



***Helsingin Yleiskaava 2002, ehdotus
Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitys
Vastaukset lausuntoihin ja mielipiteisiin
Toteuttamisen vaikutusten arviointi***



*Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston
yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2002:14, 19.12.2002*

TUULIVOIMALOIDEN SIJAINNATIPAIKKASELVITYS



VASTAUKSET LAUSUNTOIHIN JA MIELIPITEISIIN TOTEUTTAMISEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto
Jouni Kilpinen

3.12.2002

Tekijä(t)		Kaupunkisuunnitteluvirasto, teknistaloudellinen toimisto, Kilpinen Jouni Electrowatt-Ekono Oy, Monni Satu, Holttinen Esa, Pohjonen Mika	
Nimeke		Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitys Vastaukset lausuntoihin ja mielipiteisiin sekä toteuttamisen vaikutusten arviointi	
Sarjan nimeke		Kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä	
Sarjanumero	2002:14	Julkaisuaika	19.12.2002
Sivuja	46	Liitteitä	1 / 34 sivua
ISBN		ISSN	1458-9664
Kieli koko teos	FIN	Yhteenveto	FIN
<p>Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksessä on Helsingin yleiskaavan 2002 valmistelun rinnalla laadittu tarkaste- luja teollisen tuulivoimatuotannon rakentamismahdollisuuksista Helsingin merialueelle.</p> <p>Raportissa annetaan vastaukset selvityksen vuorovaikutusmenettelyn aikana saatuihin lausuntoihin ja mielipitei- siin. Raportin liitteenä on tuulivoimaloiden toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusarviointi, joka perustuu ai- empien selvitysten ja saadun lausunto- ja mielipidemateriaalin perusteella laadittuun alustavaan yleiskaavan tuu- livoimamääräykseen sekä vuorovaikutusvaiheesta eteenpäin esiteltyyn viitesuunnitelmaan.</p> <p>Vaikutusarvioinnin tulokset osoittavat alustavan kaavamääräyksen kaltaisen kaavamääräyksen merkitsemisen yleiskaavan 2002 ehdotukseen mahdolliseksi. Johtuen tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksen ja yleiskaavan yleispiirteisestä suunnittelutarkkuudesta tuulivoimamääräys on yleispiirteinen tuulivoimaloiden sijainnin ja fyysis- ten ominaisuuksien suhteen ja korostaa jatkosuunnittelua eli asemakaavoitusta ja hankesuunnittelua</p>			
Asiasanat HELSINKI YLEISKAAVA 2002 VAIKUTUSTEN ARVIOINTI TUULIVOIMA			

TUULIVOIMALOIDEN SIJAINNIN KASSELVITYS

VASTAUKSET LAUSUNTOIHIN JA MIELIPITEISIIN TOTEUTTAMISEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO

- 1.1 Aiemmat päätökset
- 1.2 Tarkoitus

2. LAUSUNNOT

3. MIELIPITEET

LIITE

Toteuttamisen vaikutusten arviointi,
Electrowatt-Ekono Oy, 3.12.2002

1. JOHDANTO

1.1. Aiemmat päätökset

Kaupunginhallitus päätti (14.4.1998) kaupunginvaltuustossa (23.4.1997) hyväksytyn toivomusponnen johdosta kehottaa kaupunkisuunnitteluvirastoa jatkamaan yleispiirteisen maankäytön suunnittelun yhteydessä tuulivoiman rakentamismahdollisuuksien selvittämistä Helsingin alueella.

Kaupunkisuunnittelulautakunta päätti 17.1.2002 merkitä laaditut osaselvitykset (teknistaloudellinen, maisemallinen ja kaupunkikuvallinen, kulttuurinen ja virkistysellinen) tiedoksi ja lähettää ne lausunto-, osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyyn yleiskaavan 2002 luonnoksen rinnalla.

Kaupunkisuunnittelulautakunta päätti 13.6.2002 merkitä tiedoksi selonteon vuorovaikutusmenettelyn senhetkisestä vaiheesta.

- 1.2. Tarkoitus Tässä raportissa annetaan vastaukset tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksen vuorovaikutusmenettelyn aikana saatuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin. Lausunnoiksi on katsottu lausuntopyynnön (13.2.2002) perusteella saatu palaute. Mielipiteitä on saatu kirjallisesti, sähköpostilla sekä yleiskaavanäyttelyiden, -messujen ja -työpajojen aikana. Vastaukset on annettu 33 lausuntoon ja 31 mielipiteeseen.

Tämän raportin liitteenä on tuulivoimaloiden toteuttamisen vaikutusten arviointi, joka perustuu aiempien selvitysten ja saadun lausunto- ja mielipidepalautteen perusteella laadittuun alustavaan yleiskaavan tuulivoimamääräykseen sekä vuorovaikutusvaiheesta eteenpäin esiteltyyn viitesuunnitelmaan.

Vaikutusarvioinnin tulokset osoittavat alustavan kaavamääräyksen kaltaisen määräyksen merkitsemisen mahdolliseksi yleiskaavaan 2002. Johtuen tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksen ja yleiskaavan yleispiirteisestä suunnittelutarkkuudesta, tuulivoimamääräys on yleispiirteinen tuulivoimaloiden sijainnin ja fyysisten ominaisuuksien suhteen ja korostaa jatkosuunnittelua eli asemakaavoitusta ja hankesuunnittelua.

Lausuntojen ja mielipiteiden alleviivattuihin asiakohtiin on vastattu viittaamalla arvioinnin otsikkonumeroinnin avulla arvioinnin sisältöön.

2. LAUSUNNOT

Pelastuslaitos, tarkastusvirasto ja Uudenmaan tiepiiri

Lausunnoissa todetaan, ettei niillä ole huomauttamista laadittuihin selvityksiin.

Asuntotuotantotoimisto

Asuntotuotantotoimikunta pitää kannatettavana tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitysten tuomista laajaan keskusteluun. On selvää, että tulevaisuuden energiatuotantotapojen valinta edellyttää energiapoliittista keskustelua (3), jossa eri vaihtoehtoja tarkastellaan laajasta, myös ympäristö- yms. laatutekijät sisältävästä näkökulmasta.

Selvityksessä ei ole otettu riittävästi kantaa mahdollisten "tuulipuistojen" ekologisiin vaikutuksiin erittäin haavoittuvilla muuttolintujen reitti-alueilla. Jatkoselvityksiä tarvitaan mm. melukysymyksistä (4.2.4) ja tuulivoimaloiden sijoittamisen vaikutuksista lintujen (4.2.1.2) muuttoreitteihin ja pesimäalueisiin. Tuulivoimaloiden rakentamiseen ei tule varata alueita ennen riittäviä valtakunnallisia ja maakunnallisia selvityksiä (4.2.8) vaikutuksista alueiden ekologiaan ja luonnonsuojeluun.

Periaatteessa asuntotuotannon tai asumisen kannalta energiantuotannon tavalla ei ole merkitystä muuten kuin energian hinnan kautta (3, 4.2.9, 4.2.10) vaikutus asumisen ja rakentamisen kustannuksiin. Jos jokin uusi energiantuotantomuoto osoittautuu taloudellisesti kannattavaksi, asukkaan näkökulmasta sen käyttöönottoa tulee suosia. Helsingin energiatuotannon keskeinen piirre on ollut energian ja lämmön yhteistuotanto, mihin tuulivoima ei sovellu.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Energiansäästöneuvottelukunta

Yksi kaupunginhallituksen energiansäästöneuvottelukunnalle asettamista tehtävistä on uusiutuvien energialähteiden käyttöä lisäävien toimenpiteiden edistäminen.

Energiansäästöneuvottelukunta lähetti 19.6.2000 kaupunginhallitukselle kirjeen, jossa se esitti, että tuulivoiman mahdollinen sijoittaminen Helsingin merialueille ratkaistaisiin yleiskaavassa 2002 tuulivoimasta tehtyjen selvityksien tietojä hyväksi käyttäen.

Lisäksi energiansäästöneuvottelukunta antoi 13.8.2001 lausuntonsa Helsingin kestävä kehityksen toimintaohjelmaluonnoksesta. Tässä lausunnossa todetaan, että on tärkeää selvittää tuulivoiman mahdolliset sijoituspaikat osana YK2002:sta eikä yksittäisinä hankkeina, kuten muualla Suomessa on tehty.

Helsingin rantaosuus on kuitenkin hyvin pieni verrattuna koko Suomen rantaviivaan (3) ja myös monelta kannalta kriittinen. Mahdollinen varsinainen sijoituspäätös tai esitys olisikin tehtävä energian tuottajien toimesta kunkin alueen kaavoituksen sallimissa rajoissa harkiten lopullisena sijoituspaikkana koko Suomen merellistä aluetta sekä arvioiden mm. tuuliolosuhteita ja investoinnin kannattavuutta.

Energiansäästöneuvottelukunnalla ei ole huomauttamista selvityksen tulokseen. Suurten tuulivoimaloiden rakentaminen Helsingin merialueille edellyttää energiansäästöneuvottelukunnan käsityksen mukaan tuulipuistojen aluevarausten merkitsemistä yleiskaavaan ja maakuntakaavaan (2, 4.2.8). Energiansäästöneuvottelukunta esittääkin, että YK2002:een merkitään tuulivoiman sijoittamiselle alueet, jotka on esitetty maisemallisissa ja kaupunkikuvallisissa perusteissa tehdyssä selvityksessä.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Espoon kaupunki

Laaditun selvityksen mukaan suuria tuulivoima-alueita voitaisiin sijoittaa avomerialueelle mm. Espoon edustalle. Tuulivoimalat olisivat varsin hallitseva maisemaelementti (4.2.2) erityisesti merellä ja ulkosaaristossa liikkuville. Tämän vuoksi niiden sijoitusta on suunniteltava harkiten yhteistyössä (2) seudun kuntien kesken.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttaminen edellyttää hankevaiheessa myös Espoon puolelle ulottuvien maisemavaikutusten arviointia.

Etelä-Suomen lääninhallitus

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta on huomioitava Helsingin luonne merellisenä kaupunkina. Helsingin edustan merialueille rakennettavaksi suunnitellun tuulivoimalan visuaaliset vaikutukset (4.2.2) ovat merkittävät; nykyaikaiset tuulimyllyt ovat suuria ja näkyvät kauas, eikä niitä voida piilottaa. Tuulimyllyjen korkeus on niin mittava, että ne

saattavat olennaisesti muuttaa kaupungin arvokkaiden kulttuurihistoriallisten (4.2.3) kohteiden, kuten Suomenlinnan ja Harmajan majakan asemaa kaupunkikuvan siluettissa. Helsingin ulkoiseen kuvaan kuuluu voimakkaasti myös suurten laivojen liikennöinti (4.2.5) Suomenlahdella. Risteilytoiminta on suosittua ajanvietettä (4.2.4) ja sen käyttäjävolyymit ovat suuret, tuulivoiman vaikutusta vesiliikenteelle tulee tarkastella myös tästä näkökulmasta.

Toinen merkittävä ihmisiin kohdistuva vaikutus on tuulivoiman käyntiäänien aiheuttama melu (4.2.4, 4.2.1). Toimenpiteet ja suunnitelmat meluhaittojen minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi tulee kattavasti selvittää. Tuulipuiston rakentamisella on olennaista vaikutusta myös ympäröivään luontoon (4.2.1), vesistöön, lintuihin sekä alueen virkistyskäyttöön (4.2.4).

Tuulivoimalan sijoituspaikkaselvityksessä on voimakkaasti kiinnitetty huomiota avoimen ja asiallisen tiedottamisen (2) tärkeyteen hankkeen suunnitteluvaiheessa. Sijaintipaikkaselvityksessä on tuotu esiin, että tuulivoiman negatiiviset ympäristövaikutukset ovat konkreettisia ja paikallisia, eli suoraan ihmisiin kohdistuvia, kun taas tuulivoiman positiiviset vaikutukset ovat abstrakteja ja globaaleja, ihmisten elämään välillisesti vaikuttavia. Näin ollen aktiivinen tiedottaminen alueen asukkaille jatkossakin on ensisijaisen tärkeää, riittävän tiedon takaamiseksi kaupunkilaisille mielipiteen muodostamista varten.

Tuulivoimalahanke Helsingin edustalle on maisemallisesti erittäin vaikuttava ja ympäristöllisesti herkälle alueelle suunniteltu hanke, että sen toteuttaminen vaatii kattavan ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (2). Tuulivoimahankkeen suunnittelussa tulee lääninhallituksen mielestä käydä läpi huolellinen YVA-menettely, vaikka tuulivoimahankkeet eivät sisälly YVA-asetuksen sisältämään hankeluettelon.

Lääninhallitus näkee tärkeänä, että tuulivoimalan suunnittelussa annetaan kaupunkilaisille mahdollisuus osallistua (2) hankkeen suunnitteluun. Tuulivoiman ja tuulivoimalan rakentamista ja sitä koskevia kaupunkilaisten asenteita, mielipiteitä ja ajatuksia olisi hyvä kartoittaa jo ennakkoon esim. kyselyn avulla, näin saataisiin arvokasta seuranta-aineistoa mahdollista lisäselvitystä, esimerkiksi ympäristövaikutusten arviointia varten. Tuulivoimalan osalta on tärkeää selvittää sekä rakennusaikaiset että pysyvät haittavaikutukset ja pyrkiä minimoimaan ne.

Etelä-Suomen lääninhallitus pitää tärkeänä Helsingin edustalle rakennettavan tuulivoimalan suunnittelussa, että hankkeen kokonaistaloudelliset selvitykset tehdään ja kartoitetaan huolellisesti.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy Etelä-

Suomen lääninhallituksen käsitykseen hankevaiheen tiedottamisen, osallistumisen ja vaikutusten arvioinnin tärkeydestä.

Helsingin Energia

Tuulivoimalat, silloin kun pyritään niiden hyödyntämiseen teollisessa mittakaavassa, kannattaa sijoittaa seuduille (3), missä tuulta riittää ajallisesti ja voimakkuudeltaan eniten. Tehtyjen selvitysten perusteella Helsingin edustan merialue näyttäisi olevan hyvä, muttei kuitenkaan edullisin tuulipuistojen sijoituskohde Suomessa. Teollisen mittakaavan tuulivoimaloiden rakentamisesta avomeriluontoon tarvitaan selvityksessä ehdotettua laajaa keskustelua (2).

Jos Helsingin merialueelle rakennetaan kaavaillut tuulipuistot, Helsingin Energia voi liittää ne 110 kV:n sähköverkkoon liittyjän kustannuksella. Suuret laitoskoot edellyttävät riittävää toteutusaikaa ja tuulivoimaselvityksessä mainittuja tarkempia teknisiä selvityksiä.

Tuulivoiman volyymi eri maissa riippuu valtioiden erilaisesta tukipolitiikasta (3). Kaupungin asettaman tuottovelvoitteen pohjalta Helsingin Energian oma suhtautuminen tuulivoiman investointeihin on sidoksissa niiden kannattavuuteen.

Tuulivoiman aluevarausten merkintä yleiskaavaan mahdollistaa periaatteessa tuulivoiman toteuttamisen. Käytännössä tuulivoimaan investoivalle keskeistä on hankkeen kannattavuusedellytysten täyttyminen.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Helsingin kauppakamari

Yleistä

Helsingin yleiskaava 2002:n aikaprospektiivi (3) ulottuu pitkälle tulevaisuuteen - vuoteen 2020 saakka. Sen vuoksi on tarpeen ottaa suunnittelussa huomioon myös tällä hetkellä vasta teoria-asteella olevia mutta myöhemmin mahdollisesti konkretisoituvia suuria hankkeita, joihin tuulivoimaloidenkin rakentaminen kuuluu. Paitsi kaupungin asukkaiden myös elinkeinoelämän kannalta on tärkeää, että pitkävaikutteisen yleiskaavan suunnittelussa otetaan huomioon energiatuotannon eri vaihtoehdot, jottei ainakaan kaavoitus olisi myöhemmin esteenä taloudellisesti kannattavien hankkeiden toteuttamiselle.

Kauppakamari katsoo, ettei tuulivoima monista eduistaan huolimatta vielä tällä hetkellä eikä myöskään lähitulevaisuudessa ole kovin varteenotettava vaihtoehto muille käytössä oleville energiantuotannon

muodoille. Tuulivoimalan rakentaminen vaatii huomattavaa julkista tukea, jotta sen tuottama sähkö olisi hinnaltaan kilpailukykyistä (3, 4.2.9, 4.2.10) suhteessa muuhun sähköntuotantoon. Lisäksi sääolosuhteemme (3) eivät ole kovin otolliset, minkä vuoksi tuulivoiman tuotanto on vaikeasti ennustettavaa ja vaatii vaihteluiden tasaamiseksi (4.2.10) muita energianlähteitä. Tuulivoiman maisemalliset (4.2.2) ja äänivaikutukset (4.2.4, 4.2.1.) ovat myös merkittäviä.

Sijaintipaikkaselvitys

Teknistoloudellisessa selvityksessä esitetään varsin optimistisilta vaikuttavia arvioita Helsingin edustalle rakennettavan tuulivoimalan kannattavuudesta (4.2.9) ja julkisen tuen (3) saantimahdollisuuksista. Hankkeen realistisuutta pohdittaessa pitää kuitenkin ottaa huomioon maamme yleisesti ottaen epäedulliset olosuhteet (3) tuulivoiman tuotannolle. Niin yksityisen veronmaksajan kuin elinkeinoelämänkin kannalta on tärkeää, että merkittävää verovaroin rahoitettavaa julkista tukea edellyttävät tuulivoimalat rakennetaan Suomessa sellaisiin paikkoihin, joissa niistä saadaan maksimaalinen hyöty. Ennen kuin tuulivoimaloiden sijoittamista Helsingin edustalle vakavasti harkitaan, tulee kaupakamarin käsityksen mukaan selvittää tuulivoimaloiden edullisimmat sijoituspaikkavaihtoehdot koko maan osalta (4.2.8).

Kauppakamari katsoo, ettei massiivisen tuulivoimalapuiston rakentamisen negatiivisia vaikutuksia Helsingin visuaaliseen ilmeeseen pidä väheksyä. Helsingissä on voimakas merellinen imago (4.2.4), johon kuuluvat rannikon merkittävät historialliset kohteet (4.2.3) ja suositut virkeisyalueet (4.2.4). Selvää on, että mahdollinen tuulivoimalan rakennushanke tulee kohtaamaan suurta vastustusta eri tahoilta.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy Helsingin kaupakamarin käsitykseen yleiskaavoituksen pitkävaikutteisuuden merkityksestä ja hankevaiheen huolellisen etukäteisohjelmoinnin tärkeydestä.

Helsingin luonnonsuojeluyhdistys ry

Helsingin luonnonsuojeluyhdistyksen mielestä teknistoloudellinen selvitys antaa hyvän yleiskuvan siitä kuinka hyvin tuulivoima soveltuu Helsingin kaupungin merialueelle. Se, halutaanko Helsingin edustalle valtakunnallisesti laaja tuulivoimalapuisto pitää harkita tarkkaan kun maakunnallinen selvitys (4.2.8) tuulivoimaloiden mahdollisista sijoituspaikoista valmistuu vasta vuoden sisällä.

Nykyisten teknistoloudellisten ja maisemallisten selvityksien lisäksi tulisi tehdä arvio luonto- ja ympäristövaikutuksista ennen kuin tuulivoimal-

le osoitetaan yleiskaavassa aluevaraus. Seuraavia luonto- ja ympäristöselvityksiä olisi tarpeen tehdä:

- mahdollisen rakentamisen ja siitä johtuvan ruoppauksen (4.1) vaikutus pohjavesieliöstöön ja vedenlaatuun
- rakentamisen vaikutus pesiviin lintuyhdyskuntiin (4.2).

Nykyisistä aluevaihtoehdoista tulisi vakavasti harkita vain yhtä aluetta. Tälle alueelle voitaisiin kehittää tuulivoimalaa, jos sillä ei ole merkittäviä ympäristövaikutuksia eikä se liiaksi heikennä ulkosaariston maisemiarvoja (4.2.2).

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Kaavamääräyksissä ei oteta kantaa toteutettavien tuulipuistohankkeiden lukumäärään, mikä määräytyy tulevaisuudessa mm. hankkeiden ominaisuuksien ja vaikutusten perusteella.

Helsingin Vesi

Tuulivoimaloiden ehdotetulla sijoitusalueella B Katajaluodon edustalla sijaitsee puhdistettujen jätevesien poistotunnelin purkupää ja se tulee ottaa jatkosuunnittelussa huomioon.

Yleissuunnitteluosasto

Poistotunneli tulee ottaa huomioon hankevaiheessa.

Ilmailulaitos

Tuulivoimala-alueille suuntautuva yleisilmailu toimii tällä hetkellä Helsinki-Malmin lentoasemalta. Nämä ilma-alukset noudattavat matkalenoilla taajamien ulkopuolelle määrättyä yleistä minimilentokorkeutta 150 m maan tai meren pinnasta. Lentoasemalta etelään ja länteen suuntautuvat lennot lentävät pääsääntöisesti alueiden A ja B lävitse. Toteutuessaan tuulivoimalat todennäköisesti estäisivät kyseisten lentoreittien käyttämisen, jolloin liikenne lännen suuntaan siirtyisi pohjoisemmaksi ja ympäristön kannalta haitallisemmille alueille taajamien yläpuolelle.

Hernesaassa toimii säännöllistä reittiliikennettä palveleva yksityinen helikopterilentopaikka. Tallinnan ja Hernesaaren välinen helikopteriliikenne suuntautuu alueiden A, B ja C lävitse. Toteutuessaan tuulivoimalat mahdollisesti estäisivät kokonaan kyseisen lentotoiminnan huonoissa sääolosuhteissa.

Esitetyillä alueilla vaikuttaa Helsinki-Vantaan lentoaseman esterajoituspinta, joka on 123 m korkeudella meren pinnasta. Tämän esterajoituspinnan ylityksiä voidaan sallia vain perustelluista syistä.

Ilmailulain ja -asetuksen mukaisesti on Ilmailulaitokselta pyydettävä etukäteen lausunto lentoturvallisuudelle mahdollisesti vaaraa aiheuttavan rakennelman asettamisesta. Lausuntopyyntö tulee pyytää jokaisesta toteutettavasta tuulivoimalasta. Lausunnossaan Ilmailulaitos ottaa kantaa lentoturvallisuuteen sekä kohteelle mahdollisesti määrättäviin merkintävaatimuksiin. Alustavina merkintävaatimuksina näille kohteille tulisivat vähintään lentoestevalot sekä mahdollisesti lentoestemaalaus riippuen kohteen korkeudesta ja sijainnista. Lentoestemerkinnot saataan kokea ympäristölle epämieluisina tai häiritsevinä tekijöinä.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa, kohta 4.2.5.

Itä-Uudenmaan liitto

Helsingin yleiskaavatyötä tukemaan on laadittu monipuolinen selvitys merialueelle sijoittuvasta tuulivoiman teollisesta tuotannosta. Itä-Uudenmaan liitto katsoo, että tehdyt selvitykset täydentävät hyvin toinen toistaan ja antavat riittävästi tietoa keskustelun pohjaksi.

Meneillään olevan Itä-Uudenmaan maakuntakaavaprosessin aikana pyritään kartoittamaan mahdolliset laajempaan tuulivoiman hyötykäyttöön soveltuvat alueet. Merialueet on suljettu tästä tarkastelusta pois Itä-Uudenmaan saariston kulttuurihistoriallisten, ympäristöllisten ja maisemallisten arvojen vuoksi.

On selvää, että selvityksissä tutkituilla ratkaisuilla on maakunnallisia ja ylimaakunnallisia vaikutuksia, jolloin maakuntakaavataso tarkastelu (4.2.8) tulee myös välttämättömäksi, kuten sijaintipaikkaselvityksen tiivistelmässäkin on jatkosuunnittelusta sanottu.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosaston käsityksen mukaan maakunnallisten maisemavaikutusten arviointi on tärkeää myös hankevaiheessa.

Kaupunginmuseo

Teknitaloudellinen selvitys ei kuulu museon perustehtäväalueeseen, joten siihen ei oteta tässä lausunnossa kantaa.

Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys on ansiokas ja huolella tehty. Eri vaihtoehtojen vertailu on tuottanut mielenkiintoisia kuvasovitteita, mutta jättää vielä avoimeksi monia kysymyksiä. Konsultti on päätenyt ehdottamaan tuulipuiston tutkimista ns. Tuulikampa-konseptin pohjalta. Kaupunginmuseo pitää kiitettävänä sitä johtopäätelmää, että historiallisen kulttuurimaiseman (4.2.3) visuaaliset arvot osaltaan rajaavat selkävesien ja ulkosaariston maisemavyöhykkeet pois mahdollisina tuulipuiston sijoitusalueina ja että kriittinen näkyvyys- ja vaikutusetäisyys on mahdollista saavuttaa vasta avomerivyöhykkeellä.

Tarkemmin ovat vielä tutkimatta tuulipuiston vaikutukset Helsingin siluettiin mereltä katsottuna (4.2.2). Kaupunginmuseo kannattaa lämpimästi myös raportissa esitetyn seudullisen selvityksen (4.2.8) tekemistä, jotta vaikutuksia Espoon ja Sipoon maisemakuvaan voitaisiin arvioida.

Muistio Helsingin tuulipuisto, kulttuurinen ja virkistysellinen näkökulma, on kulttuurikäsitteeltään varsin kapea-alainen ja alustava, eikä siinä erityisesti pyritä valottamaan esimerkiksi avoimen horisontin historiallis-mentaalista merkitystä ja arvoa—mitä saarten ja luotojen välissä avautuva aava ulappa on helsinkiläisille kautta-aikojen merkinnyt yksilöllisenä ja/tai kollektiivisena kokemuksena (4.2.3) puhumattakaan meren aivan erityisestä merkityksestä kaupungin historiassa.

Kaupunginmuseo pitää esitetyn selvityksen valossa tärkeänä, ettei tuulimyllyjä sijoitettaisi ainakaan lohkoille B ja C, jotka ovat Helsingin keskeistä merellistä sisääntuloaluetta (4.2.3). Näiltä lohkoilta lähestytään Harmajan majakkaa, Suomenlinnaa ja Helsingin kantakaupunkia. Lisäksi näille lohkoille avautuvat mm. kantakaupungin etelärannan perinteisten näköalapaikkojen parhaimmat vistat (4.2.2). Sen sijaan avomerilohkoilla A ja D vaikutukset kaupunkikuvaan ja kulttuurimaisemaan eivät vertailun mukaan näyttäisi olevan niin rajuja kuin B- ja C-lohkoilla, vaikkakin tuulimyllyt näilläkin lohkoilla muuttaisivat maisemaa väistämättä ja näkyisivät selvästi katselupisteestä riippuen.

Jatkossa (2) on tärkeää tutkia lisää sitä, miten myllyryhmien geometrialla voidaan säilyttää vapaita avomerinäkymiä ja välttää merkittävien näkymäakselien muuttumista. Kaupunkikuvan kannalta kooltaan pienet voimat soveltunevat Helsingin edustalle suurvoimaloita paremmin.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy kaupunginmuseon käsitykseen siitä, että hankevaiheessa tulee maisemasuunnittelun keinoin kiinnittää vakavaa huomiota hankkeen visuaalisiin vaikutuksiin.

Kiinteistölautakunta

Vesialueiden omistus on tuskin ongelma

Tuulivoima-asiassa ei erityistä kiinteistötoimen omaa näkökulmaa tai roolia ole ainakaan vielä helposti hahmotettavissa. Voimaloille ajatellut vesialueet ovat kaupungin tai valtion omistuksessa. Jollei erityisiä perusteita ole, voinevat nämä omistajat luovuttaa vesialueitaan voimaloiden rakentamiseen ja käyttöön.

Tiedusteluja alueiden varausmahdollisuuksista on jo ollut. Kaupungin omistamia alueita ei ole syytä varata millekään mahdolliselle hakijalle ennen periaateratkaisuja ja maakuntakaavan (4.2.8), yleiskaavan ja mahdollisesti myös asemakaavan hyväksymistä.

Toiminta vaatii tukea kannattaakseen

Kiinteistölautakunnan käsityksen mukaan Suomen ja varsinkin Helsingin energiantuotannossa (4.2.10) tuulivoimalla on vain marginaalinen merkitys.

Koska kaupunki tuottaa edullisesti sähkö- ja kaukolämpöenergiaa voimalaitoksissaan yhteistuotantona, ei pelkän sähkön tuottaminen tuulivoimalla pystyne sen kanssa kilpailemaan. Kaupungin tukea ei siis ole syytä suunnata tuulivoimaloiden rakentamiseen eikä käyttämiseen. Joillakin muilla alueilla (4.2.10), joilla ei ole edellytyksiä lämmön ja sähkön yhteistuotantoon, tuulivoimalla voi ehkä olla paremmat edellytykset kuin Helsingissä.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Vesialueiden omistussuhteet on osoitettu vaikutusarvioinnin liitekartassa. Sähkömarkkinoiden vapautumisen jälkeen sähkön tuotannolla ja kulutuksella ei ole maantieteellistä, energiapoliittista yhteyttä. Kaavamerkintä antaa siis mille tahansa taholle mahdollisuuden ryhtyä valmistelemaan hanketta.

Kirkkonummen kunta

Vaikka selvityksessä esitetty tuulivoimaloiden sijoitusmalli tuntuu sopivan maisemallisesti Helsingin saariston pienipiirteisyyteen sekä maisematilan rakenteeseen, tulee erityinen huomio kohdistaa sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti merkittävien ympäristöjen säilymiseen. Suomen pääkaupungin merialueen kulttuurihistorialliset arvot (4.2.3) ovat merkittävät. Lisäksi turvallisuus- ja pelastustoiminnan (4.2.4, 4.2.5, 4.2.7) näkökohdat tulee ottaa huomioon, samoin kuin saariston monipuolisen virkistyskäytön turvaaminen. Tuulivoimapuistojen mahdollisen rakentamisen aikana (4.1) tulee ottaa huomioon yleiset

sekä turvallisuusnäkökohdat että virkestystoiminnan (4.2.4), kuten veneilyn, kalastuksen ja metsästyksen tarpeet.

Tuulivoima ympäristöystävällisenä ja yhteiskunnan näkökulmasta edullisena energiamuotona on kannatettava. Näkyvinä uusina maamerkeinä tuulivoimalat muodostunevat ajan kuluessa osaksi saaristomaisemaa, jos tuulivoiman rakentamiseen avomerelle päädytään, Niinpä tärkeimmäksi arviointikriteeriksi muodostuu tuulivoimapuistojen suhde maisemaan ja kaupunkitilaan (4.2.2). Eri variaatiot tuulivoimaloiden sijoittamisesta rivimuodostelmiin rantaviivaan nähden kohtisuorassa vaikuttaa perustellulta. Mahdollisuuksien mukaan tulisi kehittää sellainen järjestelmä, joka on toteutettavissa myös muualla maakunnassa.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Kulttuuriasiainkeskus

Kulttuuriasiainkeskus ilmoittaa kohteliaimmin, ettei sillä ole asiantuntevasta arvioida tuulivoimaloiden sijoittamista Helsingin edustalle. Siinänsä tuulivoiman kehittäminen lienee osa kestävään kehitykseen tähtäävää energiapolitiikkaa.

Liikenne- ja viestintäministeriö

Laaditut selvitykset ovat varsin kattavia ja antavat hyvän kuvan tarkastelun kohteista. Liikenne- ja viestintäministeriön mielestä on hyvä, että Helsinki on ryhtynyt selvittämään tuulivoiman käyttömahdollisuuksia ja realistisia lähtökohtia sen rakentamismahdollisuuksille Helsingin seudulla.

Vaikutukset merenkulkuun

Lausunnon asiakohdat (4.2.5) on esitetty merenkulkulaitoksen lausunnossa.

Vaikutukset ilmailuun

Lausunnon asiakohdat (4.2.5) on esitetty ilmailulaitoksen lausunnossa.

Jääolojen vaikutus tuulivoimaloiden rakentamiseen

Tuulivoimarakenteiden sijoittelun ja kestävyuden kannalta selvityksissä esitettyjä ajojään paksuuksia tärkeämpi tekijä on jään ahtautuminen. Tätä seikkaa ei selvityksessä ole tarkasteltu lainkaan. Koska ahtautuminen on voimakkainta juuri kiintojään reunassa (noin 15–20 metrin alueilla) olevien matalikkojen luona, ja ahtautumisen yhteydessä jään

tehollinen paksuus kasvaa moninkertaiseksi, selvitys ahtauma-alueista (3) olisi tarpeen tehdä. Selvityksessä ei ole arvioitu tuulen ja liikkuvan jään yhteisvaikutusta.

Tuulivoimaloiden vaikutus veden virtauksiin ja mahdollisiin leväkukintoihin

Tuuligeneraattoripuiston suunnittelun yhteydessä tulisi selvittää, voiko hankkeella on merkitystä lähialueen leväkukintoihin (4.1, 4.2.1.2).

Muut meriympäristövaikutukset

Teknistaloudellisessa osiossa on lueteltu joitakin mahdollisia ympäristöhaittoja, joita tuulipuiston toteuttamisella voisi olla. Seuraavia asioita ei selvityksessä kuitenkaan ole käsitelty:

- rakennusaikainen veden samentaminen ja sen vaikutukset alueen elistöön (4.1)
- uusien matalan veden habitaattien (kovan keinotekoisien pohjan) muodostuminen rakentamisen seurauksena ja sen seurauksena mahdolliset lajistomuutokset (4.2.1.2).

Ympäristövaikutusten arviointi

Tuulivoimalat eivät sisälly YVA-asetuksen sisältämään hankeluutteeseen. Liikenne- ja viestintäministeriön mielestä tuulivoimaloiden sijoittamisesta Helsingin vesille olisi syytä tehdä ympäristövaikutusten arviointi (2).

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Liikuntalautakunta

Helsinki ja meri

"Meri ja saaristo ovat osa Helsingin kaupunkikuvaa ja helsinkiläisen sielunmaisemaa. Moni sisämaahan muuttanut kaipaakin täältä eniten juuri meren tuomaa avoimuutta ja tilantuntua sekä saarien suomaa virkistystä ja maisemallista vaihtelua", todetaan Helsingin Saaristo-opissa 2001.

Kalastus ja virkistys merellä

Helsingin asukkaista noin 160 000 harjoittaa vapaa-ajankalastusta ja lähemmäs 50 000 kalastaa pääasiassa Helsingin merialueella. Vapaa-ajankalastajien yksi suosituimmista kohteista on ulkosaaristo (Helsingin

merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu 2000). Vapaa-ajankalastajien ja kotitarvekalastajien vuotuiset kalastusvuorokaudet ylittävät puoli miljoonaa kalastusvuorokautta. Merialueillamme harjoitetaan myös ammattimaista kalastusta. Pääkaupunkiseudulla kalastus- ja virkistyskäyttöpaine merialueella kasvaa koko ajan.

Vapaa-ajankalastajien ja ammatikseen kalastavien lisäksi muita suuria merellisen virkistysalueen käyttäjiä ovat pienveneilijät, uimarit, melojat, metsästäjät (helsinkiläisillä on mahdollisuus lunastaa merilinnustuslupa tietyille ulkoluodoille), luonnon tarkkailijat ("lintubongarit"), vesihiihtäjät, surffailijat, retkeilijät ja lomailijat. Lisäksi talvisin jäällä kävely, hiihto, luistelu, pilkkiminen ja verkkokalastus ovat erittäin suosittuja hyötöliikunta- ja virkistytymismuotoja. Merialueella liikuttaessa halutaan säilyttää liikkumisen vapaus ja merialueen maisemalliset arvot sekä luonnonrauha ja hiljaisuus.

Tuulivoimaloiden sijoitus Helsingin rannikolle heikentää vesillä liikkujien vapautta, maisemia ja luonnonrauhaa.

Tuulivoiman haitat merialueella

Tuulivoima on ympäristöystävällinen energiatuotantomuoto, mutta sen sijoittaminen ja rakentaminen aiheuttaa ympäristöön liittyviä haittoja. Mereen rakentaminen (4.1) aiheuttaa aina muutoksia alueen ekologiseen tasapainoon. Erilaiset maansiirtotyöt, louhinnat, ruoppaukset ja läjitykset aiheuttavat pitkäaikaisia muutoksia monien kalalajien lisääntymis- ja syönnösalueille. Osa rakentamisaikaisista vesistö- ja eliöstövaiikutuksista ovat ohimeneviä (veden samentuminen ja melu), mutta vaikutukset virtauksiin, olosuhteisiin pohjalla, kalastoon, kalojen vaellusreitteihin ja pohjaeläimistöön jäävät pysyviksi (4.2). Pohjalla mahdollisesti oleva mäti, kalojen nuoruusvaiheet ja pohjaeliöstö tuhoutuvat kaivalueilta. Jos veteen joutuu runsaasti kiintoainetta, joka leviää pohjan myötäisesti, haitallisia vaikutuksia voi esiintyä myös laajemmalla alueella, jolla on tulevana vuosina vaikutusta kalakantojen vahvuuksiin ja kalojen ravintotilanteeseen. Perustusten rakentaminen vaikuttaa virtaamaolosuhteisiin pysyvästi ja kaapeleiden asentaminen merenpohjaan tuhoaa näillä alueilla esiintyvän eliöstön.

Tuulivoimalat merialueella estäisivät osittain nykyisten pyyntipaikkojen (4.2.4, 4.2.5) käyttömahdollisuuksia ja kala-apajia olisi etsittävä kauempaa. Merialueiden virkistyskäyttö ja turvallisuus (4.2.4, 4.2.5) heikentyisivät olennaisesti. Tuulivoimasta saadut hyödyt eivät näytä kattavan sen aiheuttamia haittoja alueella.

Loppupäätelmä

Siitä huolimatta, että tuulipuistot voisivat muodostua Helsingille visuaaliseksi identiteetti- ja imagotekijäksi, ovat ne virkistyskäytön (4.2.4) näkökulmasta arvioituna negatiivisia suhteessa saavutettuihin hyötyihin.

Vaihtoehtoisena energiamuotona tuulivoiman tuottaminen on ekologista. Tulisi kuitenkin vakavasti harkita onko niiden oikea paikka juuri Helsingin edustalla, jossa ei ole olemassa suojaavaa saaristoa, vaan ne näkyvät (4.2.2) vapaasti mantereelle. Lisäksi juuri Helsingin edusta on erittäin vilkkaassa veneilyn, kalastuksen ja monen muun virikistyskäytön (4.2.4) kohdealue. Tuulivoimalat aiheuttaisivat Helsingin edustan merialueen virikistyskäyttömahdollisuuksien olennaista vähenemistä.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Merenkulkulaitos

Tuulivoimalaitosten sijoituksessa tulee huomioida myös Vuosaaren sataman tulevan väylän sijainti. Alueet 4, 7 ja 8 sijoittuvat tämän väylän läheisyyteen, mutta eivät ilmeisesti ulotu suunnitellulle väyläalueelle.

Tuulivoimaloiden sijoittamista alueelle, joilla on kauppamerenkulun (4.2.5) väyliä tulisi välttää, koska voimalaitokset voivat heikentää sekä merimerkkien että muiden alusten tutkanäkyvyyttä (4.2.6) ja haitata visuaalisten havaintojen tekemistä. Myös muun vesiliikenteen turvallisuuden (4.2.4) takaamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa. Tuulivoimaloiden VTS-järjestelmän tutkille aiheuttamat katvealueet tai muut häiriöt tulee selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä (2) ja suunnitella järjestelmä siten, ettei se haittaa vesiliikenteen turvallisuuden valvontaa.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Merenkulkulaitoksen mainitsemista alueista nrot 7 ja 8 sijaitsevat kaavamääräyksen osoittamalla alueella ja ovat lähimmillään noin kilometrin päässä Vuosaaren väylästä. Yleissuunnitteluosasto yhtyy merenkulkulaitoksen kantaan merenkulun vaatimusten huomioon ottamisen tärkeydestä hankevaiheessa.

Museovirasto

Museovirasto ei ota kantaa teknistaloudelliseen selvitykseen. Muistiota kulttuurisesta ja virikistyksellisestä näkökulmasta voinee pitää alustavana eikä sen varaan voi vielä rakentaa pitäviä kannanottoja tai päätöksiä tuulivoiman sijoittumisesta tai käyttöönotosta.

Maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys (Suunnittelutoimisto Molino, 15.10.2001) on sen sijaan menetelmiltään, osin itsekriittiseltäkin tarkastelutavaltaan sekä johtopäätösten perusteluiltaan korkeatasoinen työ. Koska työ on rakentunut ennen kaikkea kansainvälisten, lähinnä

skandinaavisten mallien varaan on siinäkin toki vielä kehittämisen ja ns. lokalisoinnin varaa.

Museoviraston näkökulmasta tuulivoimaloiden sijoittumisessa on olennaisinta tuulipuiston suhde Suomenlinnan maailmanperintöalueeseen (4.2.3), Helsingin kantakaupungin merinäkyymiin (4.2.2) ja Helsingin merelliseen sisääntuloon, erityisesti Harmajan majakan ja Suomenlinnan muodostamaan linjaan. Suomenlinnan osalta olennaisia ovat, paitsi Suomenlinnasta avautuvat esteettömät merinäkyvät, myös muualta Suomenlinnaan tai Suomenlinnan yli avautuvat näkyvät. Tuulipuisto ei saa rikkoa saarten omaa siluettia tai nousta häiritsevästi sen yläpuolelle.

Selvityksen lähdeaineistosta ja samalla tarkastelun lähtökohdista puuttuu kaksi keskeistä kulttuuriympäristöä koskevaa aineistoa, Valtakunnallisesti arvokkaat kulttuurihistorialliset ympäristöt (1993) sekä puheenvuoron omainen julkaisu kansallismaisemistamme. Edellisen osalta on lisäksi otettava huomioon valtioneuvoston valtakunnallisia alueidenkäytön tavoitteita koskeva, vuoden 2002 voimassa oleva päätös. Lähteisiin ja analyysin lähtökohtiin olisi tullut lisäksi sisällyttää Sotamuseon Helsingin maa- ja merilinnoituksen meririntaman inventointi.

Museovirasto tuo jo suunnittelun tässä vaiheessa esiin myös sen, että ennen hankkeiden toteuttamista merenpohja on inventoitava (2) meriarkeologin johdolla mahdollisten vedenalaisen muinaisjäännösten (4.2.3) havaitsemiseksi. Vedenalaisia muinaisjäännöksiä ovat alusten ja veneiden hylät, joiden voidaan olettaa uponneen yli sata vuotta sitten sekä muut vanhat ihmisen tekemät vedenalaiset rakenteet. Museovirastolla ei ole kattavaa tietoa vedenalaisen muinaisjäännösten sijainneista mutta tiedossa on, että hylkyjä on myös ulkosaaristossa ja avomerellä, jonne tuulivoimaloita suunnitellaan. Vain inventoinnin avulla voidaan varmistua siitä, että rakennustyön yhteydessä ei muinaismuistolain vastaisesti tuhota vedenalaisia muinaisjäännöksiä.

Edellä todetun aineiston perusteella Museovirasto pitää korkeintaan alueita A IV sekä D III ja D IV mahdollisina tuulivoiman rakentamiseen. Muut alueet aiheuttavat liiallisia tai väärin sijoittuvia muutoksia Helsingin merelliseen maisemaan.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy museoviraston kantaan museoviraston toimialan asioiden huomioon ottamisen tärkeydestä hankevaiheessa.

Puolustusministeriö

Tuulivoimaloiden sijainnit ja niiden aiheuttamat vaikutukset kohdistuvat erityisesti merivoimien toiminta-alueeseen. Ministeriö toteaa, että mm. Isosaaren ja Itä-Villingin itäpuoliset tuulivoimalat sijaitsevat osittain ampuma-alueen sektoreissa. Tuulivoimaloiden sijoituspaikkojen valinnassa tulee ottaa huomioon puolustusvoimien ampuma- ja suoja-alue-tarpeet siten, että puolustusvoimien toimintaedellytyksiä (4.2.7) alueella ei vaikeuteta.

Puolustusministeriö esittää, että sijaintipaikkojen osalta suoritetaan yksityiskohtaiset puolustusvoimien alueiden käyttötarpeen edellyttämät tarkennukset ja on osaltaan kiinnostunut osallistumaan jatkosuunniteluun (2).

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosaston käsityksen mukaan kaavamääräyksen mukaisen tuulipuiston toteuttaminen on mahdotonta ilman puolustusvoimien tarpeiden huomioon ottamista hankevaiheessa.

Rakennusvalvontavirasto

Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen selvitys on korkeatasoisesti laadittu. Se osoittaa, että teknistaloudellisesti tietyin edellytyksin tuulivoimaloiden sijoittaminen Helsingin rannikkoalueelle on mahdollista ja saattaisi olla kannattava investointi. Myös maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys valottaa tuulivoimaloiden rakentamisen ongelmatiikkaa varsin seikkaperäisesti ja havainnollisesti.

Rakennusvalvontavirasto toteaaakin, että maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti (4.2.2) tarkasteltuna tuulivoiman sijoittamiseen Helsingin merialueelle liittyy useita epävarmuustekijöitä ja riskejä. Jos yleiskaavaan merkitään useita alueita, joiden toteuttaminen etenee aikanaan kaupallisesti, on erittäin vaikeata saada aikaan maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti tasapainoista lopputulosta. Jollakin alueella tuulipuisto voi toteutua muutaman tuulimyllyn suuruisena, toisella alueella huomattavasti suurempana tuulipuistona (esim. 10–25 tuulimyllyä). Onnistuakseen kaupunkikuvallisesti ja maisemallisesti tulisi tuulipuistojen muodostaa selkeitä pitkiä kampamuodostelmia ja niitä ei saisi olla samassa panoraamassa mahdollisesti enempää kuin yksi, koska muuten niiden näkövaikutus muodostaa sekavan kokonaisuuden. Meri ja saaristo ovat Helsingin ehkä merkittävin imagotekijä (4.2.4), joiden arvo tulee huomioida tuulipuistojen sijoittelussa. Tuulipuistot eivät saa muodostaa negatiivista imagotekijää.

Rakennusvalvontavirasto esittää, että mikäli alueita merkitään yleiskaavaan tulisi luopua kantakaupungin edustan varauksista, jotka rinnastuvat Suomenlinnaan ja Harmajan majakkaan. Lisäksi tulisi mahdollisille tuulivoimaloille asettaa tiukat reunaehdot. Niiden tulisi muodostaa selkeä maisemallinen kokonaisuus. Kun yksi tuulipuisto olisi em. periaatteella toteutettu, se sulki muut lähellä olevat tuulipuistot pois.

Lupaprosessin (2) kannalta rakennusvalvontavirasto pitää selvityksessä esitettyä etenemismallia tavoiteltavana.

Laaditut selvitykset tähtäävät tuulivoimalan sijoittamiseen Helsingin merialueelle. Sijoittamiskysymystä tulisi tarkastella seudullisena tai valtakunnallisena (4.2.8) ja tuulipuistojen sijoittamispäätökset tehdä seudullisesti. Esimerkiksi maisemalliset vaikutukset ulottuvat vääjäämättä naapurikuntien alueelle.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Kaavamääräys ei ota kantaa toteutavien tuulipuistojen lukumäärään, mikä määräytyy tulevaisuudessa mm. hankkeiden ominaisuuksien ja vaikutusten perusteella.

Satamalautakunta

Selvitykset osoittavat, että tuulipuiston perustaminen Helsingin edustalle on poikkeuksellisen monitahoinen kysymys.

Tuulivoiman yleiseen merkitykseen ja realismuuteen selvityksissä otetaan hyvin varovaisesti kantaa. Tämä on selvitysten luonne huomioon ottaen ymmärrettävää. Tuulipuistot ovat kuitenkin niin suuria ja niin voimakkaasti maisemaan ja ympäristöön vaikuttavia elementtejä, että niiden arviointi edellyttäisi myös syvällistä energiapoliittista (3) pohdiskelua.

Tuulivoimaloiden sijoittaminen avomerelle on periaatteessa todettu mahdolliseksi. Vaikutus luontoon, merenkulkuun, meren virkistyskäyttöön ja puolustusvoimien tarpeisiin on arvioitu seikkaperäisemmin. Kulttuurinen ja virkistysellinen näkökulma on myös tarkasteltu mielenkiintoisesti.

Vaikka laaditut selvitykset ovat korkeatasoisia ja ne valottavat monipuolisesti tuulipuiston perustamismahdollisuuksia Helsingin edustalle, tuulipuistojen merkitseminen yleiskaavaan on niiden perusteella ennenaikaista, se edellyttäisi nyt esitettyä laaja-alaisempaa ja konkreettisempaa selvitystä (2), jonka laadinnassa olisivat mukana kaikki asianosaiset tahot, mm. Merenkululaitos ja Helsingin Satama.

Helsingin Sataman kannalta on tärkeää, että mikäli hankkeen kehittelyä jatketaan, kiinnitetään erityistä huomiota merenkulun turvallisuuteen ja varmuuteen (4.2.5, 4.2.6) sekä mm. navigoinnin helppouteen. Merenkulun turvallisuusvaatimukset Suomenlahdella tulevat korostumaan, koska liikenne Venäjän satamiin on voimakkaasti vilkastumassa samalla, kun poikittaisliikenne Suomesta Viroon lisääntyy ja nopeutuu.

Lisäksi Helsingin Sataman kannalta on merkitystä sillä miten laivamatkustajat kokevat (4.2.4) Helsingin edustan merimaisemat. Matkustajien määrä on viimeisen kymmenen vuoden aikana voimakkaasti kasvanut ja nykyisin Helsingin satamien kautta kulkee noin yhdeksän miljoonaa matkustajaa vuodessa.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnon esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy satamalautakunnan käsitykseen merenkulkua edustavien tahojen mukanaolon tarpeellisuudesta hankevaiheessa.

Sipoon kunta

Tuulivoiman hyödyntäminen on sen ympäristöystävällisyyden vuoksi sinänsä kannatettavaa.

Selvitysten liitteenä olevassa kartassa on esitetty neljä sijoituspaikkavaihtoehtoa avomerivyöhykkeelle. Näistä itäisin, vaihtoehto D, sijaitsee lähimmillään 1–2 km:n etäisyydellä Sipoon kunnan rajasta ja noin 2,5 km:n päässä Sipoon Eestiluodosta. Muut vaihtoehdot sijaitsevat 5–20 km:n päässä Sipoon kunnan rajasta, eikä niillä voida katsoa olevan merkittäviä maisemallisia tai muita ympäristövaikutuksia Sipoon kunnan puolelle.

Sijoituspaikkavaihtoehto D sijaitsee niin lähellä Sipoon kunnan uloimpia saaristo- ja avomerialueita, että sille mahdollisesti rakennettavilla tuulivoimaloilla tai tuulipuistolla on huomattavia maisemallisia vaikutuksia (4.2.2, 4.2.8) myös Sipoon kunnan puolelle.

Tuulivoimalat Sipoon rajan läheisyydessä muuttaisivat korkeutensa ja kokonsa sekä rauhattoman liikkeensä vuoksi nykyisen laajan ja avoimen merimaiseman luonteen luonnonmaisemasta vahvasti teknispainotteiseksi ympäristöksi.

Tuulivoimapuistoja mahdollisesti tarkemmin suunniteltaessa tulisi erityistä huomiota kiinnittää maisemallisiin seikkoihin. Puistojen tulisi muodostaa tiiviitä saarekemaisia kokonaisuuksia. Matalammilla voimaloilla olisi vähemmän laaja-alaisia maisemavaikutuksia. Neli- tai useampilapaiset voimalat antaisivat rauhallisemman vaikutuksen.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttaminen edellyttää hankevaiheessa myös Sipoon puolelle ulottuvien maisemavaikutusten arviointia. Yleissuunnitteluosasto yhtyy Sipoon kunnan käsitykseen siitä, että maisemasuunnittelun keinoin voidaan vaikuttaa hankkeen visuaalisiin vaikutuksiin.

Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes

Stakes tukee kaupungin suunnitelmaa toteuttaa hankkeesta ympäristövaikutusten arviointi (2), jossa käytetään hyväksi jo kertynyttä materiaalia.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Sosiaalivirasto

Sosiaalivirasto pitää tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitystä huolellisesti valmisteltuna. Virasto pitää hyvänä sitä, että tuulivoiman tuotantoon varaudutaan aluevarauksin ja että tuotannon aiheuttamia vaikutuksia kartoitetaan mahdollisimman monipuolisesti.

Tuulivoimaloiden mahdollisella sijoittamisella Helsingin edustalle ei tule olemaan merkitystä sosiaaliviraston toiminnalle. Tuulivoimaloiden sosiaaliset vaikutukset nivoutuvat niiden maisemallisiin ja kulttuurisiin vaikutuksiin, joita on lausunnon kohteena olevissa selvityksissä pohdittu. Todennäköisesti tuulivoimaloiden rakentaminen merialueille heikentää kyseisten alueiden soveltuvuutta virikistäytymiseen (4.2.4), esimerkiksi veneilyyn ja kalastamiseen, mutta mitään laajoja sosiaalisia vaikutuksia (4.2.4) sillä ei ole.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry

Selvitystä esittelevä materiaali on kattavaa ja tehty maisemaselvitys perusteellinen. Täydentävä selvitys "Kulttuurinen ja virkistysellinen näkökulma" helpottaa asian ymmärtämistä ja kokonaisuuden hahmottamista. Arviot perustuvat kuitenkin lähinnä ulkomaiden kokemuksiin, eivätkä ne siten sellaisenaan sovellu suomalaisiin olosuhteisiin.

Tuulivoiman teollisen tuotannon tuominen keskusteluun myös Helsingin yleiskaavan valmistelun yhteydessä on sinänsä kannatettavaa, ja menossa oleva luonnosvaihe on keskustelun avaamiselle oikea. Kaavoituksen aikataulujen kannalta saattaa olla tärkeää selvittää mahdollisia tuulivoimaloiden sijaintipaikkoja nimenomaan yleiskaava 2002:ssa. Perustellusti voidaan ilman vaihtoehtoisia selvityksiä (3, 4.2.8) kuitenkin kysyä, onko Suomessa syytä varautua tuulivoimaloiden sijoittamiseen juuri Helsingin edustalle.

Suomen Arkkitehtiliitto SAFA haluaa siksi tässä yhteydessä korostaa, että tehtyä selvitystä tulee pitää vain puheenvuorona, kunnes valtakunnantason selvitykset (4.2.8) ja niiden perusteella tehtävät tuulivoimaloiden sijoitussuunnitelmat ovat käytettävissä.

Helsingin edustalla mahdolliset tuulivoimalat on sovitettava huolellisesti maisemaan (4.2.2, 4.2.3). Niiden etäisyyttä tärkeimpiin kulttuurihistoriallisiin (4.2.3) kohteisiin tulee pohtia tarkasti. Maisemaselvityksen osoittamista ryhmitysvaihtoehdoista parhaiten maisemaan näyttäisivät sopivan kaareutuvat rivistöt. Suoria, monotonisia ryhmityksiä tulee välttää, jotta voimalat sopeutuvat maisemaan usealta suunnalta katsottaessa. Näkyvissä sijoituspaikoissa olisi erityisen tärkeää pyrkiä luomaan tuulivoimaloille omaleimaisuutta korkeatasoisen muotoilun avulla. Niiden luonnetta voitaisiin mahdollisesti korostaa myös hienovaraisella väriytyksellä. Koska Helsingin edustan merialueiden virkestyskäyttö (4.2.4) on monipuolista, voimaloiden visuaalista ilmettä on tarkasteltava myös eri vuoden- ja vuorokaudenaikoina.

Tuulivoiman teollisesta tuotannosta ja aluevarausten merkitsemismahdollisuuksista yleiskaavaan SAFA toteaa alueittain seuraavaa:

1. Suomenlinna

- UNESCO:n luettelossa oleva Suomenlinnan lähialue ansaitsee erityisen suojelumerkinnän.

2. Selkävedet

- Vyöhykkeet I ja II eivät täytä minimiehtoja sijoituspaikaksi, mutta niitä voidaan käyttää vertailuesimerkkeinä.
- Lauttasaaren teollisuusmaiseman vertaaminen merelliseen tuuliteollisuuteen ei ole onnistunut. Alueella on teollisuuden lisäksi paljon asumis- ja kulttuuritoimintoja. Uudet Jätkäsaaren asuntoalueet ja tuulivoimaloiden vaikutukset niihin on otettava huomioon YK2002:ssa.

3. Ulkosaaristo

- Isosaaren ja muiden puolustusvoimien käytössä olevien saarten alueella tuulipuiston rakentaminen on mahdollista, mutta saarten kaavamerkintöjen tulee olla yhteensopivia tuulivoimapuiston kanssa.
- Puolustusvoimien tulevaisuuden tarpeet (4.2.7) edellyttävät lisäselvityksiä.

4. Avomeri

- Kokeiluasteella olevien tuulimyllyratkaisujen luotettavuuteen tulee suhtautua varauksella.
- Myllytyyppi 2, 2–2.5 MW:n laitosten käyttöä olisi syytä ensin kokeilla, ja vasta käyttökokemusten perusteella siirtyä suurempien laitosten rakentamiseen.

5. Epävarmuustekijät

- Jotta mielipiteet säilyisivät tuulienergialle myönteisinä, tulisi osata toteuttaa onnistunut kokeilualue.
- Tarkasteluja eri energiantuotantomuotojen välillä ei voi tehdä pelkästään laskelmin; ulkomaisia kokemuksia, 3D-mallintamista ja poliittisia prosesseja on myös hyödynnettävä.

Valtakunnallisen tarkastelun (4.2.8) ja tehdyn yleiskaavallisen selvityksen perusteella voidaan mielestämme tehdä yleiskaavatasoinen päätös tuulivoimapuiston mahdollisesta sijoittamisesta. Detaljikaavoitus ja rakentamispäätökset edellyttävät lisäselvityksiä.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy SAFA:n käsitykseen siitä, että maisemasuunnittelulla ja designilla voidaan vaikuttaa tuulivoimaloiden visuaaliseen hyväksyttävyyteen. Kaavamääräys ottaa Suomenlinnan, selkävedet, Lauttasaaren, Jätkäsaaren sekä ulkosaariston huomioon SAFA:n esittämällä tavalla. Tulevaisuuden epävarmuuden suhteen tuulivoima ei millään tavalla poikkea monista muista yleiskaavassa käsiteltävistä asioista. Kokeilut riippuvat esille nousvista hankkeista. Parhaillaan Helsingin Satama selvittää kokeiluhankkeen käynnistämistä Vuosaaren satamassa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy SAFA:n käsitykseen korkeatasoisten menetelmien käytön tarpeellisuudesta hankevaiheessa.

Tietokeskus

Laaditut selvitykset muodostavat yhdessä monipuolisen kuvan tuulipuiston rakentamisen vaikutuksista. Koska tuulivoima ei ole ollut tietokeskuksen tutkimustoiminnan tai muun tietotuotannon kohteena, tietokeskuksella ei ole tarjota uutta tutkittua tietoa tai lisänäkökulmia tuulivoimakysymykseen.

Uudenmaan liitto

Selvitysten laatiminen on perusteltua, koska tuulivoima on ympäristöystävällistä ja koska sen tuotantoluvut ovat voimakkaassa kasvussa mm. Tanskassa ja Keski-Euroopassa. Myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet edellyttävät uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismahdollisuuksien edistämistä ja erityisesti rannikkoalueella tuulivoiman hyödyntämiseen soveltuvien alueiden varaamista.

Maakuntakaava ja koko kunnan aluetta koskeva yleiskaava ovat se suunnittelun taso, jolla laajojen tuulivoimapuistoalueiden sovittaminen muuhun käyttöön on sekä mahdollista että välttämätöntä järjestää. Tavoitteena yhteensovittamisessa tulee olla, että tuulivoimapuistoalueiden haitalliset vaikutukset ovat mahdollisimman pienet.

Helsingin kaupungin teettämä tuulivoimaloiden teknistaloudellinen selvitys on perusteellinen, ja siinä on otettu huomioon myös tuulivoimatekniikan nopea kehitys. Tekninen kehitys mahdollistaa tuulivoimaloiden sijoittamisen tulevaisuudessa yhä kauemmaksi rannikosta avomerialle, mikä vähentää eri maankäyttömuotojen välistä ristiriitaa. Tuulivoimapuistojen aiheuttamien vaikutusten arvioinnissa on keskitytty merituulipuistojen maisemallisiin vaikutuksiin. Sen sijaan muiden vaikutusten arviointi on jäänyt vähemmälle, mistä johtuen vaikutusten arviointia tulee täydentää. Vasta sen jälkeen voidaan sanoa, onko Helsingin edustalla merituulipuistojen sijoittamiseen soveltuvia alueita.

Uudenmaan liitto on kartoittanut Uudenmaan rannikolta välillä Espoo–Hanko merituulivoiman rakentamiseen soveltuvia alueita. Tekniset kartoituskriteerit ovat samat kuin Helsingin tuulivoimaloiden teknistaloudellisessa sijoituspaikkaselvityksessä. Tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita ei kuitenkaan voitu esittää vielä maakuntakaavan luonnoksessa, koska Uudenmaan liiton selvitys oli keskeneräinen vaikutusten arvioinnin osalta. Tuulivoima-alueiden maankäyttö- ja rakennuslain mukainen vaikutusten arviointi on tekeillä ja tavoitteena on esittää merituulivoiman rakentamiseen soveltuvat alueet maakuntakaavaehdotuksessa. Maakuntakaavatyön yhteydessä Helsingin tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet tullaan tarkastelemaan osana koko Uudenmaan rannikon tuulivoiman tuotantoon soveltuvia alueita.

Yleissuunnitteluosasto

Tämän selonteon liitteenä on Helsingin tuulipuistojen toteuttamisen vaikutusten yleiskaavatasoinen arviointi.

Uudenmaan työvoima- ja elinkeinokeskus

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen mukaan Helsinki on asukasmäärään suhteutettuna Euroopan johtava vapaa-ajankalastajien pääkaupunki (4.2.4). Helsingin merialueen tuoreimman kalataloudellisen velvoitetarkkailututkimuksen mukaan suosituimmat kalastuskohteet Helsingin merialueella olivat vuonna 2000 Kallahden- ja Skatanselkä, Lauttasaaren edusta, Vanhankaupunginselkä, Lehti- ja Seurasaaren selkä, Vartiokylänlahti ja ulkosaaristo. Pahimpina ja yleisimpinä ongelmana kalastuksessaan helsinkiläiset pitävät veden sameutta ja vesien rehevöitymistä. Alue on tärkeä myös Uudenmaan ammattimaiselle kalastukselle (4.2.5). Helsingin merialueella harjoittaa ammattimaista pyyntiä vuosittain noin 10 henkilöä.

Uudenmaan TE-keskus pitää tärkeänä, että Helsinki säilyy myös tulevaisuudessa maamme tärkeimpien virkistyskalastuskohteiden joukossa. Erittäin tärkeää on myös perinteikkään ammattimaisen kalastuksen säilyminen Helsingin merialueella.

Koska TE-keskuksella ei ole tutkimustietoa tuulipuistojen kalataloudellisista vaikutuksista, tyytyy TE-keskus tässä vaiheessa vain toteamaan, että Helsingin ulkosaaristo on sekä Helsingin lukuisille kalastuksen harrastajille että ammattimaisille kalastajille tärkeä kalastuskohde. Merenpohjaan rakennetut 12–15 myllyä käsittävät yksiköt tulisivat haittaamaan kalastuksen harjoittamista. Lisäksi merenpohjan ruoppauksista, raivauksista, junntauksista ja kaapeloinneista sekä luotojen louhinnoista aiheutuisi varmasti myös sellaisia lyhyt- ja pitkäaikaisia muutoksia (4.1, 4.2.1.2) ko. alueilla, joilla olisi vaikutuksia alueen kalakantoihin. Kalatalouden kannalta hanke on siis selvästi vahingollinen.

TE-keskus toteaaakin lopuksi, että asiakohdassa mainitusta laadituista selvityksistä puuttuu ympäristövaikutusten arviointi. Mikäli ko. aluevaraukset tehdään maakunta- ja yleiskaavoihin (4.2.8), tulee voimaloiden vaikutusten arvioinnin sisältyä niihin, jotta niiden haitat ja hyödyt voidaan tunnistaa.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Tämän selonteon liitteenä on Helsingin tuulipuistojen toteuttamisen vaikutusten yleiskaavatasoinen arviointi.

Uudenmaan ympäristökeskus

Valmistuneet raportit ovat aihepiiriensä osalta seikkaperäisiä ja kattavia. Erityisesti maisemavaikutusten arvioinnissa käytetyt tekniikat ovat esimerkillisiä. On hyvä, että Helsingin kaupunki on laadituilla selvityksillä osaltaan tarttunut asiaan.

Yleistä

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa todetaan, että maakunta-kaavoituksessa on rannikko- ja tunturialueilla osoitettava tuulivoiman hyödyntämiseen parhaiten soveltuvat alueet. Ympäristöministeriö on asettanut tuulivoimatyöryhmän pohtimaan tuulivoimaloihin liittyviä ympäristöllisiä kysymyksiä. Työryhmän työ valmistuu kesäkuussa 2002.

Tuulivoimaloiden sijoituspaikat tulee ratkaista laajojen maakunnallisten tarkastelujen perusteella. Uudenmaan liitolla on parhaillaan käynnissä selvitys tuulivoiman tuotannolle sopivien alueiden löytämiseksi alueellaan. Myös Itä-Uudenmaan liitto on osaltaan selvittänyt mahdollisuuksia sijoittaa tuulivoiman tuotantoyksiköitä. Ulkosaaristo ja avomerivyöhyke ovat luonnoltaan sekä maisemaltaan kaikkein herkimpiä alueita. Ensisijaisina sijoituspaikkavaihtoehtoina tulisi pitää suurimittakaavaisia maisematiloja ja jo rakennettuja ympäristöjä ja välttää pienipiirteisiä herkkiä maisematiloja.

Laaditut selvitykset

Helsingin yleiskaava 2002:n valmistelu on jo edennyt luonnosvaiheeseen. Tuulivoimapuistokysymyksen ratkaiseminen tässä yhteydessä saattaa osoittautua aikataulullisesti haastavaksi. Lisäksi on syytä odottaa maakunnallisten selvitysten (4.2.8) valmistumista. Asian ratkaisemiseksi on kuitenkin syytä harkita tehtäväksi yleiskaavallinen tarkastelu, joka olisi mahdollista tehdä esim. omana osayleiskaavana.

Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa todetaan edelleen, että tuulivoimalat on sijoitettava ensisijaisesti keskitetysti useamman voimalan yksikköihin. Helsingin tuulivoimapuistohanke noudattaakin pyrkimystä toteuttaa tuulivoiman tuotanto suurissa yksiköissä välttäen pieniä erillisyyksiköitä.

Raporteista ei selviä, miten Helsingin ja valtion välisen vesialueen raja kulkee suhteessa esitettyihin sijoituspaikkavaihtoehtoihin. Tämä kysymys vaikuttaa merenpohjan omistus- ja hallintasuhteisiin.

Luonnonympäristö

Helsingin edustalle suunniteltu sijaintipaikka sijoittuu arktisten lintujen (4.2.1.2) muuttoreitille. Ilman kattavia selvityksiä Suomessa ei voida ar-

vioida suurten tuulivoimapuistojen vaikutuksia linnustoon. Luonnonsuojelukysymyksistä (4.2.1.3) tarvitaankin oma selvitys jo tehtyjen lisäksi.

Hankkeen edellyttämät luvat ja selvitykset

Tarvittavista luvista voidaan todeta, että tuulivoimapuistoilla lienee aina sellaisia vesilain 1:15 §:ssä mainittuja seurauksia, että vesioikeudellinen kynnyks (2) ylittyy.

Maisema- ja kaupunkikuva- sekä teknistaloudelliset selvitykset ovat välttämättömiä päätöksenteon avuksi, mutta mikään näistä ei korvaa kokonaisvaltaista ympäristövaikutusten arviointia. YVA-lain mukainen menettely (2) onkin tarpeen kaikkien osavaikutusten arvioimiseksi koska hankkeella voidaan katsoa olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Vesialueen omistussuhteet on esitetty toteuttamisen vaikutusarvioinnin liitekartalla. Yleissuunnitteluosasto yhtyy Uudenmaan ympäristökeskuksen käsitykseen viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen vaikutusten arvioimisen tarpeellisuudesta YVA-lain mukaisessa menettelyssä.

Vantaan kaupunki

Vantaa pitää hyvänä Helsingin pyrkimystä tuulivoimaloiden perustamiseksi ja kannattaa asian jatkokehittelyä siten, että tuulivoimalan aluevaara voidaan osoittaa laadittavana olevassa yleiskaavassa.

Tehdyt selvitykset ovat perusteelliset ja monipuoliset ja jatkotyössä lienee syytä keskittyä maisemallisessa selvityksessä suositeltuihin avomerelle sijoituvuihin vaihtoehtoihin. Kysymys siitä, tuleeko tuulipuisto sijoittaa rakennetun rantavyöhykkeen (A, B) vai luonnontilaisemman rantavyöhykkeen (C, D) kohdalle on mielenkiintoinen sekä maisemallisena, kulttuurisena että ympäristöpsykologisena kysymyksenä (4.2.2, 4.2.3, 4.2.4). Ympäristöystävällisen energian käyttöön liittyvät Helsingin identiteetti- ja imago tekijät puoltanevat tuulivoimaloiden sijaintia rakennetun alueen ja matkustajalaivareittien tuntumassa (vaihtoehdot A ja B).

Selvityksistä ei ilmene, onko voimaloilla vaikutuksia esim. muuttolinnuille (arktinen muutto) (4.2.1.2). Häiriön kokemisessa on keskitytty voimaloiden näkyvyyteen. Sen ohella tulisi arvioida, mikä merkitys valtavien lapojen liikkeellä on ihmisen kokemassa häiriövaikutelmassa.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Liikkuvien lapojen häiriövaikutelma voidaan ottaa huomioon hankevaiheessa.

Yleisten töiden lautakunta

Yleisten töiden lautakunnan mielestä sana tuulipuisto on harhaanjohtava puhuttaessa tuulivoimaloista. Nykysuomen sanakirja määrittelee sanan puisto seuraavasti: (istutettuja) puita kasvava, myös kauneusseikkoja silmällä pitäen hoidettu alue.

Ympäristövaikutusten arviointiin tulee kiinnittää enemmän huomiota. Teknillistaloudellisessa sijoituspaikkaselvityksessä melua (4.2.1.2, 4.2.4) ja lintujen muuttamista (4.2.1.2) käsittelevät luvut ovat epäselviä. Yleisten töiden lautakunnan mielestä Helsingin edustan saaristoa ei voida pitää taajamana. Sinne on kaavoitettu useita retkeily- ja luonnonsuojelualueita (kaavamerkinnot VR ja SL). Näin ollen taajamiin tarkoitettujen meluarvot eivät ole voimassa eivätkä sovellettavissa saaristoon. Meluhaittoja käsittelevässä luvussa ei esitetä kartan avulla melun kantavuus- ja vaikutusalueita. Selityksessä kuvattujen tuulivoimala-alueiden ympäristövaikutukset on arvioitava tarkemmin, jos tuulivoimalahankkeen jatkosuunnittelu (2) etenee.

Selvityksistä ilmenee, ettei Suomessa ole tehty tutkimusta tuulivoimaloiden vaikutuksesta lintuihin (4.2.1.2) ja niiden kevät- ja syysmuuttoihin. Tuulivoimalat voivat pahimmassa tapauksessa sijaita muuttoreittien kannalta erittäin kriittisissä paikoissa. Tällaisia tutkimuksia on julkaistu monissa Euroopan maissa ja Yhdysvalloissa. Näitä ei voida suoraan soveltaa Suomeen. Tämän vuoksi tällaisen tutkimuksen tekeminen on erityisen tärkeää, ennen kuin tuulivoimaloiden sijoittelu voidaan tehdä varmasti ja harkitusti. Rakennettaessa merenpohjaan pitää merenpohjan (4.2.1.2) kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä meriveden laatuun aiheutuvat rakentamisen aikaiset, ennalleen palautuvat ja palautumattomat muutokset (4.1, 4.2) selvittää etukäteen.

Tuulivoimaloiden rakentaminen on selvityksen mukaan mahdollista vain muutamien kuukausien aikana, kun lintujen elämä ei vaarannu ja tuuliolosuhteet ovat sopivimmat. Helsingin edustan merialueita käytetään veneilyyn, kalastukseen ja metsästykseseen. Alueen virikistyskäyttö (4.2.4, 4.2.5) pitää taata ja turvata rakentamisen aikana ja sen jälkeen. Selityksestä ei käy ilmi, voidaanko ihmisten pääsy tuulivoimala-alueille joutua turvallisuuden (4.2.4) takia rajoittamaan tai jopa estämään esimerkiksi aitaamalla. Samoin voimaloiden valaisemistarvetta (4.2.5) ei käsitellä kuin ohimennen.

Konsulttityönä tehty maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys on huolella laadittu, ja kuvasovitteet havainnollistavat tuulivoimaloiden hy-

vän sijoittelun vaikeutta. Kuvasovitteiden tarkastelupisteet oli valittu niin, että katselusuunta oli mantereelta merelle päin. Yleisten töiden lautakunta korostaa erityisesti tuulivoimaloiden muuttavaa vaikutusta Helsingin siluettiin (4.2.2), kun kaupunkiin saavutaan mereltä päin. Yleisten töiden lautakunta esittää, että konsulttityössä esitettyihin jatkoselvitystarpeisiin pitää suhtautua vakavasti. Tuulivoimaloiden maisemavaikutusta on arvioitava myös naapurikuntien (4.2.8) puolelta.

Saariston pienet luodot ja saaret on suojeltu pääosin linnuston vuoksi. Maisemaselvityksen tarkastelualueella A sijaitsevat Uppoluoto ja Länsiluoto on suojeltu kaavoituksen yhteydessä (SL-merkintä). Louekari, joka on myös suojeltu (SL-merkintä), sijaitsee heti tarkastelualueen pohjoispuolella. Alueella C sijaitsevat, retkeilyyn varatut Pönttari ja Mustamatala (VR-merkintä) joko jäävät voimaloiden alle tai voimala on sijoitettu hyvin lähelle saarta. Isosaaren ympärillä olevat useat pienet luodot ovat suojelualueita (SL-merkintä). Alueella D olevat Länsiloppi ja Länsitoukki on suojeltu (SL-merkintä). Matalakari on retkeilyalue (VR-merkintä) ja Kajapaadet on suojelualue (SL-merkintä). Sipulipaasi on kallioperältään poimuttunutta kiillegneissia, jossa on raitoina kalkkikivikerroksia. Luoto on maisemallisesti ja retkeilyn kannalta huomionarvoinen (VR-merkintä), ja siellä kasvaa harvinaistuvaa ketokasvillisuutta.

Tuulivoimaloista tulee pysyviä maisemaelementtejä (4.2.2, 4.2.3). Ne näkyvät useiden kilometrien päähän. Tanskassa on suojaetäisyyksiä (maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys s. 18). Näiden mukaan tuulivoimaloita ei tulisi koskaan rakentaa 7,5 km:ä lähemmäksi kaupunkialuetta.

Yleisten töiden lautakunta suhtautuu Helsingin merialueelle sijoitettavaan tuulivoimalaan tässä vaiheessa kriittisesti. Voimalan sijaintipaikkaa tulee tutkia laajemmin Suomenlahden rannikolla (4.2.8) jo siksi, että Helsingin saaristo on arkaa ja maan käytetyintä merialuetta.

Tuulivoiman hyödyntäminen on edullisinta tehdä siellä missä tuuli- ja toteutusolosuhteet (3) ovat suosiolliset. Helsingin Energia on mukana Hyötytuuli Oy:n tuulipuistossa Porissa sekä Pohjolan Voima Oy:n hankkeessa Kokkolassa. Näiden tuuliolosuhteet ovat huomattavasti Helsinkiä paremmat. Näistä lähteistä helsinkiläisetkin voivat saada käyttöönsä tuulienergiaa. Toiminnan laajentaminen näillä alueilla tekee Helsingin edustan tuulivoimahankkeet tarpeettomiksi.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Kaavamääräyksen mukaisesti Helsingissä teollisen mittakaavan tuulivoimaloita ei rakenneta saariin ja luodolle.

Ympäristölautakunta

Helsingin kaupungin ympäristöohjelman mukaan myös kaupunki tuntee vastuunsa maailmanlaajuisista ympäristökysymyksistä, joista merkittävimpiä on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen. Energiantuotannossa näitä päästöjä voidaan vähentää käyttämällä esim. tuulivoimaa. Ympäristölautakunta pitää tärkeänä, että tutkimuksia ja selvityksiä tuulivoiman vaikutuksista ympäristöön jatketaan.

Tähän mennessä tehdyt tuulivoiman sijaintipaikan selvitykset ovat omista näkökulmistaan hyvin laadittuja.

Tiedossa on, että lintutörmäyksiä (4.2.1.2) tuulivoimalaitosten lapoihin tapahtuu, mutta selvityksiä merellä sijaitsevien laitosten aiheuttamista lintukuolemista ei ympäristöministeriöstä saatujen tietojen mukaan ole tehty. Tuulivoimaloiden sijoittelussa tulee huomioida, ettei niitä tule sijoittaa seinämiksi vallitseviin muuttosuuntiin nähden. Helsingin alueen editse kulkee muuton pääreitti ja se noudattaa aivan tuulivoimaselvityksessä tutkittuja alueita. Muuttolintujen lisäksi alueilla on pesimälinnus-ton (4.2.1.2) kannalta arvokkaita kohteita.

Ympäristölautakunta pitää tärkeänä, että vaikutusten selvittämistä ja arviointia edelleen jatketaan ennen mahdollista hankevaihetta ja alueiden merkitsemistä yleispiirteisiin kaavoihin. Jatkotyössä (2) tulee tehdä mm. meluselvitykset ja selvitykset tuulivoiman sijoittamisen vaikutuksista pesimä- ja muuttolintuihin.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Tämän selonteon liitteenä on Helsingin tuulipuistojen toteuttamisen vaikutusten yleiskaavatasoinen arviointi.

Ympäristöministeriö

Keskustelu tuulivoimaloiden sijoittumisesta on hyvä käydä ensi kädessä maakuntakaavatasolla (4.2.8) ja palata sen jälkeen yleiskaavatason tarkasteluun.

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta

YTV:n hallitus on päättänyt antaa Helsingin yleiskaavan 2002 luonnoksesta ja tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksestä yhteisen lausunnon:

Yleiskaavaluonnos sekä siihen liittyvä selvitys merialueelle sijoittuvasta tuulivoiman teollisesta tuotannosta ovat lähtökohdiltaan ja tavoitteiltaan onnistuneita.

Tuulivoimaloiden teknistaloudellisen sijaintipaikkaselvityksen mukaan Helsingin edustalle rakennettu merituulivoima voi olla kilpailukykyistä. Selvitysten johtopäätöksenä on, että Helsingin edustalle voitaneen sijoittaa tuulivoimaloita, joiden visuaalinen sopivuus maisemaan tulee kuitenkin erikseen selvittää hankevaiheessa (2).

YTV katsoo kuitenkin, ettei tuulivoimaloiden rakentamiselle Helsingin edustalle ole tällä hetkellä nähtävissä taloudellisia ja maisemallisia edellytyksiä (3).

Yleissuunnitteluosasto

Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

3. MIELIPITEET

Copterline Oy

Mikäli mitä tahansa korkeita (yli 20 jalkaa korkeita) rakennelmia rakennetaan merialueelle, jonka kulmapisteet ovat N59°50', E024°40' - N60°10', E024°40' - N60°10', E025°20' - N59°50', E025°20', ne saattavat huonolla säällä muodostaa lentoturvallisuusriskin Helsinki - Tallinna väliselle helikopterireitille tai vaikeuttaa, mahdollisesti jopa estää helikopteritoimintaa (4.2.5). Eryyisen kriittinen alue on N59°50', E24°50' - N60°10', E24°50' - N60°10', E025°00' - N59°50', E025°00', jolla sijaitsee helikopterin nykyiset lähtö- ja tuloreitit ja niiden suoja-alueet.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Eiran, Töölön ja Lauttasaaren sos.dem. yhdistys

Yleiskaavaluonnoksen yhteydessä on tuotu julkisuuteen myös selvitys tuulivoiman rakentamisesta Helsingin edustan merialueelle. Maisemaltaan ja linnustoltaan (4.2.2, 4.2.1) arvokkaille rannikkoalueille niitä ei tule rakentaa. Tuulivoimalat sopivat parhaiten korkeita rakennelmia sisältävien satamien sekä teollisuus- ja voimalaitosalueiden yhteyteen.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Helsingin Satama selvittää parhailaan käynnistämistä Vuosaaren satamassa.

Grönholm Pirkko ja Caj

Ei edes vapaa ja upea merellinen ulappa Lauttasaaren edustalla jäisi koskemattomaksi. Sinne on suunniteltu puolitoista kertaa Stadionin kornin korkuisia potkurihirviöitä tuottamaan muka ekosähköä. Emme voi hyväksyä edes ajatusta tuulimyllyjen rakentamisesta ja sijoittamisesta merelliseen maisemaan (4.2.2) Helsingin edustalle. Luontoa (4.2.1) pilaava vaikutus on moninkertainen mahdolliseen hyötyyn nähden.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Hartonen Sari

Tuulivoiman pohtiminen ei tullut "verikartta" vaiheessa esille, mikä on hieman outoa. Periaatteessa tuulivoima on kannatettava asia, mutta onko Helsingin edusta välttämättä siihen paras paikka. Tuuliolosuhteitaan se on yhtä hyvä kuten muutkin Suomen rannikot. Tulisikin määrittää maakunnallisesti (4.2.8) (Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakunnat yhdessä) paikat, mihin voimaloita sijoitetaan, jotta niitä ei ripoteltaisi joka puolelle. Ennen sijoittamispäätöstä tulisi selvittää niiden ympäristövaikutukset ja muut mahdolliset vaikutukset. On kuitenkin hyvä, että asia on otettu keskusteluun mukaan.

Yleissuunnitteluosasto

Tuulivoima-asia tuotiin keskusteluun samanaikaisesti yleiskaavan luonnoksen rinnalla, kun laaditut selvitykset oli saatu valmiiksi. Tämän selonteon liitteenä on tuulivoimaloiden toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusarviointi. Mielenpitemässä esille tuotuihin asiakointiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Helsingin kaupunkisuunnitteluseura

Tuulivoimaloiden esittäminen yleiskaavaluonnoksen yhteydessä on täysin tarpeetonta. Asiaa ei ole tutkittu edes valtakunnallisesti (4.2.8) riittävästi, joten näin puutteellisiin näkemyksiin perustuvaa suunnitelmaa ei pidä esittää pilaamaan Helsingin upeimpia merellisiä näkymiä (4.2.2).

Yleissuunnitteluosasto

Mielenpitemässä esille tuotuihin asiakointiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Helsingin seudun Lintutieteellinen Yhdistys Tringa ry

Tringa ei pääsääntöisesti vastusta tuulivoimaloiden rakentamista. Voimaloiden suurimmat haitat lintujen kannalta on tutkimuksissa todettu seuraaviksi:

- Pyörivällä voimalla on "linnunpelätinvaikutus" eli se karkottaa lintuja lähistöltään. Tämän vuoksi voimaloita ei pidä sijoittaa suojelualueille eikä muillekaan alueille, mihin linnuilla on tapana kerääntyä tai pesiä (4.2.1.2). Pelotevaikutus vaihtelee eri lajiryhmissä ja lajeissa kahlaajien ollessa kaikkein pelokkaimpia.
- Voimaloiden tunnistinvalot (4.2.5) houkuttelevat lintuja öisin, erityisesti sumuisina öinä (nk. majakkaefekti). Tällöin linnut törmäävät

helposti pyörivään roottoriin tai läikähtyvät lentäessään valon ympäri.

- Vaikka päivällä muuttavien lintujen törmäysalttius voimaloihin on keskimäärin alhainen, petolinnuilla se on todettu huomattavasti suuremmaksi.

Edellisen lisäksi on huomioitava, että tuulivoimala on yleiskaava-alueen ehdotettu sijoitettaviksi suoraan arktisten muuttolintujen (4.2.1.2) keväisen päämuuttoreitille. Erityisesti toukokuun jälkipuoliskolle ajoittuva sepel- ja valkoposkihanhien muutto on keskittynyttä suuriin parviin ja altis häiriöille. Arktinen kevätmuutto on erittäin vaikuttava luontoilmestys, eikä sitä pidä altistaa minkäänlaisille häiriöille.

Tuulivoimaloiden sijoittamisesta kaavan mukaisella tavalla tulee tehdä ympäristövaikutusten arviointi, jossa mukana on kokenut tuulivoimaloiden merellisiä linnustovaikutuksia hyvin tunteva tutkija.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Yleissuunnitteluosasto yhtyy Tringa ry:n käsitykseen viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen linnustovaikutusten arvioimisesta hankevaiheessa.

Helsingin Talouspoliittinen Kansallisseura ry

Helsingin merellisen kaupunkikuvan (4.2.2) pahimmaksi uhaksi ovat nopeasti nousemassa suunnitelmat rakentaa kaupungin edustan vesialueille mittavia energian tuotantolaitoksia. Nämä tuulivoimapuistoiksi kutsutut tuotantoalueet ovat vakava uhka saariston luonnolle, eläimistöille ja muille ympäristöarvoille (4.1, 4.2). Suunnitelmassa esiin tuotujen tuulivoimalaitosten mittakaava ylittää selvästi sen, mitä esimerkiksi mainittujen alueiden laitteistojen koko tällä hetkellä on. Suunniteltujen tuulivoimalaitosten ei voi katsoa edustavan kestävä kehitystä, vaikka ne tuottavatkin sähköenergiaa näennäisen ilmaisesta lähteestä. Tuulimyllyjen perustamis- ja ylläpitokustannukset nousevat korkeiksi. Niiden sekä toisaalta tuotettavan energian arvon välillä on ilmeinen epäsuhde. Tuulivoimapuistojen perustaminen ei näin ollen ole liiketaloudellisesti (4.2.9, 4.2.10, 3) kannattavaa, eikä energiaratkaisuja tule perustaa jatkuvien subventioiden varaan. Lisäksi tuuliolosuhteet (3) Helsingin edustalla eivät ole suotuisat tuulivoimalle.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Helsingin Työvään Pursiseura

Seura edellyttää, että mahdollista tuulivoimapuistoa suunniteltaessa nykyiset kilpapurjehdusrata-alueet (4.2.4) ja niiden luonnonmukaiset tuuliolosuhteet säilytetään, ja tälle kasvavalle ulkoilu- ja liikuntamuodolle annetaan kehittämisedellytykset myös jatkossa Helsingin edustalla.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia on lisäksi tarkasteltu VTT:n lausunnossa "Helsingin meritulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla, 30.9.2002". Sen mukaan kilpapurjehduksen ja tuulivoiman intressit ovat yhteensovittavissa Helsingin edustalla.

Helsinkiläisten veneilyseurojen neuvottelukunta (Helvene)

Veneily

Laajamittainen tuulivoimalapuisto olisi selvä turvallisuusriski alueella liikkuville veneilijöille (4.2.4), etenkin huonojen sääolosuhteiden vallitessa. Voimaloiden sijoittaminen suunnitelluille alueille tulisi rajoittamaan nimenomaan purjeventeiden liikkumista, ohjaten niitä nykyistä enemmän väylille. Laivaliikenteen (4.2.5) kannalta tällaista kehitystä ei voitane pitää toivottavana. Nykyisinkin aiheuttaa runsas vapaa-ajan veneily ongelmia kauppa-alusten liikenteelle.

Kilpapurjehdus

Tuulivoimaloiden vaikutuksesta tuuliolosuhteet vääristyisivät luonnottomiksi niiden vaikutuspiirissä olevilla alueilla, eivätkä ne enää vastaisi kilpapurjehduksessa (4.2.4) perinteisesti ja sen säännöissä edellytetyjä olosuhteita.

Yleisesti vallitsevan käsityksen mukaan yksittäisen tuulivoimalaitoksen aiheuttama vaikutus sen takana olevan tuulen ominaisuuksiin ulottuu alueelle, joka on vähintään noin 5 kertaa etäisyys meren pinnasta roottorin yläpään kohtaan, eli tässä tapauksessa ainakin $5 \times 120 = 600$ m:n etäisyydelle laitoksesta. Jos kysymyksessä tulee olemaan suuret ryhmät näitä laitoksia, vaikutusalue on oletettavasti pitempi.

Tuulivoimalasuunnitelma kaventaisi siis ratkaisevasti kilpapurjehdukseen perinteisesti käytettyjä rata-alueita E, H ja L. Näillä alueilla tulisi olemaan mahdotonta järjestää niitä köliveneluokkien kansallisia ja kansainvälisiä kilpailuja. Lisäksi Helsingin edustalla käytävät avomerikilpailujen matkaosuudet purjehditaan pääosin rannikonsuuntaisina (itä-

länsi) ja yleensä uloimpien saarien ulkopuolella. Näin ollen on todettava, että myöskin kilpa- ja retkiveneiden saaristokilpailuja olisi käytännöllisesti katsoen mahdotonta käydä Helsingin edustalla.

Jollatason kilpailutoiminta tapahtuu sitä vastoin lähempänä rannikkoa olevilla rata-alueilla, joille nykyisen suunnitelman mukaisesti sijoitettujen tuulivoimaloiden vaikutus ei ulotu.

Luonto- ja maisemalliset näkökohdat

Tuulivoimalat lisäävät eittämättä sitä luontoon kohdistuvaa kuormitusta (4.1, 4.2), joka syntyy asutuskeskusten läheisyydessä. Myöskin European Boating Association on kiinnittänyt huomiota tuulivoimaloiden vaikutukseen rannikkoalueiden virkistyskäyttöön:

"The EBA is concerned that planners have not taken recreational needs into account when large Windfarms are planned near the coastline. In some areas restrictions on navigation are being imposed which will make it impossible to sail outside commercial shipping lanes.

The EBA calls on all Governments to protect the value of the sea for recreation and not to exclude small ships from Windfarms. Exclusion zones are not justified on safety grounds."

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia on lisäksi tarkasteltu VTT:n lausunnossa "Helsingin merituulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla, 30.9.2002". Sen mukaan veneilyn ja kilpapurjehduksen ja tuulivoiman intressit ovat yhteen sovitettavissa Helsingin edustalla.

Häyrinen-Alestalo Marja, Alestalo Matti

Tuulivoima on varteenotettava energialähde. Asiaa koskevat selvitykset ovat siinä määrin kesken, ettei tuulivoiman käsitteleminen yleiskaava 2002:n yhteydessä ole mahdollista. Myllyjen sijoittamiskysymys vaatii vielä valmistelua, joten siihenkään ei tämän yleiskaavavalmistelun yhteydessä voi ottaa kantaa.

Yleissuunnitteluosasto

Tämän selonteon liitteenä on Helsingin tuulipuistojen toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusten arviointi.

Jaatinen Mini

Rata-alueita (kilpapurjehdusrata-alueita) (4.2.4), joille mahtuis 2 mailin pituinen kryssi ilman, että ollaan ampumaradalla tai laivaväylillä, ei Yt-terin (rata-alue E) lisäx ole. Jollat pärjäävät hyvin esim. Melkillä (rata-alue D) - on meillä köliveneilläkin siellä skaboja, mutta sinne saa vain lyhkäsiä ratoja. Jos vertaa yleisurheiluun, niin Melkille saa vain 110m aidat, jossain on voitava juosta myös 400 m.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia kilpapurjehdukseen on lisäksi tarkasteltu VTT:n lausunnossa " Helsingin meritulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla, 30.9.2002". Sen mukaan kilpapurjehduksen ja tuulivoiman intressit ovat yhteen sovitettavissa Helsingin edustalla.

Kallion - Alppilan seudun kestävän kehityksen as.foorumi

Pihlajasaari on Kallion - Alppilan seudun lähin hiljainen luontokohde. Toivomme, ettei suunniteltu tuulivoimapuisto muuttaisi saaren äänimaisemaa.

Yleissuunnitteluosasto

Kaavamääräyksen mukaisten tuulipuistojen ääni ei kuulu Pihlajasaareen.

Kampin kaupunginosayhdistys

Tuulivoiman käyttö on suotavaa, sillä siitä on saatu hyviä kokemuksia muualla Suomessa. Nyt ehdotettu "tuulikampa" Helsingin edustalla antaa kuvan Helsingin tahdosta pysyä nykyajan kehityksessä mukana. Se olisi yksi maisemallinen ja imagoelementti Helsingin merellisessä puistossa. Tuulipuistojen vaikutukset luonnon tasapainoon (4.1, 4.2) tulee kuitenkin tarkoin selvittää. Aurinkovoiman käyttömahdollisuuksia sähkön tuotannossa tulisi myös tutkia.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Kekkonen Risto

Tuulivoimalaitosten sijoittaminen tiheästi asutun Helsingin edustalle ei onnistu, vaan suunnittelu olisi kohdistettava harvemmin asutuille rannikkoalueille.

Yleissuunnitteluosasto

Selonteon liitteenä on Helsingin tuulipuistojen toteuttamisen yleiskäytösosainen vaikutusarviointi.

Kiviluoma Juha

Kannatan lämpimästi tuulivoimaloita Helsingin edustalle. Tärkeimpänä syynä pidän vastuun kantamista ja esimerkin näyttöä. Uskon, että voimaloita nähtyään hyvin harva helsinkiläinen pitäisi niitä rumina.

Ennen edustalle rakentamista olisi minusta mielekästä kokeilla tuulivoimaa jollain Helsingin satama-alueella. Ihmiset näkisivät miltä se oikein näyttää ja voisivat muodostaa realistisemmän kuvan meripuistoista.

Yleissuunnitteluosasto

Helsingin Satama selvittää parhaillaan kokeiluhankkeen käynnistämistä Vuosaaren satamassa.

Käpylän seudun ympäristöryhmä

Kannatamme tuulivoiman käyttöä sähkön tuottamiseksi. Suunniteltaessa näitä voimaloita on kuitenkin huomioitava asukkaiden kannalta tärkeiden virkistysalueiden (4.2.4) säilyttäminen sekä esteettiset (4.2.2) näkökohdat. Välittömästi keskikaupungin edustalle niitä ei pidä rakentaa vaan syrjemmälle, jo rakennettujen voimaloiden, tehtaiden tms. yhteyteen.

Ennen rakentamista on myös tutkittava, kuinka paljon energiaa voidaan säästää ja tarvitaanko tämän jälkeen lainkaan lisäystä.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Lauttasaari-Seura

Uutena, kesken kaavoitusprosessin ilmestyneenä sisältöasiana on tuulivoimala-alueen sijoittaminen Helsingin edustan merialueelle. Kuten monissa yhteyksissä on todettu, asia vaatii monipuolisen selvitystyön sekä edellyttää myöskin laajaa kansalaiskeskustelua. Energiapolitiikan

(3) ohella kysymys on alueen kulttuuri- ja ympäristöarvoista (4.1, 4.2), joihin tässä yhteydessä kytkeytyy selkeä hyödyntämistavoite. Viitaten asiasta tehtyihin selvityksiin ja raportteihin voidaan esittää kysymys: Tarvitseeko Helsinki imagonsa kohottamiseksi edustan merialueilleen monikymmenkerroksisten kerrostalojen korkuisia tuulivoimaloita? Näillä perusteilla pidämme tuulivoimala-alueen sijoittamispäätöstä yleiskaavan ennen aikaisena ja tarpeettomana.

Yleissuunnitteluosasto

Tuulivoima-asia tuotiin keskusteluun samanaikaisesti yleiskaavan luonnoksen rinnalla, kun laaditut selvitykset oli saatu valmiiksi. Tämän selonteon liitteenä on tuulivoimaloiden toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusten arviointi.

Leppänen Jussi

Tuulivoimasuunnittelun voi laittaa poikki ja roskikseen saman tien. Tuhoamalla koko saaristo saataisiin 2 % Helsingin energiasta katettua. Loppu 98 % pitää sitten tuottaa muilla tavoilla, eli ratkaisulla ei ole mitään merkitystä miltään kantilta. Kuva aiheesta HS 9.2. kertoo kaiken oleellisen: täydellinen katastrofi ja ikuisesti tärvelty merimaisema. Kuvan lisäksi muita selvityksiä ei tarvita. Jos tämä on sitä vihreätä ympäristöpolitiikkaa, niin puhuttaisiinko asioista oikeilla nimillä: tämä on terrorismia. Ei näytä kaupungilla olevan säästämisen tarvetta kun on varaa tämänkaltaiseen pelleilyyn.

Yleissuunnitteluosasto

Selonteon liitteenä on tuulivoimaloiden toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusarviointi.

Palomäki Ulla

Teknis-taloudellisessa raportissa on otettu hyvin laajasti huomioon vaikutukset esim. linnustoon (4.2.1.2). Myös muuttolinnut osaavat yleensä välttää laitoksia. Muuttoreitti saattaa laitosten rakentamisen jälkeen siirtyä lajista riippuen 50-500 m. Eri maissa tehtyjen lukuisten tutkimusten perusteella on arvioitu, että 1 tuulivoimalaitos aiheuttaisi keskimäärin korkeintaan 6-7 lintukuolemaa vuodessa. Esimerkiksi Tanskassa toiminnassa olevat runsaat 4000 tuulivoimalaitosta aiheuttaisivat vuositasolla luokkaa 3000 lintukuolemaa. Vertailun vuoksi... Tanskassa liikenne tappaa vuosittain vähintään miljoona lintua ja metsästysaikana lintuja ammutaan saman verran... Tuulivoimalaitosten sijoittaminen arvokaiden lintualueiden ja muuttolintujen levähdyspaikkojen läheisyyteen vaatii ainakin tarkkaa harkintaa ja lintuvaikutusten arviointia paikalliset erityispiirteet huomioon ottaen... Tuulivoiman rakentamisen matalikoille on joissain tutkimuksissa havaittu jopa lisäävän alueen linnustoa, koska

tuulivoimalaitosten perustukset muodostavat kasvualustoja vesikasvillisuudelle ja kiinnittymisalustoja simpukoille, kotiloille, jne.

Meren pohjan (4.2.1.2) laatua on tutkittu myös, mutta mitään haittavai-
kutuksia tuulivoimalaitosten rakentamisesta ei löytynyt raportista. Sitä
paitsi makaahan meren pohjassa vaikka mitä, joten mitä nyt yhden tor-
nin pystyttämien sinne tänne harvakseltaan (välithän olisivat ainakin
500 m) oikein vaikuttaisi? Kalakantoihin (4.2.1.2) nähden en ole itse
nähty tutkimuksia, jotka viittaisivat siihen, että ne häiriintyisivät.

Melu (4.2.1.2, 4.2.4) hukkuu aaltojen pauhaamiseen.

Maisemallisen raportin mukaan tuulivoimalat sopivat myös maisemalli-
sesti (4.2.2, 4.2.3) tiettyihin kohtiin. Maisemalliset näkymät on arvioitu
Helsingin edustan eri kohdista. Entä mitä virkestyskäyttöä (4.2.4) hait-
taavat avomeren puolella olevat tuulivoimalat ?

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu to-
teuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Penttinen Heikki

Tuulivoimalat eivät kuulu maan asutuimman alueen hienoon merimai-
semaan (4.2.2, 4.2.3), vaan asumattomille seuduille.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu to-
teuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Penttinen Katri

Kaavan yleisvaatimus on säilyttää Helsingin merellinen omaleimaisuus
(4.2.4). Tämä periaate ei millään muotoa tue sitä, että Helsingin edus-
talle perustetaan tuulivoimalapuisto. Tuulivoiman hyödyntäminen on
kannatettavaa, mutta energian tuottamiskustannukset ovat lähes samat
vaikka voimalat olisivat länsirannikolla (3). Puistosta tulee luopua. Se
vaikuttaa merkittävästi Helsingin virkestys- ja maisema-arvoon (4.2.4,
4.2.2, 4.2.3).

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu to-
teuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Punavuoriseura

Helsingin edustan tuulivoimala näyttää monessa mielessä - näkymällisesti (4.2.2) ja taloudellisesti (4.2.9, 4.2.10, 3) kyseenalaiselta, eikä sitä ainakaan tule käsitellä yleiskaavan osana ilman että laajempaa seudullista selvitystä (4.2.8) vaihtoehtoisista paikoista on tehty.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Reinola Soili

En toivoisi Helsingin rantojen läheisyyteen tuulivoimaloita, ainakaan niin, että ne pilaisivat tärkeät näköalat (4.2.2, 4.2.3) mm. Katajanokalta ja Kaivopuiston rannasta.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Ruoholahden Veneilyseura ry

Helsingin uuteen yleiskaavaan liittyen on laadittu myös esitys neljäksi tuulivoimaloiden sijoituspaikaksi kaupungin edustan merialueelle. Sijoitusalueita nimitetään asiakirjoissa harhaanjohtavasti avomereksi. Tosi-asiassa Koirasaaren ympäristö, Kuivasaaren–Isosaaren välinen salmi Pönttariin, tai Matalakaran - Länsitoukin (Länsitonttu) välinen vesialue ei ole avomerta.

Kaikki esitetyt alueet ovat helsinkiläisten, ja kaikkien pääkaupunkiseutulaisten keskeistä merellistä virkistysaluetta, joka on niin kalamiesten kuin purjehtijoidenkin (4.2.4) suuressa suosiossa. Sen arvo on juuri luonnontilaisessa maisemassa (4.2.2), ja siinä että alueen luodoista huomattava osa on rakentamattomia. On mitä tiukimmin suojeltava etu, että varsin lyhyen ajo/purjehdusmatkan päässä Helsingin keskustasta, ja siksi pienilläkin aluksilla saavutettavissa, on tällainen merellinen paratiisi.

Tuulivoimalat muuttaisivat maiseman radikaalisti. Kaupungin laadittamista havainnekuvista ilmenee, että ne pilaisivat kaupungin rannoilta avautuvan merellisen maiseman (4.2.2). Itse alueilla, siellä missä veneilijät liikkuvat, vaikutus olisi tietysti monin verroin pahempi. 110–120 metriset tornit hallitsisivat maisemaa, joka pitkälle menettäisi arvonsa virkistysalueena. Vaikutus olisi sama myös asiakirjassa "Helsingin tuulipuistojen maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys" (Molino Oy 15.10.2001) ulkosaaristoksi määritellyllä vyöhykkeellä (ks. Kartta s. 63).

Tältä osin on syytä kiinnittää huomiota erityisesti sijoitusalueeseen D, joka sijaitsee Länsitoukin ympärillä ja Eestiluodon vieressä. Sipoon puolella sijaitseva, mutta pääosin Helsingin kaupungin omistama Eestiluoto on pääkaupunkiseudun suosituimpia retkeilysaaria. Virkistysarvoille aiheutuvat vahingot eivät muutoinkaan rajoitu Helsinkiin (4.2.8); sijoitusalueet A ja B pilaisivat maisemat myös niiltä espoolaisilta, jotka hakevat virkistystä mereltä.

Osin tuulivoimalat on kaavailtu perinteisille purjehduskilpailujen alueille. Kaikille veneilijöille ne merkitsisivät maiseman pilaamista ja virkistysarvojen menettämistä, mutta erityisesti purjeveneille suoranaisia fyysisiä esteitä (4.2.4).

On silmiinpistävää, että virkistysarvojen (4.2.4) menetysten osalta on pohdittu vain kesämökkien sijaintia; ei alueella veneilevien menetyksiä.

Mikäli tuulivoimalat halutaan sijoittaa niin, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittoja maisemalle ja virkistysarvoille, sijoituspaikat tulisi etsiä todelliselta avomereltä (3), mikä tässä tapauksessa merkitsisi vähintään Helsingin kasuunin eteläpuolisia alueita. Ovatko ne muista syistä - esimerkiksi laivaliikenteen vuoksi - sinne sopivia, on sitten toinen asia.

Koska suurten tuulimyllyjen laajamittainen rakentaminen vaikuttaa hyvin laajalle alueelle - Helsinkiin suunnitellut myllyt näkyvät noin 30 kilometrin päähän - niitä ei tule suunnitella vain yhden kunnan alueella. Näkökulman olisi oltava vähintään maakunnallinen (4.2.8), mieluiten tuulivoiman mahdollista sijoittamista tulisi tarkastella kerrallaan koko Suomenlahden - Saaristomeren (ja sen eteläpuolisen merialueen) osalta.

Nyt tehty suunnitelma on siten epäkypsä ja toteuttamiskelvoton. Kokonaisvaltaisemman suunnittelun tarvetta korostaa sekin, ettei tuulivoima ole tiettävästi missään ollut taloudellisesti kannattavaa (4.2.9, 4.2.10, 3), vaan edellyttää erittäin suuria yhteiskunnan tukia.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia on lisäksi tarkasteltu VTT:n lausunnossa "Helsingin merituulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla, 30.9.2002". Sen mukaan kilpapurjehduksen ja veneilyn intressit ovat yhteen sovitettavissa Helsingin edustalla. Mielipiteessä kritisoitu merivyohtyöhykkeiden luokittelu on laadittu nimenomaan visuaalisten vaikutusten arvioimiseksi.

Saariston ystävät ry

Mahdolliset tuulivoiman tuotantoalueiden maisemalliset (4.2.2) ja muut ympäristölliset vaikutukset (4.1, 4.2) on mietittävä todella kattavasti samoin kuin vaikutukset merenpohjaan (4.2.1.2), muuttolintujen (4.2.1.2) vaellus- ja levähtämisalueisiin ja vedenalaiseen elämään. Myös jääriskit (3), lentoturvallisuus (4.2.5) ja vaikutus rannikon vilkkaaseen ja monipuoliseen virikistyskäyttöön (4.2.4) on selvitettävä tarkoin (2).

On myös tarvittaessa uskallettava päättää, ettei tuulivoimaa pidä sijoittaa Helsingin edustan avomeren perinne- ja luonnonmaisemaan (4.2.2, 4.2.3), josta horisontin rauha ja rikkomattomuus on oleellinen osa, vaan esimerkiksi jollekin maamme monista teollisuus- tai satama-alueista. Yhdistys katsoo, että kysymys tuulivoiman sijoittamisesta merialueelle on vielä epäkypä, eikä sitä tule ratkaista samanaikaisesti yleiskaava-asioiden kanssa.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Salokorpi Asko

Helsingin edustan tuulivoimala näyttää monessa mielessä - näkymällisesti (4.2.2, 4.2.3) ja taloudellisesti (4.2.9, 4.2.10, 3) - kyseenalaiselta, eikä sitä ainakaan tule käsitellä yleiskaavan osana ilman että laajempaa seudullista selvitystä (4.2.8) vaihtoehtoisista paikoista on tehty.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Seppä Matti

Helsingin meren rannat on hyvin oleellinen virkistysalue Helsingin asukkaille. Rannoille ja niiltä avautuville maisemille (4.2.2) on oma-lemmasta kaupungin läheisyys, jolloin ihmisen käden jälki on selvästi havaittavissa. Tällä hetkellä kaupungin läheisyys ja luonto ovat varsin hyvin tasapainossa rannoilta avautuvissa maisemissa - on jopa puhuttu kulttuurimaisemasta (4.2.3). Nyt selvitetään tuulivoimapuiston rakentamista tuohon sopuuhaiseen maisemaan. Kyseisen puiston rakentamista ei voida hyväksyä edes maisemallisista syistä. Miksi moiset rakennelmat on rakennettava satojen tuhansien ihmisten silmien eteen? Tuntuu aivan uskomattomalta, että suomalainen ei saa rakentaa mökkiä tai edes rantasaunaa rannan tuntumaan, mutta maiseman totaalisesti pilaavia ropelleja voidaan rakentaa keskelle meren selkää.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa.

Sopanen Pia ja Staffans Aija

Tuulivoimaloiden mahdolliset sijoituspaikat tulee tutkia erikseen eikä niiden sijoittamista tule ratkaista yleiskaava 2002:ssa.

Yleissuunnitteluosasto

Selonteon liitteenä on tuulivoimaloiden toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusarviointi.

Suomen Purjehtijaliitto ry

Tuulivoimaloiden sijoittelu Helsingin edustalle on ongelmallista huvi-veneilyn (4.2.4) kannalta. Yksittäisen voimalan masto ja roottori muodostavat selkeän tuuli- sekä etenemäesteen. Estevaikutus riippuu esteen geometriasta, tuulen voimakkuudesta, säätyypistä ja ilman pystyvirtausten stabiiliudesta. Karkeasti voidaan todeta, että tuulen suunnassa maston vaikutus ylittää 10 x esteen korkeuden pituiselle matkalle. Hankkeessa esitetyn, noin 120 metriä korkean voimalan vaikutus ulottuu pahimmillaan noin 1 500 metrin päähän kyseisestä esteestä. Luonnosvaiheessa mastojen kaavailtu keskinäinen etäisyys olisi alle 1 000 metriä. Mikäli mastot olisivat rivissä tuulen suhteen, luonnonmukainen purjehdus ei olisi mahdollista mastojen läheisyydessä.

Ehdotetut tuulivoimaloiden mastojen sijoittelualueet eivät yksikään ole kaikille tuulen suunnille ongelmattomia. Sektori A on kilpapurjehduksen kannalta sijainniltaan ongelmattomin, tosin se sijaitsee nykyisellä armeijan ampuma-alueella. Sektorit C ja D sijaitsevat osittain ja sektori B kokonaan perinteisillä kilpapurjehduksen rata-alueilla E, H ja L. Kunkin rata-alueen ympärille tulisi varata ainakin 5 meripeninkulman levyinen tuulen tasaantumisyöhyke.

Suomen Purjehtijaliitto ry. - Finlands Seglarförbund rf. suhtautuu kriitisesti ehdotettuun tuulivoimalahankkeeseen Helsingin edustalla ja vastustaa merialueiden varaamista kyseistä toimintaa varten. Mikäli mahdollinen tuulipuisto sijoitettaisiin edellä mainittujen alueiden ulkopuolelle, ei sen haitta kilpapurjehdukselle olisi niin ilmeinen.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia kilpapurjehdukseen on lisäksi tar-

kasteltu VTT:n lausunnossa " Helsingin merituulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla, 30.9.2002". Sen mukaan kilpapurjehduksen ja veneilyn intressit ovat yhteen sovitettavissa Helsingin edustalla.

Suomen Veneilyliitto - Finlands Båtförbund ry

Kaupungin edustan vesialueiden käyttöön sähköenergian tuotantokenttinä tulee suhtautua erittäin kriittisesti. Tuulivoimaloiden kaikkia ympäristövaikutuksia ei ole tähän mennessä selvitetty kattavasti sen paremmin kuin sen taloudellista perustaakaan (4.2.9, 4.2.10, 3). Voimaloilla on välittömiä vaikutuksia ainakin linnustoon ja merenpohjaan. (4.2.1.2) Tuulivoimapuistoiksi kutsutut tuotantoalueet ovat vakava uhka luonnolle, eläimistölle ja muille ympäristöarvoille. Suunnitelmissa esiin tuotujen tuotantolaitosten mittakaava ylittää selvästi sen, mitä esimerkeinä mainittujen alueiden laitteistojen koko tällä hetkellä on.

Tuulivoiman tuotantoalueiden maisemalliset ja kulttuurilliset (4.2.2, 4.2.3) haittavaikutukset ovat vakavia. Yleiskaavaluonnoksessa esitetyt arviot voimala-alueiden visuaalisesta ilmeestä ovat perusteettomia. Kymmenet lähes 100 metrin korkuiset tornit hallitsivat maisemaa mistä tahansa suunnasta merelle katsottaessa. On perusteetonta väittää, että tätä mittaluokkaa edustavat tornit "katoaisivat" meren autiuteen rannalta päin katsottaessa tai rantaviivaan mereltä päin katsottaessa. Voimalatornit haittaisivat merkittäväällä tavalla Helsingin edustan vesialueiden virkistyskäyttöä (4.2.4), jolloin kaupunkilaiset menettävät kerralla loistavat mahdollisuudet nauttia luonnossa liikkumisesta.

Yleissuunnitteluosasto

Selonteon liitteenä on tuulipuistojen toteuttamisen yleiskaavatasoinen vaikutusarviointi. Lausunnossa esille tuotuihin asiakohtiin (viitenumerot) on vastattu toteuttamisen vaikutusarvioinnissa. Viitesuunnitelman mukaisten tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia on lisäksi tarkasteltu VTT:n lausunnossa " Helsingin merituulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla, 30.9.2002". Sen mukaan kilpapurjehduksen ja veneilyn intressit ovat yhteen sovitettavissa Helsingin edustalla.

Vanhankaupungin seudun vihreät

Varaus tuulivoimapuistolle on kehittämisen arvoinen idea. Nähdäksemme aluksi toimivimpia ratkaisuja olisivat suunnitellut A- ja B-alueet, jotka eivät vaadi vedettäväksi kovin paljoa vedenalaista kaapelia. Selvittävää on toki tuulivoimaloiden soveltuminen puolustusvoimain kova-panosammunta-alueille (4.2.7) Katajaluoto ja Santahamina. Tuulivoimapuisto soveltuisi mielestämme hyvinkin merellisen Helsingin näyttäväksi portiksi Kööpenhaminan edustan ja Viron - Latvian rajan Iklan-Ainazin edistyksellisten esimerkkien tapaan. Energiahuoltoamme

(4.2.10) tuulivoima ei ratkaisisi, mutta voisipa se toimia energiatalou-
temme lippulaivana.

Yleissuunnitteluosasto

Mielipiteessä esille tuotuihin asiakointiin (viitenumerot) on vastattu to-
teuttamisen vaikutusarvioinnissa.

3.12.2002
60K04213-Q070-002b

ENERGY BUSINESS GROUP

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto

**Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitys:
Toteuttamisen vaikutusten arviointi**

ELECTROWATT-EKONO

Jaakko Pöyry Group

3.12.2002

Sisältö

1	JOHDANTO	2
2	TUULIVOIMALOIDEN KAAVOITUS- JA LUPAPROSESSIN KUVAUS	4
2.1	Kaavoitus- ja lupaprosessi	4
2.2	YVA-menettelystä päättäminen yksittäistapauksessa	4
3	HELSINGIN TUULIVOIMALOIDEN TOTEUTETTAVUUTEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ.....	6
3.1	Luonnonolot ja tuulivoimatekniikka	6
3.2	Ilmasto- ja energiapolitiikka	8
4	HELSINGIN TUULIVOIMA-ALUEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	10
4.1	Rakentamisvaiheen vaikutukset	10
4.2	Käytön aikaiset vaikutukset	12
4.2.1	Vaikutukset luonnonympäristöön.....	12
4.2.1.1	Vaikutukset kallio- ja maaperään sekä merenpohjaan	12
4.2.1.2	Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön	12
4.2.1.3	Luonnonsuojelukohteet	15
4.2.2	Vaikutukset maisemaan.....	16
4.2.3	Vaikutukset kulttuuriperintöön, kulttuurihistoriaan ja muinaismuistoihin.....	18
4.2.4	Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön.....	19
4.2.5	Vaikutukset elinkeinoihin.....	23
4.2.6	Vaikutukset tutka- ja viestiyhteyksiin	25
4.2.7	Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan	25
4.2.8	Vaikutukset valtakunnalliseen ja seutusuunnitteluun.....	26
4.2.9	Taloudelliset vaikutukset.....	26
4.2.10	Vaikutukset energiatalouteen	27
4.2.11	Vaikutukset ilmastoon.....	27
4.3	Tuulivoimalan käytön lopettamisen vaikutukset	28
4.4	Johtopäätökset.....	28
5	LÄHDELUETTELO.....	30

LIITTEET

- LIITE 1** Viitesuunnitelma; sijaintipaikat, tuulivoimala ja tuulipuisto
LIITE 2 Alustava kaavamääräys ja vesialueiden omistus

3.12.2002

1

JOHDANTO

Kaupunginhallitus kehotti kaupunkisuunnitteluviraston selvittämään tuulivoiman rakentamismahdollisuuksia Helsingissä. Perusteena päätökselle oli, että tuulivoiman sijoittamismahdollisuuksia ei voida selvittää pelkästään yksittäisten hankkeiden kautta, koska muista mahdollisista sijaintipaikoista ei hankkeiden kautta saada riittävää tietoa, ja seudullinen näkökulma voi jäädä huomiotta. Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksen tarkoituksena on ollut yleiskaavataarkkuudella osoittaa tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet Helsingin merialueella. Kuitenkin vasta hankevaiheessa määriteltäisiin tarkemmin tuulipuistojen yksityiskohtaiset ominaisuudet ja vaikutukset ympäristöön.

Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksessä teetettyjä tarkasteluja ovat teknistaloudellinen selvitys (*Electrowatt-Ekono Oy 2001*), maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys (*Molino Oy 2001*) sekä selvitys kulttuurisesta ja virkistyksestä näkökulmasta (*Visanti 2001*). Niiden perusteella laadittu Helsingin tuulipuistojen viitesuunnitelma esiteltiin laajasti yleisölle keväällä 2002.

Tässä selvityksessä on arvioitu merituulivoiman vaikutuksia Helsingin merialueella em. viitesuunnitelman ja arviointia varten laaditun alustavan yleiskaavamääräyksen avulla (*liitteet 1 ja 2*). Viitesuunnitelman alueet ovat alueita, jotka ovat teknisesti, maisemallisesti ja kulttuurillisesti toteuttamiskelpoisia, ja niiden alueet sisältyvät kaavamääräysalueeseen. Viitesuunnitelman alue A sisältää Koirasaaren lounaispuolisen alueen sekä Gråskärsbådanin matalikkoalueet. Alue B käsittää Katajaluodon eteläpuolisen alueen. Alue C käsittää Kuivasaaren ja Isosaaren välistä alkavan saarien eteläpuolelle jatkuvan alueen. Alueeseen kuuluvat myös Pönttari ja Mustamatala. Alue D on liuskamainen alue, joka ulottuu Isosaaren eteläpuolelta Matalakarintien eteläpuoliselle alueelle. Länsitoukki rajoittuu alueen ulkopuolelle.

Alustava kaavamääräys kuuluu: 'Raja, jonka eteläpuoliselle vesialueelle voidaan asemakaavoittaa tuulipuistoille sijoittamispaikkoja'. Tässä vaikutusarvioinnissa on yleiskaavatasoisesti arvioitu yllä mainitun rajan eteläpuolelle sijoittuvien tuulipuistojen toteuttamisen vaikutuksia (*liite 2*).

Muita Helsingin tuulivoimatarkasteluja varten laadittuja selvityksiä ovat Ilmatieteen laitoksen selvitys tuulipuistojen näkyvyydestä (*Ilmatieteen laitos 2000*) ja selvitys Helsingin merituulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutuksesta purjehdukseen Helsingin edustalla (*VTT Prosessit 2002a*). Tämä yhteenvetävä vaikutus selvitys perustuu edellä kerrottuihin ja lähdeluettelossa mainittuihin lähteisiin.

Samanaikaisesti maakuntatasolla on selvitetty tuulivoima-alueiden merkitsemistä maakuntakaavaan. Ympäristöministeriön työryhmän laatiman, vuonna 2002 valmistuneen mietinnön (*Ympäristöministeriö 2002*) mukaan maakuntakaava ja sen yhteydessä laadittavat selvitykset palvelevat ja nopeuttavat kuntakaavoitusta sekä tuulivoimahankkeiden toteuttamista, mm. ottamalla ylikunnalliset vaikutukset huomioon. Uudenmaan liiton (*Electrowatt-Ekono Oy 2002a*) ja Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston laatimat vaikutusarvioinnit ovat osittain hyödyntäneet toistensa lähtötietoaineistoja.

3.12.2002

Tämän selvityksen ovat laatineet FT Satu Monni, DI Esa Holttinen ja MMM Mika Pohjonen Electrowatt-Ekono Oy:stä. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston teknistaloudellisen toimiston yhdyshenkilönä on toiminut DI Jouni Kilpinen.

3.12.2002

2 TUULIVOIMALOIDEN KAAVOITUS- JA LUPAPROSESSIN KUVAUS

2.1 KAAVOITUS- JA LUPAPROSESSI

Tuulivoimaloiden kaavoitus- ja lupaprosessia on tarkasteltu ympäristöministeriön työryhmämietinnössä ympäristölainsäädännön soveltamisesta tuulivoimarakentamisessa (*Ympäristöministeriö 2002*). Ministeriön työryhmä päätyi selvityksessään siihen, että tuulivoimarakentamisen lupa- ja kaavoitusprosessissa sovelletaan olemassa olevaa lainsäädäntöä eikä luoda uutta.

Mietinnön mukaan tuulivoimaloiden kaava- ja lupaprosessit riippuvat tuulivoimaloiden sijainnista ja lukumäärästä. Mietinnössä tuulivoima-alueet on luokiteltu neljään ryhmään: tuulivoimarakentamiseen 1) hyvin soveltuvat alueet, 2) melko hyvin soveltuvat alueet, 3) herkät alueet ja 4) soveltumattomat alueet. Vaadittava lupaprosessi riippuu siitä, mihin ryhmään kulloinkin kyseessä oleva hanke luokitellaan. Ympäristövaikutusten suuruuden ja luonteen sekä tapauskohtaisen harkinnan perusteella voidaan luokittelun pohjana olevien tuulivoimaloiden lukumääristä poiketa merkittävästikin.

Helsingin alustavan yleiskaavamääräyksen mukaan Helsingin edustalle rakennettava tuulivoimapuisto vaatii aina asemakaavan. Tämä tarkoittaa sitä, että yllämainitusta luokittelusta riippumatta Helsingin merialueelle rakennettava tuulipuisto tarvitsisi myös rakennusluvan. Alustavan yleiskaavamääräyksen mukaiselle alueelle rakennettaessa tarvitaan hankevaiheessa myös vesilupa, sillä kaavamääräyksen mukaan tuulipuistoja voi asemakaavoittaa vain vesialueelle. Myös merikaapelit tarvitsevat vesiluvan. Ympäristölupa tarvitaan vain siinä tapauksessa, jos tuulipuiston toiminnasta saattaa aiheutua eräistä naapuruussuhteista annetun lain (26/1920) tarkoittamaa kohtuutonta räsytystä. Tällaisia tuulivoimalan ympäristöluvanvaraisuuden aiheuttamia vaikutuksia voisivat olla lähinnä häiritsevä melu ja valon tai varjon vilkkuminen. Helsingin merialueella ympäristöluvan tarve päätetään hankevaiheessa.

Edellä mainittu yleiskaavamääräyksen mukainen vaatimus asemakaavan laatimisesta koskee vain alustavan yleiskaavamääräyksen alueita. Helsingissä muille alueille rakennettaessa yksittäisen tuulimyllyn tai tuulipuiston kaavoitus- ja lupaprosessissa sovelletaan ympäristöministeriön työryhmän mietinnössä annettuja ohjeita.

2.2 YVA-MENETTELYSTÄ PÄÄTTÄMINEN YKSITTÄISTAPAUKSESSA

Tuulivoimahankkeita ei ole lueteltu YVA-asetuksen (268/1999) hankeluettelossa vaan YVA-lakia sovelletaan tuulipuistoihin tapauskohtaisen harkinnan kautta. Tällöin hankevastaava ottaa yhteyttä alueelliseen ympäristökeskukseen ja tiedustelee kantaa YVA-lain soveltamiseen. Ympäristökeskus voi toimia myös omasta aloitteestaan.

Alueellisen ympäristökeskuksen, Helsingin tapauksessa Uudenmaan ympäristökeskuksen, on tehtävä viipymättä ympäristöministeriölle esitys arviointimenettelyn soveltamisesta tuulivoimahankkeeseen, jos se katsoo, että vireillä olevaan hankkeeseen on sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Ympäristöministeriön ja Uuden-

3.12.2002

maan ympäristökeskuksen on huolehdittava siitä, että arviointitarpeesta on käyty riittävät neuvottelut asianomaisten viranomaisten ja hankevastaavan kanssa.

Ympäristöministeriön on tehtävä päätös arviointimenettelyn soveltamisesta viipymättä, kuitenkin viimeistään 1 kuukauden kuluessa siitä, kun ympäristöministeriö on saanut hankkeesta riittävät tiedot. Ympäristöministeriö lähettää päätöksen YVA-lain soveltamisesta hankkeesta vastaavalle, yhteysviranomaiselle ja asianomaisille viranomaisille.

3.12.2002

3 HELSINGIN TUULIVOIMALOIDEN TOTEUTETTAVUUTEEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

3.1 LUONNONOLOT JA TUULIVOIMATEKNIikka

Tuulioloiltaan Helsingin edustan merialueet ovat samaa tasoa kuin vastaavalla etäisyydellä mantereen rantaviivasta sijaitsevat merialueet Suomessa yleensäkin. Esimerkiksi Porin ja Hangon edustalla tuuliolot ovat rannikkolinjan suuntautumisesta ja saariston suuremmasta avoimuudesta johtuen jonkin verran suotuisimmat kuin Helsingin edustalla. Esimerkiksi Kotkan, Rauman, Vaasan tai Oulun edustaan verrattuna Helsingin edustan tuuliolot ovat suotuisimmat.

Mitä tulee tuulivoimaloiden kannattavuuteen ja tuulivoiman rakentamismahdollisuuksiin Helsingin edustalla keskituulennopeus ja saavutettavissa oleva tuotanto kasvavat siirryttäessä kauemmas rantaviivasta. Samalla kuitenkin kasvavat myös käyttökustannukset ja tekninen käytettävyys voi laskea. Kauemmas rannikosta on näin ollen kannattavaa sijoittaa ainoastaan suuria tuulipuistoja, jolloin rakennus- ja huoltokustannukset suhteessa tuotettuun energiamäärään jäävät pienemmiksi.

Pienehköjen (muutamia kymmeniä megawatteja) merituulipuistojen potentiaalisia sijoituskohteita ovat todennäköisesti verraten lähellä rannikkoa (alle 10 km) sijaitsevat ja suhteellisen matalat (alle 10 m), helposti rakennettavat matalikot. Helsingin edustalla alle 10 m syvyisiä vesialueita on lähinnä mantereen tuntumassa ja saaristovyöhykkeellä, joten suurin osa näistä ei maisemallisten tekijöiden johdosta sovellu hyvin tuulivoiman rakentamiseen. Kaavamääräyksen ja viitesuunnitelman alueet sijoittuvatkin ulommas merelle.

Suurten merituulipuistojen (100 – 500 MW, voimaloita yli 30 kappaletta) todennäköisimpiä sijoitusalueita ovat korkeintaan 15 – 20 m syvyiset laajat, yhtenäiset matalikot, jotka eivät sijaitse rannikon välittömässä läheisyydessä. Tällaisia suuria hankkeita ei tulla toteuttamaan alle 3 MW yksikkökoolla. Helsingin edustalla ei ole suurten hankkeiden edellyttämiä laajoja matalikkoja. Suomessa todella mittavat merituulivoimahankkeet tulevat todennäköisesti sijoittumaan Selkämerelle ja Perämerelle. Pohjanlahdella on merituulivoimalle soveltuvia ja teknistaloudellisesti suhteellisen edullisia alueita useiden tuhansien megawattien edestä. Helsingin edustan tuulipuistot eivät todennäköisesti tulisi olemaan toteutusaikataulultaan ensimmäisiä koko maan mittakaavassa (*Electrowatt-Ekono Oy 2002b; Suomen Hyötytuuli Oy ym. 2002*).

Vaikutusten arviointi perustuu viitesuunnitelman oletukseen, että Helsingin merialueelle rakennettaisiin vähintään 12 – 15 tuulivoimalan puisto. Tuulivoimalat sijoittuisivat merialueelle 400 – 500 metrin välein. 3 – 5 MW laitoksilla roottorin halkaisija on luokkaa 90 – 125 ja voimalan korkeus luokkaa 120 – 150 metriä. Tässä on tarkasteltu 3 – 5 MW:n laitoksia, joiden napakorkeus olisi noin 75 – 80 metriä, roottorin halkaisija 90 metriä ja kokonaiskorkeus noin 120 – 130 metriä. Voidaan arvioida, että tässä selvityksessä tarkasteltavat tuulipuistot olisivat toteuttamiskelpoisia aikaisintaan vuoden 2010 vaiheilla.

3.12.2002

Helsingin edustan voimakkaasti vaihtelevista pohjaolosuhteista johtuen sijoittelu visuaalisin perustein selkeisiin geometrisiin muotoihin (esim. suorat rivit tai kaaret) johtaa kuitenkin korkeahkoihin kustannuksiin eikä tuulipuistoja sen vuoksi voida mahdollisesti siten sijoittaa.

Kuluvalla vuosikymmenellä laituskoot todennäköisesti kasvavat nykyisestä kahdesta megawattista noin viiteen megawattiin. Laituskoon kasvaessa voidaan laitoksia sijoittaa suurempiin vesisyvyyskisiin ja vaikeampiin jääoloihin. Käytännön maksimi vesisyvyys 2 MW laituskoolla on noin 10 m, 3 MW laituskoolla noin 15 m, ja 5 MW laituskoolla mahdollisesti jopa 20 m (*Määttänen ja Holttinen 2001*). Tässä selvityksessä on tarkasteltu alle 20 metrin vesisyvyyskisiä.

3 MW:n laitoksista, joiden roottorihalkaisija on luokkaa 90 m, on toistaiseksi käytössä muutamia prototyyppilaitoksia. Niiden kaupallisen myynnin ennakoidaan alkavan vuoden 2003 lopulla. Muutamia 4 – 5 MW laitostyyppijä on suunnitteilla ja/tai prototyyppiasteella. Tulevaisuudessa on mahdollista, että suhteessa lapojen pituuteen nykyistä matalampi torni riittää. Voidaan arvioida, että 4 – 5 MW:n laituskoon tuulivoimalat saavuttavat kaupallisen vaiheen vuosien 2005 – 2010 välillä.

Kokonaan uuden tyyppisten teknisten konseptien käyttöönotto ja yleistyminen tapahtuu aikaisintaan kuluvan vuosikymmenen lopulla. Näiden uusien ratkaisujen teknistä tai taloudellista toteutettavuutta tai niiden yleistymisen aikataulua on kuitenkin tässä vaiheessa vaikea ennakoida.

Saavutettavissa oleva tuulivoimatuotannon huipunkäyttöaika Helsingin edustalla on teknistaloudellisen selvityksen valossa nykytekniikalla luokkaa 2500 – 3000 tuntia vuodessa. Huipunkäyttöaika on laskennallinen suure, joka ilmoittaa kuinka pitkään voimalaitoksen olisi toimittava huipputehollaan, jotta se tuottaisi koko sen energiamäärän, jonka se tuottaa vuoden aikana toimiessaan vaihtelevalla teholla. Koska tuulivoimalan tehontuotanto vaihtelee voimakkaasti kulloinkin vallitsevan tuulen nopeuden mukaan, on tuulivoimalan huipunkäyttöaika merkittävästi pienempi kuin sen todellinen vuotuinen toiminta-aika.

Sijoituspaikassa, kuten tässä selvitettävien tuulipuistojen alueella, jossa tuulen keskinopeus 50 m korkeudella meren pinnasta on 7,5 – 8 m/s, on tuulivoimalaitos toiminnassa tyypillisesti noin 80 % ajasta eli noin 7000 tuntia vuodessa. Loppusyksy ja talvi ovat keskimäärin tuulisinta aikaa, mutta tällöinkin voi esiintyä muutamien päivien tai jopa parin viikon pituisia vähätuulisia jaksoja. Keskimäärin vähätuulisia jaksoja esiintyy eniten kesällä. Tuulivoimala on käytössä tuulen nopeuksilla n. 3 – 25 m/s.

Jääolosuhteiden tarkempi kartoitus on aina tehtävä hankekohtaisesti. Riippuen pohjaolosuhteista ja käytettävästä perustustekniikasta aaltokuormat voivat Helsingin edustalla vaikuttaa tuulivoimaloiden sijoitusmahdollisuuksiin enemmän kuin jääkuormat (*Suomen Hyötytuuli Oy ym. 2002*). Jääkuormien merkitys pienenee laituskoon kasvaessa. 3 MW laitoksilla tuulikuormat alkavat jo olla samaa luokkaa kuin jääkuormat (*Määttänen ja Holttinen 2001*). 5 MW laituskokoja käytettäessä tuuli- ja aaltokuormat ovat todennäköisesti merkittävässä asemassa myös laitosten sijoituspaikkoja valittaessa.

3.12.2002

Pohjan laatu ja syvyys vaihtelevat Helsingin edustalla voimakkaasti. Yleisimmät pohjatyypit alle 20 m syvyisillä vesialueilla ovat kallio ja moreeni. Pohjan laatu vaikuttaa lähinnä käytettävän perustustekniikan valintaan. Todennäköisimmin Helsingin edustan vesialueilla tultaisiin käyttämään gravitaatioperustuksia (*Suomen Hyötytuuli Oy ym. 2002, VTT Prosessit 2002b*).

Tuulivoimalaitosten tekniseksi käytettävyydeksi arvioidaan yleensä noin 95 %. Toteutuneissa merituulivoimahankkeissa on Tanskassa saavutettu jopa 97 – 98 % käytettävyyksiä (*Energistyrelsen 2002*). Tekninen käytettävyys on se osa ajasta, jolloin tuulivoimala joko tuottaa sähköä tai seisoo tuulen puutteen tai muun laitoksesta itsestään riippumattoman tekijän johdosta, eli on "tuotantovalmiudessa".

Suurissa merituulipuistoissa sähkön siirtäminen mantereelle tulee mahdollisesti enenevässä määrin perustumaan tasavirtakaapeleihin vaihtovirran asemesta. Tasavirta on edullisempi ratkaisu varsinkin pitkällä siirtoetäisyyksillä, eli kaukana mantereelta.

3.2 ILMASTO- JA ENERGIAPOLITIikka

Ilmasto- ja energiapolitiikkaa on käsitelty useissa julkaisuissa ja ympäristöhallinnon internetsivuilla (mm. *Ympäristöministeriö 2000; Kauppa- ja teollisuusministeriö 2001; Electrowatt-Ekono Oy 2002c; United Nations 2002; Ympäristöhallinto 2002a*).

Uusiutuvien energialähteiden edistämishojelman mukaan Suomeen pitäisi rakentaa enemmän tuulivoimaloita. Tavoitteena on rakentaa noin 500 MW vuoteen 2010 ja noin 2000 MW vuoteen 2025 mennessä. Tästä valtaosa sijoittuisi merialueille, koska tuulioloiltaan ja muilta teknisiltä edellytyksiltään edullisia ja ympäristöllisesti ristiriidattomia kohteita on kuivalla maalla todennäköisesti vain muutamille sadoille megawateille. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (*Vnp 30.11.2000*) mukaisesti maakuntien liittojen tulee osoittaa keskitetysti tuulivoimaloiden sijoituspaikat.

Kiotoon pöytäkirjan mukaan teollisuusmaiden tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjään 5 % vuosina 2008 – 2012 vuoden 1990 tasosta. EU on sitoutunut vähentämään päästöjään kyseessä olevana ajanjaksona 8 %. EU:n taakanjaossa Suomen tavoitteeksi on asetettu 0 % vuosina 2008 – 2012 verrattuna vuoden 1990 päästöihin. Suunniteltaessa Helsinkiin mahdollisesti 2010-luvulla toteutettavaa tuulipuistoa, on myös otettava huomioon, että vuoden 2012 jälkeen päästövähennystavoitteet tiukentuvat edelleen.

Jotta päästövähennystavoite kotimaassa voidaan saavuttaa, voidaan käyttää seuraavia keinoja; 1) päästöjen vähentäminen kotimaisin toimin, 2) Kiotoon mekanismit (yhteistoteutusprojektit (JI), päästökauppa, puhtaan kehityksen mekanismit (CDM)), 3) päästönietelut. Suomen ilmastostrategian mukaisesti päästövähennysvelvoite täytettäisiin kotimaisin toimin. Kiotoon mekanismit ja nieluksen kasvattaminen olisivat lisänä kotimaisille toimenpiteille. Kotimaisia toimia ovat mm. energiantuotantoratkaisut, energian säästö ja uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen.

Suomi ja EU ovat ratifioineet Kiotoon sopimuksen 31.5.2002. Kiotoon sopimus astuu voimaan, kun ainakin 55 sopimusosapuolta, joiden kasvihuonekaasupäästöt edustavat 55 % teollisuusmaiden päästöistä vuonna 1990, on ratifioinut sopimuksen. Marraskuun puolivälissä 2002 sopimuksen oli ratifioinut 97 osapuolta, joiden päästöt edustavat

3.12.2002

37,4 % teollisuusmaiden päästöistä. Kansallisen ilmasto-ohjelman tavoitteet (mm. 500 MW tuulivoimaa vuonna 2010) pyritään kuitenkin toteuttamaan joka tapauksessa, Kioton ratifioinnista ja mekanismeista riippumatta. Mikäli esim. kansainvälinen päästökauppa toteutuessaan parantaa tuulivoiman kilpailukykyä, voidaan kansallisia tukia vastaavasti vähentää.

Tuulivoiman tuotanto Helsingissä ei vielä lähivuosina ole kannattavaa ilman tukitoimenpiteitä. Nykyhinnoilla kannattavuuden saavuttaminen edellyttäisi todennäköisesti maksimaalista tukitasoa (40 % investointituki + energiaverotuki). Tulevaisuudessa sähkön markkinahinnan ennakoidaan nousevan ja tuulivoiman kustannustason laskevan teknisen kehityksen myötä. Tällöin myös tukitaso todennäköisesti pienenee. Lisäksi markkina-arvon muodostuminen tuulivoiman ympäristöominaisuuksille esim. vihreiden sertifikaattien tai päästökiintiöiden kaupan muodossa voi tulevaisuudessa vaikuttaa merkittävästi myös Helsingin edustan tuulivoimahankkeiden kannattavuuteen. Tässä tarkasteltavana olevien kaavamääräyksen mukaisesti rakennettavien tuulipuistojen voidaan ennakoida tarvitsevan valtion tukitoimenpiteitä ainakin noin vuoteen 2010 asti.

Kappaleessa 4.2.11. on käsitelty Helsingin tuulipuiston vaikutuksia ilmastoon.

3.12.2002

4 HELSINGIN TUULIVOIMA-ALUEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Helsingin tuulivoima-alueiden vaikutuksia on arvioitu tässä kappaleessa ensin viitesuunnitelmassa määritellyllä, suppeammalla alueella ja sitten kaavamääräyksen määrittelemällä alueella (liitteet 1 ja 2).

4.1 RAKENTAMISVAIHEEN VAIKUTUKSET

Rakentamisvaiheen vaikutuksia on tarkasteltu mm. teknistaloudellisessa selvityksessä (*Electrowatt-Ekono Oy 2001; Suomen Hyötytuuli Oy ym. 2002*). Samenemisen vaikutuksia on tarkasteltu mm. julkaisussa *Nöjd (2002)*. Vaikutukset ovat tyypiltään lyhytkestoisia ja osittain palautuvia, jotka poistuvat viimeistään pian rakentamistöiden päätyttyä.

Rakentaminen kestää kokonaisuudessaan useita kuukausia. Sääolosuhteet vaikuttavat rakentamiseen, ja pystytys voidaan tehdä ainoastaan suhteellisen tyyninä kevät-, kesä- ja syyskuukausina. Rakentaminen voi jakautua myös usealle kesäkaudelle.

Rakentamisvaiheen merkittävimmät vaikutukset ovat melun vaikutukset herkkien lintulajien pesintään sekä kalojen ja hylkeiden käyttäytymiseen (kts. luku 4.2.1.2). Koska tuulivoimalat rakennetaan pääasiassa merenpohjaan, pohjaa joudutaan mahdollisesti paikoin ruoppaamaan, vaikka valtaosa matalikkoalueista onkin kalliopohjaa. Rakentamisvaiheen vaikutusalue riippuu mm. rakentamisen ajoittumisesta ja kestosta, käytettävästä tekniikasta, alueen pohja- ja virtausoloista ja sääolosuhteista.

Offshore-tuulivoimalaitosten pystytyksessä on toistaiseksi käytetty varsin raskasta kalustoa, joka on alun perin kehitetty esim. öljynporaustornien korjaus- ja huoltotöihin. Jos tuulivoimala rakennetaan massiiviselle kasuuniperustukselle, on kasuuniperustuksen halkaisija ja tällöin myös vaikutusalueen laajuuden halkaisija 15–20 metrin suuruusluokkaa. Pohjaa joudutaan tasoittamaan jonkin verran perustusta laajemmalta alueelta, ja perustuksen ympärille tehdään lohkariverhoilu (erosiosuojaus). Vesirakennustöiden kokonaispinta-ala on 3 MW tuulivoimalan perustuksen tapauksessa arvioitu 1000 m². Paalu pystytetään sen sijaan maaperästä tai merenpohjasta riippuen joko kalliokaivoon tai juntaamalla, ja perustus on halkaisijaltaan vain 4–5 m. Perustuksia on yhtä monta kuin rakennettavia tuulivoimaloita, minkä vuoksi vaikutusalue riippuu tuulivoimaloiden lukumäärästä. Tuulivoimalat rakennetaan 400–500 metrin välein.

Rakennettaessa tuulivoimalaitoksia kallioisille luodoille riittää yleensä ns. kallio-perustus. Perustuksen rakentamiseen tarvitaan kevyitä koneita, jotka tuodaan paikalle matalalla uivalla työponttonilla tai –veneellä. Kallio-perustus ankkuroidaan kiinteään kallioon usealla kymmenellä terästangolla, jotka juotetaan kallioon porattuihin reikiin. Koska Helsingissä tuulivoimalaitoksia rakennetaan muille kallioisille paikoille kuin luodoille, on käytettävä ns. massiivista perustusta.

Merikaapelin rakentamistekniikka riippuu pohjaolosuhteista. Matalassa vedessä ja esim. laivaväylien kohdalla kaivetaan kaapelioja, johon kaapeli haudataan. Syvässä vedessä, ja jos pohja on kallioinen tai lohkarainen, kaapeli yksinkertaisesti lasketaan pohjaan ja

3.12.2002

sen liikkuminen estetään kaapeliin kiinnitettävillä painoilla. Lohkareita on paikoin raivattava ja pohjaa tasoitettava esim. proomulta toimivalla kuokkaruoppaajalla. Pahimmat louhikot on kierrettävä. Ennen kaapelin laskua on pohjaolosuhteet tutkittava koko kaapelireitin matkalta.

Tuulivoimaloiden liittäminen verkkoon on todennäköisesti mahdollista Salmisaaren tai Herttoniemen sähköasemalta saaristovyöhykkeen läpi vedettävällä vedenalaisella kaapelilyhteydellä. Kaapelilyhteyden pituudeksi tulee 10 - 15 km.

Meluvaikutukset

Voimaloiden junttapaalujen rakentamisesta aiheutuva melu ulottuu tyynellä säällä monien kilometrien päähän veden pinnan yläpuolella. Paaluperustusta varten suoritettava kalliokuopan louhiminen vaatii vedenalaisia räjäytyksiä, mikä voi kuulua myös useiden kilometrien päähän. Sen sijaan melun vaikutusalue on pienempi rakennettaessa kasuuniperustus. Tällöinkin syntyy ajoittaista voimakasta melua, esim. kasuuniperustuksen kiviainestäyttöä iskutiivistettäessä.

Kaapelin laskusta ei synny merkittävää melua työalusten ääntä lukuun ottamatta. Pohjan raivaus ja tasoitus saattavat aiheuttaa hetkellistä melua.

Meluvaikutuksia viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen rajaviivan eteläpuolisen alueen luonnonsuojelukohteisiin ja virkistysalueisiin on arvioitu yksityiskohtaisemmin kappaleissa 4.2.1.2. ja 4.2.4.

Samenemisen vaikutukset

Veden samenemisen vaikutukset riippuvat tuulivoimaloiden perustuksen ja sähkökaapelien rakentamistavasta ja pohjan laadusta. Vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen pienialaisia. Pohjan tasauksesta aiheutuva sameneminen ulottuu muutaman sadan metrin etäisyydelle tasauspaikasta. Myös sähkökaapelien laskeminen merenpohjaan voi aiheuttaa samenemista lähiympäristössä.

Yleisellä tasolla samenemisella saattaa olla vaikutusta kalastukseen pyydysten likaantumisen ja kalojen karkoittumisen sekä epäsuorasti kudun epäonnistumisen kautta. Laskeutuva sedimentti voi häiritä silakan lisääntymistä, sillä silakka kutee vain kasvillisuuden peittämällä matalilla kovilla hiekka- ja kivikkopohjilla. Samenemisella saattaa myös olla vaikutusta hylkeisiin ravinnon saatavuuden kautta. Hylkeistä on havaintoja viitesuunnitelman alueella A.

Ainakin silakka ja siika kutevat alle kymmenen metrin syvyisillä matalikoilla, joten niihin voi aiheutua vaikutuksia rakentamisvaiheessa yhtäjaksoisesti muutaman kuu-kauden ajan. Vaikutus kuitenkin poistuu vesirakennustöiden loputtua.

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen rajaviivan eteläpuolisen alueen vedenalaisia luontotyyppejä ei ole kartoitettu, joten samenemisen vaikutuksia vedenalaisiin luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ei voida yksityiskohtaisemmin arvioida. Lisääntynyt sedimentaatio ja ruoppauksessa vapautuneiden ravinteiden aiheuttama lisääntynyt planktonituotanto ja näistä johtuvat pohjan laadun muutokset, varjostus ja muut rehevöitymisvaikutukset voivat johtaa kasvillisuusvyöhykkeiden siirtymiseen. Myös

3.12.2002

monelle pohjaeliölle tärkeä ravinnonlähde, pohjan mikrokasvillisuus, voi häiriintyä väliaikaisesti.

Rakentamisaikaisten kalastukseen aiheutuvien haittojen minimoinnista ja kompensatioista päätetään hankevaiheen vesiluvan ehdoissa.

4.2 KÄYTÖN AIKAISET VAIKUTUKSET

4.2.1 Vaikutukset luonnonympäristöön

4.2.1.1 Vaikutukset kallio- ja maaperään sekä merenpohjaan

Vaikutukset kallio-, maaperään sekä merenpohjaan aiheutuvat tuulivoimalan rakennusvaiheessa. Merialueen kallio-, maaperä- ja pohjaolosuhteita sekä tuulivoiman perustusten rakentamista on käsitelty mm. julkaisuissa Peltola ym. (2002) ja VTT Energia (2001). Merenpohjaan rakentamista on käsitelty edellä luvussa 4.1.

Viitesuunnitelman alueella A sijaitsee Uppoluoto, joka on tarkoitus rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla. Viitesuunnitelman B alueella ei sijaitse meren pinnan yläpuolisia luotoja. Alueella C sijaitsevat Pönttari ja Mustamatala, jotka ovat virkistysalueita. Alueen D meren pinnan yläpuoliset luodot ovat Sipulipaasi, Sormuspaasi ja Länsiloppi, jotka ovat virkistysalueita. Kaavamääräyksen rajaviivan eteläpuolisella alueella muita meren pinnan yläpuolisia luotoja ovat Koirasaarenluodot, Länsiluoto, Halliluoto ja Länsitoukki. Länsiluoto on tarkoitus rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla ja muut alueet ovat virkistysalueita. Koska tuulivoimaloita ei kaavamääräyksen mukaan rakenneta luodoille, ei vaikutuksia kallio- ja maaperään aiheudu.

Alueiden A – D vedenalaiset luontotyypit tulee selvittää hankevaiheessa, jolloin on käytettävissä tietoa suunniteltujen voimalaitosten lukumäärästä ja tyypistä. Vasta tällöin voidaan arvioida tarkemmin vaikutuksia merenpohjaan.

4.2.1.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön

Luotojen kasvillisuus

Tuulivoimaloilla olisi vaikutuksia luotojen kasvillisuuteen ainoastaan, jos ne rakennettaisiin luodoille. Helsingin saarten kasvillisuutta on käsitelty mm. luonnonsuojelualueita (*Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2001*), Helsingin ulko- ja välisaariston ekologista kestävyttä (*Heinonen ym. 1987a, b*), Helsingin saaristo ja merialueen osayleiskaavan ympäristövaikutusten arviointia (*Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosasto 1995*) sekä Helsingin edustan suojeltavia luontotyyppejä käsittelevissä julkaisuissa (*Ahonen ja Markkanen 2000*). Lisäksi kasvillisuudesta on saatu tietoa Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta (*Sten 2002a*).

Viitesuunnitelman alueella A sijaitsee Uppoluoto, joka on tarkoitus rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla. Uppoluodolla ei ole putkilokasveja. Alueen A lounaispuolella sijaitseva Länsiluoto on putkilokasviton, kun taas alueen kaakkoispuolella sijaitsevan Halliluodon kasvillisuus on melko runsas mutta uhanalaisia lajeja luodolla ei kasva. Sen

3.12.2002

sijaan luodolla kasvavat harvinaiset merimaltsa, harjasvihvilä ja merisaunio. Alueen A länsipuolella sijaitsevalla keskimmaisella Koirasaaren luodolla kasvaa harjasvihvilää. Viitesuunnitelman B alueella ei sijaitse meren pinnan yläpuolisia luotoja. Alueella C sijaitsevalla Pöntärillä kasvaa saaristossa suhteellisen harvinaisena esiintyvä mäkitervakko. Saarella kasvaa myös liuskamaltsa ja harvinaistunut merikaali, joka on Helsingissä uhanalainen. Mustamatala on sen sijaan putkilokasviton. Alueen D Sipulipaasin ketoalueen muodostavat kuivan niityn kasvit, ja sillä on tavattu Helsingissä uhanalaisia kasveja.

Koska kaavamääräyksen mukaisesti tuulivoimaloita ei rakenneta luodoille, ei vaikutuksia luotojen kasvillisuuteen aiheudu.

Vedenalainen elinympäristö

Tuulivoimaloiden vaikutuksia vedenalaiseen ympäristöön on käsitelty mm. julkaisuissa Nöjd (2002) ja Hoffmann ym. (2000).

Suomessa on vedenalaisia luontodirektiivin (92/43/ETY) luontotyyppejä 8 kappaletta. Näistä saaristo- ja merialueella voi esiintyä vedenalaisia hiekkasärkkiä, riuttoja (ulkosaaristossa yleiset kalliorannat ja kallioiset karit) sekä ulkoisen saariston saaria ja luotoja.

Vedenalaiset perustukset voivat myös muodostaa keinotekoisien habitaatien, kallioriuhan, eläin- ja kasvilajeille. Tanskan edustalla sijaitsevan merituulipuiston ympäristössä tehdyn tutkimuksen mukaan varsinkin simpukat kiinnittyivät perustuksiin, ja kalojen sekä muiden eläin- ja kasvilajien määrät lisääntyivät.

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen alueiden vedenalaisia luontotyyppejä ei ole tutkittu, joten ne tulee selvittää tarkemmin hankevaiheessa.

Kalasto

Tuulivoimaloiden vaikutuksia kalastoon on käsitelty mm. julkaisussa Nöjd (2002) ja tuulivoima-alueiden kalastosta on saatu tietoa Helsingin kaupungin liikuntaviraston kirjallisesta tiedonannosta (Saarinen 2002).

Myös vesikasveihin ja etenkin leväyhdyksentiin kohdistuva myönteinen tai kielteinen vaikutus voi kohdistua kaloihin. Kasvillisuusmuutokset voivat kohdistua kaloihin joko suorasti tai epäsuorasti, jos kalojen ravintonaan käyttämä pohjaeläimistö muuttuu kasvillisuusmuutoksen vuoksi.

Kalat reagoivat erittäin mataliin ja erittäin korkeisiin ääni- ja värähtelytaajuuksiin. Tuulivoimaloiden vaikutusta kaloihin ei tarkalleen tiedetä, mutta eri kalalajit reagoivat meluun eri tavalla.

Kaapelit luovat läheisyyteensä elektromagneettisia kenttiä sekä tuottavat jonkin verran lämpöä. Tanskalaistutkimuksen mukaan kaapelin sähkömagneettinen kenttä hukkuu maapallon geomagneettiseen kenttään 1 m etäisyydellä kaapelista. Vaikutus on vielä pienempi, kun kaapeli on haudattu kaapeliojaan.

3.12.2002

Vesiluvan ehdoissa voidaan hankevaiheessa määrätä haitallisten vaikutusten vähentämiseksi toteutettavista toimenpiteistä (työtavat, töiden ajoitus jne.) sekä arvioitujen haitallisten vaikutusten korvaamisesta tai kompensoinnista (rahakorvaukset, kalanhoitovelvoitteet).

Hylkeet

Tuulivoimaloiden vaikutusta hylkeisiin on käsitelty mm. julkaisuissa Sundberg ja Söderman (2000) ja Nöjd (2002). Tietoa hylkeidensuojelualueista saa valtioneuvoston asetuksesta hylkeidensuojelualueista (*Vna 736/2001*).

Hylkeet ovat ainoita Suomen merialueilla pysyvästi tavattavia merinisäkkäitä. Molemmat Suomen merialueella esiintyvät hyljelajit halli ja Itämerennorppa on luokiteltu silmälläpidettäviksi lajeiksi. Hylkeiden herkkyyttä tuulivoimaloiden aiheuttamalle melulle on vaikea ennustaa. Yleisin reaktio häiritsevään meluun on veteen meno. Hylkeiden on ajateltu tottuvan ilmassa kantautuvaan meluun ja sietävän sitä, jos melu ei ole uhkaavaa. Vedenalaisen melun vaikutuksesta hylkeisiin on vähemmän tietoa.

Viitesuunnitelman alueista hylkeitä esiintyy ainakin alueella A, sillä niistä on havaintoja Länsiluodon ja Uppoluodon ympäröivällä vesialueella. Vaikutukset hylkeisiin tulee arvioida tarkemmin hankevaiheessa.

Hylkeidensuojelualueita ei esiinny viitesuunnitelman alueilla A - D tai kaavamääräyksen alueella. Hylkeidensuojelualueista lähimpänä aluetta A sijaitsee yli 15 km:n päässä Kirkkonummella sijaitseva Kallbådan.

Linnut

Tuulivoiman vaikutuksia lintuihin on tarkasteltu useissa eri julkaisuissa (mm. *Karlsson 1987; BirdLife Suomi ry 1997; Guillemette ym. 1998; Koistinen, 2002; Langston ja Pullan 2002; Ympäristöministeriö 2002*). Arvokkaista lintualueista saa tietoa seuraavista julkaisuista (*Heinonen ym., 1987a, b; Heath ja Evans 2000; Leivo ym. 2002*).

Merkittävimmät vaikutukset lintuihin ovat törmäysriski ja melun vaikutus herkkien lintulajien pesintään. BirdLife Suomen mukaan tuulivoimalat tulee sijoittaa kilometrin päähän herkkien lintulajien pesimisalueista. Tiedot lintujen törmäysriskistä vaihtelevat. BirdLife Suomen mukaan tuulivoimaloihin törmää noin 0,05 – 0,09 lintua/voimala/päivä, kun taas eräiden kansainvälisten tutkimusten mukaan määrä on 1 - 7 lintukuolemaa/voimala/vuosi. Päivällä törmäysriski on pieni, mutta yöllä tai huonolla säällä törmäysriski kasvaa. Riski kasvaa myös sijoitettaessa tuulivoimaloita muuttoreiteille.

Viitesuunnitelman tuulivoima-alueesta A noin kaksi kilometriä länteen sijaitsee valtakunnallisesti arvokas FINIBA-alue 'Kirkkonummen – Espoon saaristo'. Alueella ei sijaitse muita linnustonsuojelualueita, mutta Uppoluodon matalikko houkuttelee ruokailuvia ja muuttomatalla levähtäviä lintuja. Lähimpänä alueita C ja D sijaitsee FINIBA-alue 'Helsingin edustan luodot' tuulivoima-alueiden pohjoispuolella, joten lintuharastajien mukaan vaikutuksia herkkien lintulajien pesintään voisi aiheutua, jos tuulivoimaloita rakennetaan aivan viitesuunnitelman alueen C pohjoisosaan ja alueen D lounaisosaan. Alueella C sijaitsee myös Pöntäri, joka on yksi Helsingin saariston monipuol-

3.12.2002

lisimmistä lintuluodoista. Tuulivoimaloiden etäisyyttä myös siitä tulee harkita hankevaiheessa.

Viitesuunnitelman alueiden ja yleiskaavamääräyksen alueen läpi muuttaa vuosittain kymmeniä tuhansia lintuja, lähinnä arktisia hanhia ja vesilintuja. Muuttoreittien sijainti vaihtelee vuosittain. Koottua tietoa Helsingin edustan ja Suomenlahden rannikon muuttoreittien sijainnista ja muuton intensiteetistä on kuitenkin toistaiseksi vain vähän. Helsingin edustalla muuton intensiteetti on vähäisempää kuin Hangossa, Porkkalassa ja Pellingissä, joissa esiintyy varsinaisia muuttokeskittymiä.

Helsingin merialueella pesii, lepäilee ja ruokailee runsaasti saaristolinnustoa lintujen keskittyessä saarien ja niiden lähistön matalikoille ja muille matalikoille. Lintuasiantuntijoiden mukaan tuulivoimaloiden oletettujen haitallisten vaikutuksen vuoksi olisi perusteltua, että tuulivoimalat sijaitsisivat Helsingissä saarien ulkopuolisella alueella, missä viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen alueet pääasiassa sijaitsevat. Hankesuunnitteluvaiheessa linnustovaikutukset on arvioitava huolellisesti tarkemmin.

Tuulivoimaloiden haitallisia vaikutuksia lintuihin voidaan vähentää voimaloiden suunnittelulla. Mm. vilkkuva valo yöaikaan vähentää törmäysriskiä, sillä vilkkuvan valon aikana linnut ehtivät mahdollisesti nähdä ympäröivän horisontin ja lentää pois valopiiristä.

Joidenkin lintujen on todettu pesivän laitosten konehuoneissa ja torneissa, mikä on osaltaan johtanut konehuoneen tiiviimpään kotelointiin sekä luopumiseen ristikkorakenteisista torneista. Lintujen törmäysriski ristikkorakenteiseen tuulivoimalaan on myös kaksi kertaa suurempi kuin putkivoimaloihin. Tämän vuoksi suositetaan lähes yksinomaan putkirakenteista tornia.

Merikaapeliin vaikutukset

Vedenalaisen kaapeliyhteyden rakentamisessa tuulivoimalasta mantereelle tulee ottaa huomioon erityisesti vedenalaiset muinaismuistot, puolustusvoimien ja vesiliikenteen tarpeet sekä vedenalaiset luontotyypit. Kaapeliin rakentamiseen kohdistuvista vaatimuksista päätetään hankevaiheessa vesiluvan ehdoissa. Rakentamisen aikaisista vaikutuksista on kerrottu kappaleessa 4.1. Vedenalaiset muinaismuistot on kartoitettu osittain ja niistä kerrotaan enemmän luvussa 4.2.3.

4.2.1.3 Luonnonsuojelukohteet

Suojeltavat luontotyypit

Suojeltavia luontotyyppisiä Helsingin edustalla on selvitetty julkaisussa Ahonen ja Markkanen (2000).

Helsingin saaristossa on useita luonnonsuojelulain perusteella suojeltuja luontotyyppisiä, kuten hiekkarantoja tai merenrantaniittyjä. Ne eivät kuitenkaan sijaitse viitesuunnitelman tai kaavamääräyksen tuulivoima-alueilla, joten tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta suojeltaviin luontotyyppiin. Lähimpänä aluetta C, Isosaaren länsipuolella sijaitsee merenrantaniittyjä.

3.12.2002

Natura 2000

Natura 2000 –alueiden sijainnit ja suojeluperusteet löytyvät ympäristöhallinnon internetsivuilta (*Ympäristöhallinto 2002b*).

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen tuulivoima-alueiden lähistöllä ei sijaitse Natura-alueita, joten niihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Muut luonnonsuojelualueet

Helsingin luonnonsuojelualueita on kuvattu Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisussa Helsingin luonnonsuojelualueista 2001 (*Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2001*). Helsingin ekologista sietokykyä Helsingin ulko- ja välisaaristossa on tarkasteltu julkaisuissa Heinonen ym. (1987a, b). Alueiden luontoarvoista on Helsingin saaristo ja merialueen osayleiskaavan ympäristövaikutusten arvioinnissa (*Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosasto 1995*). Tietoa luontoarvoista on saatu myös Helsingin kaupungin ympäristökeskuksesta (*Sten 2002b*).

Kaikki Helsingin luonnonsuojelulain nojalla rauhoitetut luonnonsuojelualueet sijaitsevat viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen tuulivoima-alueiden pohjoispuolella. Sen sijaan luonnonsuojelulla on tarkoitus rauhoittaa Uppoluoto, joka sijaitsee viitesuunnitelma-alueen A sisäpuolella. Sille ei kaavamääräyksen mukaan rakenneta tuulivoimaa. Tulevaisuudessa Länsiluodon, Uppoluodon ja Halliluodon ympäröivän merialueen merenpohjan suojelua aiotaan tehostaa arvokkaan vedenalaisen luonnon vuoksi. Viitesuunnitelman alueiden A ja B pohjoispuolella sijaitsevat Louenkarinpaadet, jotka on tarkoitus rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla, mutta koska etäisyys tuulivoima-alueista on yli 2 kilometriä, ei vaikutuksia aiheudu.

Alueen C pohjoisosan tuntumassa sijaitsevat Kiislapaasi, Kuivasaari ja Kuivakari, jotka on tarkoitus rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla. Kuivasaaren kasvillisuus on muuntunutta ja kulttuurivaikuteista mutta siellä esiintyy Helsingissä uhanalaisia kasvilajeja. Kuivakarin kasvilajisto on melko köyhää. Kiislapaasilla kasvillisuutta on runsaasti vain keskiosassa ja se edustaa tyypillistä lintuluodon kasvillisuutta. Linnuista mainittakoon, että Kiislapaasilla on tavattu mm. riskilää. Kaavamääräyksen mukaan saarille ja luodoille ei rakenneta tuulivoimaloita ja linnuston vuoksi tuulivoimaloiden sijaintia suhteessa saariin ja luotoihin tulee harkita hankevaiheessa.

Alueen D pohjoisosan tuntumassa sijaitsevat Matalakari, Kajapaadet sekä Peninkarit, jotka on myös tarkoitus rauhoittaa luonnonsuojelulain nojalla. Alueiden kasvillisuus ei ole kovinkaan runsasta eikä varsinaisia kasviharvinaisuuksia esiinny. Peninkarien läntisellä luodolla on tavattu räyskää. Linnuston vuoksi tuulivoimaloiden etäisyyttä saarista tulee tarkasti harkita hankevaiheessa.

4.2.2 Vaikutukset maisemaan

Tuulivoimaloiden vaikutusta maisemaan ja kaupunkikuvaan on selvitetty julkaisussa Molino Oy (2002). Arvokkaista maisemakokonaisuuksista on tietoa julkaisussa Ympäristöministeriö (1992), kansallismaisemasta kirjassa Pääkaupunkimme Helsinki (*Kurjensaari 1954*) ja näkyvyydestä lähteessä (*Ilmatieteen laitos 2000*).

3.12.2002

Visuaalisuus

Maisemavaikutuksia voidaan tarkastella mm. arvioimalla maiseman sietokykyä eli maiseman visuaalista herkkyyttä kestää tuulivoimaloita sekä sen kykyä vastaanottaa uusia elementtejä ilman, että maiseman luonne merkittävästi muuttuu. Maiseman sietokykyyn vaikuttavat esteettiset ja maiseman kokemiseen liittyvät tekijät sekä kohteen näkyvyys. Tuulimyllyt voivat olla katsojasta riippuen häiritsevän näkyviä tai sulautua osaksi maisemaa. Subjektiiivisella maisemakokemuksella voi katsojan mielestä olla vain vähän tekemistä näkyvyyden kanssa.

Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitystä varten tehdyssä maisemaselvityksessä tarkasteltiin kolmilapaisten tuulimyllyjen maisemavaikutusta Helsingin edustalla. Tarkasteltava tuulimylly oli korkeudeltaan 100 - 120 metriä. Tuulipuiston oletettiin koostuvan vähintään 12 – 15 myllyn ryhmistä. Myllyjen vähimmäisetäisyydeksi määritettiin 400 metriä.

Maisemaselvityksessä selvitettiin tuulipuiston vaikutusta alueen maisemakuvaan sitä kahdeksalta eri alueelta tarkasteltaessa. Näitä alueita olivat 1) Länsiväylän silta (Hanasaaren ja Koivusaaren välillä), 2) Lauttasaaren eteläkärki/Vattuniemi, 3) Lauttasaaren silta, 4) Hernesaari, 5) Kaivopuisto-Merisatama, 6) Suomenlinna, 7) Santahamina – Villinki ja 8) Aurinkolahti – Kallahdenniemi.

Maisemaselvityksen perusteella sopivimmiksi tuulivoima-alueiksi osoittautuivat ulkomerelle sijoittuvat alueet, jotka ovat viitesuunnitelman alueet A - D. Alueelle A sijoittuva tuulipuisto näkyy yllä mainituilta alueilta osittain tai jos tuulipuisto näkyy kokonaisuudessaan, se sijaitsee taustalla. Alueelle B sijoittuva tuulipuisto näkyy joko kokonaan tai osittain lähes kaikilta tarkasteltavilta alueilta, mutta se jää niinkään taustalle, sillä se sijaitsee saarten ja luotojen takana. Maisema- ja kaupunkikuvallisesti arin sijoitusalue on avomerellä kantakaupungin edustalla sijaitseva alue C, sillä alueella on historiallisia kulttuurimaisemaan liittyviä arvoja. Hernesaaresta tuulipuisto näkyy selkeästi Harmajan takaa mutta jää kuitenkin kauaksi taustalle. Kaivopuiston-Merisataman tarkastelualueelta tuulipuisto näkyy pääosin mutta se asettuu taustalle, sillä se sijaitsee Suomenlinnan takana. Santahaminasta ja Villingistä katsottuna tuulipuiston lähinnä olevat myllyt näkyvät selvästi. Alueen D tuulipuisto näkyy tarkasteltavilta alueilta selkeästi tai osittain mutta se asettuu kaikilta tarkasteltavilta alueilta osaksi taustalle. Alueelta Santahamina-Villinki tuulipuisto näkyy selkeästi, koska tuulipuiston edessä on vain matalia luotoja. Kauimmat osat jäävät kuitenkin taustalle.

Viitesuunnitelman alueita A, B ja C sivuavat laivaväylät ja aluetta D sivuaa suunnitteilla oleva uusi Vuosaaren sataman väylä, joten tuulipuisto näkyisi selvästi saavuttaessa lännestä, etelästä tai idästä meriteitse Helsinkiin. Etelästä saavuttaessa tuulipuiston pohjoispuolella sijaitsee Helsingin ulkosaaristo armeijan saarineen ja niiden pohjoispuolella avautuu Helsingin satama- ja kaupunkimaisema. Saavuttaessa Helsinkiin idästä tai lännestä, maisema koostuu saaristo- ja kaupunkimaisemasta.

Näkyvyys

Tuulivoimaloiden näkyvyyteen vaikuttavat etäisyys, sääolot ja katveisuus. Ilmatieteen laitos on selvittänyt yleisesti näkyvyyttä Isosaaresta, minkä perusteella on voitu arvioida tuulivoimaloiden näkymistä Helsingin edustalla. Ilmatieteen laitoksen mukaan tuulivoi-

3.12.2002

malan näkyvyys riippuu mm. ilman suhteellisesta kosteudesta. Mitä korkeampi on suhteellinen kosteus, sitä näkymättömpiä tuulimyllyt ovat. Näkyvyys ei ole tasaista vaan se vaihtelee eri vuoden- tai vuorokaudenaikoina.

Katsottaessa viitesuunnitelman mukaisia tuulipuistoja rannikolta merelle päin, viitesuunnitelma-alueiden pohjospään tuulivoimalaitokset olisivat täysin näkymättömissä noin 35 päivänä vuodessa. Viitesuunnitelma-alueiden eteläpäässä sijaitsevat tuulivoimalaitokset olisivat näkymättömissä noin 75 päivänä vuodessa. Muina aikoina näkyvyys riippuu ennen muuta utuisuudesta.

Kansallismaisema

Merellinen Helsinki on yksi Suomen kansallismaisemakohteista ja Helsingin kaupunkikuvalla olennainen elementti. Sille olennaista on Ehrenströmin asemakaavan ja Engelin suunnitteleminen rakennusten ohella kaupungin avautuminen merelle: Suomenlinnan linnoitussaaret, Kustaanmiekan kapeikot, Kauppatori, jotka antavat Helsingille sen ominaisuuden.

Jos tuulimyllyt sijaitsisivat lähellä rantaa voisivat kansallismaiseman kulttuurihistorialliset arvot vaarantua. Viitesuunnitelman alueiden A - D valitseminen lähempänä rantaa olevien alueiden sijasta perustui juuri siihen, että subjektiivinen maisemavaikutus voitiin katsoa muuttuvan hyväksyttäväksi, varsinkin kun näkyvyys muuttuu varsin huonoksi kaupungista merelle katsottaessa.

4.2.3 Vaikutukset kulttuuriperintöön, kulttuurihistoriaan ja muinaismuistoihin

Kulttuuriperintö ja -historia

Helsingin tuulivoimaloiden vaikutusta kulttuuriperintöön on käsitelty muistiossa Helsingin tuulipuiston kulttuurisesta ja virkistyksestä näkökulmasta (*Visanti 2001*). Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt on lueteltu julkaisussa (*Museovirasto ja ympäristöministeriö 1993*). Lisäksi rakennetun ympäristön suojelua ja Suomenlinnan linnoituksia on käsitelty useissa julkaisuissa tai internetissä (*Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto 1980; Laine 1996a, b; Krepost Sveaborg 2000*).

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen mukaisten tuulivoima-alueiden pohjoispuolella sijaitsevat Pihlajasaaret, Suomenlinna ja sitä ympäröivät linnoitussaaret, Helsingin maalinnoitusketju sekä Santahamina ovat valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia ympäristöjä. Helsingin maalinnoitusketju sisältää Helsingin maa- ja merilinnoituksen, ja sen ytimen muodostaa Suomenlinnan linnoitus. Suomenlinna on lisäksi UNESCON maailmanperintökohde. Alueen B etäisyys Pihlajasaaresta on noin 4,5 kilometriä, alueen C sekä lähimpien kaavamääräyksen alueiden etäisyys Suomenlinnasta on noin 4 – 5 kilometriä ja alueiden C ja D etäisyys Santahaminasta alle 4 kilometriä. Muut tuulivoima-alueet sijaitsevat kulttuurihistoriallisista ympäristöistä etäämpänä.

Tuulivoimaloiden viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen mukaiset sijoitusalueet sijaitsevat saaristovyöhykkeen eteläpuolella. Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitystä varten laaditun tarkastelun (*Visanti 2001*) perusteella sellaisia kulttuurin alalajeja ei ole,

3.12.2002

joiden kehittymistä tai olemista Helsingin saaristossa näin etelään sijoittuvat tuulipuistot haittaisivat.

Keskeinen ominaisuus nykyaikaisessa tuulivoimalassa on sen suuri koko. Vain sellaisten kulttuurihistoriallisten kohteiden arvo voisi joutua kyseenalaiseksi, joiden kokemiseen koko vaikuttaa. Tällaisia voivat olla Suomenlinna ja Harmajan majakka. Alueiden B ja C lähimmät kohdat sijaitsevat Harmajan majakasta alle kolmen kilometrin etäisyydellä ja kaavamääräyksen mukaisen alueen lähin kohta 1,5 kilometrin etäisyydellä. Suomenlinnasta on sen sijaan etäisyyttä sekä viitesuunnitelman että kaavamääräyksen alueisiin lähimmillään 4 – 5 kilometriä.

Tuulivoimaloiden vaikutukset kulttuurihistoriaan liittyvät paljolti maisemaan ja tuulimyllyjen sijoittumiseen kulttuurihistoriallisessa ympäristössä. Historiallisesti merkittävän kokonaisuuden visuaaliset ominaisuudet voivat latistua ja maiseman historiallinen merkitys kadota tuulivoimarakentamisen vaikutuksesta. Maisemaselvityksessä juuri tämä aiheutti lähellä rannikkoa sijaitsevan vyöhykkeen ulossulkemisen jatkosuunnittelusta ja viitesuunnitelma-alueiden syntymisen ulkomerelle (kts. myös 4.2.2 maisemavaikutukset).

Muinaismuistot

Vedenalaisista muinaismuistoista saa tietoa Suomen merimuseosta (*Hylkysaari, puh. 09 40501*) sekä mm. internetistä (<http://www.hylyt.net>).

Tuulivoima-alueilla A ja B ei sijoitu tunnettuja merenalaisia muinaismuistoja, mutta alueen ympäristössä niitä on runsaasti. Etenkin Gråskärsbådanin eteläpuolella sijaitsee tunnettuja hylkyjä, jotka sijaitsevat aivan alueen A eteläpuolella. Alue on sijainniltaan merenkulullisesti sellainen, että on syytä olettaa sillä sijaitsevan myös yli sata vuotta sitten uponneita laivanhylkyjä. Näin ollen tuulivoimahankkeiden hankesuunnittelun osana tulisikin tehdä hylkyinventointi niiltä alueilta, joille voimalaitoksia suunnitellaan perustettavaksi.

Tuulivoima-alueiden B ja C välissä sijaitsee ruotsalainen linjalaiva Kronprins Gustav Adolfin hylky, joka makaa Helsingissä Harmajan eteläpuolella noin 20 metrin syvyydessä. Alueen läheisyydessä sijaitsevat myös englantilaiset sukellusveneet, joiden etäisyys viitesuunnitelman alueista B ja C on noin 2 kilometriä. Alueella C sijaitsevat yli sata vuotta vanha tiilihylky sekä vuonna 1918 upotetut höyrylaivat Cicero sekä Obsidian. Alueella D sijaitsee Isosaaresta kaakkoon, Sokea Tontun matalikon pohjoispuolella oleva tuntematon hylky.

Kaavamääräyksen alueella hylkyjä on runsaasti. Vedenalaiset muinaismuistot eivät kuitenkaan estä tuulivoimaloiden sijoittamista viitesuunnitelman tai kaavamääräyksen alueille, sillä ne voidaan huomioida hankevaiheen sijoitussuunnittelussa.

4.2.4 Vaikutukset asutukseen ja virkistyskäyttöön

Maisemavaikutukset on käsitelty edellä. Seuraavassa käsitellään muita asutukseen ja virkistyskäyttöön aiheutuvia vaikutuksia.

3.12.2002

Asutus ja loma-asutus

Viitesuunnitelma-alueilla ja kaavamääräyksen rajaviivan eteläpuolella ei sijaitse asutusta, joten vaikutusta asutukseen ei aiheudu millään alueella. Lähin pysyvä asutus sijaitsee Suomenlinnassa, noin 4 – 5 kilometrin etäisyydellä viitesuunnitelman alueesta C ja kaavamääräyksen mukaisesta alueesta.

Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaaliset vaikutukset käsittävät väestörakenteelliset ja ihmisten kokemat vaikutukset elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen. Sosiaalisten vaikutusten arviointi on oleellinen osa hankesuunnittelua.

Tuulivoimaloilla ei ole haitallista vaikutusta terveyteen, eikä väestörakenteellisia vaikutuksia. Vaikutukset viihtyvyyteen riippuvat siitä yksilöllisestä tavasta, miten kukin tuulivoimalat koee. Viihtyvyyksivaikutukset liittyvät paljolti maisema- ja kulttuurivaikutuksiin erityisesti sellaisten toimintojen piirissä, joita harrastettaisiin tuulivoimaloiden lähistöllä (virkistys, matkailu).

Tuulivoimaloiden toteutettavuuteen vaikuttaa myös niiden imago. Esimerkiksi riippuu paljolti katsojasta, pidetäänkö Helsingin edustalla pyöriviä tuulimyllyjä ympäristöä säästävänä energiamuotona ja kaupunkikehityksen veturina vai koetaanko tuulivoimalat maisemaa pilaavina elementteinä, jotka rikkovat aavan meri- ja kulttuurimaiseman.

Virkistyskäyttö

Helsingin edustalla on noin 300 saarta, joista useat ovat virkistyskäytössä. Monet ulkoilusaaret on varustettu telttailijoita ja ulkoilijoita varten. Virkistyskäytöstä saa tietoa mm. Helsingin kaupungin internetsivuilta (<http://www.helsinki.fi>), Uudenmaan virkistysalueyhdistyksen esitteistä (*Uudenmaan virkistysalueyhdistys ry 2001a, b*) sekä Helsingin saariston ja merialueen osayleiskaavasta (*Helsingin kaupunki 1997*).

Tuulivoima-alueen A läheisyydessä sijaitsevat Koirasaari, Koirasaarenluodot ja Halliluoto ovat virkistysalueita, ja ne sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä tuulivoima-alueesta (kts. meluvaikutukset), joten niihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.

Tuulivoima-alueen B pohjoispuolella sijaitsevat Pitkäkari, Laakapaasi ja Ulkokari ovat virkistysaluetta. Ulkokari sijaitsee aivan alueen pohjoispuolella. Tuulivoimaloiden sijaintia suhteessa näihin saariin suunniteltaessa on otettava huomioon sekä tuulivoimaloiden että Katajaluodon kovapanosammuntojen melu.

Tuulivoima-alueella C sijaitsee Mustamatala ja Pönttari ja tuulivoima-alueella D Sipulipaasi ja Sormuspaasi, jotka kaikki ovat virkistysalueita. Alle 500 metrin etäisyydellä alueesta C sijaitsevat virkistysalueet Kuivapaasi ja Kuivasaari sekä alueesta D Länsiloppi ja Länsitoukki. Kaavamääräyksen alueella sijaitsee lisäksi Mylläri, joka on virkistysaluetta. Mainitut saaret ja luodot tulee niin ikään huomioida hankevaiheen sijoitussuunnittelussa niin, että tuulivoimaloiden meluhaitoilta vältytään.

Helsingin edustalla on myös linnustoluotoja, joilla harjoitetaan metsästystä. Viitesuunnitelma-alueita lähimpänä sijaitsevat linnustoluodot ovat tuulivoima-alueen A

3.12.2002

pohjoispuolella sijaitseva Koirasaari ja länsipuolella sijaitsevat Koirasaarenluodot sekä alueen B pohjoispuolella sijaitsevat Pitkäkari, Laakapaasi ja Ulkokari. Viiteseuranta-alueiden C ja D läheisyydessä tai kaavamääräyksen alueilla ei sijaitse muita linnustoluotoja. Tuulivoimaloilla ei ole vaikutusta metsästyksen alueilla. Metsästyksistä linnuista ei pidetä kirjaa, mutta arviona voidaan sanoa, että niitä metsästetään Helsingin edustalla muutama sata vuodessa.

Meluvaikutukset

Helsingin edustan tuulivoimalaitosten melua on käsitelty tuulivoiman projektioppaassa, tuulivoimaloiden teknistaloudellisessa sijoituspaikkaselvityksessä ym. (*Energia-Ekono 1999, Electrowatt-Ekono Oy 2001; Pohjolan Voima Oy 2001*). Ampumamelua on tarkasteltu Katajaluodossa ja Santahaminassa (*Pääkkönen 2000; Pääkkönen ym. 2001*).

Tuulivoimalaitoksen roottorin lavoista kuuluu jaksottainen viuhuva ääni ja koneistosta aiheutuu aerodynaaminen ja koneistomelu. Noin 2 – 2,5 MW:n ja sitä suurempien offshore-laitosten lähtömelutasosta ei ole mittaustietoa. Laskennallisesti 2 – 2,5 MW:n laitoksen lähtömelutasoksi on arvioitu 105 + 2 dB(A). Tällaisella melutasolla tuulivoimalan melu on noin 55 dB(A) sadan metrin etäisyydellä laitoksesta, mikä vastaa suunnilleen puheäänien melutasoa. Kovalla tuulella tuulivoimalaitoksen melu hukkuu meren kohinaan. Tuulen aiheuttama taustamelu ylittää 40 dB:n yöohjearvon jo 3-5 m/s tuulen nopeuksilla ja rannoilla aaltojen kohina lisää vielä taustamelua.

Tuulen taustamelu kasvaa voimakkaammin tuulennopeuden funktiona kuin tuulivoimalan aiheuttama melu. Tämä (siis melun hallinta) on itse asiassa yksi syy sille, että muuttuvanopeuksisia laitoksia alettiin aikoinaan kehittää.

Kaikilla viiteseurannan alueilla sekä kaavamääräysalueella melutasoon vaikuttaa ammuntamelu. Katajaluodolla tehdyssä selvityksessä Katajaluodon ammunnan johtuva melu ylitti selvästi ohjearvot alueen B pohjoispuolella olevalla Laakapaadella. Santahaminan raskaiden aseiden äänet ylittivät osittain ohjearvon Jollaksessa, jonne on etäisyyttä Santahaminasta alle kilometri. Lähimmät tuulivoima-alueet sijaitsevat Santahaminasta alle 3 kilometrin etäisyydellä.

Tuulivoimaloiden melu voi vaikuttaa joko eläimiin (mm. herkät linnut ja hylkeet) tai ihmisiin, jos asutusta tai virkistysalueita sijaitsee lähellä tuulivoima-alueita. On kuitenkin huomioitava, että alueen ympäristössä on vilkas laivaliikenne sekä puolustusvoimien toimintaa. Nämä molemmat aiheuttavat melua ja lisäävät näin alueen taustamelua. Viiteseurannan alueilla A - D on runsaasti virkistyskäyttöä, mutta ei sijaitse asutusta. Tuulivoima-alueiden C ja D pohjoisreunat sijaitsevat lähellä kansallisesti arvokkaita lintualueita (FINIBA). Lisäksi alueella C sijaitsee Pöntäri, joka on yksi Helsingin saariston monipuolisimmista lintuolodoista.

Melun vuoksi tuulivoimaloiden etäisyyttä virkistys- ja suojelualuesaarista tulee tarkoin harkita hankevaiheessa toteutettavien tuulivoimaloiden todellisten meluominaisuuksien perusteella. Suojaetäisyytenä voidaan pitää 500 metriä.

3.12.2002

Vaikutukset turvallisuuteen

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen tuulivoima-alueiden lähietäisyydellä ei sijaitse asutusta. Sen sijaan virkistyskäyttö on vilkasta. Turvallisuuden kannalta riittävänä suojaetäisyytenä tuulivoimalasta voidaan pitää 170 – 250 metriä, jos alueelle rakennetaan 2,5 – 5 MW:n tuulivoimaloita. Turvallisuusriski, joka voi aiheutua myllyn hajoamisesta on kuitenkin erittäin pieni kesäaikaan, jolloin alueen läheisyydessä voi liikkua veneilijöitä. Riski on suurin talvella, jolloin alueella ei ole veneilijöitä mutta voi liikkua ihmisiä. Talvella turvallisuusriskin aiheuttavia tekijöitä ovat jäiden putoileminen siivistä tai myllyn hajoaminen. Liikkumista tuulipuistoalueen läheisyydessä ei ole kuitenkaan tarpeen rajoittaa turvallisuussyiden takia.

Muita mahdollisia turvallisuusriskejä ovat vesiliikennealusten törmäys tuulivoimaloihin huonolla säällä. Todennäköisyys, että näin kävisi on kuitenkin erittäin pieni, sillä tuulimylly on näkyvämpi kuin esim. karit, luodot tai merimerkit, joita Helsingin edustalla on lukumääräisesti paljon enemmän kuin tuulivoimaloita voisi olla.

Koska Helsingin edustan vesialueella on runsaasti laivaväyliä, tuulivoimalat tulee hankevaiheessa sijoittaa siten, ettei aiheuteta haittaa normaalille laivaliikenteelle. Laivan törmäyksessä tuulivoimalaan vahingon suuruus riippuu ennen kaikkea laivan koosta suhteessa tuulivoimalan kokoon. Suuren matkustajalaivan törmäyksessä itse laiva todennäköisesti kärsii vain vähäisiä vaurioita mutta tuulivoimala vaurioituu pahoin.

Vaikutukset veneilyyn

Tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvitystä varten on tarkasteltu tuulivoimaloiden aiheuttaman turbulenssin vaikutusta vapaa-ajan purjehdukseen (*VTT Prosessit 2002b*). Lisäksi kilpapurjehdusradoista ja kalastuksesta on tietoa merenkulkulaitoksen kartassa kilpapurjehdusradoista sekä Helsingin kaupungin liikuntaviraston kirjallisessa lausunnossa (*Merenkulkulaitos 2001; Saarinen 2002*).

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen alueilla tuulivoimaloiden vaikutukset ilmavirtaukseen vapaa-ajan purjehduksen kannalta ovat merkityksettömät. Tuuli vaihtelee muutenkin jatkuvasti hetkestä toiseen, eikä paikallinen pieni tuulen heikkeneminen tai turbulenssin muuttuminen vaikuta kielteisesti vapaa-ajan purjehtijaan.

Voimaloiden välimatkat ovat pitkät monen Helsingin edustalla olevien saarten, luotojen ja reimareiden välisiin etäisyyksiin verrattuna. Tuulivoimaloiden välistä voi ongelmitta purjehtia. Pelkän vapaa-ajan purjehduksen takia Helsingin tuulivoima-alueita ei tarvitse siirtää tai rajata. Selvityksen perusteella ei tullut esille myöskään syitä miksi viitesuunnitelman mukaiset tuulipuistot merkittävästi häiritsisivät kilpapurjehdusta. Sama pätee luonnollisestikin myös muuhun veneilyyn. Nykyisten kilpapurjehdusrata-alueiden siirtämistarvetta täytyy arvioida tarkemmin hankevaiheessa.

Vaikutukset virkistyskalastukseen

Tuulivoimaloiden vaikutuksia kaloihin on käsitelty mm. julkaisussa Nöjd (2002). Helsingin edustan virkistyskalastuksesta on saatu lisää tietoa Helsingin kaupungin

3.12.2002

liikuntaviraston kirjallisesta tiedonannosta (*Saarinen 2002*). Kalavedet on koottu karttaan Helsingin kalavesistä (*Helsingin kaupungin liikuntavirasto 2002*).

Helsingin edustalla kalastetaan runsaasti. Tärkeintä virkistyskalastusalueita ovat sisälahdet ja kaavamääräys- ja viitesuunnitelma-alueiden pohjoispuoliset alueet. Meritaimenen tyrskykalastajat kalastavat Helsingin edustan pinnan läheisillä matalikoilla. Tuulivoimaloilla ei ole virkistyskalastukseen haitallista vaikutusta millään tarkasteltavalla alueella.

Helsingin edustan merialue jäätyy lähes joka talvi alueella, johon tuulivoimalat sijoittuvat, joten on mahdollista, että pilkkijöitä liikkuu alueella. Ulkomerellä jää voi olla kuitenkin liikkuvaa ajojäää, ahojäää (valleiksi kasaantunutta ajojäää) tai laivaväylien pirstomaa, joten talvinen liikkuminen tuulivoima-alueella lienee hyvin vähäistä. Tuulivoimaloilla ei näin ole haitallista vaikutusta pilkkimiseen.

4.2.5 Vaikutukset elinkeinoihin

Vaikutukset ammattikalastukseen

Tuulivoimaloiden vaikutuksia kaloihin on käsitelty mm. julkaisussa Nöjd (2002). Helsingin edustan ammattikalastuksesta on saatu tietoa TE-keskuksen kirjallisesta tiedonannosta (*Nikiforow 2002*). Ammattikalastusta harjoittaa työkseen Helsingin edustalla noin 10 kalastajaa.

Rysäpaikkoja sijaitsee viitesuunnitelman alueilla A, C ja D. Kaavamääräyksen alueella rysäpaikkoja on näiden lisäksi myös muilla matalikkoalueilla. Jos tuulivoimala sijoittuu rysäpaikalle, hankevaiheessa tulee selvittää aiotaanko tuulivoimala sijoittaa rysäpaikalle tai välittömään läheisyyteen vai vältetäänkö sijoittamista mahdollisuuksien mukaan. Jos tuulivoimala kuitenkin sijoitetaan rysäpaikalle, kompensatiot määrätään vesilupakäsittelyssä.

Viitesuunnitelman lähialueilla ja kaavamääräyksen alueella on myös potentiaalisia troolinventoalueita. Vaikutusta troolaukseen ei kuitenkaan aiheudu, sillä sitä voidaan harjoittaa vain yli 40 metrin syvyisillä vesialueilla. Tuulivoimalat sijoittuvat enimmillään 20 metrin syvyyteen.

Vaikutukset matkailuun

Helsingin edustalla järjestetään runsaasti saaristoristelyitä. Runsaasti laivamatkustajia Viroon ja Ruotsiin kulkee tuulipuistoalueiden A, B ja C läheltä. Hankesuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota matkailijoiden kokemuksiin subjektiivisiin imagovaikutuksiin.

Vaikutukset laivaliikenteeseen ja väyläsuunnitelmiin

Viitesuunnitelman tuulivoima-alueiden läheisyydessä on vilkas laivaliikenne, sillä alueen läheisyydessä sijaitsevia väyliä pitkin kulkevat Viron ja Ruotsin matkustajalaivat. Alueen A pohjoispuolella koillisesta luoteeseen kulkee 9 metrin väylä ja aluetta sivuaa 11 metrin väylä. Alue B on laivaväylien ympäröimä ja sen pohjoispuolitse lounaasta koilliseen kulkee 9 metrin väylä, länsipuolitse 11 metrin väylä ja itäpuolitse 3,5 metrin väylä. Alueen C länsipuolella kulkee 3,5 metrin väylä ja

3.12.2002

pohjoispuolella 9 metrin väylä. Tuulivoiman sijoittamisella ei tule kuitenkaan olemaan vaikutusta laivaliikenteen normaaliin toimintaan ja olemassa oleviin laivaväyliin, sillä laivaväylät on huomioitu viitesuunnitelmassa.

Helsingissä tullaan toteuttamaan vuosina 2002 - 2005 uusi väylä Vuosaaren satamasta. Väylä tulee kulkemaan Helsingin majakalta koilliseen Itä-Tontun, Kuivan Hevoson ja Mustan hevosen länsipuolelle ja siitä edelleen Vuosaareen. Väylä tulee kulkemaan tuulivoima-alueen D itäpuolella ja se on otettu huomioon jo viitesuunnitelmavaiheessa. Muita sellaisia uusia väylästä, satamien ja ankkuripaikkojen kehittämissuunnitelmia ei ole tiedossa, joilla olisi vaikutusta Helsingin merialueen käyttämiseen tuulivoiman tuotantoon (*Siltaloppi 2002*).

Lentoliikenne

Lentoliikenteestä on tietoa seuraavissa julkaisuissa (*Ilmailulaitos 2001; Kauppinen 2002; Rintala 2002; Rossi 2002*).

Tuulivoimaloiden rakentajan täytyy Ilmailulain mukaan pyytää lausunto hankkeesta Ilmailulaitokselta. Merkintävaatimukset sekä mahdolliset korkeusrajoitukset perustuvat lentoasemien ympäristössä oleviin ns. esterajoituspintoihin. Ilmailulaitoksen mukaan Helsingin edustalla rakennusten maksimikorkeus on 123 metriä merenpinnasta. Korkeampiakin rakennelmia saa rakentaa, kunhan ne on merkitty asianmukaisesti.

Helsingin edustalla lentoliikenne ei suuntaudu Helsinki-Vantaan lentoasemalle meren kautta vaan lentoreitit Keski-Euroopasta suuntautuvat lentoasemalle lännestä. Lentoreitit Helsinki-Vantaan lentoasemalta Baltian maihin ja Etelä-Eurooppaan kulkevat Kirkkonummen, Sipoon ja Porvoon ilmatilassa eikä Helsingin suunniteltujen tuulipuistojen yläpuolella. Helsinki-Vantaan lentoliikenteelle ei tuulivoimaloiden sijoittamisella ole siis vaikutusta.

Sen sijaan Malmin lentokentälle lennetään suunnitellun tuulipuistoalueen yli. Yleiskaavan 2002 mukaan Helsinki-Malmin lentokentän on tarkoitus poistua käytöstä. Lentokentälle lentävät ilma-alukset noudattavat taajamien ulkopuolella yleistä minimilentokorkeutta 150 metriä maan tai meren pinnasta. Lentoasemalta etelään ja länteen suuntautuvat lennot lentävät pääsääntöisesti alueiden A ja B ylitse. Ilmailulaitoksen mukaan 120 - 130 metrin korkuiset tuulivoimalat todennäköisesti estäisivät kyseisten lentoreittien käyttämisen, jolloin liikenne lännen suuntaan siirtyisi pohjoisemmaksi ja ympäristön kannalta haitallisemmille alueille taajamien yläpuolelle.

Hernesaarella toimii säännöllistä reittiliikennettä palveleva yksityinen helikopterilentopaikka. Tallinnan ja Hernesaaren välinen helikopteriliikenne suuntautuu Helsingin edustalla olevien tuulivoima-alueiden A, B ja C lävitse. Alueilla A ja B sijaitsevat helikopterin nykyiset lähtö- ja tuloreitit sekä niiden suoja-alueet. Koska Copterlinen käyttämä lentoalue kattaa koko Helsingin edustan merialueen, on se otettava huomioon hankesuunnittelussa.

Lentoturvallisuuden takaamiseksi merkintävaatimukset Helsingin edustalla sijaitseville tuulivoimaloille saattaisivat olla varsin tiukat. Matalaintensiteettinen staattinen varoitusvalo konehuoneen katolla on standardiratkaisu ja minimivaatimus sijoituspaikasta riippuen. Helsingin edustalla voidaan tämän lisäksi vaatia esim. lapojen maalaamista

3.12.2002

(puna-valkoraidoitus) ja ylimääräisiä varoitusvaloja. On mahdollista myös, että lentoliikenteen mahdollistamiseksi jouduttaisiin korkeuksia rajoittamaan tietyllä alueella. Tarkkaa rajausta ei tässä vaiheessa voida antaa, koska hankkeiden sijainti on vielä epäselvä. Lentoreittejäkin voidaan tietyissä rajoissa säädellä "turvallisemmille" alueille.

4.2.6 Vaikutukset tutka- ja viestiyhteyksiin

Koska kaavamääräysalueen eteläpuolella ei sijaitse asutusta, tuulivoimaloilla ei todennäköisesti ole vaikutusta yleisten radio- ja tv-lähetysten vastaanottoon. Hankevaiheen sijoitussuunnitellulla voidaan vähentää merenkulun ja maanpuolustuksen tutka- ja viestiyhteyksiin sekä matkapuhelinten tukiasemiin mahdollisesti aiheutuvia vaikutuksia. Vaikutuksia voidaan arvioida tarkemmin vasta hankevaiheessa.

4.2.7 Vaikutukset puolustusvoimien toimintaan

Puolustusvoimien suoja-alueista saa tietoa julkaisusta *Merivoimat (2001)* ja puolustusvoimilta saaduista tiedonannoista (*Merivoimien esikunta 1999; Puolustusministeriö, 2002; Tuomainen 2002*). Puolustusvoimien saaret on merkitty peruskarttaan ja vaara-alueista saa tietoa puolustusvoimilta. Ammuntojen ajankohdista saa tietoa mm. internetistä.

Kaavamääräysalueen pohjoispuolella sijaitsevat Rysäkarin, Katajaluodon ja Santahaminan **suoja-alueet**. Isosaaren suoja-alue sijaitsee tuulivoima-alueilla C ja D. Tämä voi rajoittaa alueiden käyttöä tuulivoimaloiden rakentamiseen, koska suoja-alueella vedenalainen toiminta on rajoitettua ja luvanvaraista. Hankevaiheessa tuulivoimalaitoksen rakentamisesta suoja-alueelle on neuvoteltava puolustusvoimien kanssa.

Viitesuunnitelman ja kaavamääräyksen eteläpuoliset alueet sijoittuvat myös puolustusvoimien vaara-alueelle eli ampuma-alueelle. **Vaara-alueet** eivät ehdottomasti sulje pois tuulivoiman rakentamista, vaan niistä tulee neuvotella tapauskohtaisesti puolustusvoimien kanssa.

Katajaluodolta on päivittäin ampumarjoituksia lounaaseen jopa 60 kilometrin etäisyydelle. Puolustusvoimien mukaan tuulivoimaloiden sijoittamisella alueille A ja B voisi olla vaikutusta puolustusvoimien toimintaan, sillä ne sijoittuvat puolustusvoimien ampuma-alueelle. Muutoin tuulivoimalat eivät tulisi vaikuttamaan puolustusvoimien toimintaan viitesuunnitelman tai kaavamääräyksen alueilla.

Merivoimien esikunnan mukaan merivoimilla ei ole mitään sitä vastaan, että viitesuunnitelman alueiden suunnittelua jatketaan, kunhan Merivoimien esikunta voi antaa uuden lausunnon tarkkojen sijaintipaikkojen selvittyä.

Puolustusvoimien saaria ei sijaitse viitesuunnitelman tai kaavamääräyksen alueilla, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia.

3.12.2002

4.2.8 Vaikutukset valtakunnalliseen ja seutusuunnitteluun

Suomessa ei ole koko valtakuntaa käsittävää kaavamoota. Valtioneuvoston päättämien (*Vnp 30.11.2000*) valtakunnallisten alueiden käytön tavoitteiden mukaan maakuntaliittojen tulee osoittaa maakuntakaavassa paikat keskitetysti sijoitetuille tuulipuistoille.

Uudenmaan liiton tuulivoima-alueiden vaikutusten arviointi on juuri päättymässä (*Electrowatt-Ekono Oy 2002a*). Siinä on arvioitu Uudenmaan merialueelta teknisin perustein valittujen alueiden soveltuvuutta tuulivoima-alueiksi viisiportaisella asteikolla. Selvityksessä Helsingin edustan alueet todettiin melko hyvin tuulivoiman tuotantoon soveltuviksi. Muun muassa em. vaikutusarvioinnin perusteella Uudenmaan liitto valitsee maakuntakaavassa osoitettavat, tuulivoiman tuotantoon soveltuvat alueet. Maakuntakaavasta päätetään keväällä 2003.

4.2.9 Taloudelliset vaikutukset

Helsingin tuulipuiston merkittävimmät taloudelliset vaikutukset liittyvät laitoksen varsinaiseen päätoimialaan eli sähkön myyntiin asiakkaille ja siitä saatavaan taloudelliseen voittoon. Jotta hanke voisi toteutua, sen on oltava liiketaloudellisesti kannattava, mihin vaikuttaa erityisesti toteuttavuus- ja toiminta-ajankohta ja vallitseva sähkön markkina- ja hintatilanne. Hankkeen toteutettavuuteen vaikuttavista tekijöistä on kerrottu kappaleessa 3. Rakentamis- ja käyttökustannuksiin keskeisesti vaikuttavat kustannustekijät on esitetty teknistaloudellisessa selvityksessä (*Electrowatt-Ekono 2001*). Tuulivoiman käyttökustannukset ovat alhaiset ja niiden ennakoitua tulevaisuudessa edelleen laskevan vikautumisalttiuden pienentyessä ja huoltovapauden kasvaessa.

Koska Helsingin olosuhteissa merituulipuistot joudutaan alustavan kaavamääräyksen mukaisesti toteuttamaan suureholla yksiköllä ja toteuttamiseen johtava työskentely vaatii huolellista ohjelmointia ja suunnittelua, tässä tarkastellun Helsingin tuulipuiston toteuttaminen tulee olemaan kallista. Tarkemman liiketaloudellisuuden arvioinnin voimalaitosyrittäjä tekee hankevaiheessa.

Yhteiskunnan talouden kannalta Helsingin tuulipuiston merkittävimmät vaikutukset liittyvät työllistymiseen. Rakentamisen aikaiset työllisyysvaikutukset ovat karkeasti arvioiden 10 henkilötyövuotta/MW, josta kaksi kolmasosaa kohdistuu itse voimala-valmistukseen, mikä tapahtuu pääosin Helsingin ulkopuolella. Yksi kolmasosa kohdistuu paikalliseen rakentamiseen (vesirakentaminen ja sähköurakointi). Rakentamisen jälkeen noin 50 MW tuulipuisto voi työllistää 2 – 3 henkeä ympärivuotisesti huolto- ja korjaustoissa, käyttövalvonnassa ja hallinnoinnissa.

Tällä hetkellä tuulivoimarakentamisen julkinen tukeminen perustuu osittain siihen, että tuulivoimateollisuus on kasvavaa vientiteollisuutta. Nykyisten Suomeen toteutettujen tuulivoimaloiden kotimaisuusaste on korkeimmillaan ollut luokkaa 70 – 80 %, yleisemmin kuitenkin 20 – 50 %. Suurissa hankkeissa kotimaisuusastetta voidaan kasvattaa kustannustehokkaasti. Generaattori- ja muun sähköteknisen valmistuksen ja asiantuntijapalveluiden lisäksi hankkeet työllistäisivät rakentamisvaiheessa pääkaupunkiseudun vesirakennus- ja sähköurakointiliikkeitä. Mahdollisesti myös perustukset, tornit ja muita raskaan konepajatekniikan komponentteja valmistettaisiin paikallisesti, koska suurehkoissa hankkeissa näiden kuljetus ulkomailta ei yleensä ole kannattavaa.

3.12.2002

4.2.10 Vaikutukset energiatalouteen

Tuulivoiman energiataloudellisia vaikutuksia on tarkasteltu mm. julkaisussa Holttinen (2002).

Jos Helsingin edustalle rakennettaisiin noin 15 kappaletta 5 MW tuulivoimaa, ne voisivat tuottaa noin 3 % Helsingin nykyisestä sähköntarpeesta. Tämä vastaa noin 60 000 kerrostaloasuntoa ja 6000 sähkölämmitteistä omakotitaloa. Helsingissä on nykyisin n. 302 000 asuntoa.

Tuulivoimalaitos tuottaa sen valmistukseen, rakentamiseen sekä käyttöön ja ylläpitoon koko sen elinaikana tarvittavan energiamäärän muutaman ensimmäisen toimintakuukautensa aikana.

Tuulivoiman sähköntuotanto ei ole tasaista. Tämän vuoksi tuulivoimalle tarvitaan säätövoimaa. Tuotettaessa 10 % Suomen sähköstä tuulivoimalla olisi tästä aiheutuva ylimääräisen säätövoiman lisätarve (verrattuna tilanteeseen jossa tuulivoimaa vastaava sähkömäärä tuotettaisiin keskitetyllä voimantuotannolla) noin 200 MW. Yhden tuulipuiston tunnitainen maksimivaihtelu on 50 – 70 % kapasiteetista. Sen sijaan maakohtaisesti vaihtelu on ± 20 % kapasiteetista. Tuulivoiman osuuden kaikesta sähköntuotannosta ollessa alle 5 %, kuten Helsingissä, eivät tuulivoiman aiheuttamat tehonvaihtelut erotu kokonaisvaihteluista, jolloin merkittäviä ylimääräisiä järjestelmä-kustannuksia ei synny verrattuna tilanteeseen, jossa vastaava energiamäärä tuotettaisiin keskitetyllä voimantuotannolla. Jos vaihtelevaa ennakoimatonta tuotantoa, kuten tuulivoimaa, on alle 5 % alueen vuosittaisesta sähköntarpeesta, myöskään varavoiman tarve ei lisäänty.

Edellä todettu pätee, kun tuulivoimaa on laajasti hajasijoitettu eri puolille Suomea. Yksittäisen tuulipuiston tehonvaihtelut ja tästä johtuva säätö- ja varatehon tarve on suhteessa merkittävästi suurempi kuin usean etäällä toisistaan sijaitsevan tuulipuiston kokonaistehon vaihtelut ja tästä johtuva säätö- ja varatehon tarve. Helsingissä sen sijaan tuulivoimalat eivät tule vaikuttamaan vara- ja säätövoiman tarpeeseen.

4.2.11 Vaikutukset ilmastoon

Helsingin tuulivoimaloiden vaikutuksia ilmastoon on tarkasteltu raporteissa Harmaja-järvi (2002a, b). Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjä on tarkasteltu raportissa Virtanen (2002). Helsingin yleiskaavaa varten tehdyssä selvityksessä on arvioitu, että tuulipuiston koko olisi teholtaan 75 MW, mikä vastaa viittätoista viiden megawatin tehoista voimalaa. Näiden arvioidaan tuottavan energiaa 2500 tunnin huipunkäyttöajalla eli yhteensä 190 GWh vuodessa.

75 MW tehoinen tuulipuisto vähentäisi kasvihuonekaasupäästöjä noin 0,1 – 0,2 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia vuodessa. Helsingin hiilidioksidipäästöt olivat noin 4 miljoonaa ekvivalenttitonnia vuonna 2000. Helsingin tuulivoimalan toteuttamisesta aiheutuva 0,2 miljoonan tonnin päästövähennys vastaa 18 prosenttia Helsingin yleiskaavan 2002 toteuttamisesta aiheutuvista päästöistä (liikenteen ja energiankulutuksen kasvu vuonna 2025).

3.12.2002

Sähköjärjestelmässä tuulivoima korvaa ensisijaisesti muuttuvilta kustannuksiltaan kalleinta erillistuotantoa. Tämä on Pohjoismaissa pääosin hiililauhdevoimaa. Ilmasto-vaikutusraportin mukaan ominaispäästöjen arvioidaan olevan 870 hiilidioksidiekvivalentti-g/kWh nettoenergiaa, joka vastaa erillistuotannon ominaispäästöjä. Jos tuulivoimala korvaisi Helsingissä kivihiiltä käyttäen yhteistuotannolla tuotettua sähköä, ominaispäästökseen arvioidaan 650 g/kWh.

Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan pääkaupunkiseudulla vähentää tulevaisuudessa myös muilla toimilla kuin tuulipuiston toteuttamisella. Toimet liittyvät yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmien kehittämiseen, jätehuoltoon, energiantuotantoon sekä energiansäästöön. Osa toimista on mahdollista toteuttaa nopeammalla aikataululla, kun taas osa edellyttää päätöksentekoa monella taholla. Mm. yhdyskuntarakenteen tiivistämisen toteuttaminen vie aikaa, kun taas tuulipuisto voidaan edelliseen verrattuna perustaa nopeasti. Verrattaessa pääkaupunkiseudun erilaisten hankkeiden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämismahdollisuuksia vuoteen 2020, yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja jätehuollon kehittäminen vähentävät eniten kasvihuonekaasupäästöjä pääkaupunkiseudulla. Kaikkien toimien yhteenlaskettuun vaikutukseen verrattuna tuulipuiston päästöjä vähentävä vaikutus on muutamia prosentteja.

Kappaleessa 3.2 on käsitelty ilmasto- ja energiapolitiikkaa.

4.3 TUULIVOIMALAN KÄYTÖN LOPETTAMISEN VAIKUTUKSET

Tuulivoimalan käytön lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kaikille viitesuunnitelma- ja kaavamääräysalueille. Merenpohjaan pystytetyistä tuulivoimaloista jää vähän jälkiä, mikäli laitokset puretaan. Vedenalaiset vaikutukset (kaapelien ja perustusten poiston vaikutukset) ovat samaa luokkaa kuin niiden rakentamisesta aiheutuneet vaikutukset (kts. kpl 4.1). On mahdollista, että kasuuneja ei kuitenkaan poisteta, vaan ne merkitään merimerkillä.

4.4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Yhteenvetona vaikutusten arvioinnista voidaan todeta, että esteitä alueiden merkittämiseksi alustavan yleiskaavamääräyksen mukaisesti tuulivoiman tuotantoon soveltuviksi ei ole. Kokonaisuutena arvioiden tuulivoiman päästöttömyydestä aiheutuvat myönteiset ympäristövaikutukset ovat merkittävämmät kuin kielteiset.

Kullakin alueella on kuitenkin erityispiirteitä, jotka on mahdollisen hankkeen suunnittelussa otettava huomioon, jotta haitalliset vaikutukset voidaan välttää, minimoida tai kompensoida. Alueiden käytön osalta tällaisia asioita ovat lentoliikenteen ja puolustusvoimien tarpeet, luontovaikutusten osalta vaikutukset linnustoon ja vedenalaiseen luontoon.

Näiden erityispiirteiden huomioon ottaminen on kuitenkin mahdollista tehdä vasta hankekohtaisessa suunnittelussa, hankkeen ominaisuuksien konkretisoiduttua riittävästi. Hankekohtaisen vaikutusarvioinnin tulee näin ollen olla oleellinen osa hankkeen esisuunnittelua, suunnittelua ja asemakaavoitusta.

3.12.2002

Tuulivoiman vaikutusten arvottaminen, esimerkiksi maisema-, virkistys- ja kulttuuri-vaikutusten osalta, on osittain hyvin subjektiivista. Subjektiivisesti haitalliseksi koettuja vaikutuksia ei voida hyvälläkään suunnittelulla tai vuorovaikutteisudella täysin poistaa, vaikka niitä onnistuttaisiinkin vähentämään.

3.12.2002

5 LÄHDELUETTELO

- Ahonen, T., Markkanen, K., 2000.** Luonnonsuojelulain suojellut luontotyytit Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen monisteita 7/2000. Helsinki 2000.85 s + liitteet.
- BirdLife Suomi r.y., 1997.** Tuulivoimalaitosten vaikutukset lintukantoihin. - Marcus Walsh, 30.4.1997.
- Electrowatt-Ekono Oy, 2001.** Tuulivoimaloiden teknistaloudellinen sijoituspaikkaselvitys. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2001:15. 95 s + liitteet.
- Electrowatt-Ekono Oy, 2002a.** Tuulivoiman tuotantoon soveltuvien alueiden kartoitus: vaikutusten arviointi maakuntakaavoitusta varten. Uudenmaan liitto. Luonnos.
- Electrowatt-Ekono Oy, 2002b.** Pohjanlahden tuulivoimakartoitus: teknistaloudellisesti potentiaalisten alueiden kartoitus. Ympäristöministeriölle laadittu selvitys, julkaisematon.
- Electrowatt-Ekono Oy, 2002c.** KTM:n uusiutuvan energian edistämishjelman arviointi, julkaisematon raporttiluonnos.
- Energia-Ekono Oy, 1999.** Tuulivoiman projektiopas. – Motivan julkaisu 5/1999.
- Energistyrelsen, 2002.** Udbudsprocedure og vilkår for havvindmøller. <http://www.ens.dk/sw2218.asp>
- Guillemette, M., Kyed Larsen, J. & Clausager, I., 1998.** Impact Assessment of an Off-Shore Wind Park on Sea Ducks. – NERI Technical Report No. 227.
- Harmaajärvi, I., 2002a.** Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöihin merkittävästi vaikuttavat hankkeet -päästöjen vähentämismahdollisuudet. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2002:6. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV). Helsinki 2002.
- Harmaajärvi, I., 2002b.** Helsingin yleiskaavan 2002 luonnoksen ilmastovaikutukset. 22.11.2002. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka.
- Heath, M.F., Evans, M.I., 2000.** Important bird areas in Europe. Priority sites for conservation. Volume 1: Northern Europe. BirdLife Conservation Series No. 8.866 s.
- Heinonen, T., Kling, P., Permanto, T., 1987a.** Helsingin ulko- ja välisaariston ekologinen kestävyys. Osa I. yleisosa. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelulautakunnan julkaisu 1/87.
- Heinonen, T., Kling, P., Permanto, T., 1987b.** Helsingin ulko- ja välisaariston ekologinen kestävyys. Osa II. saarikortisto. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelulautakunnan julkaisu 1/87.

3.12.2002

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto, 1980. Esikaupunkialueiden yleiskaava. Liiteraportti. Rakennetun ympäristön suojelu 7. Yleiskaavaosasto. Julkaisuja YB:14/78. 18.5.1978, Muutettu 10.6.1980.

Helsingin kaupungin liikuntavirasto, 2002. Helsingin kalavesien kartta 2002.

Helsingin kaupungin ympäristökeskus, 2001. Helsingin luonnonsuojelualueet 2001. 48 s.

Helsingin kaupunki, 1997. Helsingin saariston ja merialueen osayleiskaava. Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto 23.4.1997.

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosasto, 1995. Helsingin saaristo ja merialue. Osayleiskaavan ympäristövaikutusten arviointi. Osa 2. Vaikutukset luontoon. Ympäristötutkimus Oy Metsätähti. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 1995:16. 44 s + liitteet.

Hoffmann, E., Astrup, J., Larsen, F., Munch-Petersen, S., 2000. Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area. Report to ELSAMPROJEKT A/S. May 2000. Danish Institute for Fisheries Research. Baggrundsrapport nr.24.

Holtinen H., 2002. The impacts of hourly wind variations in the needs for system flexibility for large scale wind power production in the Nordic countries. Paper presented at the Global Wind Power Conference, Paris 2nd-5th April, 2002.

[Http://www.helsinki.fi](http://www.helsinki.fi)

[Http://www.hylyt.net](http://www.hylyt.net)

Ilmailulaitos, 2001. Lentoesteet. Ohjeita rakentajille ja suunnittelijoille. Ilmailulaitos. Ilmailutiedotus. 18 s + liitteet.

Ilmatieteen laitos, 2000. Tuulivoimalan fysikaalinen näkyvyys Helsingin edustalla. Ilmatieteen laitos 22.12.2000.

Karlsson, J., 1987. Fåglar och vindkraft. Vindkraft Fågle, Vindkraftutrednings Betänkning, SOU 1988:32.

Kauppa- ja teollisuusministeriö, 2001. Kioton mekanismien käyttö Suomen ilmastopolitiikassa, Kioton mekanismit -toimikunnan mietintö. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 9/2001.

Kauppinen, J., 2002. Copterline Oy:n lausunto tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksestä. 11.04.2002.

Koistinen, J., 2002. Tuulipuistojen linnustovaikutukset. Ympäristöministeriö/Konsulttityö. 10.4.2002. 34 s.

Krepost Sveaborg, 2000. <http://www.novision.fi/viapori/avaus.htm>.

3.12.2002

Kurjensaari, M., 1954. Pääkaupunkimme Helsinki. Meidän maa. Suomi sanoin ja kuvin. WSOY. Porvoo 1954.

Laine, S., 1996a. Ensimmäisen maailmansodan aikainen maalinnoitus Helsingissä. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 1996:3.

Laine, S., 1996b. Ensimmäisen maailmansodan aikainen maalinnoitus Helsingissä. Hoito-ohje. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 1996:4.

Langston, R.H.W., Pullan, J.D., 2002. Windfarms and birds: An analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife on behalf of the Ber Convention. Council of Europe. T_PVS/Inf (2003) 30 revised.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M., Virolainen, E., 2002. Suomen tärkeät lintualueet. FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (No 4.). 141 s.

Merenkululaitos, 2001. Helsingin kilpailuradat 2001.

Merivoimat, 2001. Suoja-alueet Suomen rannikolla. Merivoimat.17 s. + liitteet.

Merivoimien esikunta, 1999. Lausunto tuulivoimaloiden sijoituspaikkaselvityksestä 02.12.1999. 2s.

Molino Oy, 2001. Helsingin tuulipuiston maisemallinen ja kaupunkikuvallinen selvitys. Yleiskaava 2002 selvityksiä. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, kaavoitusosasto. Molino Oy 15.10.2001.

Museovirasto ja ympäristöministeriö, 1993. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuri-historialliset ympäristöt. Ympäristöministeriö, Museovirasto. Helsinki 1993.

Määttänen, M., Holttinen E., 2001. Diminishing Cost Penalty due to Ice Loads on Offshore Wind Turbine Foundation, Proc. European Wind Energy Conference 2001, painossa.

Nikiforow, M., 2002. TE-keskus/kirjallinen tiedonanto 18.6.2002 liittyen maakuntakaavoitusta varten tehtyyn tuulivoiman tuotantoon soveltuvien alueiden kartoitukseen ja vaikutusten arviointiin.

Nöjd, A., 2002. Alustava selvitys merituulivoimalaitosten vedenalaisista ympäristövaikutuksista. SYKE. Huhtikuu, 2002.

Peltola, E., Antikainen, P., Tuhola, M., Juvankoski, M., Hakola, I., Kärnä, T., Törnqvist, J., Rathmayer, H., Määttänen, M., Valo, H., Larjola, J., Punnonen, P., Lattu, J., Holttinen, E., Kaasalainen, R., Yletyinen, J., 2002. Tuulivoimalaitosten offshore-rakentamisen esiselvitys Itämeren alueella. VTT Prosessit. Projektiraportti PRO4/T7510/02. 26.09.2002. Luottamuksellinen.

3.12.2002

Pohjolan Voima Oy, 2001. Merituulivoimalaitoksen meluvaikutukset. – 13005. Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy.

Puolustusministeriö, 2002. Lausunto tuulivoimaloiden sijaintipaikkaselvityksestä 25.4.2002.

Pääkkönen, R., 2000. Meluselvitykset Niinisalon ja Katajaluodon koeasemilla. Koeampumalaitoksen esikunta. Tampereen aluetyöterveyslaitos. Tampere 2000. 15 s + liitteet.

Pääkkönen, R., Jokitulppo, J., Parri, A., 2001. Meluselvitykset Santahaminassa ja sen ympäristössä. Kaartin jääkäriyrykmentti. Tampereen aluetyöterveyslaitos, Tampere, ja itäisen maanpuolustusalueen esikunta, Mikkeli. 12 s.

Rintala, M., 2002. Ilmailulaitos/kirjallinen tiedonanto 21.8.2002 liittyen maakuntakaavoitusta varten tehtyyn tuulivoiman tuotantoon soveltuvien alueiden kartoitukseen ja vaikutusten arviointiin.

Rossi, J., 2002. Tie taivaalle. Helsingin Sanomien kuukausiliite, marraskuu 2002. ss. 80 – 88.

Saarinen, T., 2002. Helsingin kaupunki, liikuntavirasto/kirjallinen tiedonanto 19.8.2002 liittyen maakuntakaavoitusta varten tehtyyn tuulivoiman tuotantoon soveltuvien alueiden kartoitukseen ja vaikutusten arviointiin.

Siltaloppi, M., 2002. Merenkulkulaitos/suullinen tiedonanto 26.6.2002 liittyen maakuntakaavoitusta varten tehtyyn tuulivoiman tuotantoon soveltuvien alueiden kartoitukseen ja vaikutusten arviointiin.

Sten, T., 2002a. Helsingin kaupungin ympäristökeskus/kirjallinen tiedonanto 23.10.2002 koskien Gråskärsbådanin matalikkoaluetta.

Sten, T., 2002b. Helsingin kaupungin ympäristökeskus/kirjallinen tiedonanto 22.11.2002 koskien Helsingin edustan luotojen kasvillisuutta.

Sundberg, J., Söderman, M., 2000. Windpower and grey seals: An impact assessment of potential effects by sea-based windpower plants in local seal population. Energimyndigheten Projekt rapporter. VIND-00/3.

Suomen Hyötytuuli Oy, ABB OY, YIT Rakennus Oy, Mäntyluoto Works Oy, Eranti Engineering Oy, Electrowatt-Ekono Oy, 2002. Porin offshore-tuulipuisto, kelpoisuus selvitys. Loppuraportti, Marraskuu 2002.

Tuomainen, M., 2002. Kirjallinen tiedonanto 1.10.2002 koskien tuulipuistojen sijoittamista Helsingin merialueelle teknistaloudelliseen sijoituspaikkaselvitykseen liittyen.

United Nations, 2002. Framework convention on climate change. <http://unfccc.int/>

Uudenmaan virkistysalueyhdistys ry., 2001a. Uudenmaan luonto- ja ulkoilualueopas. 71 s + kartat.

3.12.2002

Uudenmaan virkistysalueyhdistys ry., 2001b. Retkelle uusmaalaiseen luontoon. Uudenmaan virkistysalueyhdistys ry.

Virtanen, T., 2002. Katsaus ilmastopolitiikan valmisteluun sekä Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2000. Muistio 2/2002. YTV Ympäristötoimisto.

Visanti, M., 2001. Muistio: Helsingin tuulipuisto. Kulttuurinen ja virkistysellinen näkökulma. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kaavoitusosaston Rannat-projekti 5.11.2001. 9 s + kartta.

Vna 736/2001. Valtioneuvoston asetus hylkeidensuojelualueista.

VTT Energia, 2001. Tuulivoimaloiden rakentaminen luodoille. –VTT Energian raportteja 46/2001.

VTT Prosessit, 2002a. Helsingin merituulipuiston aiheuttaman ilmanvirtauksen muuttumisen vaikutus purjehdukseen Helsingin edustalla. Tutkimusselostus. Nro PRO4/T7515/02/02. 30.9.2002. 22 s + liitteet.

VTT Prosessit, 2002b. Tuulivoimalaitosten offshore-rakentamisen esiselvitys Itämeren alueella. VTT Prosessit. Projektiraportti PRO4/T7510/02. 26.09.2002.

Ympäristöhallinto, 2002a. Ympäristöhallinnon ilmastonmuutossivut. <http://www.ymparisto.fi/tila/ilmasto/ilmasto.htm>.

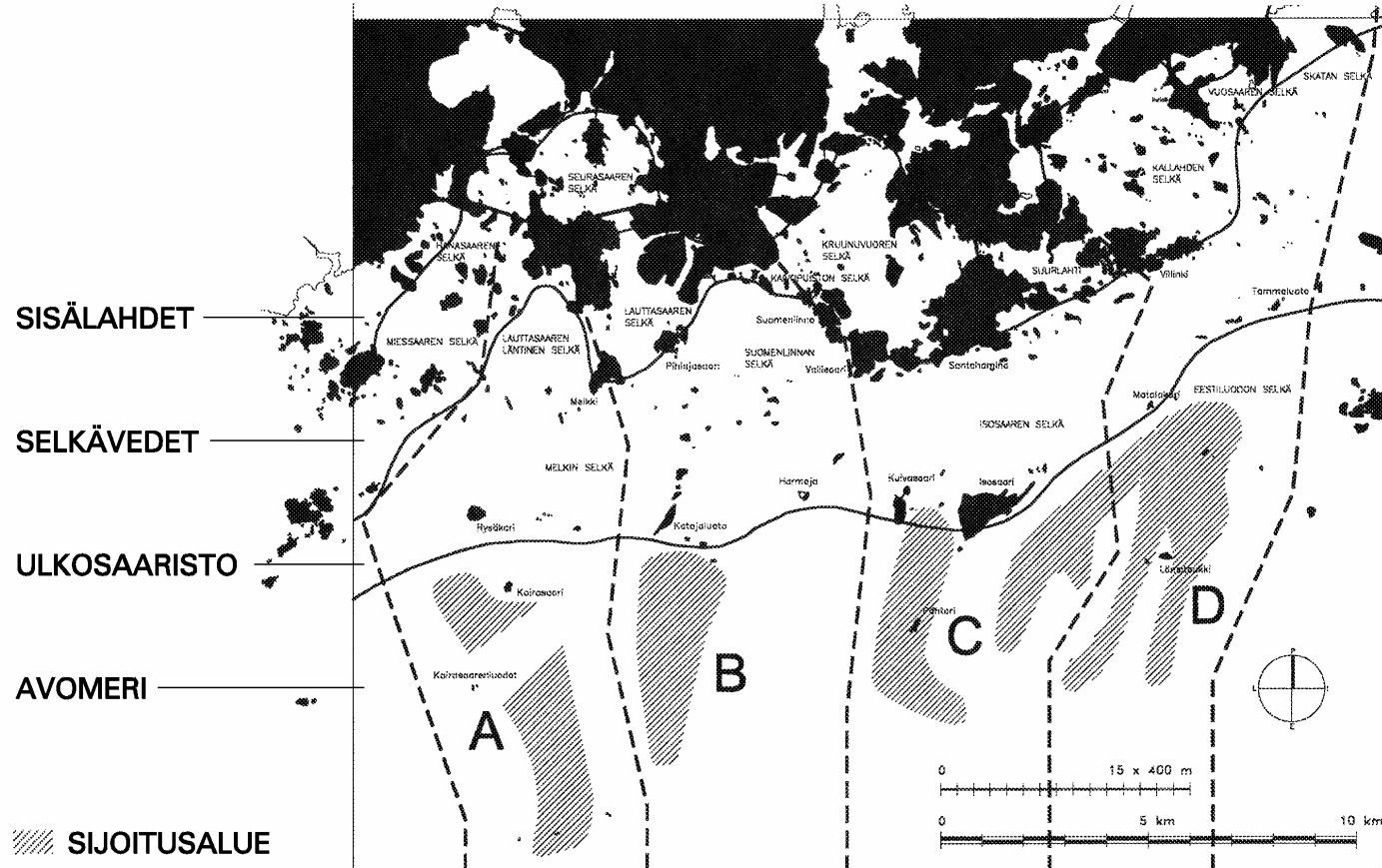
Ympäristöhallinto, 2002b. Ympäristöhallinnon Natura-sivut <http://www.ymparisto.fi/luosuo/n2000/ympkes.htm>.

Ympäristöministeriö, 1992. Maisema-alue työryhmän mietintö. Arvokkaat maisema-alueet; maisema-alue työryhmän mietintö II. Helsinki, Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto. 204 s. Työryhmän mietintö 66/1992.

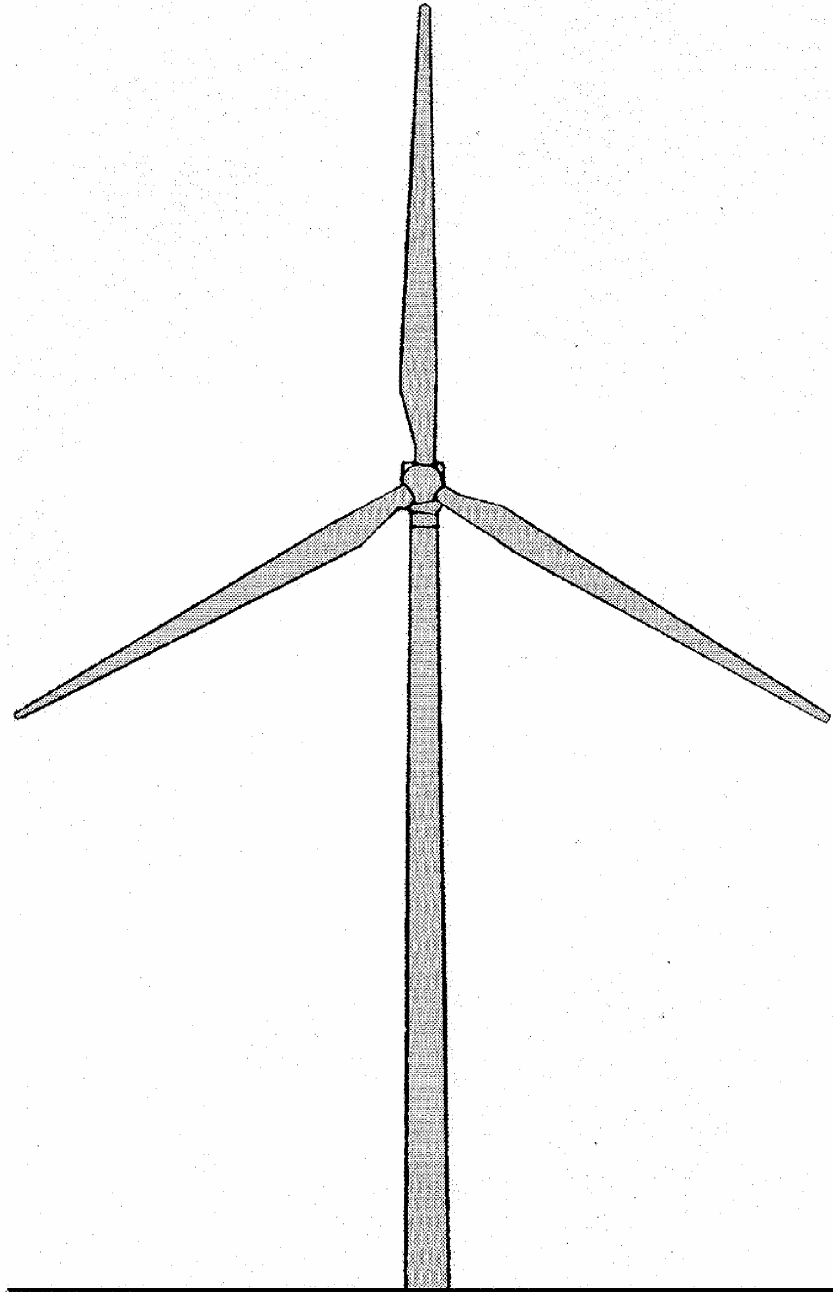
Ympäristöministeriö, 2000. Kansallinen ilmasto-ohjelma –ympäristöministeriön sektoriselvitys. 12.9.2000. Ympäristöministeriö.

Ympäristöministeriö, 2002. Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584. 61 s.

SIJAIN TIPA I KAT, VAIHTOEHDOT A, B, C JA D



TUULIVOIMALA



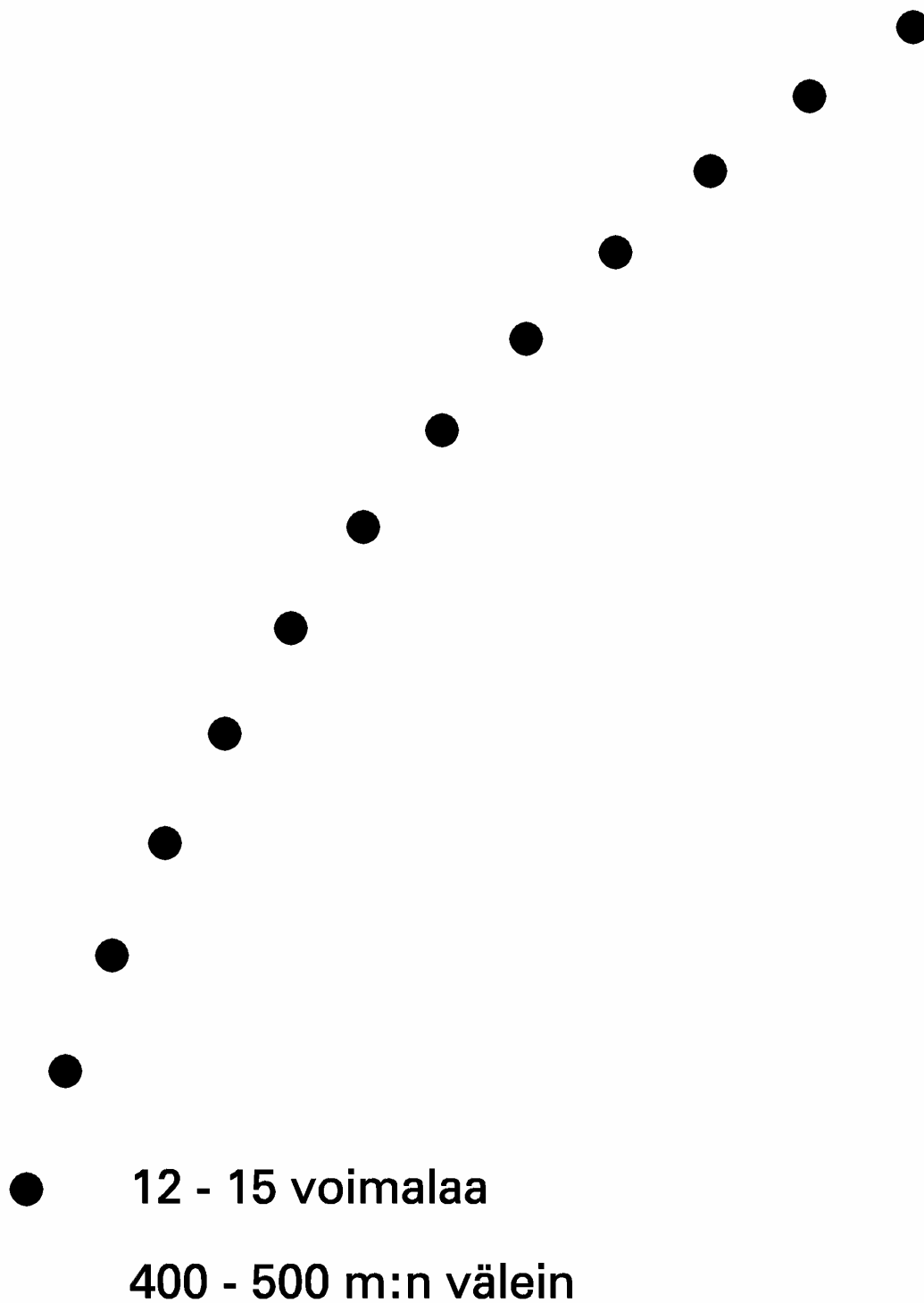
3 - 5 MW

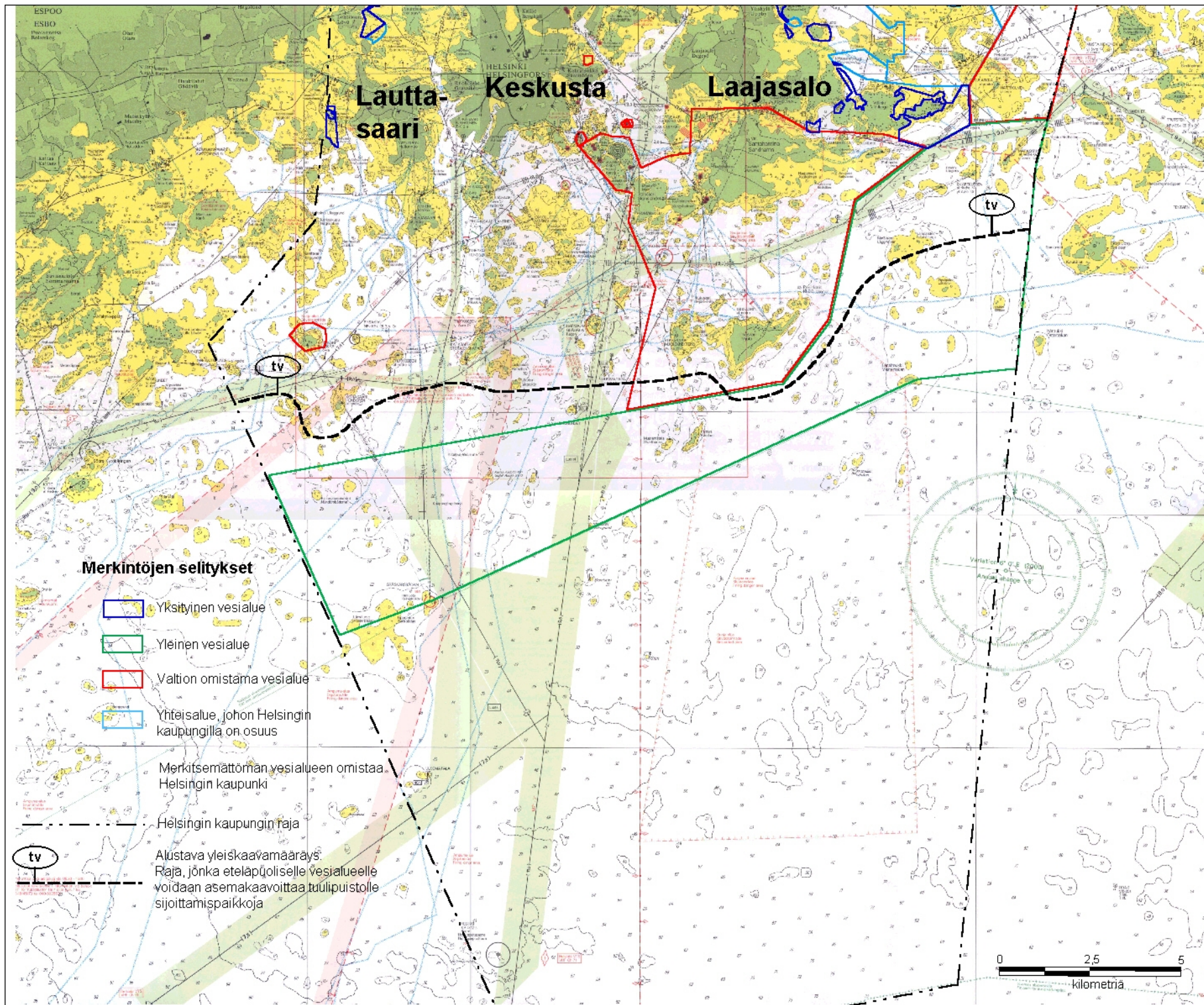
napakorkeus 75 - 80 m

roottorin halkaisija 90 m

kokonaiskorkeus 120 - 130 m

TUULIPUISTO





HELSINGIN KAUPUNKISUUNNITTELUVIRASTON

YLEISSUUNNITTELUOSASTON SELVITYKSIÄ

Sarjassa ovat aiemmin ilmestyneet seuraavat julkaisut:

- 2002:1** Tietoyhteiskunta Helsingin kaupunkirakenteen ja -kehityksen muokkaajana
- 2002:2** Yleiskaava 2002 luonnoksen vaikutuksen arviointi
- 2002:3** Helsingin yleiskaava 2002 kaavaluonnoksen vaikutus selvitys; Liikenne
- 2002:4** Helsingin Yleiskaava 2002:n vaikutus selvitys; Ihmisten elinolot ja elinympäristö
- 2002:5** Arviointi Helsingin Yleiskaava 2002:n vaikutuksista Natura-alueisiin
- 2002:6** Yleiskaavan vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä virkistysalueverkostoon
- 2002:7** Helsingin Yleiskaava 2002: vaikutus selvitys; Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen
- 2002:8** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- 2002:9** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Vaikutukset pintavesiin ja maaperään
- 2002:10** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002 vaikutusten arviointi; Jätkäsaaren meritäyttöjen vaikutukset merialueelle
- 2002:11** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Ilmanlaatuvaikutukset
- 2002:12** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002, vaikutusten arviointi; Joukkoliikennevaihtoehtojen vaikutuksista Laajasalon alueen maan arvoon ja maankäyttöön
- 2002:13** Helsingin Yleiskaavaluonnos 2002 vaikutusten arviointi. Ilmastovaikutukset