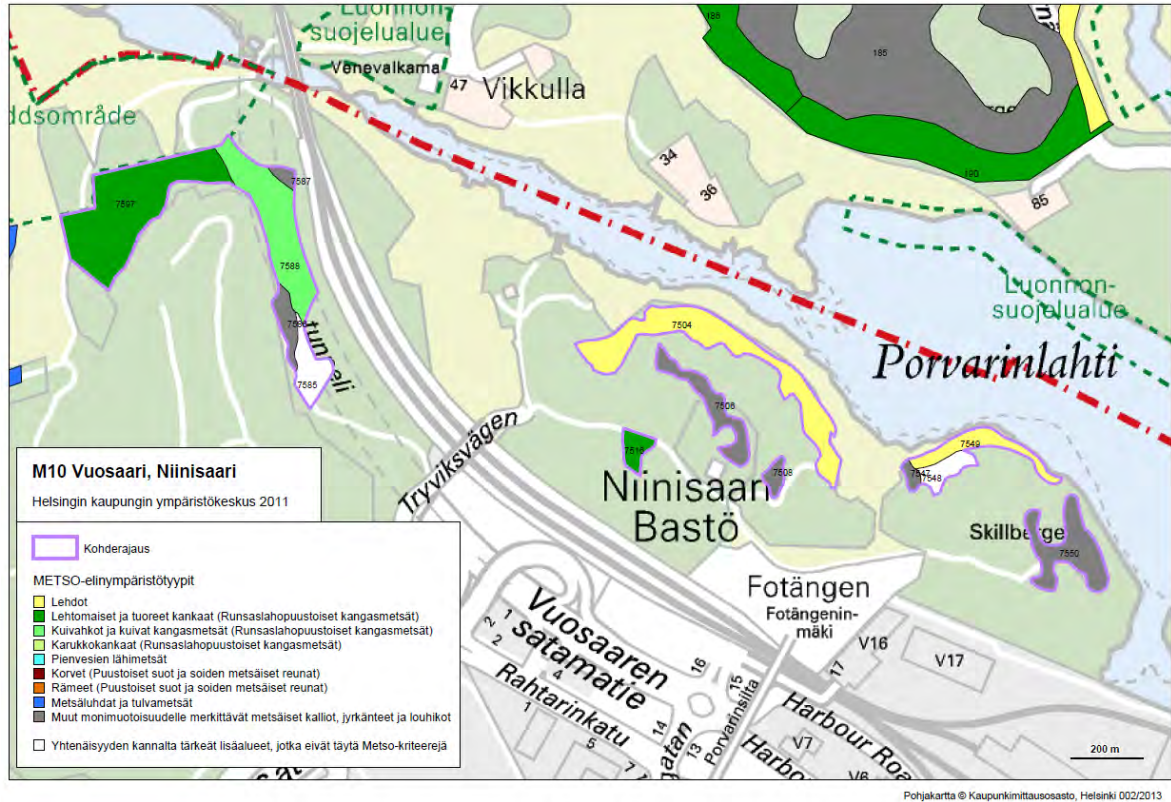
- Metsikkökuvio 3 on nuorta tiheää kuusikkoa, joukossa järeitä mäntyjä.
- Kuvio 7 on nuori, tiheä kuusikko, jossa osa puustosta varttunutta ja sekapuuna runsaasti koivua ja paikoin mäntyä.
- Kuviosta 4 jää rakenteiden toteutuksen jälkeen jäljelle luoteispää; puusto on järeää männikköä, sekapuuna kuusta ja koivua.
- Kuvion 8 kalliometsä sijaitsee mäellä; puusto on harvaa, varttunutta männikköä, sekapuuna koivua ja haapaa.
- Kuvio 9 on varttunut kuusivaltainen sekametsä, jonka puusto melko tiheää kuusikkoa, seassa mm. koivua ja haapaa.
- Kuvio 15 Skillbergetin laella on varttunut männikkö, jonka rinteillä ja painanteissa valtaosa kuusi. Paikoin puusto on aukkoista. Sekapuuna on koivua ja haapaa.



Kuva 6-4 Kasvillisuuskuviointi alueelta. Tarkemmat kuvaukset luontoselvityksessä (Ramboll 2013a).

Niinisaaren-Skillbergetin alue on ollut mukana myös Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen teettämässä METSO-ohjelman kriteerein suoritetussa arvioinnissa (Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2012). Metsäluonnon arvokkaiden monimuotoisuuskohteiden arvioinnissa METSO-ohjelman kriteerein tarkastelukohteena ovat olleet mm. luontotyyppi ja sen edustavuus, elävän puuston ikä, rakenne ja monipuolisuus sekä lahopuuston määrä ja sen laatu. Niinisaaren-Skillbergetin alueelta on rajattu useita METSO-ohjelman kriteerit täyttäviä kohteita, joista valtaosa kuuluu METSO-ohjelman arvoluokkaan I.

Metso-ohjelman luonnontieteelliset valintaperusteet täyttävillä kohteilla ei sellaisenaan ole luonnonsuojelustatusta, mutta kaupungin virastot hyödyntävät inventoinnin tuloksia suunnittelussaan. Tavoitteena on edistää metsien yhtenäisyyttä sekä turvata luonnon monimuotoisuutta. Niinisaaren alueelle sijoittuvat METSO-ohjelman kriteerit täyttävät kohteet on esitetty oheisessa kuvassa (kuva 6-5).



Kuva 6-5 METSO-ohjelman kriteerit täyttävät alueet Niinisaaren-Skillbergetin alueella.

Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin metsäisen vyöhykkeen ja sen ominaisuuksien säilyttäminen ja kehittäminen ovat tärkeitä, jotta vyöhykkeen suojavaikutus Natura-alueelle säilyy. Tarkoituksenmukaisia suunnitelmia ja toimenpiteitä edesauttaa Helsingin kaupungin maanomistusalueella.

Helsingin kaupungin luonnonmukaisten viheralueiden suunnittelua, rakentamista ja ylläpitoa ohjaa *luonnonhoidon linjaus* (2010), jonka tavoitteet on kaupunginhallitus hyväksynyt, ja itse linjauksen yleisten töiden lautakunta. Linjaus koskee metsiä, niittyjä, kallioalueita, rantoja, kosteikkoja, pienvesiä, soita ja muita luonnonalueita, luonnonsuojelualueita sekä maatalousalueita. Linjaus konkretisoituu kaupunkialueella rakennusviraston laatimissa *aluesuunnitelmissa*, joissa määritellään luonnonhoidon tavoitteet kymmeneksi vuodeksi. Aluesuunnitteluprosessissa metsät inventoidaan ja tehdään alustava hoitoehdotus niille metsikkökuvioille, joissa katsotaan olevan sille tarvetta. Inventoinnin jälkeen tehdään *luonnonhoitosuunnitelma*, jota esitellään asukkaille ja sidosryhmille.

Helsingin kaupungin viheralueet on määritelty valtakunnallisen taajama- ja ulkoilumetsien viheralueiden hoitoluokituksen mukaan. Taajamametsät (C-hoitoluokka) jaetaan lähimetsiin (puistometsät, lähivirkistysmetsät), ulkoilu- ja virkistysmetsiin, suojametsiin, talousmetsiin ja arvometsiin.

Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin metsävyöhykkeen kuviot ovat nähtävissä lähinnä suojametsinä, ulkoilumetsinä ja arvometsinä. Hoitoehdotuksiin vaikuttaa mitä milläkin kuviolla painotetaan.

- **C3 Suojametsä** suojaa liikenteen tai muun päästölähteen pienhiukkasilta, pölyltä ja osin melulta. Se on myös näkösuoja ja suojaa tuuli- ja lumihaitoilta. Suojametsien hoidossa painotetaan puuston ja muun kasvillisuuden elinvoimaisuutta, monikerroksisuutta ja peittävyttä tavoitteena mahdollisimman hyvä suojavaikutus. Hoidossa huomioidaan myös maisema ja mahdollinen virkistyskäyttö. Mahdollinen suojametsissä liikkuminen on ohjattu käytäville ja metsäpoluille.
- **C2.1 Ulkoilumetsä** on taajaman yhteydessä tai sen reuna-alueella sijaitseva laajempi metsäalue. Metsää hoidetaan painottaen puuston elinvoimaisuuden ohella virkistys-, monikäyttö-, maisema- ja luonnon monimuotoisuusarvoja. Ulkoilumetsissä on erilaisia alueen käyttöä palvelevia rakenteita sekä polku- ja latuverkkoja.
- **C5 Arvometsä** on erityisen tärkeä ja arvokas kohde maiseman, kulttuurin, luonnon monimuotoisuusarvojen tai muiden piirteiden vuoksi. Arvometsää hoidetaan kohteen erityisarvojen ja ominais-

piirteiden vaatimalla tavalla. Luonnon monimuotoisuuskohteiden kyseessä ollessa kohde jätetään usein hoitotoimien ulkopuolelle.

Periaatteita ja suosituksia mahdollisiksi hoitotoimenpiteiksi on esitetty luvussa 8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen.

Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdon B ja Natura-alueen väliin jää kapeimmillaan-kin noin 200 metrin levyinen metsäinen suojavyöhyke. Metsikkökuvioilla kasvava harvahkokin puusto on tehokas tuulen nopeuden hidastaja ja pölyn pidättäjä. Sadevesi huuhtoo pidättyneitä aineita metsikkösadannassa maan pinnalle. Hiilivaraston käytöstä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta Natura-alueen luontotyypeille pölyämisen muodossa.

Pölyn linnustovaikutukset

Pölyn runsas leviäminen ympäristöön voi potentiaalisesti vaikeuttaa lintujen ravinnonhankintaa. Runsaana pöly saattaisi johtaa esim. mittarimatojen tai muiden selkärangattomien esiintymisen vähenemiseen, joka edelleen voisi johtaa etenkin pienillä varpuslinnuilla poikastuottoon. Pölyn linnustovaikutukset arvioidaan kuitenkin hyvin paikallisiksi, kivihiilivaraston ympäristössä esiintyväksi. Lisäksi pölyvaikutusta lieventävät sateet, joiden mukana pöly kulkeutuu maaperään.

6.5 Ruoppaukset ja samentuman sekä haitta-aineiden leviäminen

Pistolaiturin rakennustyöt ja laiturin edustan ruoppaus haraussyvyteen aiheuttavat vesiin paikallista samentumaa. Samentumalla ja kiintoaineella voi olla vaikutuksia vesikasvillisuudelle. Kiintoaineeseen on sitoutuneena myös haitta-aineita ja ravinteita, joita voi vapautua töiden aikana veteen. Haitta-aineet voivat kulkeutua ravintoketjussa rikastumalla, ja vaikutukset voivat siten kohdistua myös Natura-alueen vesi- ja ranta-alueilla ruokailevaan linnustoon.

Haitta-aineiden mahdollisia vaikutuksia ovat mm. linnuston heikentynyt poikastuotto. Orgaaniset tinayhdisteet siirtyvät ravintoketjussa ravinnon mukana ylemmille tasoille aina nisäkkäisiin asti. Vaikka yleisin tapa TBT:n siirtymisessä eliöön vaikuttaisi olevan ruokailu veden ja sedimentin rajapinnassa (Eggleton ja Thomas 2004), akkumuloituu orgaanisia tinayhdisteitä myös ravintoketjussa (Inadera ja Shomomura 2005).

Samentuma

Ruoppauksen vaikutukset saattavat useilla lintulajeilla väliaikaisesti heikentää lähialueiden käytävyyttä ravinnonhankinta-alueina. Voimakas veden samentuminen vaikuttaisi todennäköisesti ainakin kalasääsken ja kalatiiran ravinnonhankintaan.

Vuosaaren ruoppauksen sameuden leviämistä myös suhteessa Natura-alueen vesialueisiin voidaan karkeasti arvioida jäädytysvesien leviämisen mallinnuksen yhteydessä koostetulla virtauskentällä sekä aikaisempien tutkimustulosten perusteella. Samentuminen on yleensä voimakkainta ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä erityisesti pohjan läheisessä vedessä ja vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa kiintoaineksen laskeutumisen ja laimenemisen seurauksena (Ympäristöministeriö 2004). Aikaisempien leviämiskartoitusten ja virtausmallinnusten perusteella sameuden arvioidaan jäävän varsin paikalliseksi, ja voimakkaimman samentuman leviävän enimmillään muutamien satojen metrien etäisyydelle ruoppauskohdasta (Lindfors ja Kii-rikki 2005). Vallitsevissa tuulioiloissa virtaukset sataman edustalla ruopattavalta alueelta suuntautuvat joko lounaaseen tai koilliseen. Vallitsevista virtausolosuhteista johtuen samentuman mahdollinen leviäminen Natura-alueen vesialueille arvioidaan erittäin vähäiseksi.

Ruoppauksen rehevöittävät vaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja paikallisiksi. Vaikutus vähenee nopeasti ruoppauksen loputtua, eikä vaikutusten arvioida näkyvän Natura-alueen vesialueilla.

Voimalaitoksen toiminnan aikana alusten potkurivirrat saattavat jonkin verran pölyttää sedimenttiä laivaväylällä, mikä aiheuttaa sedimentin kulkeutumista. Voimalaitoksen polttoainekuljetuksista aiheutuva laivaliikenne suhteutettuna sataman liikenteen kokonaismäärään on erittäin vähäinen. Väylien ja Natura-alueen välisestä etäisyydestä johtuen polttoainekuljetuksilla ei arvioida olevan Natura-alueen vesialueisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Haitta-aineet

Ruoppausalueelta (108 000 m²) on kesällä 2013 otettu Limnos-näytteenottimella sedimenttinäytteitä kymmenestä tutkimuspisteestä (Ramboll 2013c). Suoritetun sedimenttitutkimuksen perusteella alkuainepitoisuudet olivat pieniä, lukuun ottamatta arseenipitoisuuksia, jotka olivat hieman kohonneita ja ylittivät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 "maaperän pilaantunei-

suuden ja puhdistustarpeen arviointi” esitetyt kynnysarvot. Myös orgaanisten haitta-aineiden analysoidut pitoisuudet olivat melko pieniä. PCB-yhdisteiden summapitoisuudet olivat kaikissa näytteissä määrittämissä alapuolella lukuun ottamatta yhtä näytettä, jossa yhden PCB-kongeneerin pitoisuus oli määrittämissä tasolla. Myös orgaanisilla tinayhdisteillä tributyyliitinan (TBT) ja trifenyylitinan (TPT) pitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi hyvin pieniä. Korkein TBT:llä havaittu pitoisuus oli 24 µg/kg. Ainoastaan yhdeltä näytepisteeltä havaittiin poikkeavan korkea TPT-pitoisuus (82 µg/kg) pintasedimentistä. Samasta tutkimuspisteestä syvemältä otettu näyte oli kuitenkin määrittämissä tasolla. Ruoppausalueella ei ole suoritettu geoteknistä pohjatutkimusta, joten siksi ruoppattavien sedimenttien yksityiskohtainen laatu ei ole vielä tiedossa.

Ruoppausalueella on tehty sataman rakentamiseen liittyviä ruoppauksia jo vuonna 2008, jolloin pilaantuneimmat pintasedimentit on todennäköisesti poistettu. Vuosaaren sataman ruoppausten aikana vedestä mitattiin ympäristölaatuun ylittäviä TBT-pitoisuuksia ruoppaajan vieressä. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan ruoppausten alkuvuosina, jolloin saastuneimpia sedimenttejä poistettiin. Tällöin havaitut pitoisuudet olivat keskimäärin 38,5 ng/l. Seuraavina vuosina pitoisuudet laskivat, ollen keskimäärin 4,5–8,6 ng/l. Vuoden 2006 jälkeen pitoisuudet ovat olleet määrittämissä alapuolella, mikä kertoo sedimenttien puhdistumisesta (Vatanen ym. 2012).

Korkeammalla ravintoketjussa olevilla eliöillä on todettu suurempia TBT-pitoisuuksia kuin ravintoketjussa alempana olevilla. Näin ollen Natura-alueen suojeluperusteena mainituista lintulajeista TBT:lle altistuvat eniten kalaa tai nilviäisiä ravinnokseen käyttävät lajit. Alueella muuttoaikoina tavattavat lajit altistuvat TBT:lle lyhytaikaisesti ja suurin vaikutus haitta-aineilla on alueen pesimälajistoon. Alueen suojeluperusteena olevista pesimälajeista kalasääsken, harmaahaikaran ja kalatiiran ravinnosta merkittävä osuus koostuu kalasta ja punajalkaviklolla merkittävä osuus nilviäisistä.

Sedimenttien laatuun liittyy epävarmuuksia, koska ruoppausalueesta ei ole tehty geoteknisiä mittauksia. Myöskään mahdollisesti pilaantuneiden sedimenttien laajuutta ei voitu tutkimuksissa rajata. Edellä esitetyn perusteella voidaan kuitenkin arvioida, etteivät TBT:n pitoisuudet todennäköisesti nouse vedessä eliöstölle haitalliselle tasolle. Ruoppauksissa vapautuvien haitta-aineiden ei arvioida muodostavan merkittävää riskiä Natura-alueen linnustolle.

6.6 Voimalaitoksen jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuormitus

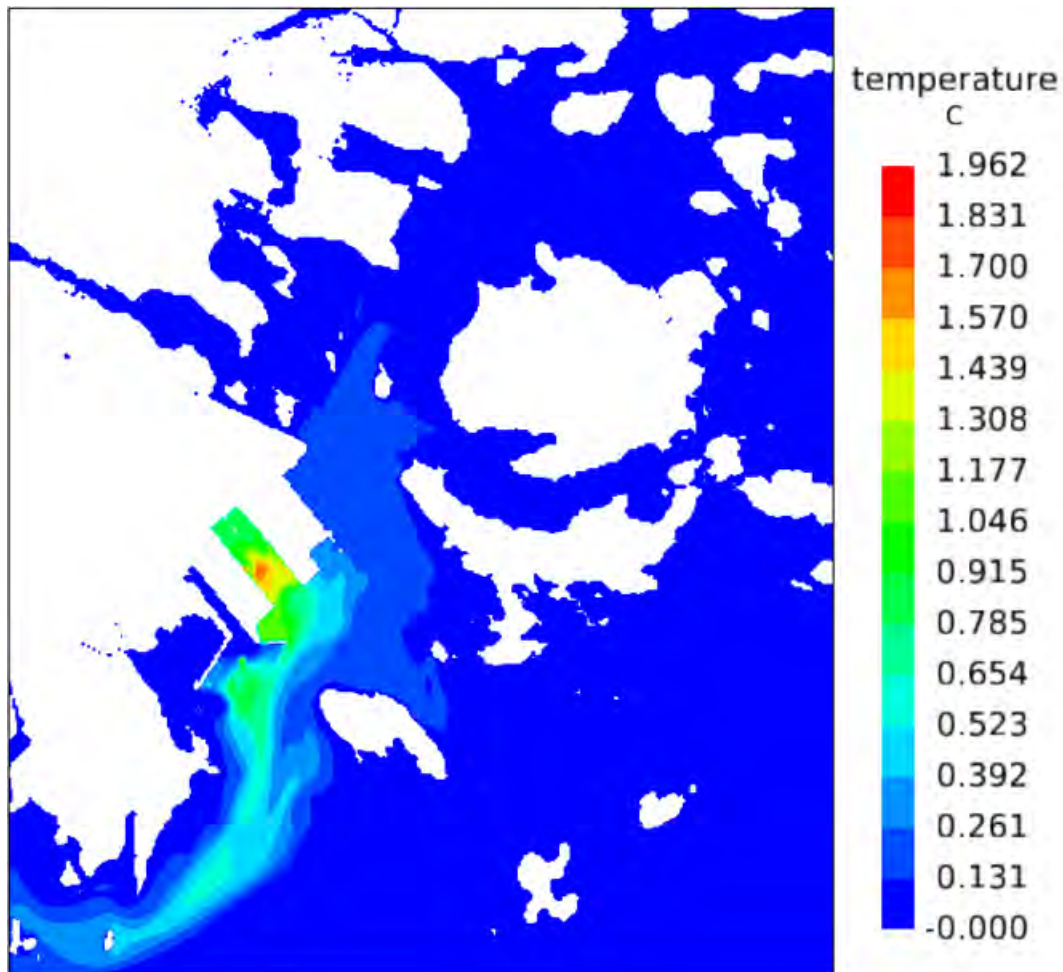
Voimalaitoksen jäähdytysvedet johdetaan mereen, joten jäähdytysvesien aiheuttama lämpökuorma meressä voi aiheuttaa vaikutuksia vesiluontotyypeille tai rantaluontotyypeille. Veden lämpötila ja sen muutokset vaikuttavat biologisen perustuotannon määrään. Voimalaitoksen lämmin jäähdytysvesi voi vaikuttaa mm. kasvukauden pituuteen, kerrostumisoihin ja tätä kautta rehevyyteen. Veden korkeusvaihtelut ja jäiden liikkeet pitävät rantoja avoimena, ja myös rehevöityminen voi vaikuttaa merenrantaniittyjen kasvillisuuteen.

Vuosaaren voimalaitoshankkeen jäähdytysvesien leviäminen on mallinnettu ja kuvattu erillisessä raportissa (CFD-Finland Oy 2013). Mallinnuksia on tehty eri vuodenaajoille ja eri tuulioolosuhteille kahdella vaihtoehdoisella jäähdytysveden otto- ja purkupisteiden sijoitussuunnitelmalla (kuva 6-6).

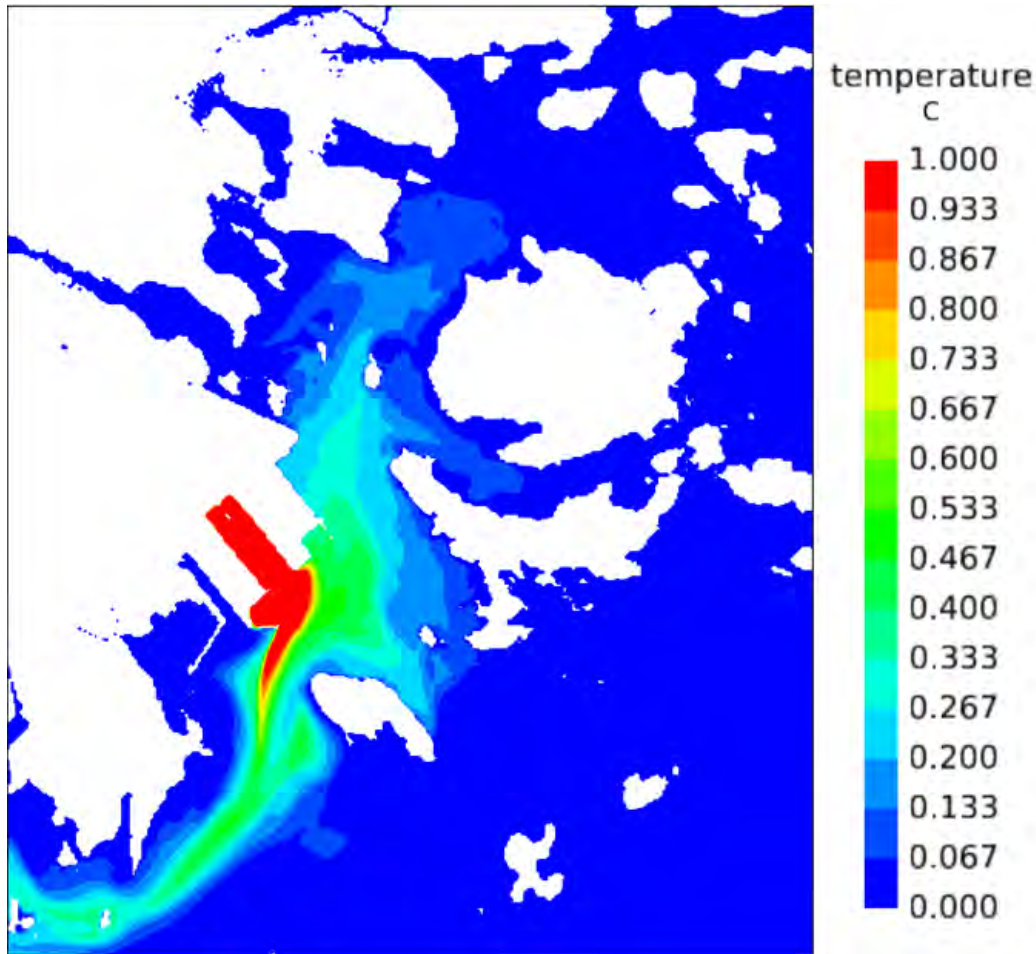
Tavanomaisesti lämmin jäähdytysvesi leviää lounaaseen sataman vieressä kulkevan hallitsevan virtauksen johdosta. Talvella jää heikentää satama-alueen pohjoispuolella olevan virtauksen, mikä edesauttaa jäähdytysveden leviämistä pohjoiseen.



Kuva 6-6 Tarkastellut meriveden otto- ja purkupisteet.



Kuva 6-7 Mallinnus 1 purkupaikkavaihtoehdosta 1. Normaali purkukuorma, talvi ilman tuulta, lämpötilan osalta vapaa skaala.



Kuva 6-8 Mallinnus 7 purkupaikkavaihtoehdosta 2. Maksimaalinen purkukuorma, talvi ilman tuulta, lämpötilan osalta kiinteä yhden asteen skaala.

Jäähdytysvesien leviämismallinnusten tulosten pohjalta voidaan todeta, etteivät lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset kummassakaan tarkastellussa otto- ja purkupaikkavaihtoehdossa kohdistu Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen vesi- tai ranta-alueisiin. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen osa-alueet sijoittuvat satama-alueen pohjoispuolelle, ja jäähdytysvedet leviävät pääosin lounaaseen. Edes tarkastellussa talvi-aikaisessa maksimipurkutilanteessa jäähdytysvesien vaikutukset eivät kohdistu Natura-alueen vesialueisiin.

6.7 Voimalaitoksen ilmaan kohdistuvat päästöt

Ilmatieteen laitos on mallintanut Vuosaaren voimalaitoshankkeen savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmat (Ilmatieteen laitos 2013). Leviämismallilaskelmien tulosten mukaan Helsingin Energian voimalaitosten päästöjen aiheuttamat korkeimpien pitoisuuksien vyöhykkeet muodostuvat etäälle laitoksista, koska päästöt vapautuvat korkeiden piippujen kautta.

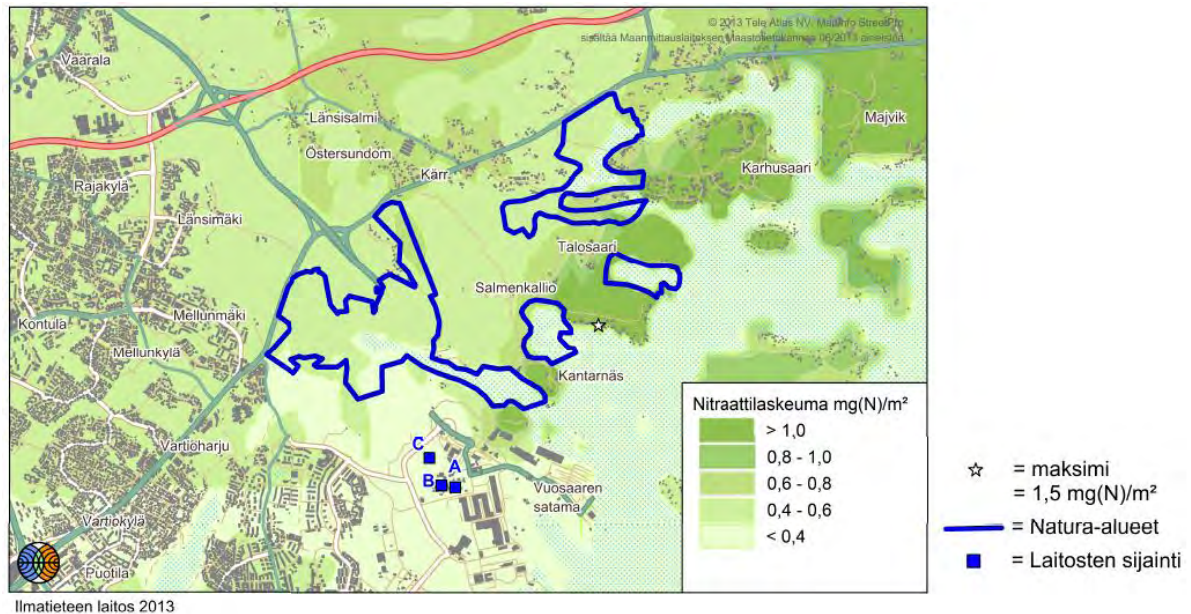
Energiantuotannosta syntyvät savukaasut sisältävät rikin ja typen oksideja, jotka reagoivat kemiallisesti ilmassa ja huuhtoutuvat ns. happamana laskeumana maahan. Happamoittavia yhdisteitä laskeutuu maan pinnalle sateen mukana märkälasseumana tai hiukkasissa ja kaasussa kuivalasseumana. Energiantuotannon päästöt voivat kulkeutua satoja, jopa tuhansia kilometrejä. Kaukokulkeumalla maan rajojen ulkopuolelta onkin suuri vaikutus happamoittavaan laskeumaan myös pääkaupunkiseudulla.

Eri eliöryhmien herkkyys ilman epäpuhtauksille vaihtelee huomattavasti. Suurina pitoisuuksina ilman epäpuhtaudet voivat aiheuttaa suoria kasvillisuusvaikutuksia haitaten yhteyttämistä. Pienempinä pitoisuuksina epäpuhtaudet voivat vaikuttaa epäsuorasti esimerkiksi maaperän happamoitumisen kautta. Happamissa oloissa maaperästä liukenee kasveille ja eliöille myrkyllisiä alumiini- ja raskasmetalli-ioneja. Herkimpiä happamoitumisen vaikutuksille ovat pohjoisten seutu-

jen karut vesistöt ja metsät. Mahdolliset vaikutukset eläimistöön ovat puolestaan pääasiassa epäsuoria vaikutuksia, jotka aiheutuvat muutoksista ruoan laadussa (Connell ym. 1999).

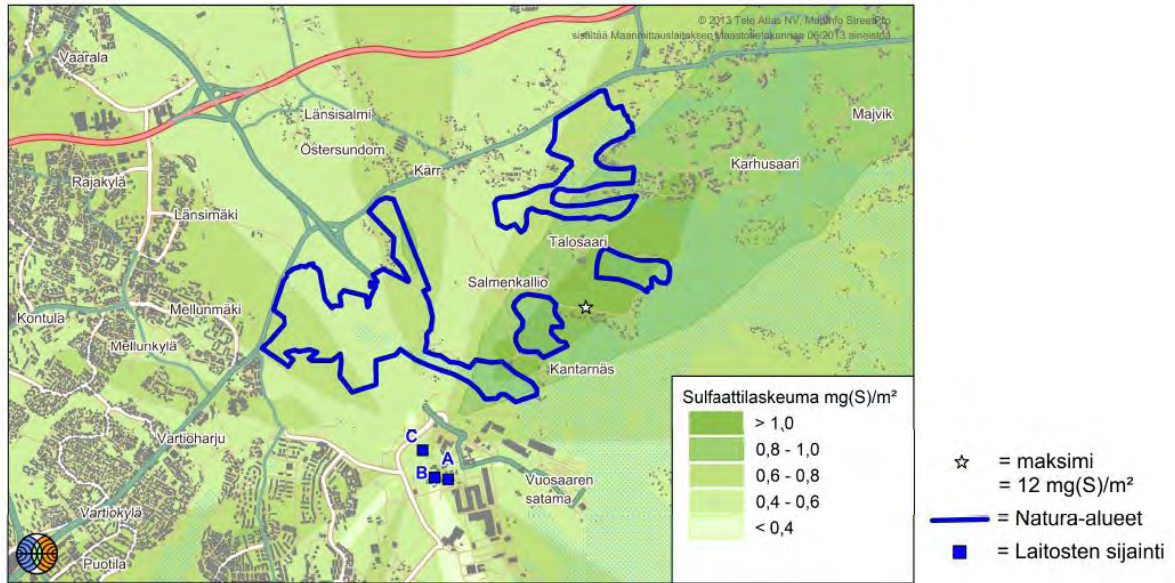
Rikkidioksidille ja typen oksideille on annettu raja-arvot näiden ilman epäpuhtauksien aiheuttamien välittömien kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi (valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 711/2001). Rikkidioksidin pitoisuudelle ilmassa raja-arvo on $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja typen oksideille $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Näitä tasoja sovelletaan rakennetun ympäristön ulkopuolella olevilla alueilla, kuten luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla ja laajoilla maa- ja metsätalousalueilla. Monipolttoainevoimalaitoksen aiheuttamat rikki- ja typpidioksidipitoisuudet jäävät huomattavan paljon kasvillisuusvaikutusten raja-arvoa pienemmäksi. Käytännössä kuitenkin mikään yksittäinen laitos tai prosessi ei saa yksinään ylittää ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja, sillä niiden avulla pyritään säätelemään alueen kaikkien päästölähteiden, eli liikenteen, energiantuotannon ja teollisuuden yhdessä ympäristöönsä aiheuttamaa kuormitusta.

Osana Ilmatieteen laitoksen laatimia leviämismallilaskelmia tutkittiin Vuosaaren nykyisten A- ja B-voimalaitosyksiköiden ja uuden C-voimalaitosyksikön päästöjen yhdessä aiheuttamia nitraattityppi- ja rikkilaskeumia. Erityisenä kiinnostuksen kohteena oli voimalaitosalueen läheisyydessä sijaitseville Natura-alueille aiheutuvan nitraattityppi- ja rikkilaskeuman suuruus. Vuosaari A- ja B-voimalaitosyksiköiden kaasuturbiineista ei aiheudu lainkaan rikkipäästöjä, joten rikkilaskeuma edustaa ainoastaan Vuosaaren C-voimalaitosyksikön päästöjen aiheuttamaa laskeumaa.



Kuva 6-9 Vuosaaren vanhempien voimalaitosten (A ja B) sekä uuden voimalaitoksen (C) yhdessä aiheuttama nitraattityypen vuosilaskeuma.

Voimalaitosyksiköiden yhdessä aiheuttama nitraattityppilaskeuma on hyvin pieni. Korkeimmillaan nitraattityypen vuosilaskeuman suuruus oli noin $1,5 \text{ mg(N)}/\text{m}^2$. Laskeuma on korkeimmillaan niillä alueilla, minne typenoksidipäästöt leviävät. Päästöjen vallitseva leviämisuunta on koilliseen, koska alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta.



Kuva 6-10 Vuosaaren vanhempien voimalaitosten (A ja B) sekä uuden voimalaitoksen (C) yhdessä aiheuttama rikin vuosilaskeuma.

Vuosaari C-voimalaitosyksikön aiheuttama rikkilaskeuma on pieni. Korkeimmillaankin rikin vuosilaskeuman suuruus on noin 12 mg(S)/m², metsätalousalueilla voimassa olevan rikkilaskeuman tavoitearvon ollessa 300 mg(S)/m². Laskeuma on korkeimmillaan voimalaitosalueen koillispuolella niillä alueilla, minne rikkidioksidipäästöt leviävät. Natura-alueelle ei kuitenkaan voitu havaita muodostuvan haitallisen korkeita rikkilaskeumia Vuosaaren C-voimalaitosyksikön vaikutuksesta.

Voimalaitoksen savukaasut puhdistetaan tehokkaasti, joten haitat lähiympäristön kasvillisuudelle pysyvät vähäisinä. Piipun korkea päästökorkeus edesauttaa päästöjen tehokasta laimenemista ulkoilmaan, joten vaikutukset yksittäisen alueen pitoisuuksiin minimoituvat.

7. VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

7.1 Luontodirektiivin mukaiset luontotyypit

Hankkeeseen liittyvät rakentamisalueet sijoittuvat vähimmilläänkin yli 200 metrin etäisyydelle Natura-alueella esiintyvistä luontotyypeistä. Lähimmäs hankealuetta sijoittuvia luontotyypppejä ovat Porvarinlahden alueella esiintyvät kosteat suurruohoniityt (6430), vaihettumissuot ja rantasuot (7140), laajat matalat lahdet (1160), puustoiset suot (91D0) ja borealiset metsäluhdat (9080).

Hankkeen mahdolliset vesi- ja rantaluontotyypppeihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat ruop-pausten aikaisesta samentumasta sekä voimalaitoksen jäähdytysvesien lämpökuormasta. Virtauksiin perustuvat jäähdytysvesien leviämismallinnukset osoittavat (luku 6), että vallitsevista virtauksista johtuen sekä samentuma että jäähdytysvedet leviävät ensisijaisesti lounaaseen. Lämpimien jäähdytysvesien tai samentuman vaikutukset eivät kummassakaan tarkastelussa otto- ja purkupaikkavaihtoehdossa kohdistu Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen vesi- tai ranta-alueisiin. Lämpimillä jäähdytysvesillä ei ole vaikutuksia Natura-alueen luontotyypppeihin.

Mahdollisia luontotyypppeihin kohdistuvia vaikutuksia voivat aiheuttaa myös kivihiilivaraston siirron pölypäästöt sekä voimalaitoksen toiminnan aikaiset savukaasupäästöt. Ilmatieteen laitoksen leviämismallinnukset osoittavat, että Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueelle ei muodostu haitallisen korkeita nitraattitypen tai rikin laskeumia Vuosaaren voimalaitosyksiköiden (A-voimalaitos, B-voimalaitos ja uusi C-voimalaitos) yhteisvaikutuksesta. Nitraattitypen tai rikin laskeumalla ei laskeuman vähäisestä määrästä johtuen arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Natura-alueen luontotyypppeihin Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintu-vesien Natura-alueella. Myös kivihiilen pölyäminen Natura-alueelle asti arvioidaan niin vähäiseksi, ettei pölyllä ole luontotyypppeihin kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia.

7.2 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-alueella esiintyvä luontodirektiivin liitteen II laji on korpichohtosammal, jota on löydetty 1960- ja 1970-luvuilla Mustavuoren lehdon eteläosista. Korpichohtosammaleen täsmällinen kasvupaikka ei ole tiedossa. Lajia ei 2000-luvulla ole etsinnöistä huolimatta löydetty Mustavuoren lehdestä (Syrjänen 2001). Lajille soveliasta elinympäristöä on kuitenkin Mustavuoren lehdossa edelleen tarjolla.

Hankkeella ei ole suoria korpichohtosammaleen kasvupaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia. Hankkeen savukaasupäästöistä aiheutuvan laskeuman ensisijainen leviämisseunta ei ole Mustavuoren lehdon suuntaan ja laskeuma lehdossa jää erittäin vähäiseksi. Hankkeella ei arvioida olevan korpichohtosammaleen esiintymisedellytyksiin kohdistuvia vaikutuksia.

7.3 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Jäljempänä on lajikohtaisesti arvioitu hankkeen vaikutuksia Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella esiintyviin lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Natura-alueiden lajikohtaiset parimääräarviot perustuvat Vuosaaren sataman linnustoseurannan (Yrjölä ym. 2012) tietoihin.

Kalatiira (*Sterna hirundo*)

Kalatiiran pesimäympäristöä ovat sisämaan järvet ja saaristo, satunnaisesti lajia tavataan myös rimpisoilla. Lajin esiintymisalue ulottuu Etelä-Lappiin saakka ja kannan koko on noin 50000. Lajin Suomen kanta romahti viime vuosisadan puolivälin jälkeen, mutta runsastui 80-luvulta alkaen. Uudellamaalla kalatiirakannaksi on arvioitu 1500 – 2000 paria. Laji on tavallisesti paikkauskollinen ja palaa samoille pesimäpaikoille. Paikkauskollisuudesta huolimatta lajilla tiedetään olevan herkkä taipumus pesimäpaikan vaihtamiseen, jopa ilman näkyvää syytä (Hokkanen 2012).

Porvarinlahden luodolla on 2000-luvulla pesinyt vuosittain 2–3 kalatiiraparia. Lisäksi Torpvikenil-tä tunnetaan yhden parin satunnaispesintä. Natura-alueen ulkopuolella lajia tavataan pesivänä mm. saariston luodoilla ja saarilla. Lajin pääasialliset uhat ovat elinympäristöjen heikkeneminen ja häirintä. Natura-alueella lajin ensisijainen uhka on veneilyn aiheuttama häiriö. Pistolaituriin liittyvän liikenteen ei katsota kuitenkaan aiheuttavan merkittävää haittaa Porvarinlahden revii-reille, koska reviiirit sijaitsevat yli 0,5 km etäisyydellä laivaliikenteestä. Lisäksi pesimäluodon ja

laivaväylän välissä sijaitsevat Varissaari ja Kalkkisaari estävät osaltaan suoraa häiriötä. Potentiaalisimpana uhkana reviirien häviämislle arvioidaan kivihillen käyttövaraston sijoituspaikka- vaihtoehdon B louhintatyöt. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa Porvarinlahdelle, jossa sijaitsevat lajin ainoat vakituiset reviiarit Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella. Lajia ei kuitenkaan voi pitää erityisen herkkänä melulle. *Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena olevaan kalatiiraan arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi (vaikutusten merkittävyys lievennystoimilla ja ilman, ks. kappaleet 7.6 ja 7.7).*

Kehräätä (Caprimulgus europaeus)

Kehrääjän pääasiallisia elinympäristöjä ovat mäntykankaat, kalliomänniköt ja muut valoisaat mäntyvaltaiset metsät. Lajin Suomen pesimäkannan kooksi on arvioitu noin 4 000 paria. Vuosina 2002–2011 Natura-alueella ja sen läheisyydessä on havaittu vuosittain 1–4 paria. Reviiarit ovat sijainneet pääasiassa Natura-alueen ulkopuolella, Kantarnäsintien länsipuoleisilla kallio-alueilla. Lisäksi yksittäisiä havaintoja on tehty Mustavuoren alueen ja Husön välillä. Niinisaaren alueella kesällä 2013 tehdyissä selvityksissä ei havaittu merkkejä kehrääjistä selvitysalueella (Ramboll 2013a). Skillbergetin ja Niinisaaren alueella esiintyy pienialaisesti kehrääjälle soveltuvaa elinympäristöä. Pesimäympäristönä alue on todennäköisesti lajille kuitenkin liian rakennettu, koska lajin on todettu välttävän rakennettuja ympäristöjä (Durwyn & Clarke 2003).

Hankkeella ei katsota olevan vaikutuksia Mustavuoren lehdon alueeseen tai Kasavuoren ydinalueeseen lajin pesimäympäristönä. Mustavuoren alueelle on hankealueelta yli 1 km ja välissä on Vuosaaren täyttömäki, joka estää melun leviämistä Mustavuoren suuntaan. *Hankkeen vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena olevaan kehrääjään katsotaan vähäisiksi.*



Kuva 7-1 Kehräätäreviiarit vuonna 2011. (Kuva: Yrjölä ym. 2012).

Kirjokerttu (Sylvia nisoria)

Kirjokerttu näyttää toistaiseksi kadonneen Natura-alueen lajistosta. Seurannan alussa 2002 Porvarinlahdella oli kaksi reviiaria ja vielä 2003 laji havaittiin alueella. Tämän jälkeen Vuosaaren alueen linnustoseurannoissa lajia ei ole enää havaittu.

Kirjokertun katoaminen alueelta liittyy lajin yleiseen kannankehitykseen, eikä esimerkiksi alueen elinympäristömuutoksiin. Vielä 1990-luvulla lajin Suomen kannan kooksi arvioitiin n. 2 000–3 000 paria, nykyisen kannanarvion ollessa 200–300 paria.

Kirjokerttu on puuttunut jo 10 vuoden ajan Natura-alueen lajistosta. Porvarinlahden ympäristössä on kuitenkin lajille potentiaalista elinympäristöä. Kirjokertun esiintyminen on tiiviisti kytköksissä pikkulepinkäiseen, sillä laji valitsee pesimäympäristönsä lähes poikkeuksetta pikkulepinkäisen reviiarilta. Pikkulepinkäinen on puolestaan vähentynyt Porvarinlahden alueella ja reviiareja on

viime vuosina esiintynyt pääasiassa lahden länsiosissa. *Hankkeen vaikutukset alueen kirjokertukantaan katsotaan vähäisiksi.*

Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)

Vuosaaren linnustoseurannoissa havaittiin 2011 Porvarinlahdella yksi kihlapari, joka pesi lahdella 2013. Laulujoutsen kanta on runsastunut huomattavasti viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Lajin Suomen kannan koon arvioidaan kasvaneen jopa nelinkertaiseksi viimeisten kahden vuosikymmenen aikana. Lajiin ei kohdistu metsästyspainetta, eikä se ole nykyisin kovin häiriöherkkä. Melutason nousu saattaa vähentää Porvarinlahden alueen käyttöä lajin muutonaikaisena ruokailu- ja lepäilyalueena (muuttajamääriä ei tunneta). *Laulujoutseneen kohdistuvat vaikutukset Natura-alueella katsotaan vähäisiksi.*

Liro (*Tringa glareola*)

Liro on maamme runsaslukuisin kahlaaja, jonka pääelinympäristöjä ovat suot ja vähäisemmin muut kosteikot. Lajin pesimäkanta on kuitenkin pienentynyt noin 1/3 viimeisen 30 vuoden aikana. Uudenmaan alueella liroa esiintyi vielä 1980-luvun alkupuolella harvalukuisena soilla ja mm. lintukosteikoilla. Nykyisin pesimiseen viittaavia havaintoja kertyy niukasti ja laji on lähes hävinnyt maakunnan pesimälinnustosta.

Lirosta ei ole tehty Natura-alueella pesintään viittaavia havaintoja vuosien 2002–2011 aikana. Lajin aiemmasta esiintymisestä alueella ei ole tarkempaa tietoa. Lirolle sopivia muutonaikaisia levähdys- ja ruokailupaikkoja on Natura-alueella melko runsaasti. Kahlaajat ovat lajiryhmänä häiriöille herkempiä ja hankkeen myötä Porvarinlahden alueen lepäilijämäärät voivat pienentyä. *Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutukset lajin esiintymiseen Natura-alueella arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.*

Luhtahuitti (*Porzana porzana*)

Luhtahuitin pesimäympäristöjä ovat rehevien järvien ja merenlahtien ruovikot ja rantaluhdat. Luhtahuitista on tehty havaintoja ainoastaan 2004, jolloin havaittiin kaksi reviiriä Kappelvikenin ja Karlvikin alueilla.

Luhtahuitin pesimäkannaksi on arvioitu noin 500–1 000 paria. Lajin pesimäkanta vaihtelee vuosittain melko voimakkaasti kevään ja alkukesän säiden mukaan. Laji on taantunut paitsi Suomessa, myös koko Euroopassa. Kannan pienentymisen syyksi on arveltu sopivien elinympäristöjen häviämistä. *Koska luhtahuitti on Natura-alueella satunnainen pesimäaikainen laji, eikä lajia ole tavattu hankealueen läheisyydessä arvioidaan hankkeen vaikutukset Natura-alueen luhtahuittikantaan korkeintaan vähäisiksi.*

Pikkulepinkäinen (*Lanius collurio*)

Pikkulepinkäinen on Etelä-Suomessa tavattava laji, jonka pesimäympäristöjä ovat erilaiset puoliavoimet ympäristöt, kuten vähäpuustoiset niityt, hakkuut, nuoret taimikot ja merenrantaniityt. Lajin pakenemisetäisyys maastossa on melko lyhyt (omat linnustolaskentahavainnot, Juha Kiiski). Tässä valossa lajia ei voida pitää erityisen häiriöherkkänä. Suomen pikkulepinkäiskanta on pysynyt viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana melko vakaana, joskin lajin vuosittaiset kannanvaihtelut voivat olla suuria. Kannan kooksi on arvioitu 50 000–80 000 paria.

Pikkulepinkäistä tavattiin 2000-luvun alkupuoliskolla melko runsaana Östersundomin alueen merenlahtien puoliavoimissa ympäristöissä. Lajin esiintymisen painopistealueen oli tuolloin Porvarinlahden ympäristössä. Porvarinlahdella lajia esiintyy nykyisin lahden länsiosissa ja itäosien reiviirin tyhjentymisen syyksi on epäilty ranta-alueiden umpeenkasvua. Vuosien 2007–2011 aikana laji on vähentynyt Natura-alueella, etenkin Porvarinlahden itäosissa ja ilmeisesti myös muilla merenlahdilla. Natura-alueen ulkopuolella laji esiintyi 2000-luvun alussa runsaana Vuosaaren täyttömäen läheisillä alueilla ja Vuosaaren täyttömäen ja Porvarinlahden länsiosan välinen alue on edelleen lajin pääasiallista esiintymisalueita.

Pikkulepinkäistä esiintyy harvalukuisena eri osissa Natura-alueen merenlahtia. Porvarinlahdella lajia on tavattu viime vuosina pääasiassa junaradan länsipuolella. Lahden itäosissa on kuitenkin lajille sopivia elinympäristöjä. *Hankkeen vaikutukset Natura-alueen pikkulepinkäisiin arvioidaan vähäisiksi.*

Pikkusieppo (*Ficedula parva*)

Pikkusieppo on vanhan metsän laji joka suosii erityisesti kuusta kasvavia kosteapohjaisia sekametsiä (esim. korpipainanteet ja purovarret). Lajin levinneisyys painottuu Etelä- ja Itä-

Suomeen. Pikkusiepon kannan koko on ilmeisesti säilynyt melko vakaana ja nykyisin maassamme arvioidaan olevan 2 000–6 000 paria.

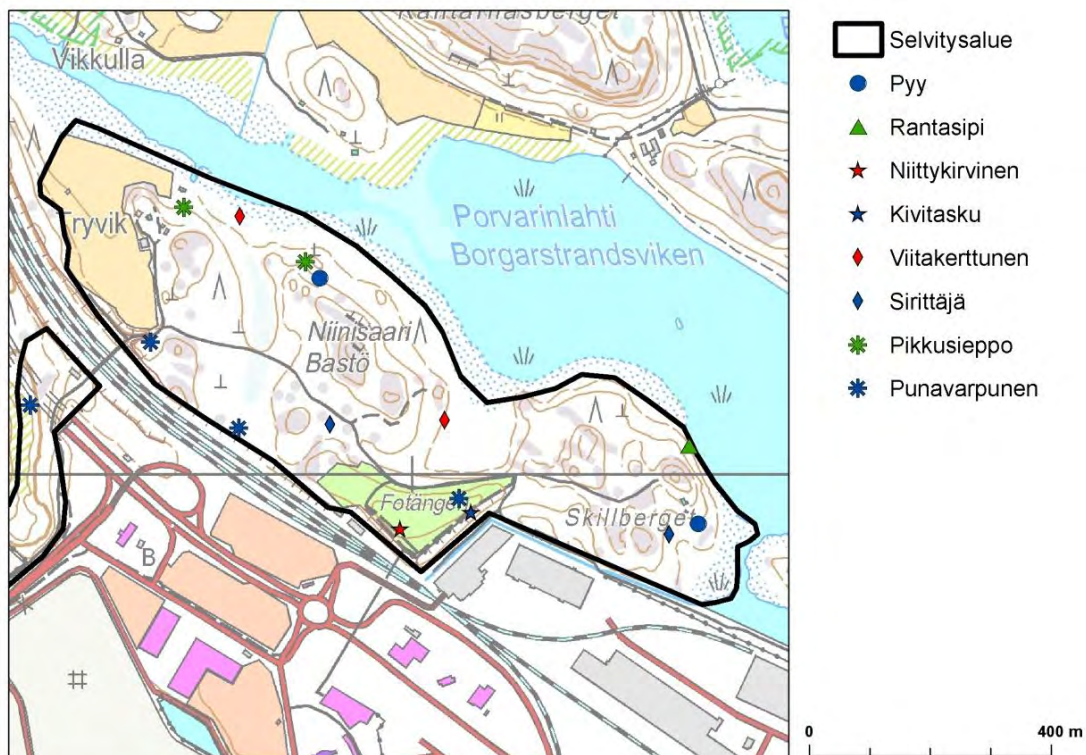
Mustavuoren alueella on vuosittain ollut keskimäärin kolme reviiriä. Lisäksi viime vuosina Natura-alueen ulkopuolella, Niinisaaren metsäalueella, on havaittu 1–2 reviiriä. Vuonna 2013 alueella sijainneet kaksi reviiriä on esitetty kartalla kuvassa 7-3.



Kuva 7-2 Pikkusiepporeviirit vuonna 2011 (Kuva: Yrjölä ym. 2012).

Natura-alueen pikkusiepporeviirit ovat vuosittain sijainneet yli 1 km etäisyydellä hankealueesta. Lisäksi Mustavuoren suuntaan meluvaikutusta vähentää Mustavuoren ja hankealueen välissä sijaitseva Vuosaaren täyttömäki. *Näin ollen hankkeen vaikutukset Natura-alueen pikkusieppokantaan katsotaan korkeintaan vähäisiksi.*

Sen sijaan Natura-alueen ulkopuolella, Niinisaaren alueella oleviin reviireihin hankkeella olisi todennäköisesti vaikutusta. Sijoituspaikkavaihtoehdossa B Niinisaaren alueen metsäpinta-ala, ja siten lajin elinympäristökin, pienenesi eniten. Elinympäristön pienenemisen lisäksi reviireiden alueelle kohdistuisi myös meluvaikutusta ja suoraa häirintää. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdon B toteutuessa Niinisaaren pikkusiepporeviireillä olisi kohtuullisesti kohonnut häviämiskahva.



Kuva 7-3 Pikkusiepon ja pyyn reviirit Natura-alueeseen rajautuvalla Niinisaaren alueella kesällä 2013.

Pyy (*Bonasa bonasia*)

Pyy on etenkin tiheissä kuusta kasvavissa sekametsissä esiintyvä paikkalintu. Lajia tavataan lähes koko maassa, Metsä-Lappia myöten. Lajin esiintyminen on kuitenkin jokseenkin eteläpainotteinen.

Natura-alueella ja sen läheisyydessä pyytä esiintyy etenkin Mustavuoren, Labbackan ja Kasakallion alueilla. Lisäksi lajia tavataan Natura-alueen ulkopuolella myös Niinisaareissa (tilanne 2013, ks. kuva 7-3). Natura-alueen pyykanta on vaihdellut vuosittain, mutta kannanvaihtelu on noudattanut melko hyvin Etelä-Suomen kannan vaihtelua.

Pyyn elinympäristöt Natura-alueella sijaitsevat pääasiassa yli 1 km etäisyydellä hankealueesta. Rakennus- ja käytönaikainen melu saattaa vaikuttaa Labbackan eteläosien reviiereihin, pääosan metsäalueista ollessa vaikutusalueen ulkopuolella. *Kokonaisuudessaan hankkeella olisi korkeintaan vähäinen vaikutus Natura-alueen pyykantaan.*

Natura-alueen ulkopuolella pyytä on tavattu ainakin Niinisaaren metsäalueilla. Vuoden 2013 linnustoselvityksessä alueella havaittiin kaksi reviiriä, joista toinen sijaitsi Skillbergetillä ja toinen Niinisaaren keskiosissa. Lajin keskimääräisen reviirin koon (16–22 ha) perusteella voidaan arvioida reviirien lintujen käyttävän koko Niinisaaren ja Skillbergetin aluetta elinympäristönään (Sahlsten ym. 2010). Sijoituspaikkavaihtoehdossa B alueen metsäpinta-ala pienenesi ja alueelle kohdistuisi meluvaikutusta (etenkin rakentamisen aikana) sekä suoraa häirintää. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa B:ssä Natura-alueen ulkopuolelle Niinisaaren ja Skillbergetin alueelle sijoituvilla reviiereillä olisi kohtuullisesti kohonnut häviämiskahva.

Ruisräikkä (*Crex crex*)

Ruisrääkän elinympäristöjä ovat niityt, kesantopellot, peltojen reunat ja mm. rantaniityt. Suomessa lajia tavataan Oulun korkeudelta etelään. Pitkällä aikavälillä laji on taantunut maatalousympäristöjen muutoksista johtuen. Viime aikoina laji on hieman runsastunut Suomessa ja ruisräkkäkannan koko on nykyisin noin 3 000–7 000 reviiriä.

Ruisräkkäreviirit ovat Natura-alueella keskittyneet alueen pelloille, merenlahtien rantaniityille sekä täyttömäen ympäristöön. Merenlahdilla ja etenkin Porvarinlahdella laji on vähentynyt ja syyksi epäillään rantaniittyjen umpeenkasvua. Hankealueen läheisyydessä lajia on viime vuosina tavattu lähinnä Vuosaaren täyttömäellä, joka on alueellisesti lajin pääesiintymisaluetta. Natura-alueella lajia on tavattu viime vuosina lähinnä Kappelvikenin alueella ja esimerkiksi Porvarinlahdelta laji on lähes hävinnyt.

Natura-alueen nykyisen pääesiintymisaluetta sijaitessa Kappelvikenissä, hankkeella ei katsota oleva juurikaan vaikutuksia Natura-alueen pesimäkantaan. Porvarinlahden ympäristössä on kuitenkin lajille sopivia elinympäristöjä, joissa lajia on esiintynyt aiemmin. Hankkeen meluhaitat saattavat vähentää Porvarinlahden alueiden laatua lajin elinympäristönä. *Hankkeen vaikutukset lajin kantaan Natura-alueella katsotaan vähäisiksi.*

Suokukko (*Philomachus pugnax*)

Suokukko on vahvasti pohjoispainotteinen laji, jonka pääesiintymisaluetta ovat Lapin ja Pohjois-Pohjanmaan avosoilla ja toisaalta Perämeren rannikolla. Pesivän kannan koko on pienentynyt voimakkaasti viimeisten vuosikymmenien aikana. Lajin kannan arvioidaan pienentyneen Suomessa yli 85 % viimeisen 30 vuoden aikana ja kannan kehitys on ollut samansuuntaista myös muualla Euroopassa. Nykyisin Suomessa arvioidaan pesivän vuosittain 5 000–8 000 suokukkoparia.

Suokukkoa ei esiinny Natura-alueella pesivänä. Alueen merenlahdet kuitenkin soveltuvat lajin muutonakaisiksi levähdys- ja ruokailualueiksi. Hankkeella katsotaan olevan vaikutuksia pääasiassa Porvarinlahden alueella lepäileviin lintuihin ja hankkeen myötä lahdella lepäilevien suokukkojen määrä voi vähentyä. *Natura-alueella on kuitenkin melko runsaasti lajille soveltuvia ruokailuympäristöjä ja hankkeen vaikutukset suokukon esiintymiseen Natura-alueella katsotaan vähäisiksi.*

Muut lintudirektiivin liitteen I lajit

Edellä mainitut direktiivilajit Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura-alueella on mainittu alueen Natura-tietolomakkeella. Vuosaaren sataman linnustaselvityksessä selvitys-alueelta on kuitenkin havaintoja myös muista lintudirektiivin liitteen I lajeista. Kaulushaikaraa (*Botaurus stellaris*) tavattiin yksittäisreviirein selvitysalueella vuosina 2002 ja 2003 ja kangaskiurua (*Lullula arborea*) vuosina 2002 (5 reviiriä) ja 2004 (1 reviiri). Lisäksi alueella on tavattu palokärkeä (*Dryocopus martius*) vuosittain 1–2 paria (Yrjölä ym. 2012). Näistä lajeista hankkeella olisi todennäköisesti suurimmat vaikutukset kaulushaikaraan. Lajin elinympäristöjä ovat laajat, sisävesien ja merenlahtien ruovikot. Etenkin hankkeen rakennusvaihe, mutta mahdollisesti myös käyttövaihe, alentaisivat Porvarinlahden ympäristön laatua lajin pesimäympäristönä, taustamelun nousun myötä. Palokärjellä ja kangaskiurulla potentiaaliset esiintymisalueet sijaitsevat pääasiassa laajemmilla metsäalueilla, joihin hankkeen vaikutukset ovat vähäisempiä.

7.4 Muut suojeluperusteena mainitut muuttolinnut

Harmaahaikara (*Ardea cinerea*)

Harmaahaikara on Suomessa uudistulokas ja sitä esiintyy pääasiallisesti Etelä-Suomen rannikkovyöhykkeen lintuvesien ja merenlahtien ympäristössä sekä saaristossa. Saaristossa laji pesii pääasiassa yhdyskuntina puustoisilla saarilla. Mantereella suuria kolonioita esiintyy harvemmin ja mannerpesinnät ovat joko muutaman parin kolonioita tai yksittäisiä pareja. Mantereella laji pesii pääasiassa havupuuvaltaisissa metsissä, jotka saattavat sijaita melko etäälläkin ruokailu-alueista (lintuvedet ja merenlahdet). Pesimäympäristöt saattavat sijaita lähellä asutustakin. Laji on selvästi runsastunut viimeisen 20 aikana ja lajin kannan kooksi on arvioitu 700–1 000 paria.

Natura-alueella harmaahaikaraa ei ole tavattu pesivänä, mutta havainnot viittaavat lajin pesintään Natura-alueen läheisyydessä (esim. 2010). Lisäksi lajia tavataan alueella syksyisin, lajin esimuuton aikaan. *Vaikutusalueen ulkopuolella esiintyy kuitenkin runsaasti lajille sopivaa ruokailuympäristöä (matalat merenlahdet) ja näin ollen hankkeen vaikutukset Natura-alueella tavattavaan harmaahaikarakantaan arvioidaan vähäisiksi.*

Heinätavi (*Anas querquedula*)

Heinätavia tavataan pääasiassa eteläisen Suomen rehevillä järvillä ja merenlahdilla. Lajin kanta on taantunut sekä Uudellamaalla että koko Suomessa selvästi. Nykyisin pesimäkanta on noin 1 000–2 000 paria. Kannan vuosien välinen vaihtelu on suurta.

Natura-alueella heinätavi on tavattu kerran, 2002, mahdollisesti pesivänä lajina Torpviikenillä. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa Porvarinlahden vetovoimaisuuteen lajin pesimäympäristönä sekä muuтонаikaisena levähdys- ja ruokailualueena. *Satunnaisena pesimälajina ja muuтонаikaisena lajina hankkeen vaikutukset heinätavikantaan Natura-alueella arvioidaan vähäisiksi.*

Jouhisorsa (*Anas acuta*)

Jouhisorsan pääesiintymisaluetta ovat Keski- ja Pohjois-Suomi. Lajin pesimäympäristöinä ovat rimpiset aapasuot ja nevat, kortetta kasvavat järvet ja tulvaniityt. Etelä-Suomessa lajia tapaa rehevillä järvillä. Laji on taantunut selvästi viimeisten vuosikymmenten aikana – etenkin Etelä-Suomessa. Kannan koko on tätä nykyä noin 8 000–15 000.

Natura-alueella lajia tavataan muuttoaikoina, eikä pesintään viittaavia havaintoja ole tehty 2000-luvulla. Hankkeen vaikutukset kohdistuvat Natura-alueesta pääasiassa Porvarinlahden vetovoimaisuuteen lajin pesimäympäristönä sekä muuтонаikaisena levähdys- ja ruokailualueena. *Hankkeen vaikutukset muuтонаikaisina Natura-alueella tavattaviin jouhisorsiin arvioidaan vähäisiksi.*

Nuolihaukka (*Falco subbuteo*)

Nuolihaukan esiintyminen painottuu Etelä- ja Keski-Suomeen. Nuolihaukan pesimäympäristöjä ovat järvien ja merenlahtien läheisyydessä olevat metsäalueet. Vesistöt ovat lajille tärkeitä ravinnonhankintaympäristöjä. Nuolihaukka on petolinnuistamme vähiten ihmistoiminnasta kärsineitä lajeja, eikä laji ole erityisen häiriöaltis. Lajin kanta on säilynyt melko vakaana ja käsittää nykyisin noin 3 000 paria.

Natura-alueella laji on pesinyt useampana vuonna Torpvikenillä ja ajoittain reviiri on sijainnut Natura-alueen ulkopuolella. *Koska lajin tunnettu vakituinen reviiri sijaitsee hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella, hankkeella ei katsota olevan vaikutusta Natura-alueen nuolihaukkakantaan.*

Mustaviklo (*Tringa ochropus*)

Mustavikloa esiintyy pesivänä pääasiassa Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin aapasoilla. Etelä-Suomessa laji on muutonaikainen vieras, jota tavataan kosteikkojen rannoilla ja tulvaniityillä. Mustaviklo on pitkällä aikavälillä taantunut, mutta kanta on ilmeisesti viime vuosina pysynyt melko vakaana. Lajin esiintymisen eteläraja on siirtynyt pohjoisemmaksi. Lajin kannan koko on tätä nykyä 15 000–20 000 paria.

Natura-alueella on lajille sopivia muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita melko runsaasti. Kahlaajat ovat lajiryhmänä häiriöille herkempiä ja hankkeen myötä Porvarinlahden alueen lepäilijämäärät voivat pienentyä. *Koska Natura-alueella on kuitenkin runsaasti lajille sopivia muutonaikaisia levähdys- ja ruokailualueita hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella, hankkeen vaikutukset lajin esiintymiseen Natura-alueella arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.*

Punajalkaviklo (*Tringa totanus*)

Punajalkaviklon pääesiintymisalue on saaristo ja vähäisemmin sisämaan kosteikoilla. Lajia tavataan kaikilla Suomen rannikkoalueilla sekä Etelä-Suomen kosteikoilla. Lajin kokonaiskanta on pysynyt viime vuosikymmenet melko vakaana, mutta sisämaan kanta on pienentynyt noin 50 % viimeisen 30 vuoden aikana. Uudellamaalla sisämaan kanta on lähes hävinnyt ja saariston kanta levittäytynyt ulko- ja keskisaaristosta sisäsaaristoon, Koko maassa arvioidaan olevan noin 4 500–6 000 paria.

Natura-alueella punajalkavikloa esiintyy pääasiassa merenlahtien rantaniityillä. Runsaimmin lajia on esiintynyt Torpvikenillä, jossa on havaittu vuosittain 3–6 paria. Lisäksi lajia on tavattu lähes vuosittain Porvarinlahdella (1 pari) ja Kappelvikinillä (1 paria) sekä satunnaisesti Karlvikissä. Punajalkaviklon kannalta hankkeen oleelliset vaikutukset olisivat etenkin rakentamisen, mutta mahdollisesti myös käytön aikainen melu. *Koska hankkeella olisi vaikutuksia ainoastaan Porvarinlahden reviiriin, hankkeen vaikutukset lajin Natura-alueen kantaan katsotaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.*

Uuttukyyhky (*Columba oenas*)

Uuttukyyhkyä tavataan pääasiassa rannikkoseuduilla ja Lounais-Suomessa. Uuttukyyhkyä esiintyy maatalousympäristöjen tuntumassa. Lajin kanta on viime vuosikymmeninä kasvanut hieman ja kannan koko on nykyisin noin 4 000 paria.

Natura-alueella uuttukyyhkyä on tavattu pesivänä itäosien merenlahtien alueella. Torpvikenillä on vuosittain pesinyt 1–3 paria. Lisäksi lajia on tavattu pesivänä Kappelvikin, Karlvikin ja Österängenin alueilla. Natura-alueen ulkopuolella lajia on tavattu etenkin Torpvikenin ja Karlvikin alueiden tuntumassa. Aiemmin lajia tavattiin myös Porvarinlahden läheisyydessä. *Natura-alueella lajia ei ole havaittu pesivänä hankkeen vaikutusalueella ja hankkeen vaikutukset Natura-alueen uuttukyyhkykantaan katsotaan merkityksettömiksi.*

7.5 Uhanalaiset lajit ja muut huomionarvoiset lajit

Natura-tietolomakkeella mainituista muista lajeista neljä on lintuja, yhdeksäntoista putkilokasveja, yksi sammallaji, kaksi jäkälälajia, viisi kääpälajia ja yksi hyönteislaji. Lomakkeella mainittujen kääpien, jäkälien ja sammalten tiedetään esiintyvän vain Mustavuoren lehdon alueella lukuun ottamatta rusokääpää, jota on havaittu myös Porvarinlahden etelärannalla (Honkanen 2000). Putkilokasveihin lukeutuvien vesikasvien (pohjanlumme, pyörösätkin ja merinäkinruoho) tiedetään esiintyvän myös Porvarinlahden alueella (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2004). Hyönteisistä mainitulle ruokoyökköselle esiintyy soveltuvia elinympäristöjä myös Porvarinlahden alueella.

Hankkeen mahdolliset vaikutusmuodot putkilokasveihin, sammaliin, jäkäliin ja kääpiin liittyvät ilmapäästöihin ja pölyvaikutuksiin, joita on käsitelty edellä luvussa 6 ja luvussa 7.1. Hankkeen savukaasupäästöjen ensisijainen leviämisseunta on koilliseen, ja savukaasupäästöistä aiheutuva nitraattityppi sekä rikkilaskeuma jäävät erittäin vähäiseksi kasvillisuudeltaan arvokkaalla Mustavuoren lehdon alueella. Laskeuman vähäisestä määrästä johtuen nitraattityppi- tai rikkilaskeu-

malla ei arvioida olevan vaikutuksia putkilokasvillisuudelle muualla Natura-alueen osa-alueilla. *Hankkeella ei arvioida olevan ruokoyökköseen kohdistuvia vaikutuksia.*

Lapasorsa (*Anas clypeata*)

Lapasorsaa tavataan pääasiassa Keski- ja Etelä-Suomen rehevillä järvillä ja merenlahdilla sekä saariston loppiluojoilla. Lajin kanta on viimevuosikymmeninä arvioitu pysyneen melko vakaana, joskin vuosittaiset kannanvaihtelut ovat melko suuria. Kannan kooksi on arvioitu n. 11 000 paria. Uudellamaalla laji on viimeisten vuosikymmenten aikana hävinnyt monin paikoin ja pesimäalueiden parimäärät ovat laskeneet. Lajin arvioidaan taantuneen mm. rantalaidunnuksen loppumisesta ja tulvaniittyjen umpeenkasvusta.

Natura-alueella lapasorsaa on tavattu säännöllisesti pesivänä Bruksvikenillä, Torpviskenillä ja Porvarinlahdella. Bruksvikenillä on vuosittain havaittu 1–2 paria, Torpviskenillä 2–3 paria ja Porvoonlahden alueella 1–4 paria. Näistä Porvarinlahti ja mahdollisesti myös Bruksviken (rakentamisaikana) kuuluvat hankkeen vaikutusalueeseen. Hankkeen myötä Bruksvikenin ja Porvarinlahden alueen parimäärät voisivat laskea, mutta laji säilyisi edelleen Natura-alueen pesimälajina. *Hankkeen vaikutukset Natura-alueen lapasorsakantaan arvioidaan vähäisiksi.* Lajin häviämiskäsiä Natura-alueella nostaa osaltaan lajin yleinen kannan väheneminen.

Pikkutikka (*Dendrocopos minor*)

Pikkutikan pesimäympäristöjä ovat lehti- ja lehtisekametsät, joissa esiintyy riittävästi lahoppua. Osittain elinympäristövaatimuksistaan johtuen lajia esiintyy etenkin rantametsissä. Lajia esiintyy Metsä-lappia myöten, joskin esiintymisalueen painopisteen ollessa Etelä-Suomessa. Lajin kanta on viime vuosina ollut melko vakaa ja kannan kooksi on arvioitu noin 4 000–7 000.

Natura-alueella pikkutikkaa on tavattu pesivänä Mustavuoren lehdossa sekä itäisten merenlahtien rantametsissä. Laji on tavattu vakituisemmin Mustavuorella kuin muualla alueella. *Koska hankkeen vaikutusalue ei ulotu lajin pääasiallisiin elinympäristöihin, ei hankkeen katsota vaikuttavan lajin esiintymiseen Natura-alueella.*

Pyrstötiainen (*Aegithalos caudatus*)

Pyrstötiainen esiintyy pesimälajina eteläisen Suomen lehti- ja lehtisekametsissä. Laji on viimeisen 20 vuoden aikana runsastunut selvästi ja kannan kooksi on arvioitu 20 000–50 000 paria.

Natura-alueella pyrstötiaista on tavattu ainoastaan Mustavuoren lehdon alueella satunnaispesijänä. *Hankkeen vaikutukset lajin esiintymiseen Natura-alueella katsotaan merkityksettömiksi.*

Viiksitimali (*Panurus biarmicus*)

Viiksitimalin pesimäympäristöjä ovat järvien ja merenlahtien laajat ruovikkoalueet. Lajia tavataan pääasiassa merenlahdilla, Suomenlahdelta Perämerelle. Viiksitimali on viimeisen 20 vuoden aikana runsastunut selvästi, mutta kannan koko vaihtelee huomattavasti vuosittain. Kantaa verryttää etenkin kovat pakkastalvet. Kannan nykyinen kokoarvio on 500–1 000 paria.

Viiksitimalista on tehty pesimäaikaista havaintoja muutaman vuoden aikana Kappelviskenin alueella. Talvisin lajia on tavattu Kappelviskenillä useana vuonna. *Lajin pääesiintymisalueen sijaitessa hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella, ei hankkeella arvioida olevan vaikutusta Natura-alueen viiksitimalikantaan.*

7.6 Hankkeen linnustovaikutukset ilman lieventämistoimia

Lieventämistoimia ja niiden vaikutusten merkittävyyttä on esitelty luvussa 9. Tässä kappaleessa on arvioitu lieventämistoimien vaikutuksia edellä tässä luvussa kuvattujen vaikutusten merkittävyyteen.

Natura-alueen linnuston kannalta merkityksellisimmiksi vaikutukseksi katsotaan hankkeen rakentamisen ja käytön aikainen meluvaikutus. Rakennusaikainen melutaso rakennusalueen läheisyydessä olisi mm. lounintatöistä johtuen luonteeltaan epätasaista ja voimakkaampaa, käytön-aikaisen melun lähinnä nostaessa alueen yleistä taustamelun tasoa. Näin ollen etenkin rakennustöillä voisi olla suurikin merkitys esimerkiksi Porvarinlahden ympäristön, Bruksvikenin ja Labbackan eteläisiin metsäalueisiin.

Kosteikkolajeista rakennusaikaisella melulla olisi todennäköisesti haitallista vaikutusta ainakin läheisten vesialueiden kahlaajien ja vesilintujen parimääriin ja yölaulajien, kuten ruisrääkän ja kaulushaikaran pesimäympäristöiden laatuun. Samoin Porvarinlahden kalatiirujen pesimäluoto

saattaisi autioitua. Räjätystöiden aiheuttamat hetkelliset melutasopiikit saattaisivat vaikuttaa myös lajeihin, jotka eivät ole erityisen arkoja pesimäaikana, kuten laulujoutseneen. Metsälinnustoon rakentamisella olisi vähäisempi vaikutus: metsälajeista suurempi osuus on suuremman toleranssin omaavia varpuslintuja ja Natura-alueen metsäalueet sijaitsevat etäämpänä. Metsäalueista rakentamisen aikaisella melulla olisi vaikutusta lähinnä Porvarinlahden läheisiin metsäalueisiin ja herkimpiin metsälajeihin. Louhintatöiden aiheuttama melu alentaisi todennäköisesti ainakin Labbackan eteläosien metsäalueiden laatua lintujen pesimäympäristönä. Metsälajeista vaikutukset olisivat suurimmat kehrääjälle ja useille petolinnuille. Louhintatöiden johdosta läheisten kosteikkoalueiden houkuttelevuus pesimäaikaan ruokailualueena ja muuonakaikaisena ruokailu- ja levähdysalueena laskisi. Pesimäaikaikaisista ruokailuvieraista Porvarinlahden alueella kärsisivät todennäköisesti ainakin harmaahaikara ja kalasääski.

Ilman lieventämistoimia toteutettuna sijoituspaikkavaihtoehtojen välillä olevat erot arvioidaan melko suuriksi. Merkittävintä meluhaittaa aiheutuisi sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jossa junaradan koillispuolelle sijoitettaisiin kivihiilenkäyttövarasto. Merkittävin haitta Porvarinlahden alueelle aiheutuisi käyttövaraston louhintatöistä. Lisäksi sijoituspaikkavaihtoehto B:n myötä junaradan koillispuoleinen metsäalue kaventuisi. Myös käytönaikainen meluvaikutus Natura-alueella olisi sijoituspaikkavaihtoehdossa B suurempi kuin sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2. Lisäksi sijoituspaikkavaihtoehdossa B:ssä melu pääsisi esteettömämmin kulkemaan Natura-alueelle, kun sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 melun leviämistä etenkin Labbacka-Kasabergetin suuntaan vähentäisi Vuosaaren täyttömäki

Linnuston kannalta sijoituspaikkavaihtoehto A2 olisi suotuisampi kuin A1. Sijoituspaikkavaihtoehdon A1 juna- ja rekkapurkauspaikka aiheuttaa rakennusaikana radan koillispuolella A2:a suurempia rakennustöitä ja käytön aikana mm. liikennöinnistä johtuvaa meluvaikutusta sekä suoraa häirintää. Sijoituspaikkavaihtoehdossa A2 rakennus- ja käytönaikainen meluvaikutus sekä liikenteen aiheuttama suora häiriö kohdistuisi voimakkaammin jo rakennetulle alueelle ja mm. Porvarinlahdelle kohdistuvat vaikutukset jäisivät selvästi vähäisemmiksi.

*Ilman lieventämistoimia hankkeesta arvioidaan muodostuvan Natura-alueen linnustolle **merkittäviä kielteisiä vaikutuksia**. Louhinta ja muut meluavimmat rakentamistyöt tulee ajoittaa linnuston pesimäkauden ulkopuolelle.*

7.7 Hankkeen linnustovaikutukset lieventämistoimien kanssa

Linnuston kannalta lieventämistoimista merkityksellisin on meluavien rakennustöiden ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttoaikojen ulkopuolelle. Tällöin rakennustöistä linnustolle aiheutuva haitta olisi merkittävästi pienempi kuin ilman lieventämistoimia. Mikäli kivihiilen käyttövarasto sijoitettaisiin lieventämistoimena esitetyn sijoituspaikkavaihtoehdon A1 tai A2 mukaan, meluvaikutus Natura-alueella olisi sijoituspaikkavaihtoehtoa B pienempi Natura-alueen suuremman etäisyyden ja Niinisaaren metsäalueen säilymisen johdosta. Lisäksi sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 melun leviämistä pohjoispuolisille metsäalueille vähentäisi Vuosaaren täyttömäki. Vähäisimmät vaikutukset Porvarinlahden alueelle olisivat sijoituspaikkavaihtoehdolla A2, jossa junaradan koillispuolelle kohdistuvat rakentamistoimet olisivat pienimmät. Lieventämistoimilla olisi suuri vaikutus etenkin Porvarinlahden läheisten vesialueiden melutasoon.

Ruoppauksia koskevilla lieventämistoimilla (töiden ajoittaminen sekä suojaseinärakenne) esitetäisiin ruoppauksesta aiheutuvien suoran häiriön, melun vaikutusta alueen pesimä- ja muuttolinnustoon. Lisäksi ruoppauksesta aiheutuva veden samentuminen ja sedimenttien sisältämien toksisten aineiden leviäminen rajoittuisi pienemmälle alueelle.

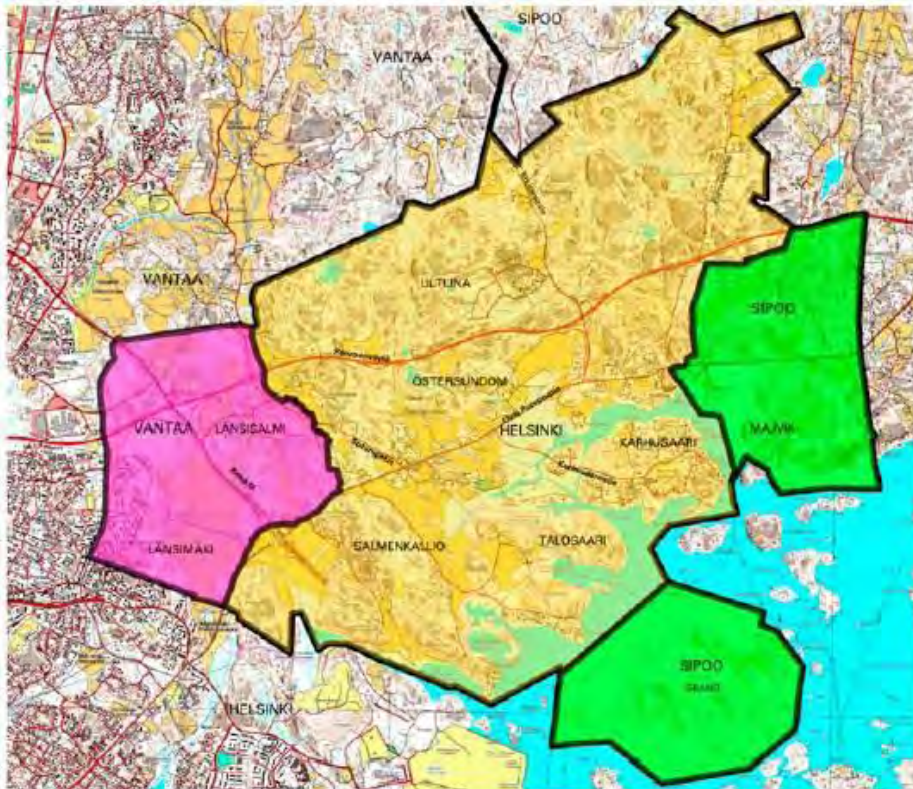
Linnuston osalta riskialtteimmaksi lajiksi on arvioitu kalatiira. Lieventämistoimien kanssa toteutettuna hankkeen vaikutukset kalatiiraan arvioidaan vähäisiksi, mikäli hanke toteutetaan sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 tai A2 mukaisena. Sijoituspaikkavaihtoehdon B osalta vaikutukset kalatiiraan arvioidaan myös lievennystoimien kanssa toteutettuna korkeintaan kohtalaisiksi.

*Lieventämistoimien kanssa hankkeella katsotaan olevan Natura-alueen linnustoon **vähäinen kielteinen vaikutus, mikäli hanke toteutetaan sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 tai A2 mukaisena**. Lieventämistoimien kanssa toteutettuna sijoituspaikkavaihtoehdon B vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.*

8. YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

8.1 Östersundomin yleiskaava

Porvarinlahden pohjoispuolella on vireillä laajan Östersundomin yleiskaavan laatiminen. Helsingin, Sipoon ja Vantaan valtuustot päättivät vuoden 2010 lopulla, että Östersundomin alueelle laaditaan oikeusvaikutteinen kuntien yhteinen yleiskaava. Kaavan suunnittelualueen pinta-ala on noin 45 km², josta Helsinkiin kuuluu 30 km², Vantaaseen 6 km² ja Sipooseen 9 km². Kaavan suunnittelualueen rajaus on esitetty oheisella kartalla.



Kuva 8-1 Yleiskaavan suunnittelualueen rajaus. Lähde: Östersundomin yleiskaavan OAS.

Östersundomin yleiskaava on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen, joka valmistuu kuntien käsittelyyn vuoden 2014 aikana. Yhteisvaikutusten arvioinnissa on kuitenkin hyödynnetty kaavaluonnosvaihtoehtojen sijaan ensisijaisesti yleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa (OAS) vuodelta 2011, sillä tarkistetun kaavaluonnoksen maaliskuussa 2013 valmistunut Natura-arviointi osoitti Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueen suojeluperusteena olevien luontoarvojen heikentyvän merkittävästi, mikäli Östersundomin alue toteutuisi tarkistetun kaavaluonnoksen mukaisena. Yleiskaavan ehdotusvaiheessa pyritään muutosten avulla tulokseen, jossa kaavan vaikutukset eivät merkittävästi heikentäisi alueen luontoarvoja.

Östersundomista on suunniteltu pientalovaltaista kaupunginosaa, johon osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan tulisi noin 50 000–80 000 asukasta. Kaavan suunnittelualueelle sijoittuu 370 hehtaaria Mustavuorenlehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueesta, josta johtuen Natura-alueet ovat keskeinen suunnittelun lähtökohta.

Vaikka kaavaluonnosta muutetaan kaavaehdotusvaiheeseen, ovat kaavan vaikutusmekanismit samoja kuin kaavaluonnosvaiheen Natura-arvioinnissa (FCG 2013a) tunnistetut vaikutusmekanismit. Östersundomin kaavan keskeisiksi vaikutuksiksi Natura-alueisiin arvioidaan:

- Ihmisten lisääntyvä liikkuminen alueilla. Pesintä- ja levähdysaikaiset häiriöt, pesien taloutuminen ja emojen karkotus suojaamasta pesää lisääntyvät virkistysliikkumisen lisääntyessä.

- Lemmikkieläinten lisääntyvä liikkuminen alueilla. Vapaana liikkuvat lemmikkieläimet. Kissat ovat suuri uhka erityisesti maassa pesiville linnuille sekä vielä lentotaidottomille ja kokemattomille poikasille, mutta myös muille linnuille.
- Reunavaikutus ja rakennetun alueen karkottava vaikutus. Natura-alueen osien jääminen asutusalueiden keskelle lisää huomattavasti pesätuhojen riskiä, sillä suurin osa Östersundomin Natura-alueesta jää tuolloin reunavaikutuksen piiriin. Lisäksi vaikuttaa rakennetun alueen karkottava vaikutus, sillä monet linnut karttavat rakennettua ympäristöä.
- Elinympäristöjen pirstaloituminen. Rakennettu ympäristö eri pesimälaikkujen välissä eristää ja pirstoo elinympäristöjä ja vaikeuttaa yksilöiden liikkumista alueelta toiselle sekä aiheuttaa merkittävän törmäysriskin kasvun.
- Varislintujen lisääntyminen. Parimäärät voivat olla kymmen-, jopa satakertaisia asutusalueilla verrattuna metsä- ja maaseutuympäristöön. Varislintujen runsastuminen lisää suojeltujen lajien pesä- ja poikastuhojen riskiä.
- Rakennusaikainen melu. Melu voi karkottaa monet lajit alueelta. Helsingin Arabianrannassa tehdyt paalutusmelukokeet osoittivat, että epäsäännöllisesti toistuvan voimakkaan iskumelun vesilintuja pelottava vaikutus ulottui sääolosuhteista riippuen aina 1000 metrin etäisyydelle melulähteestä.
- Sillat vesialueiden ja kosteikkoalueiden yli sekä sähkölinjat muodostavat linnuille törmäysriskin.
- Liikenteen tuleminen aivan pesimäalueiden reunalle, ja siltojen osalta myös pesimä- ja levähdysalueen yli, lisää merkittävästi liikennekuolemien todennäköisyyttä.
- Vesi- ja rantalinnustolle vesiliikenteen aiheuttama häiriö lisääntyy sekä haitallisten yhdisteiden lisääntyminen vesiekosysteemissä ja ravintoverkossa aiheuttaa lisääntymisenestymisen heikentymistä ja liikennöityjen alueiden karttamista pesimäalueina.
- Yleiskaava-alueella asukasmäärän huomattava kasvu tulee lisäämään myös veneilyä ja venepaikkojen tarvetta. Veneliikenteen kasvu vaikuttaa myös Natura-alueisiin.

Tätä arviointia laadittaessa käytössä olevien tietojen perusteella parhaillaan laadittavassa uudessa Östersundomin yleiskaavasunnitelmassa asumista ei olla osoittamassa niin lähelle Porvarinlahtea kuin edellisessä arvioidussa yleiskaavaluonnoksessa; liikkumisen ja lemmikkieläinten paine Natura-alueen suuntaan pitäisi siten vähentyä verrattuna edelliseen kaavaluonnokseen.

Östersundomin kaavan ja Vuosaaren voimalaitoksen mahdolliset kumuloituvat vaikutukset

Östersundomin kaavan vaikutukset direktiivilajeihin ja -luontotyypppeihin ovat ensisijaisesti sidoksissa elinympäristöjen pirstaloitumiseen ja lisääntyvään ihmisten liikkumiseen Natura-alueella. Vuosaaren voimalaitoshankkeen ja Östersundomin kaavan mahdollisia kumuloituvia vaikutuksina ovat sen sijaan:

- Sekä Vuosaaren voimalaitoshankkeen toteuttaminen että Östersundomin kaava aiheuttavat rakentamisen aikaista melua, joka voi aiheuttaa häiriötä linnustolle. Melun aiheuttaman häiriövaikutuksen osalta Östersundomin kaavan ja Vuosaaren voimalaitoshankkeen kumuloituvana meluvaikutuksena voidaan pitää voimalaitoshankkeen käytön aikaisen melun ja kaava-alueen rakennusaikaisen melun yhteisvaikutusta.
- Vuosaaren voimalaitoksen ja kaavoitettavien yhdyskuntarakenteiden yhdysvaikutus olisi merkittävin voimalaitoksen lähialueilla, ensisijaisesti Porvarinlahdella, joka sijaitsee uuden voimalaitoksen suunnittelun alueen läheisyydessä. Melun osalta yhteisvaikutusalueeseen kuuluisi todennäköisesti myös osa Porvarinlahden läheisistä metsäalueista ja mahdollisesti myös Bruksvikenin alue. Mustavuoren lehtoon tai muihin Natura-alueeseen kuuluviin vesialueisiin yhteisvaikutusta ei katsota kohdistuvan. Toistaiseksi yhteisvaikutuksia ei voida arvioida tarkemmin, sillä Östersundomin kaavoitus on vielä kesken eivätkä kaavan meluvaikutukset ole siten vielä tarkemmin tiedossa.
- Sekä voimalaitoshanke että Östersundomin kaava voivat vaikuttaa Natura-alue rajausten ulkopuolella sijaitseviin metsäalueisiin, jotka toimivat tukialueina Natura-alueiden linnustolle. Östersundomin kaavaluonnoksen Natura-arvioinnissa (FCG 2013a) on todettu, että myös Natura-alueen suojeluperusteena mainituilla lintulajeilla pesäpaikka vaih-

telee usein jonkin verran vuosien välillä saattaen ajoittain olla Natura-alueen sisällä ja ajoittain rajauksen ulkopuolella. Siten voimakkaat maankäytön muutokset lähialueilla saattavat hävittää reviirin, vaikka toiminta ja/tai rakentaminen ei kohdistu suoraan Natura-alueelle. Vuosaaren voimalaitoshankkeessa valtaosa rakenteista sijoittuu olemassa olevan infrastruktuurin sisään nykyiselle voimalaitosalueelle. Natura-alueen tukialueeksi voidaan katsoa Niinisaaren alue, ja siten yhteisvaikutusten kannalta merkittävimpiä ovat Niinisaaren metsäalueelle sijoittuvat rakenteet. Vuosaaren voimalaitoshankkeessa tarkastelluista sijoituspaikkavaihtoehdoista laajimmat Niinisaaren metsäaluetta pirstaloivat rakenteet ovat sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Natura-aluetta ympäröivien metsäalueiden säilyminen riippuu maankäyttöratkaisuista, joita näillä alueilla tehdään.

- Kaikki esitetyt kivihillen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot heikentäisivät Niinisaaren metsäalueen laatua metsälajien elinympäristönä melun, suoran häiriön ja elinympäristön pienenemisen muodossa – eniten sijoituspaikkavaihtoehto B. Niinisaaren linnustosta herkimpiä ovat yhtenäisissä ja vanhoissa metsissä esiintyvä pikkusieppo sekä yhtenäisiä metsäalueita suosiva pyy. Linnuston kannalta Niinisaaren metsäalueen pieneneminen tarkoittaisi paitsi metsäisten tukialueiden pienenemistä, myös lievää melun kantautumisen kasvua. Porvarinlahden alueella ranta-alueiden metsät ja maastonpiirteet vaimentavat osaltaan Vuosaaren satama-alueelta ja arvioitavalta voimalaitoksen hankealueelta kantautuvaa melua. Metsäalueen kaventaminen johtaisi metsän pienempään melunvaimennusvaikutukseen.

8.2 Vuosaaren satama

Satamahankkeen Natura-arvioinnin perusteella vaikutukset kohdistuvat laajat matalat lahdet (elinympäristön pieneneminen) ja seuraaviin lintudirektiivin liitteen I lintuihin kirjokerttu, pyy, pikkulepinkäinen ja kehrääjä (Kurki ja Mykrä 1998). Vuosaaren sataman linnustoseurantatietojen perusteella ei ole voitu osoittaa haitallisia vaikutuksia edellä mainittuihin lintuihin (Yrjölä 2012).

Vuosaaren satama aiheuttaa melua, joka nykytilanteessa Porvarinlahdella ylittää luonnonsuojelualueille asetetut melutason ohjearvot (ks. luku 6.1). Vuosaaren sataman ja nyt arvioitavan voimalaitoshankkeen merkittävimmät yhteisvaikutukset liittyvät meluun ja sen häiriövaikutuksiin linnustolle. Eniten Porvarinlahden Natura-alueen melutasoa nostaisi sijoituspaikkavaihtoehto B, jonka myötä melutason on arvioitu nousevan päivällä maksimissaan 4 dB ja yöllä maksimissaan 8 dB. Jo nykyisin alueen melutaso (42–45 dB) sivuaa kahlaajille esitettyjä melutason kynnyksarvoja (Waterman ym. 2004). Lajikohtaisia raja-arvoja on esitetty kirjallisuudessa niukasti ja ne todennäköisesti vaihtelevatkin pesimäympäristöittäin ja maantieteellisestikin. Yleisesti voidaan kuitenkin todeta, että melutason nousu kohdistuisi ensisijaisesti Porvarinlahdella esiintyviin kahlaajiin sekä mahdollisesti alueen lokki- ja vesilintuihin. Olemassa olevan melua ja linnustoa käsittelevän tutkimustiedon perusteella ei voida sanoa varmuudella johtaako melutason nousu kielteisiin linnustovaikutuksiin, mutta riskiä niihin se nostaa.

Vuosaaren satamaan johtavien laivaväylien läheisyys aiheuttaa riskiä laivojen öljypäästöjen leviämisestä Natura-alueen rantavesiin ja tästä aiheutuvaa liikaantumista (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002). Laivaliikenteestä aiheutuu myös haitallisten yhdisteiden päästöjä, jotka voivat rikastua ravintoverkossa kertyen mm. vesi- ja ranta-alueilla ruokaileviin lintuihin heikentäen poikastuottoa. Myös haitta-aineiden osalta kumuloituvat yhteisvaikutukset ovat mahdollisia, sillä myös voimalaitoshankkeeseen liittyvän pistolaiturin alueen sekä laiturin edustan ruoppauksissa voi vapautua haitta-aineita. Vapautuvien haitta-aineiden määrä arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä pilaantuneimmat sedimentit on sataman edustalta poistettu jo Vuosaaren sataman rakennusvaiheessa.

8.3 Porvarinlahden Vikkullan pienvenesatama

Natura-alueella Porvarinlahdella toimii Vikkullan pienvenesatama. Venesatamatoiminnalla on voimassa lupa, jonka mukaan venesataman toiminta loppuu 31.12.2019. Mikäli venesatamalle ei myönnetä jatkolupaa, ei venesatamasta muodostu jatkossa pesintäaikaista häirintää linnulle. Mikäli venesatama jatkaa toimintaansa sataman veneliikenteen vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti Itäisen Porvarinlahden kosteikkolajeista kalatiiraan, kahlaajiin ja vesilintuihin, joihin veneilyn aiheuttamalla suoralla häiriöllä voi olla paikallisesti merkittävä kielteinen vaikutus. Hankkeesta aiheutuvat meluvaikutukset lisäävät venesataman toiminnan kanssa linnustolle koituvaa

häiriötä Porvarinlahdella ja sen läheisyydessä ja saattaa vaikuttaa kosteikkolajien vähenemiseen.

8.4 Helsingin yleiskaava 2002 ja Helsingin uusi yleiskaava

Helsingin yleiskaavan 2002 Natura-arvioinnin mukaan kaavasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueelle (Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002).

Yleiskaavan 2002 vaikutuksista todetaan lisääntyvän virkistyskäytön voivan aiheuttaa luontotyyppien kulumista ja roskaantumista. Kaavan epäsuorat vaikutukset lintuihin on arvioitu vähäiseksi, mutta erityisesti on nostettu esiin kalastusmahdollisuuksiin kohdistuva paine Porvarinlahdella.

Vuosaaren voimalaitoshankkeen ja Helsingin yleiskaavan 2002 vaikutusmuodot eroavat toisistaan, mutta sekä kaavasta aiheutuvat ihmistoimintaan liittyvät häiriövaikutukset että voimalaitoksen rakentamiseen liittyvät melun häiriövaikutukset voivat kohdistua Porvarinlahden linnustoon. Voimalaitoshankkeen pääasiallinen linnustoon vaikuttava tekijä on melu ja vaikutusalueena ensisijaisesti Porvarinlahden alueet. Alueen melutason nousu voimalaitoksen myötä saattaisi johtaa joidenkin kosteikkolajien häviämiseen alueelta ja kokonaisparimäärän pienenemiseen. Mikäli läheisten alueiden kaavoitus lisäisi alueella liikkumista, voisi yhteisvaikutuksena olla kosteikkolajien väheneminen. Etenkin alueella lisääntyvä veneily vaikuttaisi kielteisesti alueen vesija lokkilinnustoon sekä kahlaajiin.

Helsingissä uusi yleiskaava on laadittu noin kymmenen vuoden välein. Tällä hetkellä uutta yleiskaavaa valmistellaan siten, että Helsingin kaupunginvaltuusto voi tehdä kaavasta päätöksen viimeistään vuonna 2016. Uuden yleiskaavan vaikutukset Natura-alueisiin arvioidaan erikseen.

Kaupunkisuunnittelulautakunta on kokouksessaan 3.1.2013 hyväksynyt Helsingin yleiskaavaluonnoksen laatimisen pohjaksi Vision 2050 (Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava). Vision 2050 tavoitteiden mukaan tulevaisuudessa Helsinki on nopeasti kasvava urbaani raideliikenteen verkostokaupunki, jolla on laajentuva pääkeskus ja muita kehittyviä keskustoja. Kaupunki tiivistyy erityisesti poikittaisten runkoyhteyksien varrella, laajentuviissa keskustoissa sekä nykyisillä moottoritieillä alueilla.

8.5 Vantaan jätevoimala

Vantaan Långmossebergeniin rakennettavan jätevoimalan päästöjen ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu vuonna 2007 valmistuneessa tutkimuksessa YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus (Alaviippola ja Pietarila, 2007), sekä vuonna 2009 valmistuneessa tutkimuksessa Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys (Alaviippola ja Lappi, 2009). Jätevoimala sijaitsee noin viiden kilometrin etäisyydellä nyt rakennettavaksi suunnitellusta Vuosaaren C-voimalaitosyksiköstä.

Leviämismalliselvitysten mukaan Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen aiheuttamat rikki-dioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittivat selvästi terveysvaikutusperusteiset ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Selvityksissä todettiin, että ilmanlaatu ei merkittävästi huonone jätevoimalan rakentamisen myötä. Jätevoimalan suunnitteluarvojen mukaisten päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaankin noin 1 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista. Jätteenpolttolaitoksen päästörajoiden mukaisilla päästöillä laskettuna typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 2 % ohje- ja raja-arvoista. Jätevoimalan lähiympäristön lisääntyvä liikenne sen sijaan aiheutti tutkimuksen mukaan typpidioksidipitoisuuksia, jotka olivat korkeimmillaan noin 7 % vastaavista ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoista.

Vuosaaren suunniteltu uusi voimalaitosyksikkö C tulee aiheuttamaan koko pääkaupunkiseudun ilman epäpuhtauspitoisuustasoihin vain pienen lisän (vrt. luku 6.7). Voidaan myös arvioida, että Vuosaaren voimalaitoksen ja Långmossebergenin jätevoimalan päästöt eivät yhdessäkään aiheuta ympäristössään terveydellistä haittaa tai kasvillisuudelle haitallista laskeumaa, koska niiden aiheuttamat pitoisuudet jäävät selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen ja rikkilaskeuma alle tavoitearvon.

9. HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Melu

- Meluavien töiden ajoituksella voidaan lieventää linnustolle kohdistuvaa häiriövaikutusta. Vaikutusten kannalta merkittävintä on rakentamisaikaisten louhintatöiden ajoittaminen linnuston pesimäajan ja muuttoaikojen ulkopuolelle. Rakentamisen aikaisista töistä eniten melua aiheuttaa louhinta, jonka kesto on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen 4–6 kk. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten lieventämiseksi louhinta tulisi ajoittaa talvikaudelle. Louhinta on sijoituspaikkavaihtoehdosta riippuen tehtävissä yhden tai kahden talvikauden aikana. **Louhinnan ajoittamisella talvikaudelle arvioidaan voitavan lieventävän vaikutuksia huomattavasti.**
- Melu- ja häirintävaikutusta lieventää Niinisaaren alueen metsäisen suojavyöhykkeen säilyttäminen. Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehtojen välisiä eroja on kuvattu edellä. Sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 ovat Porvarinlahdelle kohdistuvien meluvaikutusten osalta linnuston kannalta suotuisampi vaihtoehto kun sijoituspaikkavaihtoehto B. Metsäinen suojavyöhyke on mahdollista säilyttää leveämpänä sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 (noin 300-400 metriä). **Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 suojavyöhykkeen säilyttämisen arvioidaan lieventävän vaikutuksia huomattavasti.** Sijoituspaikkavaihtoehdossa B suojavyöhyke on mahdollista säilyttää noin 200 metriä leveänä. **Sijoituspaikkavaihtoehdossa B suojavyöhykkeen säilyttämisen arvioidaan lieventävän vaikutuksia kohtalaisesti.** Erityisesti hankealueen ja Porvarinlahden välissä sijaitseva Niinisaaren mäki puustoinen toimii luontaisena melu- ja pölysteenä.

Kivihiilen varmuusvaraston siirto: pölyäminen

- Kuorma-autot ajavat peitetyin kuormin, tarvittaessa renkaiden pesu ajamalla vesialtaan kautta.
- Hiilen lastaus- ja pudotuskorkeuden minimointi.
- **Edellä esitetyillä teknisillä keinoilla arvioidaan voitavan lieventää Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia kohtalaisesti.**
- Kivihiilen varmuusvaraston siirron haittavaikutuksia Natura-alueelle vähentää ennen kaikkea etäisyys. Haittavaikutuksia vähentää lisäksi toiminta-alueiden ja Natura-alueen väliin jäävä metsäinen suojavyöhyke. Mäen vaikutusta on käsitelty edellä meluvaikutusten lieventämisen yhteydessä.
- Erityisen tuulisissa sääoloissa joudutaan rajoittamaan proomuliikennettä (meriturvallisuus) ja samalla myös maalla tapahtuvaa lastaus- ja kuljetustoimintaa.

Suojaava metsävyöhyke

- Sekä melua että ennen kaikkea pölyämistä (hajapäästöt) Porvarinlahden suuntaan vähentää Tryvikin–Niinisaaren–Skillbergetin metsävyöhyke, erityisesti valittaessa kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikaksi B
- Puusto on suurimmaksi osaksi varttunutta, eikä sitä ole hoidettu viime vuosikymmeninä, mikä näkyy tiheytenä ja paikoin runsaanakin lahoppuun määränä.
- Meneillään olevassa asemakaavoituksessa harkitaan alueiden merkintää ja rajauksia yhdyskuntateknisen huollon alueeksi, teollisuus- ja varastokorttelialueeksi, suojaviheralueeksi sekä virkistys- ja luonnonsuojelualueiksi. Kaavamääräyksissä metsäisille alueille voidaan antaa periaatteelliset ohjeet puustonkäsitteystä. Tarkemmat kuviokohtaiset ohjeet esitetään luonnonhoitosuunnitelmassa.
- Metsävyöhykkeen hoito-ohjeisiin vaikuttaa painotetaanko ja mitä metsikkökuvioita suojametsinä, ulkoilumetsinä vai luonnonarvometsinä. Yleisohjeena metsävyöhykettä tulisi pyrkiä hoitamaan ikärakenteeltaan vaihtelevana ja kasvillisuudeltaan monikerroksisena. Metsän käsittelyn lähtökohtana on paikalla kasvava luontainen puusto. Havupuukasvustolla on paras suojavaikutus ympäri vuoden. Uudistaminen suoritetaan vaiheittain ja mahdollisuuksien mukaan luontaisena uudistamisena, aukkohakkuita välttäen. Hoidossa

korostetaan maisemarakenteen erityispiirteitä. Muun muassa poluin ohjataan virkistyskäytön kulutusta.

Ruoppaukset

- Kiintoaineen karkaamista ruoppausalueelta voidaan tietyillä tekniikoilla suurelta osin välttää. Ruoppaustöiden ajaksi työalueet voidaan suojata suojaseinällä hienoaineksen ja näin myös haitta-aineiden leviämisen estämiseksi. Suojaseinärakennetta on käytetty myös mm. Vuosaaren sataman ruoppaustöissä. Sameus on tällöin pysynyt suojaseinän ulkopuolisessa vesistössä alueen normaalilla luontaisella tasolla, kun taas suojaseinän sisäpuolella sameudet ovat merkittäviä ruoppaustöiden vuoksi. Suojaseinämä estää hyvin kiintoainekseen sitoutuneiden haitta-aineiden leviämisen seinämällä rajatun alueen ulkopuolelle.
- Vesilinnustolle kunnostustöistä aiheutuvia haittoja voidaan vähentää ajoittamalla työt pesimäajan sekä lintujen muuttoaikojen ulkopuolelle.
- **Töiden ajoituksella ja suojaseinämien käytöllä arvioidaan voitavan lieventää Natura-alueen lintulajistoon kohdistuvia vaikutuksia kohtalaisesti.**

Jäähdytysvedet

Jäähdytysvesien vaikutukset eivät laadittujen virtausmallinnusten perusteella kohdistu Natura-alueen vesialueille. Tästä johtuen tarvetta lievennystoimille ei jäähdytysvesien osalta muodostu.

Savukaasupäästöt

- Voimalaitosten savukaasupäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun lievennetään tehokkaasti savukaasun puhdistusjärjestelmillä. Suuret voimalaitokset eivät sen takia ole pitkään aikaan olleet merkittävä ilmanlaatuun vaikuttava tekijä Helsingissä.
- Tärkein energiantuotannon savukaasupäästöjen vaikutusten lieventämiskeino on savukaasujen poistokaasujen puhdistus nykyaikaisella, vaatimukset täyttävillä laitteistoilla.
- Paikallisesti, mm. läheistä Natura-aluetta tarkasteltaessa, voimalaitoksen korkea piippu ohjaa savukaasut etäälle ja edesauttaa niiden laimenemista ilmakehässä.
- **Yllä mainituilla teknisillä keinoilla arvioidaan voitavan lieventää Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia kohtalaisesti.**

10. ARVIOITAVAN HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN EHEYTEEN

Arvioitava hanke ei aiheuta sellaisia vaikutuksia, jotka merkittävästi heikentäisivät Natura-alueen suojeluperusteena olevia luontotyyppejä. Kokonaisuudessaan myös hankkeen vaikutukset koko Natura-alueen linnustoon on arvioitu melko vähäisiksi, sillä valtaosa laajan Natura-alueen osa-alueista sijaitsee arvioidun hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Hankkeella ei ole merkittäviksi arvioituja vaikutuksia minkään Natura-alueen suojeluperusteissa mainitun lajin osalta, valtaosalla lintulajeista vaikutuksen arvioidaan olevan korkeintaan vähäinen. Kahdella lajilla, kalatiiralla ja lapasorsalla, vaikutusten arvioidaan olevan korkeintaan kohtalaisia.

Edellä esitetyn perusteella ja kappaleessa 2.5 esitetyn kriteeristön perusteella hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen arvioidaan **vähäiseksi kielteiseksi** vaikutukseksi.

11. YHTEENVETO VAIKUTUSTEN ARVIOINNISTA

Vuosaaren voimalaitoshankkeen linnustovaikutuksia ovat pääasiassa melu ja vähäisemmin suora häiriö. Eri vaihtoehdoissa esitettyjen juna- ja tieliikenteen määrien kasvun ei katsota lisäävän kuolleisuutta merkittävästi. Myöskään kasvavasta junaliikenteen määrästä aiheutuvaa suoraa häiriötä ei arvioida merkittäväksi. Hankkeen käytönaikaisen melutason nousun arvioidaan vaikuttavan Porvarinlahden itäosan ympäristön linnustoon. Rakennusvaiheen vaikutusalue on louhintatöiden johdosta hieman laajempi, ulottuen mahdollisesti myös Bruksvikenin alueelle. Rakennusvaiheen suurimmat melupiikit syntyvät rakennustöiden alkupuolella, jolloin louhintaa tehdään maanpinnalla. Ajallisesti pisin rakennusvaiheen meluvaikutus olisi sijoituspaikkavaihtoehdossa B, jonka louhintatöiden on arvioitu kestävän 6 kk.

Porvarinlahden itäosan pesimälinnuston kannalta kriittisintä on alueen melutason pysyvä nousu voimalaitoksen käytöstä johtuen. Nykyinen melutaso sivuaa häiriölle herkimpien lajien melun kynnysarvoja ja melutason nousu nostaa herkimpien lajien häviämiskäynnin Porvarinlahdella. Herkimpiin lajeihin lukeutuvat ainakin kahlaajat ja osa vesilinnuista. Rakentamisen aikainen melu voisi johtaa myös lahdella pesivien kalatiirujen nykyisten reviirien hylkäämiseen (ks. luku 9, vaikutusten lieventäminen louhintatöiden ajoittamisella talvikaudelle). Natura-alueella pesiviin varpuslintuihin kohdistuvat vaikutukset olisivat todennäköisesti pienempiä.

Hankkeella ei arvioida olevan linnustovaikutuksia valtaosaan Natura-alueesta. Lisäksi lähes kaikkia Porvarinlahden pesimälajeista tavataan pesivänä myös muualla Natura-alueella, pois lujien kalatiira, jonka ainoa vakituinen pesimäpaikka sijaitsee Porvarinlahdella.

Kivihillen käyttövaraston osalta arvioinnissa on tarkasteltu useita sijoituspaikkavaihtoehtoja. Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset jäävät lievemiksi vaihtoehdoissa A1 ja A2. Vaihtoehdoista lähimpänä Natura-aluetta sijaitsee sijoituspaikkavaihtoehto B, joka siten on myös vaikutuksiltaan suurin (keskeisenä melu).

12. JOHTOPÄÄTÖKSET

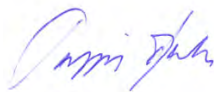
Kivihiilen käyttövaraston sijoituspaikkavaihtoehdot A1 ja A2 ovat Porvarinlahdelle kohdistuvien meluvaikutusten osalta linnuston kannalta suotuisampi toteutusvaihtoehto kun sijoituspaikkavaihtoehto B. Sijoituspaikkavaihtoehdoissa A1 ja A2 myös vaikutukset Natura-alueen tukialueena toimivaan metsäalueeseen, ja siten mm. pikkusiepon ja pyyn reviireihin Natura-alueen läheisyydessä, jäävät vähäisemmiksi kuin sijoituspaikkavaihtoehdossa B. Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisimmät sijoituspaikkavaihtoehdossa A2, jossa junaradan koillispuolelle kohdistuvat rakentamistoimet ovat pinta-alaltaan pienimmät ja myös liikennöinti alueella on vähäisintä.

Haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista keskeisin on rakentamistöihin lukeutuvan louhinnan ajoittaminen lintujen pesimä- ja muuttokauden ulkopuolelle. Tästä sekä muista haitallisten vaikutusten lieventämiskeinoista on kerrottu tarkemmin edellä luvussa 9. Lieventämistoimien kanssa toteutettuna hankkeella katsotaan olevan Natura-alueen linnustoon vähäinen kielteinen vaikutus, mikäli hanke toteutetaan sijoituspaikkavaihtoehtojen A1 tai A2 mukaisena. Lieventämistoimien kanssa toteutettuna sijoituspaikkavaihtoehdon B vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

Edellä esitetyn perusteella voidaan arvioida, että Vuosaaren monipolttoainevoimalaitoshanke ei haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot huomioiden merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet on sisällytetty osaksi Natura 2000-verkosta.

Lahdessa 6. päivänä helmikuuta 2014

RAMBOLL FINLAND OY



Tarja Ojala
FM, biologi



Kaisa Torri
FM, biologi

13. TERMIEN SELITTEET

Kynnysarvo: Melun kynnysarvolla tarkoitetaan yleisesti sellaista melutasoa, jolla havaitaan muutos linnustossa. Kynnysarvolle ei ole olemassa tarkkaa määritelmää, mutta aihetta käsittelevissä tutkimuksissa sillä tarkoitetaan tyypillisesti sellaista melun tasoa, jolla tietty osuus linnustosta häviää. Tarkasteltavan osuuden suuruus vaihtelee tutkimuskohtaisesti. Esimerkiksi 1 % häviäminen lintukannasta määrittää periaatteessa tason, jossa melun vaikutukset alkavat näkyä. 100 % häviäminen on puolestaan taso, jolla tarkasteltavia lajeja ei esiinny lainkaan. Kynnysarvoja voidaan tutkimuksissa määrittää koko linnustolle, lajiryhmille tai ainoastaan yksittäiselle lajille.

Suotuisa suojelutaso: Luonnonsuojelulain 5§ määrittää suojelutason suotuisuuden seuraavasti: "Luontotyyppin suojelutaso on suotuisa, kun sen luontainen levinneisyys ja kokonaisala riittävät turvaamaan luontotyyppin säilymisen ja sen ekosysteemin rakenteen ja toimivuuden pitkällä aikavälillä sekä luontotyyppille luonteenomaisten eliölajien suojelutaso on suotuisa." "Eliölajin suojelutaso on suotuisa, kun laji pystyy pitkällä aikavälillä säilymään elinvoimaisena luontaisissa elinympäristöissään."

14. KIRJALLISUUS

- Airaksinen O. & Karttunen K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. 2. painos. Suomen ympäristökeskus. 194 s.
- Alaviippola, B. & Pietarila, H., 2007. YTV:n jätevoimalan savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen ilmanlaatu- ja altistusvaikutusten mallinnus. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 59 s. + 72 liites.
- Alaviippola, B. & Lappi, S., 2009. Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalan päästöjen leviämismalliselvitys. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, 23 s. + 20 liites.
- Benitez-Lopez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: A meta-analysis, *Biological Conservation* 143 (6): 1307-1316.
- Blickley, J.L., Blackwood, D. & Patricelli, G.L. 2012a. Experimental evidence for the effects of chronic anthropogenic noise on abundance of sage-grouse at leks. *Conservation Biology*, Vol. 26: 461-471.
- Blickley, J.L., Word, K.R., Krakauer, A.H., Phillips, J.L., Sells, S.N, Taff, C.C, Wingfield, J.C Paricelli, G.L. 2012b. Experimental chronic noise is related to elevated fecal corticosteroid metabolites in lekking male greater sage-grouse (*Centrocercus urophasianus*). *PLoS ONE* 7(11): e50462.
- Byron, H. 2000: Biodiversity impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.
- CFD-Finland Oy 2013 (Huachen Pan). Vuosaaren voimalaitoksen jäähdytysvesien leviämismalliselvitys.
- Connell, D., Lam, P., Richardson B., and Wu, R. 1999. Introduction to Ecotoxicology. Blackwell Publishing.
- Durwyn, L. & Clarke, R. T. 2003. The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological conservation*, 114:2, pp. 219-230.
- Eggleton, J. & Thomas, K. A Review of factors affecting the release and bioavailability of contaminants during sediment disturbance events. *Environment International* 30 (2004).
- Erävuori, L. & Pohjanmies, K. 2012. Vuosaaren satamahankkeen kasvillisuudenseuranta 2002-2011.
- FCG 2013a. Östersundomin yleiskaava-alueen Natura-arviointi. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 13.3.2013.
- FCG 2013b. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-arviointi Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavatyön pohjaksi.
- Habib, L., Bayne, E.M. & Boutin, S. 2007. Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*. Vol. 44: 176-184.
- Heinonen, M. 2011. Luontodirektiivin luontotyypit Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura-alueella: liitosalue.
- Helsingin kaupungin luonnonhoidon linjaus. 2011. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisu, Saukkonen, T. ja Luonnonhoitoyhdistys. 60 s. + 4 liites.
- Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Selvitys eräiden Helsingin kaupungin omistamien metsäalueiden luonnon monimuotoisuudesta. Vuoden 2011 inventointien loppuraportti 21.6.2012.
- Helsingin sataman liikennetilasto 2013.
http://www.portofhelsinki.fi/helsingin_satama/liikennetilastot

- Hirvonen H. 2001. Impacts of highway construction and traffic on a wetland bird community. Proceedings of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin Garrett, P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina University. < <http://escholarship.org/uc/item/3ts9d194#page-1>>, luettu 20.11.2013.
- Hokkanen, T. 2012. Itäisen Suomenlahden saaristolinnuston pitkäaikaismuutokset – erityisesti vuosina 1992 – 2011. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 195
- Honkanen, J. Östersundomin lintulahtien kasvillisuuskarttoitus. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 2000.
- Ilmatieteen laitos 2013. Helsingin Energian voimalaitosten savukaasupäästöjen leviämismalliselvitys. Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut 2013.
- Inadera, H. & Shimomura, A. Environmental chemical tributyltin augments adipocyte differentiation. Toxicology Letters 159 (2005).
- Insinööritoimisto Akukon Oy, 2008. Vuosaaren sataman ympäristömeluselvitys 2008.
- Insinööritoimisto Akukon Oy, 2010. Vuosaaren ympäristömelun torjuntaselvitys.
- Kaupunkikaava - Helsingin uusi yleiskaava, Visio 2050. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston nyleissuunnitteluosaston selvityksiä 2013:23.
- KHO:2002:48. <http://www.finlex.fi/fi/oikeus/kho/vuosikirjat/2002/200201607>
- Koskimies, P. 1998. Östersundomin lintuvesien käyttö- ja hoitosuunnitelma. Helsingin ympäristökeskuksen julkaisuja 17/98.
- Kosonen, L. 2008. Lökkilinnut Tampereen kaupunkirakennusten katoilla. Tampereen kaupunki.
- Kurki, S. & Mykrä, S. 1998: Mustavuoren lehto & Östersundomin lintuvedet. Vuosaaren satamahankkeen vaikutukset Natura 2000-alueeseen. Biota BD Oy.
- Lindfors, A. & Kiirikki, M. 2005. Vuosaaren sataman ympäristössä havaittu veden sameneneminen. Luode Consulting Oy.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996
- Mannerkoski, H. 2012. Metsien ilmastolliset ja hydrologiset suojavaikutukset. Itä-Suomen yliopisto, metsätieteiden osasto. Silva Carelica 57. 296 s.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2 päivänä huhtikuuta 1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta
- Pan, H. 2013. Vuosaaren voimalaitosten jäähdytysvesien lämpöpäästöjen leviämismallinnus.
- Ramboll 2013a. Biopolttoaineiden käytön lisääminen, Vuosaaren hankealueen luontoselvitykset.
- Ramboll 2013b. Biopolttoaineiden käytön lisääminen Helsingin energiantuotannossa, melumallinnus ympäristövaikutusten arviointia varten.
- Ramboll 2013c. Vuosaaren satama, uuden pistolaiturialueen sedimenttitutkimus.
- Rantala, M. 2010. Orgaaniset tinayhdisteet sedimenteissä ja kaloissa. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto.
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.
- Reijnen, R., Foppen, R. Ter Braak, C & Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology 32: 187-202.
- Sahlsten, J., Wickström, F. & Höglund, J. 2010. Hazel grouse *Bonasa bonasia* population dynamics in a fragmented landscape: a metapopulation approach. Wildlife Biology, 16: 1. pp. 35 – 46.

- Schroeder J., Nakagawa S., Cleasby I.R., Burke, T. 2012. Passerine birds breeding under chronic noise experience reduced fitness. PLoS ONE 7(7). <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0039200>>. Luettu 31.10.2013.
- Suomen Eliölajit -tietojärjestelmä.
- Suomen Ympäristökeskuksen OIVA-tietopalvelu (suojelualuerajaukset)
- Syrjänen, K.2001. Sammalet. Teoksessa: Luontodirektiivin kasvit ja eläimet. Suomen Natura 200-ehdotuksen luonnontieteellinen arviointi. Suomen ympäristö 510.
- Söderman T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen Ympäristökeskus. 196 s.
- Vatanen, S., Piispanen, A. & Haikonen A. 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003-2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. 187 s
- Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krigsveld, K. & ter Braak, C. 2004. Noise disturbance of meadow birds by railway noise. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Internet-julkaisu, http://www.dbvision.nl/bestanden/overons/publicaties/2004/266_Meadow_bird_disturbance.pdf, luettu 10.12.2013.
- Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje.
- Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2003. Porvarinlahden kasvillisuuskartoitus.
- Ympäristösuunnittelu Enviro 2004: Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma v. 2005-2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskus ja Helsingin satama.
- Ympäristötutkimus Oy Metsätähti 2002: Arviointi Helsingin Yleiskaava 2002:n vaikutuksista Natura-alueisiin. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2002:5.
- Yrjölä, R., Kontiokorpi, J., Luostarinen, M., Santaharju, J., Sarvanne, H., Tanskanen, A. & Vickholm, J. 2012: Vuosaaren satamahankkeen linnuston seuranta 2011 – Vuosien 2001-2011 yhteenveto. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 10/2012. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy ja Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 108 s.
- Östersundomin yhteinen yleiskaava, osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Tarkistettu 21.4.2011.

Hankkeesta vastaava:
Helsingin Energia



YVA-konsultti:
Ramboll Finland Oy



Vastaanottaja
Helsingin Energia

Asiakirjatyyppi
Selvitys

Päivämäärä
21.10.2014

Viite
1510015163

HELSINGIN ENERGIA

SELVITYS VUOSAAREN C- VOIMALAITOKSEN POLTTOAINE- LAITURIN YMPÄRISTÖ- JA TUR- VALLISUUSVAIKUTUKSISTA

Päivämäärä 21.10.2014
Laatija Joonas Hokkanen, Matti Utriainen, Antti Lepola, Janne Ristolainen, Arttu, Ruhanen, Janne Nuutinen
Kuvaus Selvitys

Viite 1510015163

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	SELVITYKSEN TAVOITTEET	1
3.	KOHTEEN SIJAIN TI JA LI I KENTEEN MÄÄRÄ	2
3.1	Sijainti	2
3.2	Arvioitu polttoainelaiturin liikenteen määrä	5
4.	MELU	5
4.1	Lähtökohdat ja menetelmät	5
4.2	Melulähteet	6
4.3	Tulokset ja johtopäätökset	6
5.	PÖLY	8
5.1	Pölyvät toiminnot ja pölypäästöt	8
5.2	Ilmanlaadun ohjearvot	8
5.3	Leviämismalli, sääaineisto ja epävarmuustarkastelu	9
5.4	Tulokset ja tulosten tulkinta	10
5.5	Pölynhallinnan menetelmät	12
6.	HAJU	15
6.1	Lähtökohdat ja menetelmät	15
6.2	Haastattelut	16
6.3	Tulokset	17
7.	RISKIT	19
7.1	Lähtökohdat ja menetelmät	19
7.2	Tulokset	20
7.3	Riskien hallinnan menetelmät ja toimet	22
8.	YHTEENVETO	22

1. JOHDANTO

Vuosaaren C-voimalaitoksen edellyttämä asemakaavan muutos on meneillään. Polttoainelaiturin rakentamisen ja toiminnan vaikutuksia ympäristöön arvioitiin päättyneessä YVA-menettelyssä osana Vuosaaren suunniteltua voimalaitoshanketta. YVA-menettelyssä arvioitiin myös mahdollisia ympäristöönnettomuuksia ja niiden seurauksia.

Suunnittelun edetessä lähtötiedot tarkentuvat ja samalla myös korostuu tarve tarkempaan päästö- ja vaikutusarviointiin esim. hankkeen lupia haettaessa. Tämä työ on asemakaavaan liittyvä täydentävä selvitys. Selvityksen pääasiallinen kohde on tarkentaa polttoainelaiturin toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Selvitystyöhön on osallistunut Rambollin työryhmä:

- Joonas Hokkanen, vastuuhenkilö, raportin kokoaminen
- Janne Nuutinen, pölymallinnus
- Janne Ristolainen, Arttu Ruhanen, melumallinnus
- Matti Utriainen, tekniikka, hajut, satamatoimijoiden haastattelut, riskinarviot
- Antti Lepola, raportin kokoaminen, riskinarviot

Helsingin Energiasta työtä ovat ohjanneet Jari Kottonen ja Iikka Toivokoski.

2. SELVITYKSEN TAVOITTEET

Työssä tarkennetaan aiemmin arvioituja polttoainelaiturin toiminnan aikaisia ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksia erityisesti niiltä osin, kun ne kohdistuvat matkustajaliikennelaituriin. Tarkastelu kattaa myös Pikku Niinisaaren ja Mölandetin suunnan.

Työn on tarkoitus ensisijaisesti palvella asemakaavaa, täydentävänä selvityksenä. Samalla selvitys tuottaa aineistoa hankkeen lupavaiheisiin. Selvityksessä huomioidaan myös sataman toimijoiden sekä naapurien kaava- ja YVA-vaiheissa esittämät huolet.

Työ jakautuu vaiheisiin:

- lähtötietojen ja suunnitelmien kokoaminen
- haastattelut, mallinnukset ja asiantuntija-arvioinnit
- raportointi

Arvioitavat vaikutukset ovat toiminnasta aiheutuvat:

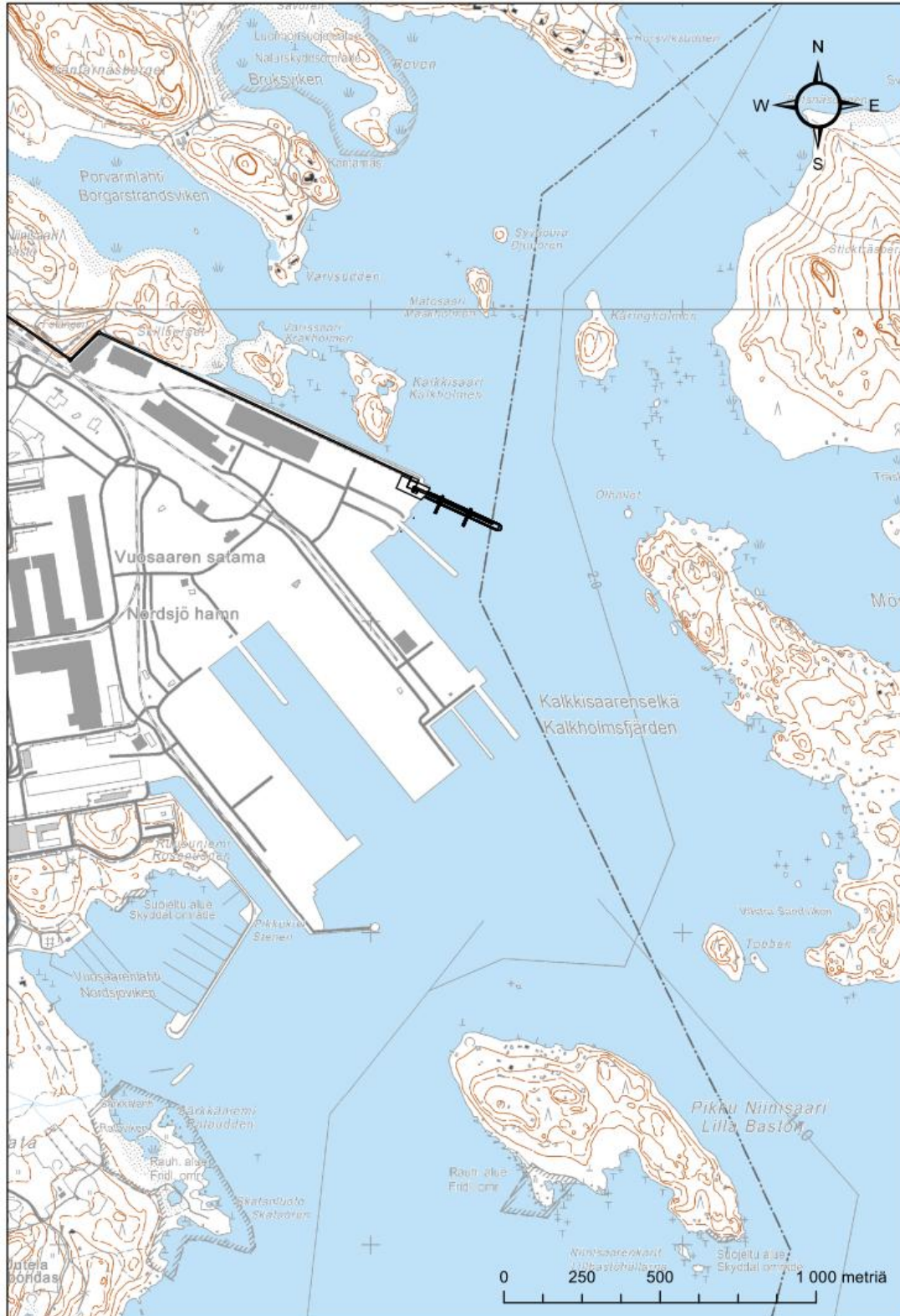
- melu
- polttoaineiden pölyäminen
- hajuvaikutukset
- onnettomuustilanteiden (tulipalo, räjähdys) aiheuttama riski ympäristöön ja sataman toiminnoille

Lisäksi selvityksessä esitetään toimenpiteitä, joilla haitalliset ympäristövaikutukset voidaan torjua tai niiden vaikutuksia lieventää. Näitä toimenpiteitä voivat olla esim. laivojen lastinkäsittelyn ja kuljettimiin liittyvä teknologia (mahdolliset nosturit ja kahmarit tai ruuvipurkaimet tms., suppilot, kuljettimien kotelointi yms.).

3. KOHTEEN SIJAINTI JA LIIKENTEN MÄÄRÄ

3.1 Sijainti

Suunnittelun polttoainelaiturin sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Polttoainelaiturin sijainti.

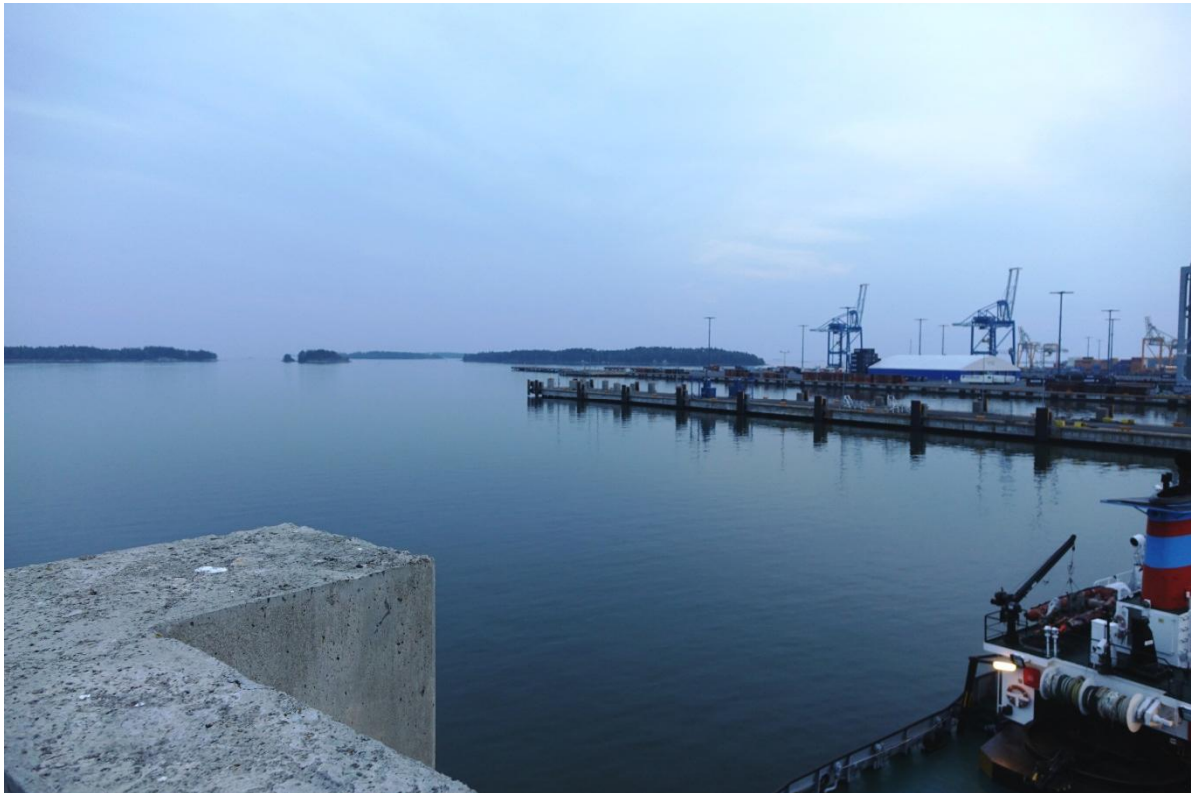
Kuvissa 2-5 on esitetty näkymiä satama-alueen kaakkoispäästä, josta suunniteltu polttoainelaituri suuntautuu merelle (kuvat: Matti Utriainen, syyskuu 2014).



Kuva 2. Näkymä polttoainelaiturin tulevasta paikasta kohti merta.



Kuva 3. Näkymä tulevan polttoainelaiturin juuresta koilliseen.



Kuva 4. Näkymä polttoainelaiturin juuresta RoPax laituria VC1 kohti.



Kuva 5. VC1-laiturin kenttäalue.

3.2 Arvioitu polttoainelaiturin liikenteen määrä

Arvioidut kuljetusmäärät ajotavasta riippuen ovat seuraavat:

Hiili

- laivakuljetuksena (n. 56 000 t) 4–20 laivaa/vuosi
- junakuljetuksena (n. 3 000 m³) 0–15 junaa/vuosi

Puuhake

- proomukuljetuksena (n. 4 000 t) 200–350 proomua/vuosi
- junakuljetuksena 200–400 junaa/vuosi
- autokuljetuksena 4 000–10 000 rekkaa/vuosi

Puupelletti

- proomukuljetuksena 10–15 proomua/vuosi
- autokuljetuksena 100–300 rekkaa/vuosi

Öljy

- laivakuljetuksena 1–2 laivaa/vuosi

Lähtökohtaisesti laivoja puretaan ympäri vuorokauden kaikkina päivinä, mikäli tämä on ympäristönsuojelusäädökset huomioon ottaen mahdollista.

4. MELU

4.1 Lähtökohdat ja menetelmät

YVA:ssa laadittua melumallinnusta tarkennettiin ottaen huomioon seuraavat asiat:

- laiturin uusi sijoitus
- tarkastelualue ja melukartat ulotetaan Pikku Niinisaareen, Mölandetiin, Porvarinlahdelle sekä Sataman alueelle
- huomioidaan Sataman toiminnoista tehtyjen melumallinnusten tulokset yhteismelua arviotaessa
- mikäli polttoainelaiturin toimintojen melu näyttää kriittiseltä, varioidaan laituri toiminnan melun lähtöarvoja ja haetaan mahdollisesti tarvittavaa vaimennusta

Laiturille tulevien laitteistojen ja koneiden lähtömelutasoina käytettiin samoja tietoja kuin YVA:ssa.

Laskennallisissa tarkasteluissa käytettiin SoundPlan 7.3 -melumallinnusohjelmaa. Ohjelma on ns. 3D-malli, jossa laskennat suoritetaan kolmiulotteisessa maastoaineistossa. Melun laskentamallina olivat pohjoismainen teollisuusmelun laskentamalli (General Prediction Method) sekä pohjoismaiset tie- ja raideliikennemelun laskentamallit (RTN 1996-TemaNord 1996-525 ja NMT 1996, TemaNord 1996:524).

3D-malli ottaa huomioon mm. maastonmuodot sekä etäisyysvaimentumisen, ilman ääniabsorptioon, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteen päin. Laskentatulosteissa olevat melukäyrät eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Mallinnuksen tuloksia verrattiin Vuosaaren sataman meluselvityksen tuloksiin vuodelta 2013 ja arvioitiin uuden polttoainelaiturin toiminnasta aiheutuva muutos.

Vuosaaren sataman nykyisen ympäristöluvassa on annettu meluraja-arvot ovat: melun keskiäänitaso L_{Aeq} ei saa ympäristön altistuvissa kohteissa ylittää päivällä 55 dB eikä yöllä 50 dB. Luvassa oli lisäksi velvoite esittää suunnitelma melupäästöjen pienentämiseksi sekä selvitys mahdollisuuksista täyttää kaikki loma-asunto-, virkistys- ja luonnonsuojelualueiden tiukemmatkin oh-

jearovot. Taajamassa olevien loma-asuntoalueiden sekä taajamassa ja taajaman välittömässä läheisyydessä olevien virkistysalueiden ohjearovot ovat samat kuin luvan raja-arvot. Luonnonsuojelualueiden ohjearovot ovat 10 dB alhaisemmat kuin raja-arvot. Selvitys meluntorjunnan mahdollisuuksista laadittiin, ja sen johtopäätöksissä todetaan, että luonnonsuojelualueiden päiväohjearovon 45 dB tasolle pääseminen ei ole käytännössä mahdollista tällä hetkellä tunnetulla tekniikalla, näköpiirissä olevassa tulevaisuudessa.

4.2 Melulähteet

Polttoainelaiturin toimintaan liittyvät merkittävimmät melulähteet ovat laivojen purkamisessa käytettävät satamanosturit sekä laivojen apukoneet. Kuljettimien aiheuttama melu on vähäisempää. Taulukossa 1 on esitetty käytettyjen melulähteiden äänitehotasot.

Taulukko 1. Polttoainelaituriin liittyvät melulähteet.

Melulähde	Äänitehotaso, L_{WA}
Laivan apukone satamassa	104 dB
Satamanosturit, 2 kpl	104 dB
Murskain (rakennuksesta ulos säteilevä melu)	103 dB
Kuljetin	73,5 dB/m

Mallinnuksessa huomiottiin myös YVA:ssakin mukana olleet melulähteet, joiden sijainnit päivitettiin Vuosaari C-voimalaitoksen versio A2 asemapiirroksen (Arkkitehtitoimisto Virkkunen & co, 27.2.2014) mukaisesti.

4.3 Tulokset ja johtopäätökset

Tuloksia verrattiin Vuosaaren sataman toiminnoista tehtyjen melumallinnusten tuloksiin ja kokonaismelua verrataan melutason yleisiin ohjearovoihin (VnP 993/1992) sekä Vuosaaren Sataman ympäristölupapäätöksen melurajoihin (päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB).

Uuden polttoainelaiturin ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttamat melutasot on Mölandetin saaren kohdalla voimakkaimmillaan L_{Aeq} 45dB ja Kalkkisaarella noin L_{Aeq} 42...45 dB. Pikku-Niinisaarella uuden polttoainelaiturin ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttama melutaso on luokkaa L_{Aeq} 35 dB.

Sataman nykyisistä toiminnoista aiheutuva päiväajan melutaso Mölandetin satamaa lähinnä sijaitsevien loma-asuntojen kohdalla on L_{Aeq} 45–48 dB. Vuoteen 2021 mennessä sataman toimintojen melutason on ennustettu nousevan Mölandetin länsiosissa noin 2 dB. Kun uuden polttoainelaiturin ja siihen liittyvien toimintojen aiheuttamat päiväajan melutasot vastaavalla alueella ovat noin L_{Aeq} 45 dB, on polttoainelaiturin vaikutus noin 1–3 dB Mölandetin länsiosissa. Vuoden 2013 meluselvityksen mukaan sataman nykytilanteessa toiminnoista aiheutuva päiväajan keskiäänitaso on Kalkkisaaren loma-asunnoilla noin L_{Aeq} 45–49 dB ja Pikku-Niinisaarella L_{Aeq} 47 dB, jolloin Kalkkisaaren kohdalla polttoainelaiturin toiminnan vaikutus on 1–2 dB ja Pikku-Niinisaarella uusi polttoainelaituri ei vaikuta melutasoon käytännössä lainkaan.

Uuden polttoainelaiturin myötä päiväajan melutaso Mölandetin länsiosissa nousee tasolle 48–51 dB, joka alittaa asuinalueille annetun päiväajan ohjearovon 55 dB. Kalkkisaarella polttoainelaituri ja siihen liittyvät toiminnot nostavat kokonaismelutason tasolle 49–50 dB, joka alittaa asuinalueille annetun päiväajan ohjearovon 55 dB, mutta ylittää virkistys- ja luonnonsuojelualueille annetun päiväajan ohjearovon 45 dB. Vuosaaren sataman toiminnoista vuosina 2010–2013 laadituissa meluselvityksissä on kaikissa todettu, ettei luonnonsuojelualueille annetun ohjearovon saavuttaminen ole realistista tällä hetkellä tunnetulla tekniikalla.

5. PÖLY

5.1 Pölyävät toiminnot ja pölypäästöt

Polttoainelaiturilla tulee olemaan kaksi kahmarinosturia, lastaussuppilo, kuljetin ja murskain.

Merkittävimmät pölypäästöt aiheutuvat kun polttoaineita lastataan laivoista kahmarinostureilla. Murskain on sisätiloissa ja polttoaine siirretään satamasta koteloituilla kuljettimilla voimalaitokselle, joten polttoaineen murskauksesta, siirrosta tai varastoinnista ei normaalitilanteessa aiheudu pölypäästöjä.

Pölyäminen ja ilmanlaatuvaikutukset ovat sitä vähäisempiä mitä nopeammin ja tiiviimmin polttoaine siirretään aluksen ruumasta/proomusta suljetun kuljetinjärjestelmän sisälle.

Kiinteiden polttoaineiden kuljetuksen ja varastoinnin pölypäästöjen ja päästökertoimien määrittäminen on haasteellista. Kiinteän polttoaineen käsittelyn pölypäästöihin eniten vaikuttavia tekijöitä ovat:

- Polttoaineen ominaisuudet (kosteus, kokojakauma, tiiveys)
- Polttoaineen purkutekniikka (käsittelymenetelmä ja -kalusto sekä työn järjestely)
- Sääolot (tuuli, ilman kosteus, lämpötila, sade)

Eniten on selvitetty kivihiilen käsittelyn pölypäästöjä. Siltäkin osin laivan lastauksen ja purun yhteydessä syntyvistä hiilipölypäästöistä on suhteellisen vähän mitattua tietoa. Päästökertoimet perustuvat harvoihin mittauksiin ja ovat validiteetiltaan suhteellisen heikkoja.

Polttoaineiden purkamisen pölypäästöjen arvioinnissa käytetään Australian Burburyn satamassa määritettyjä päästökertoimia, jotka perustuvat useamman vuoden mittauksiin ja seurantoihin.

Puuhakkeen laivasta purkamisen päästökerroin on nykytiedoilla luokkaa 0,008 kg/tonni ja kivihiilen päästökerroin 0,0001–0,2 kg/tonni menetelmästä riippuen. Pienimmät päästökertoimet ovat purkumenetelmälle, jossa käytetään kastelua ja teleskooppikourua. Suurimmat päästökertoimet ovat menetelmälle, jossa avoproomusta siirretään kivihiiltä kentälle kourakahmareilla.

Pölymallinnuksessa käytetyt päästökertoimet ja niiden toiminta-ajat on esitetty taulukossa 2. Tuulen nopeus vaikuttaa päästömäärään ja sen vaikutus huomioitiin päästöön kaavalla:

$$E_F = E * (W_S/5)^{1,2}$$

Kaavassa E_F on tuulikorjattu päästö, E on alkuperäinen päästökerroin ja W_S keskimääräinen tuulen nopeus.

Taulukko 2. Laskentaparametrit.

Päästölähde	PM ₁₀ -päästökerroin (g/m ² s)	Toimintamäärä
Kivihiilen purkaminen laivasta	3,3 x 10 ⁻²	jatkuva
Puuhakkeen purkaminen laivasta	1,5 x 10 ⁻²	jatkuva

5.2 Ilmanlaadun ohjeavot

Ympäristön sietokyvyn ja terveysriskien arvioinnissa on hyödynnetty ilmanlaadulle annettuja raja-arvoja (ks. taulukko 3) vertaamalla leviämislaskelmien tuloksia niihin. Ne on laadittu ilman pilaantumisen aiheuttamien terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi sekä kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi (38/2011).

Taulukko 3. Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja-arvot vuorokausi- ja vuositasolle (µg/m³). Pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Laskenta-aika	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)
vuorokausi	50 ¹⁾
vuosi	40

1) vuoden 36. korkein vrk-pitoisuus

Ilmanlaatuasetus sallii vuorokausipitoisuuden ylityksiä kalenterivuoden aikana 35 kpl, joten raja-arvopitoisuuden katsotaan ylittyneen, mikäli vuoden 36. korkein vrk-pitoisuus ylittää pitoisuuden 50 µg/m³.

5.3 Leviämismalli, sääaineisto ja epävarmuustarkastelu

Leviämismalli

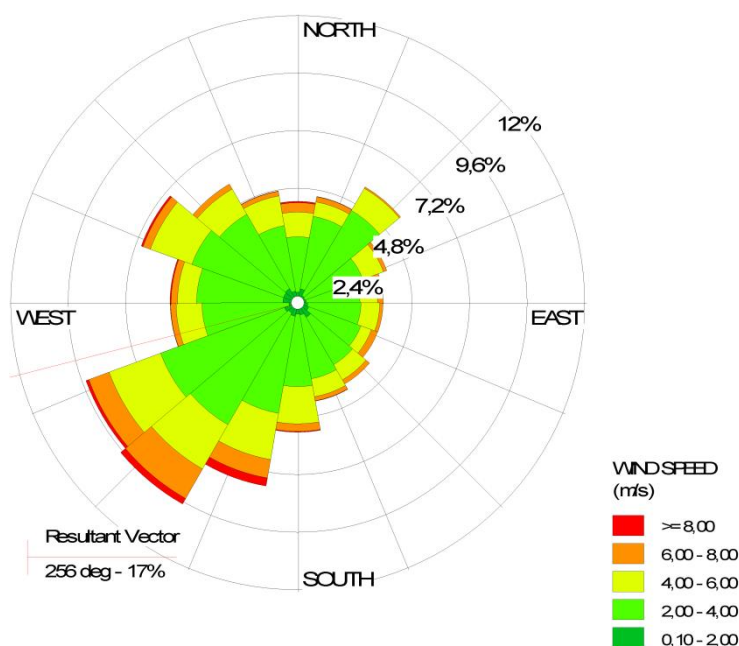
Polttoaineen laivasta lastauksen pölypäästöjen leviämismallilaskennat tehtiin EPA:n leviämismallikokoelmaan ISC-AERMOD kuuluvalla Industrial Source Complex Short Term (ISCST3) leviämismallilla. Malli on yleisesti käytössä USA:ssa, Aasiassa ja Euroopassa epäpuhtauksien leviämislaskennassa. Leviämismallin perustana on gausilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laime-nevan Gaussin jakauman mukaisesti pysty- ja vaakasuunnassa. Vaaka- ja pystysuunnan standardipoikkeamat kasvavat, kun etäisyys lähteestä kasvaa.

Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien leviämisen ja laimenemisen laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisuus, pilvien korkeus). Laskenta etenee tunnin aika-askeleella, kunnes koko vuoden pituinen säätietojen aikasarja on käyty läpi.

Leviämismallilla arvioitiin PM₁₀-päästöjen leviämistä toiminta-alueen ympäristöön alueelle, jonka koko oli noin 6 × 5 km. Tarkastelupisteitä alueella oli 882 kpl.

Sääaineisto

Sääaineistona käytettiin alueella muokattua reaalisäädädataa, joka pohjautuu Helsinki-Vantaan lentoasemalta tehtyihin mittauksiin vuodelta 2007 (kuva 7). Tuulen suunnat on jaettu 18 sektoriin. Sektoreiden palkkien pituudella kuvataan ajallista osuutta, jona aikana tuulen suunta on ollut kyseisestä sektorista. Palkin värien osuudet kuvaavat nopeusluokkia.



Kuva 7. Leviämislaskennoissa käytetyn sääaineiston tuuliruuus.

Epävarmuustarkastelu

Yleisesti leviämislaskelmien kokonaisepävarmuus koostuu pääosin päästötietojen epävarmuuksista (10–40 %), sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuuksista (10–30 %) ja laskennan epävarmuuksista (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiä aikavälejä laskettaessa. Epävarmuudet ovat pienempiä verrattaessa eri toimintojen mallinnustuloksia keskenään.

Hajapölypäästöjen arvioinnissa suurimmat epävarmuudet liittyvät päästömäärään ja sen riippuvuuteen olosuhteista, käsiteltävän polttoaineen laadusta ja toimintatapojen vaikutuksista. Pölypäästömäärät ja sen kokojakauma vaihtelevat suuresti toiminnan aktiviteetin, pintojen kuivuuden ja olosuhteiden mukaan.

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteeltä etenevän epäpuhtauspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko ajan. Tyynissä olosuhteissa pöly voi leijaila ilmassa pitempään, seuraavienkin tuntien aikana. Ääriolosuhteissa päästö voi vaihdella paljonkin esim. tuulen nopeuden ja puuskittaisuuden mukaan.

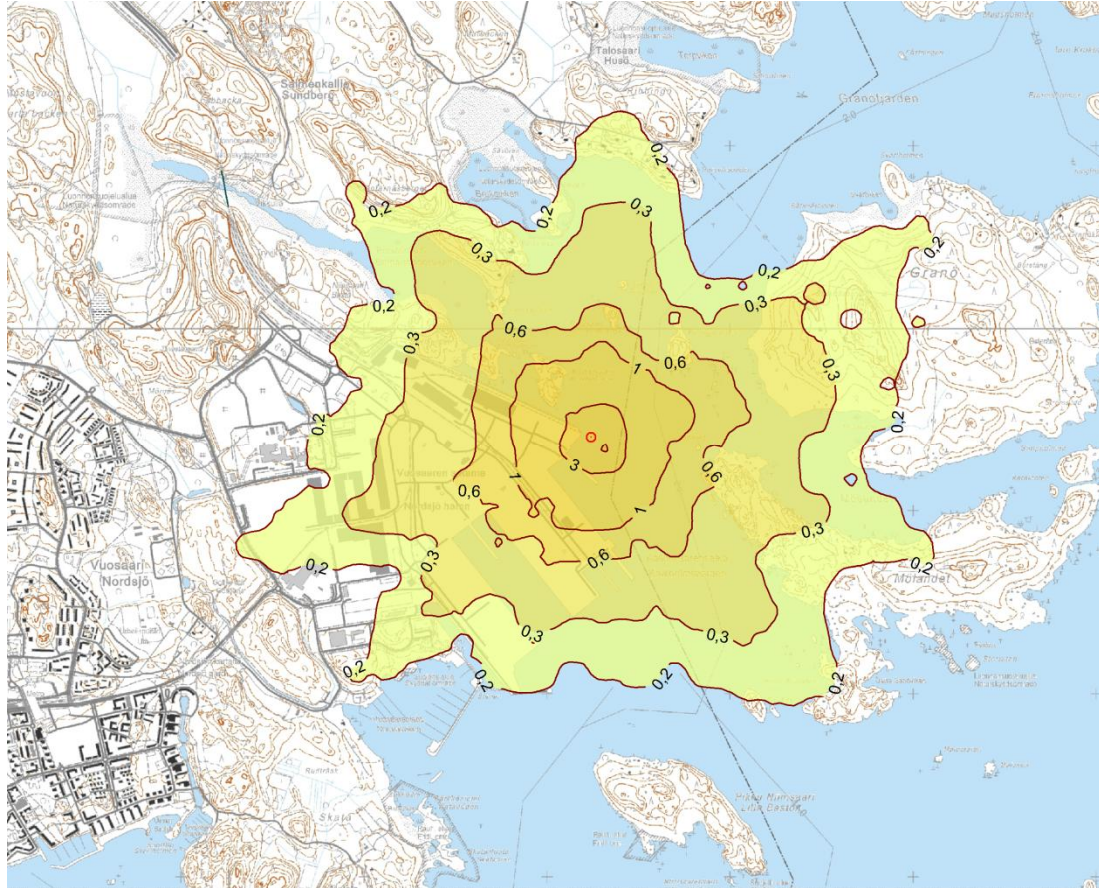
Meren pinnan aaltojen ja vesiräiskeiden epäsäännöllinen ja hetkellinen luonne vaikeuttavat vesistön vaikutuksen arviointia ja sen matemaattista mallintamista. Veden ja ilman välinen lämpötilaero vaikuttaa myös hiukkasten kuivadepositioon. Esimerkiksi keväällä ja kesällä vesi on tyypillisesti kylmempää kuin yläpuolinen ilma luoden stabiilin tilan vesistön ylle, joka vähentää turbulenssista sekoittumista ja samalla kuivadepositiota. Vastaavasti syksyllä tilanne on toisin päin.

Vesistön aallot lisäävät hiukkasten depositionopeutta jopa kaksinkertaiseksi verrattuna vastaavaan tasaiseen järven pintaan. Lisäksi veden pinnan yläpuolella oleva kostea ilmakerros lisää hygroskooppisten hiukkasten depositiota. Tuulen nopeus veden pinnan yläpuolella on myös suurempi verrattuna lähellä olevan maan pinnan yläpuoleiseen tuulen nopeuteen. Vaikkakin tuulen nopeuden kasvu tehostaa depositiota järvien pinnalla, saattaa hiukkasten kokonaisdepositio kuitenkin vähentyä tuulen nopeuden kasvaessa (viipymäaika vesistön yläpuolella pienenee).

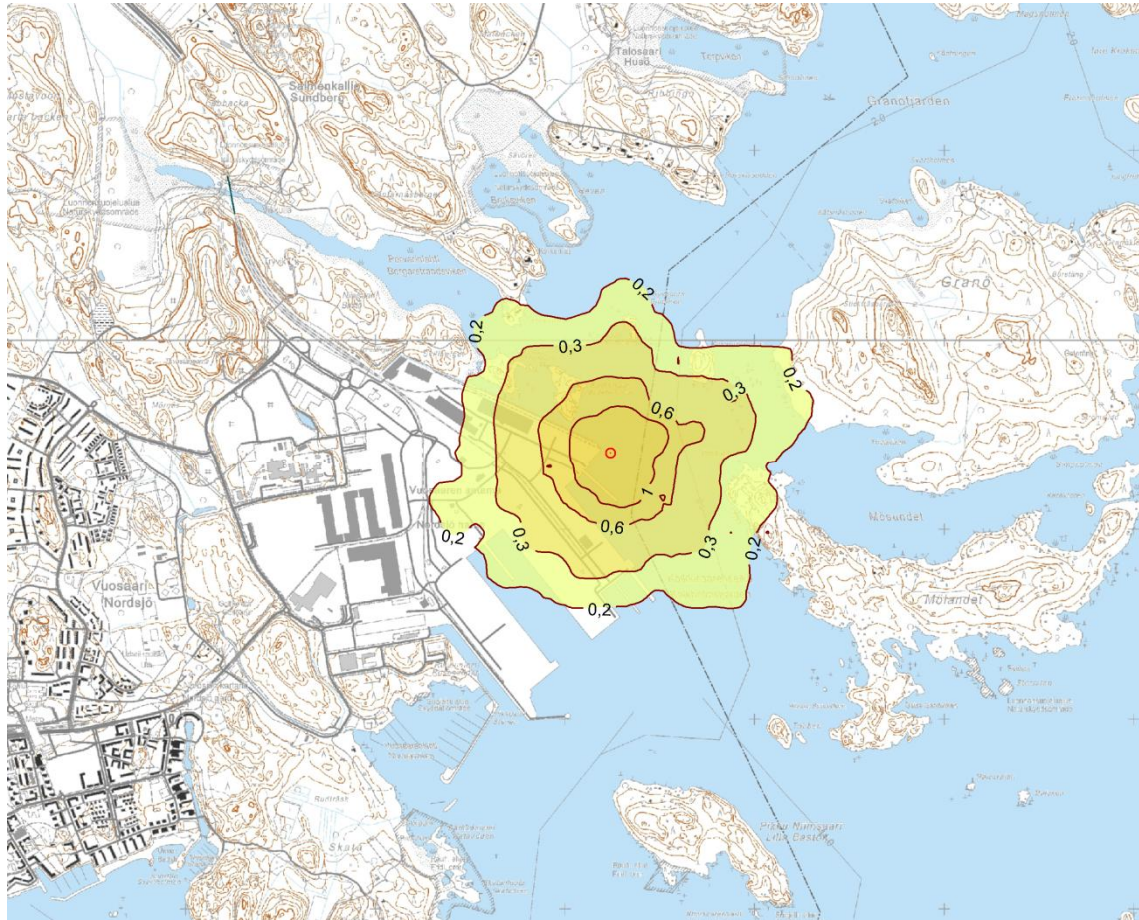
5.4 Tulokset ja tulosten tulkinta

Polttoaineen laivasta siirron hajapölypäästöjen määrään vaikuttavat polttoaineen laadun ja toiminnan ohella merkittävästi sääolosuhteet (sadanta ja tuuli) ja pölyn vaikutusarvioilla on pyritty kuvaamaan normaalitilannetta.

Pölyn leviämislaskelmin arvioidut vuorokausipitoisuuslisät ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) on esitetty kuvien 8-9 karttopohjilla. Pitoisuudet ovat vuoden tarkastelujakson korkeimpia vuorokausipitoisuuksia. Pitoisuuskäyrästöt eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot saattavat esiintyä eri laskentapisteissä eri ajankohtina.



Kuva 8. Leviämislaskelmin arvioidut *kivihiilen* laivasta purkamisen aiheuttamat korkeimmat vuorokausipitoisuuslisät toiminta-alueen lähiympäristössä ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuorokausiraja-arvo on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, josta sallitaan kalenterivuoden aikana 35 kpl ylityksiä.



Kuva 9. Leviämislaskelmin arvioidut puuhakkeen laivasta purkamisen aiheuttamat korkeimmat vuorokausipitoisuuslisät toiminta-alueen lähiympäristössä ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuorokausiraja-arvo on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, josta sallitaan kalenterivuoden aikana 35 kpl ylityksiä.

Polttoaineen laivasta purkamisen hajapölyjen päästömäärät ovat kirjallisuuden perusteella suhteellisen pieniä. Toiminnan ilmanlaatuvaikutukset rajoittuvatkin lähelle toiminta-aluetta, vaikka päästöjä muodostuisi toiminnan aikana jatkuvasti. Poikkeustilanteissa, esim. puuskittaisen ja kovan tuulen sekä pitemmän poutajakson aikana, voivat pitoisuudet lyhytaikaisesti olla suurempia, mutta raja-arvoihin verrattavat vuorokausipitoisuudet todennäköisesti rajoittuvat toiminta-alueelle.

Polttoaineen laivasta lastaamisen hajapölyjen päästö- ja leviämisarvioiden perusteella ilmanlaatuvaikutukset eivät aiheuta terveyshaittaa. Lyhytaikaiset pitoisuushuiput aiheuttavat pölyn esiintymistä laiturin ympäristössä.

5.5 Pölynhallinnan menetelmät

Syntyvän pölyn määrää voidaan hallita myös raaka-aineen hankintavaiheessa. Esim. tietyt hiililajikkeet pölyävät enemmän kuin toiset.

Laivan purun yhteydessä pölyn määrää voidaan vähentää passiivisilla ja aktiivisilla menetelmillä (ks. kuvat 10-16). Passiivisissa menetelmissä pölyn muodostuminen ja kulkeutuminen on estetty esim. tuulisuojilla tai muotoilulla (*dust-trap*). Kauhojen teknisissä ratkaisuissa voidaan hyödyntää pölyämistä vähentäviä teknisiä ratkaisuja.



Kuva 10. Tuulisuojaus pukkinosturin suppilossa (kuva: Matti Utriainen).



Kuva 11. Passiivinen pölynhallinta suppilon rakenneratkaisuilla.

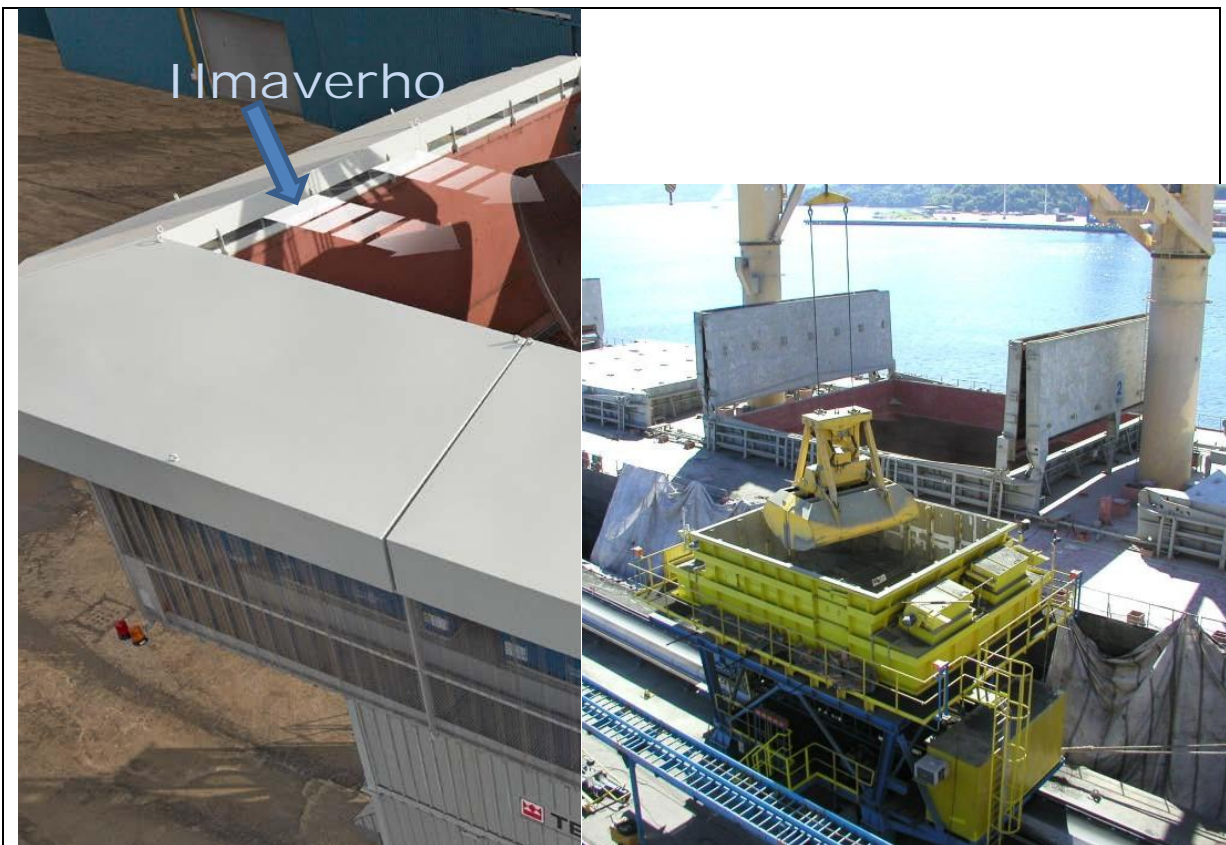


Kuva 12. Suppilon muotoilu ja erillinen tuulisuoja.



Kuva 13. Erityiset kauhat estämään pölyämistä.

Aktiivisissa menetelmissä pölyn leviäminen estetään esim. ilmaverholla tai alipaineimulla, jolloin pöly ei pääse kulkeutumaan suppilosta ylöspäin, kun kahmarin kuorma puretaan suppiloon. Joissakin satamissa on käytetty myös vesisumua sitomaan pölyä.



Kuva 14. Ilmaverho suppilossa (kuva: Terex).

Kuva 15. Alipaineimu suodattimilla (kuva: Samsung).



Kuva 16. Pölynhallinta vesisumulla (kuva: Port of Panama City).

6. HAJU

6.1 Lähtökohdat ja menetelmät

Tässä osiossa haastateltiin satamia, joissa on nykyisin biopolttoaineiden kuljetuksia (esim. Kemi, Pietarsaari, Rauma ja Kotka). Haastatteluissa selvitettiin hajun esiintymistä hakkeen purun yhteydessä keskittyen esimerkiksi seuraaviin asioihin:

- missä säätilanteissa hajua esiintynyt
- lastin (hakkeen) ominaisuudet ja koko
- purkutapahtuma, alukset ja tekniikka laiturilla
- hajun voimakkuus ja kesto
- valitukset
- mahdolliset pölyhaitat

Puuhakkeen hajun esiintymiseen vaikuttavat mm. seuraavat ominaisuudet:

- puulaji
- hakkeen palakoko
- varastointiaika
- aluksessa oloaika
- kosteus
- purkutapa ja -nopeus

Muiden purettavien tuotteiden hajuhaitat ovat huomattavasti pienempiä. Pelletin haju on heikko ja muistuttaa tuoreen puun hajua. Suurissa erissä pitkän matkan kuljetuksena laivan ruumassa voi tapahtua mädäntymistä ja hajun muodostumista. Kivihiilen purkauksessa ei ilmene hajuhaittoja. Öljy käsitellään suljetusti putkikuljetusjärjestelmässä ja purkamisen yhteydessä ei juuri hajua ilmene.

6.2 Haastattelut

Kaikki seuraavat haastattelut tehtiin lokakuussa 2014.

Kemin Satama Oy, toimitusjohtaja Reijo Viitala

Kemin satamaan on tuotu useita vuosia sitten eukalyptushaketta Etelä-Amerikasta. Laivan purun yhteydessä ei havaittu erityisiä hajuhaittoja. Laiva purettiin kahmareilla laiturille avokasaan. Haketta ei varastoitu sataman alueella vaan se kuljetettiin heti Stora Enson sellutehtaalle raaka-aineeksi. Hajua kuvattiin puun hajuksi.

Kemin kaupunki, ympäristöpäällikkö Risto Pöykiö

Kemin kaupungin kunnallinen biovoimalaitos kaupungin keskustan tuntumassa käyttää polttoaineena turvetta ja haketta. Hakkeen hajusta ei ole tehty varsinaisia mittauksia tai mallinnuksia. Kokemuseräisesti hakekasoista on levinnyt tunnistettavaa hajua ainakin 500 metrin päähän. Hajua on ollut suurin pakkasiltoina. Hajua ei ole koettu epämiellyttäväksi, vaan se on makeaa puuhajua. Hakkeen hajusta ei ole valitettu.

Toisaalta Kemissä on kaksi sellutehdasta, joten asukkaiden reagoitokynnys on noussut. Sellutehtailla on tapana tiedottaa kaikista hajua aiheuttavista tuotantohäiriöistä välittömästi, jolloin valitusten määrä on vähäinen.

Kalajoen satama, satamajohtaja Esa Anttio

Kalajoen satamasta on lastattu haketta ajoittain. Hake tuodaan laiturille juuri ennen laivausta. Hajuhaittoja ei ole ollut. Pölyäminen on olematonta. Pölystä on ollut ongelmia lähinnä turpeen laivausten yhteyksissä.

Kraftline Oy (Pietarsaari), Henry Hermansson

Pietarsaaren Alholms Kraft Ab:n voimalaitokselle tuodaan haketta ajoittain pääosin Itämeren alueelta (esim. Riika). Tyypillinen laivauskoko on noin 7 000 m³. Ongelmallista hajuhaittaa ei ole. Tähän voi vaikuttaa alueella toimivan sellutehtaan tyypillinen haju, joka on nostanut ihmisten sietokynnystä.

Ajoittain hajua ilmenee laivan purun yhteydessä kun hake saa ilmaa. Hake puretaan kahmareilla avokasaan, josta se kuljetetaan edelleen voimalaitokselle alueelle. Hajun määrään vaikuttavat ilmakestä ja hakkeen laatu. Haju vaikuttaa arviolta noin yhden kilometrin säteellä hakekasaan.

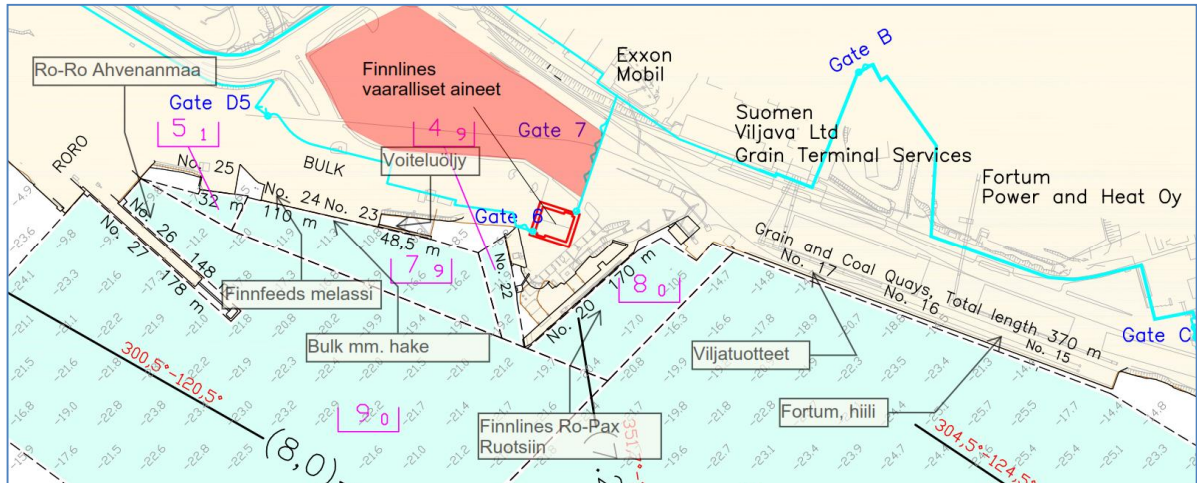
Suomen Satamaliitto ry, apulaisjohtaja Kirsti Tarnanen-Sariola

Hakkeen hajuongelmia ei ole tullut Satamaliiton tietoon. Satamia koskevista ympäristövaikutusten arvioinneissa ei ole tullut esille hajuongelmaa. Satamiin liittyvät hajuongelmat ovat koskeneet lähinnä matkustajalaivojen käymäläjätevesien purkua. Porin satamassa on valitettu kreositiipylväiden hajusta niiden odottaessa laivausta.

Naantalın satama, satamajohtaja Yrjö Vainiala

Satamaan on tuotu ajoittain haketta Baltian maista. Hakkeen käsittelystä ei ole havaittu hajuongelmaa. Naantalın satamassa on Finnlinesiin Ro-Pax liikennettä Ruotsin Kapellskäriin. Lähtöjä on 2–3 päivittäin. Satamassa sijaitsee teollisuutta, josta muodostuu hajua vähäisissä määrissä. Sataman mukaan hajuongelmista ei ole valitettu. YVA:n yhteydessä on tehty hajuselvitys, joka koski kuitenkin pääsääntöisesti laivojen pakokaasujen päästöjä.

Satamassa sijaitseva Fortumin voimalaitos käyttää pellettiä ja haketta kivihiilen oheispolttoaineena. Biomateriaalin kuljetus suoritetaan nykyisin pääosin autokuljetuksina. Uuden voimalaitoksen takia määrät tulevat lisääntymään ja laivakuljetukset tulevat välttämättömiksi. Biomateriaali tullaan kuljettamaan nykyisen hiililaiturin no. 15 kautta. Biomateriaali puretaan kahmareilla siiloon, jonka kautta materiaali siirretään suljetussa kuljetinjärjestelmässä voimalaitokseen.



Kuva 17. Naantalin sataman laiturit (kantatama) (lähde: www.naantali.fi, muokkaus Ramboll).

Kuten kuvista 17 ja 18 voidaan päätellä että Ro-Pax- ja bulk -liikenne voivat toimia lähekkäin satamassa ilman merkittäviä haittoja.



Kuva 18. Naantalin Satama. Kuvassa etualalla hakelaiva, taustalla matkustajaterminaali ja matkustajalaiva.

HaminaKotka Satama Oy, liikennejohtaja Markku Koskinen

HaminaKotkan satamaan on tullut ajoittain haketta lähinnä Baltian ja Venäjän alueelta. Hakkeen käsittelyn yhteydessä ei ole todettu haittaavaa hajua.

Kotkan Energia, energianhankintainsinööri Sami Halonen

Kotkan Energian Hovinsaaren voimalaitos käyttää polttoaineenaan maakaasua, metsähaketta, kuorta, purua, metsäteollisuuden sivutuotteita, jysinturvetta, ruokohelpeä ja kierrätyspolttoaineita. Näiden lisäksi vara- ja tukipolttoaineina käytetään maakaasua ja kevyttä polttoöljyä. Hovinsaaren voimalaitos muodostuu maakaasua polttoaineenaan käyttävästä kombivoimalaitoksesta ja biopolttoainetta käyttävästä biovoimalaitoksesta.

Hovinsaaren voimalaitokseen hake on tullut autokuljetuksena. Hake on tuoretta ja siinä on tyyppilinen paikallisesti vaikuttava makea puunhaju, jota ei koeta ongelmaksi. Joskus harvoin (viimeksi pari vuotta sitten) hakekasa voi syttyä palamaan itsestään. Tällöin muodostuu kitkerää palaneen puun hajua, joka tarttuu esim. vaatteisiin. Tällaisissa poikkeustilanteissa tiedotetaan aktiivisesti alueen asukkaita.

6.3 Tulokset

Haastattelujen perustella voidaan todeta että hakkeen vastaanotto on aiheuttanut ajoittain hajua. Hajun määrä ja vaikuttavuus riippuu hakkeen laadusta, kosteudesta ja kuljetusetäisyydestä. Hajun havaintoetäisyys on ollut suurimmillaan luokkaa 500–1 000 metriä. Haju ei ole Suomen satamissa aiheuttanut valituksia yrityksiltä tai yksityishenkilöiltä.

Muutamia vuosia sitten Etelä-Amerikasta esim. Pietarsaareen ja Kemiin tuodut eukalyptushakeerien haju on ollut joissakin tapauksissa huomattavaa; se ei ole kuitenkaan aiheuttanut negatiivista palautetta. Hake on näissä tapauksissa purettu laivoista konventionaalisin menetelmillä laiturialueelle kasoihin.

Vuosaareen kaavaillussa polttoainelaiturissa on tarkoitus käyttää suljettua järjestelmää, jossa hake nostetaan ruuman luukuista suppiloon, jonka kautta hake siirtyy eristetyn kuljettimen avulla voimalaitoksen alueella sijaitseviin suljettuihin varastointihalleihin. Vuosaaressa hajua muodostuu avonaisista ruumanluukuista, liikkuvista kahmareista sekä suppilosta.



Kuva 19. Esimerkki pukkinosturista (kuva: Konecranes).

Suppilon hajun leviämistä, ja samalla pölyn leviämistä, voidaan vähentää aktiivihillisuodattimilla varustetulla ilmailujärjestelmällä.

Liikkuvien kahmareiden aiheuttamaa hajun ja pölyn leviämistä voidaan vähentää huomattavasti käyttämällä laivojen purkuvälineenä nosturin sijasta ruuvipurkainta. Tällöin laivan purkuprosessi on suljettu ruumasta lähtien; ainoastaan avonaisista ruuman luukuista voi levitä hajua.



Kuva 20. Esimerkki ruuvipurkaimesta (kuva: www.siwertell.com)

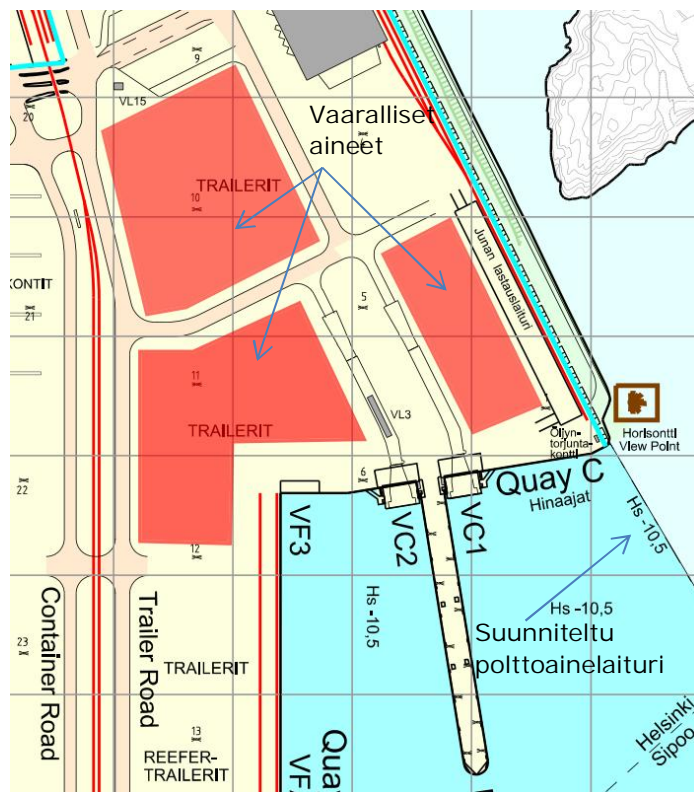
7. RISKIT

7.1 Lähtökohdat ja menetelmät

Työhön sisältyi alustava riskikartoitus (riskien tunnistaminen ja merkittävyyden arviointi) tulipalon mahdollisuudesta laiturissa ja satamassa onnettomuustilanteissa noudatettavien toimenpiteiden esittely. Lopuksi tarkastellaan toimia riskien vähentämiseksi (tekniikka, toimintojen sijoitus, ajoitus jne.)

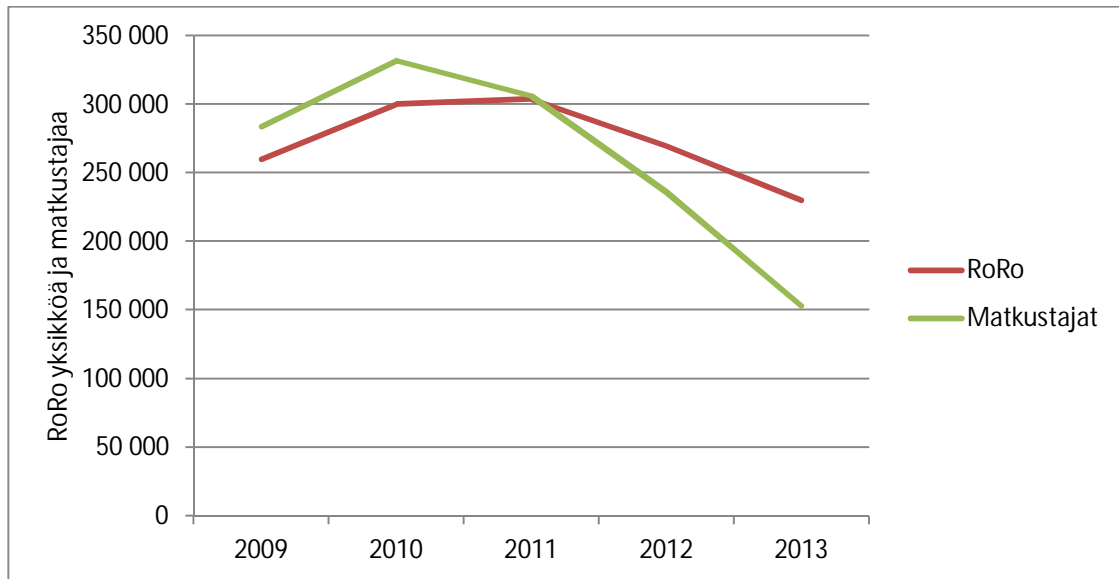
Öljysäiliöaluksia käy suhteellisen harvoin satamassa. Öljysäiliöalusten ja matkustajalaivojen (Ro-Pax) etäisyys toisistaan on pieni. Tämän takia selvitetään mahdollisesti tarvittavat turvaetäisyydet ja muut rajoitteet. Mahdollisten rajoitteiden vähentämiseksi pohditaan esim. öljysäiliöalusten purun aikataulutuksen käytännön mahdollisuuksia. Tulevan laiturin vieressä on myös hinaajien tukikohta, joka siirtyy Helsingin sataman alustavien suunnitelmien mukaan toiseen paikkaan, jos polttoainelaituri rakennetaan.

Finnlinesin aluksilla kuljetetaan erilaisia vaarallisia aineita. Selvitetään vaarallisen lastin varastointipaikat ja varsinaisen laivan purkamisen ja lastaamisen aikaiset riskit. Kuljetusta odottavia vaarallisten aineiden lastiyksikköjä varastoidaan kuvan 21 osoittamilla alueilla.



Kuva 21. Kuljetusta odottavien vaaralliseksi luokiteltuja aineita sisältävien lastiyksikköjen sijoittuminen (lähde: Helsingin satama).

Matkustajaliikenne Vuosaaren satamasta on vähentynyt viime vuosina (kuva 22). Finnlines on vähentänyt panostusta matkustajaliikenteeseen. Vuosaaresta liikennöi Saksan Travemüнден kolme alusta: Finnstar, Finnmaid ja Finnlady. Alukset liikennöivät kuusi kertaa viikossa saapuen pääsääntöisesti aamulla 8.00 ja lähtien illalla 17.30. Sunnuntaiaamuna saapuva alus lähtee vasta maanantai-iltapäivällä.



Kuva 22. RoRo- ja matkustajaliikenteen kehitys Vuosaaren satamassa (lähde: Helsingin satama).

7.2 Tulokset

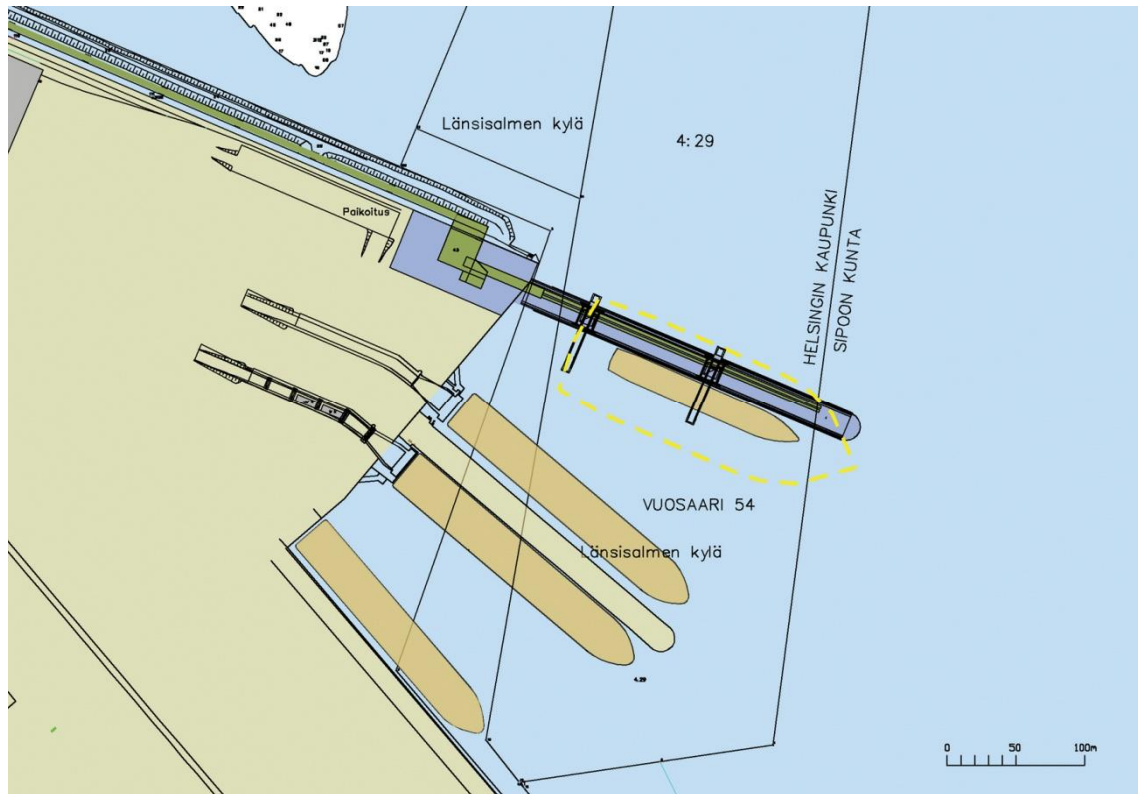
Polttoainelaiturin riskit

Törmäykset, vuodot, tulipalo

Polttoainelaituria käyttävästä laiva- ja proomuliikenteestä on ympäristöriskinsä, kuten alusten törmäysvaara ja polttoainevuodot. Kiinteiden polttoaineiden kuljetuksista ja polttoainelaiturin toiminnoista voi aiheutua öljyvetoja joko aluksista tai työkoneista laiturilla. Esim. rikkoutumisesta aiheutuva hydraulinesteen tai polttoöljyn vuoto voi aiheuttaa vaikutuksen ympäristössä. Näihin varaudutaan toiminnassa. Vahinkotilanteet satamalaiturissa ovat harvinaisia ja useimmiten luokiteltavissa pääasiassa työsuojelullisiksi riskeiksi.

Kaiken tyyppisten polttoaineiden käsittelyyn liittyy tulipalon mahdollisuus. Kiinteiden polttoaineiden (kuten kivihiili ja puuhake) varastoinnissa saattaa esiintyä ns. kytypalo. Siinä koko varasto ei syty palamaan, vaan tyypillisesti muutaman neliömetrin kokoinen pesäke hapettuu, aiheuttaen lämpöä, savua ja hajua. Palo sammutetaan veden avulla ja/tai mekaanisesti.

Kevyttä polttoöljyä on suunniteltu tuotavaksi laiturin kautta säiliöaluksilla muutaman kerran vuodessa. Polttoöljyn tyypillinen leimahduspiste on 75–90 °C. Öljytuotteita irtolastina käsittelevän alukseen ja satamaan liittyvää turvallisuutta määrittelee SFS-standardi 3355. Sen mukaan öljysäiliöaluksen ympärillä tulee noudattaa 30 metrin turvaetäisyyttä aluksen ulkosivulta mitattuna (ks. kuva 23). Kevyen polttoöljyn käsittelyn riskeiksi voidaan arvioida putkistovuodot ja mahdollisen kuljetinpalon aiheuttama tulipalon leviämiskäsi.



Kuva 23. Havainnekuva öljysäiliöaluksen ympärillä noudatettavasta 30 m suojavaikokkeesta (keltainen katkoviiva).

Räjähdykset

Suljetuissa järjestelmissä saattaa kiinteästä, kuivasta polttoaineesta muodostua pöly-ilma-kaasuseos, joka on räjähdyskelpoinen. Myös märkiä, ei-pölyisiä polttoaineita käsiteltäessä muodostuu hienojakoista pölyä, joka pinnoille laskeutuessaan kuivuu räjähdyskelpoiseksi. Käytännössä riskit koskevat kuljetinjärjestelmää, polttoainevarastoja ja polttoaineen käsittelytiloja voimalaitoksen yhteydessä. Räjähdykset edellyttävät sytytyslähteen olemassaoloa. Sytytyslähteitä voivat olla esim. sähkölaitteiden tai kunnossapitotöiden aiheuttamat kipinät, kuumat pinnat, tupakointi, laakereiden ym. pyörivien koneenosien kuumeneminen (kitkalämpö) tai polttoaineen joukossa olevat kytyypalot.

Alusliikenteen riskit

Liikennöinnistä Vuosaaren Satamassa määrätään Helsingin Sataman satamajärjestyksessä (28.1.2004). Alusten saapumis- ja lähtöilmoitukset tehdään Helsingin Satamalle. Nopeus on säädettävä sataman vesialueella niin, ettei siitä aiheudu vahinkoa, haittaa tai vaaraa. Nopeusrajoitukset on osoitettu vesiliikennemerkein. Alus on kiinnitettävä tai ankkuroitava satamaviranomaisen osoittamaan paikkaan eikä sitä saa ilman tämän suostumusta siirtää. Mikäli alus suorittaa laiturissa ollessaan toimenpiteitä, jotka saattavat aiheuttaa vaaraa tai vahinkoa, on siihen saatava satamaviranomaisen lupa. Tavaraa purettaessa ja lastattaessa on huolehdittava siitä, ettei laiturirakenteita eikä muita satamalaitteita vahingoiteta. Ahtausvälineitä ja työkoneita ei saa säilyttää laiturialueella.

Aluksen päällikön on huolehdittava siitä, ettei aluksesta joudu veteen saastuttavia aineita tai jätteitä. Hänen on huolehdittava myös siitä, ettei aluksen toiminnasta aiheutu kohtuutonta haittaa sataman käyttäjille. Päällikön tai tavarankäsittelijän on ilmoitettava heti satamaviranomaiselle veteen joutuneista saastuttavista aineista ja jätteistä sekä ryhdyttävä toimenpiteisiin niiden poistamiseksi. Jos alus tai vene on ajanut karille tai joutunut veden valtaan, on omistajan tai haltijan ilmoitettava siitä heti satamaviranomaiselle ja poistettava se niin pian kuin mahdollista.

Satamatoiminnassa riskejä tarkastellaan joko toimintoihin kuuluvana luonnollisena osana tai erillisten riskikartoitusten muodossa. Eri riskilajien kartoitukset laaditaan ja läpikäydään säännöllisin väliajoin. Korjaavat toimenpiteet toteutetaan riskikartoitusten, asiakaspalautteiden ja läheltä piti-tilanneraporttien perusteella. Riskienhallintaa toteutetaan yhteistyössä Helsingin Sataman, Hel-

singin Energian, aluksen päällikön, tavarankäsittelijän sekä Helsingin kaupungin pelastuslaitoksen kanssa.

Kaikkia aluksia koskevat kansainväliset vesiliikenteen väistämissäännöt. Satama-alueen ulkopuolella merenkulun turvallisuutta ja meriympäristön suojelua varmistetaan mm. seuraavasti. Suomenlahden kansainvälisillä vesillä on käytössä alusliikenteen pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä GOFREP (*Gulf of Finland Reporting System*). Sen tarkoitus on lisätä merenkulun turvallisuutta alueella, parantaa meriympäristön suojelua ja valvoa meriteiden sääntöjen noudattamista alueella. Ilmoittautumisjärjestelmään osallistuminen on pakollista alukselle, jonka bruttovetoisuus (GT, *gross tonnage*) on vähintään 300. Liikennettä alueella valvotaan tutkien ja AIS-järjestelmän (*Automatic Identification System*) avulla. Suomi ja Viro ovat lisäksi ottaneet käyttöön pakolliset ilmoittautumisjärjestelmät kansallisilla vesillään VTS-alueidensa (*Vessel Traffic Services*) ulkopuolella.

Vaarallisten aineiden riskit

Vaarallisten aineiden kuljetuksessa ja siihen liittyvissä muissa toimenpiteissä, kuten pakkaamisessa ja tilapäisessä säilytyksessä, on noudatettava tarvittavaa huolellisuutta ja varovaisuutta ottamalla huomioon kuljetettavan aineen laji, määrä ja kuljetusmuoto (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994). Laki määrittelee tarkemmin velvollisuudet koskien mm. vaarallisten aineiden kuljetuksen lähettäjästä, kuljettajaa, henkilöstön pätevyyttä, ajolupia, turvatoimia ja -velvoitteita, kuljetusta ja tilapäistä säilytystä kuljetusketjussa sekä pakkauksen ja säiliön vaatimustenmukaisuutta.

Vaarallisia aineita säilytetään Finnlinesin käyttämällä alueella tilapäisesti ja hajautetusti. Kuljettimen sijoituksesta riippuen etäisyys vaarallisten aineiden lastiyksiköiden odotusalueelle on n. 25–30 metriä. Tältä osin vaarallisten aineiden odotusaluetta satamakentällä esitetään kuljettimen rakennusvaiheessa tarkistettavaksi siten, että vähintään 30 metrin turvaetäisyys kuljettimesta lähimpiin vaarallisten aineiden lastiyksiköihin odotusalueella toteutuu tai käyttämällä muita suojausmenetelmiä, joilla varmistetaan vastaava turvallisuustaso.

7.3 Riskien hallinnan menetelmät ja toimet

Teknisillä varautumiskeinoilla (palo- ja savuilmaisimet, automaattiset palohälyttimet, sprinkleri-järjestelmät jne.) on huomattava merkitys vaaratilanteen havaitsemisessa ja sen seurausten rajoittamisessa polttoaineiden kuljetus- ja käsittelyjärjestelmissä.

Polttoainelaituriin liittyvät kuljettimet ja murskain varustetaan sprinklausjärjestelmällä. Kuljettiin tulee lämpötila-anturit, automaattiset pysäyttimet sekä hätäpysäytyspainikkeet ja -vaijerit. Mahdolliset holvaantumiset ja tukokset puretaan työkaluilla ja bobcatilla.

Tulipalojen ja räjähdystilanteiden välttämiseksi käytöllä ja kunnossapidolla on keskeinen rooli: koneiden ja laitteiden kunnossapito ja tarkastukset, sytytyslähteiden minimointi, ohjeiden noudattaminen (tupakointikielto, tulityökäytännöt jne.).

Kiinteän polttoaineen varastoinnissa esim. siloissa riskinä on polttoaineen hapettuminen, siitä aiheutuvat kaasut ja mahdollinen itsesytyminen. Riskin pienentämiseksi on useita teknisiä keinoja. Huomattakoon, että polttoainelaituriin ei tule varastosiloja, materiaalin läpimenoaika laiturissa on nopea.

Toimintojen ajoittaminen riskienhallintakeinona ei juuri ole mahdollista. Hakepörmöjen purku on käytännössä jokavuorokautista. Matkustajaliikenne on toistaiseksi ollut joka kuutena päivänä viikossa tapahtuvaa.

8. YHTEENVETO

Työssä tarkennettiin aiemmin YVA-menettelyssä arvioituja polttoainelaiturin toiminnan aikaisia ympäristö- ja turvallisuusvaikutuksia. Tarkastelu keskittyi laiturin lähiympäristössä (sataman toiminnot), mutta kattoi myös Pikku Niinisaaren ja Mölandetin suunnan. Työ palvelee alueen asemakaavoitusta, täydentävänä selvityksenä. Samalla selvitys tuottaa aineistoa hankkeen lupavaiheisiin. Työssä koottiin lähtötiedot ja suunnitelmat, tehtiin haastatteluja, mallinnuksia ja asiantuntija-arvioita ja koottiin tulokset raportiksi. Arvioitavat vaikutukset olivat polttoaineen purusta ja käsittelystä aiheutuvat melu, pölyäminen ja haju sekä onnettomuustilanteiden riskit.

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 9 §:n mukaan kaavan tulee perustua riittäviin tutkimuksiin ja selvityksiin. MRL 54 §:n mukaan asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle. Asemakaavalla ei saa aiheuttaa kenenkään elinympäristön laadun sellaista merkityksellistä heikkenemistä, joka ei ole perusteltua asemakaavan tarkoitus huomioon ottaen. Asemakaavalla ei myöskään saa asettaa maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle sellaista kohtuutonta rajoitusta tai aiheuttaa sellaista kohtuutonta haittaa, joka kaavalle asetettavia tavoitteita tai vaatimuksia syrjäyttämättä voidaan välttää.

Polttoainelaiturin läheisyydessä on mahdollista havaita hajua hakkeen lastinkäsittelyn yhteydessä. Itämeren alueelta tuotavan hakkeen haju vastaa tuoreen puun hajua ja sen ei arvioida olevan häiritsevää. Hakkeen haju voi olla häiritsevää, jos haketta tuodaan kaukaa suurilla aluksilla. Suurilla aluksilla haketta tuodaan kuitenkin muutamia kertoja vuodessa ja lastinkäsittely kestää tyypillisesti alle 48 tuntia.

Uuden polttoainelaiturin toiminta vaikuttaa ympäristön melutasoon Mölandetin länsiosassa +1...3 desibeliä, Kalkkisaassa +1...2 desibeliä. Pikku-Niinisaaren melutasoon polttoainelaituri ei vaikuta käytännössä ollenkaan. Sataman ja uuden polttoainelaiturin yhteismelu ko. kohteissa ei mallinnusten perusteella ylitä satamalle ympäristöluvassa määrättyä päiväajan raja-arvoa (55 dB).

Polttoaineen laivasta purkamisen ilmanlaatuvaikutukset rajoittuvat mallinnuksen perusteella lähelle toiminta-alueita, vaikka päästöjä muodostuisi toiminnan aikana jatkuvasti. Poikkeustilanteissa, esim. puuskittaisen ja kovan tuulen sekä pitemmän poutajakson aikana, voivat pitoisuudet lyhytaikaisesti olla suurempia, mutta raja-arvoihin verrattavat vuorokausipitoisuudet todennäköisesti rajoittuvat toiminta-alueelle. Polttoaineen laivasta lastaamisen hajapölyjen päästö- ja leviämisarvioiden perusteella ilmanlaatuvaikutukset eivät aiheuta terveyshaittaa. Lyhytaikaiset pitoisuushuiput aiheuttavat pölyn esiintymistä laiturin ympäristössä.

Vaarallisten aineiden odotusalueita satamakentällä esitetään kuljettimen rakennusvaiheessa tarkistettavaksi siten, että vähintään 30 metrin turvaetäisyys kuljettimesta lähimpiin vaarallisten aineiden lastiyksiköihin odotusalueella toteutuu tai käyttämällä muita suojausmenetelmiä, joilla varmistetaan vastaava turvallisuustaso.

Nyt tehdyn arvioinnin perusteella polttoainelaiturin käyttö ei aiheuta maankäyttö- ja rakennuslain tarkoittamaa elinympäristön laadun merkityksellistä heikkenemistä tai kohtuutonta rasitusta maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle.