



## **Helen Oy**

Kilpilahden teollisuusalueen hukkalämmön hyödyntäminen  
Helsingin kaukolämmön tuotannossa  
- ympäristövaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



**Copyright © AFRY Finland Oy**

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektin numero on 101016709-001.

**Kannen kuva:** Helen Oy

**Kuvien pohjakartat:** Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2021, ellei toisin mainita.

---

## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

Helen Oy

Melina Laine, Erityisasiantuntija

melina.laine@helen.fi

puh. +358 40 334 6617

[www.helen.fi](http://www.helen.fi)

### Yhteysviranomainen:

Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus

Erika Heikkinen, Ylitarkastaja

erika.heikkinen@ely-keskus.fi

puh. 02950 21142

<http://www.ely-keskus.fi/>

### YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Liisa Kopisto, YVA-projektipäällikkö

liisa.kopisto@afry.com

puh. +358 50 434 5835

[www.afry.com](http://www.afry.com)

### Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteista:

Suomenkielinen YVA-aineisto:

[www.ymparisto.fi/KilpilahdenHukkalammonsiirtoYVA](http://www.ymparisto.fi/KilpilahdenHukkalammonsiirtoYVA)

Ruotsinkielinen YVA-aineisto:

[www.miljo.fi/ForflyttingavSkoldvikensSpillvarmeMKB](http://www.miljo.fi/ForflyttingavSkoldvikensSpillvarmeMKB)

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	23
2	HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT .....	23
2.1	Hankkeesta vastaava .....	23
2.2	Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu .....	23
2.3	Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....	23
2.4	Arvioitavat vaihtoehdot .....	24
2.5	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....	29
3	TEKNINEN KUVAUS .....	30
3.1	Toimintaperiaate ja rakenteet.....	30
3.1.1	Tunnelilinjaukset.....	31
3.1.2	Maaputkilinjaukset .....	33
3.1.3	Ajotunnelit, pystykuilut ja tunneleiden suuaukot .....	35
3.2	Muut hankkeen vaatimat tukitoiminnot.....	39
3.3	Valmistelevat työt.....	39
3.3.1	Mahdollisten risteävien johtojen ja putkien selvittäminen.....	39
3.3.2	Reittien maa- ja kallioperätutkimukset.....	40
3.4	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT).....	40
3.5	Toiminnan kuvaus.....	40
3.5.1	Veden tarve .....	40
3.5.2	Jäte- ja hulevedet .....	40
3.5.3	Jätteet.....	40
3.5.4	Melu ja värinä .....	40
3.5.5	Päästöt ilmaan.....	41
3.5.6	Energian tarve.....	41
3.5.7	Käytettävät kemikaalit.....	41
3.5.8	Kuljetukset ja henkilöliikenne .....	41
3.6	Rakentamisen kuvaus .....	41
3.6.1	Rakentamisen ajoittuminen ja kesto.....	41
3.6.2	Rakennus- ja asennustyöt.....	41
3.6.3	Louhinnan kuvaus.....	42
3.6.4	Veden tarve .....	44
3.6.5	Rakentamisen aikainen kiinteä jäte ja jätevesi.....	44
3.6.6	Rakentamisen aikainen logistiikka .....	44

3.6.7	Infrastruktuurin risteäminen.....	44
3.6.8	Melu ja tärinä .....	44
3.6.9	Päästöt ilmaan.....	45
3.6.10	Energian tarve.....	45
3.6.11	Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat .....	45
3.6.12	Hankkeen käyttöönotto.....	45
3.7	Käyttöikä .....	46
3.8	Käytöstä poisto .....	46
4	YVA-MENETTELY .....	47
4.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet .....	47
4.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö.....	47
4.2.1	YVA-ohjelma .....	49
4.2.2	YVA-selostus .....	49
4.2.3	Perusteltu päätelmä .....	51
4.3	YVA-menettelyn aikataulu .....	51
4.4	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus .....	52
4.4.1	Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävillä olo.....	52
4.4.2	Ennakkoneuvottelu.....	53
4.4.3	Seurantaryhmä.....	53
4.4.4	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle .....	53
4.4.5	Muu viestintä.....	53
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILA .....	55
5.1	Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat .....	55
5.1.1	Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet .....	55
5.1.2	Maakuntakaava .....	55
5.1.3	Yleiskaava.....	57
5.1.4	Asemakaava.....	71
5.1.5	Vireillä olevat kaavat .....	81
5.1.6	Muut maankäytön suunnitelmat.....	82
5.2	Asutus ja herkäät kohteet.....	82
5.2.1	Asutus .....	82
5.2.2	Päiväkodit ja koulut.....	89
5.2.3	Vesihuolto ja maalämpökaivot .....	90
5.3	Virkistyskäyttö .....	93
5.4	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	95

5.4.1	Maisemamaakunta ja maisemarakenne.....	95
5.4.2	Lähimaisema ja maisemakuva .....	95
5.4.3	Maisema-alueet .....	98
5.4.4	Rakennettu kulttuuriympäristö.....	99
5.4.5	Muinaisjäännökset .....	105
5.5	Liikenne.....	108
5.6	Melu ja tärinä .....	109
5.6.1	Tieliikenteen melu ja tärinä .....	109
5.6.2	Kilpilahden teollisuusalueen melu ja tärinä .....	110
5.6.3	Vuosaaren sataman melu ja tärinä .....	111
5.7	Ilmanlaatu ja ilmasto-olosuhteet.....	111
5.7.1	Ilmanlaatu .....	111
5.7.2	Ilmasto-olosuhteet ja sää.....	113
5.8	Maa- ja kallioperä .....	113
5.8.1	Pilaantuneet maa-alueet .....	118
5.8.2	Tunnelireitin geologiset ominaisuudet .....	118
5.8.3	Arvokkaat kallioalueet .....	119
5.9	Pohjavedet.....	121
5.9.1	Boxbyn pohjavesialue.....	122
5.9.2	Hangelbyn pohjavesialue .....	123
5.9.3	Yleiset pohjavesiolosuhteet .....	124
5.10	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet .....	125
5.10.1	Kasvillisuus ja eläimistö .....	125
5.10.2	Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet .....	125
5.10.3	Maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet .....	131
5.10.4	Paikallisesti arvokkaat luontokohteet .....	132
5.10.5	Uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit .....	136
5.11	Vesistöt .....	138
5.11.1	Vesimuodostumat, pienvesistöt ja valuma-alueet.....	138
5.11.2	Ekologinen ja kemiallinen tila .....	140
5.11.3	Vedenlaatu ja eliöstö .....	142
5.11.4	Kuormitus .....	143
5.11.5	Tulvariskialueet .....	144
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT .....	145

---

6.1	Arvioitavat vaikutukset.....	145
6.2	Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen.....	145
6.3	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset .....	146
6.4	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön.....	147
6.5	Kuljetukset ja niiden vaikutukset liikenteeseen .....	148
6.6	Meluvaikutukset .....	148
6.7	Tärinävaikutukset .....	150
6.8	Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun .....	150
6.9	Ilmastovaikutukset .....	150
6.10	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin.....	151
6.11	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin .....	151
6.12	Vaikutukset vesistöihin .....	153
6.13	Jätteen ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset.....	154
6.14	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön.....	154
6.15	Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöön.....	154
6.16	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoin ja aineelliseen omaisuuteen .....	155
6.17	Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset.....	156
6.18	Käytöstä poiston vaikutukset.....	156
6.19	Nollavaihtoehdon vaikutukset .....	156
6.20	Yhteisvaikutusten arviointi .....	156
6.21	Vaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi .....	157
6.22	Epävarmuustekijät .....	157
6.23	Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta.....	158
7	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET ....	159
7.1	Kaavoitus .....	159
7.2	Ympäristö- ja vesilupa .....	159
7.3	Rakentamisen aikaiset luvat ja lausunnot .....	160
7.4	Kaukolämpöjohtojen edellyttämät luvat .....	160
7.5	Tutkimuslupa .....	161
7.6	Muut mahdollisesti edellyttävät luvat.....	161
8	LÄHDELUETTELO.....	162

**Liitteet 1-7:** Kartat YVA-ohjelmassa tarkasteltavista vaihtoehtoisista linjauksista VE1-VE7



## TIIVISTELMÄ

### Hanke ja hankkeesta vastaava

Helen Oy:n tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi Helen Oy on selvittänyt erilaisia mahdollisia ratkaisuja uusiksi kaukolämmön lähteiksi. Yksi mahdollinen ratkaisu on hyödyntää Kilpilahden teollisuusalueella muodostuvaa hukkalämpöä pääkaupunkiseudun kaukolämmön tuotannossa.

Kilpilahden hukkalämmön hyödyntäminen perustuu Kilpilahden teollisuusalueelle sijoittuviin lämpöpumppeihin, joiden tuottama kaukolämpö johdetaan Helsingin Vuosaaren lämmönsiirtolinjaa pitkin. Kilpilahden teollisuusalueen ja Vuosaaren voimalaitosalueen välisellä lämmönsiirtolinjan reittiosuudella hankkeessa tarkastellaan yhteensä seitsemää vaihtoehtoista (VE1–VE7) reittiä. Reitti sijoittuu Porvoon, Sipoon ja Helsingin alueelle. Vaihtoehdossa VE7 reitti sijoittuu pieneltä osin myös Vantaan kaupungin alueelle. Suunniteltu lämmönsiirtolinjaus kulkee osittain maahan kaivettuna tai kallioon avolouhittuna maaputkena ja osittain kallioperään louhittavana tunnelina, ja putkilinjan kokonaispituus olisi vaihtoehdosta riippuen noin 23–27 km. Maaputkiosuuksilla avoleikkauksen leveys on kokonaisuudessaan noin 20–25 metriä. Tunneliosuudet kulkevat syvällä kallioperässä, mutta tunneleiden suuaukot, ajotunnelit ja pystykuilut vaativat maanpäällistä rakentamista. Vuosaaren voimalaitosalueelle sijoittuu lämmönsiirrinasema sekä liitos nykyiseen kaukolämpöverkkoon. Siirrettävä kaukolämpöteho olisi alustavasti enintään noin 600 MW.

Hankkeesta vastaavana toimii Helen Oy. Helen Oy on Helsingin kaupungin omistama yhtiö ja osa Helen-konsernia. Helen Oy tarjoaa helpompaa ja mutkattomampaa arkea yli 550 000 asiakkaalle Suomessa. Yhtiö tuottaa ja myy sähköä, kaukolämpöä ja -jäähdytystä. Lämmön, jäähdytyksen ja sähkön lisäksi Helen Oy tarjoaa ratkaisuja alueelliseen ja uusiutuvaan energiaan, älykkäisiin kiinteistöihin sekä sähköiseen liikenteeseen. Helen Oy:llä on voimalaitoksia ja lämpökeskuksia eri puolella Helsinkiä, mm. Salmisaaressa ja Vuosaaressa.

### YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hankkeet, joihin sovelletaan aina arviointimenettelyä, on määritelty YVA-lain liitteenä 1 olevassa hankeluettelossa. Tämä hanke ei ominaisuuksiltaan suoraan vastaa mitään hankeluettelon hankkeista, mutta sille määrättiin YVA-menettely tapauskohtaisen harkinnan perusteella.

Uudenmaan ELY-keskus on tehnyt 21.12.2020 päätöksen (UUELY/11965/2020) YVA-menettelyn tarpeesta tässä hankkeessa. Uudenmaan ELY-keskus on lausunut YVA-päätöksessään mm. seuraavaa: "Arviointimenettelyä sovelletaan yksittäistapauksessa sellaiseen hankkeeseen tai jo toteutetun hankkeen muuhunkin kuin YVA-lain 3.1. §:ssä tarkoitettuun muutokseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, 1. mo-

mentissa tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia. Päätöksenteossa otetaan lisäksi huomioon hankkeen ominaisuudet ja sijainti sekä vaikutusten luonne. Päätöksenteon perustana olevista tekijöistä säädetään YVA-lain liitteessä 2 ja YVA-asetuksen 2 §:ssä (YVA-laki 3.3 §). Hanke edellyttää YVA-menettelyn käynnistämistä yksittäistapausharkinnan perusteella. Esitetyn aineiston mukaan Kilpilahden hukkalämmön siirtohankeesta aiheutuu todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia, joten sen vaikutukset ovat rinnastettavissa YVA-lain 3.1. §:ssä tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin.”

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi joulukuussa 2021, kun YVA-ohjelma jätettiin Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, suunnittelun aikataulusta, suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia tämän menettelyn yhteydessä selvitetään ja miten selvitykset tehdään sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdään varsinainen ympäristövaikutusten arviointi.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. Yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Uudenmaan ELY-keskus.

### **Arvioitavat vaihtoehdot**

Esiselvityksen ja alustavan yleissuunnittelun perusteella tarkempaan tarkasteluun on YVA-ohjelmassa valittu yhteensä seitsemän vaihtoehtoista lämmönsiirtoreittiä (VE1–VE7).

Vaihtoehdossa VE1 lämmönsiirtolinjaus kulkee eteläistä reittiä. Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena, Sipoonlahden itäpuolella Eriksnäsin asuinalueen eteläpuolella linjaus menee tunneliin, ja tunnelissa linjaus kulkee Vuosaaren. Reitin VE1 kokonaispituus on yhteensä noin 24 kilometriä.

Vaihtoehto VE2 kulkee pohjoista reittiä ja pääosin Porvoonväylän suuntaisesti. Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena ja kulkee Kilpilahdentien vieressä Porvoonväylälle asti. Sipoonlahden itäpuolella Kallbäckin teollisuusalueen ja Porvoonväylän eteläpuolella linjaus menee tunneliin. Tunnelista takaisin maanpinnalle linjaus tulee Sipoonlahden länsipuolella Falkbergin ja Porvoonväylän eteläpuolelle, ja kulkee maaputkena Helsingin Salmenkallioon, josta eteenpäin linjaus menee tunnelissa Vuosaaren. Reitin VE2 kokonaispituus on yhteensä noin 27 kilometriä.

Vaihtoehdossa VE3 lämmönsiirtolinjaus siirtyy eteläiseltä reitiltä (VE1) Sipoonlahden kohdalla pohjoiselle reitille (VE2). Reitin VE3 kokonaispituus on yhteensä noin 25 kilometriä.

Vaihtoehto VE4 on muuten sama kuin eteläinen reitti (VE1), mutta linjaus menee tunneliin lähempää Kilpilahtea. Reitin VE4 kokonaispituus on yhteensä noin 23 kilometriä.

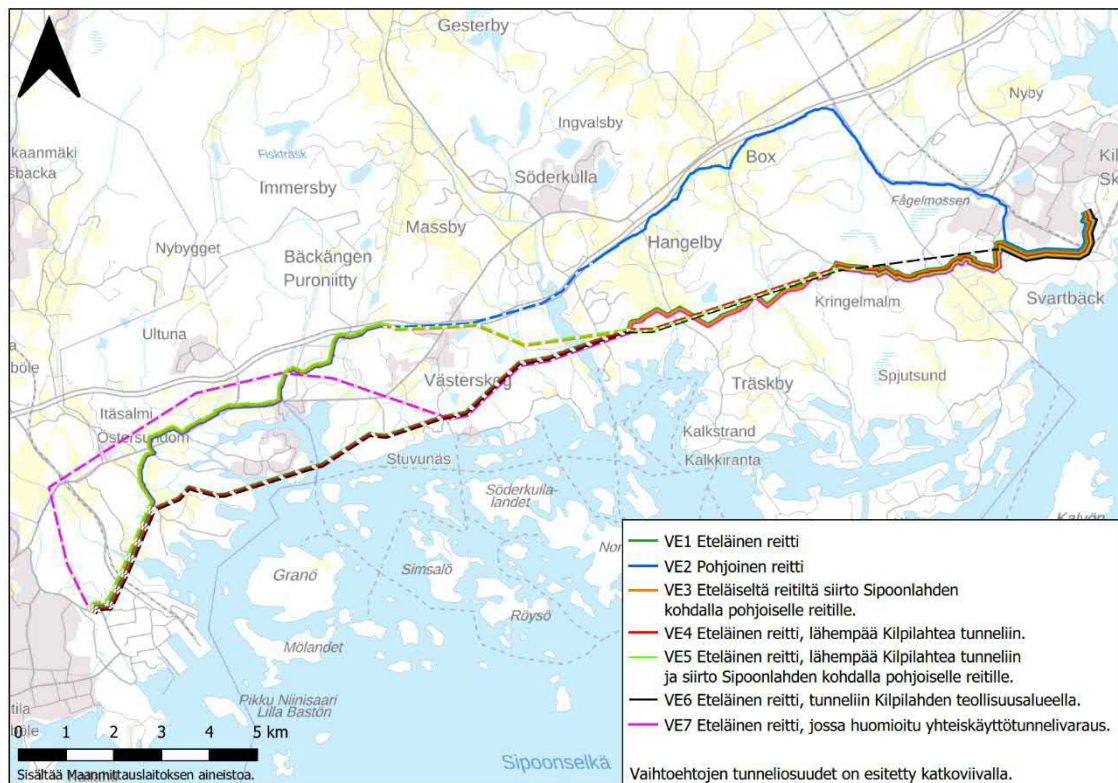
Vaihtoehto VE5 alkaa kuten vaihtoehto VE4, lämmönsiirtolinjaus siirtyy Sipoonlahden kohdalla pohjoiselle reitille (VE2). Reitin VE5 kokonaispituus on yhteensä noin 27 kilometriä.

Vaihtoehto VE6 on muuten sama kuin eteläinen reitti (VE1), mutta linjaus menee tunneliin jo Kilpilahden teollisuusalueella. Reitin VE6 kokonaispituus on yhteensä noin 23 kilometriä.

Vaihtoehto VE7 on muutoin sama kuin eteläinen reitti VE1, mutta vaihtoehdossa huomioitu Östersundomin osayleiskaavassa esitetty yhteiskäyttötunnelin linjaus hankealueen länsiosassa. Reitin VE7 kokonaispituus on yhteensä noin 26 kilometriä.

Kaikissa vaihtoehdoissa Sipoonlahden sekä muiden merenlahtiin alitus tehdään tunnelilla, joka kulkee syväällä kalliooperässä. Tarkasteltavat vaihtoehdot on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 1).

Lisäksi tarkastellaan ns. VE0-vaihtoehtoa, joka on hankkeen toteuttamatta jättäminen. Nollavaihtoehdossa hankkeen toteutusvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia verrataan tilanteeseen, jossa lämpöpumppulaitosta ja lämmönsiirtolinjausta ei toteuteta ja kaikki alueet jäävät nykyiseen tilaansa. Kaukolämpöä tuotetaan muilla keinoin, joiden tuotanto ei perustu kivihiilen polttoon.



Kuva 1. Tarkasteltavat vaihtoehdot VE1-VE7. Vaihtoehtoiset reittilinjakukset on esitetty kartalla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjakukset menevät samaa reittiä. Kalliooperässä tunnelissa kulkevat putkiosuudet on esitetty katkoviivalla, maaputkiosuudet puolestaan yhtenäisellä viivalla.

## Hankkeen toteutusaikataulu

Hankkeen suunnittelu perustuu keväällä 2020 tehtyyn teknis-taloudelliseen ja ympäristölliseen esiselvitykseen, sekä vuonna 2021 tehtyyn alustavaan yleissuunniteluun. Hankkeen rakentamisen suunnitellaan alkavan vuonna 2023 ja käyttöönotto tapahtuisi alustavasti vuosina 2027–2029.

## Hankkeen tekninen kuvaus

Hankkeessa tarkastellaan erilaisia teknisiä ratkaisuja, joissa Kilpilahden teollisuusalueen tuotantolaitosten hukkalämpöä jalostettaisiin lämpöpumppulaitoksessa kaukolämmöksi ja johdettaisiin lämmönsiirtojohtoa pitkin Helsingin kaukolämpöverkoston. Lämmönsiirtojohto kulkisi osan matkaa maahan kaivettuna putkena ja osan matkaa kallioperässä kulkevana tunnelina. Lämmönsiirto putkessa tulisi toimimaan samoilla peruseräillä kuin kaukolämpöverkko Suomessa nykyisin toimii. Kilpilahden teollisuusalueelle sijoittuisi lämpöpumppulaitos ja kaukolämpöakku, Vuosaaren voimalaitosalueelle lämmönsiirrinasema sekä liityntä nykyiseen kaukolämpöverkoon. Kaukolämpöteho olisi alustavasti yhteensä enintään 600 MW.

Lämmönsiirtoputket ovat teräsrakenteista muovilla pinnoitettua putkea, joka on eristetty polyuretaanilla. Rakenteet tulevat elementteinä tehtaalta ja ne yhdistetään hitsaamalla rakennuspaikalla. Tunnelissa ja maakaivannossa kulkee kaksi kaukolämpöputkea, ja putkilinjan koko on DN1200.

### Lämmönsiirtolinjauksen tunneliosuudet

Lämmönsiirtotunneli sijaitsee tämänhetkisen tiedon mukaan mantereen alueella noin 20–75 metrin syvyydessä ja meren alituskohdissa paikoin noin 80 metrin syvyydessä kallioperässä. Tunnelin korkeus on noin 6 metriä ja leveys noin 6,5 metriä. Tunnelin louhintapoikkileikkauspinta-ala on noin 38 m<sup>2</sup> ja tunnelin sisällä oleva vapaa poikkileikkaus on noin 29 m<sup>2</sup>. Tunnelin ympärille muodostetaan kalliotekninen suojavyöhyke, jonka suuruus on alustavasti noin 10 metriä tunnelin ääriivivoista ulospäin. Rakentamistoimenpiteitä suojavyöhykkeen kohdalla tulee jatkossa välttää.

Kallioperässä kulkevan tunnelin rakentaminen tehdään pääosin uusien ajotunneleiden sekä tunnelisuuaukkojen kautta. Vuosaarissa voidaan hyödyntää olemassa olevaa ajotunnelia. Ajotunnelit sekä tunneleiden suuaukot pyritään sijoittamaan siten, etteivät ne sijoitu olemassa olevien rakennusten tai yksityiskiinteistöjen alueille. Lisäksi ajotunnelit ja tunneleiden suuaukot on suunniteltu sijoitettavan kohtiin, joissa on avokalliota, jolloin päästään helpommin aloittamaan louhinta. Ennen rakentamista puusto poistetaan ajotunneleiden ja pystykuilujen työmaa-alueilta. Ajotunneleille ja pystykuiluille rakennetaan tarvittaessa uudet tieyhteydet nykyiseltä tieverkolta. Tieyhteyden leveys on noin 10 metriä.

Tunnelit on suunniteltu toteutettavan poraus-räjätysmenetelmällä. Linjan tunnelien osalta on arvioitu louhittavan yhteensä noin 345 000–610 000 kiintokuutiota kiviainesta valittavasta linjausreitistä riippuen. Louhetta voidaan hyödyntää lähialueen muissa infrastruktuurihankkeissa mahdollisuuksien mukaan.

### Lämmönsiirtolinjauksen maaputkiosuudet

Lämmönsiirtolinjauksen maahan kaivettava maaputki sijaitsee noin 60–100 cm maanpinnan alapuolella. Putkilinjausta varten tehtävä maahan kaivettava leikkaus

on noin 10,5 metriä leveä ja noin 2,5 metriä syvä. Kokonaisuudessaan avoleikkauksen leveys työmaatien kanssa on noin 20–25 metriä. Maaputkiosuukien maankai-  
vusta syntyy alustavan arvion mukaan yhteensä noin 75 000–470 000 kiintokuutiota  
maa-aineksia linjausvaihtoehdosta riippuen.

Lämmönsiirtolinjauksen kallioon louhittavan maaputken putkilinjausta varten tehtävä  
leikkaus on noin 6,5 metriä leveä ja noin 2,5 metriä syvä. Kokonaisuudessaan kalli-  
ossa sijaitsevan avoleikkauksen leveys työmaatien kanssa on noin 20–25 metriä.  
Maaputkiosuukien avolouhinnasta syntyy alustavan arvion mukaan linjausvaihtoeh-  
dosta riippuen noin 30 000–95 000 kiintokuutiota kiviainesta.

Ennen rakentamista puusto poistetaan maaputkilinjausten työmaa-alueelta. Raken-  
tamisen aikana väliaikaisia rajoituksia tulee virkistysalueiden sekä maa- ja metsäta-  
lousalueiden käytölle.

Putkilinjan yhteyteen rakennetaan työmaatie, joka on penkereellä tai leikkauksessa  
sijainnista ja maanpinnan topografiasta riippuen. Lähtökohtaisesti tietä ei tarvita  
lämmönsiirtolinjan maaputkiosuukien yhteyteen käyttöönoton jälkeen, mutta niissä  
linjauksen kohdissa, joissa sijaitsee huoltokohteita kuten sulkuventtiileitä, rakenta-  
misen aikainen työmaatie jää pysyväksi käytön aikaiseksi huoltotieksi. Maaputki-  
osuuksilla sulkuventtiileitä on noin 500 metrin välein. Tien sijoittamisessa on eri vaih-  
toehtoja, ja tarkemmassa suunnittelussa tarkastellaan pysyvän tien tarvetta, ja tar-  
vittaessa tie voidaan sovittaa ympäristöön. Herkissä kohteissa työmaatie voidaan ra-  
kennustöiden jälkeen sijoittaa putken päälle, jolloin putkilinjan leveys on noin 10  
metriä. Jos lämmönsiirtolinjauksen lähellä on jo olemassa oleva tie, työmaatie voi-  
daan poistaa rakentamisen jälkeen. Maisemallisesti arvokkailla peltoalueilla tien mai-  
semallinen vaikutus pyritään minimoimaan.

Toiminnan aikana putkilinjausten alueella virkistystoiminta ja maanviljely on mah-  
dollista. Metsätaloutta ei linjauksen kohdalla voi harjoittaa, sillä huoltoyhteys on tur-  
vattu ja maasto pidettävä puuttomana. Mahdollisuus rakentaa lämmönsiirtolinjan  
ja huoltotien päälle katuja tai teitä tarkennetaan tapauskohtaisesti.

### **Rakentamisen ja toiminnan kuvaus**

Rakentaminen kestää kaiken kaikkiaan noin 5–6 vuotta. Rakentaminen aloitetaan  
tämänhetkisen tiedon mukaan ajotunneleiden louhinnalla, joka kestää noin kuusi  
kuukautta kunkin ajotunnelin osalta. Tunneliosuuden kalliorakennustöiden loppuvai-  
heessa louhitaan pystykuilut, joka kestää noin kuusi kuukautta kunkin pystykuilun  
osalta. Saman aikaisesti tunneliosuukien rakentamisen aikana toteutetaan maaput-  
kiosuudet.

Rakentamisen aikana poraus- ja vuotovedet, joissa on sementti- ja räjäytysainejää-  
miä, johdetaan laskeutusaltaiden tai mahdollisesti erillisten työnaikaisten työmaave-  
sien käsittelyn laskeutuskonttien kautta ja tarvittaessa käsitellään asianmukaisesti  
ennen maastoon tai viemäriverkostoon johtamista. Toiminnan aikana tunnelien kui-  
vatus- ja vuotovesiä varten rakennetaan hulevesijärjestelmä, jonka kautta hulevedet  
johdetaan kunnalliseen hulevesijärjestelmään. Hulevedet johdetaan tarvittaessa hie-  
kan- ja öljynerotuksen kautta.

Rakentamisen aikana louhinnasta ja maahan kaivettavilla putkiosuuksilla maaperän  
tuennasta ja pohjavahvistuksista aiheutuu ajoittain melua ja tärinää. Käytön aikana

putkesta tai tunnelista ei aiheudu melua tai ääntä. Kilpilahden teollisuusalueelle sijoittuvasta lämpöpumppulaitoksesta aiheutuu melua lähiympäristöön, mutta laitoksen lähiympäristössä suurella teollisuusalueella on useita muitakin melulähteitä.

Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan syntyy louheen ja maamassojen kuljettamiseen liittyvän raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä mahdollisesta rakentamisen aikaisesta pölyämisestä. Toiminnan aikana lämmönsiirrosta ei aiheudu päästöjä ilmaan. Hanke vähentää Kilpilahden edustan merialueelle kohdistuvan lämpökuorman määrää.

Rakentamisen ja käytön aikainen sähköntarve katetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon. Rakentamisen aikana liikennettä aiheutuu louheen ja maamassojen poiskuljetuksesta hankealueelta.

## **Hankealueen ja sen ympäristön kuvaus**

### **Sijainti ja toiminnot**

Lämpöpumppulaitos ja kaukolämpöakku sijoittuvat Kilpilahden teollisuusalueelle. Lämmönsiirtolinja kulkee osan matkaa maahan kaivettuna putkena ja osan matkaa kallioperässä kulkevana tunnelina. Lämmönsiirtolinjan tunneliosuuksien varrelle sijoittuu ajotunneleita ja pystykuiluja linjausvaihtoehdosta riippuen eri kohtiin. Lisäksi lämmönsiirtolinjan tunneleiden suuaukot sijoittuvat kohtiin, joissa maaputki siirtyy tunneliin. Vuosaaren voimalaitosalueelle sijoittuu lämmönsiirrinasema sekä liityntä nykyiseen kaukolämpöverkkoon.

### **Kaavoitus**

Hankealueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat: Uusimaa-kaava 2050 (Helsingin seudun vaihemaakuntakaava ja Itä-Uudenmaan vaihemaakuntakaava), Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava - Östersundomin alue ja Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaava (tuulivoimaratkaisu ja Helsingin hallinto-oikeuden 24.9.2021 päätöksen mukaisesti Natura 2000 -alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin liittyvät merkinnät). Uusimaa-kaava 2050:ssa on osoitettu kaukolämmön siirron yhteystarve -merkintä Kilpilahdesta Vuosaareen.

Yleiskaavoista hankealueella on voimassa Sköldvikin osayleiskaava, Sipoon yleiskaava 2025, Boxin kylätaajaman osayleiskaava, Helsingin yleiskaava 2016, Helsingin maanalainen yleiskaava 2021 ja Vantaan yleiskaava 2007. Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu Vuosaaresta Sipoon suuntaan teknisen huollon yhteystarve (Kilpilahti - Vuosaari -tunneli). Lisäksi maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu yhteiskäyttötunneli, jota YVA-ohjelman vaihtoehto VE7 noudattelee.

Lämmönsiirron linjausvaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi asemakaavoittamattomalle alueelle. Asemakaavoitetut alueet sijoittuvat Porvoon Kilpilahteen, Sipossa Nevasgårdin ja Jontaksen alueille sekä Helsingissä Itäsalmen, Korsnäsin ja Karhusaaren alueille sekä Vuosaaren voimalaitosalueelle ja sataman alueelle. Linjauksen suunnittelussa on huomioitu asemakaavoitetut alueet ja tarvittaessa ne on lähtökohtaisesti pyritty kiertämään. Vireillä olevia yleis- ja asemakaavahankkeita on kaikissa hankealueen kunnissa.

## Asutus ja herkät kohteet

Linjausten alustavassa yleissuunnittelussa on pyritty välttämään suunnittelualueen tiheimmin asutut alueet ja ohjaamaan maakaivanto-osuudet mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden ja väylien läheisyyteen. Linjausvaihtoehdot sijoittuvat pääosin maaseutusalueiden alueille tai taajama-alueiden reunaan.

Linjausvaihtoehdon VE1 (eteläinen reitti) reitillä on tiheämpää asutusta Karhusaaren ja Gumbostrandin alueilla. Kyseisten alueiden osalta on linjaus osoitettu tunneliin. Karhusaaren eteläosaan, lähelle satama-alueetta on osoitettu myös pystykuilu. Myös Gumbostrandin pystykuilu on sijoitettu etäämmäksi rantavyöhykkeen tiheämmästä asutuksesta. Gumbostrandista itään kaukolämmön siirtoyhteys sijoittuu haja-asutusalueelle kiertäen mm. Eriksnäsin asuinalueen ja Träskbyn harvat pientaloalueet.

Linjausvaihtoehdon VE2 (pohjoinen reitti) länsiosassa on harvaa pientaloasutusta Itäsalmessa, missä lämmönsiirtoyhteys on sijoitettu pääosin Uuden Porvoontien varrelle. Lisäksi asutusta on Västerskogin ja Skräddarbyn alueella, mutta linjaus on sillä kohtaa osoitettu tunneliin. Boxin alueella linjausvaihtoehdo noudattelee Porvoonväylän etelälaitaa paitsi Nybondasin alueella, jossa linjaus kiertää peltojen kautta asuinalueen eteläpuolelta. Boxista Kilpilahteen linjaus noudattelee Porvoonväylää ja Kilpilahdentietä, missä asutus on hyvin harvaa. Vaihtoehdoissa VE3 ja VE5 siirto-osuus Sipoonlahden kohdalta eteläiseltä reitiltä pohjoiselle reitille on osoitettu tunneliin. Tunneliosuuksien kohdalla ei ole tiheää asutusta.

Eteläisiä reittivaihtoehtoja lähimmät koulut ja päiväkodit sijaitsevat Sipoossa. Gumbostrandin kouluun tunnelilinjauksen etäisyys on noin 350 metriä. Salparin kouluun lämmönsiirtoyhteyden etäisyys on yli 500 metriä. Pohjoista reittiä lähimmät koulut ja päiväkodit sijaitsevat Sipoossa ja Helsingissä. Metsärinteen/Västerskogin päiväkotit sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle tunnelilinjauksesta. Boxbyn koulu sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle lämmönsiirto-putkesta (maakaivanto). Helsingin puolella Sarkanmäen koulu ja päiväkotit sijoittuvat noin 150 metrin etäisyydelle lämmönsiirto-putkesta (maakaivanto). Päiväkodit Ankkalampi ja Gryningen sijoittuvat noin 100 metrin etäisyydelle lämmönsiirto-putkesta (maakaivanto). Lämmönsiirtolinjan maakaivanto-osuudet eivät sijoitu virkistysalueiden, -reittien tai liikuntapaikkojen alueille.

## Melu ja värinä

Laajalla suunnittelualueella aiheutuu melua nykytilassa merkittävimmin tieliikenteestä. Tieliikenteen melu koostuu pääosin Porvoonväylän liikennemelusta. Lisäksi paikallisesti Kilpilahden teollisuusalueen sekä Vuosaaren sataman toiminnot tuottavat melua.

## Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä. Ilmanlaatuun vaikuttavat Uudellamaalla eniten tieliikenne ja kotitalouksien puunpoltto. Pitkällä aikavälillä ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleisesti laskeneet. Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja kotitalouksien puunpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puunpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta.

Koko Uudenmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 yhteensä 7 534 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia.

### **Maa- ja kallioperä**

Linjausvaihtoehtojen reiteillä pintamaa on suurilta osin kalliomaata, jossa kallio on näkyvässä tai sen päällä on korkeintaan yksi metri irtomaata. Paikoitellen alueella on myös savikkoa ja lännessä tunnelin alueella maaperä on hiekkaa. Alueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Kalliomailla riski on hyvin pieni, mutta erityisesti savi- ja liejualueilla riski voi olla merkittävä ja muillakin sedimenttialueilla happamuutta voi esiintyä. Happamien sulfaattimaiden mahdollisuus tulee huomioida koko linjan matkalla suunniteltaessa tai toteutettaessa maakaivantoja. Happamien valumavesien synty tulee estää.

Alueen kallioperä on proterotsooista, pääosin mikrokliinigraniitteja, metamorfisia kvartsi-maasälpäkiilleliuskeita ja -gneissejä ja granodioriitteja. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan kallioperän heikkousvyöhykkeet. Linjausvaihtoehtojen VE1–VE6 läheisyydessä sijaitsee seuraavia valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita: Kasaberget, Labbacka ja Mustavuori, mutta linjaukset kulkevat näiden sivusta. Linjausvaihtoehdon VE7 (yhteiskäyttötunnelivaihtoehto) alueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas Mustavuoren kallioalue. Tällä kohtaa linjaus on suunniteltu kalliotunneliksi. Linjauksien alueilla ei ole valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, kivi-koita tai tuuli- ja rantakerrostumia.

### **Pohjavedet**

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee luokiteltuja pohjavesialueita. Pohjoinen linjausvaihtoehto (VE2) kulkee osittain Boxbyn 2-luokan pohjavesialueella. Kaikki eteläiset linjausvaihtoehdot (VE1, VE3–VE7) kulkevat osittain Hangelbyn 2-luokan pohjavesialueella. Pohjoinen linjausvaihtoehto (VE2) kulkee Kallbäckin 2-luokan pohjavesialueen eteläpuolitse lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä. Lisäksi linjausvaihtoehto VE7 sijoittuu Helsingissä noin 200 metrin etäisyydelle Vartiokylän 1E-luokan pohjavesialueesta ja noin 500 metrin etäisyydelle Vuosaaren 1-luokan pohjavesialueesta.

### **Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet**

Eteläinen reitti sijoittuu rannikolle lähemmäksi merta, kun taas pohjoinen reitti sijoittuu kauemmaksi merestä lähelle Porvoonväylää. Eteläisen reitin kohdalla on runsaasti kallioista metsämaastoa, pienialaisia peltoja sekä enimmäkseen harvahkoa asutusta. Myös pohjoisen reitin kohdalla on kallioista metsämaastoa, mutta se sijoittuu pääosin moottoritien ja muiden isohkojen teiden varsille, jossa luonnonympäristö on ainakin jossain määrin muuttunut. Pohjoisen reitin kohdalla asutusta ja muuta rakennettua ympäristöä on enemmän kuin eteläisellä reitillä ja peltoja suurin piirtein saman verran. Molempien reittien lähellä on muutamia pieniä lampia ja järviä.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee neljä Natura 2000 -aluetta: Boxin suot Porvoon ja Sipoon rajalla, Byträsket ja Sipoonjoki Sipoossa sekä Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Helsingissä ja pieneltä osin Vantaalla. Pääosa tarkastelualueen luonnonsuojelualueista sijoittuu Boxin soiden Natura-alueelle sekä Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alueelle. Nämä ovat myös Natura-alueet, jotka sijoittuvat lähimmäksi putkilinjauksia. Suunnitellut putkilinjaukset sijoittuvat Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle lukuun ottamatta niitä kohtia, joissa



putkilinja alittaa ne tunneleissa. Maakunnallisesti arvokkaiksi arvioiduista luontokohteista lähes kaikki sijaitsevat Sipoonlahden itäpuolelta ja Sipoon ja Helsingin väliselle rajalle ulottuvalla alueella. Hankealueella sijaitsee myös useita paikallisesti arvokkaita luontokohteita, joista osa sisältyy maakunnallisesti arvokkaisiin kokonaisuuksiin.

Suunniteltujen putkilinjausten lähellä on havaittu 2000-luvulla luontodirektiivin liitteen IV lajeja, kuten kirjoverkkoperhonen, idänkirsikorento ja saukko. Mikään havainnoista ei sijoitu aivan linjausten kohdalle. Myös lepakoita on hankealueella havaittu, mutta mikään lepakkokohteista ei sijoitu maaputkien tai tunnelien suuaukkojen tai ajoyhteyksien kohdalle. Karhusaaren Kasaberget on osittain lepakoille sopivaa aluetta, ja sinne sijoittuisi rannikon tunnelivaihtoehdossa pystykuilu. Liito-oravasta ei ole tehty havaintoja hankealueella. Viitasammakosta kirjatut hankealuetta lähimmät kutuaikaiset havainnot ovat Vuosaaren sataman länsipuolelta.

Hankealueen uhanalaisten lajien havainnot koskevat lähinnä lintuja. Uhanalaisista kasvilajeista putkilinjojen kohdalla tai lähellä on havaittu keltamataraa, joka on arvioitu vaarantuneeksi (VU) lajiksi. Helsingin puolelta on tiedossa useita erittäin uhanalaisen (EN) laho-kaviosammalen esiintymiä mutta maaputkilinjaukset tai tunnelien suuaukot, pystykuilut ja ajoyhteydet eivät sijoitu niiden kohdalle.

### **Vesistöt**

Hankkeen vaikutuksia voi aiheutua niissä joissa, puroissa ja ojissa, joiden kanssa linjausvaihtoehtojen maakaivanto-osuudet risteävät. Linjausvaihtoehdosta riippuen putkilinja Kilpilahdesta Vuosaareen risteää seuraavien jokea pienempien uomien kanssa: Dybäcken, Nevaksenjoki, Hangelbybäcken, Fallbäcken, Korsnäsinpuro, Östersundominpuro, Gumbölenpuro, Krapuoja. Lisäksi putkilinjausten reiteillä on nimetty oja. Kaikkien linjausvaihtoehtojen suuremmat vesistöjen alitukset (Sipoonlahti, väli Majvik-Karhusaari-Talosaari, Porvarinlahti) on suunniteltu tehtäväksi tunnelissa syvällä kallioperässä. Muiden vesistöjen ja uomien kohdalla putkilinjaus kulkee tunnelissa tai maahan kaivettavana putkiyhteytenä. Hanke vähentää Kilpilahden edustan merialueelle kohdistuvan lämpökuorman määrää.

Hankealueen vesimuodostumat (Sipoon saaristo ja Sipoonjoki) ovat välttävissä tilassa. Hankealueen vesimuodostumien ravinnekuormituksen lähteitä ovat on maataloudesta peräisin oleva hajakuormitus sekä haja- ja loma-asutuksen jätevesistä peräisin oleva hajakuormitus. Hankealueen pienvedet eivät ole alueellisen vesienhoitosuunnitelman varsinaisen ekologisen luokittelun piirissä (ei järjestelmällistä näytteenottoa kohteittain), mutta Östersundomin pienvesiselvityksen ja aikaisempien selvitysten mukaan Fallbäcken, Kornäsinpuro, Östersundominpuro sekä Krapuoja ovat ekologiselta tilaluokaltaan tyydyttävässä tilassa ja Gumbölenpuro hyvässä tilassa.

### **Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät**

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

- 
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
  - yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
  - luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
  - näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan seitsemän toteutusvaihtoehdon osalta, jossa tarkastelun kohteena on Kilpilahden teollisuusalueen hukkalämpöjen hyödyntäminen Helsingin kaukolämmöntuotannossa ja lämmönsiirto johdon rakentaminen Kilpilahdesta Vuosaareen. Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia verrataan nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin. On mahdollista, että teknistaloudellisten tarkastelujen edetessä osa hankevaihtoehdoista jää pois tarkasteluista ja YVA-selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan. Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston pohjalta sekä osin pohjautuen erillisiin hankkeen aikana tehtäviin selvityksiin. YVA-menettelyn aikana arviointityön osana tehdään seuraavat erilliselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Kaukolämpölinjausten alustava yleissuunnittelu
- Luontoselvitys linjausten maaputkiosuuksilla (tehty kesällä 2021, lisäselvitykset tarvittaessa keväällä ja kesällä 2022)
- Melumallinnus rakentamisen aikaisesta melusta
- Louheen ja maa-ainesten välivarastointiselvitys
- Asukaskysely.

---

## SAMMANDRAG

### Projekt och projektansvarig

Helen Ab strävar efter att uppnå koldioxidneutralitet före år 2030. För att uppnå målet har Helen Ab utrett olika lösningar som eventuella nya fjärrvärmekällor. En möjlig lösning är att utnyttja den spillvärme som uppstår i Sköldviks industriområde i huvudstadsregionens fjärrvärmeproduktion.

Utnyttjandet av spillvärme från Sköldvik grundar sig på värmepumpar som placeras på Sköldviks industriområde och värmen som produceras leds till Nordsjö i Helsingfors med en värmetransportledning. På värmetransportledningens avsnitt mellan Sköldviks industriområde och Nordsjö kraftverksområde granskas sammanlagt sju alternativa sträckningar (VE1–VE7) i projektet. Sträckningarna ligger inom Borgå, Sibbo och Helsingfors områden. I alternativ VE7 går sträckningen också till en liten del på Vanda stads område. Den planerade värmetransportsträckningen går som markrörledning delvis nedgrävd i marken eller i öppet bergschakt och delvis som utschaktad tunnel i berggrunden. Rörledningens totala längd skulle vara cirka 23–27 kilometer beroende på alternativ. På de markförlagda rörledningsavsnitten är schaktets bredd i sin helhet cirka 20–25 meter. Tunneldelarna går djupt ner i berggrunden, men tunnarnas öppningar, körtunnlar och horisontalschakt kräver byggande ovan jord. På Nordsjö kraftverksområde placeras en värmeväxlarstation samt anslutning till det nuvarande fjärrvärmenätet. Den överförda fjärrvärmeeffekten skulle preliminärt vara högst cirka 600 MW.

Helen Ab ansvarar för projektet. Helen Ab är ett bolag som ägs av Helsingfors stad och ingår i Helen-koncernen. Helen Ab erbjuder en enklare vardag till fler än 550 000 kunder i Finland. Bolaget producerar och säljer el, fjärrvärme och fjärrkyla. Utöver värme, kyla och el erbjuder Helen Ab lösningar för regional och förnybar energi, smarta fastigheter samt elektriska transporter. Helen Ab har kraftverk och värmecentraler i olika delar av Helsingfors, bland annat på Sundholmen och i Nordsjö.

### MKB-process

Syftet med förfarandet för miljökonsekvensbedömning är att främja bedömningen och ett enhetligt beaktande av miljökonsekvenser vid planering och beslutsfattande. Samtidigt är syftet att öka tillgången till information och möjligheterna till medbestämmande.

Projektets miljökonsekvenser ska utredas i ett bedömningsförfarande enligt MKB-lagen (252/2017) innan åtgärder som kan få miljökonsekvenser vidtas. I MKB-processen fattas inga beslut gällande projektet och inga tillståndsärenden avgörs, utan dess mål är att ta fram information som grund för beslutsfattande. MKB-processen tillämpas på projekt, och ändringar av dem, som sannolikt har betydande miljökonsekvenser. De projekt som bedömningsprocessen alltid tillämpas på definieras i den projektförteckning som finns i bilaga 1 till MKB-lagen. Detta projekt motsvarar till sina egenskaper inte direkt något av projekten i projektförteckningen, men ålades MKB-process med övervägande från fall till fall som grund.

NTM-centralen i Nyland fattade 21.12.2020 ett beslut (UUDELY/11965/2020) om behovet av ett MKB-förfarande i detta projekt. I sitt MKB-beslut har NTM-centralen angett bland annat följande: "Bedömningsförfarande tillämpas i enskilda fall på ett sådant projekt eller på även annat i ett redan genomfört projekt än i 3.1 § i MKB-lagen avsedd ändring, som sannolikt till slag och omfattning orsakar, med beaktande även av olika projekts samverkande konsekvenser, betydande miljökonsekvenser som kan jämföras med konsekvenserna av projekt som avses i 1. mom. I beslutsfattandet beaktas dessutom projektets egenskaper och läge samt slaget av konsekvenser. Bestämmelser om faktorer som utgör grund för beslutet finns i bilaga 2 till MKB-

lagen och 2 § i MKB-förordningen (3.3 § i MKB-lagen). Projektet förutsätter inledande av en MKB-process med prövning som enskilt fall som grund. Enligt det presenterade materialet orsakar projektet för överföring av spillvärme från Sköldvik sannolikt betydande miljökonsekvenser, så dess konsekvenser kan jämföras med i 3.1 § i MKB-lagen avsedda projekts konsekvenser.”

Projektets MKB-process inleddes i december 2021 när MKB-programmet lämnades till Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland. I detta program för miljökonsekvensbedömning presenteras uppgifter om projektet och dess alternativ, tidplan för planeringen, en plan för vilka miljökonsekvenser som utreds i anslutning till denna process och hur utredningarna görs samt en plan för ordnande av deltagande och information. Efter MKB-programskedet görs den egentliga miljökonsekvensbedömningen.

AFRY Finland Oy har som konsultarbete ansvarat för att utarbeta programmet för miljökonsekvensbedömning. Kontaktmyndigheten i MKB-processen är NTM-centralen i Nyland.

### **Utvärderade alternativ**

Med förstudier och preliminär allmän projektering som grund har det i MKB-programmet valts sammanlagt sju alternativa värmetransportsträckningar (VE1–VE7).

I alternativet VE1 går värmetransportsträckningen längs en sydlig rutt. Värmetransportsträckningen börjar i Sköldvik som markrörledning, öster om Sibboviken, söder om Eriksnäs bostadsområde, går sträckningen in i tunnel och fortsätter i tunnel till Nordsjö. Den totala längden för sträckningen VE1 är sammanlagt cirka 24 kilometer.

Alternativ VE2 går en nordlig rutt och huvudsakligen parallellt med Borgåleden. Värmetransportsträckningen börjar i Sköldvik som markrörledning och går intill Sköldviksvägen fram till Borgåleden. Öster om Sibboviken, söder om Kallbäcks industriområde och Borgåleden, går sträckningen in i tunnel. Sträckningen kommer ut ur tunneln på den västra sidan av Sibboviken, söder om Falkberg och Borgåleden, och går som markrörledning till Sundberg i Helsingfors varifrån sträckningen går i tunnel till Nordsjö. Den totala längden för sträckningen VE2 är sammanlagt cirka 27 kilometer.

I alternativ VE3 byter värmeöverföringssträckningen från den södra ruten (VE1) till den nordliga ruten (VE2) vid Sibboviken. Den totala längden för sträckningen VE3 är sammanlagt cirka 25 kilometer.

Alternativ VE4 är annars samma som den södra ruten (VE1), men sträckningen går in i tunnel närmare Sköldvik. Den totala längden för sträckningen VE3 är sammanlagt cirka 23 kilometer.

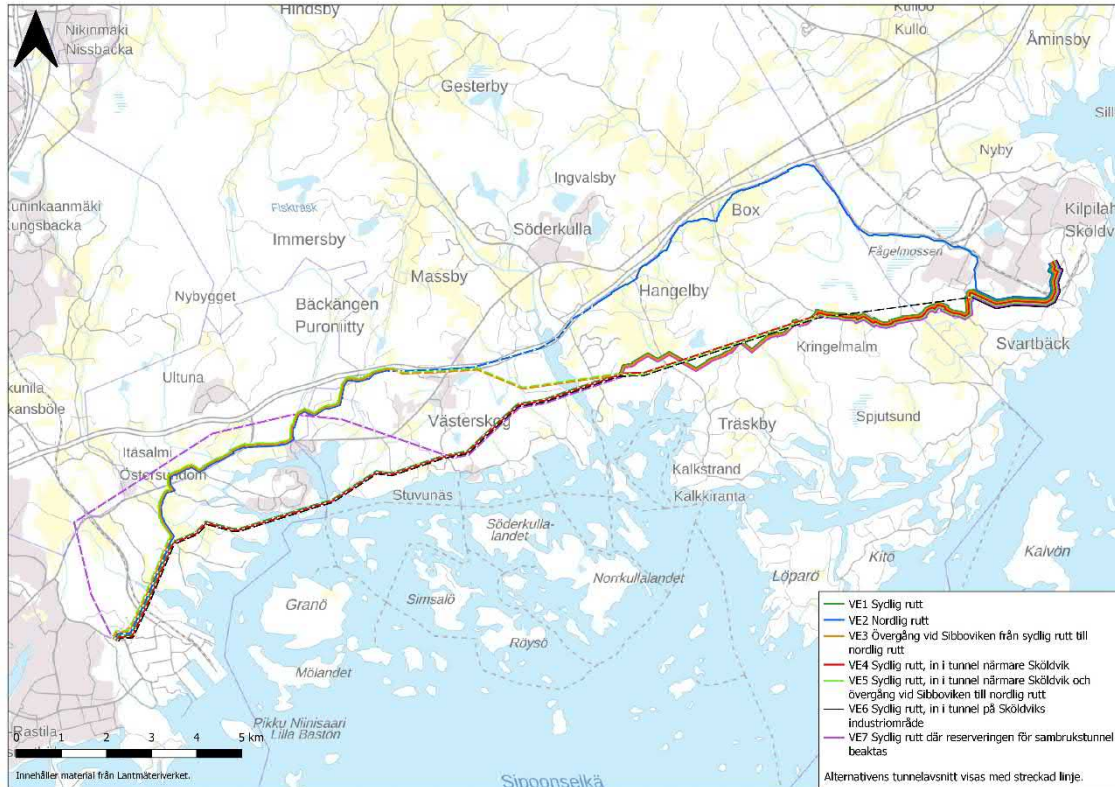
Alternativ VE5 börjar som alternativ VE4, värmetransportsträckningen byter till den nordliga ruten (VE2) vid Sibboviken. Den totala längden för sträckningen VE3 är sammanlagt cirka 27 kilometer.

Alternativ VE6 är annars samma som den södra ruten (VE1), men sträckningen går in i tunnel redan på Sköldviks industriområde. Den totala längden för sträckningen VE3 är sammanlagt cirka 23 kilometer.

Alternativ VE7 är annars samma som den södra ruten VE1 men i alternativet beaktas sträckningen för den sambrukstunnel som anvisas i Östersunds delgeneralplan, i projektområdets västra del. Den totala längden för sträckningen VE7 är sammanlagt cirka 26 kilometer.

I alla alternativ går man under Sibboviken och andra havsvikar med en tunnel djupt nere i berggrunden. De granskade alternativen presenteras i bilden intill (Figur 1).

Dessutom granskas det så kallade VE0-alternativet, vilket är att inte genomföra projektet. Nollalternativet jämför miljöpåverkan av projektets genomförandealternativ med en situation där man inte bygger värmepumpansläggningen och värmetransportledningen och alla området förblir i sitt nuvarande skick. Fjärrvärme produceras med andra metoder där produktionen inte grundar sig på förbränning av stenkol.



Figur 1. De granskade alternativen VE1–VE7. De alternativa ruttsträckningarna visas parallellt på kartan för åskådliggöra skillnader där sträckningarna går längs samma rutt. Rörsnitt som går i tunnel i berggrunden visas med streckad linje, rörledning ovan mark med heldragen linje.

## Projektets tidsplan

Projektets planering grundar sig på en teknisk-ekonomisk och miljömässig förstudie våren 2020 samt en preliminär allmän planering 2021. Projektet beräknas börja byggas 2023 och ibruktagningen skulle preliminärt ske 2027–2029.

## Teknisk beskrivning av projektet

I projektet granskas olika slags tekniska lösningar där spillvärme från produktionsanläggningarna på Sköldviks industriområde förädlas i en värmepumpsanläggning till fjärrvärme och leds till Helsingfors fjärrvärmenät via en värmetransportledning. Värmetransportledningen skulle gå en del av sträckan som nedgrävt rör och en del som tunnel i berggrunden. Värmetransporten i röret skulle fungera enligt samma principer som fjärrvärmenätet i Finland använder idag. På Sköldviks industriområde skulle värmepumpsanläggningen och fjärrvärmeackumulatören ligga, på Nordsjö kraftverksområde värmeväxlarstationen samt anslutning till det nuvarande fjärrvärmenätet. Fjärrvärmeeffekten skulle preliminärt vara högst cirka 600 MW.

Värmeöverföringsrören är plastbelagda stålrör som är isolerade med polyuretan. Konstruktionselementen kommer som element från fabriken och sammanfogas genom svetsning på byggplatsen. I tunnel och öppet schakt går två fjärrvärmerör med en dimension av DN1200.

### **Värmeöverföringssträckningens tunnelavsnitt**

Enligt nuvarande uppgifter går värmetransporttunneln på cirka 20–75 meters djup på fastlandsområdet och där den går under hav på cirka 80 meters djup i berggrunden. Tunnelns höjd är cirka 6 meter och bredden cirka 6,5 meter. Tunnelns schaktade tvärsnitt är cirka 38 m<sup>2</sup> och det fria tvärsnittet inne i tunneln är cirka 29 m<sup>2</sup>. Runt tunneln skapas en bergteknisk skyddszon vars storlek preliminärt är cirka 10 meter utåt från tunnelns kantlinjer. Byggåtgärder bör i fortsättningen undvikas vid skyddszonen.

Tunneln i berggrunden byggs i huvudsak via nya körtunnlar och tunnelmyningarna. I Nordsjö kan en befintlig körtunnel utnyttjas. Körtunnlarna och tunnlarernas myningar försöker man placera så att de inte ligger på området för befintliga byggnader eller privata fastigheter. Dessutom planeras körtunnlarna och tunnlarernas myningar att placeras på platser där det finns berg i dagen så att man lättare kan inleda schaktningen. Före byggandet avlägsnas trädbeståndet från byggplatserna för körtunnlar och vertikala schakt. Till körtunnlarna och de vertikala schakten byggs vid behov nya vägförbindelser från det nuvarande vägnätet. Vägförbindelsens bredd är cirka 10 meter.

Avsikten är att bygga tunnlar med metoden borrhning och sprängning. Från sträckningarnas tunnlar uppskattas det att sammanlagt cirka 345 000–610 000 kubikmeter fast mått stenmaterial schaktas ut, beroende på vald sträckning. Sprängstenen kan efter möjlighet utnyttjas i andra infrastrukturprojekt i närområdet.

### **Markförlagda delar av värmetransportledningen**

De markförlagda rören i värmetransportledningen ligger cirka 60–100 cm under markytan. Det dike som grävs för rörledningen är cirka 10,5 meter brett och cirka 2,5 meter djupt. Den totala bredden inklusive byggplatsvägen är cirka 20–25 meter. Grävningen av schakten för markförlagda röravsnitt ger enligt en preliminär uppskattning upphov till sammanlagt cirka 75 000–470 000 kubikmeter fast mått marksubstanser, beroende på sträckningsalternativ.

Schaktet som görs för värmetransportledningens markförlagda rör i berg är cirka 6,5 meter brett och cirka 2,5 meter djupt. Den totala bredden för schaktet i berg inklusive byggplatsvägen är cirka 20–25 meter. Schaktningen av de öppna schakten för markförlagda rör ger enligt en preliminär uppskattning upphov till cirka 30 000–95 000 kubikmeter fast mått stenmaterial beroende på sträckningsalternativ.

Före byggandet avlägsnas trädbeståndet från byggplatserna för markförlagda röravsnitt. Under byggtiden blir det tillfälliga begränsningar för användningen av rekreativsområden samt jord- och skogsbruksområden.

I anslutning till rörledningen byggs en byggplatsväg som går på en bank eller i en skärning beroende på läget och markytans topografi. Som utgångspunkt behövs inte vägen för värmetransportledningens markförlagda avsnitt efter ibruktagningen, men på de platser längs sträckningen där det finns serviceobjekt såsom avstängningsventiler, blir byggplatsvägen en permanent serviceväg under driftstiden. På de markförlagda röravsnitten finns avstängningsventiler med cirka 500 meters intervall. Det finns olika alternativ för vägens placering och i den mer detaljerade planeringen granskas behovet av en permanent väg och vid behov kan vägen anpassas till miljön. På känsliga områden kan arbetsplatsvägen efter byggarbetet placeras ovanpå röret

varvid rörledningens bredd är cirka 10 meter. Om det finns en befintlig väg i närheten av värmetransportledningen kan arbetsplatsvägen avlägsnas efter bygget. På landskapsmässigt värdefulla åkerområden strävar man efter att minimera vägens landskapsmässiga påverkan.

Under driftstiden kan rekreativ verksamhet och jordbruk bedrivas på rörledningsområdet. Skogsbruk kan inte bedrivas vid ledningen, eftersom serviceförbindelsen måste vara säkerställd och terrängen hållas fri från träd. Möjligheten att bygga gator eller vägar ovanpå värmeöverföringsledningen och servicevägen preciseras från fall till fall.

### **Byggande och verksamhetsbeskrivning**

Byggandet pågår cirka 5–6 år. Enligt nuvarande uppgifter inleds byggandet med schaktning av körtunnlarna vilket tar cirka sex månader för varje körtunnel. I slutfasen av bergbyggnadsarbetet för tunnelavsnittet sprängs de vertikala schakten ut, vilket tar cirka sex månader för varje vertikalt schakt. Samtidigt med tunnelavsnitten byggs de markförlagda avsnitten.

Under byggtiden leds borrh- och läckagevatten, som innehåller cement- och sprängämnesrester, genom sedimenteringsbassänger eller eventuellt särskilda sedimenteringscontainrar för behandling av vatten från byggplatser och behandlas vid behov på lämpligt sätt innan det leds till terrängen eller avloppssystemet. Under driftstiden byggs ett dagvattensystem för tunnelarnas tork- och läckvatten som sedan leds till det kommunala dagvattensystemet. Dagvattnet leds vid behov via sand- och oljeavskiljning.

Under byggtiden uppstår tidvis buller och vibrationer från sprängningar och från markstötning och bottenförstärkning på de markförlagda röravsnitten. Under driftstiden orsakar inte röret eller tunneln buller eller vibrationer. Värmepumpsanläggningen på Sköldviks industriområde orsakar buller i näromgivningarna, men i näromgivningarna till anläggningen på ett stort industriområde finns många andra bullerkällor.

Under byggtiden uppstår utsläpp till luften av avgaser från den tunga trafiken i anslutning till transport av sprängsten och jordmassor samt damm som eventuellt uppstår under byggtiden. Under drift uppstår inte utsläpp till luft från värmetransporten. Projektet minskar värmebelastningen på havsområdet utanför Sköldvik.

Elbehovet under bygg- och driftstiden täcks genom anslutning till det befintliga elnätet. Under byggtiden orsakas trafik då sprängsten och jordmassor transporteras bort från projektområdet.

## **Beskrivning av projektområdet och dess omgivningar**

### **Lokalisering och verksamheter**

Värmepumpsanläggningen och fjärrvärmeackumulatören är lokaliserade till Sköldviks industriområde. Värmetransportledningen går en del av sträckan som nedgrävt rör och en del som tunnel i berggrunden. Längs värmetransportledningens tunnelavsnitt finns körtunnlar och vertikala schakt, beroende på sträckningsalternativ på olika ställen. Dessutom finns mynningarna till värmetransportledningens tunnlar på de platser där den markförlagda rörledningen går in i tunnel. På Nordsjö kraftverksområde placeras en värmeväxlarstation samt anslutning till det nuvarande fjärrvärmenätet.

### **Planläggning**

På projektområdet gäller följande landskapsplaner: Nylandsplanen 2050 (etapplandskapsplan för Helsingforsregionen och Östra Nylands etapplandskapsplan), Nylands

etapplandskapsplan 2 - Östersundomområdet och Nylands etapplandskapsplan 4 (vindkraftsavgörande och beteckningar gällande Natura 2000-områden och naturskyddsområden enligt beslut 24.9.2021 av Helsingfors förvaltningsdomstol). I Nylandsplanen 2050 anvisas beteckning för förbindelsebehov för fjärrvärmetransport från Sköldvik till Nordsjö.

På området gäller generalplanerna Sköldviks delgeneralplan, Sibbo generalplan 2025, delgeneralplanen för Box bytätort, Helsingfors generalplan 2016, Helsingfors underjordiska generalplan 2021 och Vanda generalplan 2007. I Helsingfors underjordiska generalplan anvisas förbindelsebehov för teknisk service från Nordsjö mot Sibbo (tunnel Sköldvik-Nordsjö). I den underjordiska generalplanen anvisas dessutom en sambrukstunnel som MKB-programmets alternativ VE7 följer.

Sträckningsalternativen för värmetransporten ligger till största delen i område som inte är detaljplanerat. De detaljplanerade områdena finns i Sköldvik i Borgå, Nevasgårds och Jontas område i Sibbo samt Östersundom, Korsnäs och Björnsö i Helsingfors samt i Nordsjös kraftverksområde och hamnområde. Vid planering av sträckningen har detaljplanerade områden beaktats och vid behov har man som utgångspunkt strävat efter att kringgå dem. I projektområdets alla kommuner finns pågående general- och detaljplaneprojekt.

### **Bebyggelse och känsliga objekt**

I den preliminära allmänna planeringen av sträckningarna har man strävat efter att undvika de tätast bebodda områdena i planeringsområdet och styra marschaktavsnitten där så är möjligt till i närheten av befintliga vägar och leder. Sträckningsalternativen är i huvudsak lokaliserade till områden med landsbygdsbebyggelse eller i kanten av tätortsområden.

Längs sträckningen för alternativ VE1 (sydlig rutt) finns tätare bebyggelse i Björnsö och Gumbostrand. På dessa områden går sträckningen i tunnel. I den södra delen av Björnsö, nära hamnområdet anvisas också ett vertikalt schakt. Även det vertikala schaktet i Gumbostrand har placerats längre bort från den tätaste bebyggelsen på strandzonen. Öster om Gumbostrand går transportförbindelsen för fjärrvärme i glesbygdsområde och kringgår bland annat Eriksnäs bostadsområde och Träskbys få småhusområden.

I den västra delen av sträckningsalternativet VE2 (norra rutt) finns gles småhusbebyggelse i Östersundom där värmetransportförbindelsen i huvudsak är placerad längs Nya Borgåvägen. Dessutom finns bebyggelse på Västerskogs och Skräddarbys område, men sträckningen går i tunnel på det avsnittet. På Box område följer sträckningsalternativet den södra kanten av Borgåleden förutom på Nybondas område där sträckningen går runt bostadsområdet på den södra sidan längs åkrar. Från Box till Sköldvik följer sträckningen Borgåleden och Sköldviksvägen där bebyggelsen är mycket gles. I alternativen VE3 och VE5 anvisas övergångsavsnittet vid Sibboviken från den södra rutt till den norra rutt i tunnel. Vid tunnelavsnitten finns ingen tät bebyggelse.

De närmaste skolorna och daghemmen till de södra ruttalternativen ligger i Sibbo. Avståndet från tunnelsträckningen till Gumbostrands skola är cirka 350 meter. Avståndet från värmetransportförbindelsen till Salpari skola är cirka 500 meter. De närmaste skolorna och daghemmen till den nordliga rutt ligger i Sibbo och Helsingfors. Daghemmet Metsärinne/Västerskog ligger på cirka 150 meters avstånd från tunnelsträckningen. Boxby skola ligger på cirka 200 meters avstånd från värmetransportröret (markschakt). På Helsingforssidan ligger Sakarinmäen skola och daghem på cirka 150 meters avstånd från värmetransportröret (markschakt). Daghemmen



Ankkalampi och Gryningen ligger på cirka 100 meters avstånd från värmetransportröret (markschakt). De markförlagda avsnitten för värmetransportledningen ligger inte inom rekreatiomsområden, -leder eller motionsplatser.

### **Buller och vibrationer**

Inom det omfattande planeringsområdet orsakar vägtrafiken mer buller än i nuläget. Vägtrafikbullret består i huvudsak av trafikbuller från Borgåleden. Dessutom orsakar verksamheter på Sköldviks industriområde och i Nordsjö hamn lokalt buller.

### **Utsläpp till luft och luftkvalitet**

Luftkvaliteten i Nyland är huvudsakligen god eller nöjaktig. I Nyland påverkas luftkvaliteten mest av vägtrafiken och hushållens vedeldning. Allmänt sett har halterna av luftföroreningar minskat på lång sikt. De viktigaste utsläppskällorna till luftföroreningar i Nyland är trafiken, energiproduktionen, industrin och hushållens vedeldning. Speciellt biltrafiken och vedeldningen har stor inverkan på luftkvaliteten eftersom utsläppen sker på låg höjd.

Växthusgasutsläppen i hela Nylands landskap var 2019 sammanlagt 7 534 000 ton koldioxidekvivalenter.

### **Mark och berggrund**

Markytan längs sträckningsalternativen består till stor del av berg i dagen eller så finns högst en meter jord ovanpå berget. På vissa platser finns också lera i området och i väster på tunnelns område är jordmånen sand. Det kan förekomma sura sulfatjordar i området. På bergsområdena är risken mycket liten, men speciellt på ler- och dyområden kan risken vara betydande och surhet kan förekomma även i andra sedimentområden. Risken för sura sulfatjordar måste beaktas längs hela sträckningen när markschakt planeras eller byggs. Uppkomsten av surt lakvatten måste förhindras.

Berggrunden i området är från proterozoikum, i huvudsak mikroklingraniter, metamorfa fältspatsglimmerskifferar och -gnejser samt granodioriter. Projektets utformning tar hänsyn till svaga zoner i berggrunden. I närheten av ledningssträckningarna VE1–VE6 finns följande värdefulla bergsområden av riksintresse: Kasaberget, Labbacka och Svarta Backen, men sträckningarna går vid sidan av dessa. På området för sträckningsalternativet VE7 (sambbrukstunnelalternativet) finns det värdefulla bergsområdet Svarta Backen som är av riksintresse. På denna plats är sträckningen planerad att gå i bergstunnel. På sträckningarnas områden finns inga moränförekomster, stenbundna marker eller vind- och strandavlagringar av riksintresse.

### **Grundvatten**

I närheten av projektområdet finns klassificerade grundvattenområden. Det nordliga sträckningsalternativet (VE2) går delvis på Boxbys grundvattenområde av klass 2. Alla sydliga sträckningsalternativ (VE1, VE3–VE7) går delvis på Hangelbys grundvattenområde av klass 2. Det nordliga sträckningsalternativet (VE2) går söder om Kallbäcks grundvattenområde av klass 2, som närmast på cirka 200 meters avstånd. Dessutom ligger sträckningsalternativet VE7 i Helsingfors på cirka 200 meters avstånd från Botbys grundvattenområde av klass 1E och på cirka 500 meters avstånd från Nordsjöns grundvattenområde av klass 1.

### **Växtlighet, djurliv och skyddsobjekt**

Den södra rutten går längs kusten närmare havet, under det att den norra rutten går längs Borgåleden längre bort från havet. Vid den södra rutten finns rikligt med bergig skogsterräng, små åkrar och mest gles bebyggelse. Även vid den norra rutten finns

bergig skogsterräng, men sträckningen går i huvudsak längs motorväg och andra större vägar där naturmiljön är förändrad åtminstone i viss mån. Längs den norra ruttan finns mer bebyggelse och annan byggd miljö än längs den södra ruttan; åkrar finns det ungefär lika mycket av. I närheten av båda rutterna finns några små tjärnar och sjöar.

I närheten av projektområdet finns fyra Natura 2000-områden: Mossarna i Box på gränsen mellan Borgå och Sibbo, Byträsket och Sibbo å i Sibbo samt lunden på Svarta Backen och fågelvattnen i Östersundom i Helsingfors och till en liten del i Vanda. Huvuddelen av naturskyddsområdena i granskningsområdet ligger inom Naturaområdet Mossarna i Box samt Naturaområdet lunden på Svarta Backen och fågelvattnen i Östersundom. Detta är också de Naturaområden som ligger närmast rörsträckningarna. De planerade rörsträckningarna ligger utanför Naturaområdena och naturskyddsområdena med undantag för de ställen där rörledningen går under dem i tunnel. Av de naturobjekt som bedömts som landskapsmässigt värdefulla ligger nästan alla på området som sträcker sig från öster om Sibboviken och till gränsen mellan Sibbo och Helsingfors. På projektområdet finns också flera lokalt värdefulla naturobjekt, av vilka en del ingår i landskapsmässigt värdefulla helheter.

I närheten av de planerade rörsträckningarna har det under 2000-talet observerats arter i bilaga IV till habitatdirektivet, såsom boknätfjäril, sibirisk vinterflickslända och utter. Ingen av observationerna har skett precis vid sträckningarna. Även fladdermöss har observerats på projektområdet, men inget av fladdermusobjekten ligger vid markförlagda rör eller tunnelmynningar eller körförbindelser. Kasaberget i Björnsö är delvis ett område som lämpar sig för fladdermöss och där ett vertikalt schakt lokaliserar i kusttunnelalternativet. Inga observationer av flygekorre finns från projektområdet. De närmaste observationerna av åkergroda under lektid som noterats är från väster om Nordsjö hamn.

Observationer av hotade arter på projektområdet gäller framförallt fåglar. Av hotade växtarter har gulmåra, som bedöms som en sårbar (VU) art, observerats på eller nära rörledningssträckningarna. På Helsingforssidan är flera förekomster av den starkt hotade (EN) grön sköldmossa kända, men sträckningen av markförlagda rör eller tunnlar mynningar, vertikalschakt och körförbindelser ligger inte vid förekomsterna.

## Vattendrag

Projektet kan medföra konsekvenser i de åar, bäckar och diken som korsar markrörsavsnitten i sträckningsalternativen. Beroende på sträckningsalternativ korsar rörledningen från Sköldvik till Nordsjö följande fåror som är mindre än åar: Dybäcken, Nevaksenjoki, Hangelbybäcken, Fallbäcken, Korsnäsbäcken, Östersundombäcken, Gumbölebäcken, Krabbäcken. Dessutom finns namnlösa diken längs rörsträckningarna. I alla sträckningsalternativ är planen att större vattendrag (Sibboviken, avsnittet Majvik-Björnsö-Husö, Borgarstrandsviken) passeras med tunnel djupt nere i berggrunden. Vid övriga vattendrag och fåror går rörledningen i tunnel eller som markförlagd rörledning. Projektet minskar värmebelastningen på havsområdet utanför Sköldvik.

Vattenförekomsterna i projektområdet (Sibbo skärgård och Sibbo å) har nöjaktig status. Källorna till belastningen av näringsämnen till vattenförekomsterna i projektområdet utgörs av spridd belastning från jordbruket samt spridd belastning från avloppsvatten från glesbygds- och fritidsboende. Småvattnen i projektområdet är inte inom ramen för den regionala vattenförvaltningsplanens egentliga ekologiska klassificering (ingen systematisk provtagning per objekt), men enligt Östersundoms små-

vattenutredning och tidigare utredningar har Fallbäcken, Korsnäsbäcken, Östersundsbäcken samt Krabbäcken nöjaktig ekologisk status och Gumbölebäcken god status.

### **Miljökonsekvenser som ska bedömas och bedömningsmetoder**

Med miljökonsekvenser avses projektets direkta och indirekta konsekvenser för miljön. Enligt MKB-lagen granskas i bedömningen projektets miljökonsekvenser för

- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- marken, markgrunden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten och organismer samt för naturens mångfald
- samhällsstrukturen, materiell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet
- utnyttjandet av naturresurser samt för
- växelverkan mellan dessa faktorer.

Projektets miljökonsekvenser bedöms för sju genomförandalternativ, där utnyttjande av spillvärme från Sköldviks industriområde för fjärrvärmeproduktionen i Helsingfors samt bygge av en värmetransportledning från Sköldvik till Nordsjö granskas. Genomförandalternativens konsekvenser jämförs med nollalternativet det vill säga konsekvenserna av att inte genomföra projektet. När de teknisk-ekonomiska granskningarna framskrider är det möjligt att en del av projekialternativen faller bort från granskningarna och MKB-dokumentet.

I miljökonsekvensbedömningen beaktas utöver konsekvenser under drift även konsekvenserna av anläggning och avveckling. Dessutom bedöms projektets eventuella samverkande konsekvenser med andra projekt som finns eller planeras på området. Konsekvensbedömningen genomförs som expertbedömning med befintligt material som grund samt till en del med separata utredningar som görs under projektiden som grund. Som en del i bedömningsarbetet kommer följande särskilda utredningar att göras under MKB-processen som stöd för befintligt material:

- Preliminär allmän planering av fjärrvärmesträckningarna
- En naturutredning för sträckningarnas markförlagda avsnitt (genomförd sommaren 2021, ytterligare utredningar vid behov våren och sommaren 2022)
- Bullersimulering för buller under byggtiden
- Utredning för mellanlagring av sprängsten och marks substanser
- Boendeenkät.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

KOULUTUS	NIMI	ROOLI	KOKEMUS	
<b>FM, DI</b>	Biologia, Ympäristötekniikka	Liisa Kopisto	YVA-projektipäällikkö; Kuljetukset ja liikenne sekä ilmanlaatu- ja ilmastovaikutukset	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus 8 vuotta, sisältäen mm. YVA-menettelyiden, vaikutustarkkailujen sekä lupamenettelyjen koordinoitua.
<b>MMM</b>	Limnologia	Karoliina Jaatinen	Projektipäällikön varahenkilö, laadunvarmistus	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus yli 13 vuotta. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarvioiteja projektipäällikön, projektkoordinaattorin tai asiantuntijan roolissa. Erityisasiantuntemus vesistövaikutuksista.
<b>INS</b>	Ympäristöteknologia, yhdyskuntasuunnittelu	Ida Montell	Maankäyttö ja kaavoitus, maasema	Asiantuntija, ympäristökonsultointi. Yli 6 vuoden kokemus monipuolisista maankäytön ja kaavoituksen suunnittelutehtävistä.
<b>DI</b>	Konetekniikka	Tapio Lukkari	Melu ja värinä	Ympäristöasiantuntija, Melu ja värinä. 4 vuoden työkokemus. Teollisuus- ja tiehankkeiden meluselvitykset ja -mallinnukset.
<b>FM</b>	Biologia	Soile Turkulainen	Luontoympäristö	Yli 20 vuoden kokemus luontoselvitysten laatimisesta, luontovaikutusten arvioinneista, Natura-arvioinneista ja lupahakemuksista.
<b>FT</b>	Limnologia	Juha Niemistö	Pintavedet Vesistövaikutusten arviointi	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. 15 vuoden kokemus Suomen sisävesien ja Itämeren rannikkoalueiden ravintekierto tutkimuksesta

				sekä kokemusta ympäristö- ja vesilupahakemusten vaatimasta vedenlaatuvaikutuksen arvioinnista.
<b>FM</b>	Geologia	Riku Hakoniemi	Pohjavedet	Pohjavesiasiantuntija. Yli 12 vuoden kokemus pohjavesiselvityksistä, pohjavesivaikutuksien arvioinnista ja virtausmallintamisesta.
<b>FM</b>	Geofysiikka	Karla Tien-suu	Maa- ja kallioperä	Johtava asiantuntija. Yli 15 vuoden kokemus geofysikaalisista tutkimuksista ja geoteknisistä projekteista. Geofysiikan lisäksi maa- ja kallioperägeologia ja geokemian osaamista.
<b>FM</b>	Luonnonmaantiede	Ari Nikula	Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset, terveys, talous.	Ympäristöasiantuntija. Yli 15 vuoden ammatillinen kokemus. Toiminut ihmisiin ja talouteen kohdistuvien vaikutusten asiantuntijana useiden eri toimialojen YVA-hankkeissa (esim. tuulivoima, kivitokset, teollisuus). Lisäksi kokemusta asukas- ja seurantaryhmätilaisuuksien järjestämisestä.
<b>FM</b>	Työ- ja teollisuushygienia	Anna-Liisa Koskinen	Ympäristöriskit, jätteet ja sivutuotteet sekä luonnonvarat	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemusta 25 vuotta, johon sisältyy YVA-menettelyjä sekä erilaisia riski- ja turvallisuusarvioita.
<b>DI</b>	Kalliorakennus	Jukka Salmi-nen	Kalliorakennus ja tunnelisuunnittelu	Projektipäällikkö, kalliorakennus- ja tunnelisuunnittelu. Yli 20 vuoden kokemus kalliorakentamisen suunnittelusta.

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

TERMI	SELITE
<b>BAT</b>	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques).
<b>CO<sub>2</sub></b>	Hiilidioksidi. Hiilestä ja hapestä koostuva kemiallinen yhdiste.
<b>dB</b>	Desibeli, äänen voimakkuuden yksikkö.
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
<b>GWh</b>	Gigawattitunti, energian yksikkö (1 GWh = 1 000 000 kWh).
<b>Hulevesi</b>	Sade- ja sulamisvedet.
<b>Hiilijalanjälki</b>	Tuotteen ja/tai toiminnan aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen määrä.
<b>Kaukolämpöputkitunneli</b>	Kallioperään louhittu tunneli, jossa lämmönsiirtoputket ovat. YVA-ohjelmassa on käytetty samasta asiasta myös termiä putkitunneli.
<b>LAeq</b>	Keskiäänitaso, joka vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa. Melutasojen arvioinnissa käytetty käsite.
<b>Maaputki</b>	Maahan kaivettu tai kallioon avolouhittu lämmönsiirtoputki.
<b>MW</b>	Megawatti, tehon yksikkö. (1 MW = 1 000 kW = 1 MJ/s)
<b>MWh</b>	Megawattitunti, energian yksikkö. (1 MWh = 0,001 GWh = 3,6 GJ)
<b>Putkitunneli</b>	Tarkoittaa kaukolämpöputkitunnelia.
<b>Rusnaus</b>	Irtokivien poistaminen louhitun tunnelin katosta ja seinistä.
<b>SCI-, SAC- ja SPA-alueet (Natura 2000)</b>	Natura 2000 -verkostoon kuuluvat SCI-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia alueita, SAC-alueet erityisten suojelutoimien aluetta ja SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
<b>YVA-ohjelma</b>	Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja suunnitelma siitä, millä tavoin ja mitä vaikutuksia YVA-menettelyssä arvioidaan.
<b>YVA-menettely</b>	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lainsäädännön mukaista prosessia, jossa laaditaan arvio hankkeen ympäristövaikutuksista ja kuullaan hankkeen sidosryhmiä.

## 1 JOHDANTO

Helen Oy:n tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi Helen Oy on selvittänyt erilaisia mahdollisia ratkaisuja uusiksi kaukolämmön lähteiksi. Yksi mahdollinen ratkaisu on hyödyntää Kilpilahden teollisuusalueella muodostuvaa hukkalämpöä pääkaupunkiseudun kaukolämmön tuotannossa. Kilpilahden hukkalämmön hyödyntäminen perustuu Kilpilahden alueelle sijoittuviin lämpöpumppuihin, joiden tuottama kaukolämpö johdetaan Helsingin Vuosaaren lämmönsiirtoputkella. Lämmönsiirtoputkisto toteutettaisiin osin maakaivantoon ja osin kalliotunneleihin rakennettuna, ja putkilinjan kokonaispituus olisi noin 23–27 km. Vuosaaresta lämpö siirretään Helsingin kaukolämpöverkkoon. Siirrettävä kaukolämpöteho olisi alustavasti enintään noin 600 MW.

## 2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

### 2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaavana toimii Helen Oy. Helen Oy on Helsingin kaupungin omistama yhtiö ja osa Helen-konsernia. Helen Oy tarjoaa helpompaa ja mutkattomampaa arkea yli 550 000 asiakkaalle Suomessa. Yhtiö tuottaa ja myy sähköä, kaukolämpöä ja -jäähdytystä. Lämmön, jäähdytyksen ja sähkön lisäksi Helen Oy tarjoaa ratkaisuja alueelliseen ja uusiutuvaan energiaan, älykkäisiin kiinteistöihin sekä sähköiseen liikenteeseen. Helen Oy:llä on voimalaitoksia ja lämpökeskuksia eri puolella Helsinkiä, mm. Salmisaaressa ja Vuosaaressa.

### 2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu

Helen Oy suunnittelee Kilpilahden teollisuusalueen hukkalämmön hyödyntämistä kaukolämpöverkossa Helsingissä. Hukkalämpöä muodostuu Kilpilahden teollisuusalueen tuotantolaitoksilla, ja tällä hetkellä lämpö johdetaan mereen Kilpilahden edustalle. Hankkeella voidaan kattaa merkittävä osa Helsingin kaukolämmön tarpeesta.

Hankkeessa tarkastellaan erilaisia teknisiä ratkaisuja, joissa lämmönsiirtoputkisto kulkisi osan matkaa maahan kaivettuna putkena ja osan matkaa kallioperässä kulkevana tunnelina.

Hankkeen tekninen konsepti perustuu siihen, että hukkalämmön lämpötilaa nostetaan kaukolämpöverkon vaatimalle tasolle (nykytilanteessa noin 95 °C) hyödyntämällä lämpöpumppuja Kilpilahdessa. Kilpilahden teollisuusalueen tuotantolaitosten hukkalämmöstä jalostettua lämpötehoa tultaisiin johtamaan kaukolämpöverkostoon alustavasti enintään yhteensä noin 600 MW.

Hankkeen suunnittelu perustuu keväällä 2020 tehtyyn teknis-taloudelliseen ja ympäristölliseen esiselvitykseen, sekä vuonna 2021 tehtyyn alustavaan yleissuunniteluun. Hankkeen rakentamisen suunnitellaan alkavan vuonna 2023 ja käyttöönotto tapahtuisi alustavasti vuosina 2027–2029.

### 2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Lämmön siirtoreitti kulkee välillä Porvoon Kilpilahden teollisuusalue – Helsingin Vuosaaren voimalaitosalue. Reitti sijoittuu Porvoon, Sipoon ja Helsingin alueelle. Vaihto-

ehdossa VE7, jossa tarkastellaan Östersundomin osayleiskaavan mukaista yhteiskäyttötunnelin linjausta, reitti sijoittuu pieneltä osin myös Vantaan kaupungin alueelle.

Suunniteltu lämmönsiirtolinjaus kulkee osittain maahan kaivettuna tai kallioon avolouhittuna maaputkena ja osittain kalliooperään louhittavana tunnelina. Maaputkiosuuksilla avoleikkauksen leveys on kokonaisuudessaan noin 20–25 metriä. Tunneliosuudet kulkevat syvällä kalliooperässä, mutta tunneleiden suuaukot, ajotunnelit ja pystykuilut vaativat maanpäällistä rakentamista.

Suunnitteilla oleva lämpöpumppulaitos ja kaukolämpöakku sijoittuvat Porvooseen Kilpilahden teollisuusalueelle Neste Oyj:n omistamalle alueelle, osittain rakentamattomalle alueelle. Helen Oy:n olemassa olevalle energiantuotantoalueelle Helsingissä sijaitsevalle Vuosaaren voimalaitosalueelle sijoittuu lämmönsiirrasema sekä liitos nykyiseen kaukolämpöverkkoon.

## 2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Kilpilahden ja Vuosaaren välisellä lämmönsiirtolinjan reittiosuudella hankkeessa tarkastellaan yhteensä seitsemää vaihtoehtoista (VE1–VE7) reittiä. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan ns. nollavaihtoehtoa (VE0), eli hankkeen toteuttamatta jättämistä.

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- **VE0:** 0-vaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vaihtoehtojen VE1–VE7 ympäristövaikutuksia verrataan tilanteeseen, jossa lämpöpumppulaitosta ja lämmönsiirtolinjausta ei toteuteta ja kaikki alueet jäävät nykyiseen tilaansa. Kaukolämpöä tuotetaan muilla keinoin, joiden tuotanto ei perustu kivihiihen polttoon.
- **VE1: Eteläinen reitti.** Lämmönsiirtoreitti kulkee rannan tuntumassa. Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena, Sipoonlahden itäpuolella Eriksnäsin asuinalueen eteläpuolella linjaus menee tunneliin, ja tunnelissa linjaus kulkee Vuosaareen. Reitin VE1 kokonaispituus on yhteensä noin 24 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 10,1 km ja kalliooperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 13,7 km.
- **VE2: Pohjoinen reitti.** Lämmönsiirtoreitti kulkee pääosin Porvoonväylän suuntaisesti. Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena ja kulkee Kilpilahdentien vieressä Porvoonväylälle asti. Sipoonlahden itäpuolella Kallbäckin teollisuusalueen ja Porvoonväylän eteläpuolella linjaus menee tunneliin. Tunnelista takaisin maanpinnalle linjaus tulee Sipoonlahden länsipuolella Falkbergin ja Porvoonväylän eteläpuolelle, ja kulkee maaputkena Helsingin Salmenkallioon, josta eteenpäin linjaus menee tunnelissa Vuosaareen. Reitin VE2 kokonaispituus on yhteensä noin 27 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 19,1 km ja kalliooperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 7,7 km.
- **VE3: Eteläiseltä reitiltä siirto Sipoonlahden kohdalla pohjoiselle reitille.** Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena kuten VE1, Sipoonlahden itäpuolella Eriksnäsin asuinalueen eteläpuolella linjaus menee tunneliin ja Sipoonlahden kohdalla linjaus siirtyy tunnelissa pohjoiselle reitille. Tästä eteenpäin Vuosaareen linjaus sama kuin VE2. Reitin VE3 kokonaispituus on yhteensä noin 25 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 10,6 km ja kalliooperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 14,1 km.
- **VE4: Eteläinen reitti, lähempää Kilpilahtea tunneliin.** Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena, mutta menee tunneliin Spjutsundintien



kohdalla, eli aiemmin kuin vaihtoehdossa VE1. Tämän jälkeen linjaus jatkuu tunnelissa eteläisenä reittinä VE1 Vuosaareen. Reitin VE4 kokonaispituus on yhteensä noin 23 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 4,6 km ja kallioperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 18,5 km.

- **VE5: Eteläinen reitti, lähempää Kilpilahtea tunneliin ja siirto Sipoonlahden kohdalla pohjoiselle reitille.** Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena, mutta menee tunneliin Spjutsundintien kohdalla kuten vaihtoehdossa VE4. Sipoonlahden kohdalla linjaus siirtyy tunnelissa pohjoiselle reitille. Tästä eteenpäin Vuosaareen linjaus sama kuin VE2. Reitin VE5 kokonaispituus on yhteensä noin 27 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 14,7 km ja kallioperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 12,5 km.
- **VE6: Eteläinen reitti, tunneliin Kilpilahden teollisuusalueella.** Linjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena, mutta menee tunneliin läheltä Kilpilahden teollisuusaluetta. Tämän jälkeen jatkuu tunnelissa eteläisenä reittinä VE1 Vuosaareen. Reitin VE6 kokonaispituus on yhteensä noin 23 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 1,2 km ja kallioperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 21,9 km.
- **VE7: Eteläinen reitti, jossa huomioitu yhteiskäyttötunnelivaraus.** Muutoin sama kuin VE1, mutta vaihtoehdossa huomioitu Östersundomin osayleiskaavassa esitetty yhteiskäyttötunnelin linjaus hankealueen länsiosassa. Lämmönsiirtolinjaus alkaa Kilpilahdesta maaputkena, Sipoonlahden itäpuolella Eriksnäsin asuinalueen eteläpuolella linjaus menee tunneliin. Toisin kuin vaihtoehdossa VE1, tunnelin linjaus erkanelee eteläiseltä reitiltä Gumbostrandin pohjoispuolella ja kulkee länteen pääosin Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien välisellä alueella. Linjaus alittaa tunnelissa Mustavuoren alueen Helsingissä ja kulkee Vuosaareen. Reitin VE7 kokonaispituus on yhteensä noin 26 kilometriä. Tästä maahan kaivetun maaputken osuus on 10,1 km ja kallioperässä kulkevan putkitunnelin osuus on 16,1 km.

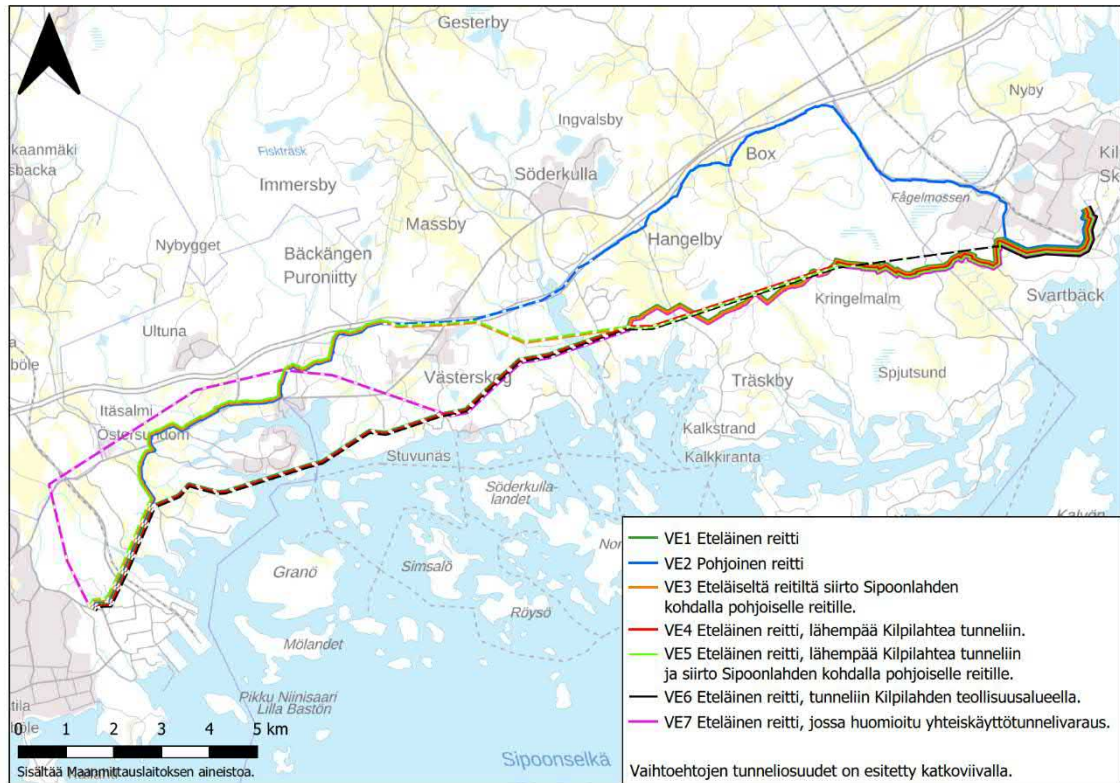
Tarkasteltavien vaihtoehtojen reittilinjaukset on esitetty YVA-ohjelman liitteenä olevilla kartoilla (Liitteet 1–7) sekä kuvissa ohessa (Kuva 2-1, Kuva 2-2, Kuva 2-3, Kuva 2-4). Vaihtoehtoiset reittilinjaukset on esitetty YVA-ohjelman kartoilla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjaukset menevät samaa reittiä. Reitin pituus on noin 23–27 km, vaihtoehdosta riippuen.

Kilpilahden hukkalämmön hyödyntämisen lämmönsiirtolinjauksen vaihtoehtoja on tarkasteltu vuonna 2020 tehdyssä esiselvityksessä ja vuonna 2021 tehdyssä alustavassa yleissuunnittelussa. Alustavan yleissuunnittelun linjauksissa on huomioitu olemassa olevat rakennukset ja rakenteet, luontoarvot, olemassa oleva ja tuleva kaavoitus ja maankäyttö sekä linjauksen toiminnallisuus lämmönsiirrossa. Vaikutukset olemassa oleviin rakennuksiin, rakenteisiin ja luontoarvoihin on pyritty linjausten suunnittelussa minimoimaan. Kaikissa vaihtoehdoissa Sipoonlahden sekä muiden merenlahtien alitus tehdään tunnelilla, joka kulkee syvällä kallioperässä. Linjaukset on pyritty sijoittamaan niin, että niiden vaikutus kuntien kaavoitukseen on mahdollisimman pieni. Linjauksia tarkennetaan hankkeen seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

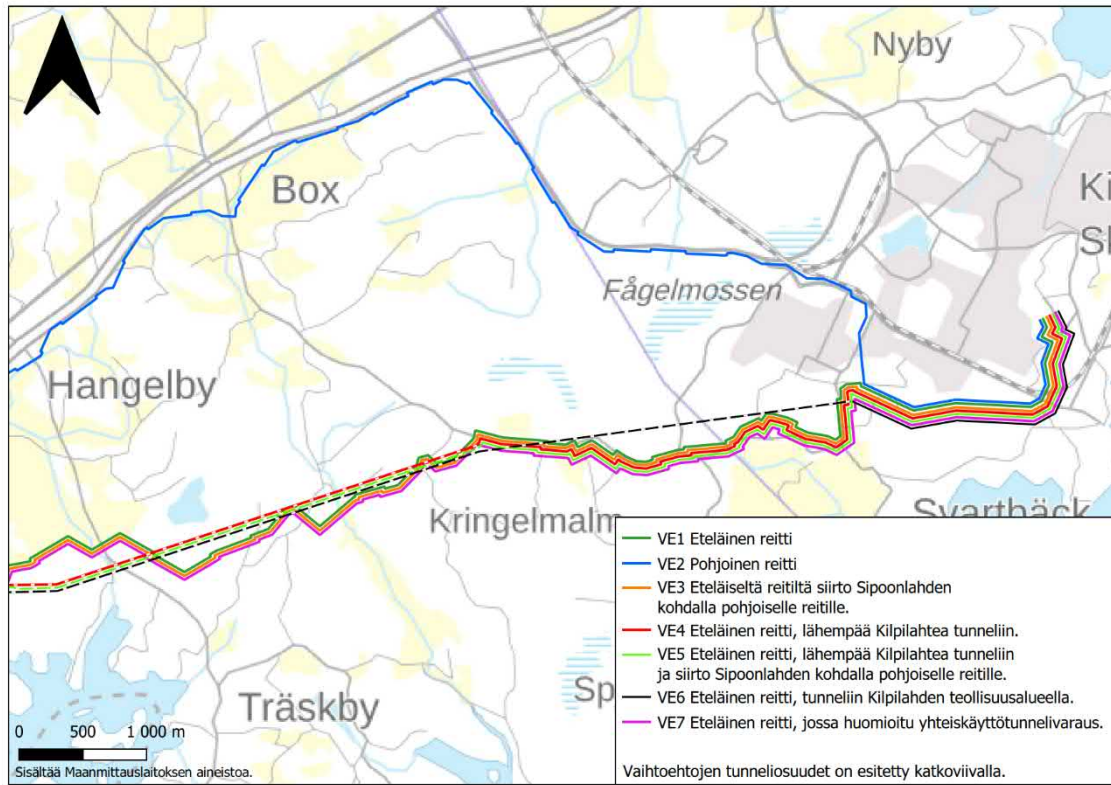
YVA-ohjelmaan sisällytetyissä hankevaihtoehdoissa tarkastellaan erilaisia maaputki- ja putkitunnelivaihtoehtoja Kilpilahden ja Vuosaaren välillä. On mahdollista, että teknistaloudellisten tarkastelujen edetessä osa hankevaihtoehdoista jää pois tarkasteluista ja YVA-selostuksesta tai, että linjausreitit muuttuvat joiltain osin.

Hankkeen rakennustoimista muodostuva maa-aines läjitetään maanlajitysalueelle, joka voi edellyttää uuden maanlajitysalueen luvittamista. Mikäli läjitettävän maa-aineksen määrä ylittää 50 000 tonnia vuodessa, tulee YVA-lain liitteen 1 kohdan 11 b

mukaan maanläjitysalueelle toteuttaa YVA-menettely. Maanläjitystä ja sen tarvetta ei tässä vaiheessa ole vielä suunniteltu tarkemmin, mutta on mahdollista, että hankkeen YVA-selostukseen tulee mukaan maanläjitys liitännäishankkeena.



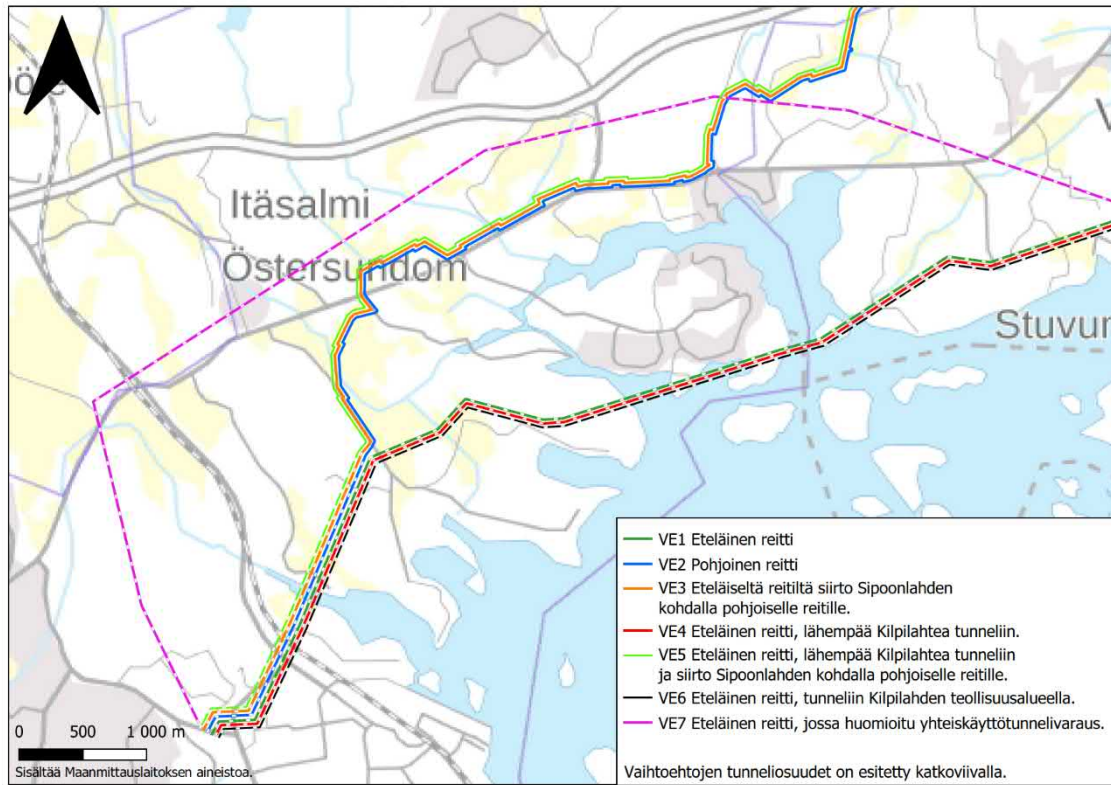
Kuva 2-1. Tarkasteltavat vaihtoehdot VE1–VE7. Vaihtoehtoiset reittilinjaukset on esitetty kartalla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjaukset menevät samaa reittiä. Kallioperässä tunnelissa kulkevat putkiosuudet on esitetty katkoviivalla, maaputkiosuudet yhteisellä viivalla.



Kuva 2-2. Tarkasteltavat vaihtoehdot VE1–VE7, hankealueen itäosa. Vaihtoehtoiset reittilinjaukset on esitetty kartalla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjaukset menevät samaa reittiä. Kallioperässä tunnelissa kulkevat putkiosuudet on esitetty katkoviivalla, maaputkiosuudet yhtenäisellä viivalla.



Kuva 2-3. Tarkasteltavat vaihtoehdot VE1–VE7, hankealueen keskiosa. Vaihtoehtoiset reitti-linjaukset on esitetty kartalla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjaukset menevät samaa reittiä. Kallioperässä tunnelissa kulkevat putkiosuudet on esitetty katkoviivalla, maaputkiosuudet yhtenäisellä viivalla.



Kuva 2-4. Tarkasteltavat vaihtoehdot VE1–VE7, hankealueen länsiosa. Vaihtoehtoiset reittilinjaukset on esitetty kartalla havainnollisuuden vuoksi niiltä osin rinnakkain, kun linjaukset menevät samaa reittiä. Kallioperässä tunnelissa kulkevat putkiosuudet on esitetty katkoviivalla, maaputkiosuudet yhtenäisellä viivalla.

## 2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Östersundomin alueen yhteiseen osayleiskaavaan (joka kumoutunut vuonna 2021) merkitty yhteiskäyttötunneli on huomioitu tässä YVA-ohjelman vaihtoehdossa VE7. Yhteiskäyttötunneliin on esitetty sijoitettavaksi kaukolämmön, kaukokylmän ja vesihuollon runkolinjat sekä tietoliikennekaapeleita ja 110 kV suurjännitekaapelit (*Helsingin kaupunki 2012*). Östersundomin alueen osayleiskaavoitus on käynnistymässä ja valmistelu on tarkoitus saada päätökseen vuoden 2025 aikana.

### 3 TEKNINEN KUVAUS

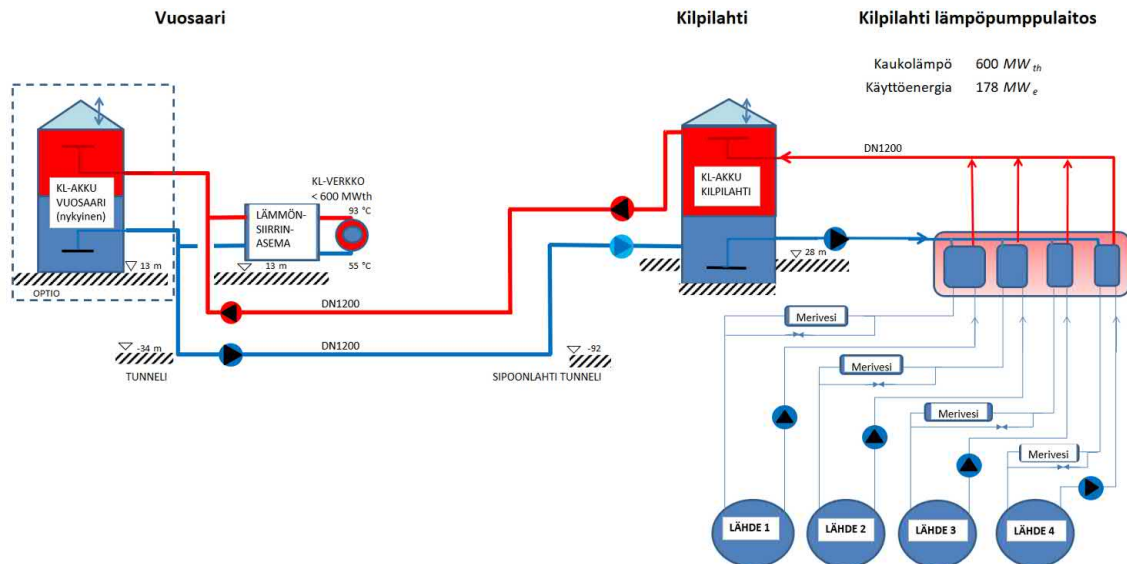
Hankkeessa tarkastellaan erilaisia teknisiä ratkaisuja, joissa lämmönsiirtojohto kulki osan matkaa maahan kaivettuna tai kallioon avolouhittuna putkiyhteytenä (maaputki) ja osan matkaa kallioperässä kulkevana tunnelina (putkitunneli). Lämmönsiirtojohto sijoittuisi Porvoon Kilpilahden ja Helsingin Vuosaaren välille. Kilpilahden sijoittuisi lämpöpumpulaitos ja Vuosaaren lämmönsiirrinasema. Hankkeen suunnittelu perustuu keväällä 2020 tehtyyn teknistaloudelliseen ja ympäristölliseen esiselvitykseen sekä vuonna 2021 tehtyyn alustavaan yleissuunnitteluun.

#### 3.1 Toimintaperiaate ja rakenteet

Kaukolämmön tuotannossa hyödynnettäisiin lämmönlähteitä Kilpilahden teollisuusalueelta. Kilpilahden kemianteollisuuden tuotantolaitosten prosesseista syntyy tällä hetkellä yhteensä noin 1000 MW mereen johdettavaa hukkalämpöä. Hankkeessa Kilpilahden teollisuusalueen tuotantolaitosten hukkalämpöä jalostettaisiin lämpöpumpulaitoksessa kaukolämmöksi ja johdettaisiin lämmönsiirtojohtoa pitkin Helsingin kaukolämpöverkoston. Kaukolämpöteho olisi alustavasti enintään yhteensä 600 MW.

Hankkeen tekninen konsepti perustuu siihen, että hukkalämmön lämpötilaa nostetaan kaukolämpöverkon vaatimalle tasolle (noin 95 °C) hyödyntämällä lämpöpumpuja Kilpilahdessa. Lämmönsiirto putkessa tulisi toimimaan samoilla perusperiaatteilla kuin kaukolämpöverkko Suomessa nykyisin toimii. Lämmönsiirtolinjassa olisi etäohjattavat sulkuventtiilit.

Lämmön pääsiirtolinja on käytännössä suljettu kierto. Periaatekaavio Kilpilahden teollisuusalueen hukkalämmön hyödyntämisestä kaukolämpönä on esitetty ohessa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Periaatekaavio kaukolämpöjärjestelmästä.

Hankkeessa tarkasteltava lämmönsiirtoreitti kulkee välillä Kilpilahti-Vuosaari. YVA-ohjelmassa tarkastellaan seitsemää vaihtoehtoista (VE1–VE7) reittiä (ks. luku 2.4).

Linjausvaihtoehtojen pituudet reiteittäin on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1). Lisäksi taulukossa on osoitettu kallioperässä kulkevien putkitunneliosuuksien

sekä maahan kaivettujen maaputkiosuukien pituudet, pystykuilujen ja ajotunneleiden lukumäärät ja tilavuudet sekä louhittava kiviaineksen määrä ja kuljetukset. Louheauton tilavuudeksi on laskelmassa oletettu 7 m<sup>3</sup>. Laskelma on suuntaa antava ja sisältää vielä tässä suunnittelun vaiheessa epävarmuuksia.

*Taulukko 3-1. Linjausvaihtoehtojen pituudet reiteittäin. Lisäksi taulukossa on osoitettu kallio-perässä kulkevan putkitunneliosuukien ja maahan kaivetun maaputkiosuukien pituudet, pystykuilujen ja ajotunneleiden lukumäärät ja tilavuudet sekä louhittava kiviaineksen määrä ja kuljetukset. m<sup>3</sup>ktr = kiintotilavuus, m<sup>3</sup>itd = irtotilavuus.*

VE	Kokonaispituus	Putkitunneliosuuden pituus	Maaputki-osuuden pituus	Pystykuilut	Ajotunnelit	Kuutiota louhetta / pv	Rekkoja / pv		
	km	km	km	lkm	m <sup>3</sup> ktr	lkm	m <sup>3</sup> itd	lkm	
<b>VE1</b>	23,8	13,7	10,1	5	3650	3	30500	3600	520
<b>VE2</b>	26,9	7,7	19,1	2	1350	1	21000	2700	390
<b>VE3</b>	24,7	14,1	10,6	5	3650	3	38000	3600	520
<b>VE4</b>	23,1	18,5	4,6	6	4300	4	45000	4500	650
<b>VE5</b>	27,2	12,5	14,7	3	2000	2	27500	2700	390
<b>VE6</b>	23,1	21,9	1,2	7	5000	5	60000	5500	780
<b>VE7</b>	26,2	16,1	10,1	5	3500	4	49300	4500	650

Edellä mainitun lisäksi maaputkiosuukien osalta syntyy maankaivusta ja avolouhinnasta massoja. Alustavan arvion mukaan maankaivusta muodostuu yhteensä noin 75 000–470 000 m<sup>3</sup>ktr maa-aineksiä ja avolouhinnasta noin 30 000–95 000 m<sup>3</sup>ktr kiviainesta, linjausvaihtoehdosta riippuen.

### 3.1.1 Tunnelilinjaukset

Tunnelissa kulkevien putkien materiaali on teräsrakenteista muovilla pinnoitettua putkea, joka on eristetty polyuretaanilla (Kuva 3-2). Tunnelivaihtoehdossa voidaan käyttää eristeenä lisäksi mineraalivillaa sekä ulkokuoressa terästä. Rakenteet tulevat elementteinä tehtaalta ja ne yhdistetään hitsaamalla rakennuspaikalla. Tunnelissa kulkee kaksi kaukolämpöputkea, ja putkilinjan koko on DN1200.



*Kuva 3-2. Kaukolämpöverkoston putki.*

Tunneli sijaitsee tämänhetkisen tiedon mukaan mantereen alueella noin 20–75 metrin syvyydessä kallioperässä ja meren alituskohdissa paikoin noin 80 metrin syvyydessä. Tässä vaiheessa hankkeesta on vain alustavia maa- ja kallioperätutkimuksia, joten tunnelin korkeusasema tarkentuu jatkossa.

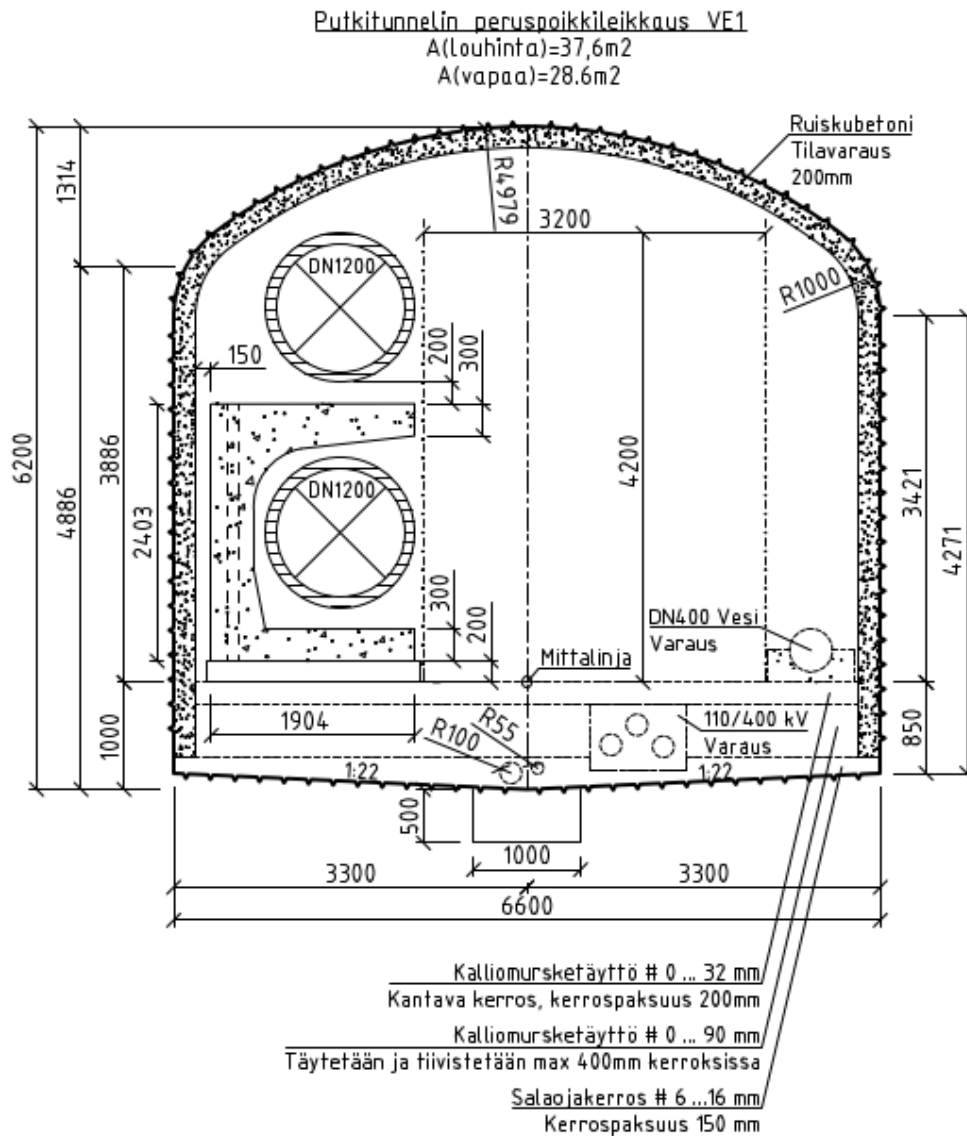
### **Tunnelin profiili**

Tunnelin korkeus on noin 6 metriä ja leveys noin 6,5 metriä (Kuva 3-3). Tunnelin louhintapoikkileikkauspinta-ala on noin 38 m<sup>2</sup> ja tunnelin sisällä oleva vapaa poikkileikkaus on noin 29 m<sup>2</sup>. Tunneliosuuksilla lämmönsiirtolinjan sulkuventtiileitä on noin 1–2 kilometrin välein. Sulkuventtiileille pääsy on huomioitu tunnelin suunnittelussa. On mahdollista, että tunnelin poikkileikkaus tarkentuu suunnittelun edetessä.

Vesialueelle sijoittuvat tunnelit sijaitsevat niin syvällä merenpohjan alla kallioperässä, ettei tunnelilla katsota olevan vaikutusta merenpohjaan toiminnan aikana.

Tunnelin rakentaminen jättää jälkiä maastoon ainoastaan ajotunneleiden, tunnelisuuaukkojen sekä pystykuilujen kohdille, mutta alueet voidaan rakentamisen päätyttyä maisemoida vastaamaan mahdollisimman hyvin ennen rakentamista vallinnutta tilaa. On kuitenkin otettava huomioon, että em. alueille tullaan sijoittamaan tiettyjä rakenteita, kuten ajotunneleiden suuaukkorakenteet ja pystykuilurakennukset pihalueineen. Putkitunnelin rakentaminen tehdään uusien ja olemassa olevien ajotunneleiden sekä suuaukkojen kautta. Uusien ajotunneleiden suuaukot pyritään sopeuttamaan alueen muuhun rakentamiseen.





Kuva 3-3. Kalliotunnelin poikkileikkauksen periaatekuva.

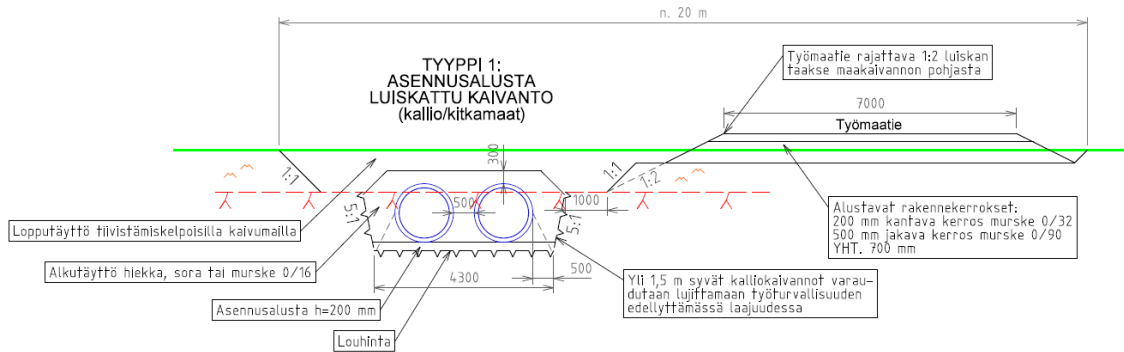
Tunnelin ympärille muodostetaan kalliotekninen suojavyöhyke, jonka suuruus on alustavasti noin 10 metriä tunnelin ääri viivoista ulospäin. Suojavyöhykkeen kokonaisleveys on näin ollen alustavasti noin 27 m (10 m+6,6 m+10 m) ja kokonaiskorkeus alustavasti noin 27 m (10 m+6,6 m+10 m). Rakentamistoimenpiteitä suojavyöhykkeen kohdalla tulee jatkossa välttää. Suojavyöhykkeet merkitään kunnallisiin johtokarttoihin ja kaavoihin.

### 3.1.2 Maaputkilinjaukset

Lämmönsiirtolinja kulkee osin maahan kaivettavana putkiyhteytenä. Tunneli- ja avosuukien sijainnit ja jakauma riippuu valittavasta vaihtoehdosta.

Maaputkilinjaus sijaitsee noin 60–100 cm maanpinnan alapuolella. Putken materiaali on kuten tunnelivaihtoehdossakin teräsrakenteista muovilla pinnoitettua putkea, joka





Kuva 3-6. Kalliossa sijaitsevan avoleikkauksen alustava poikkileikkaus.

### Maankäyttö ja tieyhteydet

Ennen rakentamista puusto poistetaan maaputkilinjausten työmaa-alueelta. Rakentamisen aikana väliaikaisia rajoituksia tulee virkistysalueiden sekä maa- ja metsätalousalueiden käytölle.

Putkilinjan yhteyteen rakennetaan työmaatie, joka on penkereellä tai leikkauksessa sijainnista ja maanpinnan topografiasta riippuen. Lähtökohtaisesti tietä ei tarvita lämmönsiirtolinjan maaputkiosuuksien yhteyteen käyttöönoton jälkeen, mutta niissä linjauksen kohdissa, joissa sijaitsee huoltokohteita kuten sulkuventtiileitä, rakentamisen aikainen työmaatie jää pysyväksi käytön aikaiseksi huoltotieksi. Maaputkiosuuksilla sulkuventtiileitä on noin 500 metrin välein. Tien sijoittamisessa on eri vaihtoehtoja, ja hankkeen tarkemmassa suunnittelussa tarkastellaan pysyvän tien tarvetta, ja tarvittaessa tie voidaan sovittaa ympäristöön. Herkissä kohteissa työmaatie voidaan rakennustöiden jälkeen sijoittaa putken päälle, jolloin putkilinjan leveys on noin 10 metriä. Jos lämmönsiirtolinjauksen lähellä on jo olemassa oleva tie, työmaatie voidaan poistaa rakentamisen jälkeen. Maisemallisesti arvokkailla peltoalueilla tien maisemallinen vaikutus pyritään minimoimaan.

Toiminnan aikana putkilinjausten alueella virkistystoiminta ja maanviljely on mahdollista. Metsätaloutta ei linjauksen kohdalla voi harjoittaa, sillä huoltoyhteys on turvattu ja maasto pidettävä puuttomana.

Mahdollisuus rakentaa lämmönsiirtolinjan ja huoltotien päälle katuja tai teitä tarkennetaan tapauskohtaisesti.

### 3.1.3 Ajotunnelit, pystykuilut ja tunneleiden suuaukot

Kallioperässä kulkevan putkitunnelin rakentaminen tehdään pääosin uusien ajotunnelien sekä tunnelisuuaukkojen kautta. Vuosaaressa voidaan hyödyntää olemassa olevaa ajotunnelia. Ajotunnelit sekä tunneleiden suuaukot pyritään sijoittamaan siten, etteivät ne sijoitu olemassa olevien rakennusten tai yksityiskiinteistöjen alueille. Lisäksi ajotunnelit ja tunneleiden suuaukot on suunniteltu sijoitettavan kohtiin, joissa on avokalliota, jolloin päästään helpommin aloittamaan louhinta. Ennen rakentamista puusto poistetaan ajotunnelien ja pystykuilujen työmaa-alueilta.

Lämmönsiirtolinjan tunneleiden suuaukot sijoittuvat kohtiin, joissa maaputki siirtyy tunneliin. Lämmönsiirtoputkien tunneleiden suuaukot sijoittuvat hankealueella Siiponlahden itäpuolella linjausvaihtoehdosta riippuen:

- Eriksnäsin asuinalueen eteläpuolelle Näranklobbeniin (VE1, VE3, VE7)
- Kallbäckin teollisuusalueen ja Porvoonväylän eteläpuolelle (VE2)
- Spjutsundintien kohdalle (VE4, VE5)

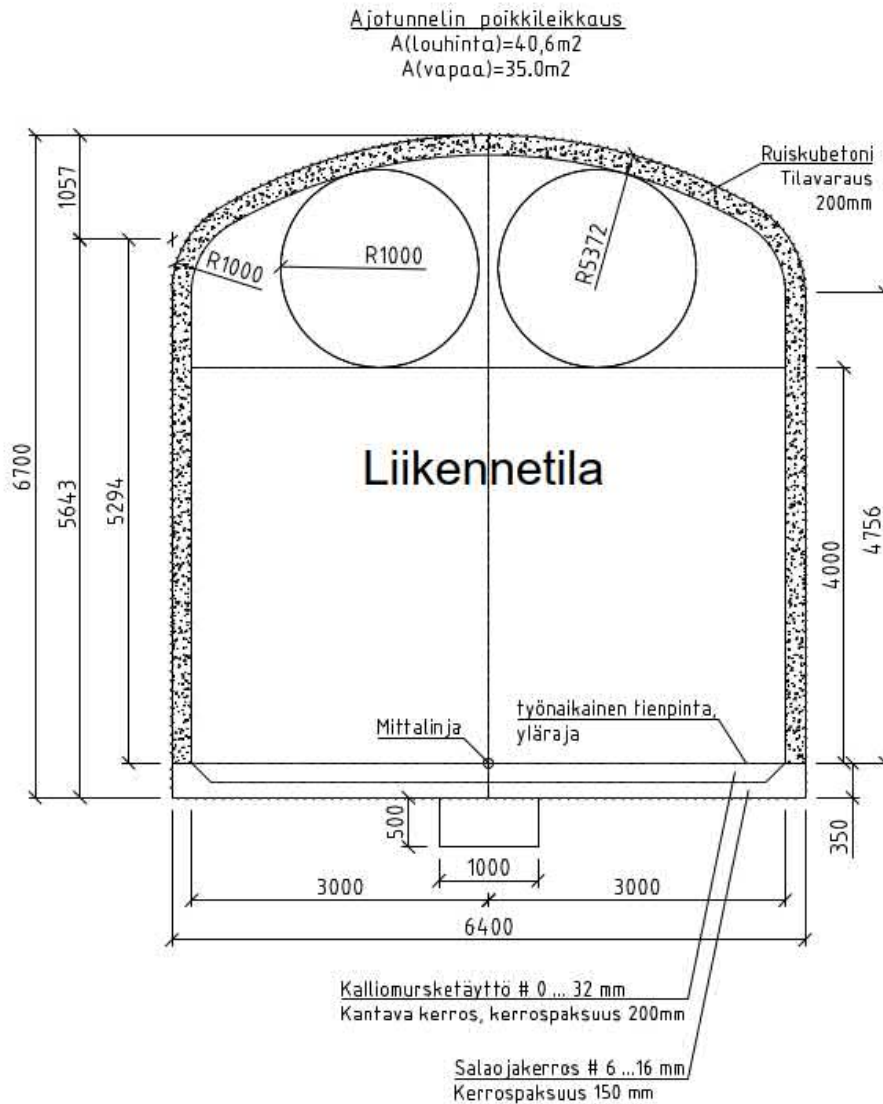
- Kilpilahden teollisuusalueelle (VE6).

Sipoonlahden länsipuolella tunnelien suuaukot sijoittuvat linjausvaihtoehdosta riippuen:

- Falkbergin ja Porvoonväylän eteläpuolelle (VE2, VE3, VE5)
- Salmenkallioon (VE2, VE3, VE5).

Vuosaassa kaikki tunnelinjakukset liittyvät olemassa oleviin kalliotiloihin, joten uutta tunnelin suuaukkoa ei ole Vuosaaren tarvetta rakentaa.

Ajotunnelin korkeus on noin 6,7 metriä ja leveys noin 6,5 metriä (Kuva 3-7). Tunnelin louhintapoikkileikkauspinta-ala on noin 40 m<sup>2</sup> ja tunnelin sisällä oleva vapaa poikkileikkaus on noin 35 m<sup>2</sup>. On mahdollista, että tunnelin poikkileikkaus tarkentuu suunnittelun edetessä.



Kuva 3-7. Ajotunnelin alustava poikkileikkaus.

Ajotunnelin ympärille muodostetaan kalliotekninen suojavyöhyke, jonka suuruus on alustavasti noin 10 metriä tunnelin ääriviivoista ulospäin. Suojavyöhykkeen koko-

naisleveys on näin ollen alustavasti noin 27 m (10 m+6,4 m+10 m) ja kokonaiskorkeus alustavasti noin 27 m (10 m+6,7 m+10 m). Rakentamistoimenpiteitä suoja-  
vyöhykkeen kohdalla tulee jatkossa välttää.

Ajotunnelin yhteyteen rakennetaan mahdollisesti ajotunnelin sijainnista riippuen betoninen suuaukkorakennus. Ajotunneleista otetaan tunnelin ilmanvaihdon tuloilmaa. Kuivatusvedet eli tunneleissa kallioperästä muodostuvat vedet johdetaan ajotunneleista paineviemäreillä hulevesijärjestelmään ja edelleen maastoon.

Pystykuiluja tehdään teknisiä yhteyksiä ja tarpeen mukaan kaukolämpöverkostoja varten. Pystykuilut toimivat lämmönsiirtotunnelin hätäpoistumistienä, lisäksi niiden kautta toteutetaan ilmanvaihto sekä sähköyhteydet lämmönsiirtotunneliin. Lisäksi jokaisessa pystykuilussa on varaus savunpoistolle. Pystykuilut vaativat noin 20 m<sup>2</sup>:n pinta-alan. Maan päälle rakennetaan rakennus, jossa on poistumista varten ovet sekä ilmanvaihtosäleiköt. Rakennuksen ympärille tulee piha-alue.

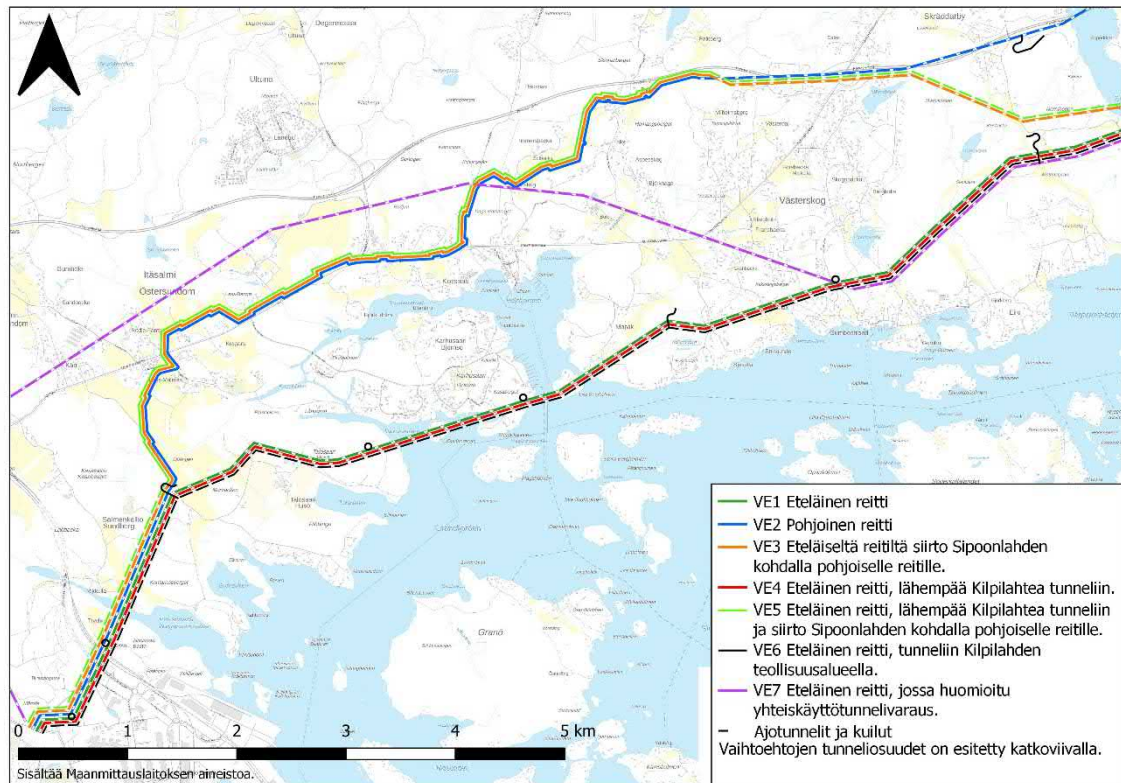
Ajotunneleille ja pystykuiluille rakennetaan tarvittaessa uudet tieyhteydet nykyiseltä tieverkolta. Tieyhteyden leveys on noin 10 metriä.

Tunnelien suuaukkojen, ajotunneleiden ja pystykuilujen alustavat sijainnit linjausvaihtoehtoittain on esitetty kootusti oheisessa taulukossa (Taulukko 3-2). Tässä suunnitteluvaiheessa kaikkien vaihtoehtoisten tunnelilinjausten suuaukkojen, ajotunneleiden ja pystykuilujen sijainteja ei ole vielä tarkemmin suunniteltu, ja oheisessa kuvassa (Kuva 3-8) on esitetty niiden ajotunneleiden ja kuilujen sijainnit kartalla, joiden sijainnit on alustavassa yleissuunnittelussa määritelty. Suunnittelun edessä sijainnit tulevat vielä tarkentumaan. YVA-selostusvaiheessa esitetään kartalla kaikkien vaihtoehtoisten linjausten ajotunneleiden, pystykuilujen ja tunnelisuuaukkojen sijainnit.

*Taulukko 3-2. Vaihtoehtoisten reittilinjausten tunnelien suuaukkojen, ajotunneleiden ja pystykuilujen alustavat sijainnit.*

VE	Lämmönsiirtotunnelin suaukot	Ajotunneleiden suaukot	Pystykuilujen sijainnit
<b>VE1</b>	Nåranklobben	Lilltyran Majvik Salmenkallio	Gumbostrand Karhusaari Talosaari Niinisaari Vuosaari
<b>VE2</b>	Kallbäck Falkberg Salmenkallio	Sipoonlahden länsipuoli (Rotkotie)	Niinisaari Vuosaari
<b>VE3</b>	Nåranklobben Falkberg Salmenkallio	Sipoonlahden länsipuoli (Rotkotie)	Niinisaari Vuosaari
<b>VE4</b>	Spjutsundintie	Sipoonlahden itäpuoli	Sipoonlahden itäpuoli

		Lilltyran Majvik Salmenkallio	Gumbostrand Karhusaari Talosaari Niinisaari Vuosaari
<b>VE5</b>	Spjutsundintie Falkberg Salmenkallio	Sipoonlahden itäpuoli Lilltyran	Sipoonlahden itäpuoli Niinisaari Vuosaari
<b>VE6</b>	Kilpilahti	Kilpilahti Sipoonlahden itäpuoli Lilltyran Majvik Salmenkallio	Kilpilahti Sipoonlahden itäpuoli Gumbostrand Karhusaari Talosaari Niinisaari Vuosaari
<b>VE7</b>	Nåranklobben	Lilltyran Vestarbacka Knutersintie Länsisalmi	Gumbostrand Granbacka Majvik Östersundom Mustavuori



Kuva 3-8. Ajotunneleiden ja pystykuilujen alustavat sijainnit.

## 3.2 Muut hankkeen vaatimat tukitoiminnot

Kilpilahteen suunnitellaan rakennettavaksi lämpöpumppulaitos, sillä hukkalämmön lämpötilaa tulee nostaa kaukolämpöverkon vaatimalle tasolle, noin 95 °C asteeseen. Lämpöpumppulaitos sijoittuu Kilpilahden teollisuusalueelle, osittain rakentamattomalle alueelle. Lämpöpumppulaitokselle tulee useampi mekaaninen kompressorilämpöpumppu, joissa käytetään kylmäaineena todennäköisimmin HFO-yhdistettä R1234ze tai vaihtoehtoisesti kylmäaineena käytetään CO<sub>2</sub>, propaania tai butaania.

Vuosaaren sijoittuu lämmönsiirrasema ja liitos nykyiseen kaukolämpöverkkoon.

Lisäksi hanke vaatii mm. sähkön syöttöjärjestelyt lämpöpumppulaitokselle, kaukolämpöakun, tunnelin kuivatusvesien pumppaamoita linjauksen varrelle sekä sähkön syöttöjärjestelyt näille pumppaamoille sekä tunnelin muulle talotekniikalle. Kilpilahteen sijoittuva kaukolämpöakku on teräsrakenteinen säiliö, joka toimii lämpöpumpun prosessin ja siirtolinjan välissä. Kaukolämpöakun tilavuus on noin 20 000 m<sup>3</sup>.

## 3.3 Valmistelevat työt

### 3.3.1 Mahdollisten risteävien johtojen ja putkien selvittäminen

Maakaasuputkilinjat eivät risteä hankkeen linjausvaihtoehtojen kanssa. Tavanomaiset vesi-, viemäri- ja telekaapeli sijainnit selvitetään suunnittelun myöhemmässä vaiheessa. Tarvittaessa hankkeen toimesta tehdään johto- ja putkisiirrot yhteistyössä rakenteita hallitsevien tahojen kanssa ja laaditaan tarvittavat siirtosuunnitelmat. Hanke suunnitellaan siten, ettei aiheuteta vaaraa muille toimijoille.

### 3.3.2 Reittien maa- ja kallioperätutkimukset

Hankkeen vaatimat maa- ja kallioperätutkimukset tehdään suunnittelun tarkentamiseksi. Luvat tutkimuksiin haetaan alueiden maanomistajilta yhteistyössä viranomaisen kanssa.

### 3.4 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Lämmönsiirtolinjan suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka.

### 3.5 Toiminnan kuvaus

#### 3.5.1 Veden tarve

Vettä tarvitaan toiminnan aikana hankkeessa lämmön siirtoon. Kyseessä on suljettu kierto, joka täytetään, kun siirtolinja otetaan käyttöön. Veden tarve siirtolinjan täyttämiseen on noin 60 000 m<sup>3</sup>. Käytön aikana huoltotoimenpiteiden yhteydessä siirtolinjan tyhjennetään ja täytetään uudelleen tarpeen mukaan. Muutoin toiminnan aikana vedenkulutus rajoittuu mahdollisten huoltoon liittyvien rakennusten vedentarpeeseen.

#### 3.5.2 Jäte- ja hulevedet

Linjaukseen liittyvät tekniset tilat (kuten pystykuilut, ajotunnelit ja kuivatusvesien pumppaamot) varustetaan raakavesi- ja jätevesijärjestelmällä sekä liitetään kunnalliseen viemäriverkkoon tai erillissäiliöön, joka tyhjennetään asianmukaisesti. Myös sammutusvesi johdetaan kunnallisesta vesijohtoverkostosta.

Huoltotien kuivatus hoidetaan reunaojalla, tunneliosuuksille asennetaan pohjan salaojitus pumppaamoinen. Tunnelien kuivatus- ja vuotovesiä varten rakennetaan hulevesijärjestelmä, jonka kautta hulevedet johdetaan kunnalliseen hulevesijärjestelmään. Hulevedet johdetaan tarvittaessa hiekan- ja öljynerotuksen kautta.

Lämmönsiirtoputkilinjasta ei vuoda normaalitoiminnan aikana vettä ympäristöön. Huolto- tai vaurio-tilanteissa putkea joudutaan tyhjentämään, mutta nämä ovat harvinaisia tilanteita.

#### 3.5.3 Jätteet

Kaukolämmön käytöstä ei synny kiinteitä jätteitä. Huoltotoimenpiteiden yhteydessä muodostuu jonkin verran jätteitä.

#### 3.5.4 Melu ja värinä

Putkesta tai tunnelista ei aiheudu käytön aikaista melua tai värinää. Tunnelin ilmanvaihdosta aiheutuu ääntä ilmanottoaukkojen ja poistoaukkojen läheisyydessä. Tunnelin savunpoistopuhaltimien koekäytöstä saattaa aiheutua ajoittaista melua. Tunneliosuuden talotekniikasta, pumppaamot yms., aiheutuu melua tunnelin sisätiloihin. Huoltoliikenteestä voi aiheutua vähäistä melua ja värinää sekä häiriöitä ympäristöön hetkittäin.

Kilpilahden teollisuusalueelle sijoittuvasta lämpöpumppulaitoksesta aiheutuu melua lähiympäristöön, mutta laitoksen lähiympäristössä suurella teollisuusalueella on useita muitakin melulähteitä.



### 3.5.5 Päästöt ilmaan

Toiminnan aikana lämmönsiirrosta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

### 3.5.6 Energian tarve

Lämpöpumppujen sähkötehon tarve sekä muu sähkönkulutus on yhteensä noin 150–200 MW. Lisäksi toiminnan aikana sähköä tarvitaan tunneleiden valaistukseen ja ilmanvaihtoon sekä tunnelien kuivatusvesien pumppaamiseen.

### 3.5.7 Käytettävät kemikaalit

Kaukolämpöverkossa käytetään korroosionestokemikaaleja. Vedenkäsittelykemikaalit sitovat happea ja pitävät veden pH-arvon optimitasolla korroosioneston kannalta. Ne myös ehkäisevät epäpuhtauksien saostumista ja kerrostumista lämmönsiirtopinnoille. Kemikaalit valitaan veden kovuuden mukaan. Lisäksi mahdollisten kaukolämpöverkon vuotojen havaitsemiseen käytetään kemikaalia (esim. pyraniini).

Lämpöpumppujen sisällä on kylmäainetta, joka kiertää systeemissä. Käytettävä kylmäaine valitaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa. Lämpöpumppujen kylmäaineista todennäköisin on HFO-yhdiste R1234ze, jonka tarve on maksimissaan noin 800 tonnia. Lisäksi vaihtoehtoisia kylmäaineita ovat CO<sub>2</sub>, propaani tai butaani, joiden tarve on noin 500 tonnia.

### 3.5.8 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Lämmönsiirtoyhteyden huoltaminen on vähäistä ja siihen liittyy satunnaista huolto-liikennettä.

## 3.6 Rakentamisen kuvaus

### 3.6.1 Rakentamisen ajoittuminen ja kesto

Rakentaminen alkaa alustavien suunnitelmien mukaan noin vuonna 2023 ja käyttöönotto tapahtuu alustavasti vuosien 2027–2029 aikana. Pääsiirtolinja rakennetaan valmiiksi kerralla ja Kilpilahden hukkalämmönlähteiden käyttöönotto voidaan tehdä vaiheittain. Rakentaminen kestää kaiken kaikkiaan noin 5–6 vuotta. Rakentaminen aloitetaan tämänhetkisen tiedon mukaan ajotunneleiden louhinnalla, joka kestää noin kuusi kuukautta kunkin ajotunnelin osalta. Tunneliosuuden kalliorakennustöiden loppuvaiheessa louhitaan pystykuilut, joka kestää noin kuusi kuukautta kunkin pystykuilun osalta. Saman aikaisesti tunneliosuuksien rakentamisen aikana toteutetaan maaputkiosuudet.

### 3.6.2 Rakennus- ja asennustyöt

Linjauksen rakentamiseen liittyy louhintaa, maanmuokkaustöitä ja uusien huoltoteiden rakentamista. Lisäksi tehdään suuaukko- ja pystykuilurakennusten rakentamista sekä lämmönsiirtolinjan rakentamista.

Lämmönsiirtolinjan maaputkiosuuksien rakentamis- ja työmaatalueelta (noin 20–25 metriä) tullaan poistamaan puusto. Linjojen alue pidetään toiminnan aikana puuttomana huoltotöiden mahdollistamiseksi. Maahan kaivettavat putkilinjat pyritään sijoittamaan pitkälti maaston mukaisesti maksimissaan noin metrin syvyyteen. Maaputkiosuuksien maankaivusta syntyy alustavan arvion mukaan yhteensä noin 75 000–470 000 kiintokuutiota maa-aineksia linjausvaihtoehdosta riippuen.

---

Lämmönsiirtoputkien rakenteet tulevat elementteinä tehtaalta ja ne yhdistetään rakennuspaikalla.

### **3.6.3 Louhinnan kuvaus**

Linjojen tunnelien osalta on arvioitu louhittavan yhteensä noin 345 000–610 000 kiintokuutiota kiviainesta valittavista reiteistä riippuen. Maaputkiosuuksien osalta avolouhinnasta syntyy alustavan arvion mukaan linjausvaihtoehdosta riippuen noin 30 000–95 000 kiintokuutiota kiviainesta.

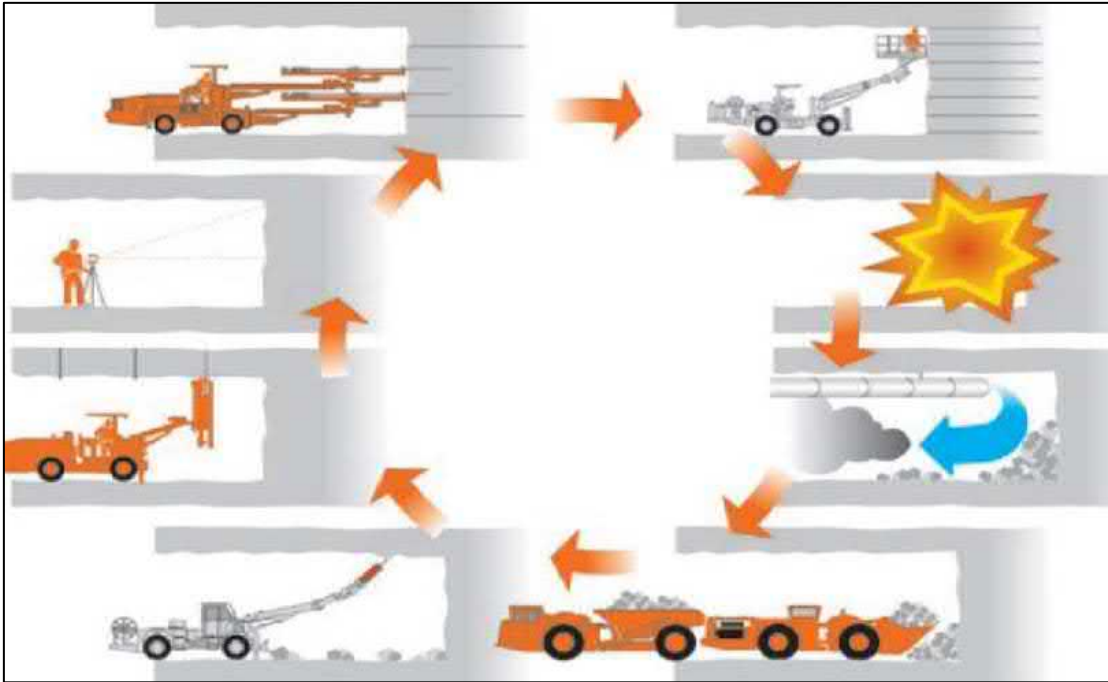
Tunnelit on suunniteltu toteutettavan poraus-räjätysmenetelmällä. Tunneliosuuk-silla noudatetaan aluekohtaisesti määritettyjä melu- ja tärinärajoituksia. Louhintaa varten tehdään ympäristöselvityksiä ja riskianalyysyjä, joissa määritetään melulle ja tärinälle herkäät kohteet sekä määritetään eri raja-arvot.

Pystykuilut toteutetaan pitkäreikäporauksella siten, että louhe pudotetaan pääsääntöisesti tunnelitasolle, josta louhe kuljetetaan pois. Kuilujen yläpäässä ja piha-alueilla tehdään lisäksi jonkin verran avolouhintaa maan pinnalla. Ympäristölle aiheutuvat häiriöt rajoittuvat pääosin louhintavaiheen poraus- ja louhintatärinään ja -meluun sekä pölyyn.

#### **Poraus-räjätysmenetelmä**

Poraus-räjätysmenetelmässä porataan kallioseinämään reikiä, joihin laitetaan räjäytysainetta, panostettu kenttä ammutaan ja sen jälkeen louheet ajetaan pois. Tyyppillisenä työpäivänä jokaisessa työkohteessa räjäytetään kaksi kertaa. Louhintasyklin havainnekuva on esitetty ohessa (Kuva 3-9).

Poraus-räjätysmenetelmän kalustoa ovat porausjumbo, kauhakuormaajat, kuorma-autot louheen ajoa varten, rusnauskalusto, pultitus- ja injektointikalusto, ruiskubetonikalusto. Kalusto on pääosin dieselkäyttöistä, porausjumbo käyttää sähköä poraukseen. Samaa kalustoa käytetään myös mm. suuaukkojen ja ajotunneleiden louhintaan.



Kuva 3-9. Poraus-räjätysmenetelmän sykli, havainnekuva. Louhintasyklin työvaiheet ovat: poraus – panostus – räjäytys – tuuletus – lastaus ja kuljetus – rusnaus – lujitus – mittaus. Esitetty Satici, 2000 mukaan.

Poraus ja räjäytykset aiheuttavat melua ja tärinää. Louhintääniä voi kuulua yksittäiseen kiinteistöön noin kahden kuukauden ajan, jonka jälkeen tunnelityömaa on edennyt pois kiinteistön vaikutuspiiristä.

Poraus-räjätysmenetelmässä tulee huomioida tunnelin ilmanvaihto. Räjäytys synnyttää räjähdyskaasuja ja haitta-aineita, jotka on poistettava tunnelista. Tätä varten jokaiselle tunnelin suuaukolle sijoitetaan työn aikaiset ilmanvaihtopuhaltimet, joita pitkin tunneliin johdetaan väliaikaista rätkiputkilinjaa pitkin puhdasta ilmaa. Kun puhdas ilma on tavoittanut tunnelin perän, se tuo mukanaan epäpuhtaat räjähdyskaasut maan pinnalle. Tämä tuuletusvaihe kestää jokaisen räjähdyskaasun jälkeen noin 2–3 tuntia. Lisäksi työn aikaisia ilmanvaihtopuhaltimia saatetaan käyttää muutoinkin työn aikana.

Louhinta aiheuttaa kallion rikkoutumista ja rakoilua. Tunnelin katto- ja seinäpinnat lujitetaan ruiskubetonilla ja kalliopulteilla. Tunneli ei ole täysin tiivis, vaan sinne tiheä paikoitellen vuotovesiä kallioperästä. Kalliosta tulevia vuotovesiä ehkäistään kallion tiivistysinjektioinnilla sekä ennen louhintaa että louhinnan jälkeen. Injektointimäärät ja tiiveystavoitteet määritellään kallioperän ominaisuuksien ja ympäristön vaatimusten mukaan. Jos esim. ollaan rakennetussa ympäristössä tai pohjavesialueilla, tiiveysvaatimukset ovat korkeammat.

### Louhintamurskeen hyödyntäminen

Louhetta voidaan hyödyntää lähialueen muissa infrastruktuurihankkeissa mahdollisuuksien mukaan. Louheen kuljettaminen pois työmaa-alueelta on urakoitsijan vastuulla. Urakoitsija kuljettaa louheen joko suoraan jatko-työhankkeeseen käyttökohteeseen tai asianmukaiset luvat omaavalla läjitysalueelle. Mahdollinen louheen murskaus ajotunneleiden läheisyydessä suunnitellaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Mahdollisesti tarvitaan välivarastointia poikkeustilanteita varten. Murskeen ja louheen välivarastointitarpeet ja mahdolliset sijoituspaikat tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä. Välivarastoalueiden osalta selvitetään jatkovaiheissa mahdollisuudet hyödyntää olemassa olevia luvanvaraisia maankaatopaikkoja tai lupatarpeet uusien osalta.

### **3.6.4 Veden tarve**

Työmaatoiminnot tarvitsevat vettä. Jatkossa selvitetään työmaan aikaiset vesiliityntäpisteet sekä suunnitellaan tarvittavat vesijohtolinjat em. liityntäpisteiltä työmaalle.

### **3.6.5 Rakentamisen aikainen kiinteä jäte ja jätevesi**

Tunnelin lujituksesta syntyy jätteenä ruiskubetonin hukkaroisetta sekä pulttien juotoslaastin ja injektointimassan ylijäämää. Niiden joutumista ympäristöön tullaan ehkäisemään teknisin ja suunnittelullisin ratkaisuin. Tunneli lujitetaan pulteilla, ruiskubetonilla tai muilla betonirakenteilla.

Poraus- ja räjäytystyössä muodostuu räjäytyslankajätettä sekä räjähdysainejäämiä, jotka aiheuttavat typpikuormitusta ympäristöön.

Poraus- ja vuotovedet, joissa on sementti- ja räjäytysainejäämiä, johdetaan laskeutusaltaiden tai mahdollisesti erillisten työnaikaisten työmaavesien käsittelyn laskeutuskonttien kautta ja tarvittaessa käsitellään asianmukaisesti ennen maastoon tai viemäriverkostoon johtamista. Erilliskäsittelyllä ehkäistään typpikuormituksen pääsyä ympäristöön. Laskeutusaltaiden suunnittelu tehdään hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

### **3.6.6 Rakentamisen aikainen logistiikka**

Syntyvä tunnelilouhe kuljetetaan louheautoilla ulos tunnelista. Louheen kuljetuksessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Ajotunneleiden suuaukkojen kohdille rakennetaan tukikohta-alue ja tarvittavat tieyhteydet.

Tunneleiden louhintaan liittyvän yhdensuuntaisen liikennemäärän arvioidaan olevan yhteensä noin 390-520 louherekkaa vuorokaudessa (ks. Taulukko 3-1). Louherekkojen liikennettä tulee linjauksen ajotunneleista sekä tunnelien suuaukoilta.

Rakentamisen aikana liikennettä aiheutuu myös maamassojen kuljettamisesta ja betonautoista. Lisäksi vähäistä työmaaliikennettä muodostuu henkilöautoista.

### **3.6.7 Infrastruktuurin risteäminen**

Maaputkiosuuksilla linjaukset risteävät useiden teiden ja ratojen kanssa. Teiden ja ratojen alitukset pyritään tekemään mahdollisuuksien mukaan suuntaporaamalla, mutta mikäli maaperä alueella on kalliota, joudutaan alituksien yhteydessä louhimaan.

### **3.6.8 Melu ja värinä**

Louhinnasta aiheutuu ajoittain melua ja värinää. Louhinta toteutetaan niin, että melu ja värinä pysyvät hyväksyttävällä tasolla.

Maahan kaivettavilla putkiosuuksilla maaperän tuennasta ja pohjavahvistuksista aiheutuu melua ja värinää.

### 3.6.9 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana päästöt ilmaan syntyy louheen ja maamassojen kuljettamiseen liittyvän raskaanliikenteen pakokaasupäästöistä sekä mahdollisesta rakentamisen aikaisesta pölyamisestä. Lisäksi poraus- ja räjäytyslouhinta tuottaa paikallisesti koneiden pakokaasuja ja pölyä.

### 3.6.10 Energian tarve

Sähköntarve hoidetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon. Jokaisen ajo- ja putkitunnelin suuaukolle tulee tehdä sähköliittymä, jotta saadaan riittävästi sähköä. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa selvitetään olemassa olevien sähköliityntäpisteiden sijainnit ja kapasiteetit sekä suunnitellaan liittymät työmaa-alueelle.

Yhden porausjumbon kokonaissähköteho on noin 300 kW. Sähköntarpeen rakentamisen aikana on arvioitu suunnittelun tässä vaiheessa olevan noin 400 MWh vuodessa per louhintatyömaa. Louhintatyömailla tarkoitetaan esimerkiksi yhtä ajotunnelia tai yhtä tunnelin suuaukkoa. Näin ollen esimerkiksi eteläisen linjauksen VE1 tunnelilouhinnan sähkön vuosikulutuksen arvioidaan olevan yhteensä noin 2000 MWh. Maaputkiosuoksien rakentamisen sähkönkulutus on todennäköisesti pienempi kuin louhintatyömaiden.

### 3.6.11 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

Rakentamisessa noudatetaan Suomen rakennusmääräyksiä, joissa määrätään mm. sähköistyksestä ja valaistuksesta, paloturvallisuudesta sekä pelastusteistä.

Ennen rakennustöiden aloittamista laaditaan turvallisuus- ja työmaasuunnitelmat. Turvallisuussuunnitelman laadinnassa otetaan huomioon työmaata koskevat yleiset työturvallisuusvaatimukset sekä rakennuttajan antamat turvallisuusvaatimukset ja -tiedot. Turvallisuussuunnitelmassa esitetään muun muassa rakennusaikaiset liikennejärjestelyt ja työntekijöitä koskevat turvallisuussäännöt. Työmaasuunnitelmassa esitetään suunnitelma työmaa-alueen käytöstä, kuten rakennustarvikkeiden purku- ja lastauspaikat sekä työkoneiden ja maamassojen sijainnit.

Hankealueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita ja pilaantuneita maa-alueita. Nämä mahdolliset kohteet huomioidaan suunnitteluvaiheessa ja maakaivanto-osuuksia toteutettaessa.

Rakennusprojektille laaditaan myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmä ja ympäristöohjeistus. Näin varmistetaan ennalta, että työmaan osapuolet hoitavat ympäristöasiat säädösten, lupien sekä parhaiden käytäntöjen mukaisesti.

### 3.6.12 Hankkeen käyttöönotto

Hankkeessa käytetään teknisten järjestelmien osalta osakokonaisuuksia, joita voidaan testata ja asentaa erillisinä osina ja liittää yhdeksi kokonaisuudeksi tunneliin asennettaessa. Näitä ovat erilaiset turvallisuus- ja ohjausjärjestelmät, jotka varmistavat tunnelin käytettävyyden ja turvallisen käytön alusta alkaen.

Käyttöönotto tapahtuu vaiheittain osien valmistumisen mukaisessa järjestyksessä turvallisuusviranomaisten ohjauksessa ja heidän esittämiensä määräysten mukaisesti.

Järjestelmien ja laitteiden testaus tehdään vaiheittain ja osittain. Lopuksi tehdään järjestelmien yhteensovitus ja testaus.

### **3.7 Käyttöikä**

Tunnelin käyttöikä on 100 vuotta rakenteiden osalta. Tekniset järjestelmät toteutetaan mahdollisimman helposti uusittaviksi.

### **3.8 Käytöstä poisto**

Teknisen iän tullessa elinkaarensa loppuun olemassa olevien rakenteiden kunto selvitetään ja tarpeen mukaan peruskorjataan, mikäli lämmönsiirtoyhteydelle on tarvetta. Jos tarvetta ei ole, ympäristö ennallistetaan.

## 4 YVA-MENETTELY

### 4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) on lakisääteinen. Suomessa siitä on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). Lainsäädäntö ympäristövaikutusten arviointimenettelystä uudistettiin toukokuussa 2017. YVA-arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Uudenmaan ELY-keskus on tehnyt 21.12.2020 päätöksen (UUDELY/11965/2020) YVA-menettelyn tarpeesta tässä hankkeessa. Uudenmaan ELY-keskus on lausunut YVA-päätöksessään mm. seuraavaa: "Arviointimenettelyä sovelletaan yksittäistapaussessa sellaiseen hankkeeseen tai jo toteutetun hankkeen muuhunkin kuin YVA-lain 3.1. §:ssä tarkoitettuun muutokseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, 1. momentissa tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä ympäristövaikutuksia. Päätöksenteossa otetaan lisäksi huomioon hankkeen ominaisuudet ja sijainti sekä vaikutusten luonne. Päätöksenteon perustana olevista tekijöistä säädetään YVA-lain liitteessä 2 ja YVA-asetuksen 2 §:ssä (YVA-laki 3.3 §).

Hanke edellyttää YVA-menettelyn käynnistämistä yksittäistapausharkinnan perusteella. Esitetyn aineiston mukaan Kilpilahden hukkalämmön siirtohankkeesta aiheutuu todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia, joten sen vaikutukset ovat rinnastettavissa YVA-lain 3.1. §:ssä tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin."

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Helen Oy ja yhteysviranomaisena Uudenmaan elinkeino-, liikenne-, ympäristökeskus (Uudenmaan ELY-keskus).

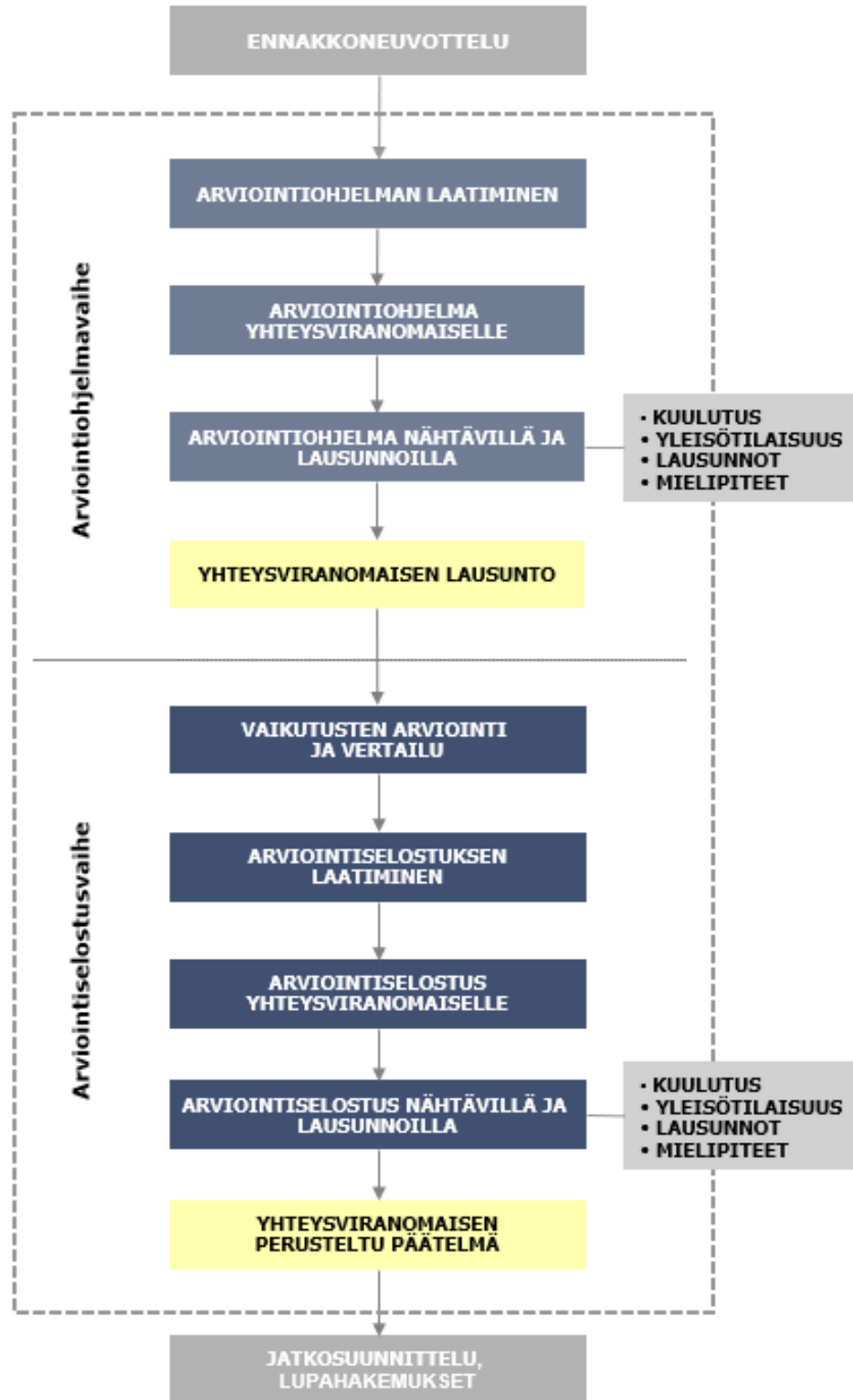
Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty YVA-ohjelman alussa olevassa taulukossa.

### 4.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa vaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 4-1. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.



#### 4.2.1 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-ohjelma on suunnitelma (työohjelma) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta.
- Hankkeen vaihtoehdot ja nollavaihtoehto.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.
- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

#### 4.2.2 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot ympäristövaikutusten

arviointimenettelyn toteuttamisesta. Arviointiselostus sisältää myös yleistajuisen yhteenvedon.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötärpeestä, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.
- Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta.
- Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattaa hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.
- Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista.
- Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu.
- Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset.
- Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- Ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä.
- Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä.
- Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä.
- Selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.

Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla

intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Annetut mielipiteet ja lausunnot viranomaisen ottaa huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

#### 4.2.3 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

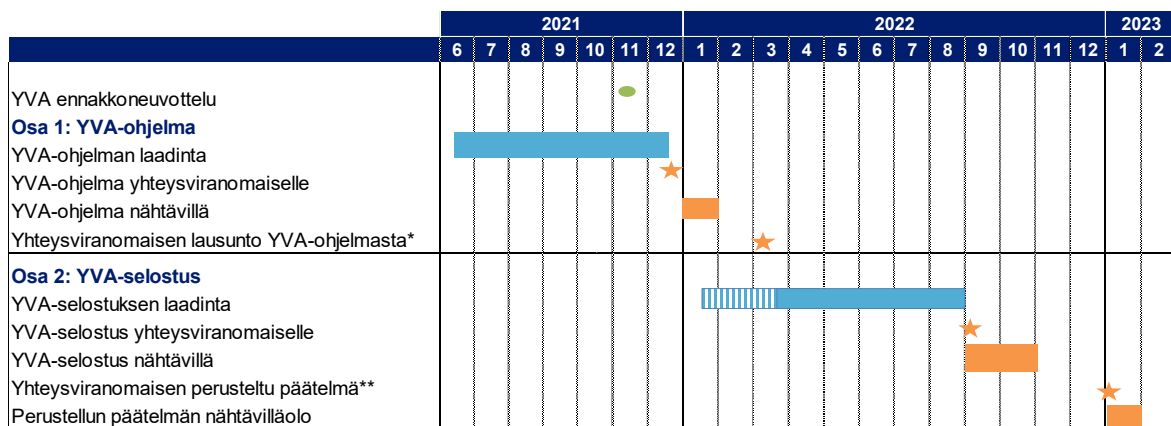
Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Lisäksi yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa perusteltua päätelmää oman päätöksentekonsa perusaineistona. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Yhteysviranomaisen on lupaviranomaisen pyynnöstä esitettävä näkemyksensä laatimaansa perustellun päätelmän ajantasaisuudesta ja tarvittaessa yksilöitävä, miltä osin se ei ole enää ajan tasalla, ja miltä osin arviointiselostusta on täydennettävä perustellun päätelmän ajantasaistamiseksi.

#### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja alustava YVA-menettelyn aikatauluarvio on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-2). Aikataulu kuulemiseen ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty enimmäiskeston mukaisesti.



\* YVA-laki: yhteysviranomaisen antaa lausunnon YVA-ohjelmasta 1 kk kuluessa lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä.

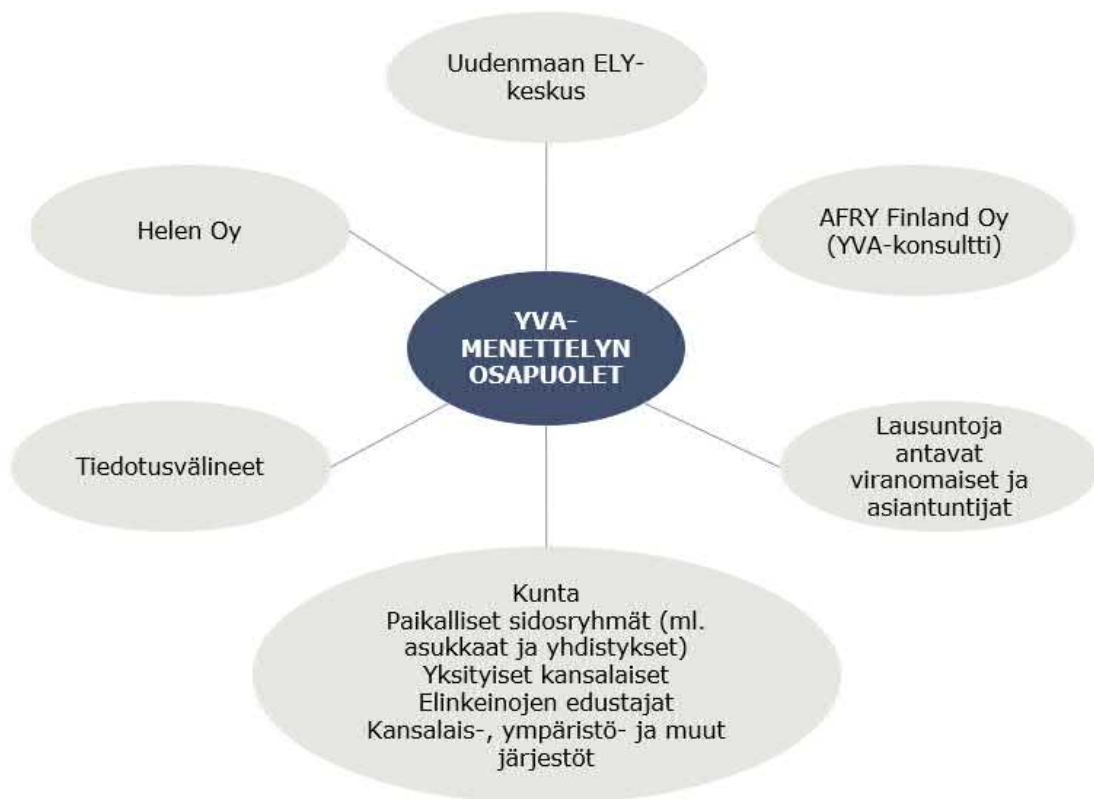
\*\* YVA-laki: yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmän 2 kk kuluessa lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä.

Kuva 4-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

## 4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumisen yhtenä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

Oheisessa kuvassa (Kuva 4-3) esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 4-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

### 4.4.1 Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja se, miten osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä, kuvataan YVA-selostuksessa.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

#### **4.4.2 Ennakkoneuvottelu**

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää YVA-lain 8 §:n mukainen ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Yhteysviranomaisen kanssa käytiin ennakkoneuvottelu 8.11.2021. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajat. Ennakkoneuvottelussa saadut kommentit on otettu huomioon YVA-ohjelmassa.

Mukana ennakkoneuvottelussa oli hankkeesta vastaavan, YVA-konsultin ja yhteysviranomaisen lisäksi mm. Uudenmaan ELY-keskus (asiantuntijat eri aihealueilta), Helsingin kaupunki, Sipoon kunta, Porvoon kaupunki, Vantaan kaupunki, Uudenmaan liitto, Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, Helsingin pelastuslaitos, Porvoon museo ja Helsingin kaupungin museo. Neuvottelussa hankkeesta vastaava esitteli hanketta ja YVA-konsultti YVA-ohjelman alustavaa sisältöä. Kukin osallistuja esitti näkemyksensä suunniteltuihin vaikutusten arviointimenetelmiin ja YVA-ohjelmassa huomioitaviin seikkoihin.

#### **4.4.3 Seurantaryhmä**

YVA-menettelyn tueksi muodostetaan seurantaryhmä, jonka tarkoitus edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmän kokoonpanon tavoitteena on, että sen jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa.

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 11.11.2021. Seurantaryhmästä saatu palaute on huomioitu tässä YVA-ohjelmassa.

#### **4.4.4 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle**

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana ajankohtaan nähden soveltuvalla menetelmällä. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä on tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

#### **4.4.5 Muu viestintä**

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten hankkeesta vastaavan internet-sivujen välityksellä.

YVA-menettelyn kuluessa tapahtuvassa vuorovaikutuksessa seurataan paikallisten sidosryhmien näkemystä tiedonsaannin riittävydestä. Hankkeesta ja sen YVA-menettelystä tiedottamista pyritään suunnittelemaan ja toteuttamaan niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin tiedon tarpeeseen.

## 5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

### 5.1 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

#### 5.1.1 Valtakunnalliset alueiden käyttötavoitteet

Merivesitunnelit sijoittuvat suurimmaksi osaksi vesialueelle. Ajotunneleiden on suunniteltu sijoittuvan Tammakarin saarelle. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisena ajotunnelin sijoituspaikkana Itäistä Pihlajasaarta. Tarvittaessa rakennetaan mahdollisesti uusi ajotunneli myös Salmisaareen, mikäli olemassa olevia rakenteita ei voida hyödyntää.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. (*Valtioneuvosto 2017*)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä
- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat ja
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Tähän hankkeeseen liittyvät muun muassa seuraavat valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä.

#### 5.1.2 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa seuraavia maakuntakaavoja:

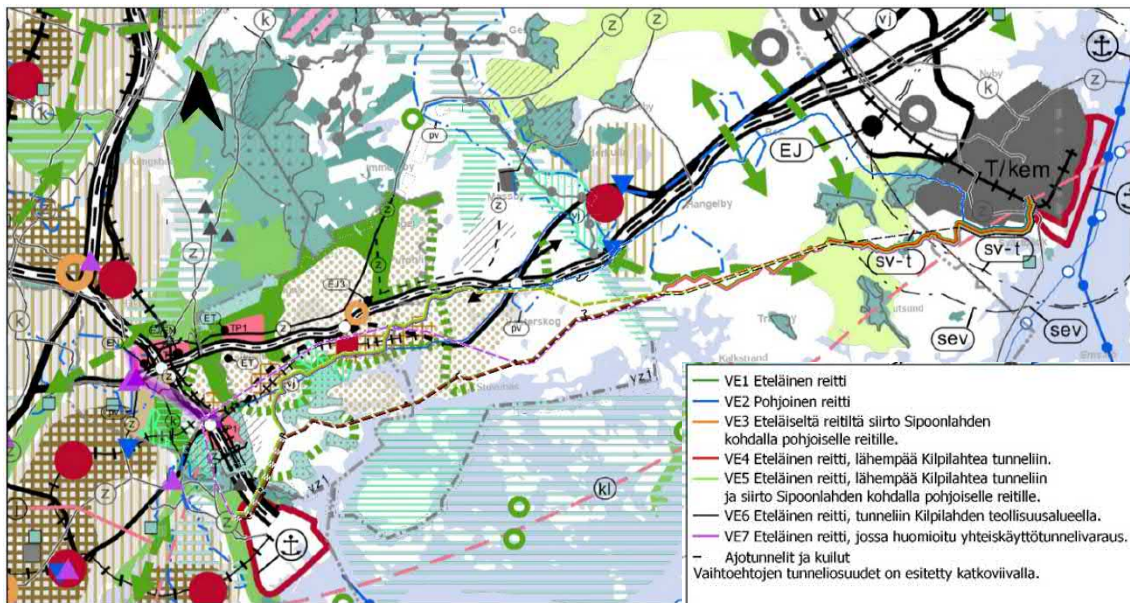
- Uusimaa-kaava 2050 (Helsingin seudun vaihemaakuntakaava ja Itä-Uudenmaan vaihemaakuntakaava),
- Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava - Östersundomin alue ja
- Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaava (tuulivoimaratkaisu ja Helsingin hallinto-oikeuden 24.9.2021 päätöksen mukaisesti Natura 2000 -alueisiin ja luonnonsojelualueisiin liittyvät merkinnät).

Uusimaa-kaava 2050 -kokonaisuus muodostuu kolmesta vaihemaakuntakaavasta, jotka on laadittu Helsingin seudulle, Itä-Uudellemaalle ja Länsi-Uudellemaalle. Uusimaa-kaava kattaa lähes koko Uudenmaan alueen, ja sen aikatahtäin on vuodessa

2050. Maakuntahallitus päätti kaavojen voimaantulosta 7.12.2020, mutta kaavoista jätettiin valituksia. Syyskuun lopussa 2021 hallinto-oikeus totesi, ettei täytäntöönpanokieltoa ollut enää aihetta pitää voimassa siltä osin kuin valitukset oli hylätty, ja kaavakokonaisuus tuli pääosin voimaan. Voimaantulon myötä kaavakokonaisuus korvaa maakuntavaltuuston päätöksen mukaisesti Uudellamaalla aiemmin voimassa olleet maakuntakaavat lukuun ottamatta Östersundomin alueen maakuntakaavaa. Lisäksi 4. vaihemaakuntakaavan osalta jää voimaan kaavan tuulivoimaratkaisu sekä Natura 2000 -alueisiin ja luonnonsuojelualueisiin liittyvät merkinnät.

Uusimaa-kaavassa 2050 linjausvaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi kaava-alueen ulkopuolelle Östersundomin alueelle, jossa on voimassa Östersundomin vaihemaakuntakaava. Lännessä linjauksen reitille on osoitettu virkistysaluetta sekä suojelualuetta. Kaava-alueen keskivaiheilla Porvoonväylän pohjoispuolelle on osoitettu Söderkullan keskustatoimintojen alue ja Porvoonväylän molemmin puolin taajamatoimintojen kehittämisyöhyke. Muutamaan kohtaan Porvoonväylän yli on osoitettu viheryhteystarve. Idässä maanpäällisen linjausvaihtoehdon reitille on osoitettu suojelualuetta sekä metsätalousvaltaista aluetta. Kehittämisperiaatemerkinällä on osoitettu kaukolämmön siirron yhteystarve, joka koskee Kilpilahden ja Loviisan ydinvoimalan alueen hukkalämpöjen hyödyntämiseen liittyvää siirtoyhteystarvetta ja teknisen huollon yhteiskäyttötunnelia pääkaupunkiseudulle.

Östersundomin alue on vaihemaakuntakaavassa osoitettu raideliikenteeseen tukeutuvaksi taajamatoimintojen alueeksi, jonka sisällä on myös tiivistettäviä alueita. Alueelle sijoittuu lisäksi viheryhteystarpeita sekä luonnonsuojelualueita. Alueen halki on osoitettu Helsinki-Porvoo siirtovesijohto (vj).



Kuva 5-1. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä (Uudenmaan liiton tulkinta 11.11.2021), johon lisätty YVA-ohjelman vaihtoehtoiset lämmönsiirtolinjaukset. Ote sisältää seuraavat maakuntakaavat tai niiden osat: Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaava Östersundomin alue, Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavan voimassa olevat merkinnät, Helsingin seudun vaihemaakuntakaava. Lähde: Uudenmaan liitto 2021a.

Uudenmaan liitto on tehnyt tulkinnan voimassa olevasta maakuntakaavatilanteesta ja julkaissut internet-sivuillaan epävirallisen voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartan sekä merkinnät ja määräykset.

Kaukolämmön siirron yhteystarvemerkinä ja suunnittelumääräys:



**Kaukolämmön siirron yhteystarve**


Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan Kilpilahden ja Loviisan ydinvoimalan alueen hukkalämpöjen hyödyntämiseen liittyvä siirtoyhteystarve ja teknisen huollon yhteiskäyttötunneli pääkaupunkiseudulle.

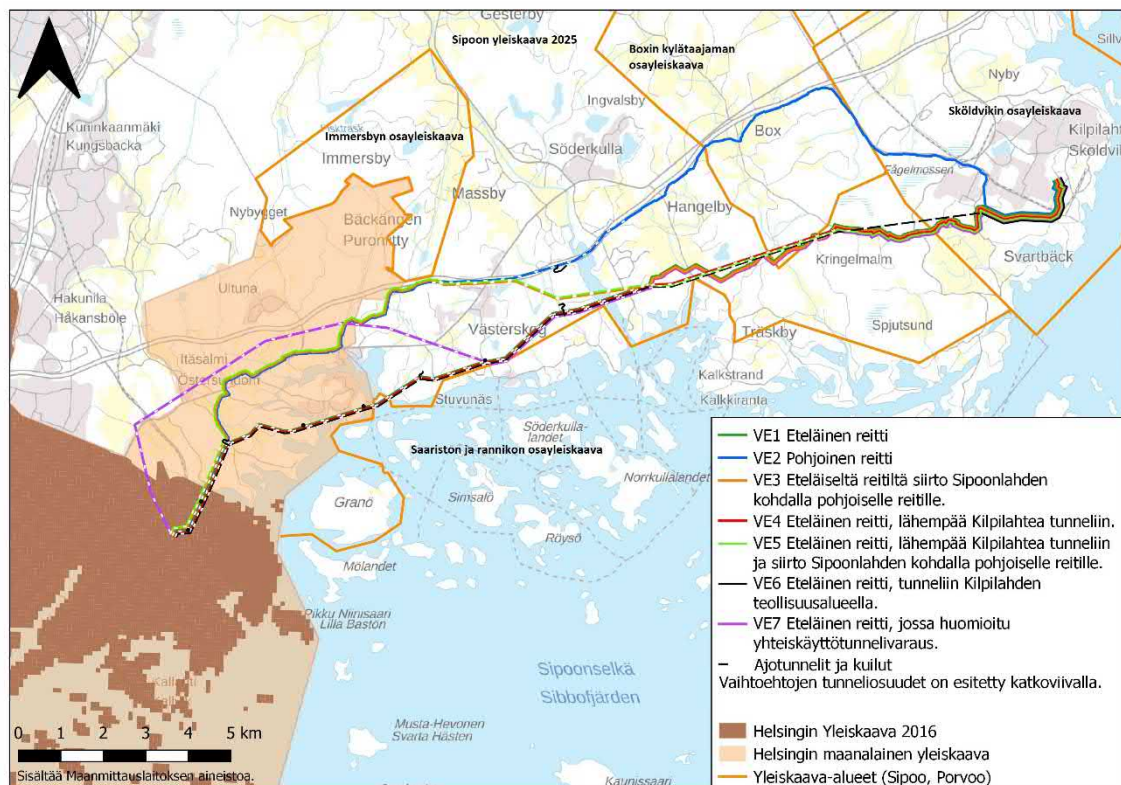
Muut linjausvaihtoehtojen alueelle/läheisyyteen osoitetut merkinnät löytyvät Uudenmaan liiton internet-sivuilta osoitteesta:

[https://www.uudenmaanliitto.fi/files/25890/Merkinnat\\_ja\\_maaraykset\\_Voimassa\\_olevien\\_maakuntakaavojen\\_epavirallinen\\_yhdistelma\\_Uudenmaan\\_liiton\\_tulkinta\\_11.11.2021.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/25890/Merkinnat_ja_maaraykset_Voimassa_olevien_maakuntakaavojen_epavirallinen_yhdistelma_Uudenmaan_liiton_tulkinta_11.11.2021.pdf)

### 5.1.3 Yleiskaava

Hankealueella on voimassa seuraavat yleiskaavat (Kuva 5-2):

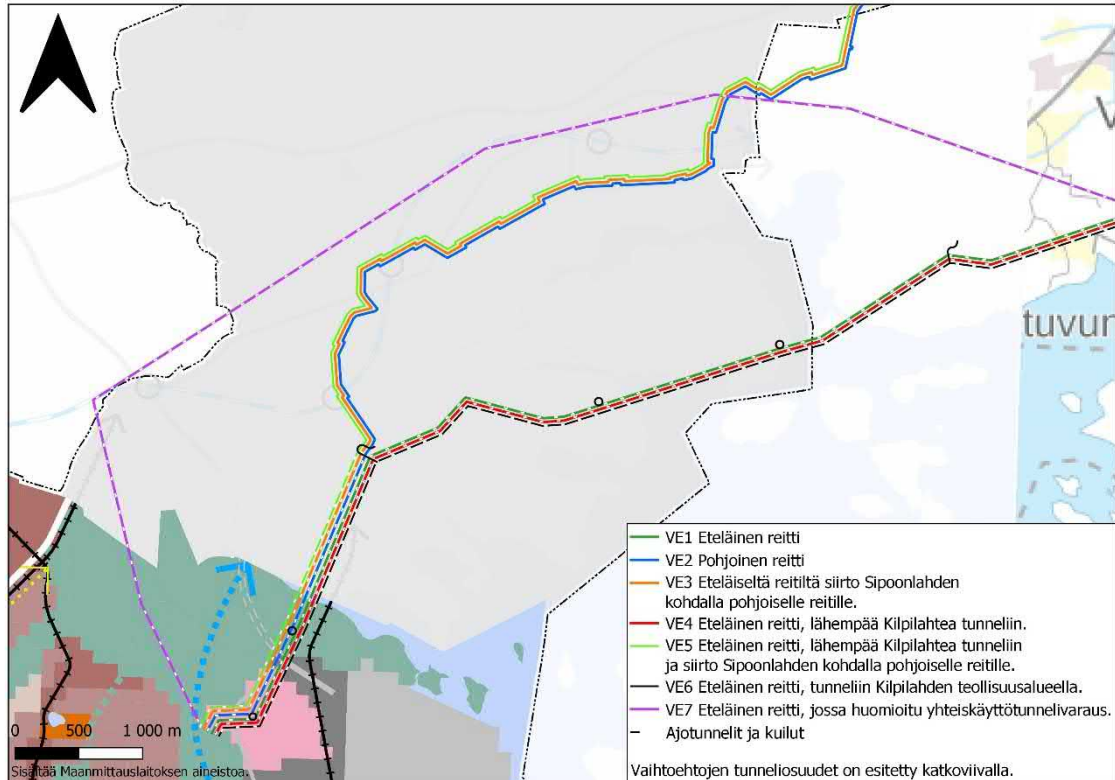
- Sköldvikin osayleiskaava (Porvoo)
- Sipoon yleiskaava 2025 (Sipoo)
- Boxin kylätaajaman osayleiskaava (Sipoo)
- Helsingin yleiskaava 2016 ja Helsingin maanalainen yleiskaava 2021 (Helsinki)
- Vantaan yleiskaava 2007 (Vantaa).



Kuva 5-2. Yleiskaavat linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde: Helsingin kaupunki, Sipoon kunta, Porvoon kaupunki 2021.

Linjausvaihtoehdot osuvat suurimmaksi osaksi Östersundomin alueelle, joka ei kuulu **Helsingin yleiskaava 2016** kaava-alueeseen (Kuva 5-3, kaavakartalla harmaa

alue). Linjausten reitille on osoitettu pääosin virkistys- ja viheraluetta. Vaihtoehdon VE7 tunnelilinjauksen yli on osoitettu rantaraitti kohti Östersundomia. Linjauksien Vuosaaren pää on osoitettu toimitila-alueeksi sekä yhdyskuntateknisen huollon alueeksi, tunnelilinjauksien yli on osoitettu myös valtakunnallisesti/seudullisesti tärkeä maanalainen tai katettu tie/katu.



Kuva 5-3. Ote Helsingin yleiskaava 2016:sta. Lähde: Helsingin kaupunki 2021a.

Helsingin yleiskaavan merkinnät ja määräykset linjausvaihtoehtojen alueella:

- Virkistys- ja viheralue**  
 Aluetta kehitetään merkittävänä virkistys-, ulkoilu-, liikunta-, luonto- ja kulttuurialueena, joka kytkeytyy seudulliseen vihaverkostoon ja merelliseen virkistysvyöhykkeeseen. Virkistys- ja viheralueiden kehittämisessä huomioidaan yleiskaavan teemakartalla esitetty metsäverkosto. Lähtökohtana on säilyttää verkoston metsäinen luonne.
- Yhdyskuntateknisen huollon alue**  
 Aluetta kehitetään yhdyskuntateknisen huollon, tietoliikenteen ja liikenteen käyttöön. Alueelle saa rakentaa liikenteen hoidon ja yhdyskuntateknisen huollon kannalta tarpeellisia töitä ja laitteita.

#### Toimitila-alue

Aluetta kehitetään ensisijaisesti toimitilojen, tuotannon, varastoinnin, satamatoimintojen, julkisten palvelujen ja opetustoiminnan sekä virkistyksen käyttöön. Merkinnän osoittamalle alueelle voidaan Roihupelto-Herttoniemessä, Konalassa ja Suutarissa osoittaa asemakaavassa sellaisia merkityksellään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä, jotka kaupan laatu huomioon ottaen voivat perustellusta syystä sijoittua myös keskusta-alueen ulkopuolelle. Päivittäistavarakaupan suuryksiköitä ei sallita. Enkeinoelämän toimintaedellytykset turvataan asemakaavoittamalla riittävästi toimitilatontteja toimitila-alueille.



#### Rantaraitti

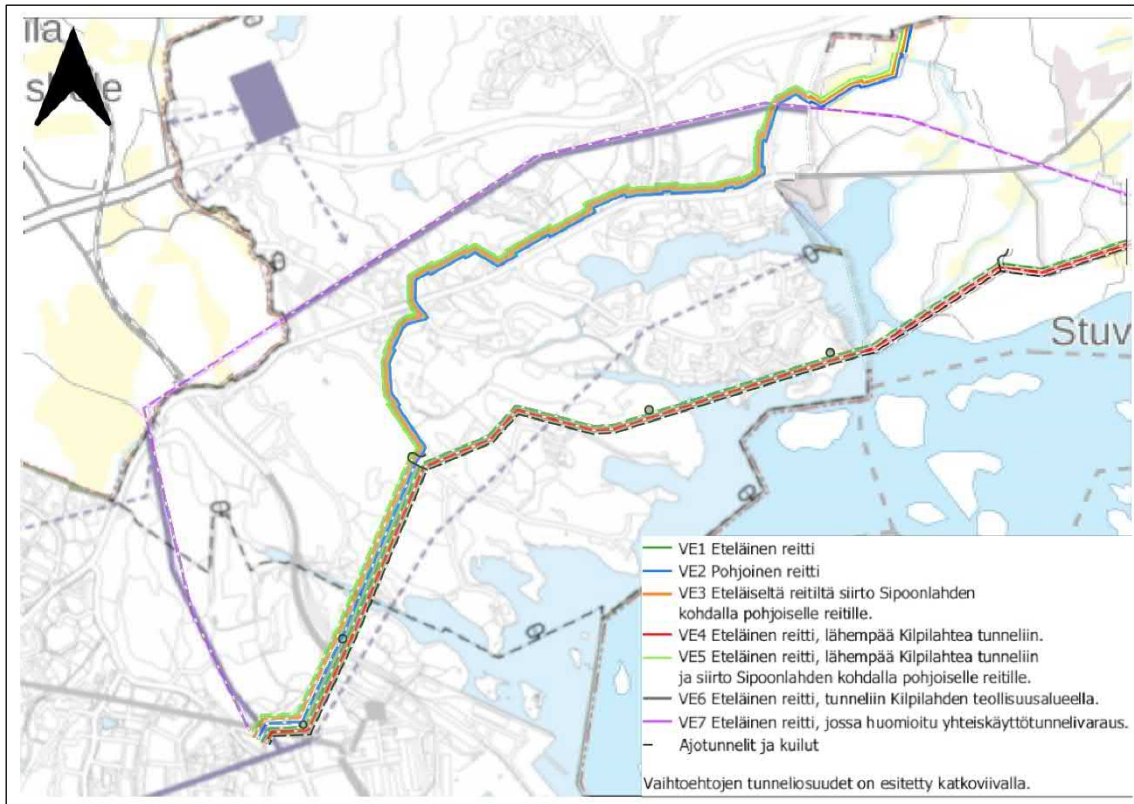
Seudulle jatkuva rantavyöhykettä seuraileva koko kaupungin kattava rantaraitti.

== == == == Valtakunnallisesti tai seudullisesti tärkeän tien tai kadun, kaupunkibulevardin tai pääkadun maanalainen tai katettu osuus  
Sijainti ja pituus ovat ohjeellisia.

**Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa** (tullut voimaan 2021) on osoitettu mm. nykyiset maanalaiset tilat ja tunnelit sekä suunnitellut maanalaiset tilat ja teknisen huollon tunnelit. Kaavakartassa on osoitettu Vuosaaresta Sipoon suuntaan teknisen huollon yhteystarve. Merkinnällä osoitetaan teknisen huollon tunnelin ja/tai maanalaisten tilojen välinen yhteystarve. Yhteyden sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa. Yhteyden toteuttamisedellytykset tulee turvata. Lisäksi kaavassa on osoitettu merkintä yhteiskäyttötunnelista, jota vaihtoehto VE7 noudattelee. Yhteiskäyttötunnelia koskeva merkintä on osoitettu varauksena, sillä Östersundomin alueen kokonaisuomaankäyttö ratkaistaan yleiskaavalla, joka on vasta vireillä. Linjaukset sijoittuvat kaavassa suurimmaksi osaksi alueelle, jolla maanalaista maankäyttöä ei ole ratkaistu lukuun ottamatta Östersundomin jätevedenpuhdistamo, yhteiskäyttötunnelia sekä Kilpilahti-Vuosaari -tunnelia (Kuva 5-4).

Maanalaisessa yleiskaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:

	<p><b>Suunnitellut maanalaiset tilat ja teknisen huollon tunnelit</b>  Merkintä osoittaa suunnitelluille maanalaisille tiloille ja teknisen huollon tunneleille varattavat tilat. Suunniteltujen maanalaisten tilojen ja tunnelien toteuttamisedellytykset tulee turvata.</p>
	<p><b>Teknisen huollon yhteystarve</b>  Teknisen huollon tunnelin ja/tai maanalaisten tilojen välinen yhteystarve. Yhteyden sijainti tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.</p>
	<p>Alueen osa, jolla maanalaista maankäyttöä ei ole ratkaistu lukuun ottamatta Östersundomin jätevedenpuhdistamo, yhteiskäyttötunnelia sekä Kilpilahti-Vuosaari -tunnelia.</p>

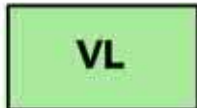





Kuva 5-4. Ote Helsingin maanalaisesta yleiskaavasta. Lähde: Helsingin kaupunki 2021a.

**Vantaan yleiskaava 2020** on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 25.1.2021, mutta yleiskaava ei ole vielä lainvoimainen, koska hyväksymispäätöksestä on valitettu hallinto-oikeuteen. Yleiskaavoista voimassa on edelleen yleiskaava 2007, mutta hyväksytty yleiskaava 2020 toimii tausta-aineistona käynnissä olevissa jatkosuunnitelmissa. Yleiskaava ohjaa tavoitteidensa mukaisesti kasvun kestävästi olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen. Nykyisen kaupunkirakenteen täydentäminen turvaa laajoja viheralue- ja kulttuurimaisemakokonaisuuksia. Seudullinen viheraluejärjestelmä ja Vantaan viheralueverkosto säilyvät.

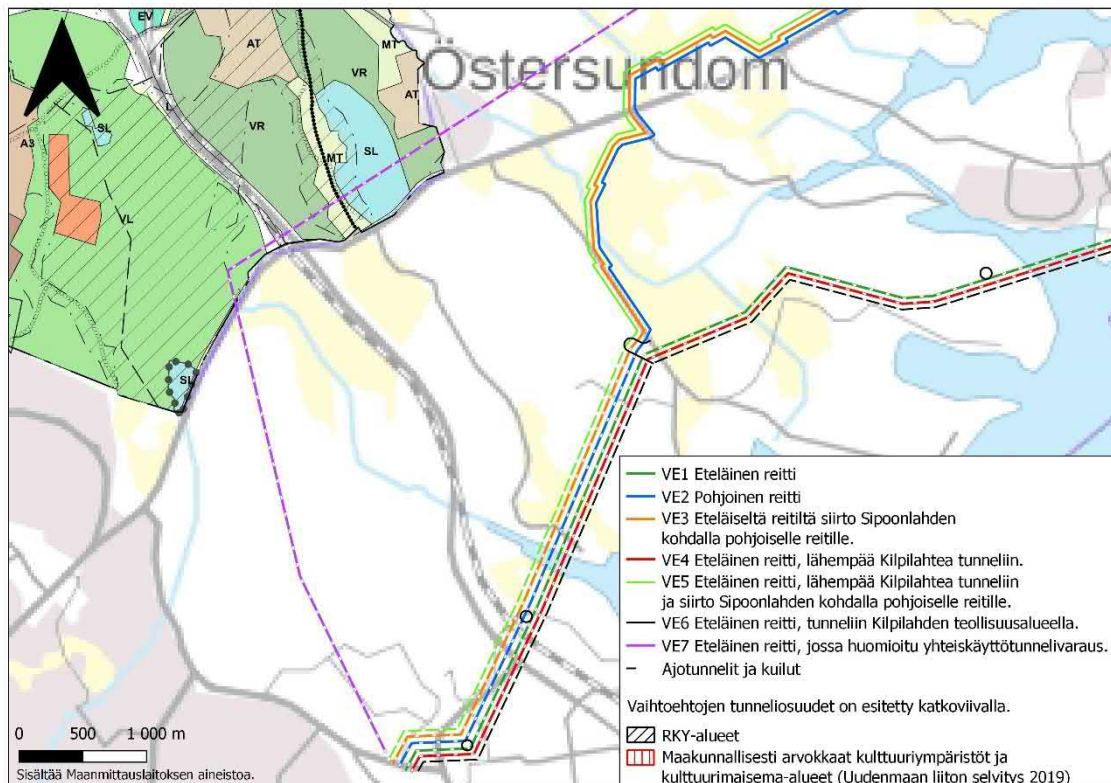
**Vantaan yleiskaava 2007**:ssa vaihtoehdon VE7 reitti osuu pieneltä osin kaava-alueelle (Kuva 5-5). Tunnelilinjaus sijoittuu lähivirkistysalueelle, tieliikenteen alueelle, retkeily- ja ulkoilualueelle, maatalousalueelle sekä luonnonsuojelualueelle. Lisäksi linjauksen alue on osoitettu osin maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi.

Vantaan yleiskaava 2007:ssa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:

	<p><b>Lähivirkistysalue</b></p> <p>Alue varataan yleiseen virkistystoimintaan ja lähiluokluun. Alueella sallitaan ulkoilua tai muuta yleistä virkistystoimintaa palveleva rakentaminen. Maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen tai muu näihin verrattava toimenpide on luvanvaraista kuten maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:ssä on säädetty.</p>
---	---

	<b>Retkelly- ja ulkoilualue</b>
<p>Alue varataan yleiseen retkelly- ja ulkoilutoimintaan. Alueella sallitaan ulkoilua tai muuta yleistä virkistystoimintaa palveleva vähäinen rakentaminen. Maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen tai muu näihin verrattava toimenpide on luvanvaraista kuten maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:ssä on säädetty.</p>	
<p>.....</p>	<b>Ohjeellinen ratsastusreitti</b>
	<b>Luonnonsuojelualue</b>
<p>Luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu tai rauhoitettava luonnonsuojelualue. Alueen suojeleminen turvataan maankäyttö- ja rakennuslain nojalla, kunnes luonnonsuojelulainsäädännön mukainen rauhoitus astuu voimaan. Alueella sallitaan ainoastaan sen käyttötarkoitusta palveleva vähäinen rakentaminen. Maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen tai muu näihin verrattavissa oleva toimenpide on luvanvaraista siten kuin maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:ssä on säädetty.</p>	
	<b>Maisemallisesti arvokas alue</b>
<p>Arvokas maaseudun kulttuurimaisema, jonka maisemakuvaa on suojeltava. Rakennus- tai kulttuurihistoriallisesti arvokkaat rakenteet, rakennukset pihapiireineen tai puistoineen sekä maisemallisesti merkittävät kujanteet pensasaidanteet ja yksittäispuut on säilytettävä.</p> <p>Alueella tapahtuva rakentaminen ja ympäristönhoito tulee sopeuttaa alueen maisemallisiin, kulttuurihistoriallisiin ja rakennustaiteellisiin arvoihin. Alueelle rakennettaessa tai tehtäessä muutoksia olemassa oleviin rakennuksiin on huolehdittava siitä, että rakentaminen sijoitukseltaan, mittasuhteiltaan, tyyliltään ja materiaaleiltaan sopeutuu ympäristöönsä.</p> <p>Maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen tai muu näihin verrattavissa oleva toimenpide on luvanvaraista siten kuin maankäyttö- ja rakennuslain 128 §:ssä on säädetty.</p> <p>Yleiskaavan selostuksen liitteissä mainittuja rakennus- ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita ei saa purkaa ilman lupaa (maankäyttö- ja rakennuslain 127.1 §) eikä niiden ulkoasua muuttaa siten, että niiden kulttuurihistoriallisesti arvokas tai miljöön kannalta merkittävä luonne turmeltuu.</p>	

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;"> <b>MT</b> </div>	<p><b>Maatalousalue</b></p> <p>Alue varataan maatalouteen. Alueella sallitaan tilalla harjoitettavaa maatilataloutta palvelevaa rakentamista 6.6.1983 mukaisilla tiloilla seuraavasti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kaksi asuntoa 2 - 5 hehtaarin suuruisilla tiloilla</li> <li>- kolme asuntoa 5 - 20 hehtaarin suuruisilla tiloilla</li> <li>- lisäksi yksi asunto kutakin tilan pinta-alan täyttä kahtakymmentä hehtaaria kohti.</li> </ul> <p>Rakentaminen on ensisijaisesti sijoitettava tilakeskusten yhteyteen tai siirrettävä AT- tai A4- alueille ja toissijaisesti sijoitettava yleiskaavan tienvarsivyöhykkeille. Lisäksi sallitaan yleistä ulkoilua palveleva vähäinen rakentaminen.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;"> <b>L</b> </div>	<p><b>Tieliikenteen alue</b></p> <p>Alue varataan pääteille ja kaduille, joille on kulku yleensä vain erityisesti suunnitelluista liittymistä. Alueella voidaan sallia huoltoasemia sekä muita tieliikennettä palvelevia rakennuksia ja laitteita.</p>



Kuva 5-5. Ote Vantaan yleiskaava 2007:sta. Linjausvaihtoehdot VE1-VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Pystykuilujen sijainnit on esitetty mustilla ympyröillä, ajotunnelin sijainti on esitetty mustalla viivalla. Lähde: Vantaan kaupunki 2021.

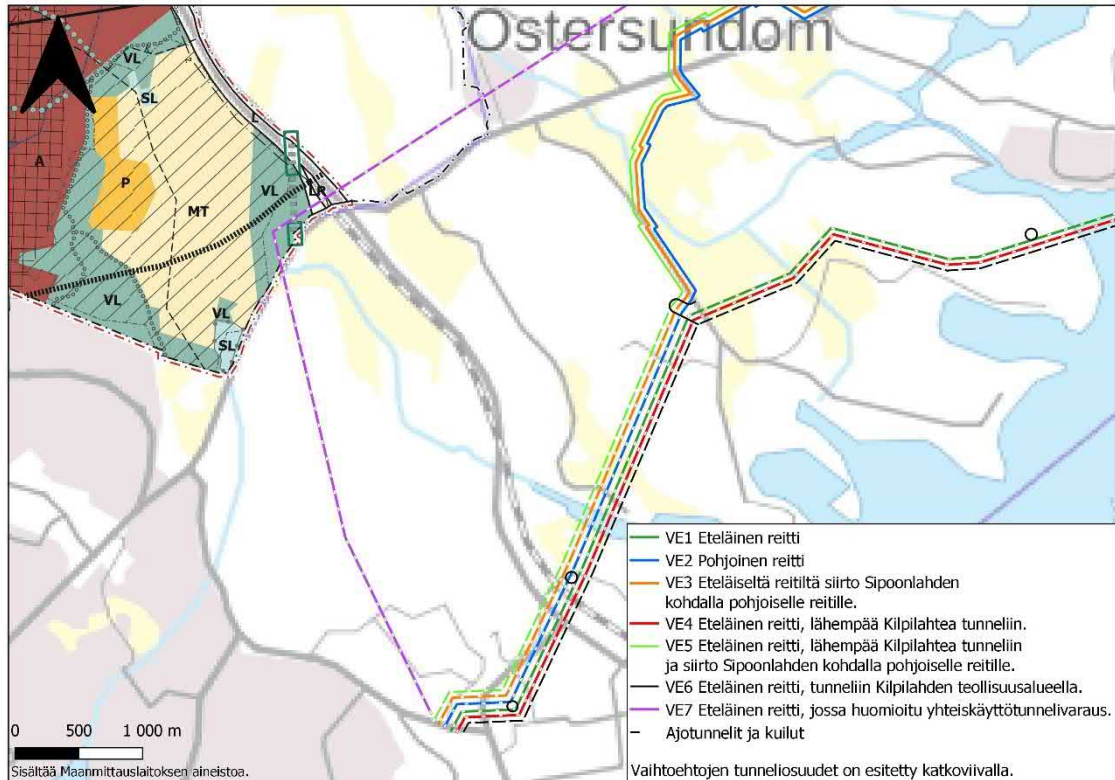
Vaihtoehdon VE7 reitti osuu pieneltä osin Vantaan yleiskaava 2020:n kaava-alueelle (Kuva 5-6). Tunnelilinjaus sijoittuu pääosin lähivirkistysalueeksi osoitetuille alueelle,

mutta pieneltä osin myös raskaan raideliikenteen alueelle. Tunnelilinjauksen yli on osoitettu ekologinen runkoyhteys.

Vantaan yleiskaava 2020:ssa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:

<div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 5px; text-align: center; width: 40px; margin: 0 auto;"><b>VL</b></div>	<p>Alue varataan virkistyskäyttöön. Alueita ylläpidetään ja kehitetään yhtenäisinä, hyvin saavutettavina sekä toiminnoiltaan ja luonnonympäristöltään monipuolisina virkistys- ja viheralueina. Aluetta ja sen toimintoja tarkemmin suunniteltaessa ja lupamenettelyn yhteydessä tulee ottaa huomioon luontoarvot, kulttuurihistorialliset ja maisemalliset arvot, varmistaa ulkoilureitien ja ekologisen verkoston jatkuvuus sekä turvata ekosysteemipalvelut. Alueella sallitaan ulkoilua tai muuta yleistä virkistystoimintaa palveleva rakentaminen.</p> <p>Alueella olevat asuinrakennukset voidaan säilyttää. Rakennusten perusparantaminen, korjaaminen ja vähäinen laajentaminen ovat sallittuja. Mikäli asuinkäytössä oleva rakennus tuhoutuu, voidaan se korvata uudisrakennuksella. Asuntojen määrää alueella ei saa lisätä.</p> <p>Alueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL)</p> <p>128 §:n mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 40px; margin: 0 auto;"><b>LR</b></div>	<p>Raskaan raideliikenteen alue</p> <p>Alue varataan rautateille.</p>
<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: #4CAF50;"></div> </div>	<p>Ekologinen runkoyhteys</p> <p>Yhteys turvaa eliölajien liikkumista ja luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Ekologisen verkoston jatkuvuus tulee turvata.</p> <p>Ekologisen runkoyhteyden sijainti on ohjeellinen ja tarkentuu jatkosuunnittelussa. Yhteyden hoidossa, käytössä ja yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon luontoarvot, kulttuurihistorialliset ja maisemalliset arvot ja varmistaa, että ekologinen yhteys säilyy tai kehittyy luonnon olosuhteiltaan monipuolisena ja mahdollisimman leveänä. Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa metsälajiston liikkumisen kannalta toimivan ekologisen yhteyden säilyminen</p>

Sipoonkorven ja Natura 2000-verkoston kuuluvan alueen "Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet" välillä.



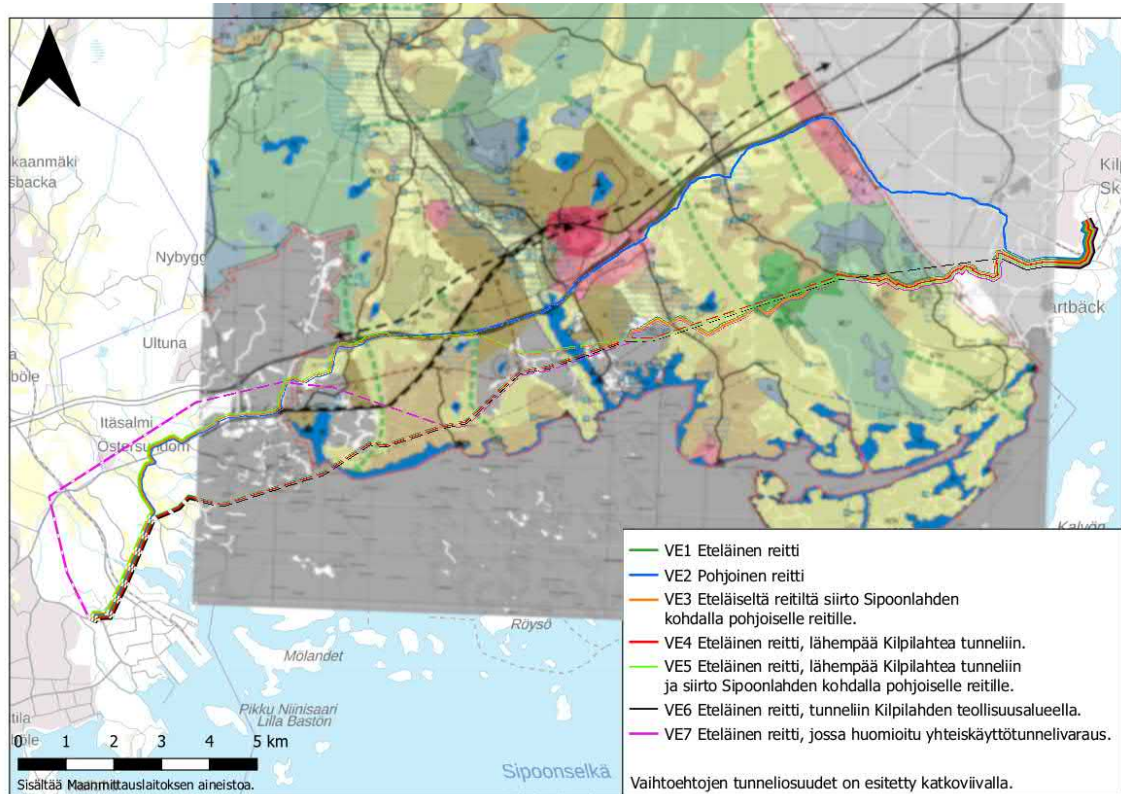
Kuva 5-6. Ote Vantaan yleiskaava 2020:sta. Linjausvaihtoehdot VE1-VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Pystykuilujen sijainnit on esitetty mustilla ympyröillä, ajotunnelin sijainti on esitetty mustalla viivalla. Lähde: Vantaan kaupunki 2021.

**Sipoon yleiskaava 2025** (tullut voimaan 2012) on voimassa hankealueella. Oikeusvaikutteisena laadittua yleiskaavaa toteutetaan yksityiskohtaisempien osayleiskaavojen sekä asemakaavoituksen kautta. Yleiskaava toimii myös lupavalmistelun pohjana.

Linjausvaihtoehtojen reiteille on osoitettu pääosin haja-asutusalueita (MTH) sekä taajamatoimintojen (A) ja kyläalueita (AT) (Kuva 5-7). Pohjoisimman vaihtoehdon reitti sijoittuu osin myös itäosassaan ja Söderkullan eteläpuolella työpaikka-, teollisuus- ja varastoalueelle (TP). Söderkullan TP-alueelle on lisäksi osoitettu moottoritien suuntainen yhdystie/kokoojakaatu. Eteläiset vaihtoehdot sijoittuvat pieneltä matkalta laajoille yhtenäiselle metsäalueelle/metsätalousvaltaiselle alueelle, joka on ekologisen verkoston kannalta merkittävä (MLY). Porvoonväylän yli on osoitettu viheryhteystarpeita neljään kohtaan ja Sipoonlahden alue on osoitettu maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi ja moottoritien pohjoispuolella myös tärkeäksi pohjavesialueeksi. Kilpilahden päässä linjausvaihtoehdot sijoittuvat Seveso II konsultointivyöhykkeelle ja Kilpilahden suojavyöhykkeelle.

Sipoon yleiskaava 2025 nähdään osin vanhentuneeksi, joten se tullaan päivittämään tarvittavilta osin Sipoon kaavoitusohjelmakaudella 2021–2025. Söderkullan alueen kaavarunkotyö ajoittuu vuosille 2023–2025.





Kuva 5-7. Ote Sipoon yleiskaavasta 2025. Lähde: Sipoon kunta 2021.

Sipoon yleiskaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



**Viheryhteystarve.**

Behov av grönförbindelse.

Viheryhteys toimii virkistysyhteytenä ja ekologisena käytävänä. Tämä on otettava huomioon alueen suunnittelussa ja alueelle kohdistuvissa toimenpiteissä. Aluetta ja sen lähiympäristöä suunniteltaessa on katsottava, ettei viheryhteyden toteuttamismahdollisuuksia heikennetä eikä ekologisia käytäviä katkaista.



**Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.**

Viktigt grundvattensområde eller grundvattensområde som lämpar sig för vattentäkt.

Alueelle ei saa asemakaavalla osoittaa pohja/pintaveden laatua vaarantavia toimintoja. Tieliikennealueet ja -väylät tulee suunnitella siten, että liikenteen ja tienpidon mahdolliset haitat pohjaveden laadulle voidaan välttää. Alueella rakentamista rajoittavat vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaiset pohjaveden muuttamis- ja pilaamiskiellot. Rakennuslupaviranomaisen on pyydettävä kunnan ympäristölupaviranomaisen lausunto aluetta koskevista uuden rakennuksen rakentamista koskevista rakennuslupahakemuksista. Maa-ainesten ottoa ei saa ulottaa neljää metriä lähemmäs pohjaveden pintaa. Vanhoilla ottamisalueilla tulee maisemointi hoitaa siten, että pohjaveden laatu pysyy hyvänä.



**Maisemallisesti arvokas alue.**

Landskapsmässigt värdefullt område.

Merkinnällä osoitetaan paikallisesti, maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuurimaisemien alueet. Rakennuspaikkoja ei saa osoittaa laki- ja puronvarsialueille eikä laajoille yhtenäisille peltoalueille. Veden kulku on turvattava niin, että kasvillisuus pysyy elinvoimaisena. Maisemallisesti arvokkailla alueilla noudatetaan alueen pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaista mitoitus. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa on otettava huomioon maataloustuotannon tarpeet ja sovitettava toimenpiteet siten, ettei maisemakokonaisuuden arvoa heikennetä. Alueen arvot on kuvattu erillisessä Sipoon kunnan kulttuuriympäristö- ja rakennusperintöselvityksessä. Alueelle mahdollisesti toteutettavat mastot ja muut maisemassa näkyvät rakennelmat on toteutettava niin, etteivät ne turmele kaunista maisemakuvaa. Maa-ainesten otto ja muu maanpinnan muuttaminen, joka vaarantaa alueen luonnonarvojen säilymistä, on kielletty. Alueella ei saa suorittaa maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä ilman MRL 128 §:n mukaista lupaa.


**Seveso II konsultointivyöhyke.**

Seveso II konsulteringszon.

Merkinnällä osoitetaan Seveso II-direktiivin mukaisten laitosten konsultointivyöhykkeet. Vaarallisia kemikaaleja käyttävää tai varastoivaa laitosta ympäröivän konsultointivyöhykkeen yksityiskohtaiseen suunnitteluun on kiinnitettävä erityistä huomiota. Konsultointivyöhykkeellä sallitaan vähäinen täydennysrakentaminen tilannekohtaisen harkinnan mukaan. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista vyöhykkeen sisälle on kaavaa laadittaessa pyydettävä kunnan palo- ja pelastusviranomaisen ja tarvittaessa Turvatekniikan keskuksen (TUKES) lausunto.


**Kilpilahden suojaivyöhyke.**

Skyddszon i Sköldvik.

Merkinnällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja käsitteleviä ja varastoivia tuotantolaitoksia sekä varastoalueita ympäröivä ulompi suojaivyöhyke. Suojaivyöhykkeelle ei sallita uutta asutusta, uutta vapaa-ajan asutusta eikä yleisiä virkistysalueita eikä vapaa-ajan asutuksen muuttamista ympärivuotiseksi.

**MTH**
**Haja-asutusalue.**

Glesbygdsområde.

Maa- ja metsätalouteen liittyvä rakentaminen on sallittu. Metsien hoitaminen ja käyttäminen alueella perustuu metsälain säädöksiin.

**A**
**Taajamatoimintojen alue.**

Område för tätortsfunktioner.

Merkinnällä osoitetaan asumisen ja muiden taajamatoimintojen alueet. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi. Alueen tarkka rajaus ratkaistaan asemakaavoituksen yhteydessä. Merkinnällä on osoitettu asumiseen ja muille taajamatoiminnoille, kuten palveluille, teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväyliä, virkistys- ja puistoalueita, erityisalueita sekä yhdyskuntateknisen huollon alueita. Suunnittelussa pidetään lähtökohtana kauniin ympäristökuvan luomista. Alue on suunniteltava ympäristökvaltaan monimuotoiseksi käyttäen erilaisia talotyyppejä.

**AT**
**Kyläalue.**

Byområde.

Merkinnällä osoitetaan kyläasutuksen sekä sen tarvitsemien palvelu- ja työtilojen alueet. Uudisrakennukset on sovitettava huolellisesti maisemaan ja kyläkuvaan. Alue on tarkoitettu kylämäisen rakentamisen alueeksi. Alueelle saa rakentaa kyläyhteisöjen toimintaa tukevia yleisiä rakennuksia. Kyläalueelle tulee laatia osayleiskaava. Aluetta koskevassa suunnittelussa uudet rakennuspaikat on osoitettava siten että ne hyödyntävät jo rakennettua infrastruktuuria. Alueelle voidaan sijoittaa sellaisia työ- ja liiketiloja, jotka eivät aiheuta ympäristöön melua, tärinää, ilman pilaantumista, raskasta liikennettä tai muuta häiriötä.

**TP**
**Työpaikka-, teollisuus- ja varastoalue.**

Område för arbetsplatser, industri- och lagerverksamheter.


Merkinnällä on osoitettu työpaikka-, teollisuus- ja varastokäyttöön varattavat alueet sekä niihin liittyvät yhdyskuntateknisen huollon alueet ja liikenneväylät. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon toiminnan aiheuttaman liikenteen järjestäminen siten, ettei läheisten asuinalueiden katuverkkoa tarpeettomasti kuormiteta. Asemakaavassa on annettava tarpeelliset määräykset rakentamisesta ja toimintojen sijoittamisesta siten, ettei alueella harjoitettava toiminta aiheuta 55 dBA:n ylittävää melutasoa alueen ulkopuolelle. Alueelle saa sijoittaa myös välittömästi varastointitoimintaan liittyviä palvelu-, toimisto- ja terminaalitiloja. Alueen tasaaminen maa-aineksenotolla loppukäytön vaatimuksia vastaavaksi on sallittua.

**MLY**

Laajat yhtenäiset metsäalueet/Metsätalousvaltainen alue, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä.

Vidsträckt, sammanhängande skogsområden/Skogsbruksdominerat område, som är omfattande, vidsträckt och betydelsefullt för det ekologiska nätverket.

Merkinnällä osoitetaan pääasiassa metsätalouskäytössä olevia, pinta-alaltaan laajoja ja yhtenäisiä metsäalueita, jotka ovat seudullisen ekologisen verkoston kannalta merkittäviä. Alueiden sisään jää myös vesialueita. Alueita käytetään pääasiallisen käyttötarkoituksen lisäksi myös muihin tarkoituksiin, kuten maanviljelyyn, haja-asutusluontoiseen rakentamiseen ja loma-asumiseen. Metsien hoitaminen ja käyttäminen alueella perustuu metsälain säädöksiin. Alueen suunnittelussa tulee turvata metsätalouden ja muiden maaseutuelinkeinojen toimintaedellytykset. Alueen säilyminen yhtenäisenä tulee turvata välttämällä alueen pirstomista muulla maankäytöllä siten, että syntyy alueen kokoon nähden vaikutuksiltaan laaja-alaista, pysyvää tai muuta merkittävää pitkäkestoista haittaa. Alueelle voidaan toteuttaa ulkoilu- ja virkistysreittejä sekä virkistystä palvelevia rakennuksia ja rakenteita. Reittien sijoittelussa tulee ottaa huomioon alueen luontoarvot. Toteuttamisen tulee perustua yksityiskohtaiseen suunnitelmaan.


**Uudet tiet ja linjat.**

Sipoon itäosassa on voimassa **Boxin kylätaajaman osayleiskaava** (tullut voimaan 2014), jonka alueelle linjausvaihtoehtojen reitit osuvat (Kuva 5-8). Osayleiskaavan tehtävänä on määritellä alueen yhdyskuntarakenteen kehityssuunnat sekä tarvittavilta osin ohjata suoraan rakentamista ja muuta maankäyttöä. Rakentamista avoimille peltoalueille vältetään. Boxin alue on suunnittelutarvealuetta, joten rakentamiseen alueella tarvitaan suunnittelutarveratkaisua.

Kaavassa pohjoisen linjausvaihtoehdon reitille on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M), maisemallisesti arvokasta peltoaluetta (MA), kyläaluetta (AT) sekä teollisuus- ja varastoaluetta (T). Porvoonväylän molemmin puolin on osoitettu melualueiden rajat (B\_45dB ja A\_55dB), joiden sisäpuolella liikenteen aiheuttama melu saattaa ylittää vuodelle 2030 laaditun ennusteen mukaan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen päivä- ja yö-ohjearvon. Alueelle ei saa sijoittaa uusia asuntoja eikä niihin liittyviä pihaj-alueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ilman ohjearvojen alittamiseksi vaadittavia meluntorjuntatoimenpiteitä (riittävä etäisyys melulähteestä ja / tai ääneneristävät rakenteet). Kilpilahdesta Porvoonväylälle on osoitettu kaukolämpö- ja lentopetroliputken yhteystarve (I) sekä vesi- ja viemärijohto (j,v). Kaava-alueen keskivaiheille on osoitettu tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (pv), joka jatkuu Porvoonväylän molemmin puolin. Alueen kaakkoisosaan on osoitettu jätteenkäsittelyalueen suojavyöhyke (ej). Eteläinen linjaus sivuaa urheilu- ja virkistyspalvelujen aluetta (VU).

Boxin osayleiskaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:

**AT-2**
**KYLÄALUE.**

Merkinnällä osoitetaan kyläasukuksen sekä sen tarvitsemien palvelu- ja työtilojen alueet.

Alue on tarkoitettu kylämäisen rakentamisen alueeksi, jolle saa rakentaa kyläyhteisöjen toimintaa tukevia yleisiä rakennuksia. Alueelle voidaan sijoittaa tarvittaessa myös sellaisia työ- ja liiketiloja, joiden käytöstä ei aiheudu lähiympäristöön asumisviihtyvyyttä heikentävää häiriötä kuten melua, tärinää, ilman pilaantumista tai raskasta liikennettä. Uudisrakennukset on sovittava huolellisesti maisemaan ja kyläkuvaan. Tiiviisti rakennetuilla alueilla tulee rakennustavan noudattaa ensisijaisesti jo olemassa olevien rakennusten rakennustapaa.

Alueen laskennallinen rakennusoikeus määrittyy seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- ensimmäinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 0,2-1 ha, mikäli kiinteistö liitetään vesi- ja viemäriverkostoon
- ensimmäinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 0,5-1 ha, mikäli kiinteistöä ei liitetä vesi- ja viemäriverkostoon
- toinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 1-3ha
- kolmas rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 3-7ha
- neljäs rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 7-10 ha
- viides rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 15 ha jne. 1 lisärakennuspaikka 5 hehtaaria kohden

**AT-3**
**KYLÄALUE.**

Merkinnällä osoitetaan olemassa olevan, melualueelle sijoittuvan kyläasutuksen osa. Alueella sallitaan jo olemassa olevien rakennusten kunnostaminen ja laajentaminen, talousrakennusten rakentaminen sekä korvaava rakentaminen mikäli maankäyttö- ja rakennuslain edellytykset täyttyvät. Muu uudisrakentaminen on kielletty. Alueen jäljellä oleva laskennallinen rakennusoikeus on siirretty AT-1 alueelle.

Alueen laskennallinen rakennusoikeus määrittyy seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- ensimmäinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 0,2-1 ha, mikäli kiinteistö liitetään vesi- ja viemäriverkostoon
- ensimmäinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 0,5-1 ha, mikäli kiinteistöä ei liitetä vesi- ja viemäriverkostoon
- toinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 1-2 ha
- kolmas rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 2-3 ha
- neljäs rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 3-5 ha
- viides rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 5-7 ha
- kuudes rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan 7-9 ha jne. 1 lisärakennuspaikka 2 hehtaaria kohden

**T**
**TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE.**

Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi. Alueen tasaaminen maa-aineksenotolla loppukäytön vaatimuksia vastaavaksi on sallittua.

**VU**
**URHEILU- JA VIRKISTYSPALVELUJEN ALUE.**

Alue on pääosin varattu golfkenttää ja siihen liittyviä toimintoja varten. Alueelle voidaan sijoittaa urheilu-, virkistys- ja vapaa-ajan toimintoja sekä asumista palvelevia rakennuksia ja rakennelmia. Alue on tarkoitettu asemakaavoitettavaksi.

**M**
**MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.**

Merkinnällä on osoitettu pääasiassa tavanomaiset metsätalousalueet, jolla sallitaan haja-asutusluontoinen rakentaminen. Uudisrakentaminen tulee sijoittaa maisemallisesti edulliseen paikkaan, olemassa olevien rakennusten ja tiestön yhteyteen sekä mahdollisuuksien mukaan avointa maisemaa rajaavan puuston suojaan.

Alueen laskennallinen rakennusoikeus määrittyy seuraavien periaatteiden mukaisesti:

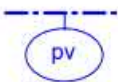
- ensimmäinen rakennuspaikka edellyttää emätilan koon olevan vähintään 5 ha
- toinen rakennuspaikka edellyttää emätilan olevan vähintään 10 ha
- kolmas - kuudes rakennuspaikka edellyttää aina emätilaan 10 ha:n lisäystä rakennuspaikkaa kohden
- seitsemäs - kymmenes rakennuspaikka edellyttää emätilaan aina 20 ha:n lisäystä rakennuspaikkaa kohden

**MA**
**MAISEMALLISESTI ARVOKAS PELTOALUE.**

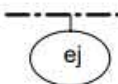
Merkinnällä on osoitettu maisemallisesti ja historiallisesti arvokkaat, viljelykäytössä olevat peltoalueet, joiden säilyttäminen avoimina peltoalueina tai hoidettuina niittyalueina on tärkeää. MRL 43.2 §:n nojalla määrätään, että alueella sallitaan uudisrakentamista vain, mikäli maanomistajalla ei ole muuta mahdollisuutta hyödyntää emätilatarkasteluun pohjautuvaa laskennallista rakennusoikeuttaan.

Uudisrakentaminen tulee sijoittaa maisemallisesti edulliseen paikkaan, olemassa olevien rakennusten ja tiestön yhteyteen, mahdollisuuksien mukaan avointa maisemaa rajaavan puuston suojaan tai läheisyyteen. Rakennuksen pihapiiri tulee rajata avoimesta peltomaisemasta puuistutuksin. Avomien pelto- tai niittyalueiden metsittäminen edellyttää MRL 128 §:n mukaista maisematyö lupaa.

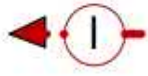
Alueen laskennallinen rakennusoikeus on yksi rakennuspaikka 20 ha kohden.


**TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESIALUE.**

Alueella rakentamista ja muuta maankäyttöä rajoittavat vesilain 1 luvun 18§:n mukainen pohjaveden muuttamiskielto ja ympäristönsuojelulain 8 §:n mukainen pohjaveden pilaamiskielto. Rakennuslupaviranomaisen on pyydettävä kunnan ympäristölupaviranomaisen lausunto ennen alueelle haettavan, uuden rakennuksen rakentamista koskevan rakennuslupapäätöksen tekemistä, mikäli rakennusta ei liitetä yleiseen vesi- ja viemäriverkostoon. Maa-ainesten ottoa ei saa ulottaa neljää metriä lähemmäs pohjaveden pintaa. Pohjavesille riskiä aiheuttavaa toimintaa kuten polttoaineiden jakelutoimintaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle. Vanhoilla maa-ainesten ottoalueilla tulee maisemointi suorittaa niin, että pohjaveden laatu ei heikkene.


**JÄTTEENKÄSITTELYALUEEN SUOJAVYÖHYKKE.**

Merkinnällä on osoitettu jätteenkäsittelyalueiden suojavyöhykkeet. Jätteenkäsittelyalueen ympärille tulee jättää riittävä suojaväylä ympäristöhaittojen vähentämiseksi. Jätteiden käsittelyssä ja alueen muussa järjestelyssä on erityistä huomiota kiinnitettävä ympäristönsuojeluun. Alueella rakentamisen tulee perustua yksityiskohtaisempaan suunnitteluun.

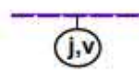


**KAUKOLÄMPÖ- JA LENTOPETROLIPUTKEN YHTEYSTARVE.**  
BEHOV AV FÖRBINDELSE FÖR FJÄRRVÄRME- OCH FLYGPETROLEUMLEDNING.

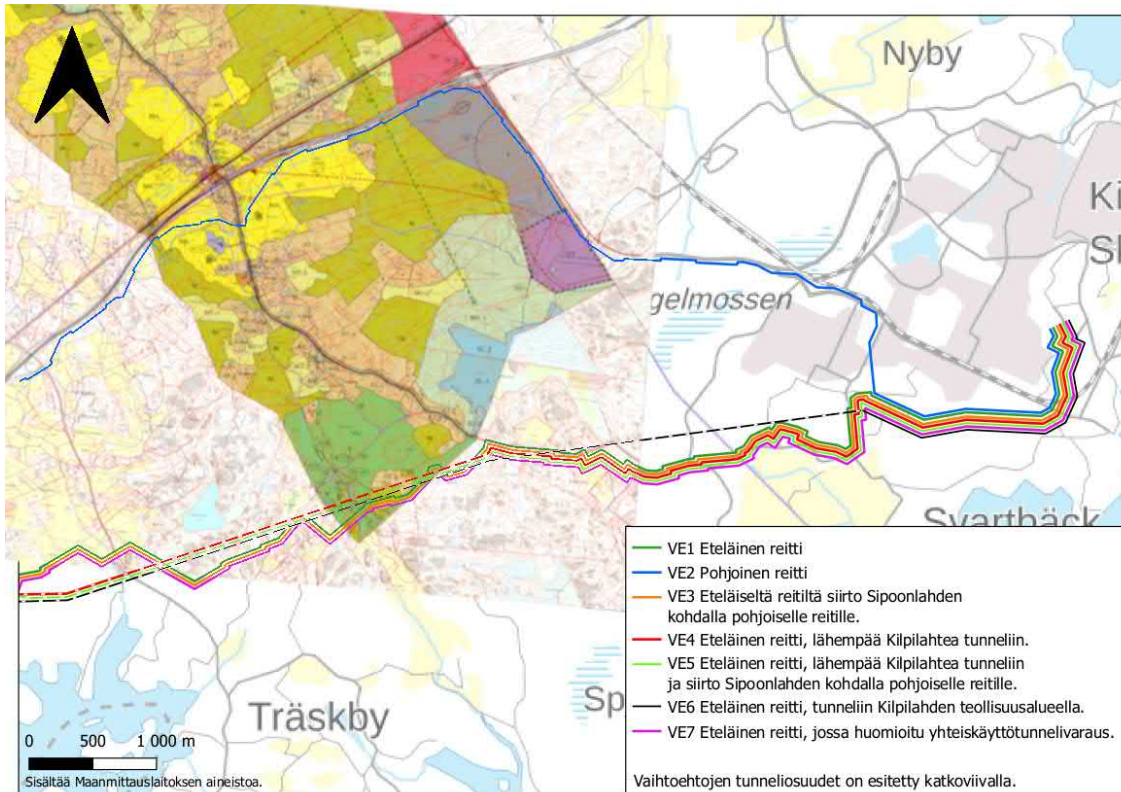


**MELUALUE.**

Viivamerkinnällä on osoitettu raja, jonka sisäpuolella liikenteen aiheuttama melu saattaa ylittää vuodelle 2030 laaditun ennusteen mukaan valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen päiväohjearvon 55 dBA. Alueelle ei saa sijoittaa uusia asuntoja eikä niihin liittyviä piha-alueita tai muita melulle herkkiä toimintoja ilman ohjearvojen alittamiseksi vaadittavia meluntorjuntatoimenpiteitä (riittävä etäisyys melulähteestä ja / tai ääneneristävät rakenteet).



**VESI- JA VIEMÄRIJOHTO.**



Kuva 5-8. Ote Boxin kylätaajaman osayleiskaavasta. Lähde: Sipoon kunta 2021.

**Sköldvikin osayleiskaava** on jo vanha, vuodelta 1988. Muuttuneiden tieyhteyksien ja muiden maankäytön muutostarpeiden vuoksi osayleiskaavassa on päivitystarpeita. Siksi Porvoon kaupunki on käynnistänyt Sköldvikin osayleiskaavan uudistamisen sekä Kulloon ja Mickelsbölen kyläasutusta ohjaavan osayleiskaavan laatimisen: Kilpilahden, Kulloon ja Mickelsbölen osayleiskaava.

Sköldvikin osayleiskaavassa Kilpilahdentien varteen on osoitettu Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita (T), Yhdyskuntateknisen huollon alue (ET) sekä Maa- ja metsätalousalueita (MT-0 ja MT-1) (Kuva 5-9).

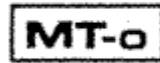
Sköldvikin osayleiskaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



OMRÅDE FÖR INDUSTRI- OCH LAGERBYGGNADER  
TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE



OMRÅDE FÖR SAMHÄLLSTEKNISK FÖRSÖRJNING  
YHDYSKUNTATEKNISEN HUOLLON ALUE



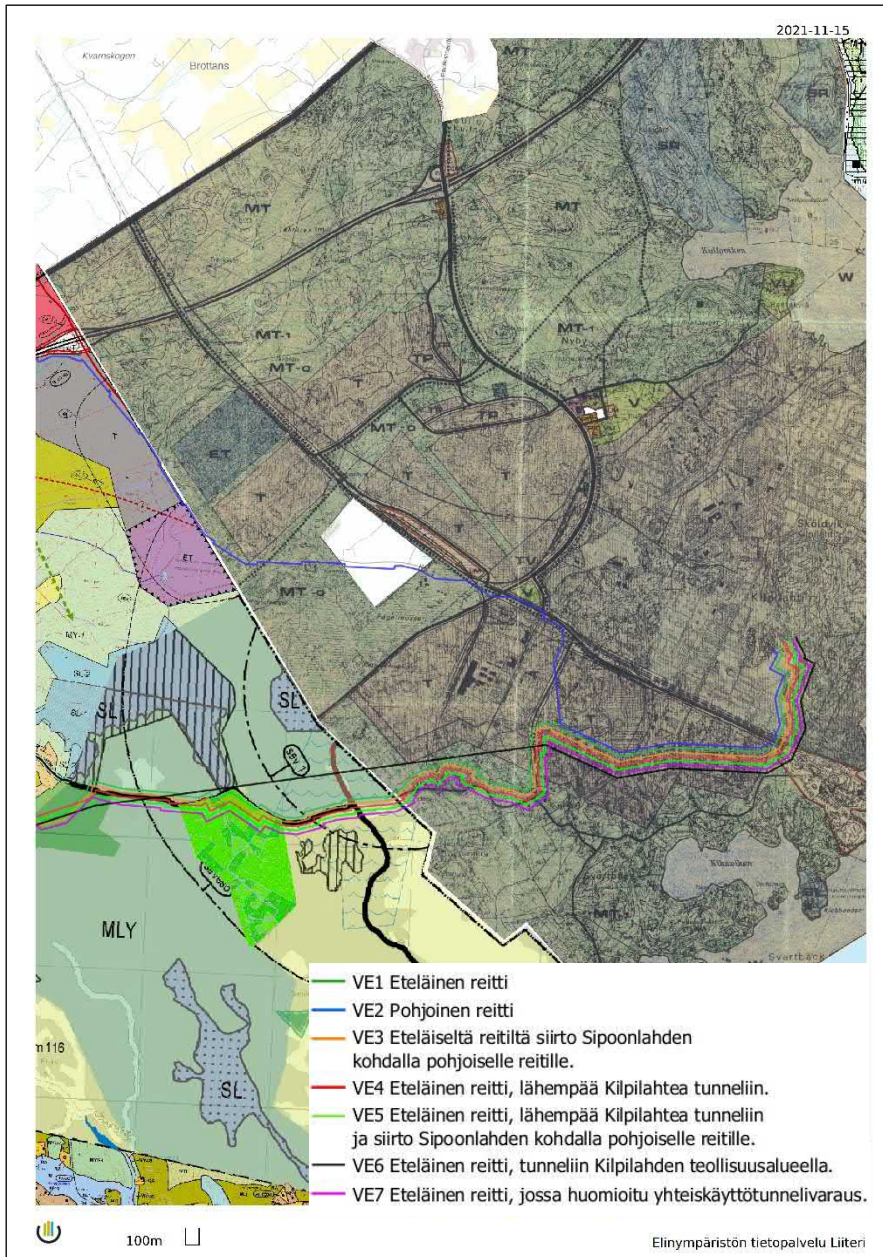
JORD- OCH SKOGSBRUKSOMRÅDE PÅ VILKET UPPFÖRANDE AV BO-  
STADSBYGGNADER ÄR FÖRBJUDET. PÅ OMRÅDET BÖR MAN UNDVIKA  
VIDA KALHYGGEN

MAA- JA METSÄTALOUSALUE, JOLLA ASUINRAKENNUSTEN RAKENTA-  
MINEN ON KIELLETTY. ALUEELLA ONLAAJAA AVOHAKKUUTA VXL-  
TETTÄVÄ



JORD- OCH SKOGSBRUKSOMRÅDE, PÅ VILKET TILLÅTES UPPFÖRANDE  
AV BYGGNADER SOM TJÄNAR JORD- OCH SKOGSBRUKET SAMT ER-  
SÄTTANDE BYGGNADSVERKSAMHET

MAA- JA METSÄTALOUSALUE, JOLLA SALLITAAN MAA- JA METSÄ-  
TALOUTTA PALVELEVIEN RAKENNUSTEN RAKENTAMINEN JA KORVAA-  
VA RAKENNUSTOIMINTA

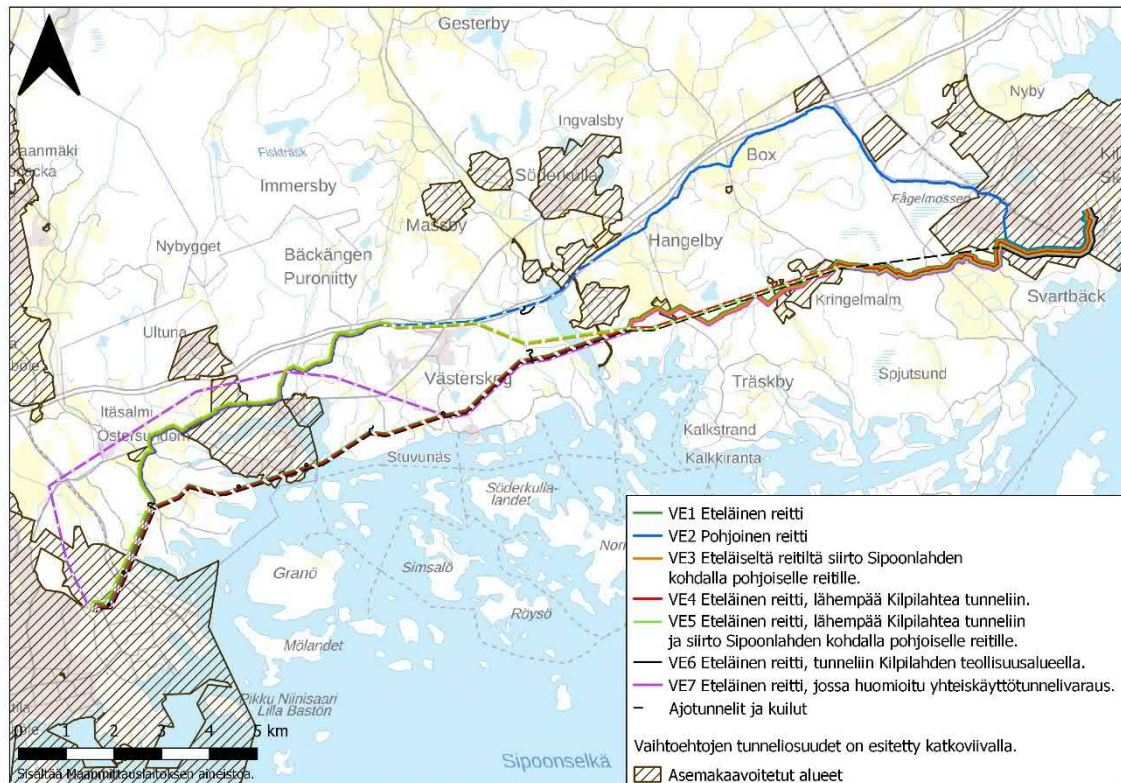


Kuva 5-9. Ote Sköldvikin yleiskaavasta. Lähde: Elinympäristön karttapalvelu Liiteri 2021.

### 5.1.4 Asemakaava

Linjausvaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi asemakaavoittamattomalle alueelle (Kuva 5-10). Asemakaavoitetut alueet sijoittuvat Porvoon Kilpilahteen, Sipoossa Nevasgårdin ja Jontaksen alueille sekä Helsingissä Itäsalmen, Korsnäsin ja Karhusaaren alueille sekä Vuosaaren voimalaitosalueelle ja sataman alueelle.

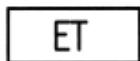
Oheisissa kartoissa on esitetty miltä osin linjausvaihtoehdot sijoittuvat voimassa olevien asemakaavojen alueelle.



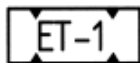
Kuva 5-10. Asemakaavat linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde. SYKE 2021.

Vuosaaren päässä linjausvaihtoehtojen VE1-VE6 tunnelit sijoittuvat katualueelle, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueelle sekä suojaveralueelle (Kuva 5-11). Myös kaksi pystykuilua sijoittuu kaava-alueelle. Vaihtoehdon VE7 tunnelilinjauksen alueelle on osoitettu virkistysaluetta, maisemanhoitoaluetta sekä luonnonsuojelualuetta.

Asemakaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



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



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



Lähevirkistysalue. Alueelle saa rakentaa virkistystoimintaan liittyviä rakennuksia ja rakennelmia yhteensä enintään 200 km<sup>2</sup>.





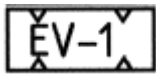
Lähivirkistysalue.



Maantien alue. Nuolimerkintä osoittaa ajoneuvo-liittymän likimääräisen sijainnin.



Rautatiealue.



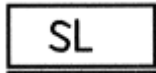
Suojaviheralue, jolle tulee rakentaa melueste. Lukuarvo osoittaa esteen yläreunan likimääräisen korkeusaseman.



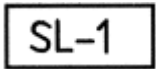
Suojaviheralue, joka tulee istuttaa puilla ja penssilla siten, että ne muodostavat tiheän suojakasvillisuuden.



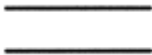
Maisemanhoitoalue, joka on varattu tutkimus-, opetus- ja luonnonseuranta-alueeksi.



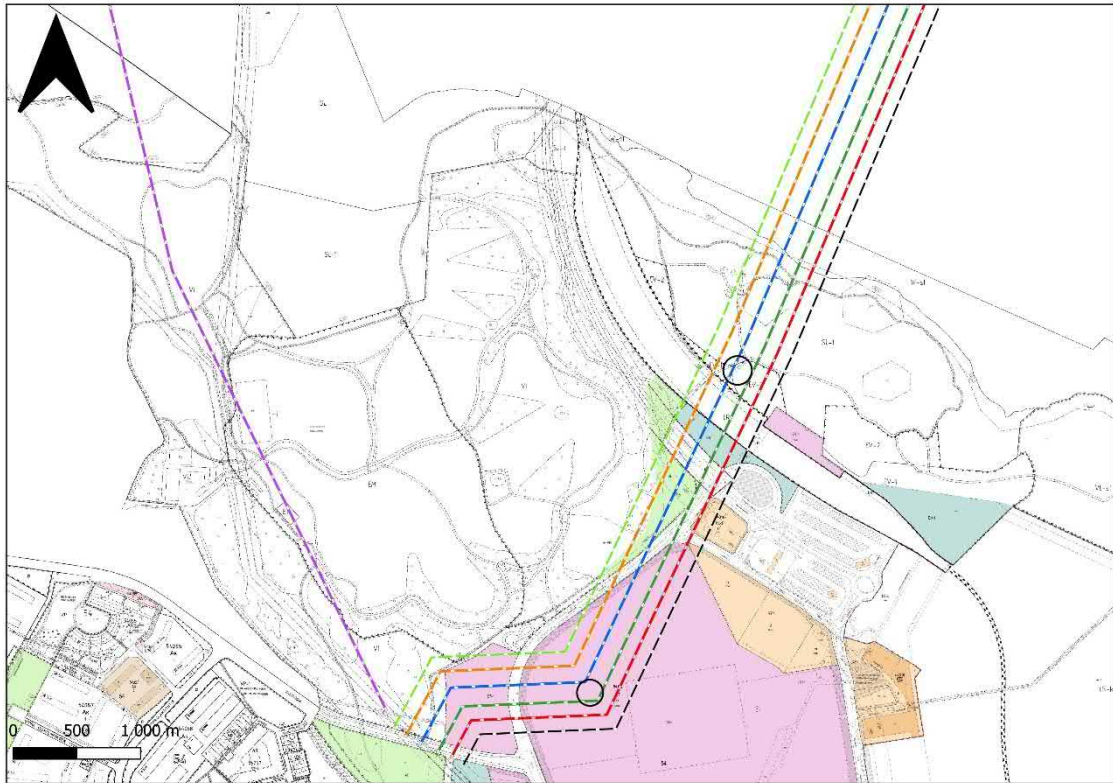
Luonnonsuojelualue.



Luonnonsuojelulain perusteella suojeltavaksi tarkoitettu alue.



Katu.



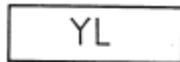
Kuva 5-11. Linjausvaihtoehdot asemakaavojen 12248, 11730, 11384, 10640 alueilla. Linjausvaihtoehdot VE1-VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Pystykuilujen sijainnit on esitetty mustilla ympyröillä. Lähde: Helsingin karttapalvelu, 2021.

Uuden Porvoontien asemakaavoitetulla alueella linjausvaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki sijoittuvat julkisten lähipalvelurakennusten korttelialueelle, tealueelle, suojaviheralueelle ja virkistysalueelle (Kuva 5-12). Linjausvaihtoehdon VE7 tunneli sijoittuu virkistysalueelle, tori- ja katualueelle sekä liike- ja toimistorakennusten korttelialueelle.

Asemakaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



**Julkisten lähipalvelurakennusten korttelialue.**  
**Kvartersområde för byggnader för offentlig närservice.**



Kvartersområde för byggnader för offentlig närservice.  
 På området får placeras en central om 40 m<sup>2</sup>-vy för telefonföreningens behov samt 50 servicebostäder.

Julkisten lähipalvelurakennusten korttelialue.  
 Alueelle saa sijoittaa 40 k-m<sup>2</sup> suuruisen keskitimen puhelinyhdistyksen tarpeisiin sekä 50 palveluasuntoa.



Område för närrekreation.

Lähivirkistysalue.

K-1

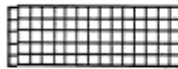
Kvartersområde för affärs- och kontorsbyggnader. På byggnadernas takvåningar får placeras terrassbostäder. Bostäderna får vara överlappsvis högst 40% av sitt yttinnehåll.

Liike- ja toimistorakennusten korttelialue. Rakennusten kattokerroksiin saa sijoittaa terassiasuntoja. Asunnot saavat olla limittäin toistensa päällä enintään 40% pinta-alastaan.

EV

Skyddsgrönområde.

Suojaviheralue.



Torg.

Tori.



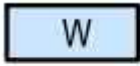
Kuva 5-12. Linjausvaihtoehdot asemakaavojen 753001 ja 753009 alueilla. Linjausvaihtoehdot VE2, VE3 ja VE5 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjalla VE2 (sininen linja). Lähde: Helsingin karttapalvelu, 2021.

Linjausvaihtoehdojen VE1, VE4 ja VE6 tunnelit sijoittuvat Karhusaaren alueella virkistys-, satama- ja vesialueelle (Kuva 5-13).

Asemakaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



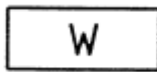
Område för närrecreation.  
Lähivirkistysalue.



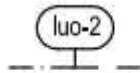
Vesialue. Ruoppaus- ja muiden vesirakennushankkeiden valmistelun yhteydessä on selvittävä vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyvän selvityksen laatimistarve yhdessä museoviranomisten kanssa.



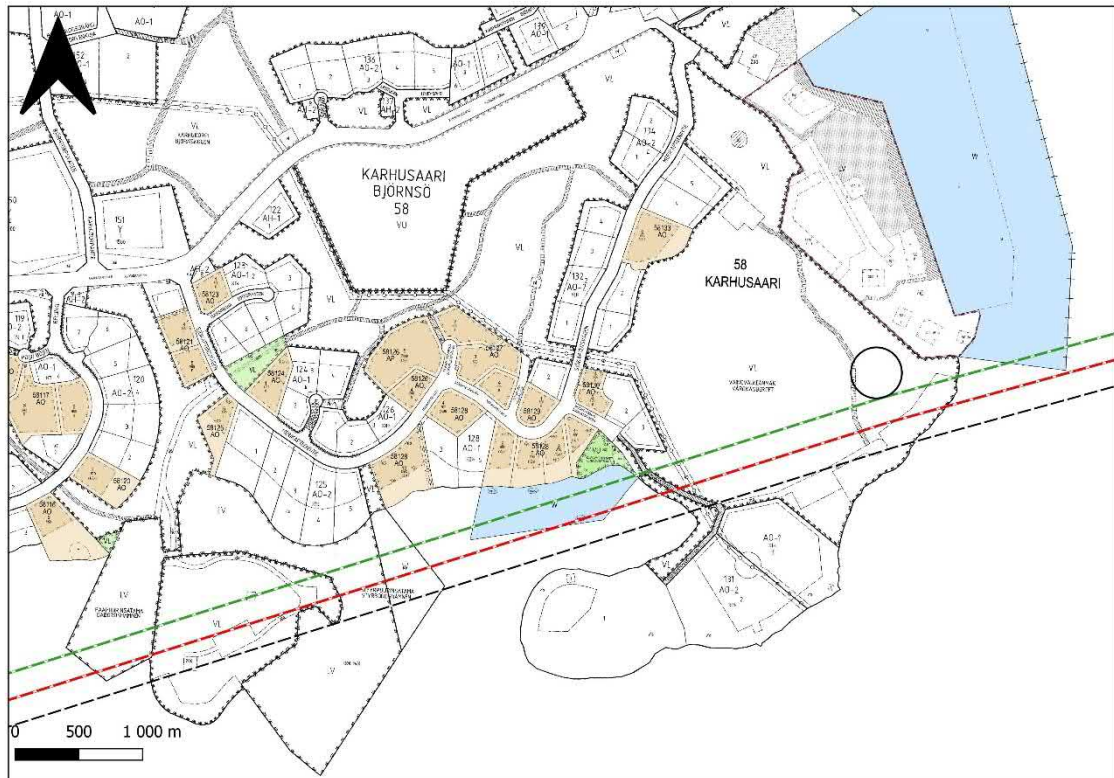
Småbåtshamn.  
Venesatama.



Vattenområde.  
Vesialue.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue, jolla esiintyy merkittävää uposkasvistoa. Kasviston arvot on huomioltava erityisesti ruoppauslupaa harkittaessa.





Kuva 5-13. Linjausvaihtoehdot asemakaavojen 753003 ja 753011 alueilla. Linjausvaihtoehdot VE1, VE4 ja VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Pystykuilun sijainti on esitetty mustalla ympyrällä. Lähde: Helsingin karttapalvelu, 2021.

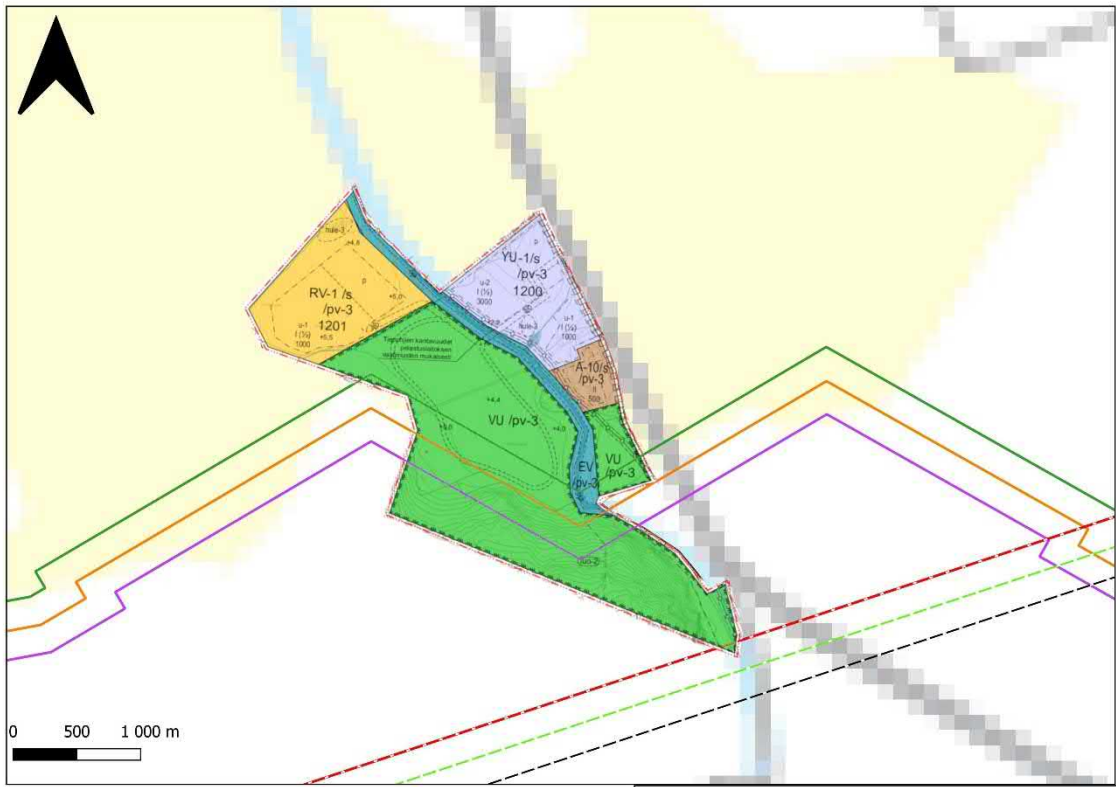
Sipoon Jontaksen alueella linjausvaihtoehdojen VE1, VE3 ja VE7 maaputket sijoittuvat urheilu- ja virkistyspalveluiden alueelle sekä suojaviheralueelle (Kuva 5-14). Alue on

pohjavesialuetta. Linjausvaihtoehdot VE4-VE6 kulkevat tunnelissa kaava-alueen eteläpuolelta.

Asemakaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:

	Urheilu- ja virkistyspalvelujen alue.
	Suojaviheralue.
/pv-3	Sijaitsee pohjavesialueella. Pohjavesialueella määrätään: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Viemärit on rakennettava tiiviiksi siten, että jätevesiä ei pääse maaperään.</li> <li>- Kaikki säiliöt, jotka on tarkoitettu nestemäisille polttoaineille tai muille pohjaveden laadulle vaarallisille aineille, on sijoitettava tiiviiseen katettuun suoja-altaaseen. Altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan nesteen suurin määrä. Säiliöt on varustettava vuodonilmaisujärjestelmällä sekä ylitäytön estolaittein. Maanalaiset säiliöt ovat kiellettyjä.</li> <li>- Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden pinnankorkeuteen. Rakentamisen takia ei saa aiheutua haitallista pohjaveden purkautumista.</li> <li>- Istutusalueilta, katoilta ja muilta piha-alueilta kertyvät puhtaat hulevedet tulee mahdollisuuksien mukaan imeyttää.</li> <li>- Pysäköintialueet on päällystettävä vettä läpäisemättömällä pintamateriaalilla ja pysäköintialueiden hulevedet tulee hallitusti johdattaa öljynerotuskaivon kautta.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autojen pesu on kiellettyä pohjavesialueella muualla kuin tarkoitukseen rakennetulla asianmukaisella pesupaikalla.</li> <li>- Alueella ei saa käyttää lämmitysjärjestelmiä, joista voi aiheutua haittaa pohjavedelle.</li> <li>- Uudisrakennukset alueella on rakennettava siten, että ne kestävät vaurioitumatta ylimmän tulvakorkeustason +3.10.</li> <li>- Kellarikerrosta ei sallita.</li> </ul>
--	---



Kuva 5-14. Linjausvaihtoehdot asemakaavan E4 A (Jontaksen urheilupuisto) alueella. Linjausvaihtoehdot VE1, VE3 ja VE7 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Linjausvaihtoehdot VE4, VE5 ja VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE4 (punainen linja). Lähde: Sipoon karttapalvelu, 2021.

Sipoon Nevas Gården alueella linjausvaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputket sijoituvat kaava-alueella maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle, erityisiä ympäristöarvoja käsittävälle sekä erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta edellyttävälle maa- ja metsätalousalueelle, urheilu- ja virkistyspalveluiden alueelle, katualueelle ja loma-asuntojen korttelialueelle. Linjausvaihtoehtojen VE4, VE5 ja VE6 tunnelit alittavat vastaavat alueet sijoittuen koko kaava-alueen halki (Kuva 5-15). Lisäksi hankealueelle sijoittuu ratsastuskentän suojavyöhyke sekä luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue ja ekologinen yhteys.

Asemakaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



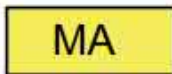
Urheilu- ja virkistyspalvelujen alue.  
Område för idrotts- och rekreationsanläggningar.



Loma-asuntojen korttelialue.  
Kvartersområde för fritidsbostäder.



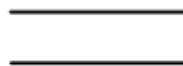
Maa- ja metsätalousalue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta.  
Jord- och skogsbruksområde med särskilt behov av att styra friluftslivet.



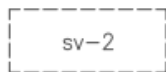
Maisemallisesti arvokas peltoalue.  
Landskapsmässigt värdefullt åkerområde.



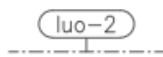
Maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja.  
Jord- och skogsbruksområde med särskilda miljövärden.



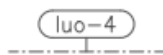
Katualue.  
Gata.



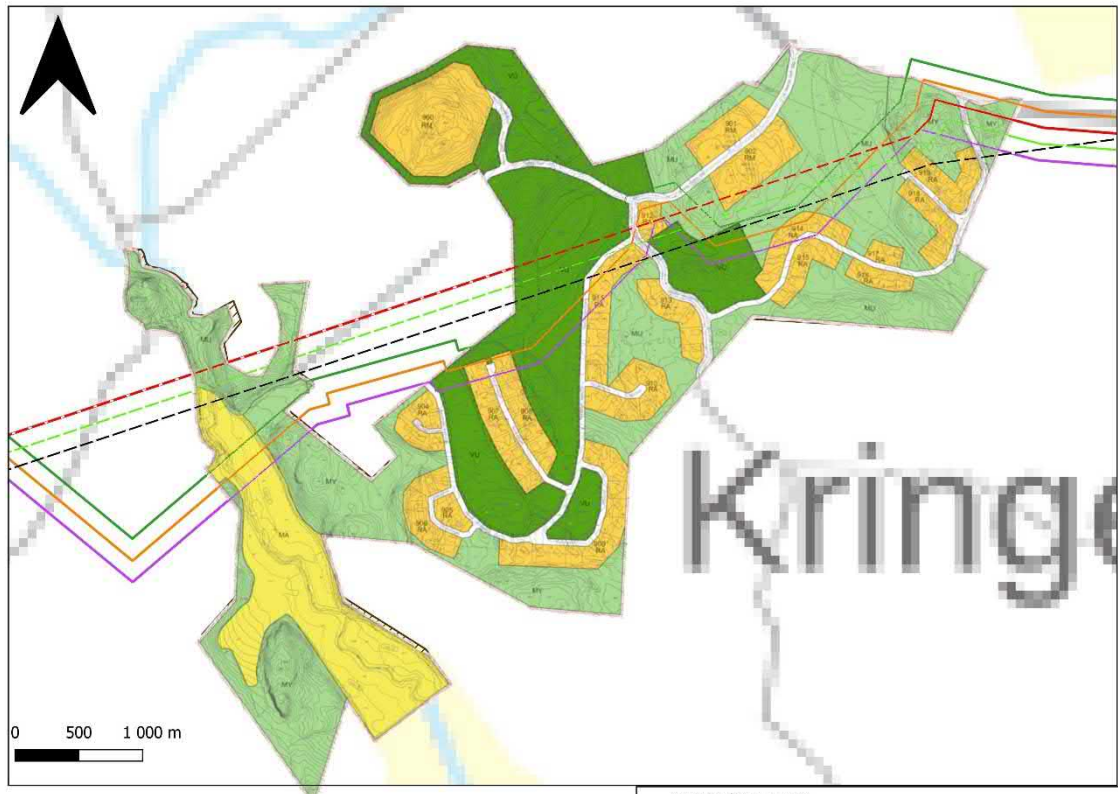
Ratsastuskentän suojavyöhyke. Alueella on säilytettävä tai istutettava suojaavaa puustoa ja kasvillisuutta ratsastuskentältä nousevan pölyn leviämisen estämiseksi.  
Ridbanans skyddszon. På området skall skyddande trädbestånd och växtlighet bevaras och planteras för att hindra dammspridning från ridbanan.



Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Merkinnällä osoitetuilla alueilla tulee niille kohdistuvissa toimenpiteissä ja toimenpiteiden suunnittelussa ottaa huomioon alueen erityiset luontoarvot.  
Område som är särskilt viktigt med tanke på naturens mångfald. På de områden som anvisats med beteckningen skall vid åtgärder och planering av åtgärder tas hänsyn till områdets särskilda naturvärden.



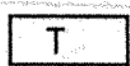
Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä ekologinen yhteys. Alueella tulee huomioida ympäröivien suoalueiden vesitasapainon säilyttäminen. Veden virtaamista muuttavat toimenpiteet ovat kiellettyjä.  
Ekologisk förbindelse som är viktig med tanke på naturens mångfald. Bevarandet av vattenbalansen på de omgivande myrområdena skall beaktas på området. Det är förbjudet att utföra åtgärder som ändrar vattnets strömningar.



Kuva 5-15. Linjausvaihtoehdot asemakaavan NE1 (Nevás Gård) alueella. Linjausvaihtoehdot VE1, VE3 ja VE7 on esitetty rinnakkain kulkevana, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Linjausvaihtoehdot VE4, VE5 ja VE6 on esitetty rinnakkain kulkevana, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE4 (punainen linja). Lähde: Sipoon karttapalvelu 2021.

Kilpilahden päässä vaihtoehto VE2 sijoittuu rautatiealueelle, yleisen tien ja sen vierialueelle sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle. Muut linjausvaihtoehdot sijoittuvat katualueelle sekä teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle (Kuva 5-16).

Asemakaavassa hankealueelle osoitetut kaavamääräykset:



Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue.



Yleinen tie vierialueineen.

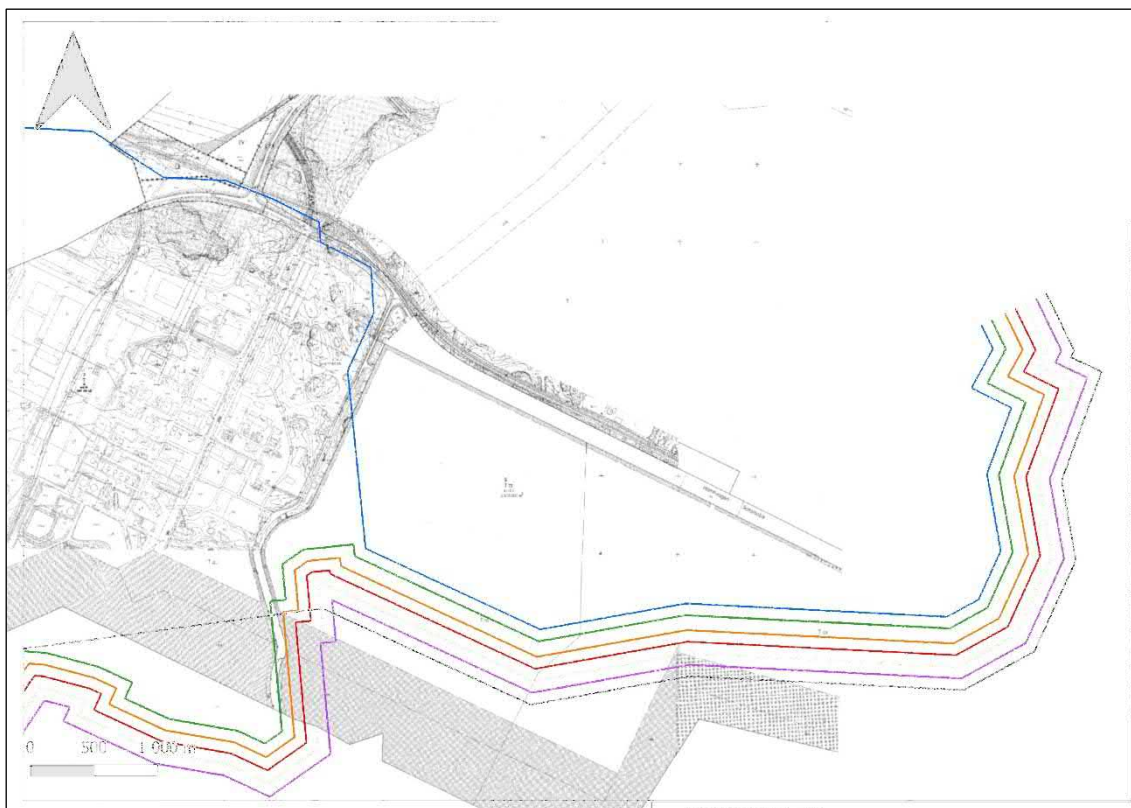


Rautatiealue.



Rakennuskaavatie.





Kuva 5-16. Linjausvaihtoehdot Kilpilahden asemakaavan alueella. Linjausvaihtoehdot VE1 ja VE3-VE7 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Lähde: Porvoon karttapalvelu 2021.

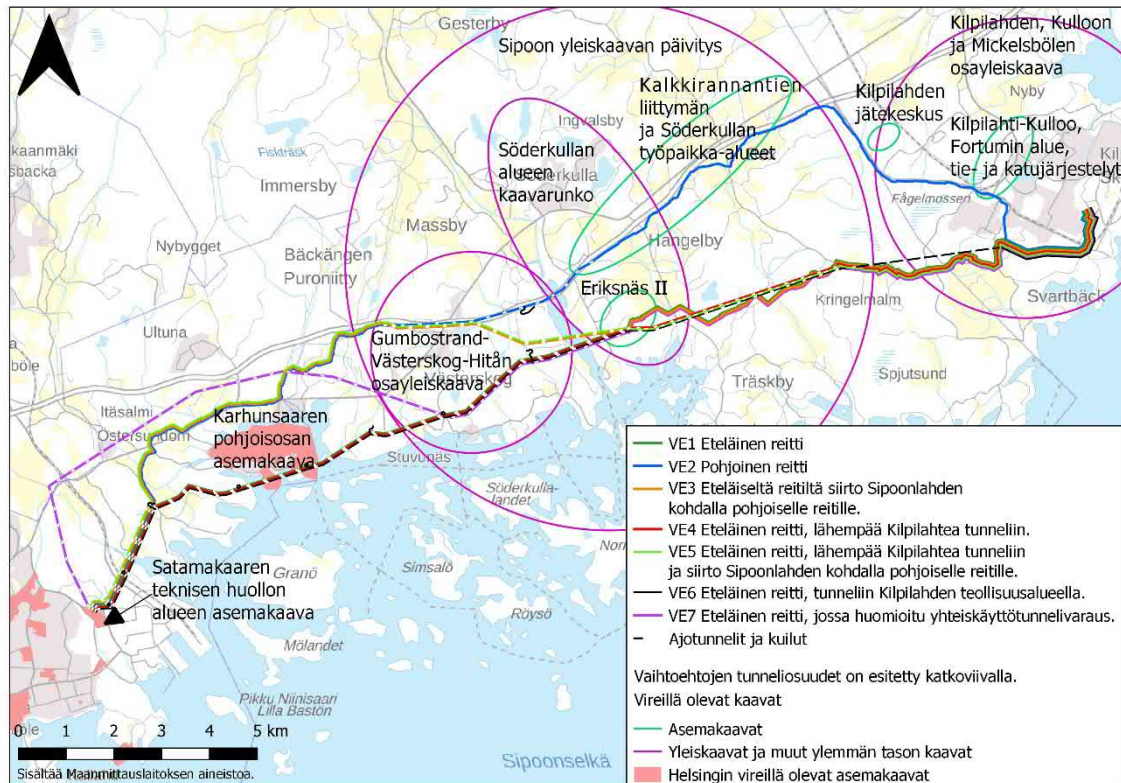
### 5.1.5 Vireillä olevat kaavat

Yleiskaavahankkeita on vireillä kaikissa kunnissa:

- Östersundomin osayleiskaava (Helsinki)
- Sipoon yleiskaava 2025 päivitys (Sipoo)
- Gumbostrand-Västerskog-Hitån osayleiskaava (Sipoo)
- Kilpilahden, Kullon ja Mickelsbölen osayleiskaava (Porvoo).

Asemakaavahankkeita on vireillä kaikissa kunnissa:

- Porvoossa Kilpilahden kortteleiden asemakaavamuutokset, Kilpilahden jätekeskuksen asemakaavamuutos
- Sipoossa Söderkullan työpaikka-alueen laajennus
- Helsingissä Karhusaaren pohjoisosan asemakaava ja Östersundomin alueelle pienempiä täydennysrakentamisen asemakaavoja, lisäksi Vuosaaren Satama-kaaren teknisen huollon asemakaava.



Kuva 5-17. Vireillä olevat yleis- ja asemakaavahankkeet hankealueella. Lähde: AFRY Finland Oy 2021.

## 5.1.6 Muut maankäytön suunnitelmat

Söderkullan alueella on käynnissä kaavarunkotyö 2023-2025. Kaavarunko on tavoitteena muodostaa osayleiskaavan kaltainen, asemakaavoitusta ohjaava kokonaiskuva Söderkullan ja Eriksnäsin alueen maankäytön tulevaisuudesta. Oikeusvaikutteiseen osayleiskaavaan nähden kaavarunko on prosessina kevyempi.

## 5.2 Asutus ja herkätkohteet

### 5.2.1 Asutus

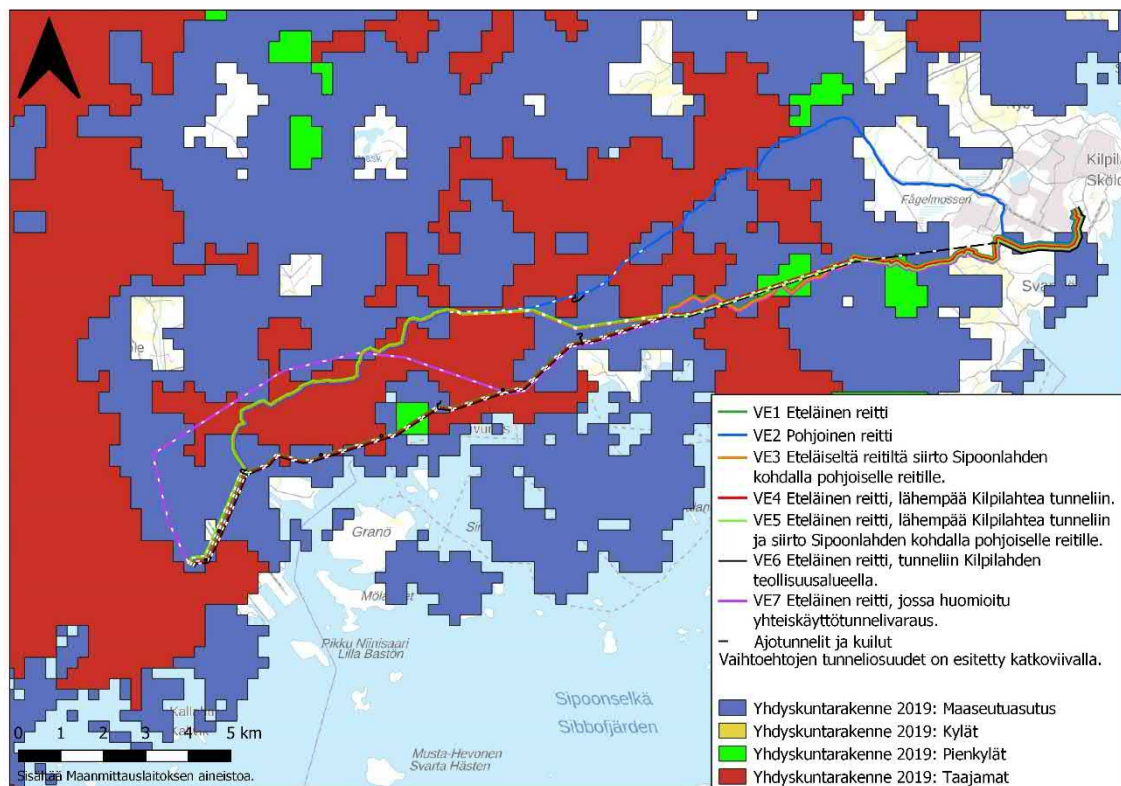
Linjausten alustavassa yleissuunnittelussa on pyritty välttämään suunnittelualueen tiheimmin asutut alueet ja ohjaamaan maakaivanto-osuudet mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien teiden ja väylien läheisyyteen. SYKE:n yhdyskuntarakenteen seurannan aineistosta (YKR) on nähtävissä, että linjausvaihtoehdot sijoittuvat pääosin maaseutu-asutuksen alueille tai taajama-alueiden reunaan. Taajama-alueet, jotka sijoittuvat linjausvaihtoehdojen alueelle, ovat pääosin harvaan asuttuja pientaloalueita. Linjausvaihtoehdojen alueelle ei sijoitu tiheimmin asuttuja kerrostaloalueita. Linjausvaihtoehdojen suhde yhdyskuntarakenteeseen on esitetty kuvassa 5-18 ja taajama-alueisiin kuvassa 5-19.

Linjausvaihtoehdon VE1 (eteläinen reitti) reitillä on tiheämpää asutusta Karhunsaaressa ja Gumbostrandin alueilla. Kyseisten alueiden osalta on linjaus osoitettu tunneliin. Karhunsaaressa, lähelle satama-alueita on osoitettu myös pystykuilu. Myös Gumbostrandin pystykuilu on sijoitettu etäämmäksi rantavyöhykkeen tiheämmästä

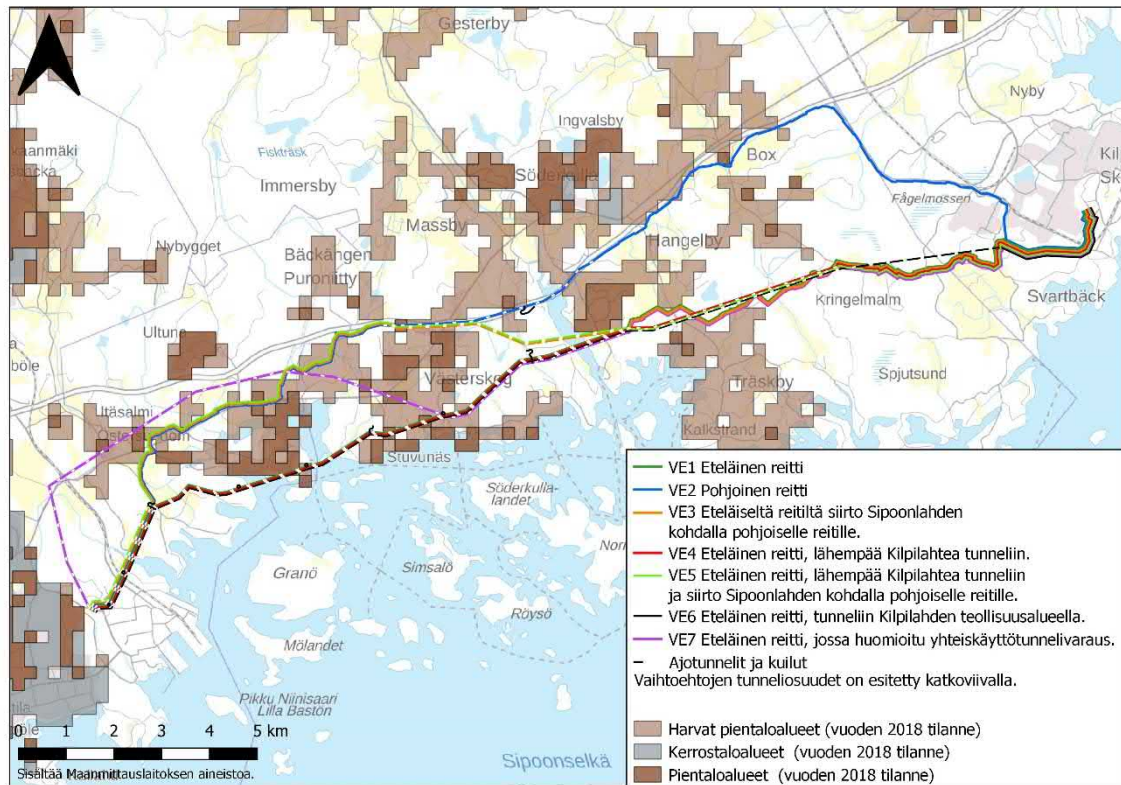
asutuksesta. Gumbostrandista itään kaukolämmön siirtoyhteys sijoittuu haja-asutusalueelle kiertäen mm. Eriksnäsin asuinalueen ja Träskbyn harvat pientaloalueet.

Linjausvaihtoehdon VE2 (pohjoinen reitti) länsiosassa on harvaa pientaloasutusta Itäsalmessa, missä lämmönsiirtoyhteys on sijoitettu pääosin Uuden Porvoontien varrelle. Lisäksi asutusta on Västerskogin ja Skräddarbyn alueella, mutta linjaus on sillä kohtaa osoitettu tunneliin. Boxin alueella linjausvaihtoehdo noudattelee Porvoonväylän etelälaitaa paitsi Nybondasin alueella, jossa linjaus kiertää peltojen kautta asuinalueen eteläpuolelta. Boxista Kilpilahden linjaus noudattelee Porvoonväylää ja Kilpilahdentietä, missä asutus on hyvin harvaa.

Vaihtoehdoissa VE3 ja VE5 siirto-osuus Sipoonlahden kohdalla pohjoiselle reitille on osoitettu tunneliin. Tunneliosuuksien kohdalla ei ole tiheää asutusta.



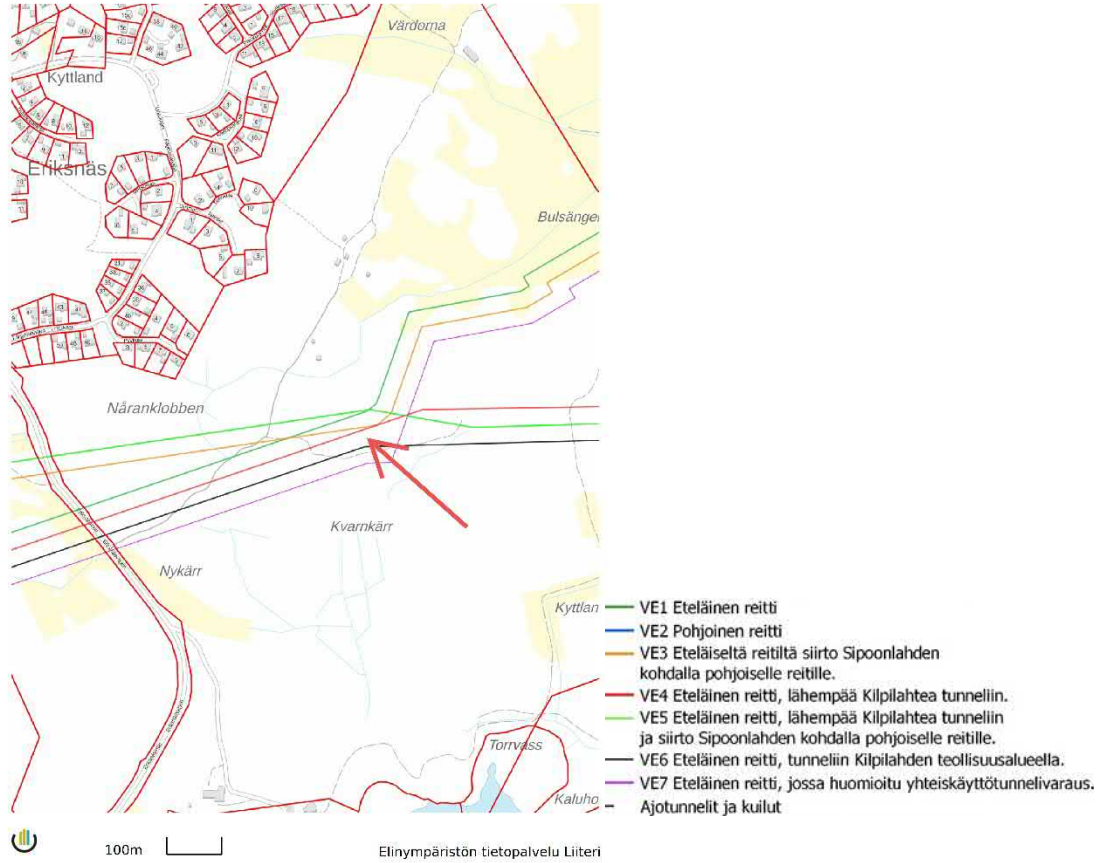
Kuva 5-18. Yhdyskuntarakenne linjausvaihtoehdojen alueella. Lähde: SYKE 2021.



Kuva 5-19. Taajama-alueiden tyypit linjausvaihtoehtojen läheisyydessä. Lähde: SYKE 2021

Vaihtoehtoihin VE1 ja VE3-VE7 on osoitettu Nånranklobbenin tunnelin suuaukko rakentamattomalle alueelle Eriksnäsin asuinalueen eteläpuolelle (Kuva 5-20). Vaihtoehtojen linjaukset jatkuvat länteen tunnelissa ja itään vaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 osalta maakaivantona ja vaihtoehtojen VE4, VE5 ja VE6 osalta tunnelissa. Kohteeseen johtaa Eriksnäsiintietä tieyhteys, jota on parannettava etenkin loppuosaltaan. Rakentamisen aikainen työmaa-alue sijoittuu metsäiselle alueelle ajotien eteläpuolelle.

2021-10-19

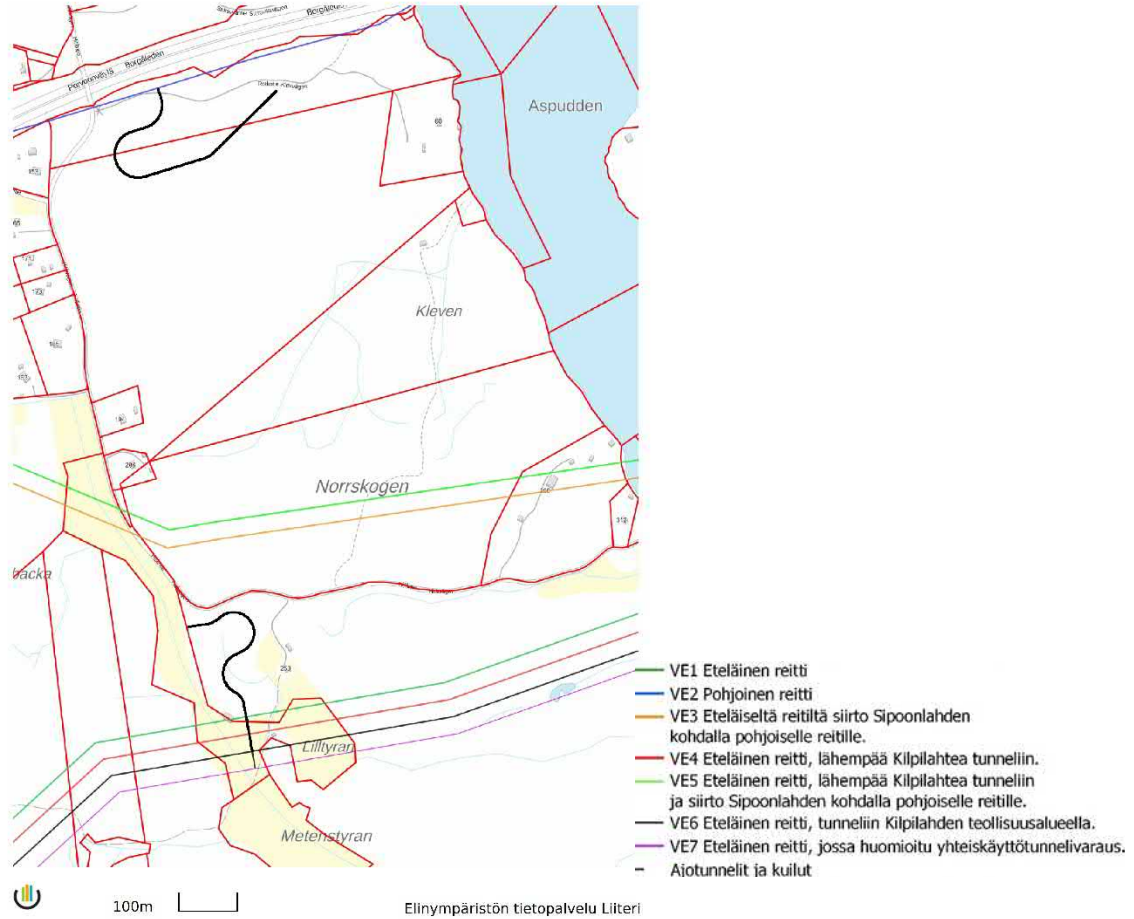


Kuva 5-20. Närkeklöbbenin tunnelin suuaukon sijainti on osoitettu punaisella nuolella. Linjausvaihtoehdot VE1, VE4, VE6 ja VE7 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Linjausvaihtoehdot VE3 ja VE5 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE5 (vaaleanvihreä linja).  
 Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

Eteläisiin reittivaihtoehtoihin VE1, VE4, VE6 ja VE7 osoitettu Lilltyranin ajotunneli sijoittuu peltoalueen reunaan (Kuva 5-21). Ajoyhteys päätieverkolle kulkee Hitåntien kautta. Rakentamisaikainen työmaa-alue sijoittuu peltoalueelle.

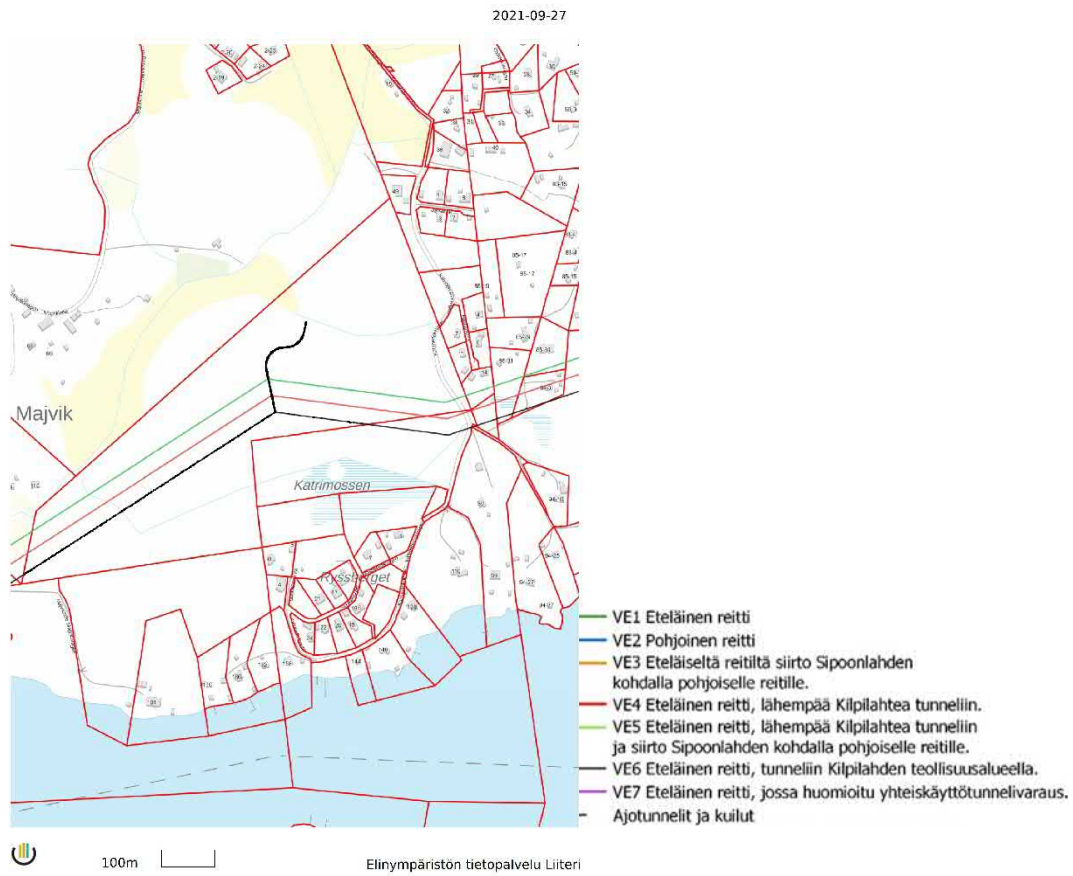
Pohjoiseen reittivaihtoehtoon VE2 osoitettu ajotunneli sijoittuu Porvoonväylän eteläpuolelle (Kuva 5-21). Lähimmät rakennukset sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä Sipoonlahden rannassa. Ajoyhteys päätieverkolle kulkee Rotkotien kautta. Rakentamisen aikainen työmaa-alue sijoittuu metsäiselle alueelle.

2021-09-27



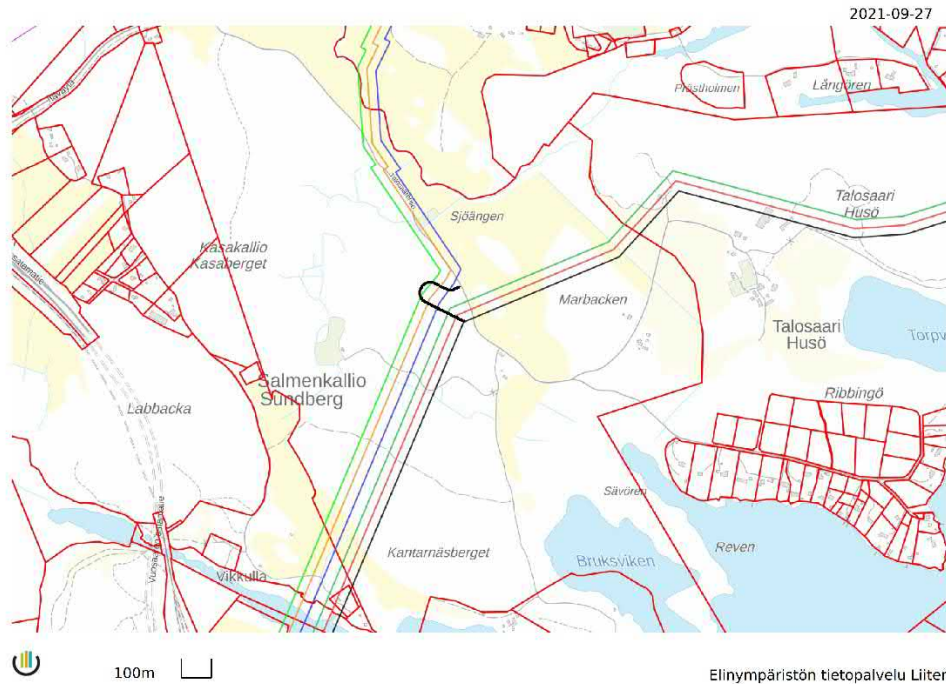
Kuva 5-21. Eteläisten linjausten (VE1, VE4, VE6 ja VE7) Lilltyranin ja pohjoisen linjauksen (VE2) Rotkotien ajotunneleiden sijainnit. Linjausvaihtoehdot VE1, VE4, VE6 ja VE7 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Linjausvaihtoehdot VE3 ja VE5 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE5 (vaaleanvihreä linja). Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

Eteläisiin reittivaihtoehtoihin VE1, VE4 ja VE6 osoitettu Majvikin ajotunneli sijoittuu peltoalueen reunaan (Kuva 5-22). Lähimmät rakennukset sijaitsevat noin 200 metrin etäisyydellä. Ajoyhteys päätieverkolle kulkee Majvikintien kautta. Rakentamisen aikainen työmaa-alue sijoittuu metsäiselle alueelle.



Kuva 5-22. Majvikin ajotunnelin sijainti. Linjausvaihtoehdot VE1, VE4 ja VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

Kaikissa reittivaihtoehdoissa osoitettu Salmenkallion ajotunneli sijoittuu peltoalueen vieressä sijaitsevan mäen reunaan (Kuva 5-23). Lähimmät rakennukset sijoittuvat noin 250 metrin etäisyydelle. Ajoyhteys päätieverkolle kulkee Talosaarentien kautta. Rakentamisen aikainen työmaa-alue sijoittuu peltoalueelle.



Kuva 5-23. Salmenkallion ajotunnelin sijainti. Linjausvaihtoehdot VE1, VE4 ja VE6 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Linjausvaihtoehdot VE2, VE3 ja VE5 on esitetty rinnakkain kulkevinä, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE2 (sininen linja). Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

Kaikissa reittivaihtoehdoissa on osoitettu pystykuilut Vuosaaren päähän Satamakaaaren tuntumaan sekä radan pohjoispuolelle (Kuva 5-24). Vaihtoehtojes VE1, VE4 ja VE6 tunnelilinjauksen varrelle on osoitettu pystykuilut Talosaareen ja Karhusaareen ja vaihtoehtojes VE1, VE4, VE6 ja VE7 tunnelilinjauksien varrelle pystykuilu Gumbontien varteen. Pystykuilut eivät sijaitse asutuksen välittömässä läheisyydessä ja niistä on yhteys tieverkkoon. Pystykuilujen yläpään maanpinnalle sijoittuu kuilurakennus ja pystykuilurakennuksen ulkopuolelle piha-alue sekä liittymätie nykyiseen tieverkkoon. Työmaan aikaisia toimintoja varten pystykuilun ulkopuolelle sijoittuu rakentamisen aikainen työmaa-alue.



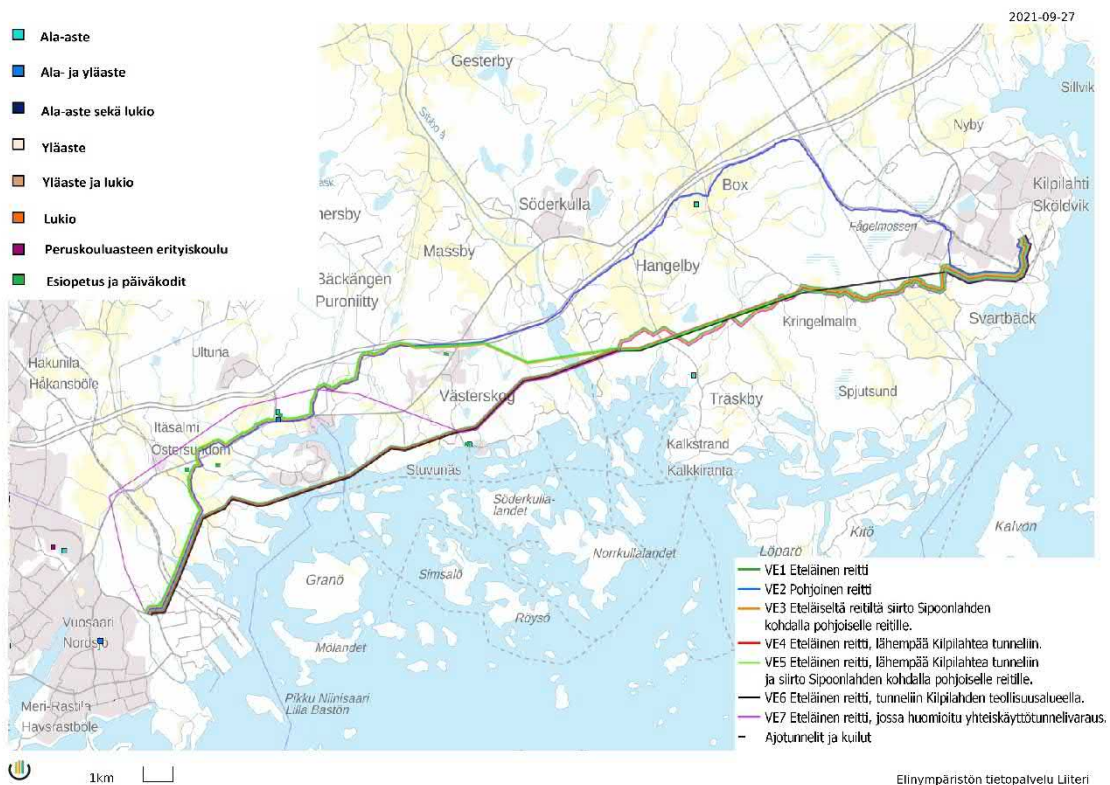


Kuva 5-24. Pystykuilujen sijainnit. Pystykuilut esitetty kuvissa mustilla ympyröillä. Linjausvaihtoehdot VE1, VE4 ja VE6 on esitetty rinnakkain kulkevana, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Linjausvaihtoehdot VE1-VE6 on esitetty rinnakkain kulkevana, todellisuudessa vaihtoehdot kulkevat linjaa VE1 (tummanvihreä linja). Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

## 5.2.2 Päiväkodit ja koulut

Eteläisiä reittivaihtoehtoja lähimmät koulut ja päiväkodit sijaitsevat Sipoossa. Gumbostrandin kouluun tunnelilinjauksen etäisyys on noin 350 metriä. Salparin kouluun lämmönsiirtoyhteyden etäisyys on yli 500 metriä.

Pohjoista reittiä lähimmät koulut ja päiväkodit sijaitsevat Sipoossa ja Helsingissä. Metsärinteen/Västerskogin päiväkoti sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle tunnelilinjauksesta. Boxbyn koulu sijoittuu noin 200 metrin etäisyydelle lämmönsiirtoputkesta (maakaivanto). Helsingin puolella Sakarinmäen koulu ja päiväkoti sijoittuvat noin 150 metrin etäisyydelle lämmönsiirtoputkesta (maakaivanto). Päiväkodit Ankkalampi ja Gryningen sijoittuvat noin 100 metrin etäisyydelle lämmönsiirtoputkesta (maakaivanto). Hankealueen läheisyydessä olevien päiväkotien ja koulujen sijainnit on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-25).



Kuva 5-25. Kartalla on esitetty linjausvaihtoehtoja lähimmät koulut ja päiväkodit. Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

### 5.2.3 Vesihuolto ja maalämpökaivot

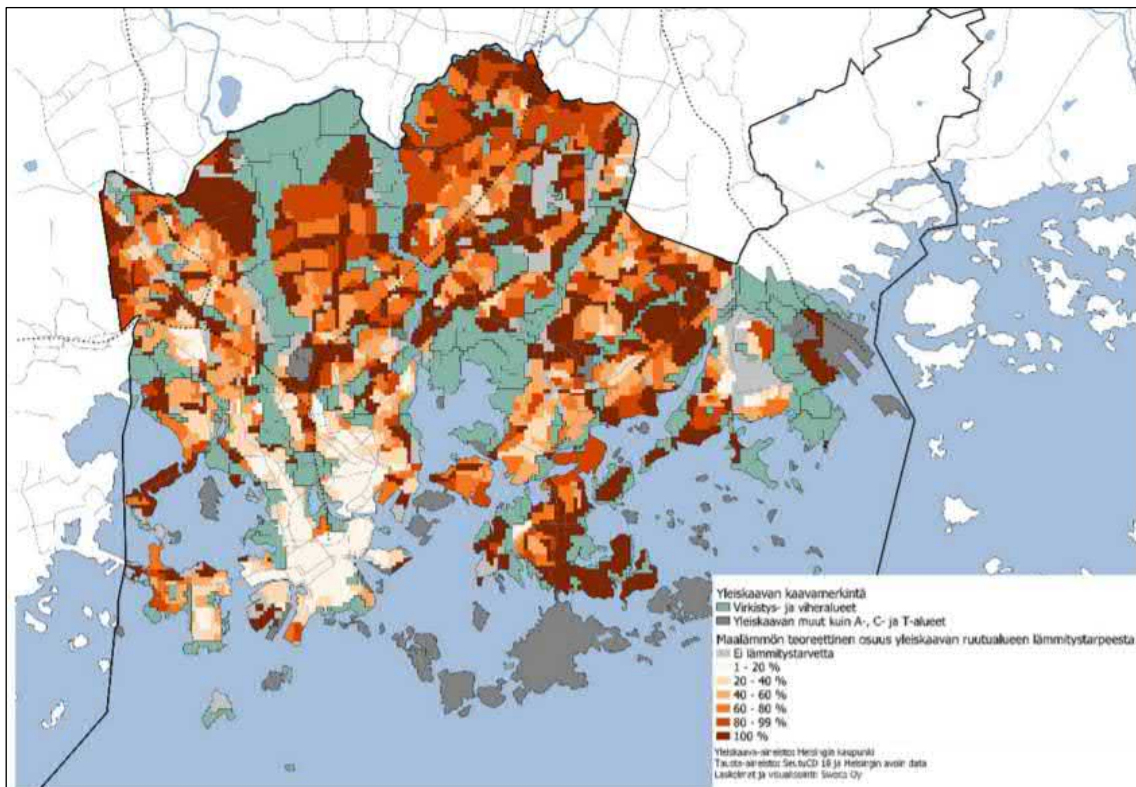
Koska linjausvaihtoehdot sijoittuvat suurimmaksi osaksi haja-asutusalueelle, linjausvaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee todennäköisesti muutamia kiinteistöjä, joiden talousveden hankinta perustuu ainoastaan omasta rengas- tai porakaivosta saatavaan pohjaveteen. Lisäksi linjausvaihtoehtojen läheisyydessä on todennäköisesti useampia kiinteistöjä, jotka ottavat osan käyttämästään talousvedestä omasta kaivostaan (esim. kasteluvesi). Lisäksi on mahdollista, että linjauksien läheisyydessä sijaitsee maalämpökaivoja. Rengas-, pora- ja maalämpökaivojen sijainnit tulee selvittää valitun linjausvaihtoehdon läheisyydestä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Helsingin maanalaisella yleiskaavalla 2021 pyritään edistämään maalämmön hyödyntämistä tähän parhaiten soveltuvilla alueilla. Helsingin alueelle on porattu yli 4000 maalämpökaivoa. Maalämpökaivojen rakentaminen Helsingin alueella ei ole ongelmattomaa suhteessa maanalaisiin tiloihin sekä niitä varten tehtyihin tilavarauksiin. Uu-

nessa maanalaisessa yleiskaavassa otetaan kantaa maalämpökaivojen toteuttamiseen ja sen vaikutuksiin sekä linjataan niitä periaatteita, joiden mukaan maalämpökaivoja voidaan jatkossa suunnitella Helsingin alueelle.

Maalämmön potentiaalin selvittämiseksi suhteessa yleiskaavan 2016 mukaisiin maankäyttötavoitteisiin laadittiin selvitys, joka on julkaistu osana Kaupunkiympäristön aineistoja -julkaisusarjaa (Maankäytön suunnittelu ja maalämpö. Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:1). Selvityksen kanssa samanaikaisesti laadittiin kaupungin maalämpöryhmän selvitystä, jossa maalämmön hyödynnettävyyttä lähestyttiin kallioperän ominaisuuksien ja maalämmön tuotannon teknologioiden kautta. Tämän selvityksen luonnosvaiheen aineistot olivat yhtenä tiedonlähteenä maanalaisen yleiskaavan selvitykselle, jossa painotettiin maankäytön näkökulmia. Molempien taustalla hyödynnettiin Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) laatimaa Helsingin geenergiapotentiaalin kartoitusta (2019) (Kuva 5-26).

Maalämpöpotentiaalin näkökulmasta tulisi pyrkiä sijoittamaan erityisesti kantakaupungin ulkopuolella sijaitsevat maanalaiset tilat mahdollisuuksien mukaan erilleen maanpäällisestä rakentamisesta. Maalämpöpotentiaali menetetään, mikäli laaja maanalainen rakentaminen sijoittuu maanpäällisen kaavan maalämpöpotentiaalitään korkeiden rakentamisalueiden yhteyteen. Tämä voidaan estää siten, että korkean maalämpöpotentiaalin alueille ei suunnitella uusia maanalaisia tiloja, mikäli se on muun maankäytön kannalta mahdollista.



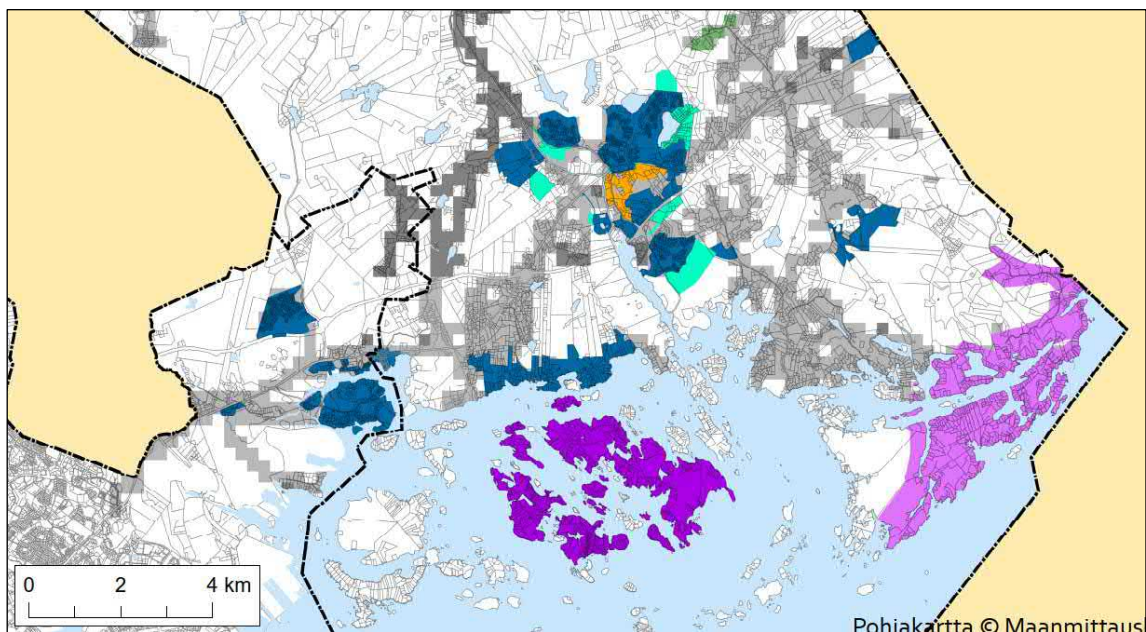
Kuva 5-26. Helsingin maalämpöpotentiaali vuoden 2019 arvioidulla lämmitystarpeella. Lähde: Maankäytön suunnittelu ja maalämpö -selvitys. Sweco 2019.

Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa ei ole osoitettu maalämmölle potentiaalisia alueita kaavamääräyksiin, mutta maalämpöön liittyen on annettu koko kaava-alueella koskevat määräykset:

*“Maalämmön käyttöä edistetään ja sitä voidaan hyödyntää kohteissa, joissa maalämpökaivojen poraaminen ei aiheuta merkittävää haittaa nykyisille maanalaisille tiloille ja tunneleille, suunnitelluille ja ohjeellisesti suunnitelluille maanalaisille tilavarauksille, maanpäälliselle maankäytölle, vedenhankinnan kannalta tärkeille pohjavesialueille, kulttuuriympäristölle, virkistykselle tai luonnonsuojeluarvoille.*

*Alueellisia maalämpöratkaisuja tulee mahdollisuuksien mukaan edistää alueiden asemakaavoituksen ja kunnallisteknisen yleissuunnittelun yhteydessä. Alueellisten ratkaisujen soveltuvuus ja tilavaraustarpeet selvitetään tarvittavassa laajuudessa.”*

Linjausvaihtoehdot sijoittuvat Sipoossa Sipoon Veden toimita- ja jakelualueelle (Kuva 5-27). Porvoon päässä linjausvaihtoehdot eivät sijoitu Porvoon veden nykyiselle toimita-alueelle. Helsingin päässä Vuosaaren alue on HSY:n sekaviemäröinti- ja huleveden viemäröintialuetta (Kuva 5-28).



### Sipoon Vesi

#### Ehdotus toiminta-alueen laajennukseksi

- nykyinen toiminta-alue
- tulevat asemakaava-alueet (2022-2024)
- toiminta-alueen laajennus \*

#### Nykyinen jakelualue

- vesijohto ja jätevesiviemäri
- vesijohto

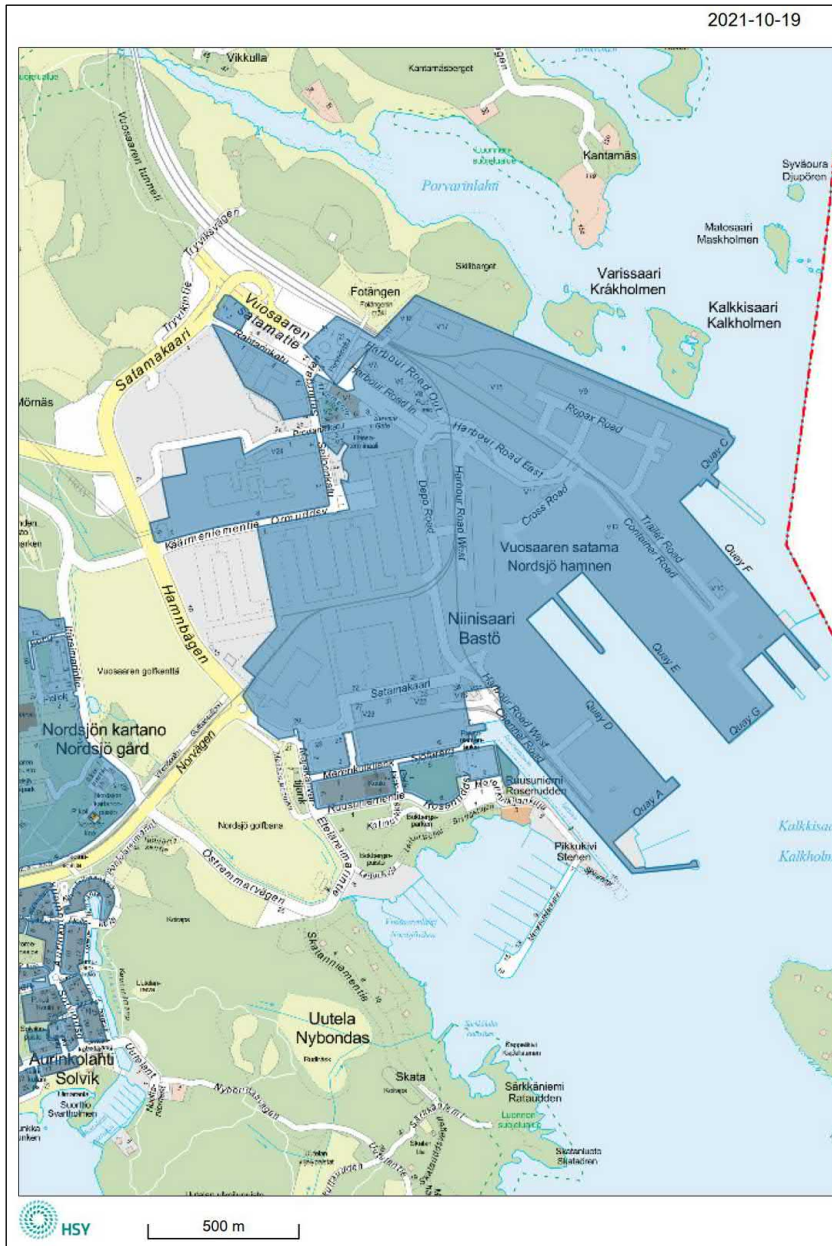
### Alustavat jakelualueiden laajennukset 2021-2025

#### Vesiosuuskuntien jakelualueet

- Kitön Vesiosuuskunta
- Vesihuolto-osuuskunta Sibbe
- Vesiosuuskunta Suoni

- Kunnanraja
- Kiinteistörajat

Kuva 5-27. Sipoon Veden toimita- ja jakelualueet. Lähde: Sipoon Vesi 2021.



Kuva 5-28. HSY:n toiminta-alue Vuosaarissa. Lähde: HSY 2021.

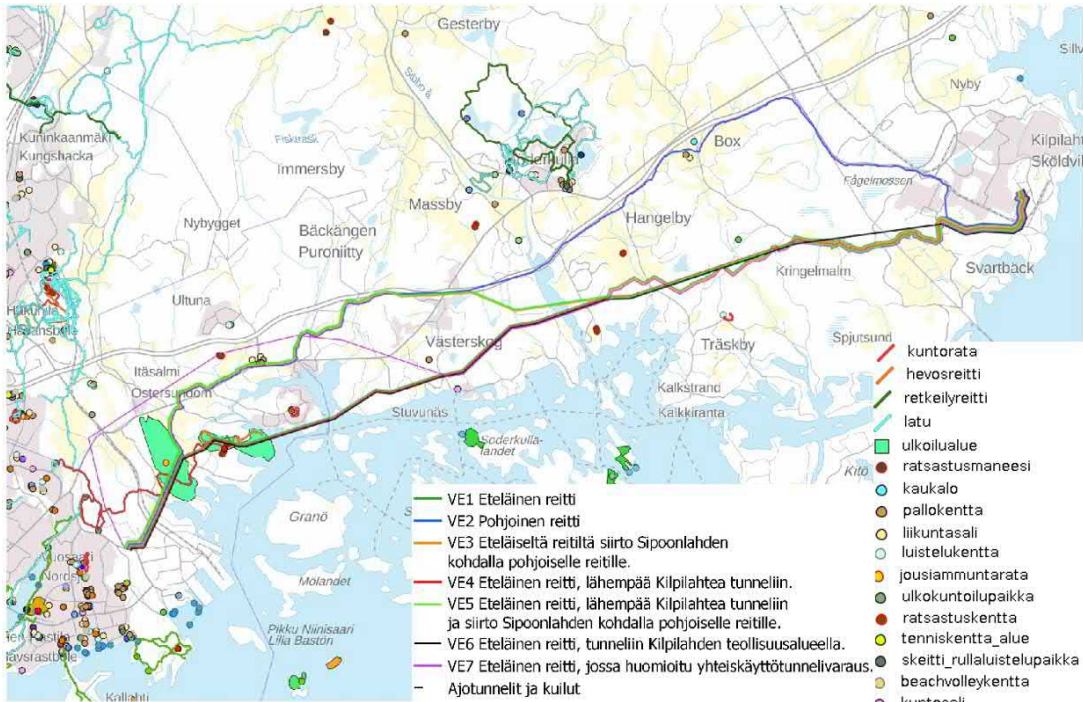
### 5.3 Virkistyskäyttö

Vuosaaren päässä kaikki linjausvaihtoehdot lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE7 alittavat tunnelissa Talosaaren ulkoilun alueen ja ladun (Kuva 5-29). Vaihtoehdot VE1, VE4 ja VE6 alittavat tunnelissa myös Talosaaren ulkoilun alueelle sijoittuvan hevosreitit.

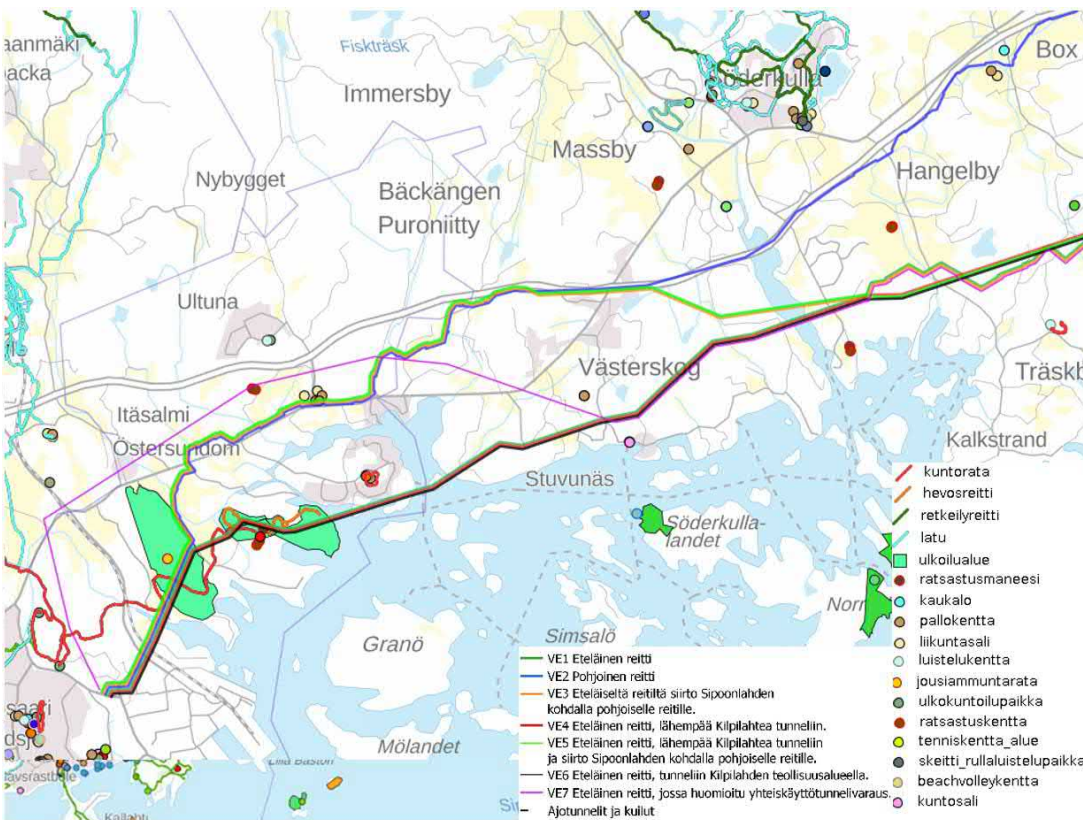
Vaihtoehto VE7 alittaa tunnelissa Niinisaarentien kuntoradan/ladun.

Koska pohjoisessa linjausvaihtoehdot noudattelevat pääosin Uutta Porvoontietä ja Porvoonväylää, eivät linjaukset siltä osin sijoitu virkistysalueille tai reiteille.

Maakaivantolinjaosuudet eivät sijoitu virkistysalueiden, -reittien tai liikuntapaikkojen alueille.



1km Elinympäristön tietopalvelu Liiteri



1km Elinympäristön tietopalvelu Liiteri

Kuva 5-29. Ulkoilualueet ja -reitit linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde: Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.

---

## 5.4 Maisema ja kulttuuriympäristö

### 5.4.1 Maisemamaakunta ja maisemarakenne

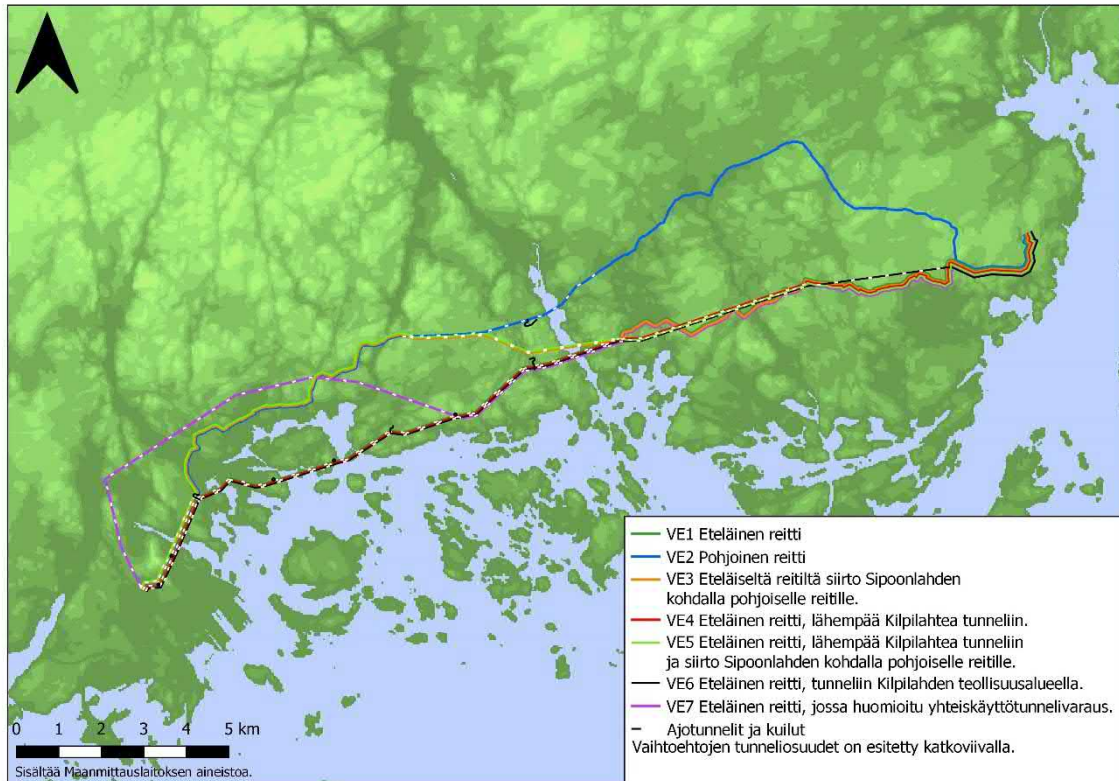
Maisemamaakuntajaon mukaisesti hankealue sijaitsee eteläisen rantamaan eteläisellä viljelyseudulla ja osin Suomenlahden rannikkoseudulla. Eteläinen rantamaa on korkokuvaltaan pääasiassa alavaa, mutta pienpiirteisyydessään hyvin vaihtelevaa. Alue on muinaista merenpohjaa. Maiseman peruselementtejä ovat pohjoista etelään suuntautuvat jokilaaksot ja niiden laajat viljavat tasangot sekä näiden välissä olevat kumpuilevat metsäiset ja paikoin paljastuneet kallioalueet. Eteläisen viljelyseudun maasto on vaihtelevaa, tyypillisesti peltojen ja pienten metsäsaarekkeiden peittämää. Suomenlahden rannikkoseudun ja saariston maisema on yleisilmeeltään avoin, kallioinen ja karu. Rannikon ja saariston peitteisyys on vaihtelevaa. (SYKE 2017)

### 5.4.2 Lähimaisema ja maisemakuva

Suunnittelualue sijoittuu Helsingin, Sipoon ja Porvoon alueelle. Vaihtoehto VE2 noudattelee Kilpilahdessa Kilpilahdentietä ja Porvoonväylää, josta se risteää Solbackan ja Puroniityntien kautta Uudelle Porvoontielle. Lass-Malmasin alueella linjaus risteää peltoalueiden halki Talosaarentielle. Vaihtoehdot VE3 ja VE5 noudattelevat Sipoonlahden länsipuolella samaa linjausta. Vaihtoehto VE1 jatkaa Kilpilahden alueelta Svartbackintien ja Spjutsundintien kautta itään ja linjaus jatkaa Nevaksen ja Jontaksen eteläpuolelta Kvarnkärrin tienoille, jossa se siirtyy tunneliin. Sipoonlahti alitetaan kaikkien vaihtoehtojen osalta tunnelissa. Vaihtoehto VE7 sijoittuu tunneliin Sipoonlahden länsipuolelta Vuosaaren asti.

Pohjoiset linjausvaihtoehdot sijoittuvat suuremmaksi osaksi tien varteen Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien tuntumaan. Eteläisemmät vaihtoehdot eivät niin selkeästi noudata teialueita. Maakaivannot kiertävät tiiviimmät asuinkestittymät ja laajemmat peltoalueet.

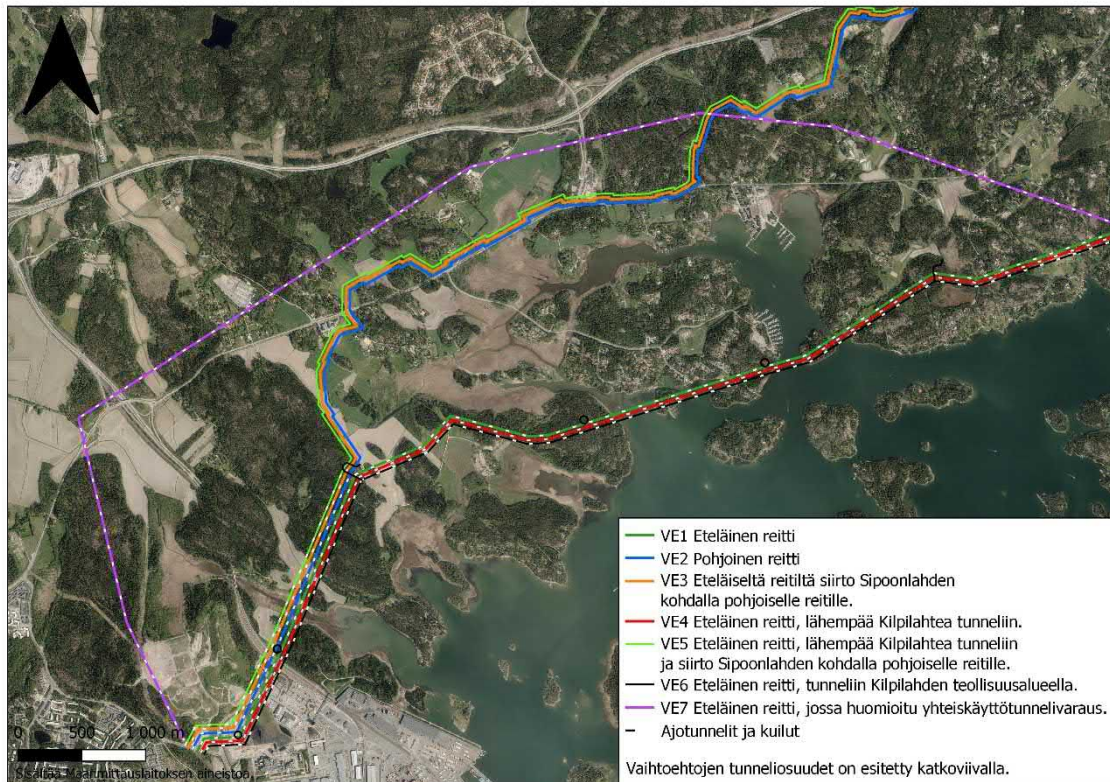
Ajotunnelit sijoittuvat Porvoonväylän eteläpuolelle nykyisen kadun yhteyteen, Lilltyraniin peltoalueen reunaan, Majvikiin peltoalueen reunaan sekä Talosaarentien yhteyteen. Tunneliosuuksien osalta maanpäälle sijoittuvat ainoastaan tunnelien suuaukot sekä niille johtavat huoltotieyhteydet.



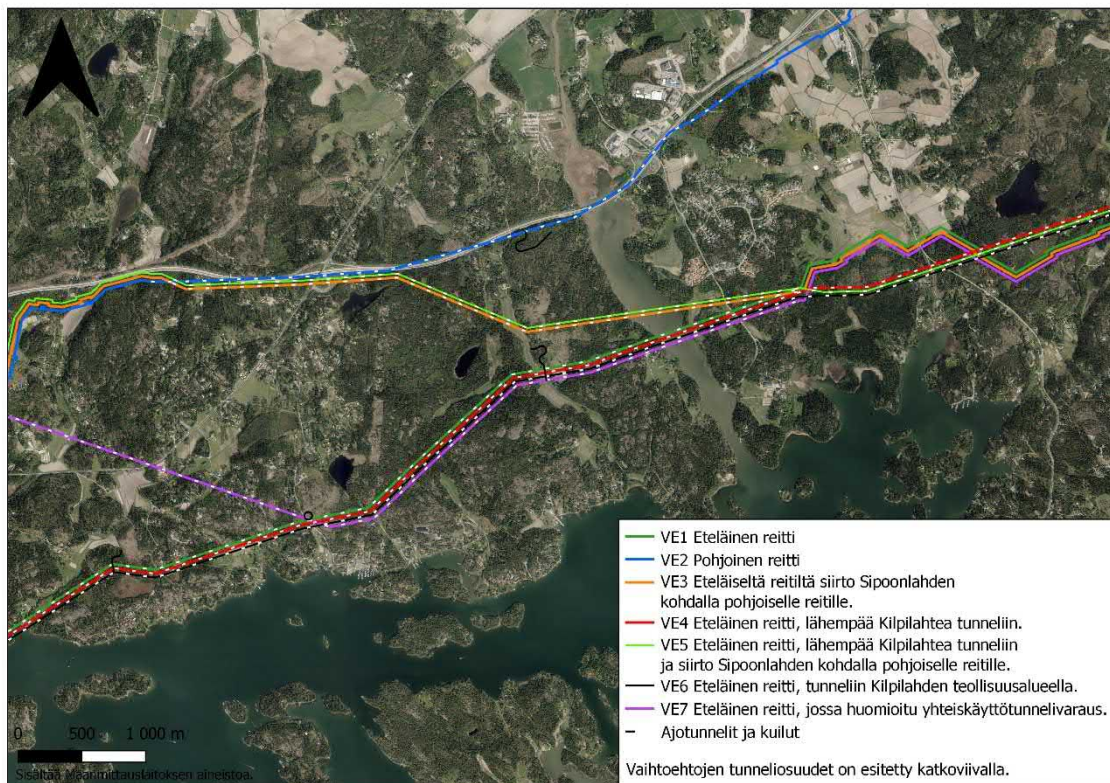
Kuva 5-30. Korkeusvyöhykkeet linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde: Maanmittauslaitos 2021.

Hankealue on alavaa eikä sille sijoitu huomattavan korkeita lokia tai maastonmuotoja (Kuva 5-30). Maasto on paikoin kallioista. Alue on linjauksien reitillä melko harvaan rakennettua, linjaukset kiertävät suurimmat asuinkeskittymät. Alueelle sijoittuu laajempia peltoalueita erityisesti Kallbäckin ja Östersundomin alueilla. Alueen eteläosa sijoittuu paikoin rannan tuntumaan ja osin vesistöön. Alueelle sijoittuu myös laajempia rakentamattomia metsäalueita. Linjausvaihtoehtojen sijainnit hankealueen ilmakuvissa on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 5-31, Kuva 5-32, Kuva 5-33).

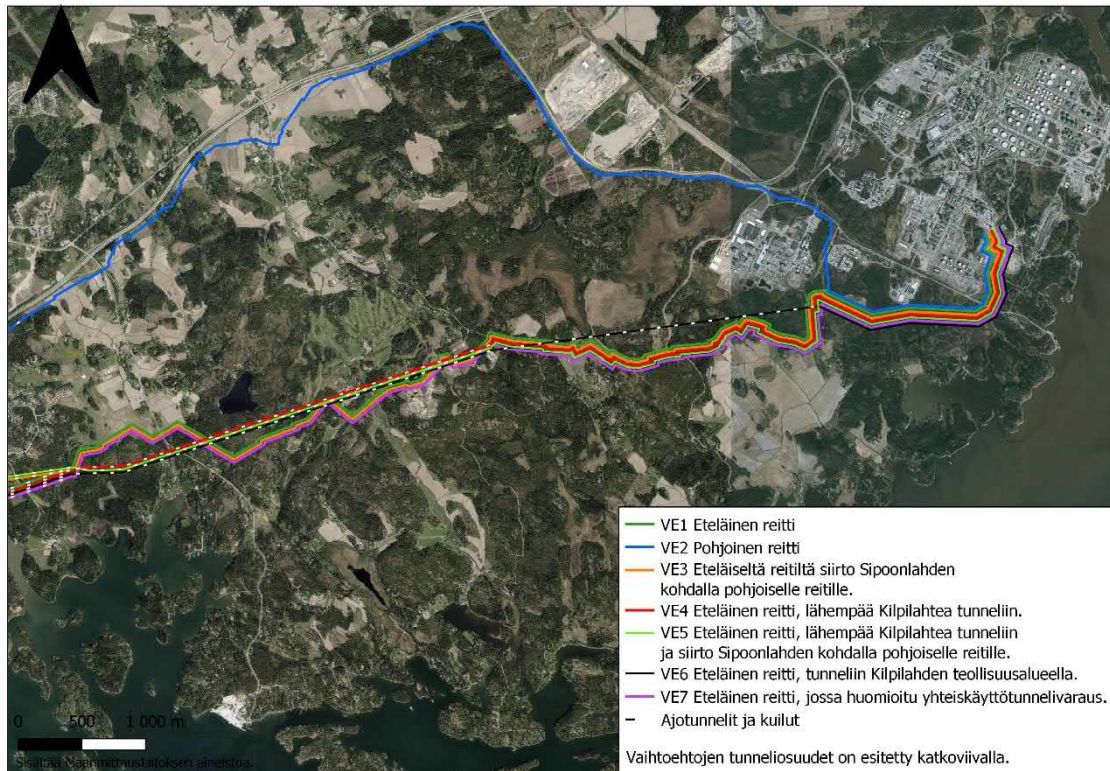




Kuva 5-31. Hankealueen länsiosa ilmakuvassa. Lähde: Maanmittauslaitos 2021.



Kuva 5-32. Hankealueen keskiosa ilmakuvassa. Lähde: Maanmittauslaitos 2021.



Kuva 5-33. Hankealueen itäosa ilmakuvassa. Lähde: Maanmittauslaitos 2021.

### 5.4.3 Maisema-alueet

#### Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Hankealueella ei ole valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita.

Lähimmät valtioneuvoston periaatepäätöksen (1995) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Vantaanjokilaakson viljelymaisema lähimmillään noin 8,7 km etäisyydellä lähimmästä linjausvaihtoehdosta (VE7), Suomenlinnan maisemakokonaisuus lähimmillään noin 11,2 km etäisyydellä linjausvaihtoehtojen Vuosaaren päästä sekä Porvoonjokilaakson maisemakokonaisuus lähimmillään noin 11,2 km etäisyydellä linjausvaihtoehtojen Kilpilahden päästä. Ympäristöministeriö on täydentänyt esitystään valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventoinniksi. Hankealueelle ei sijoitu päivitysinventoinnissa ehdotettuja uusia maisema-alueita, mutta lähimpien valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden rajauksiin on esitetty hieman muutoksia, jotka eivät kuitenkaan juuri vaikuta maisema-alueiden sijoittumiseen lähemmäksi hankealuetta. (SYKE, Arvokkaat maisema-alueet sovellus 2021). Kohteet on esitetty kuvassa 5-34.

#### Kansallinen kaupunkipuisto

Porvoon kansallinen kaupunkipuisto sijoittuu lähimmillään noin 4,2 km etäisyydelle linjausvaihtoehtojen Kilpilahden päästä. Porvoon kansallinen kaupunkipuisto on perustettu vuonna 2010. Porvoon kansallisen kaupunkipuiston perustamisen tavoitteena on turvata kaupunkikeskustan ja sen läheisyydessä olevien kulttuuriympäristöjen ja viheralueiden sekä kansallisesti ja kansainvälisesti merkittävien luontoalueiden säilyminen. Kohde on esitetty kuvassa 5-34.

## Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet kytkeytyvät maakunnallisesti arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin, joita on käsitelty luvussa 5.4.4.

## Paikallisesti arvokkaat maisema-alueet

Sipoon yleiskaavassa 2025 on osoitettu maisemallisesti arvokkaat alueet, jotka käsittävät paikallisesti, maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuri- maisemien alueet. Linjausvaihtoehtojen alueelle näistä sijoittuu ainoastaan Sipoonjokilaakson kulttuurimaisema-alue (maakunnallinen), jonka ali kaikkien linjausvaihtoehtojen tunnelit on suunniteltu.

Linjausvaihtoehdot VE1, VE3 ja VE7 sekä vaihtoehtojen VE4, VE5 ja VE6 tunnelit sijoittuvat Boxin yleiskaavassa Nevasjoen maisema-alueelle, jolla ympäristö tulee säilyttää. Lisäksi vaihtoehto VE2 sijoittuu Boxin yleiskaavassa osin maisemallisesti arvokkaalle peltoalueelle.

## 5.4.4 Rakennettu kulttuuriympäristö

### Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Museoviraston rakennetusta kulttuuriympäristöstä laatima inventointi RKY on valtioneuvoston päätöksellä (*Valtioneuvoston päätös RKY 2009*) otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoitukselliseksi inventoinniksi. Inventoinnin kohteet tulee huomioida alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtana. Valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen rakenne, kylä- ja kaupunkikuva pyritään turvaamaan sekä säilyttämään alueilla jo olevia rakennuksia ja ympäristöjä. Lisäksi tavoitteena on mahdollisen täydennysrakentamisen ja muiden muutosten sopeuttaminen kulttuuriympäristön ominaisuuteen ja erityispiirteisiin. Säilyttämisen ja muutosten laajuus ja sisältö ratkaistaan kaavoituksella. (*Museovirasto 2020*)

Hankealueelle sijoittuu kolme valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Hankealueen länsipäässä Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet - Mustavuori (VE7 alueella), Östersundomin kartano, kappeli ja Björkuddenin huvila (VE7, VE2, VE3 ja VE5 alueilla) sekä Sibbesborgin keskiaikainen linnasaari ja Sipoonjokilaakson viljelymaisema (VE2 alueella). Lisäksi hankealueen läheisyyteen (alle 5 km etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehdosta) sijoittuvat seuraavat valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt: Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Kivikko, Jakomäki, Kontula, Maratonpuisto, Länsimäki, Vartiokylän Linnavuori, Myllypuro, Skatanniemi), Malmin lentoasema, Sotungin kylä ja Håkansböle, Löparön kartano ja Kulloon kartano. Kohteet on esitetty kuvassa 5-34 ja kuvassa 5-35.

Pietarin suojaksi rakennetun puolustusketjun yksi osa on Viaporin meri- ja maalinnoitus. Se on yksi merkittävimmistä I maailmansodan aikana rakennetuista linnoituskokonaisuuksista. Helsinkiä ympäröivä, maa- ja meriasemista muodostuva linnoitusketju antaa hyvän kuvan linnoitustekniikasta ja sen kehityksestä ensimmäisen maailmansodan aikana. Mustavuori on yksi uloimman puolustusvyöhykkeen kantalinnoitettu ja asemia.

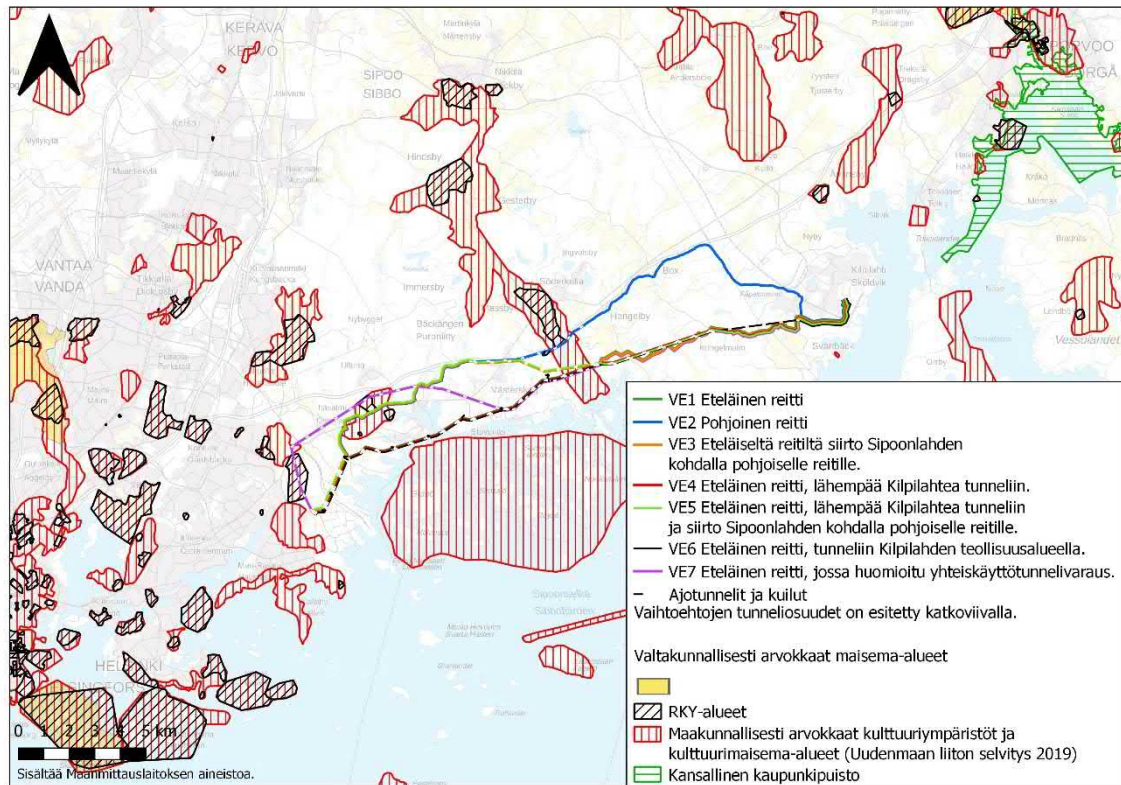
Östersundomin kartano kuuluu Suomenlahden rannikolla sijaitseviin 1600-luvulla muodostettuihin kartanoihin, jonka talouskeskus koostuu monipuolisesta, ajallisesti kerroksisesta, hyvin säilyneestä rakennuskannasta. Östersundomin kartanoympäristöön kuuluvat pieni 1700-luvun kirkko ja Villa Björkudden, kirjailija Zacharias Topeliuksen vanhuudenkoti. Olennaisimmilta osiltaan kartanomiljö on esimerkki 1800-

luvun jälkipuolen rakentamistavasta. Östersundomin kartanon talouskeskus ja peltoaukea ovat nykyään Porvoon moottoritien ja Vanhan Porvoontien välissä ja sen viljelymaisemaa suunnitellaan rakentamiskäyttöön.

Sibbesborg kuuluu parhaiten säilyneisiin Ruotsin valtakunnan 1300-luvun jälkipuoliskon linnojen sijaintipaikkoihin. Poikkeuksellisen arvokkaaksi linnasaaren tekee se, että paikka on säilynyt hylkäämisensä jälkeen lähes täysin koskemattomana. Sibbesborgin merkitystä lisää Sipoonjoen suun maisemassa yhä selkeästi havaittavissa oleva keskiaikainen kerrostuma. Maankohoamisen vuoksi entinen linnasaari on tällä hetkellä peltojen ympäröimä ja merenlahti on etäantynyt noin kilometrin päähän. Alun perin koko saaren kattaneista rakenteista on jäljellä ainoastaan sen eteläpäässä sijainnut vahvasti varustettu linnaosa. Linna on eristetty muusta saaresta kaksinkermaisella vallihaudalla. Merenpuolella suojana on ollut vedenalainen paaluvarustus.

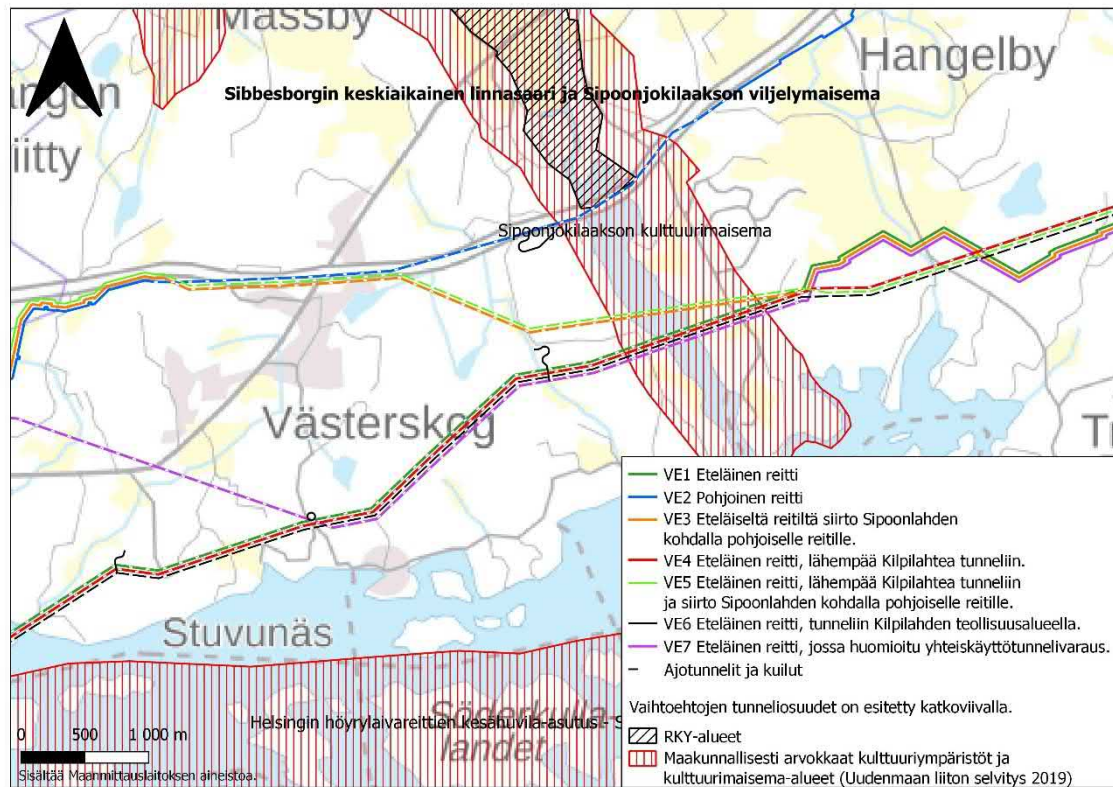
### **Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt**

Hankealueelle sijoittuu neljä maakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä, joita ovat hankealueen länsipäässä I maailmansodan linnoitteet – Mustavuori (VE7 alueella), Länsisalmen kulttuurimaisema (VE7 alueella) ja Östersundomin kulttuurimaisema (VE2, VE3, VE5 ja VE7 alueilla) sekä Sipoonjokilaakson kulttuurimaisema-alue hankealueen keskiosassa, jonka halki kaikki linjausvaihtoehdot risteävät. Lisäksi hankealueen läheisyyteen (alle 5 km etäisyydelle lähimmästä hankevaihtoehdosta) sijoittuvat seuraavat maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja kulttuurimaisemat: Mustijokilaakson kulttuurimaisema, Kulloon kartano, Mustijokilaakson kulttuurimaisema - Tjusterby, Treksilä, Brasas ja Åminsby, Tolkkisten teollisuusympäristö, Porvoon saaristokylät - Emäsalon kulttuurimaisema, Svartbäckin kivilouhos ja Pedarsändan kalmisto, Löparön kulttuurimaisema, Kalkkirannan teollisuusalue, Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus - Sipoon saaristo, Sotungin kylämaisema ja Håkansbölen kartano, Malmin lentoasema, I maailmansodan linnoitteet - Kivikko, Jakomäki, Kontula, I maailmansodan linnoitteet – Maratonpuisto, I maailmansodan linnoitteet - Vartiokylän linnavuori, I maailmansodan linnoitteet – Myllypuro, Kallahti - Ramsinniemi – Uutela ja I maailmansodan linnoitteet – Skatanniemi. Kohteet on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 5-34, Kuva 5-35, Kuva 5-36, Kuva 5-37).

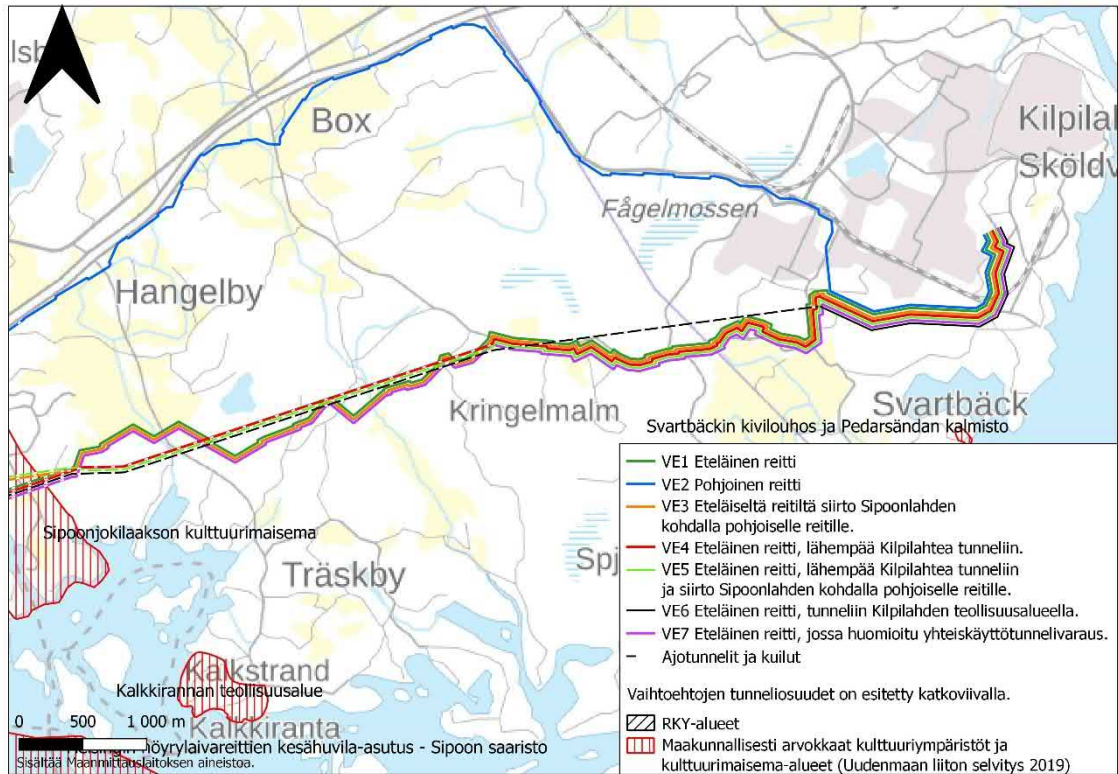


Kuva 5-34. RKY ja maisema-alueet linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde: SYKE ja Uudenmaan liitto 2021a.





Kuva 5-36. RKY ja maisema-alueet hankealueen keskiosassa. Lähde: SYKE ja Uudenmaan liitto 2021a.



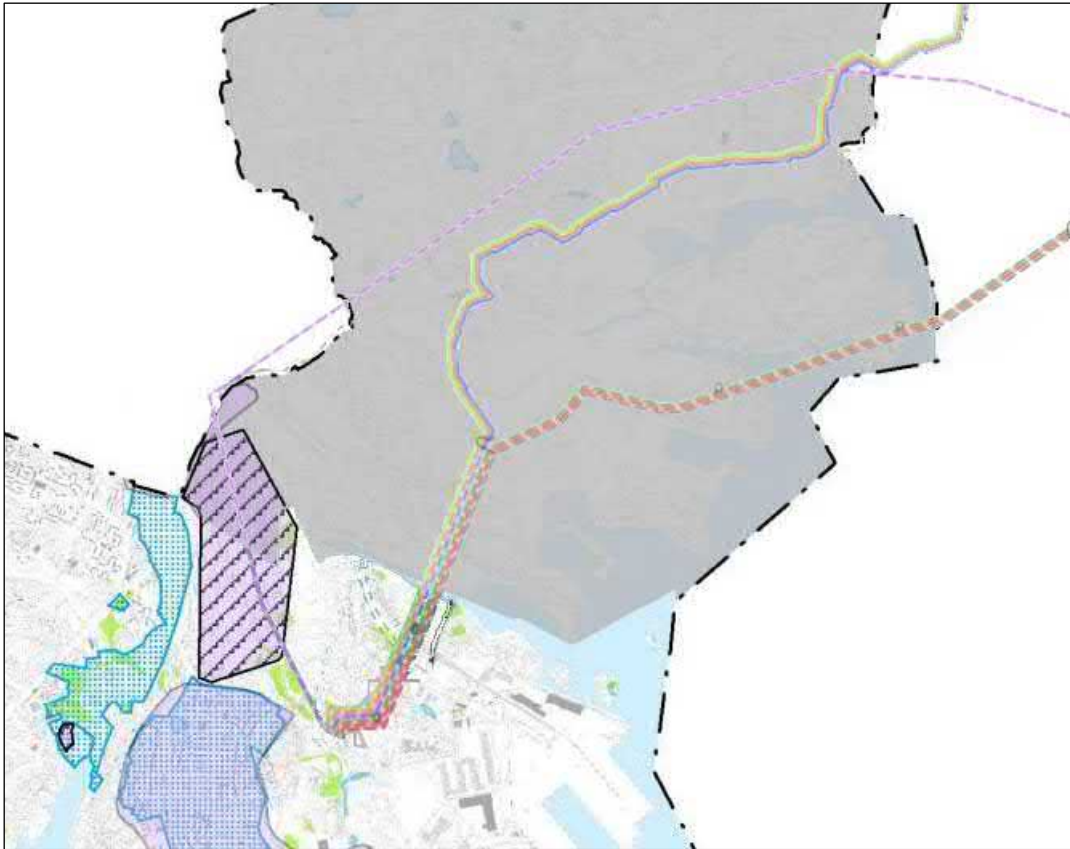
Kuva 5-37. RKY ja maisema-alueet hankealueen itäosassa. Lähde: SYKE ja Uudenmaan liitto 2021a.

### Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Vaihtoehtojen VE4, VE5 ja VE6 tunnelit alittavat kaksi Boxin yleiskaavassa osoitettua rakennus- ja kulttuurihistoriallisesti arvokasta kohdetta.

Helsingin yleiskaavassa 2016 on esitetty Kulttuuriympäristöt -teemakartalla kulttuuriympäristöä koskevia merkintöjä ja suunnitteluohjeita. Linjausvaihtoehtojen VE1-VE6 tunnelit alittavat asemakaavalla suojellun tai säilytettävän alueen ja vaihtoehdon VE7 tunneli alittaa asemakaavalla suojellun tai säilytettävän alueen, maakuntainventoinnin kohteen (Kuva 5-38). Helsingin kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittäviä alueita ei sijoitu vaihtoehtojen alueelle.





Kuva 5-38. Helsingin yleiskaava 2016 kulttuuriympäristöt teemakartta. Lähde: Helsingin kaupunki 2021a.

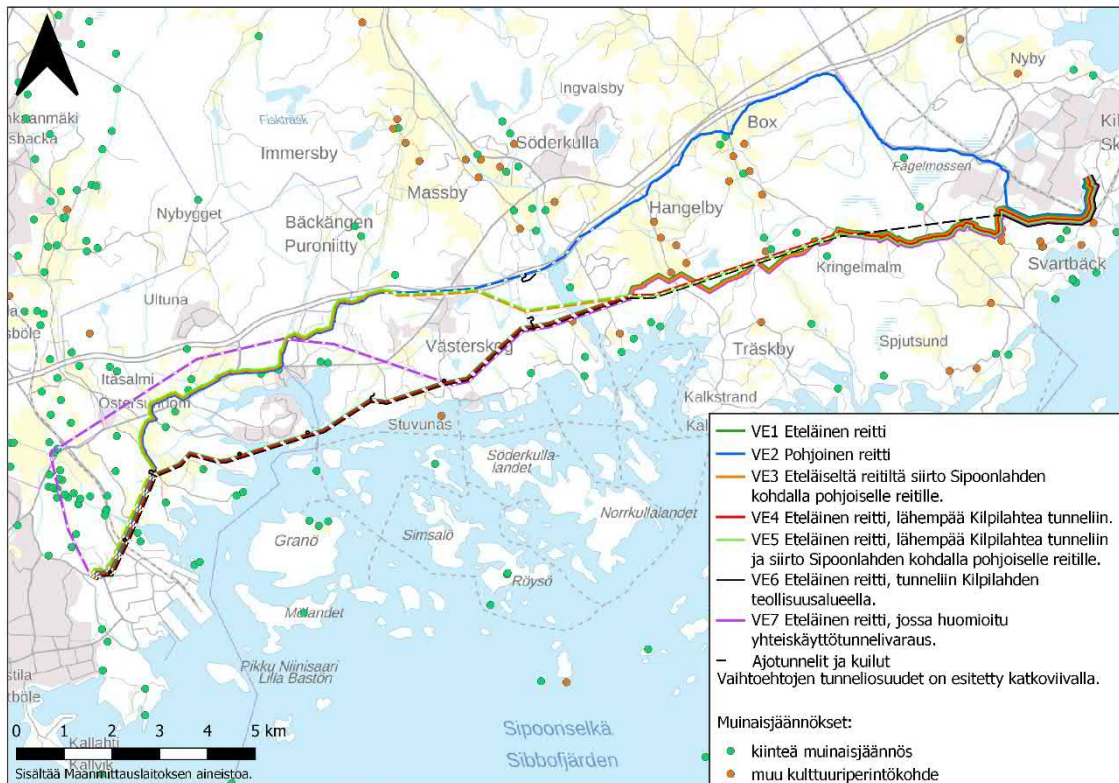
### 5.4.5 Muinaisjäännökset

Muinaisjäännösalueiden ja -kohteiden osalta linjausvaihtoehdot VE7 alittaa useita Mustavuoren kokonaisuuteen liittyviä alueita ja kohteita. Lisäksi tunnelilinjaus alittaa Västersundomin Gubbäckan muinaisjäännösalueen lännessä.

Vaihtoehtojen VE1-VE6 tunnelit alittavat Niinisaaren muinaisjäännösalueen ja kohteen (Tukikohta I:5) Vuosaarella. Vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 linjaukset sijoittuvat aivan Östersundom-Fantsby Fants Malms ja Östersundom Lass-Bengtss Skeppars -muinaisjäännösalueiden reunaan Östersundomin alueella. Lisäksi kyseisten linjausvaihtoehtojen läheisyyteen, alle 50 metrin etäisyydelle sijoittuvat muinaisjäännös-kohteet Skogshyddan ja Massängen.

Alle 100 metrin etäisyydelle vaihtoehdon VE2 linjauksesta sijoittuu Boxin alueella Sandbackan kiinteä muinaisjäännös ja Fågelmosseinin alueella Telegrafbergetin muinaisjäännösalue. Alle 100 metrin etäisyydelle linjausvaihtoehtojen VE1, VE4 ja VE6 tunneleista sijoittuu muinaisjäännösalue Husö (Talosaari) ja vaihtoehtojen VE1, VE4, VE6 ja VE7 tunneleista Hitån muinaisjäännösalue Sipoonlahden itärannalla. Jontaksen alueella muinaisjäännösalue Hangelby, Jontas, Antas sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle linjausvaihtoehtoista VE1, VE3 ja VE7 ja Nevaksen alueella muinaisjäännösalue Nevas, Säteri alle 100 metrin etäisyydelle tunnelilinjauksista VE4, VE5 ja VE6. Svartbäckin alueella muinaisjäännös Svartbäck Över-Kärby sijoittuu alle 100 metrin etäisyydelle linjausvaihtoehtoista VE1, VE3, VE4, VE5 ja VE7.

Kohteet on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 5-39, Kuva 5-40, Kuva 5-41, Kuva 5-42).



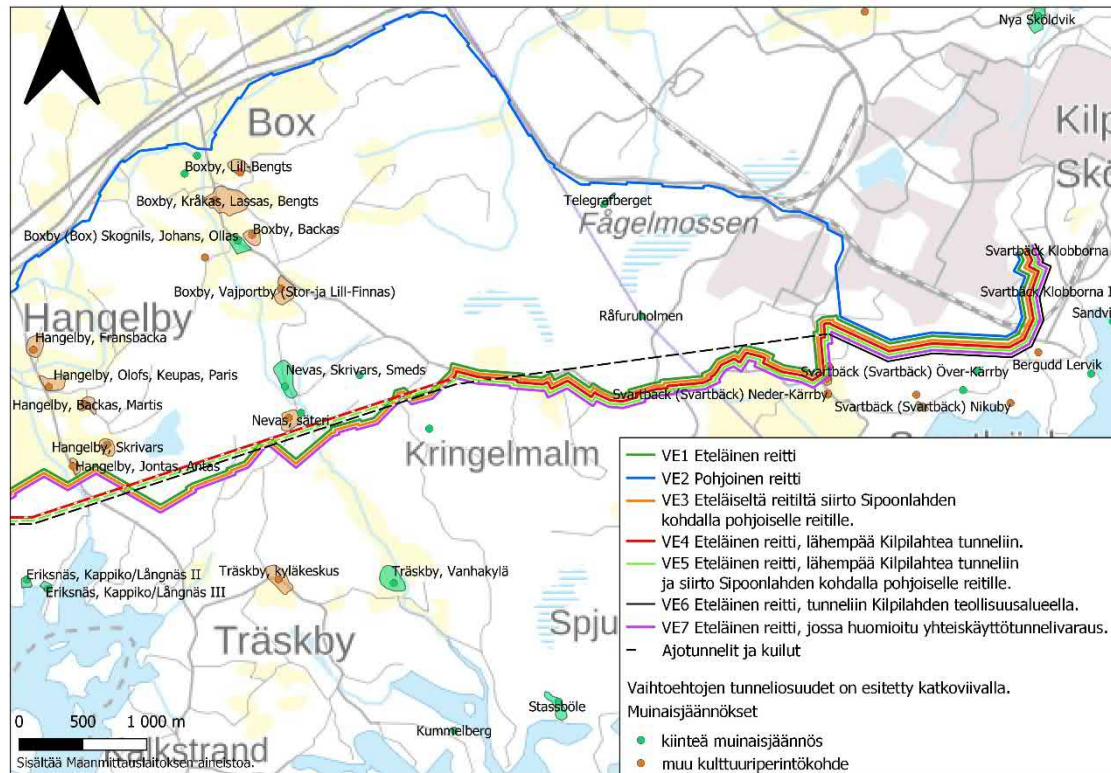
Kuva 5-39. Muinaijäännökset linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde: Museovirasto 2021.



Kuva 5-40. Muinaijäännökset hankealueen länsiosassa. Lähde: Museovirasto 2021.



Kuva 5-41. Muinaisjäännökset hankealueen keskiosassa. Lähde: Museovirasto 2021.



Kuva 5-42. Muinaisjäännökset hankealueen itäosassa. Lähde: Museovirasto 2021.

## 5.5 Liikenne

Linjausvaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputkiosuus Kilpilahdessa risteää Svartbäckintien ja Pekemanintien kanssa. Tämän jälkeen linjaus risteää mm. Spjutsundintien, Nevaksentien ja Kalkkirannantien kanssa, kunnes linjaus siirtyy tunneliin Eriksnäsän asuinalueen eteläpuolella.

Vaihtoehtojen VE4 ja VE5 maaputkilinjaukset kulkevat alkumatkan Kilpilahdesta samaa reittiä kuin vaihtoehdot VE1, VE3 ja VE7, mutta menevät tunneliin lähempänä Kilpilahtea Spjutsundintien kohdalla.

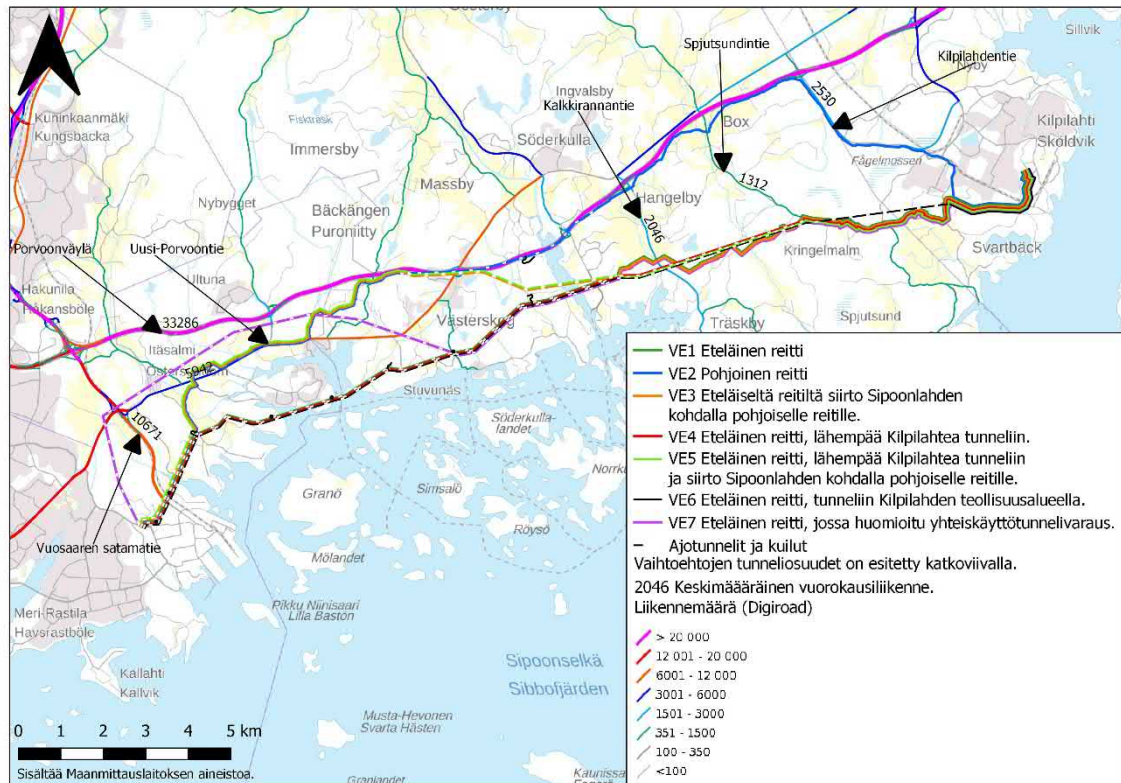
Vaihtoehto VE6 menee tunneliin jo Kilpilahden teollisuusalueella.

Linjausvaihtoehto VE2:n maaputkiosuus Kilpilahdesta sijoittuu Kilpilahden teollisuusalueella Rajatien läheisyyteen, ja jonka jälkeen linjaus kulkee Kilpilahdentien länsipuolella Porvoonväylälle asti. Vaihtoehdon VE2 maaputkiosuus kulkee Porvoonväylän tuntumassa väylän eteläpuolella, ja risteää mm. Boxin kohdalla Spjutsundintien ja Hangelbyssä Kalkkirannantien kanssa.

Falkbergin ja Porvoonväylän eteläpuolella vaihtoehdon VE2 ja samalle reitille yhtyneiden vaihtoehtojen VE3 ja VE5 linjaus muuttuu maaputkilinjaukseksi, ja se risteää Immersbyntien kanssa. Linjaus jatkaa Uuden Porvoontien läheisyyteen, tien pohjoispuolelle, ja risteää Knutersintien kanssa. Tämän jälkeen linjaus siirtyy Uuden Porvoontien eteläpuolelle, ja jatkaa kohti Salmenkalliota osan matkaa kulkien Talosaarentien vieressä. Salmenkalliossa linjaus sijoittuu tunneliin.

Hankealueen läheisistä teistä vilkkaimmin liikennöity on Porvoonväylä, jossa keskimääräinen liikennemäärä vuorokaudessa vuonna 2020 oli yli 20 000 ajoneuvoa. Porvoonväylän liikennemäärä kasvaa Helsinkiä kohti mennessä, Itäsalmen kohdalla ennen Kehä III:a liikennemäärä on noin 29 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, tästä raskaan liikenteen osuus on noin 2400 ajoneuvoa. Kilpilahdentiellä liikennemäärä on noin 2500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 500 ajoneuvoa. Spjutsundintiellä liikennemäärä on noin 1300 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus noin 70 ajoneuvoa) ja Kalkkirannantiellä noin 2000 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus 120 ajoneuvoa). Itäsalmen kohdalla Uuden Porvoontien liikennemäärä on noin 6000 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus noin 300 ajoneuvoa), Knutersintien liikennemäärä on noin 1800 ajoneuvoa vuorokaudessa (raskaan liikenteen osuus noin 100 ajoneuvoa). Vuosaaren alueella vilkkaitten liikennöity tie on Vuosaaren satamatie, jossa liikennemäärä on noin 10 100 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen osuus tästä on noin 2600 ajoneuvoa. (*Väylävirasto 2021a*)

Hankealueen läheiset tiet ja niiden liikennemäärät on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-43).



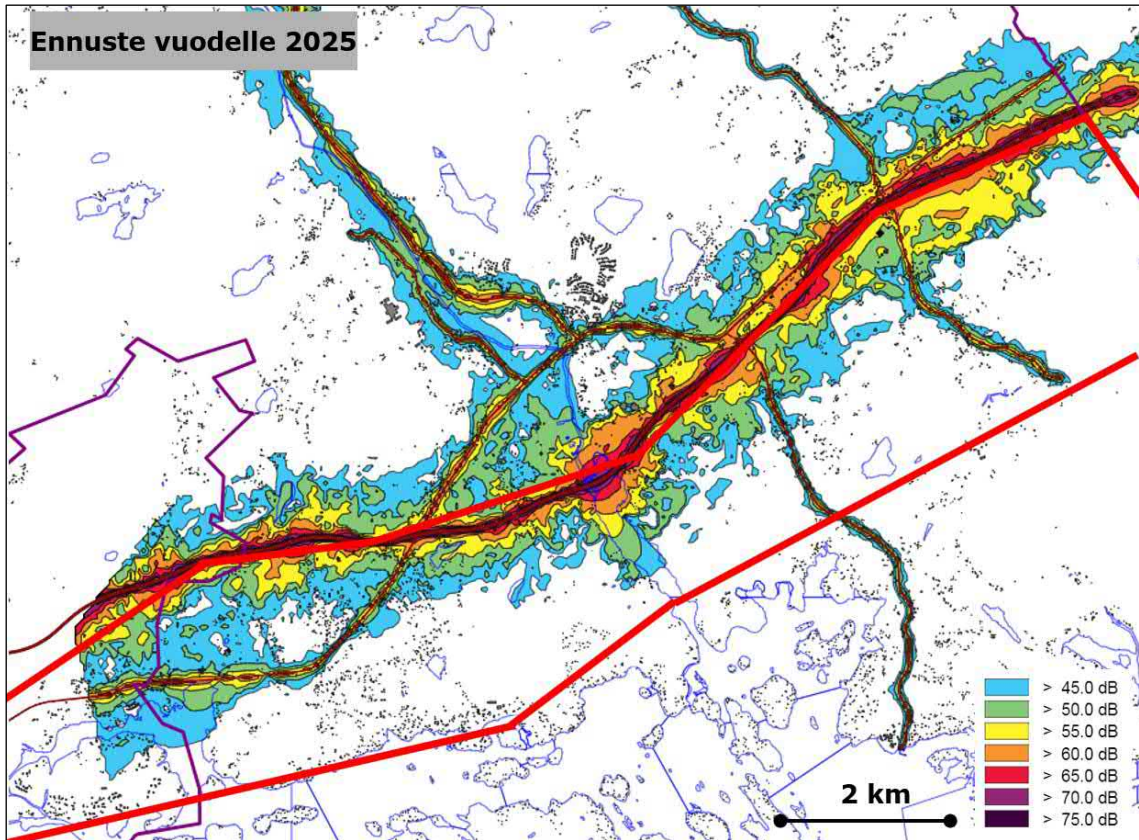
Kuva 5-43. Liikennemäärät linjausvaihtoehtojen alueella. Lähde: Väylävirasto 2021b.

## 5.6 Melu ja värinä

Laajalla suunnittelualueella aiheutuu melua nykytilassa merkittävimmin tieliikenteestä. Lisäksi paikallisesti Kilpilahden teollisuusalueen sekä Vuosaaren sataman toiminnat tuottavat melua.

### 5.6.1 Tieliikenteen melu ja värinä

Suunnittelualueen ja sen lähialueiden melu koostuu suurimmilta osin tieliikenteen tuottamasta melusta. Oheisessa kuvassa (Kuva 5-44) on esitetty Sipoon tieliikenteen meluselvityksen 2025 vuoden ennustetilanteen päiväajan 7–22 keskiäänitulos (WSP 2010). Keltainen alue kuvaa 55-60 dB:n keskiäänitason melualueutta. Karttaan on rajattu punaisella viivalla likimääräinen suunnittelualueen raja, kun kaikki hankevaihtoehdot huomioidaan.



Kuva 5-44. Ote Sipoon tiemeluselvityksen (WSP, 2010) päiväajan keskiäänituloksesta vuoden 2025 ennustetilanteelle. Suunnittelualueen likimääräinen sijainti on esitetty punaisella viivalla.

Tieliikenteen melu koostuu pääosin Porvoonväylän liikennemelusta. Meluselvityksen mukaan suunnittelualueella tieliikenteen aiheuttama ympäristömelu ylittää päiväajan 55 dB ohjearvon useiden teitä lähellä sijaitsevien asuinalueiden luona. Vastaavasti yöaikainen ohjearvo 50 dB ylittyy samoilla alueilla. Porvoonväylän tuottama tieliikennemelu on selvityksen mukaan helposti havaittavissa (yli 45 dB) monin paikoin yli 1 km etäisyydellä tiestä.

Liikenteen aiheuttama tärinä vaimenee havaitsemattomaksi tieväylien välittömässä läheisyydessä.

### 5.6.2 Kilpilahden teollisuusalueen melu ja tärinä

Kilpilahden teollisuusalueen ympäristölupavelvolliset toimijat seuraavat tuotantolaitostensa melutilannetta vuosittain. Ympäristömelutasoja on mitattu Porvoon jalostamon ympäristössä 1980-luvulta saakka. Porvoon jalostamon alueesta on tehty laaja melun leviämismallinnus vuonna 2011, joka pohjautuu melupäästömittauksiin ja leviämismallin tarkastusmittauksiin. Melun leviämismallia on päivitetty myöhemmin vuosina 2015 ja 2017.

Tehtyjen mallinnusten mukaan Porvoon jalostamon laskennallinen keskiäänitaso ei ylitä luoteen suunnan Nybyn kylän lähimpien asuintalojen luona yöajan tiukempaa ohjearvoa 50 dB. Ympäristömelutasot ovat Nybyn asuintalojen luona 47-48 dB. Idän suunnan Tolkkisten ja Emäsalon puolella lasketut melutasot ovat selvästi ohjearvoja pienempiä. Esimerkiksi Porvoon jalostamon ja sataman sekä teollisuusalueen muiden toimijoiden yhteismelutaso on ollut Emäsalon lähimmillä rannoilla noin 36-38 dB.

Vuonna 2019 tehdyissä ympäristömelumittauksissa kaikkien mittauspisteiden tulokset ovat olleet alle säädettyjen ympäristölupamääräysten (*Neste Oyj 2019*).

Kilpilahden alueella tärinää voi aiheutua raskaasta liikenteestä ja raideliikenteestä liikenneväylien välittömään läheisyyteen. Merkittävää tärinää voi syntyä hetkellisesti erilaisten rakennusprojektien yhteydessä (esim. louhinta).

### 5.6.3 Vuosaaren sataman melu ja tärinä

Tehtyjen meluselvitysten mukaan sataman merkittävimmät melulähteet ovat työkooneet, laiturissa olevat laivat sekä satama-alueen pohjoisosassa rekat. Junilla ja liikuvilla laivoilla ei ole kokonaismelun kannalta oleellista merkitystä. Sataman tärinävaikutukset eivät ulotu potentiaalisesti häiriintyviin kohteisiin saakka.

Alueella tehtyihin mittauksiin ja liikennetietoihin pohjautuva vuoden 2009 melumallinnus osoittaa, että tuotettu ympäristömelun keskiäänitaso on lähimpien häiriintyvien kohteiden luona tasolla 48 dB päiväaikaan. Tulos alittaa selvästi päiväajan raja-arvon 55 dB. Melu ei ole kapeakaistaista eikä tarkastelupisteiden etäisyydellä impulssimaista. (*Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2014*)

## 5.7 Ilmanlaatu ja ilmasto-olosuhteet

### 5.7.1 Ilmanlaatu

Ilmanlaatu on Uudellamaalla pääosin hyvä tai tyydyttävä. Vuonna 2020 ilmanlaatu oli tavanomaista parempi. Ilmanlaatuun vaikuttavat Uudellamaalla eniten tieliikenne ja kotitalouksien puunpoltto. Vuonna 2020 koronapandemia johti liikennemäärien ja liikenteen päästöjen vähenemiseen, mikä pienensi selvästi ilman typpidioksidipitoisuuksia. Ilmanlaatua paransi myös poikkeuksellisen lämmin talvi ja aikainen kevät, jolloin katupölyä oli tavanomaista vähemmän. Ilmansaasteiden pitoisuudet olivat vuonna 2020 Uudellamaalla matalia eivätkä ylittäneet raja- tai ohjearvoja. Pitkällä aikavälillä ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleisesti laskeneet. (*Väkevä & Loukkola 2021*)

Vuonna 2020 Helsingin seudun ympäristöpalvelut-kuntayhtymä HSY mittasi jatkuva-toimisesti Uudellamaalla typenoksidien ja hiukkasten pitoisuuksia liikenneympäristössä Porvoossa ja kaupunkitausta-aseamalla Lohjalla uudessa sijaintipaikassa. Typpidioksidin pitoisuuksia kartoitettiin suuntaa antavalla passiivikeräinmenetelmällä Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Nurmijärvellä, Porvoossa, Tuusulassa ja Vihdissä. Puunpolton päästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun mitattiin pientaloalueella Tuusulassa. (*Väkevä & Loukkola 2021*) Pääkaupunkiseudulla HSY mittaa ilmalaatua pysyvillä mittausasemilla, jotka sijaitsevat Helsingissä Helsingin keskustassa, Mäkelänkadulla, Vartiokylässä ja Kalliossa, Espoossa Leppävaarassa ja Luukissa sekä Vantaalla Tikkurilassa. Vuonna 2020 pääkaupunkiseudun ilmanlaatua mitattiin pysyvien mittausasemien lisäksi neljällä siirrettävällä mittausasemalla. (*HSY 2021*)

#### Porvoo

Porvoon ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Porvoon Kilpilahden teollisuusalueen päästöt voivat ajoittain heikentää lähialueen ilmanlaatua. Eniten Porvoon ilmanlaatuun vaikuttavat kuitenkin liikenteen pakokaasu- ja katupölypäästöt sekä puunpoltto kotitalouksissa. Niiden päästöt purkautuvat ilmaan matalalta, jolloin vaikutus ilmanlaatuun on suurempi kuin teollisuus- ja energialaitosten korkeista piipuista vapautuvien päästöjen. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat Porvoonväylän (valtatie 7) ja keskustan liikenteestä. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan

runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. (Väkevä & Loukkola 2021)

Kilpilahden teollisuusalueella ilmanlaatua on tarkkailtu 1970-luvulta lähtien. Seuranassa ovat ilman rikkidioksidi, pelkistyneiden rikkiyhdisteiden kokonaismäärä, typen oksidit sekä otsoni. Mitatut pitoisuudet alittavat valtioneuvoston antamat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. (Kilpilähti.fi 2021)

### Sipoo

Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Kunnassa ei ole merkittäviä päästölähteitä ja liikennemäärät ovat pieniä. Merkittävimmän ilmanlaatuun vaikuttavat tieliikenteen pakokaasut ja katupöly sekä kotitalouksien puunpoltto. Suurimmat liikenteen ilmanlaatuhaitat aiheutuvat Lahti–Helsinki-moottoritien (valtatie 4), Porvoonväylän (valtatie 7) ja Nikkilän alueen liikenteestä. Pääkaupunkiseudulla ja muualla Uudellamaalla tehtyjen ilmanlaadun mittausten perusteella voidaan arvioida, että typpidioksidin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. Tiiviisti rakennetuilla pientaloalueilla, joilla poltetaan runsaasti puuta, voi esiintyä lämmityskaudella ajoittain korkeita hiukkasten ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksia. (Väkevä & Loukkola 2021)

### Helsinki

Vuonna 2020 ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla oli historiallisen hyvä. Tämä johtui osittain koronapandemiasta johtuneesta liikennemäärien vähentymisestä sekä poikkeuksellisen lämpimästä alkuvuodesta, jolloin kevään katupölykausi oli edellisvuosia aikaisempi sekä helpompi. Ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi tai tyydyttäväksi yli 95 % ajasta kaikilla muilla mittaussasemilla paitsi vilkasliikenteisellä Mäkelänkadulla. Typpidioksidin pitoisuudet olivat yli 30-vuotisen mittaushistorian matalimmat. Myös katupölyn pitoisuudet olivat poikkeuksellisen matalia ja pienhiukkasten sekä mustan hiilen vuosipitoisuudet laskivat. Huonot ja erittäin huonot ilmanlaadun tunnit aiheutuivat pääosin hengitettävistä hiukkaisista eli katupölystä. Hankealuetta lähimmällä Vartiokylän mittaussasemalla ei ollut huonoja tai erittäin huonoja ilmanlaadun tunteja. (HSY 2021)

### Päästölähteet ja kasvihuonekaasupäästöt

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja kotitalouksien puunpoltto. Erityisesti autoliikenteellä ja puunpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Vuonna 2019 Uudenmaan alueen (pois lukien pääkaupunkiseutu) typenoksidien kokonaispäästöt olivat vajaat 9 600 tonnia, hiukkasten 1 200 tonnia, rikkidioksidin reilut 4 200, hiilimonoksidin eli hään reilut 24 000 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (muut kuin metaani) päästöt 5 800 tonnia. Seuranta-alueen energiantuotannon, teollisuuden, tieliikenteen ja satamien yhteenlasketut typenoksidien, hiukkasten ja VOC-yhdisteiden päästöt vähenivät 3–5 % ja rikkidioksidin päästöt 10 % vuoteen 2018 verrattuna. (Väkevä & Loukkola 2021)

Vuonna 2019 pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) typenoksidien kokonaispäästöt olivat 10 480 tonnia, hiukkasten 320, rikkidioksidin 3 561, hiilimonoksidin 8 942 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 1 354 tonnia. Vuonna 2019 rikkidioksidin päästöt vähenivät noin 6 %, typenoksidien päästöt 8 % ja hiukkaspäästöt 1 % edelliseen vuoteen verrattuna. Vuonna 2019 rikkidioksidipäästöt olivat pääosin peräisin energiantuotannosta. (HSY 2020) Typenoksidien päästöt ovat pääkaupunkiseudulla suuremmat kuin muualla Uudellamaalla yhteensä, mikä johtuu pääasiassa pääkaupunkiseudun suurista energiantuotantolaitoksista. Muualla Uudellamaalla VOC- ja rikkidioksidipäästöt ovat huomattavasti pääkaupunkiseudun



päästöjä suuremmat Kilpilahden teollisuuden päästöjen vuoksi. Kotitalouksien puunpoltto tuottaa muualla Uudellamaalla yhteenlaskettuna noin kaksinkertaiset hiukkaspäästöt pääkaupunkiseudun puunpolttoon verrattuna. (*Väkevä & Loukkola 2021*)

Koko Uudenmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2019 yhteensä 7 534 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä noin 40 % aiheutui lämmityksestä, liikenteestä aiheutui noin 21 % ja kulutussähköstä reilu 12 %. Muutos päästöissä oli noin -7 % edelliseen vuoteen verrattuna. (*Hiilineutraali Suomi 2021*)

### 5.7.2 Ilmasto-olosuhteet ja sää

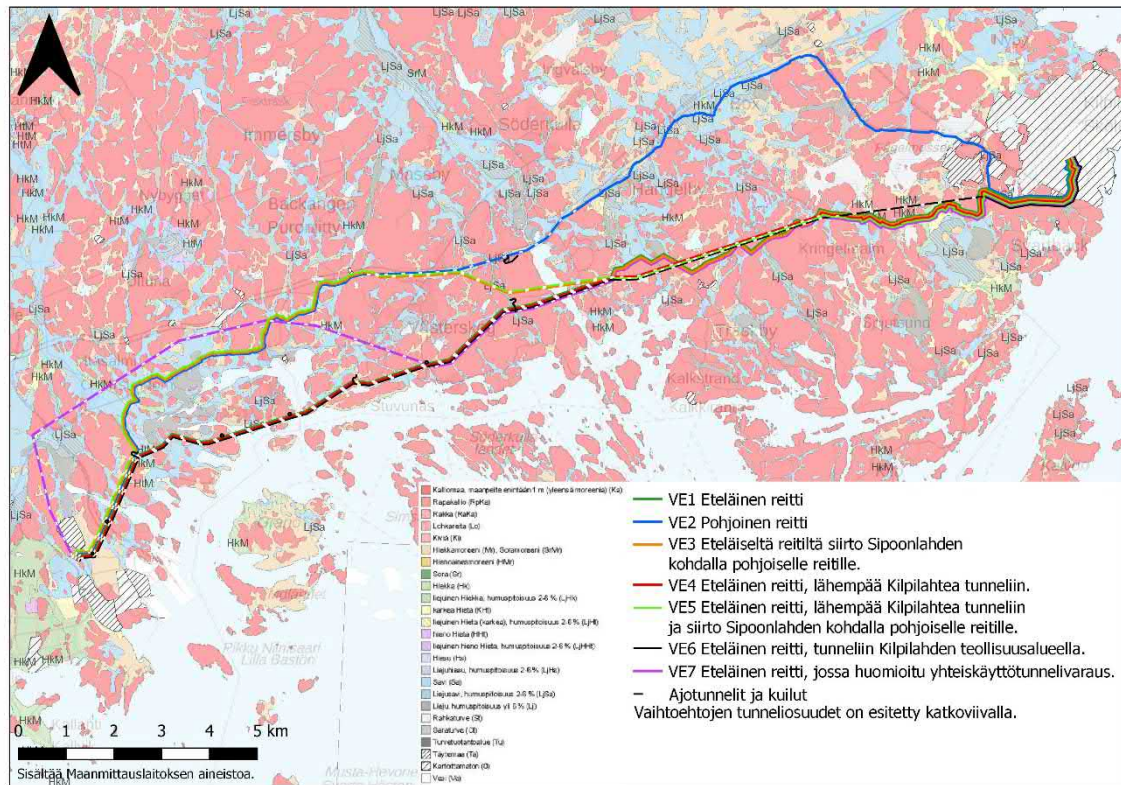
Valtaosa Uudenmaan maakunnasta kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Merellisyys leimaa vahvasti koko Uudenmaan ilmastoa, mutta Suomenlahden vaikutus pienenee lounaasta sisämaahan siirryttäessä. Suomenlahti viilentää rannikkoseutuja keväällä ja alkukesällä, syksyllä ja talvella meri taas lämmittää niitä. Maaston kohoaminen rannikolta sisämaahan vaikuttaa sateisiin ja talven lumioloihin. (*Ilmasto-opas 2021a*)

Vuoden keskilämpötila vaihtelee Uudellamaalla +6 °C asteesta noin +4,5 °C asteeseen. Vuotuinen sademäärä kohoaa maakunnan alueella useimmiten yli 600 millimetriin. (*Ilmasto-opas 2021a*) Pitkän aikavälin (1981-2010) keskilämpötila oli Helsingin Kaisaniemen mittausasemalla talvella joulukuussa -3,5 °C ja kesällä kesä-elokuussa 16,2 °C. Pitkän aikavälin keskimääräinen sademäärä oli runsaat 650 millimetriä vuodessa; sademäärä on pienin keväällä. (*Ilmatieteenlaitos 2012*) Uudenmaan alueella lumiolo vaihtelevat vuodesta toiseen enemmän kuin missään muualla Suomessa. Lumensyvyys riippuu muuta maata voimakkaammin talven lämpötilasta ja tuulten suunnasta. Kun merivesi pysyy pitkään lämpimänä ja samalla lounaasta liikkuu matalapaineita tuoden mukanaan lauhaa ilmaa, lumipeite jää ohueksi ja saattaa sulaa talven aikana useaan kertaan. Uudenmaan rannikkoalueelle pysyvä lumipeite tulee tyypillisesti vuodenvaihteen tienoilla ja yhtenäinen lumipeite katoaa keskimäärin maaliskuun vaihteessa. Vähälumisina talvina lumipeiteajat voivat jäädä hyvinkin lyhyiksi. Esimerkiksi Helsingin Kaisaniemessä useampana talvena lumi on pysynyt maassa vain 3-4 viikkoa. (*Ilmasto-opas 2021a*)

Itämeren alueella ilman keskilämpötilan arvioidaan nousevan 3-5 °C kuluvan vuosisadan loppuun mennessä. Lämpötila nousee talvella Itämeren alueen itä- ja pohjoisosissa ja kesällä eteläosissa, minkä seurauksena veden pintalämpötila kohonnee 2-4 °C. (*Ilmasto-opas 2021b; BACC Author Team 2008*)

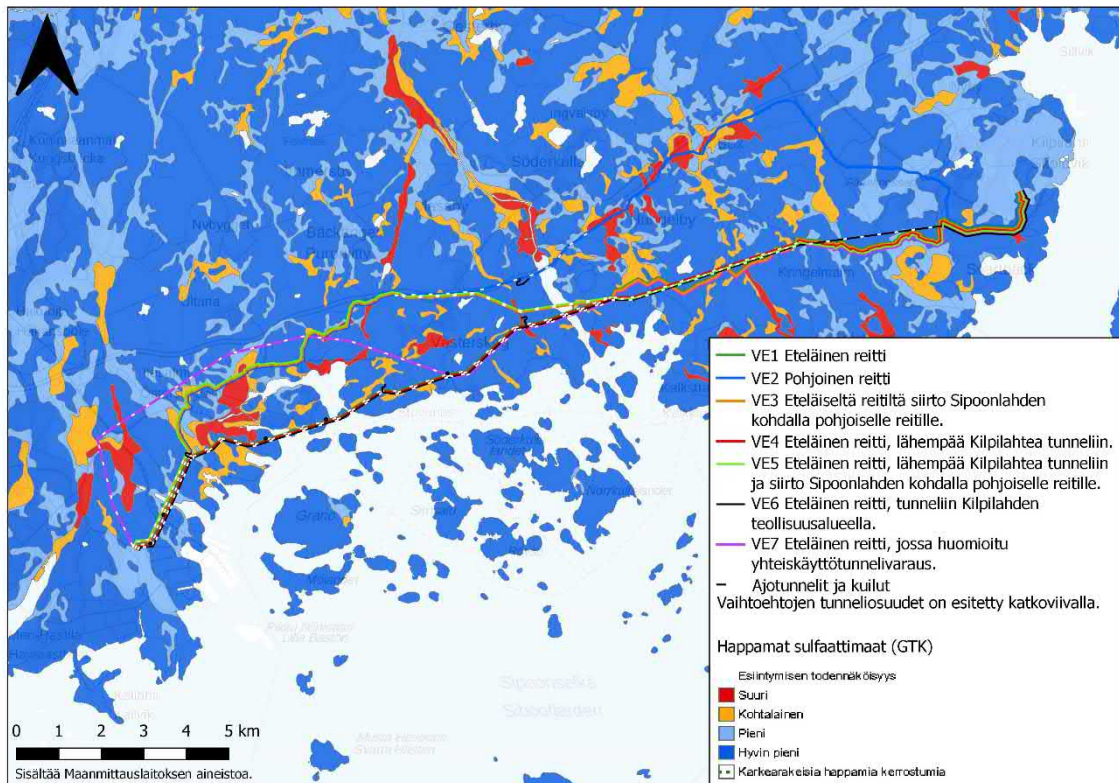
## 5.8 Maa- ja kallioperä

Linjausvaihtoehtojen reiteillä pintamaa on suurilta osin kalliomaata, jossa kallio on näkyvässä tai sen päällä on korkeintaan 1 m irtomaata. Paikoitellen alueella on myös savikkoa ja lännessä tunnelin alueella maaperä on hiekkää. Linjausvaihtoehdot ja pintamaalajit on esitetty oheisessa kartassa (Kuva 5-45).



Kuva 5-45. Maaperäkarta linjausvaihtoehtojen alueella. (Lähde: GTK 2021)

Alue on Litorinameren kerrostumisalueella, minkä vuoksi happamia sulfaattimaita voi esiintyä. Kalliomailla riski on hyvin pieni, mutta erityisesti savi- ja liejuaalueilla riski voi olla merkittävä ja muillakin sedimenttialueilla happamuutta voi esiintyä. Geologian tutkimuskeskuksen luokituksessa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kohtalainen tai suuri käytännössä kaikilla linjauksen hienosedimentti-alueilla. Happamia sedimenttejä on tavattu mm. seuraavilta alueilta: Kringelmalm, Eriksnäs, Box, Metenstyrån, Eiro, Massby, Västerskog ja Immersbacka. Muillakin alueilla happamia maa-aineksia esiintyy ja niitä voi olla myös pintamaan alapuolisissa kerroksissa, joista ei ole paljon kartoitustietoa. Happamien sulfaattimaiden mahdollisuus tulee huomioida koko linjan matkalla suunniteltaessa tai toteutettaessa maa-kaivantoja. Happamien valumavesien synty tulee estää. Happamien sulfaattimaiden riskialueet on esitetty kartassa (Kuva 5-46).



Kuva 5-46. Happamien sulfaattimaiden riskialueet. Punaiset alueet ovat suuren ja oranssit kohtalaisen riskin alueita. (Lähde: GTK 2021)

**Linjausvaihtoehdon VE1** itäosalla Kilpilahdessa pintamaa on kalliomaata. Linjaa pitkin länteen siirryttäessä Kringelmalmilla on lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä sekä hiekkamoreenia, Kringelmalmiin länsipuolella savi- tai silttimuodostumia ja Salparskogenissa jälleen lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä. Länteen päin jatkettaessa maa on kalliovoittoista Sipoonlahdelle asti, tosin Eriksnäsissä on savi- ja silttikerrostumia.

Maaputkiosuudelle osuu muutama alue, joilla on kohtalainen tai suuri riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Nämä ovat Kringelmalmiin Hästhagen, Storängarna, Eriksnäsän Jontas ja Bulsängen sekä Nykärr ja Nåran. Tunneliosuudella Sipoonlahden länsipuolella Liltyranin ajotunneli on osittain korkean riskin alueella suhteessa happamiin sulfaattimaihin. Gumbostrandin pystykuilu on savi- ja silttimuodostuman alueella, jolta ei ole sulfaattimaanäytteitä. Majvikin ajotunneli ja Karhusaaren Kasabergetin ja Talosaaren pystykuilut ovat matalariskisellä kalliomaat-alueella. Salmenkallion ajotunneli on lajittuneiden, hiekkaisen glasiaalisedimenttien alueella, mutta sen lähellä itäpuolella on Sjöängenin peltoalue, joka on luokiteltu kohtalaisen riskin alueeksi. Vuosaaren pystykuilut ovat kalliomaat- ja hiekkat- ja soremoreenialueilla, joilla todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni.

Sipoonlahden, Lilla Bergholmenin ja Karhusaaren eteläpuoleisen merialueen ja Porvarinlahden pohjasedimenteistä ei ollut käytettävissä tarkkaa maalajitietoa, mutta kyse on hienoainessedimenteistä (siltti-savi-lieju) ja sedimenttipaksuudet voivat olla suuria.

**Linjausvaihtoehdo VE2** alkaa Kilpilahdesta samanlaisena kuin VE1. Noin 2,5 km jälkeen, Kvarnmossenin länsipuolella VE2 erkanee VE1:stä ja jatkaa pohjoisempaan.

Pintamaa on kalliomaata Porvoonväylälle asti lukuun ottamatta Fågelmosseinin turvetta ja pientä hiekka- tai sora-moreenialuetta Porvoonväylän ja maantien 11746 risteyksessä. Porvoonväylän varrella maaperä on savi- ja silttikerrostumia sekä sora- ja hiekkamoreeneja, lisäksi Boxissa on lajittuneiden glasiaalisedimenttien alue. Tunneliosuudella Sipoonlahden länsipuolella Rotkotien ajotunneli on kallioma-alueella. Tunneliosuus päättyy Vilhelmsbergin kohdalla kallioma-alueella, minkä länsipuolella maaputki kulkee savi- ja silttialueella Sjöängenin pellolle asti lukuun ottamatta Korsnäsän ja Itäsälmen kallioma-alueita. Tämän jälkeen maaputki loppuu ja alkaa tunneliosuus, joka on sama kuin VE1:ssä. Tunneliosuus alkaa Salmenkallion ajotunnelin kohdalla.

Linjauksen itäosassa Porvoonväylän kupeella on useita alueita, joissa todennäköisyys happamille sulfaattimaille on kohtalainen tai suuri. Tällaisia alueita ovat käytännössä kaikki savi- ja silttialueet linjauksella, erityisesti Box, Hangelby ja Kallbäck. Rotkotien ajotunneli on pienen todennäköisyyden alueella. Vilhelmsbergin länsipuolella Immersbackassa on suuri todennäköisyys happamille sulfaattimaille, samoin Itäsalmessa. Itäsalmessa osalla aluetta, Rödje-Fantsilla ja Sjöängenillä on lisäksi kohtalainen todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

**Linjausvaihtoehdo VE3** on yhdistelmälinjaus, jossa siirrytään eteläiseltä reitiltä VE1 Sipoonlahden kohdalla pohjoiselle reitille VE2. Pintamaan ja happamien sulfaattimaiden osalta linjauksissa VE1 ja VE3 ei ole eroa Kilpilahden ja Sipoonlahden välillä. Linjauksen itäosalla Kilpilahdessa pintamaa on kalliomaata. Linjaa pitkin länteen siirryttäessä Kringelmalmilla on lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä sekä hiekkamoreenia, Kringelmalmiin länsipuolella savi- tai silttimuodostumia ja Salparsko-genissa jälleen lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä. Länteen päin jatkettaessa maa on kalliovoittoista Sipoonlahdelle asti, tosin Eriksnäsissä on savi- ja silttikerrostumia.

Tunneliosuus päättyy Vilhelmsbergin kohdalla kallioma-alueella, minkä länsipuolella maaputki kulkee savi- ja silttialueella Sjöängenin pellolle asti lukuun ottamatta Korsnäsän ja Itäsälmen kallioma-alueita. Tämän jälkeen maaputki loppuu ja alkaa tunneliosuus, joka on sama kuin VE1:ssä. Tunneliosuus alkaa Salmenkallion ajotunnelin kohdalla.

Maaputkiosuudelle osuu muutama alue, joilla on kohtalainen tai suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Nämä ovat Kringelmalmiin Hästhagen, Storängarna, Eriksnäsän Jontas ja Bulsängen sekä Nykärr ja Nåran. Vilhelmsbergin länsipuolella Immersbackassa on suuri todennäköisyys happamille sulfaattimaille, samoin Itäsalmessa. Itäsalmessa osalla aluetta, Rödje-Fantsilla ja Sjöängenillä on lisäksi kohtalainen todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

**Linjausvaihtoehdon VE4** itäosa Kilpilahdesta Kringelmalmiin Hästhageniin on identtinen reitin VE1 kanssa. Linjauksen itäosalla Kilpilahdessa pintamaa on kalliomaata. Linjaa pitkin länteen siirryttäessä Kringelmalmilla on lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä sekä hiekkamoreenia. Kringelmalmiin Hästhagenissa maaputkesta vaihdetaan tunneliin, joka yhdistyy linjan VE1 tunnelisuunnitelmaan Sipoonlahden itäpuolella Nånranklobbenilla.

Tunneliosuudella Sipoonlahden länsipuolella Lilltyranin ajotunneli on osittain korkean riskin alueella suhteessa happamiin sulfaattimaihin. Gumbostrandin pystykuilu on savi- ja silttimuodostuman alueella, jolta ei ole sulfaattimaanäytteitä. Majvikin ajotunneli ja Karhusaaren Kasabergetin ja Talosaaren pystykuilut ovat matalariskisellä kallioma-alueella. Salmenkallion ajotunneli on lajittuneiden, hiekkaisen glasiaalisedimenttien alueella, mutta sen lähellä itäpuolella on Sjöängenin peltoalue, joka on luokiteltu kohtalaisen riskin alueeksi. Vuosaaren pystykuilut ovat kallioma- ja

hiekk- ja soramoreenialueilla, joilla todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni.

**Linjausvaihtoehto VE5** on Kilpilahdesta Nånranklobbenille sama kuin VE4 ja Nånranklobbenilta Vuosaareen sama kuin VE3. Linjauksen itäosalla Kilpilahdessa pintamaa on kalliomaata. Linjaa pitkin länteen siirryttäessä Kringelmalmilla on lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä sekä hiekkamoreenia. Kringelmalmiin Hästhagenissa maaputkesta vaihdetaan tunneliin, joka kääntyy Sipoonlahden itäpuolella Nånranklobbenilla kohti pohjoista linjausta, tästedes linjaus noudattaa VE3 linjausta. Tunneliosuus päättyy Vilhelmsbergin kohdalla kallioma-alueella, minkä länsipuolella maaputki kulkee savi- ja silttialueella Sjöängenin pellolle asti lukuun ottamatta Korsnäsin ja Itäsalmen kallioma-alueita. Tämän jälkeen maaputki loppuu ja alkaa tunneliosuus, joka on sama kuin VE1:ssä. Tunneliosuus alkaa Salmenkallion ajotunnelin kohdalla.

Maaputkiosuudelle osuu muutama alue, joilla on kohtalainen tai suuri todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Nämä ovat Kringelmalmiin Hästhagen, Vilhelmsbergin länsipuolella Immersbackassa on suuri todennäköisyys happamille sulfaattimaille, samoin Itäsalmessa. Itäsalmessa osalla aluetta, Rödje-Fantsilla ja Sjöängenillä on lisäksi kohtalainen todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

**Linjausvaihtoehto VE6** itäosalla Kilpilahdessa pintamaa on kalliomaata. Maaputkiosuudelle ei osu happamien sulfaattimaiden esiintymisen kohtalaisen tai suuren todennäköisyyden alueita. Tunneliosuudella Sipoonlahden länsipuolella Lilltyranin ajotunneli on osittain korkean riskin alueella suhteessa happamiin sulfaattimaihin. Gumbostrandin pystykuilu on savi- ja silttimuodostuman alueella, jolta ei ole sulfaattimaanäytteitä. Majvikin ajotunneli ja Karhusaaren Kasabergetin ja Talosaaren pystykuilut ovat matalariskisellä kallioma-alueella. Salmenkallion ajotunneli on lajittuneiden, hiekkaisen glasiaalisedimenttien alueella, mutta sen lähellä itäpuolella on Sjöängenin peltoalue, joka on luokiteltu kohtalaisen riskin alueeksi. Vuosaaren pystykuilut ovat kallioma- ja hiekk- ja soramoreenialueilla, joilla todennäköisyys happamien sulfaattimaiden esiintymiselle on pieni.

**Linjausvaihtoehto VE7** on Kilpilahdesta Gumbostrandiin sama kuin VE1. Gumbostrandista tunneli jatkaa luoteeseen ja kääntyy Dagsverksbergetin jälkeen länteen ja lounaaseen. Loppuosan reitti Vuosaareen kulkee pohjoisempänä/lännempänä kuin muut vaihtoehdot.

Linjauksen itäosalla Kilpilahdessa pintamaa on kalliomaata. Linjaa pitkin länteen siirryttäessä Kringelmalmilla on lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä sekä hiekkamoreenia, Kringelmalmiin länsipuolella savi- tai silttimuodostumia ja Salparskoginissa jälleen lajittuneita, hiekkaisia glasiaalisedimenttejä. Länteen päin jatkettaessa maa on kalliovoittoista Sipoonlahdelle asti, tosin Eriksnäsin on savi- ja silttikerrostumia.

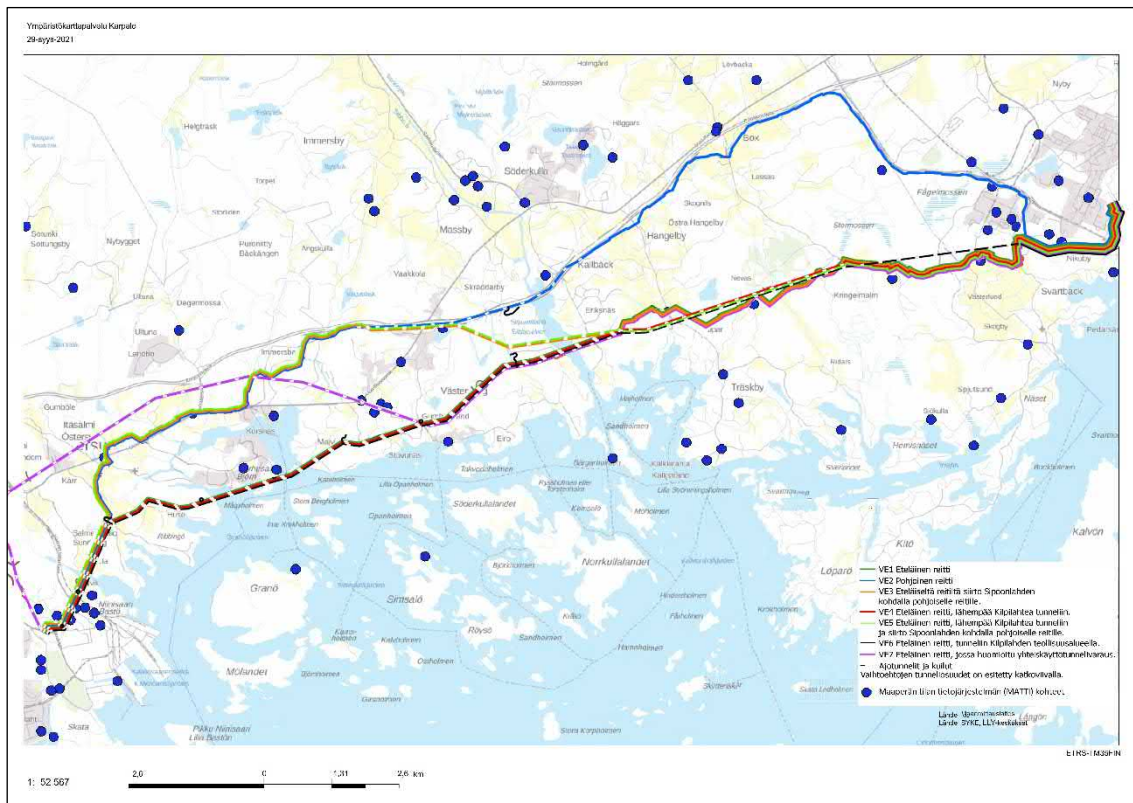
Maaputkiosuudelle osuu muutama alue, joilla on kohtalainen tai suuri riski happamien sulfaattimaiden esiintymiselle. Nämä ovat Kringelmalmiin Hästhagen, Storängarna, Eriksnäsin Jontas ja Bulsängen sekä Nykärr ja Nånran. Tunneliosuudella Sipoonlahden länsipuolella Lilltyranin ajotunneli on osittain korkean riskin alueella suhteessa happamiin sulfaattimaihin. Gumbostrandin pystykuilu on savi- ja silttimuodostuman alueella, jolta ei ole sulfaattimaanäytteitä.

### 5.8.1 Pilaantuneet maa-alueet

Hankealueelle sijoittuu pilaantuneen maaperän (PIMA) kohteita (*Karpalo 2021, Matti-rekisteri*) (Kuva 5-47). Tarkastelussa on huomioitu Matti-rekisterin kohteet, joiden etäisyys suunniteltujen linjojen maaputkiosuudelta, ajotunneleilta tai pystykuiluilta on korkeintaan 150 m.

Vaihtoehdoille VE1-VE6 yhteisiä PIMA-kohteita on yksi, reitin länsipäässä Vuosaarissa, Helsingissä. Kaiken kaikkiaan linjausvaihtoehdon VE1 reitille osuu kolme tunnettua PIMA-kohdetta, Vuosaaren lisäksi Helsingin Karhusaarella ja Sipoon Nevasissa. Karhusaaren PIMA-kohteen lähellä on pystykuilu.

VE2 reitillä PIMA-kohteita on kaksi, Vuosaarissa ja Itäsalmessa. VE3:lla kohteita on yhteensä kolme, Vuosaaren lisäksi Sipoon Nevas (sama kuin linjalla VE1) ja Helsingin Itäsalmi (sama kuin linjalla VE2). VE4:llä PIMA-kohteita on kaksi, Vuosaaren lisäksi Helsingin Karhusaarella pystykuilupaikan lähellä (sama kuin linjalla VE1). VE5:llä kohteita on kaksi, Vuosaaren lisäksi Helsingin Itäsalmessa (sama kuin linjalla VE2). VE6:lla kohteita on kaksi, Vuosaaren lisäksi Helsingin Karhusaarella kuilupaikan lähellä (sama kuin linjalla VE1). VE7:ssä PIMA-kohteita on yksi, Sipoon Nevas (sama kuin linjalla VE1).

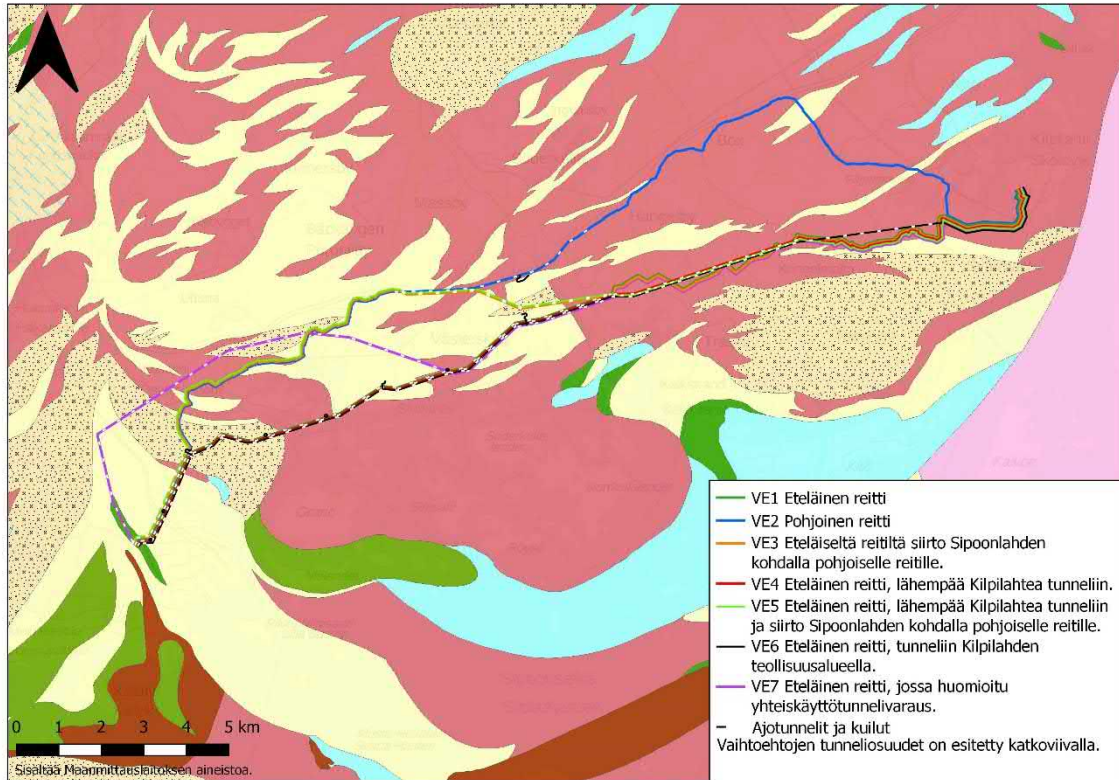


Kuva 5-47. Maaperän pilaantuneet kohteet (PIMA) linjausvaihtoehtojen lähiympäristössä. Lähde: Karpalo 2021.

### 5.8.2 Tunnelireitin geologiset ominaisuudet

Alueen kallioperä on proterotsooista, pääosin mikrokliniinigraniitteja, metamorfisia kvartsi-maasälpäkiilleliuskeita ja -gneissejä ja granodioriitteja (Kuva 5-48). Itäosalla aluetta on pääosin graniitteja, Vuosaarissa kvartsi-maasälpagneissia ja granodioritit-

tia. Västerskogin ja Immersbackan alueilla on kvartsi-maasälpäkiilleliuskeita. Alueella tavattavia amfiboliitteja tai metavulkaniitteja ei ole tavattu linjausvaihtoehtojen reiteiltä lukuun ottamatta linjausvaihtoehtojen länsipäätä Vuosaassa. Linjausvaihtoehtojen reiteillä on Suomessa yleisiä magmaattisia ja metamorfisia syväkivilajeja.

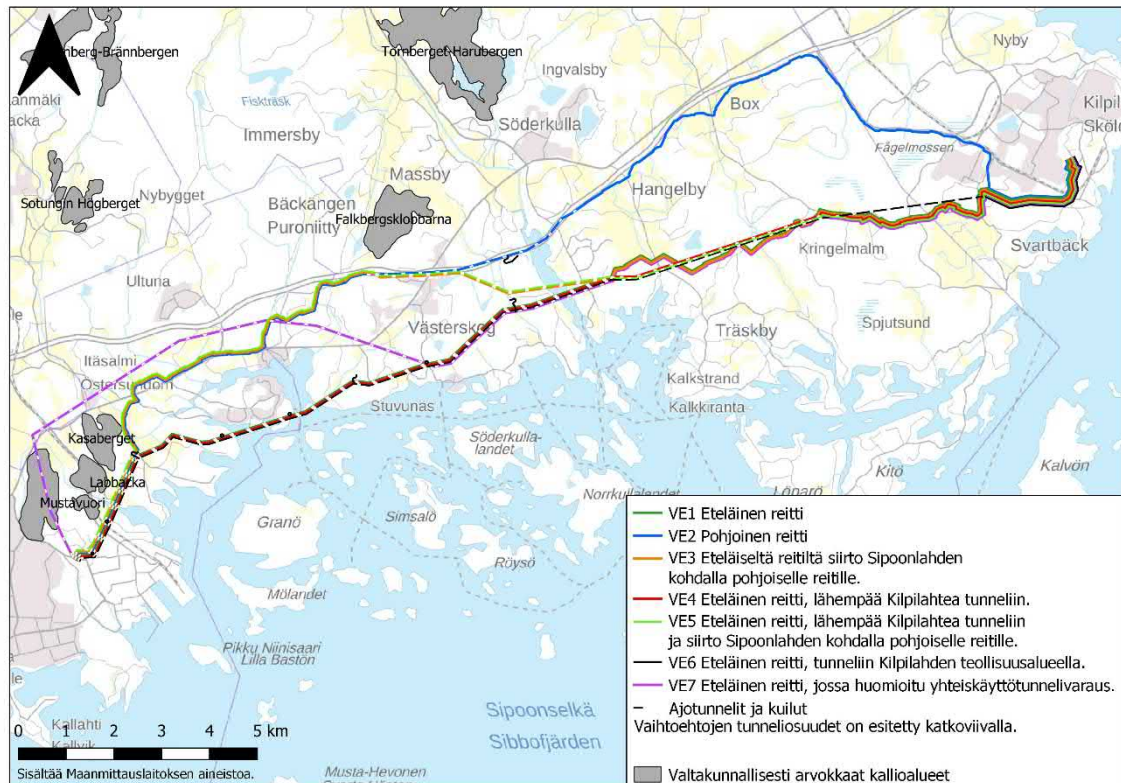


Kuva 5-48. Kallioperä linjausvaihtoehtojen alueella. Linjausten alueelle sijoittuvat kivilajit: punainen = mikroliinigraniitti, keltainen = kvartsi-maasälpägneissi, pilkullinen = kvartsi- ja granodioriitti, vihreä = metavulkaniitti ja amfiboliitti. (Lähde: GTK 2021)

Kilpilahti-Vuosaari välillä linjausten VE1 ja VE3–VE7 varrelle osuu alkupäässä noin 7 km matkalla kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Merkittäviä heikkousvyöhykkeitä ovat mm. Kringelmalmin länsipuolella oleva Nevas-joen jokilaakso Storängarna, Byträsket ja Sipoonlahti. Sipoonlahden länsipuolella merkittäviä heikkousvyöhykkeitä ovat mm. linjauksille VE1, VE4, VE6 ja VE7 sijoittuva Liltyran, linjauksille VE2, VE3, VE5 ja VE7 sijoittuva Aspesskogin ja Immersbackan välinen laakso ja linjauksille VE1-VE6 osuvat Sjöängens Kasavuoren itäpuolella sekä Porvarinlahti. Lisäksi Vuosaaren satama-alueella on todennäköinen kallioperän heikkousvyöhyke.

### 5.8.3 Arvokkaat kallioalueet

Linjausvaihtoehtojen VE1-VE6 läheisyydessä sijaitsee seuraavia valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita: Kasaberget, Labbacka ja Mustavuori, mutta linjaukset kulkevat näiden sivusta. Linjausvaihtoehdon VE7 (yhteiskäyttötunnelivaihtoehto) alueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas Mustavuoren kallioalue. Tällä kohtaa linjaus on suunniteltu kalliotunneliksi. Linjauksien alueilla ei ole valtakunnallisesti arvokkaita moreenimuodostumia, kivikoita tai tuuli- ja rantakerrostumia.



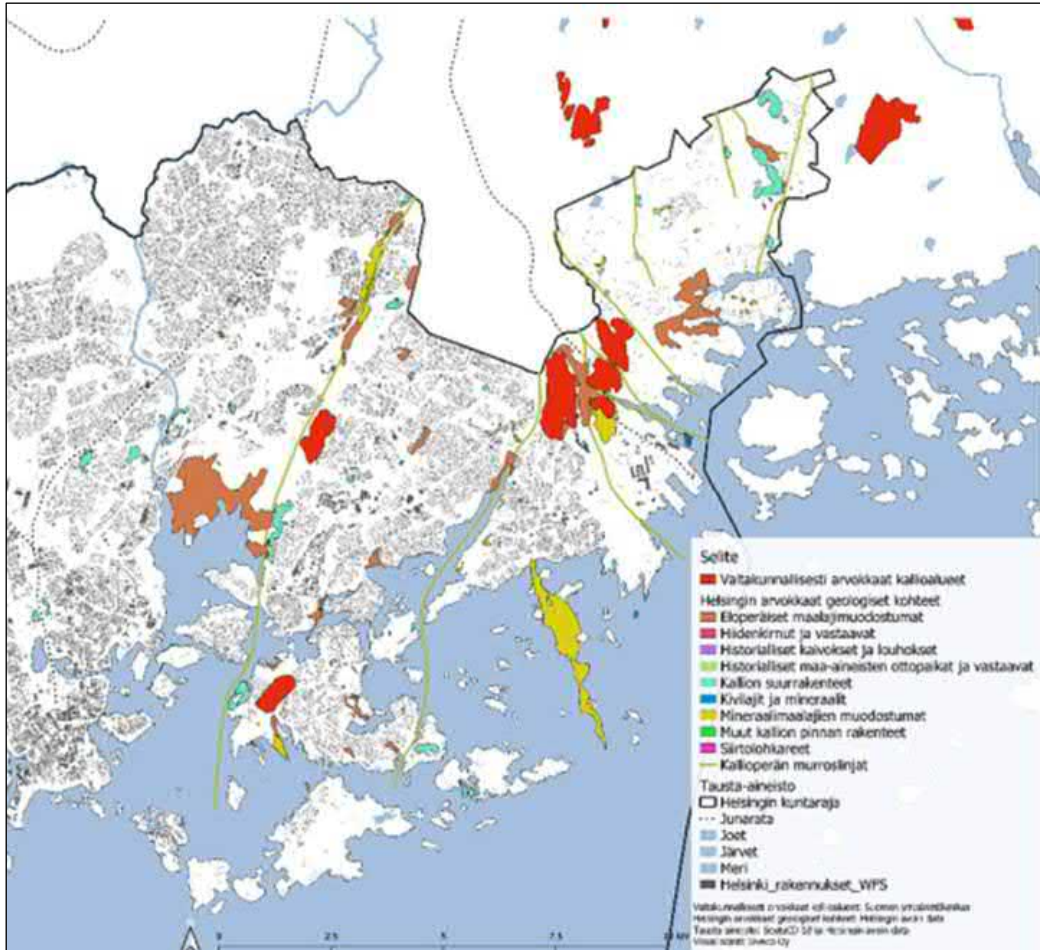
Kuva 5-49. Valtakunnallisesti arvokkaat kalliioalueet linjausvaihtoehtojen alueella. (Lähde: GTK 2021)

Helsingin maanalaisen yleiskaavan 2021 selostuksessa kuvataan Helsingin alueen kalliioalueita seuraavasti:

Karut kalliioalueet ja kalliopaljastumat ovat tyypillisiä Helsingin maisemassa. Valtakunnallisesti arvokkaita kalliioalueita on Helsingissä kuusi kappaletta. Helsingissä sijaitsevat arvokkaat kalliioalueet ovat Laajasalon Kaitalahti, Viikki (Hallainvuori), Labbacka (nro 54), Labbacka (nro 165), Kasaberget ja Mustavuori. Mustavuoren merkintä maakuntakaavassa on "arvokas geologinen muodostuma", se on luonteeltaan ominaisuusmerkintä ja sen tavoitteena on säilyttää näiden kallioiden arvot. Kaupungin alueella on tehty kartoitus muista paikallisesti arvokkaista geologisista kohteista. Geologisesti arvokkaissa kohteissa useimmat ovat siirtolohkareita, lähteitä sekä kallioiden suurrakenteita, jotka yleensä ovat maisemallisesti arvokkaita (*Helsingin kaupungin ympäristökeskus 2004 ja 2011*). Muut kalliio- ja maaperän arvokohteet ovat pääasiassa pienialaisia.

Tekeillä olevan kallioresurssien inventoinnin yhteydessä ja maalämpöselvityksessä on tunnistettu yleiskaavan Kaupunkiluonto-teemakartalla oikeusvaikutteisina esitetyt Helsingin luonnonsuojeluohjelmassa 2015–2024 suojeltavaksi tarkoitetut alueet, joista osa perustuu geologisiin arvoihin. Kaavaluonnoksessa on määräys geologisten arvojen turvaamisesta.

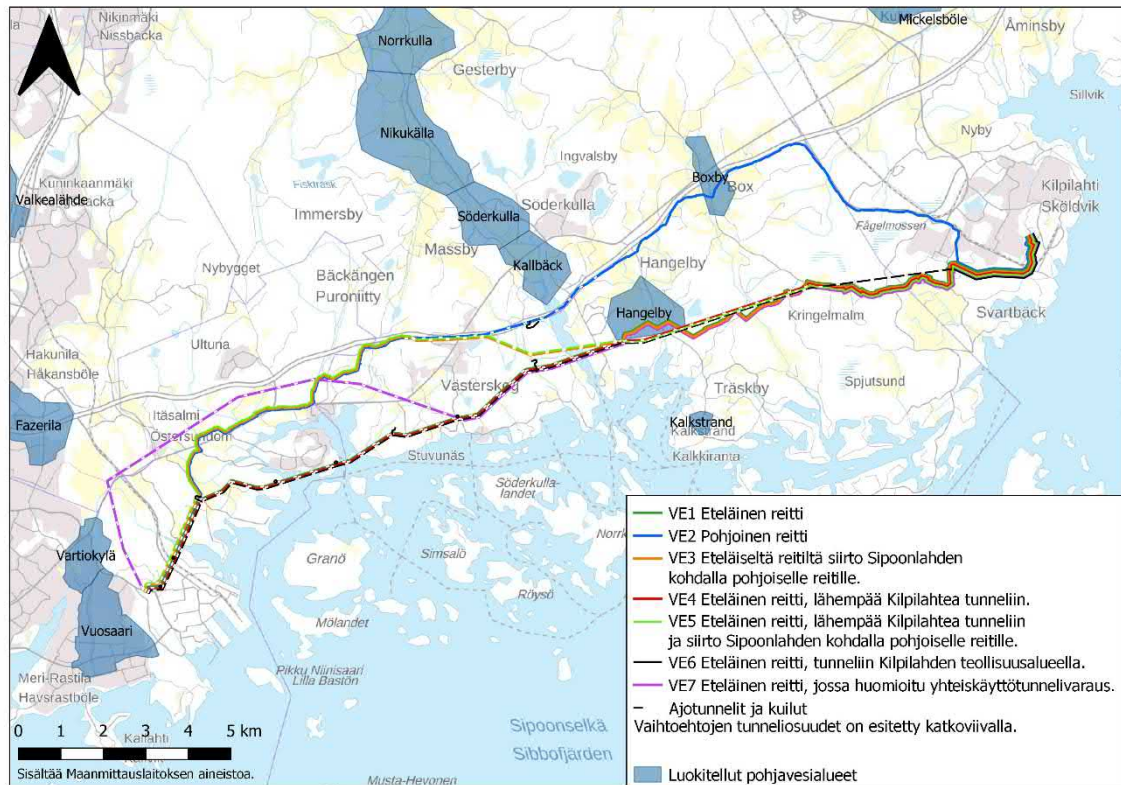




Kuva 5-50. Ote karttakuvasta (Maankäytön suunnittelu ja maalämpö, Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:1 Helsinki).

## 5.9 Pohjavedet

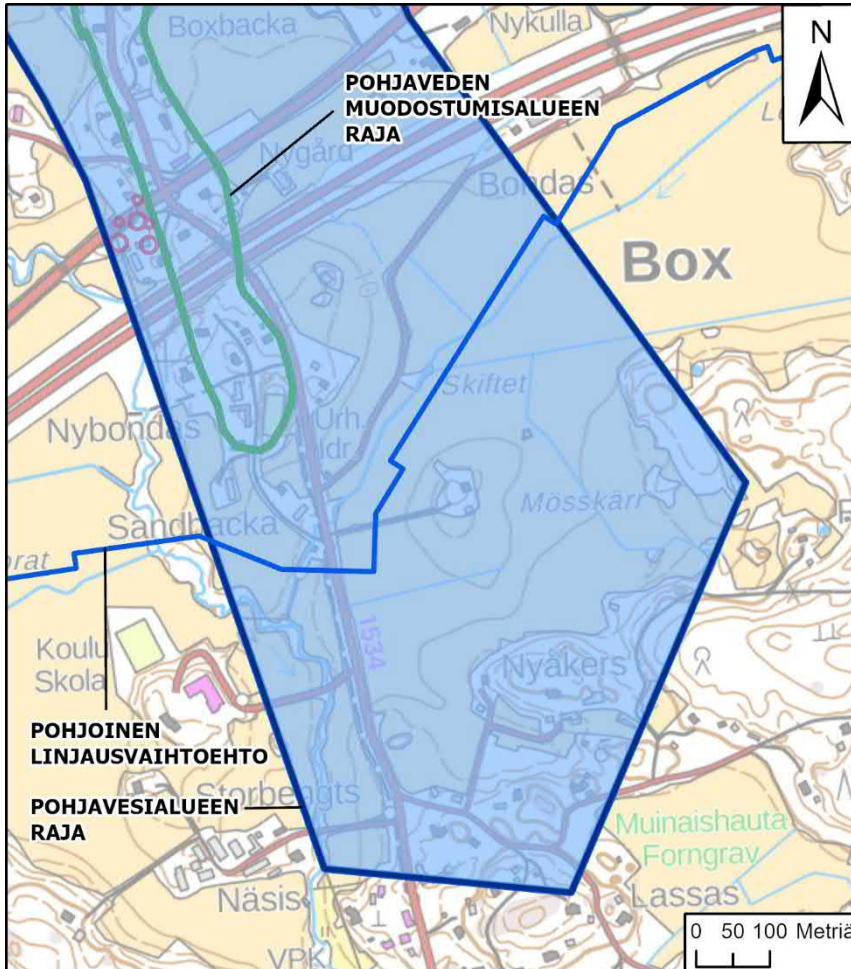
Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet on esitetty kuvassa (Kuva 5-51). Pohjoinen linjausvaihtoehto (VE2) kulkee osittain Boxbyn 2-luokan pohjavesialueella. Kaikki eteläiset linjausvaihtoehdot (VE1, VE3–VE7) kulkevat osittain Hangelbyn 2-luokan pohjavesialueella. Pohjoinen linjausvaihtoehto (VE2) kulkee Kallbäckin 2-luokan pohjavesialueen eteläpuolitse lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä. Lisäksi linjausvaihtoehto VE7 sijoittuu Helsingissä noin 200 metrin etäisyydelle Vartiokylän 1E-luokan pohjavesialueesta ja noin 500 metrin etäisyydelle Vuosaaren 1-luokan pohjavesialueesta.



Kuva 5-51. Pohjavesialueet linjausvaihtoehtojen alueella.

### 5.9.1 Boxbyn pohjavesialue

Pohjoinen linjausvaihtoehto (VE2) sijoittuu noin 900 metrin matkalla Boxbyn 2-luokan pohjavesialueelle (tunnus 0175308), kuitenkin varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen eteläpuolelle (Kuva 5-52). Boxbyn pohjavesialueella ei ole toiminnassa olevaa vedenottamoita, sen sijaan alueella on tutkittu vedenottamon paikka. Pohjavesialue on todettu hyväksi kriisinajan vedenottoalueeksi. Pohjavesi on ainakin paikoin paineellista.

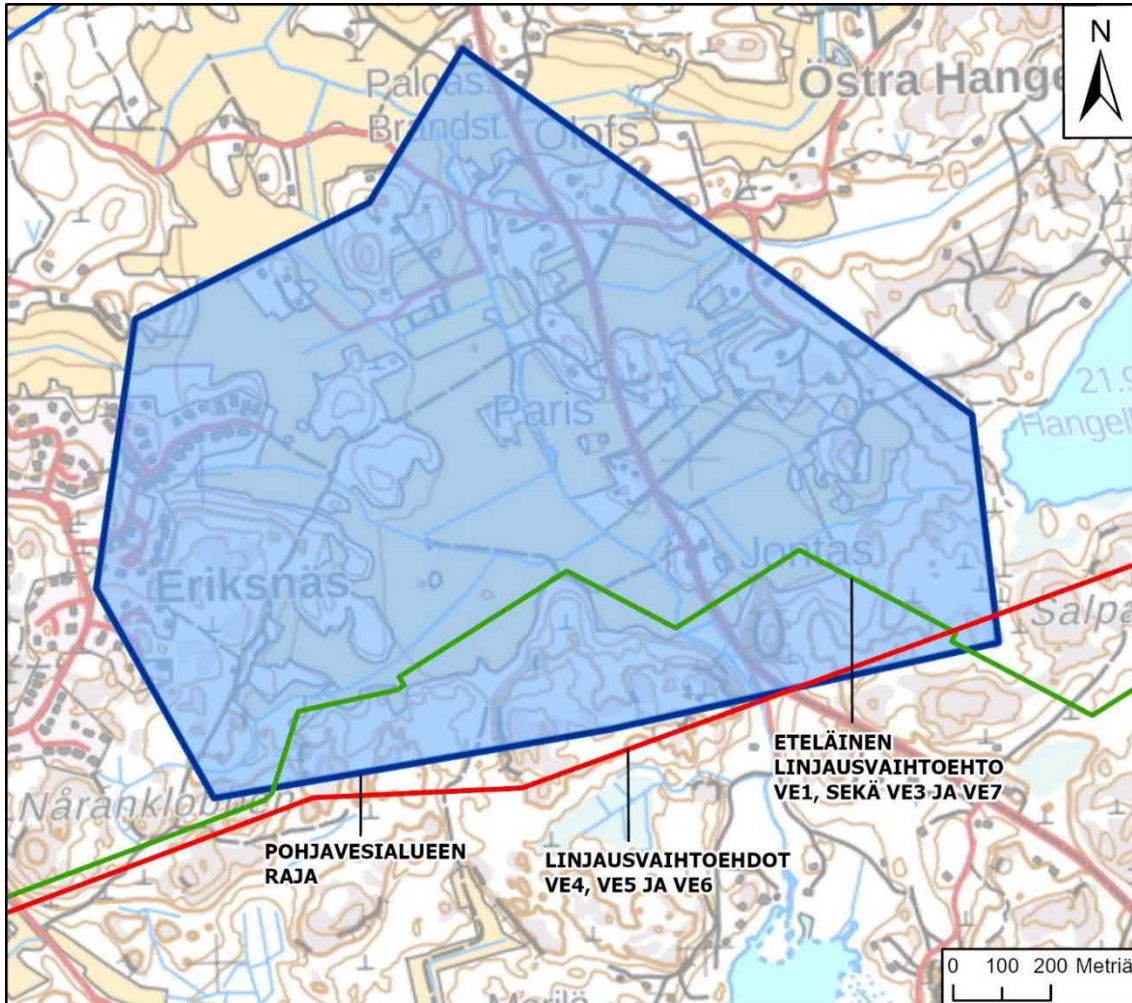


Kuva 5-52. Pohjoisen linjausvaihtoehdon (VE2) sijoittuminen Boxbyn luokitellulle pohjavesialueelle (Pohjavesialueet: SYKE ja ELY-keskukset 2021. Maastokartta: Maanmittauslaitos 2021.)

### 5.9.2 Hangelbyn pohjavesialue

Eteläiset linjausvaihtoehdot VE1, VE3 ja VE7 sijoittuvat noin 1,9 kilometrin matkalla Hangelbyn 2-luokan pohjavesialueelle (tunnus 0175309) (Kuva 5-53). Lisäksi linjausvaihtoehdot VE4, VE5 ja VE6 kulkevat noin 400 metrin matkalla pohjavesialueen kaakkoisosassa.

Pohjavesialueelle ei ole määritetty varsinaista muodostumisaluetta. Hangelbyn pohjavesialueella ei ole toiminnassa olevaa vedenottamoaa, sen sijaan alueella on tutkittu vedenottamon paikka. Pohjavesialue on todettu hyväksi kriisinajan vedenottoalueeksi. Pohjavesialueella ei ole tiedossa olevia pohjaveden havaintoputkia. Pohjaveden pinnan tasosta ei ole tietoa, mutta paineellista pohjavettä saattaa esiintyä painanteiden alueella.



Kuva 5-53. Eri linjausvaihtoehtojen sijoittuminen Hangelbyn luokitellulle pohjavesialueelle (Pohjavesialueet: SYKE ja ELY-keskukset 2021. Maastokartta: Maanmittauslaitos 2021.)

### 5.9.3 Yleiset pohjavesiolosuhteet

Hankealue, erityisesti eteläiset linjausvaihtoehdot sijoittuvat kalliovaltaiselle alueelle. Maapohjavettä esiintyy lähinnä kalliokohoumien välisissä painanteissa, joissa pohjaveden pinta on todennäköisesti kohtalaisen lähellä maanpinnan tasoa tai jopa sen yläpuolella (paineellinen pohjavesi). Lukuun ottamatta luokiteltuja pohjavesialueita, pohjaveden muodostuminen on vähäistä.

Sekä pohjoisen että eteläisten linjausvaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee todennäköisesti muutamia kiinteistöjä, joiden talousveden hankinta perustuu ainoastaan omasta rengas- tai porakaivosta saatavaan pohjaveteen. Lisäksi linjausvaihtoehtojen läheisyydessä on todennäköisesti useampia kiinteistöjä, jotka ottavat osan käyttämästään talousvedestä omasta kaivostaan (esim. kasteluvesi). Lisäksi on mahdollista, että linjauksien läheisyydessä sijaitsee maalämpökaivoja. Rengas-, pora- ja maalämpökaivojen sijainnit selvitetään valitun linjausvaihtoehdon läheisyydestä jatkosuunnittelun yhteydessä.

## 5.10 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

### 5.10.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueella (*Karpalo 2021*). Länsiosa Vuosaassa sijoittuu lähelle hemiboreaalisen vyöhykkeen rajaa. Hemiboreaalista vyöhykettä luonnehtii pohjoisempia havumetsiä rehevämpi kasvillisuus, mikä alkaa näkyä esimerkiksi jalopuumetsiköiden runsastumisena hankealueen länsiosassa. Suovyöhykkeenä on kilpikeitaiden eli konsentristen kermikeitaiden alue, josta on erotettu omaksi alavyöhykkeeksi rannikon laakiokeitaat (*Karpalo 2021*). Eliömaakuntana on Uusimaa.

Hankevaihtoehtojen välillä on eroja siinä, minkälaiseen ympäristöön ne sijoittuvat. Eteläinen reitti sijoittuu rannikolle lähemmäksi merta, kun taas pohjoinen reitti sijoittuu kauemmaksi merestä lähelle Porvoonväylää. Eteläisen reitin kohdalla on runsaasti kallioista metsämaastoa, pienialaisia peltoja sekä enimmäkseen harvahkoa asutusta. Myös pohjoisen reitin kohdalla on kallioista metsämaastoa, mutta se sijoittuu pääosin moottoritien ja muiden isohkojen teiden varsille, jossa luonnonympäristö on ainakin jossain määrin muuttunut. Pohjoisen reitin kohdalla asutusta ja muuta rakennettua ympäristöä on enemmän kuin eteläisellä reitillä ja peltoja suurin piirtein saman verran. Laajimmat suot ovat Boxin suot itäosassa. Eteläinen reitti kulkee soiden välistä ja pohjoinen reitti niiden pohjoispuolelta. Molempien reittien lähellä on muutamia pieniä lampia ja järviä.

Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla on sekä metsäisiä että rakennettuja osuuksia, sillä pääosa niistä on yhdistelmiä eteläisestä ja pohjoisesta reitistä ja kaikilla on samat alku- ja loppupäät. Selvimmin rannikolle sijoittuvat vaihtoehdot VE1, VE4 ja VE6. Koko matkan pohjoista reittiä kulkeva vaihtoehto VE2 sijoittuu pisimmän matkaa moottoritien ja muiden isojen teiden varteen.

Kallioperään putkitunneleihin sijoittuvien reittiosuuksien kohdalla ei ole niin paljon merkitystä sillä, minkälaista luonnonympäristöä, kasvillisuutta tai eläimistöä tunnelin kohdalla maanpinnalla on. Tunnelleita on luonnon nykytilan kuvauksessa käsitelty kuitenkin samalla tavoin kuin maahan kaivettavia putkia, sillä tunneleihin tarvitaan suuaukot ja huoltotiet, ja niiden rakentamisella ja käytöllä voi olla muitakin maanpinnalle ulottuvia vaikutuksia. Vertailtavista vaihtoehdoista VE6 sijoittuu lähes kokonaan tunneliin, VE4 noin 80 prosenttisesti ja muut vaihtoehdot VE2:ta lukuun ottamatta noin puoliksi tunneliin ja puoliksi maaputkeen. Vaihtoehdossa VE2 putken pituudesta alle kolmasosa olisi tunnelissa. Kaikki vaihtoehdot alittavat Sipoonlahden tunnelissa.

### 5.10.2 Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelma-alueet

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1) ja kuvassa (Kuva 5-54) on esitetty hankealueella sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet (*Karpalo 2021*). Mukaan tarkasteluun on otettu noin kahden kilometrin etäisyydellä suunnitelluista putkilinjauksista sijaitsevat kohteet.

Natura 2000 -alueita tarkastelun kohteena on neljä: **Boxin suot** (FI0100068, aluetyyppi SAC) Porvoon ja Sipoon rajalla, **Byträsket** (FI0100098, aluetyyppi SAC) ja **Sipoonjoki** (FI0100086, aluetyyppi SAC) Sipoossa sekä **Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet** (FI0100065 aluetyyppi SAC ja SPA) Helsingissä ja pieneltä

osin Vantaalla. Kaikki edellä mainitut alueet sisältyvät Natura-verkoston luontodirektiivin perusteella (aluetyypit SAC) ja Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet myös lintudirektiivin perusteella (aluetyypit SPA). Pääosa tarkastelualueen luonnonsuojelualueista sijoittuu Boxin soiden Natura-alueelle sekä Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alueelle. Nämä ovat myös ne Natura-alueet, jotka sijoittuvat lähimmäksi putkilinjauksia.

Boxin soiden Natura-alue koostuu Sipoon ja Porvoon rajalla sijaitsevista kolmesta erillisestä suosta: Fågelmossen, Stormossenin eteläosa ja Sundsmansmossen eli Vaxesmossen (*Uudenmaan ELY-keskus 2013, SYKE 2018*). Ne ovat lähellä rannikko sijaitsevia geologisesti melko nuoria keidassoita. Soiden keskiosat ovat karuja rämeitä ja nevoja ja reunat ravinteisempia saranevoja ja korpia. Suot ovat valtakunnallisen soidensuojeluohjelman kohteita ja erityisen merkittäviä runsaan perhoslajistonsa ansiosta.

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alue koostuu matalista merenlahdista ja niiden rantaluhdista ja -niityistä sekä kallioisista mäistä, joiden rinteillä on lehtokasvillisuutta (*Uudenmaan ELY-keskus 2017, SYKE 2018*). Se sisältää pääosan valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohteesta Porvarinlahti, Bruksviken, Torpviken ja Kapellviken sekä valtakunnallisen lehtojensuojeluohjelman kohteen Mustavuoren lehtoalue.

Mukana tarkastelussa on myös Boxin soiden kanssa samalla alueella sijaitseva soidensuojelun täydennysehdotuksen kohde **Stormossen-Herbertsmossen-Ryssmossen** (*Alanen & Aapala 2015*). Kohteen kolme suota kuuluvat Uusimaa 2050 -maakuntakaavan luonnonsuojelualueisiin. Lisäksi omana kohteenaan on otettu tarkasteluun mukaan maakuntakaavan suojelualue **Mustavuori** Helsingissä, sillä siihen sisältyy myös Natura-alueen ja nykyisten luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle jäävää aluetta. Myös Boxin soiden osalta maakuntakaavan rajaukset ja luonnonsuojeluohjelmaraajaukset ulottuvat paikoin hieman muita suojelualue-rajauksia laajemmalle, mikä tullaan ottamaan huomioon vaikutusten arvioinnissa.

Suunnitellut putkilinjaukset sijoittuvat Natura-alueiden ja luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle lukuun ottamatta niitä kohtia, joissa putkilinja alittaa ne tunneleissa. Pohjoinen vaihtoehto VE2 sivuasi Boxin soiden Natura-alueeseen kuuluvan Fågelmossen luonnonsuojelualueen reunaa ja muissa vaihtoehtoissa maaputket ja/tai tunnelit sijoittuisivat melko lähelle saman Natura-alueen toisen osa-alueen Stormossenin eteläreunaa. Kaikissa vaihtoehtoissa putkilinja alittaisi Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alueen eteläisimmän osa-alueen joko Porvarinlahden pohjukan kohdalla (VE1-VE6) tai Mustavuoren luonnonsuojelualueen kohdalla (VE7). Kaikissa vaihtoehtoissa putkilinjaukset sijoittuisivat myös lähelle samaan kokonaisuuteen kuuluvia muita osa-alueita. Varsinkin tunneleissa vaikutukset maanpäälliseen luontoon saattavat kuitenkin olla vähäisiä. Sipoonlahti alitetaan kaikissa vaihtoehtoissa tunnelissa; lähimmäksi Sipoonjoen suistoa ja Sipoonjoen Natura-alueetta sijoittuu pohjoinen vaihtoehto VE2. Byträsketin Natura-alue jää yli kilometrin päähän kaikista vaihtoehtoista.

Länsiosan kalliomäet Kasaberget, Labbacka ja Mustavuori ovat valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita (*Karpalo 2021*). Ne on esitelty luvussa 5.8. Hankealuetta lähimmät kansainvälisesti tärkeät IBA-lintualueet ovat Porvoonjoen suistoalue sekä Porvoon ulkosaaristo noin yhdeksän ja 13 kilometrin päässä hankealueen itäosasta Kilpilahdesta (*Karpalo 2021*). Lähimmät valtakunnallisesti tärkeät FINIBA-lintualueet ovat Sipoonkorven alue ja Helsingin edustan luodot noin kolmen kilometrin päässä hankealueen länsiosasta pohjoiseen ja etelään (*Leivo ym. 2002*).

Taulukko 5-1. Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaita luontokohteita noin kahden kilometrin etäisyydellä putkilinjan eri vaihtoehtoista. Kaksi- tai useampiosaisissa kohteissa etäisyys on mitattu lähimpään/lähimpiin osa-alueisiin, ja osa-alueen nimi on mainittu taulukossa. Lisäksi on mainittu, jos putki sijoittuu kohteen kohdalla tunneliin.

Natura 2000 -alue
  Luonnonsuojelualue
  Muu

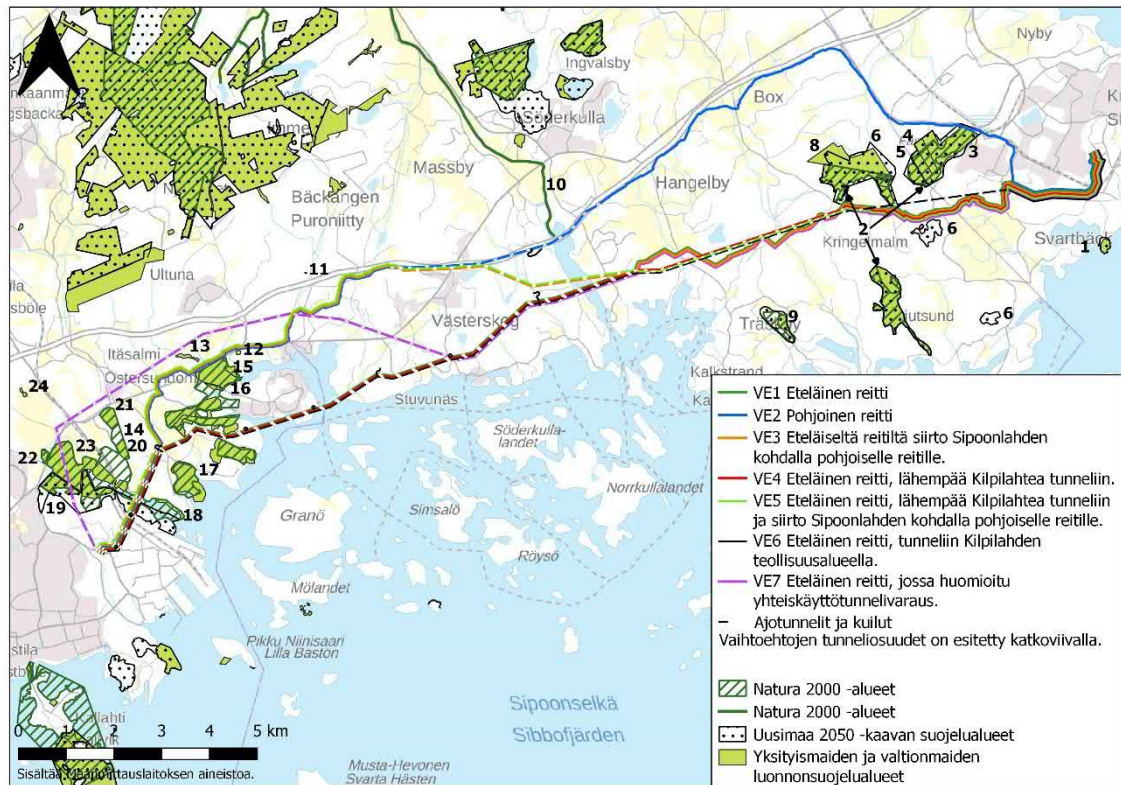
Nro	Kohde	VE1	VE2	VE3	VE4	VE5	VE6	VE7
1	Klobbudde- nin luonnon- suojelualue YSA011544	1,0 km	1,0 km	1,0 km	1,0 km	1,0 km	1,0 km	1,0 km
2	Boxin suot Natura 2000 -alue FI0100068 SAC (Porvoo ja Sipoo, 3 osaa, 156 ha)	70 m Stor- mossen	0 m Fågel- mossen, sivuaa noin 140 metrin matkalla	70 m Stor- mossen	70 m Stor- mossen	70 m Stor- mossen	<20 m Stor- mossen, tunne- lissa	70 m Stor- mossen
3	Fågelmossen luonnonsuo- jelualue YSA204140 (Porvoo)	770 m	0 m sivuaa noin 140 metrin matkalla	770 m	770 m	770 m	600 m tunne- lissa	770 m
4	Dalgårdin luonnonsuo- jelualue YSA204139 (Porvoo)	720 m	300 m	720 m	720 m	720 m	600 m tunne- lissa	720 m
5	Lövstan luonnonsuo- jelualue YSA204053 (Porvoo)	630 m	540 m	630 m	630 m	630 m	400 m tunne- lissa	630 m
6	Stormossen- Herberts- mossen- Ryssmossen soidensuoje- lun täyden- nysehdotuk- sen kohde ja maakunta- kaavan suo- jelualue (Si- poo, 3 osaa)	170 m Ryss- mossen	630 m Stor- mossen	170 m Ryss- mossen	170 m Ryss- mossen	170 m Ryss- mossen	400 m Ryss- mossen. tunne- lissa	170 m Ryss- mossen
7	Fågelmossen YSA205361 (Porvoo ja Sipoo, 4 osaa)	540 m itäisin osa	920 m itäisin osa	540 m itäisin osa	540 m itäisin osa	540 m itäisin osa	330 m itäisin osa, tun- nelissa	540 m itäisin osa

<b>8</b>	Boxin soiden luonnonsuojelualue ESA300575 (Porvoo ja Sipoo, 5 osaa)	40 m keskimäinen osa	720 m läntisin osa	40 m keskimäinen osa	40 m keskimäinen osa	40 m keskimäinen osa	0 m sivuaa keskimäisen osan eteläreunaa, tunnelissa	40 m keskimäinen osa
<b>9</b>	Byträsket Natura 2000 -alue FI0100098 SAC (Sipoo, 18,5 ha)	1,2 km	>2 km	1,2 km	1,4 km tunnelissa	1,4 km tunnelissa	1,4 km tunnelissa	1,2 km
<b>10</b>	Sipoonjoki Natura 2000 -alue FI0100086 SAC (Sipoo, 1001 m)	1,2 km tunnelissa	130 m tunnelissa	1,0 km tunnelissa	1,2 km tunnelissa	1,0 km tunnelissa	1,2 km tunnelissa	1,2 km tunnelissa
<b>11</b>	Hältinbergetin jalopuumetsikkö LTA202296 (Helsinki)	>2km tunnelissa	770 m	770 m	>2km tunnelissa	770 m	>2km tunnelissa	860 m tunnelissa
<b>12</b>	Korsnäsin jalopuumetsä LTA206863 (Helsinki)	1,5 km tunnelissa	30 m	30 m	1,5 km tunnelissa	30 m	1,5 km tunnelissa	500 m tunnelissa
<b>13</b>	Östersundomin jalopuumetsä LTA202928 (Helsinki)	1,4 km tunnelissa	130 m	130 m	1,4 km tunnelissa	130 m	1,4 km tunnelissa	70 m tunnelissa
<b>14</b>	Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet Natura 2000 -alue FI0100065 SAC/SPA (Helsinki ja Vantaa, 4 osaa, 355 ha)	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Porvarinlahden noin 100 m matkalla tunnelissa  <100 m pohjoisin ja toiseksi	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Porvarinlahden noin 100 m pitkässä tunnelissa  30 m pohjoisin osa-alue	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Porvarinlahden noin 100 m matkalla tunnelissa  30 m pohjoisin osa-alue	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Porvarinlahden noin 100 m matkalla tunnelissa  <100 m pohjoisin ja toiseksi	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Porvarinlahden noin 100 m matkalla tunnelissa  30 m pohjoisin osa-alue	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Porvarinlahden noin 100 m matkalla tunnelissa  <100 m pohjoisin ja toiseksi	0 m alittaa eteläisimmän osa-alueen Mustavuoren noin 1,1 km matkalla tunnelissa



		pohjoisin osa-alue, tunne-lissa			pohjoisin osa-alue, tunne-lissa		pohjoisin osa-alue, tunne-lissa	
<b>15</b>	Topeliusvi-ken YSA202946 (Helsinki)	1,1 km tunne-lissa	190 m	190 m	1,1 km tunne-lissa	190 m	1,1 km tunne-lissa	740 m tunne-lissa
<b>16</b>	Kapellvike-nin luonnon-suojelualue ESA300581 (Helsinki, 3 osaa)	250 m eteläisin osa-alue, tunne-lissa	30 m pohjoisin osa-alue	30 m pohjoisin osa-alue	250 m eteläisin osa-alue, tunne-lissa	30 m pohjoisin osa-alue	250 m eteläisin osa-alue, tunne-lissa	600 m pohjoisin osa-alue, tunne-lissa
<b>17</b>	Östersundo-min lintuve-det YSA20014 (Helsinki, 3 osaa)	20 m pohjoisin osa-alue, tunne-lissa	400 m pohjoisin osa-alue	400 m pohjoisin osa-alue	20 m pohjoisin osa-alue, tunne-lissa	400 m pohjoisin osa-alue	20 m pohjoisin osa-alue, tunne-lissa	1,3 km pohjoisin osa-alue, tunne-lissa
<b>18</b>	Porvarinlah-den luon-nonsuojelu-alue YSA013642 (Helsinki)	320 m tunne-lissa	320 m tunne-lissa	320 m tunne-lissa	320 m tunne-lissa	320 m tunne-lissa	320 m tunne-lissa	1,6 km tunne-lissa
<b>19</b>	Mustavuori maakunta-kaavan suo-jelualue Na-tura-alueen ulkopuolella (Helsinki)	0 m alittaa noin 250 m mat-kalla tunne-lissa	0 m alittaa noin 250 m mat-kalla tunne-lissa	0 m alittaa noin 250 m mat-kalla tunne-lissa	0 m alittaa noin 250 m mat-kalla tunne-lissa	0 m alittaa noin 250 m mat-kalla tunne-lissa	0 m alittaa noin 250 m mat-kalla tunne-lissa	0 m alittaa noin 420 m mat-kalla tunne-lissa
<b>20</b>	Kasaberget-Kasakallion luonnonsuo-jelualue YSA013643 (Helsinki)	520 m tunne-lissa	520 m tunne-lissa	520 m tunne-lissa	520 m tunne-lissa	520 m tunne-lissa	520 m tunne-lissa	1,1 km tunne-lissa
<b>21</b>	Vikkula-Ka-sabergetin luonnonsuo-jelualue YSA200253 (Helsinki, 2 osaa)	320 m eteläi-nen osa-alue, tunne-lissa  1,0 km	320 m eteläi-nen osa-alue, tunne-lissa  650 m	320 m eteläi-nen osa-alue, tunne-lissa  650 m	320 m eteläi-nen osa-alue, tunne-lissa  1,0 km	320 m eteläi-nen osa-alue, tunne-lissa  650 m	320 m eteläi-nen osa-alue, tunne-lissa  1,0 km	210 m pohjoi-nen osa-alue, tunne-lissa

		pohjoinen osa-alue	pohjoinen osa-alue	pohjoinen osa-alue	pohjoinen osa-alue	pohjoinen osa-alue	pohjoinen osa-alue	
<b>22</b>	Mustavuoren-Porvarinlahden luonnonsuojelualue YSA012663 (Helsinki)	570 m tunne-lissa	570 m tunne-lissa	570 m tunne-lissa	570 m tunne-lissa	570 m tunne-lissa	570 m tunne-lissa	0 m alittaa noin 220 m matkalla tunne-lissa
<b>23</b>	Mustavuoren lehto YSA240584 (Helsinki ja Vantaa, 2 osaa)	580 m tunne-lissa	580 m tunne-lissa	580 m tunne-lissa	580 m tunne-lissa	580 m tunne-lissa	580 m tunne-lissa	0 m alittaa noin 870 m matkalla tunne-lissa
<b>24</b>	Länsimäen jalopuu-metsä LTA2000865 (Vantaa)	>2km	>2km	>2km	>2km	>2km	>2km	920 m tunne-lissa



Kuva 5-54. Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet. Paikkatietoaineistot: Suomen ympäristökeskus 2021 ja Uudenmaan maakuntaliitto 2021.

### 5.10.3 Maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet

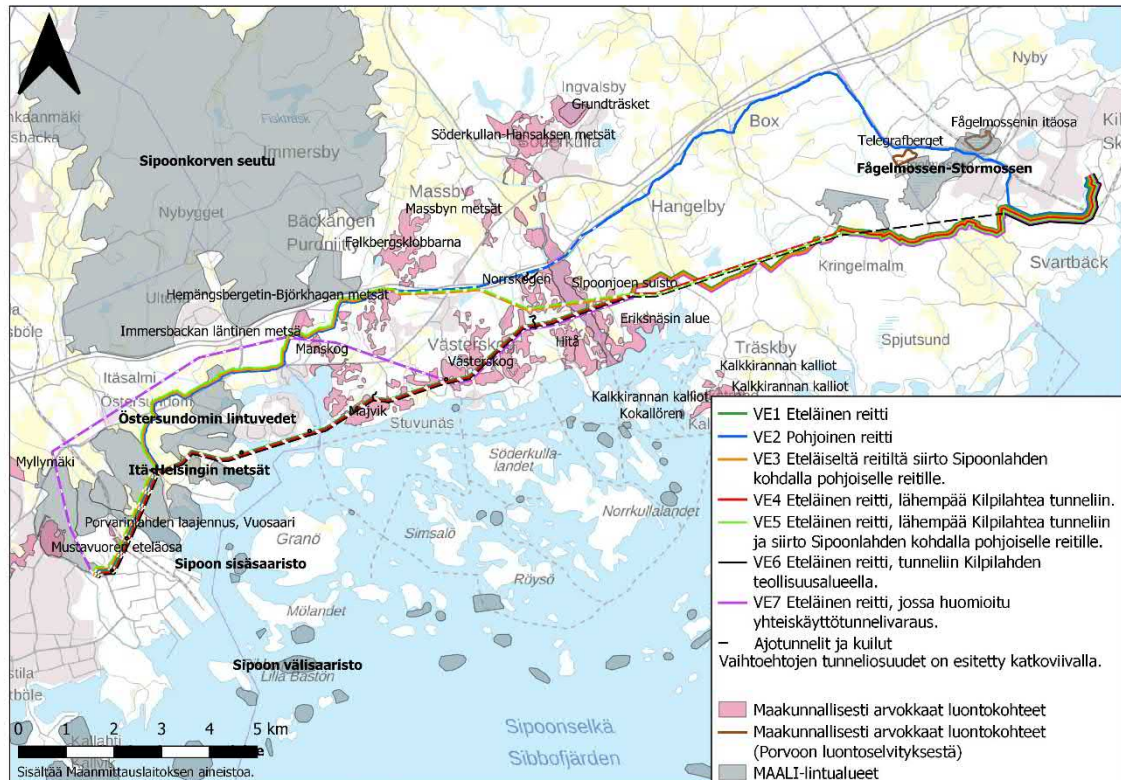
Uudenmaan alueelle on tuotettu luonnonympäristöjen maakunnallisen arvon kriteeristö LAKU-hankkeessa vuosina 2011-2012 (*Uudenmaan liitto 2012*). Jo aiemmin määriteltiin MALU-hankkeessa aluerajauksia Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaille luonnonympäristöille (*Itä-Uudenmaan liitto 2010*). Kriteerien perusteella on koottu Uusimaa 2050 -kaavaa varten koosteraportti luontokohteiden maakunnallisesta arvosta (*Uudenmaan liitto 2019*).

Seuraavassa kuvassa (Kuva 5-55) on esitetty Uudenmaan liiton paikkatietoaineistoon maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet hankealueella ja sen ympäristössä (*Uudenmaan liitto 2021b*). Maakunnallisesti arvokkaiksi arvioiduista luontokohteista lähes kaikki sijaitsevat Sipoonlahden itäpuolelta ja Sipoon ja Helsingin väliselle rajalle ulottuvalla alueella. Huomattavia kokonaisuuksia ovat idästä länteen päin **Eriksnäsin alue** Sipoonlahden itäpuolella, **Sipoonjoen suisto** sekä **Hitä, Norrskogen, Västerskog, Hemängsbergetin-Björkhagan metsät, Majvik, Immersbackan itäiset metsät, Manskog ja Immersbackan läntinen metsä** Sipoonlahden länsipuolella. Lisäksi Vuosaarissa sijaitsee **Porvarinlahden laajennus**. Kaikille kohteille on esitetty kohdekuvaukset koosteraportissa (*Uudenmaan liitto 2019*).

Sipoon Gumbostrandin luontoselvityksessä on esitetty joitakin tarkennuksia edellä mainitun aineiston rajauksiin, niin että selkeästi luonnontilaltaan kärsineitä (avoha-kattuja) alueita on poistettu ja joitakin puuttuvia arvoalueita lisätty (*Yrjölä ym. 2019*). Sen sijaan Gumbostrand-Västerskog-Hitä -alueen luontoselvityksen täydennyksessä todetaan, että selvityksen tuloksena ei esitetä uusia LAKU-kohteita eikä

muutoksia entisten kohteiden rajauksiin (*Korvenpää 2020*). Tarkennukset eivät näy kuvan (Kuva 5-55) aineistossa. Lisäksi Porvoon Kilpilahden–Mickelsbölen yleiskaavan luontoselvityksissä on tunnistettu kaksi LAKU-kriteerit täyttävää kohdetta: **Fågel-mossenin itäosa** ja **Telegrafberget** (*Routasuo & Lammi 2021*). Niiden rajaukset on lisätty kuvaan (Kuva 5-55). Vanhemmissa luontoselvityksissä kriteeristö ei vielä ole ollut käytössä.

Maakunnallisesti tärkeitä MAALI-lintualueita putkilinjausten kohdalla ovat **Fågel-mossen–Stormossen** itäosassa sekä **Östersundomin lintuvedet** ja **Itä-Helsingin metsät** länsiosassa (*Tringa ry 2019*). Lisäksi Porvoonväylän pohjoispuolelle sijoittuu laaja **Sipoonkorven seutu**, mutta sen kohdalla lähimmät putkilinjausvaihtoehdot sijoittuvat Porvoonväylän eteläpuolelle. Myös maakunnallisesti tärkeiden lintu-alueiden rajaukset on esitetty kuvassa (Kuva 5-55). Hankealueelle ei sijoitu Porvoon maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (*Lehtiniemi ym. 2013*).



Kuva 5-55. Maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet. Maakunnallisesti arvokkaiden luontokohteiden paikkatietoaineisto Uudenmaan maakuntaliitto 2021; Porvoon luontokohderajaukset Routasuo & Lammin 2021 mukaan; MAALI-rajaukset Tringa ry 2019.

#### 5.10.4 Paikallisesti arvokkaat luontokohteet

Hankealueelle aikaisemmin tehdyissä luontoselvityksissä on tunnistettu useita luontokohteita, joiden arvo on lähinnä paikallinen (osa sisältyy maakunnallisesti arvokkaisiin kokonaisuuksiin). Varsinkin Helsingin kaupungin alueelta luontokohdetietoja on runsaasti (*Helsingin kaupunki 2021b*). Lisäksi YVA-hanketta varten kesällä 2021 tehdyssä luontoselvityksessä löytyi muutamia kohteita. Suomen Metsäkeskuksen (2021) rajaamista metsälakikohteista vain yksi sijoittuu lähelle pohjoista maaputkilinjausta.

Seuraavassa on lueteltu ja kuvattu lyhyesti ne paikallisesti arvokkaiksi arvioidut luontokohteet, jotka sijoittuvat putkilinjausten maaputkien kohdalle tai tunnelien suuaukojen, huoltoteiden ja pystykuilujen kohdalle. Kohteiden sijainnit on esitetty kartalla kuvassa (Kuva 5-56).

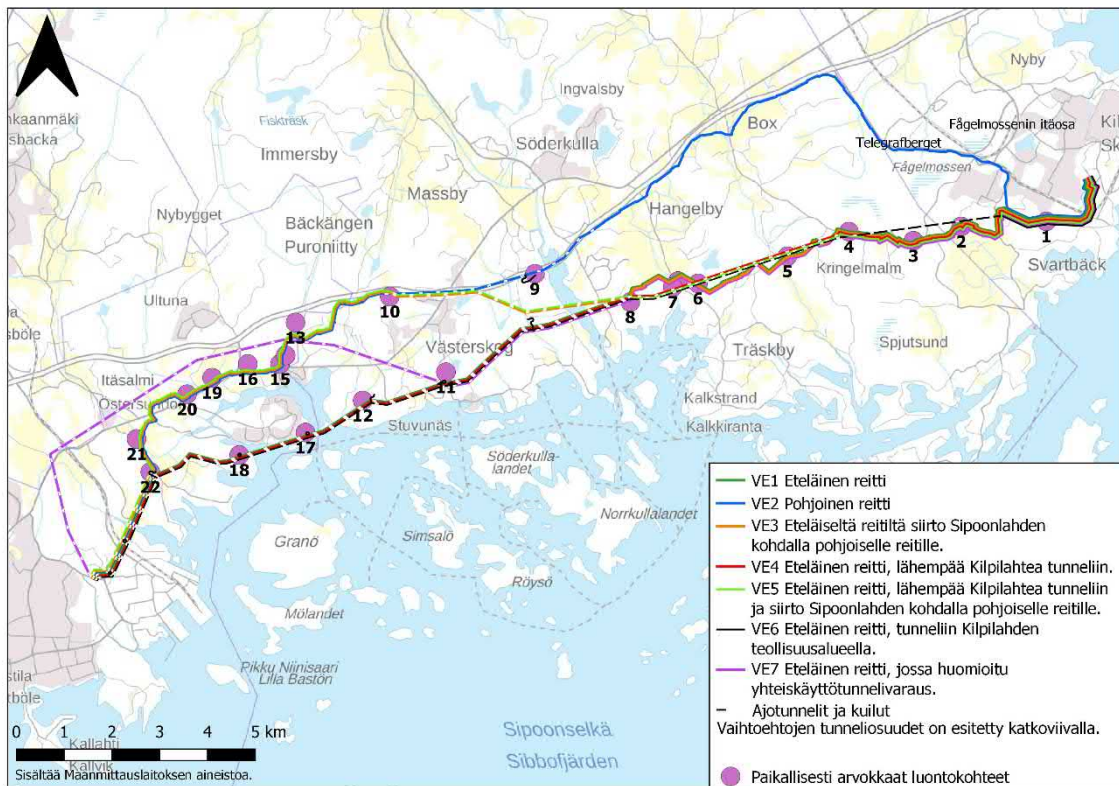
Tunnelien kohdalla on lisäksi useita kohteita, joita ei ole esitelty tässä, koska rakentamisesta ei oleteta kohdistuvan niihin vaikutuksia. Tarvittaessa myös tunnelien kohdalla sijaitsevat kohteet tai kauempana rakentamisalueista sijaitsevat kohteet otetaan tarkasteluun YVA-selostuksessa. Arvokkaat purot on kuvattu tarkemmin Vesistöt-osuudessa.

1. **Kärbyn-Nikubyn kallioalue ja Nikubyn tervaleppäkorvet.** Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvityksessä mainittu kallioalue, johon kuuluu jyrkkipiirteisiä avokallioita, pienialaisia nevoja ja rämeitä sekä tervaleppäkorpia (*Porvoon kaupunki 2017*). Kohteen länsiosa tarkistettiin kesällä 2021, ja siellä on melko luonnontilaista karua kalliomännikköä ja avokallioita. Alue on osa Svartbäck–Nikuby-metsäaluetta, jonka linnusto on kartoitettu vuonna 2018 (*Routasuo & Lammi 2021*). Kaikissa putkilinjavaihtoehdoissa maaputki kulkisi alueen kautta. Tervaleppäkorvet ovat mahdollisia luonnonsuojelulain (29 §) suojeltuja luontotyyppisiä, ja niiden sijainnit selvitetään vielä tarkemmin.
2. **Dybäcken.** Kilpilahden teollisuusalueen ja Kärraksentien välinen melko luonnontilainen puro-osuus mainitaan luontokohteena Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvityksessä (*Porvoon kaupunki 2017*). Kohde tarkistettiin kesällä 2021, ja se on ennallaan. Alue on osa Fågelmossenin eteläpuolista metsäaluetta, jonka linnusto on kartoitettu vuonna 2018 (*Routasuo & Lammi 2021*). Kesän 2021 maastokäynnin perusteella alueella on paikoin melko luonnontilaista karua kalliomännikköä ja avokallioita. Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3–VE5 ja VE7 maaputki risteää uoman ja kulkee kallioiden kautta.
3. **Ryssmossenin pohjoispuolen räme.** Sipoon yleiskaava-alueiden luontoselvityksessä mainittu pieni isovarpuräme (*Virrankoski ym. 2006*). Kesän 2021 käynnin perusteella kohde on olemassa, mutta ei kovin edustava. Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3–VE5 ja VE7 maaputki kulkee rämeen kautta. Vastavia pieniä rämeitä on alueella runsaasti.
4. **Hevonkärretin lehto.** Kesän 2021 maastokäynnillä todettiin pienialainen lehtolaikku tien ja pellon välisessä metsärinteessä. Alueella kasvaa järeitä haapoja ja kenttäkerroksessa on runsaasti kieloa ja tuoreen lehdon kasvijaistoa. Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3–VE5 ja VE7 maaputki kulkee lehdon kautta.
5. **Storängarnan peltoalueen reunakalliot ja lehdot.** Kesän 2021 maastokäynnin perusteella peltoalueen itäosan eteläreunaan rajoittuu kapeana kaislaena tuoretta kallionaluslehtoa. Puustossa on vanhoja lehtipuita ja kenttäkerroksessa monipuolisesti tuoreen lehdon lajistoa. Lounaispäässä on kalliokettoa. Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputki kulkee lehdon poikki. Boxin osayleiskaavan luontoselvityksessä on rajattu arvokkaana luontokohteena edustavien lehtoisten rinteiden kokonaisuus (Storängslunden) Storängarnan peltoalueen itäreunalla heti putkilinjan eteläpuolella (*Routasuo & Heinonen 2004*).
6. **Hangelbyträsketin eteläpuolen kalliot, suot ja noro.** Alueella on asema-kaavan luontoselvityksen (*Metsänen 2017*) ja kesän 2021 maastokäynnin perusteella melko luonnontilaisia kallioalueita, pieniä räme- ja korpipainanteita sekä pohjoiseen peltoalueen reunaan laskeva noro. Huomionarvoisia lintulajeja olivat vuonna 2017 mm. hömötiainen ja kehrääjä. Kalliot mainitaan luontokohteina myös Sipoon yleiskaava-alueiden luontoselvityksessä (*Virrankoski*

- ym. 2006). Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputki kulkee kallioiden sekä pienen suopainanteen kautta, noro jää ulkopuolelle.
7. **Bolberget ja Isbergetin vanha metsä.** Hangelbybäckenin leveään ojamaiseen uomaan rajoittuu länsipuolella Isbergetin vanha metsä, ja uoman ja tien itäpuolella sijaitsee korkea Bolberget. Molemmat kalliomäet ovat kesän 2021 maastokäynnin perusteella puustoltaan luonnontilaisia. Hangelbybäckenin varten on levinnyt haitallista vieraslajia jättipalsamia. Isbergetin vanha metsä mainitaan luontokohteena Jontaksen asemakaavaan luontoselvityksissä (*Mäkinen 2015*). Eriksnäsin osayleiskaavan luontoselvityksessä vanha metsän raja-  
us ulottui kauemmaksi länteen pellon reunassa, mutta alueella on tehty hakkuu (*Faunatica Oy 2012*). Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputki kulkee pellolla heti kalliomäkien pohjoispuolella.
  8. **Eriksnäsin kalliot.** Eriksnäsin eteläpuolella Nånranklobbenin ja Kvarnkärren alueella on Sipoon yleiskaava-alueiden luontoselvityksessä ja Eriksnäsin osayleiskaavan luontoselvityksessä mainittuja kallioita (*Virrankoski ym. 2006, Faunatica Oy 2012*). Nånranklobben on osa maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitua Eriksnäsin alueen luonto kokonaisuutta. Myös maaputkina Kilpilahdesta tulleet putkilinjaukset VE1, VE3 ja VE7 menevät alueen itäisimmän pienen kalliokumpareen kohdalla tunneliin, joten kalliot alitetaan kaikissa vaihtoehdoissa tunnelissa.
  9. **Norrskogenin lehtolaikut ja noro.** Porvoonväylän ja pikkutien väliselle kaapealle kaistaleelle sijoittuu tuoreen lehdon laikkuja ja melko luonnontilainen lyhyt noro-osuus (*Korvenpää 2020*). Putkilinjan VE2 tunneliosuuden ajoyhteys sijoittuisi lähelle pikkutien eteläpuolelle. Porvoonväylään ja Sipoonlahteen rajoittuva kulma on osa maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitua Norrskogenin kokonaisuutta.
  10. **Vilhelmsbergin kallio.** Kalliometsä mainitaan luontotyyppikohteena Gumbostrandin luontoselvityksessä (*Yrjölä ym. 2019*). Alueella on karua mäntyvaltaista kalliometsää, jossa vanhimmat puut ovat iäkkäitä kilpikaarnaisia mäntyjä. Kalliomäki on osa maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitua Hemängsbergetin-Björkhagan metsät -kokonaisuutta. Putkilinjojen VE2, VE3 ja VE5 tunneliosuuden läntinen suuaukko sijoittuisi Povoönväylän lähelle kalliomäen länsireunaan. Kesän 2021 maastokäynnin perusteella kallio rajoittuu länsipuolella varttuvaan talousmetsäkuusikkoon.
  11. **Linnanträskin länsipuolen kallio.** Kalliometsä mainitaan luontotyyppikohteena Gumbostrandin luontoselvityksessä (*Yrjölä ym. 2019*). Kalliomäki on osa maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitua Västerskogin kokonaisuutta. Putkilinjojen VE1, VE4, VE6 ja VE7 pystykuilu sijoittuisi paikallistien varteen hie-  
man luontokohderajausten ulkopuolelle. Kesän 2021 maastokäynnillä todettiin, että paikalla on mäen alarinteen siemenpuuhakkuu.
  12. **Majvikin kalliomäki.** Kalliomäen länsirinteessä kasvaa metsälehmäksiä ja kesän 2021 maastokäynnin perusteella kalliomäki on muutenkin lakialueeltaan ja reunametsiltään melko luonnontilainen. Metsälehmukset mainitaan Västerskogin osayleiskaavan luontoselvityksessä (*Nironen 2004*), ja mäki on osa maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitua Majvikin luontokokonaisuutta. Putkilinjojen VE1, VE4, VE6 ja VE7 ajoyhteys sijoittuisi mäen itärinteeseen.
  13. **Konungskärren purolehto.** Purolehto kuuluu Helsingin arvokkaisiin kasvi-  
kohteisiin ja sisältää huomionarvoisia luontotyyppisiä (*Helsingin kaupunki 2021b*). Sekä purouoma että metsä sen ympärillä ovat melko luonnontilaisia. Alueella esiintyy useita huomionarvoisia kasvilajeja. Puronvarsi on myös Suomen metsäkeskuksen (2021) rajaama metsälakikohde. Se on osa Immersbackan metsäalueen tärkeää lintualueutta sekä osa moottoritien eteläpuolista arvokasta metsäkohdetta (*Helsingin kaupunki 2021b*). Puronvarsi muodostaa

- pääosan Immersbackan läntisestä metsästä, joka on arvioitu maakunnallisesti arvokkaaksi luontokohteeksi. Putkilinjojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki kulkisi kohteen eteläreunan läheltä, mutta niukasti sen ulkopuolelta. Kesän 2021 maastokäynnin perusteella putkilinjaus sijoitettiin ylärinteeseen, jossa puusto on mäntyvaltaisempaa ja alarinteen järeät kuuset ja haavat sekä puronvarsi jäisivät rakentamisen ulkopuolelle.
14. **Puroniityntien eteläpään itäpuoli.** Kohde kuuluu Helsingin arvokkaisiin kasvikohteisiin ja sisältää uhanalaista luontotyyppiä (*Helsingin kaupunki 2021b*). Se on myös osa Immersbackan metsäalueen tärkeää lintualuetta (*Helsingin kaupunki 2021b*). Siihen sisältyy kapea, osittain luonnontilainen vuorenaluslehto sekä tienvarsiuojassa jäänteet purelehdosta. Putkilinjojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki sivuaa kohteen pohjoisosaa, mutta siirtyy sitten tien toiselle puolelle.
  15. **Puroniityntien eteläpään lähdelehto.** Kohde kuuluu Helsingin arvokkaisiin kasvikohteisiin ja sisältää uhanalaista luontotyyppiä (*Helsingin kaupunki 2021b*). Sen alueella on edustavaa lehto- ja lehtokorpikasvillisuutta, vaikka lähde on muutettu kaivoksi. Putkilinjojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki sijoittuisi kohteen itäreunalle lähelle tietä.
  16. **Rödjanin lehdot.** Kohde kuuluu Helsingin arvokkaisiin kasvikohteisiin ja sisältää uhanalaisia luontotyyppisiä (*Helsingin kaupunki 2021b*). Kyseessä on erilaisten lehtotyyppien kapeiden suikaleiden muodostama kokonaisuus osittain luonnonuomaisen puron kummankin puolen. Pohjoisosa on edustavampi, mutta aivan etelässä lähellä Uutta Porvoontietä on vielä lyhyt osuus purelehtoa. Vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki sijoittuisi ihan tien viereen.
  17. **Kasaberget.** Kalliomäki mainitaan vain lepakoille sopivana alueena ja sinne sijoittuu pienialainen isovarpuräme (*Helsingin kaupunki 2021b*). Melko luonnontilainen karu kallioalue on rajattu luontokohteena vuoden 2008 kasvillisuusselvityksessä (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2008*). Kesän 2021 käynnin perusteella alueella on vanhaa mäntypuustoa, mutta ympäristö on rakennettua ja kallioiden kasvillisuus paikoin kulunut. Putkilinjojen VE1, VE4 ja VE6 pystykuilu sijoittuisi alueelle.
  18. **Talosaari.** Talosaari on Helsingin kaupungin ulkoilualue, joka on myös luonnonsuojelullisesti arvokas (*Helsingin kaupunki 2020*). Alueelle sijoittuu muu muassa kalliomänniköitä ja pieniä ohutturpeisia soita (*Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2008*) sekä Torpvikenin rantaan kapealti lehtoa ja karu pienruohoketo (*Helsingin kaupunki 2021b*). Osa Talosaaren metsistä sisältyy Salmenkallion alueen arvokkaisiin metsäalueisiin (*Helsingin kaupunki 2021b*). Talosaaren metsä on myös tärkeä lintualue, jossa esiintyy huomionarvoista metsälinnustoa (*Helsingin kaupunki 2021b*). Putkilinjojen VE1, VE4 ja VE6 pystykuilu sijoittuisi keskiosaan, jossa on lahopuustoista kallio- ja kangasmetsää, mutta myös nuoria istutusmänniköitä.
  19. **Östersundominlahden perukka.** Alue on luontotyyppinä huomionarvoista avoluhtaa, jossa ruovikoituminen alentaa edustavuutta (*Helsingin kaupunki 2021b*). Se sisältyy Östersundomin lahden tärkeään lintualueeseen (*Helsingin kaupunki 2021b*). Vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki sijoittuisi Uuden Porvoontien varteen luhdan eteläreunalle.
  20. **Lass-Bengtsin eteläinen niitty.** Uhanalaista luontotyyppiä edustava rehevöitynyt rinneniitty, jonka edustavimmat osat ovat ylärinteen ketomaisilla kalliojaljastumilla (*Helsingin kaupunki 2021b*). Kohteen edustavuus on arvioitu kohtalaiseksi, ja ilman niittoa tai laidunnusta se umpeutuu. Kesällä 2021 niitty oli ennallaan. Vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki kulkisi niityn alaosan kautta.

21. **Sjöängen.** Peltoalue on tärkeä lintualue, jossa esiintyy huomionarvoista pesimälinnustoa (*Helsingin kaupunki 2021b*). Krapuojan varrella kasvaa yölaulajille sopivaa pensaikkoa. Vaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputki kulkee pellon kautta.
22. **Salmenkallion itäosa.** Salmenkallion itäosan metsät sisältyvät Salmenkallion alueen arvokkaisiin metsäalueisiin, ja lisäksi alueella on luontotyyppeinä huomionarvoisia pieniä suopainanteita (*Helsingin kaupunki 2021b*). Se on myös osa Kasabergetin metsäalueen tärkeää lintuuetta (*Helsingin kaupunki 2021b*). Putkilinjosten VE2, VE3 ja VE5 tunnelin suuaukko ja putkilinjosten VE1, VE4 ja VE6 ajotunneliyhteys sijoittuisivat Talosaarentiehen rajoittuvaan jyrkkään kalliorinteeseen, jossa on reunoilla lahoppuustoista tuoreen kankaan kangasmetsää.



Kuva 5-56. Paikallisesti arvokkaiden luontokohteiden sijainnit. Kohteet on koottu luontoselvityksistä, Helsingin kaupungin karttapalvelusta ja YVA-hanketta varten kesällä 2021 tehdystä luontoselvityksestä.

### 5.10.5 Uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit

Tiedot hankealueen uhanalaisista lajeista, luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista ja muista huomionarvoisista lajeista tarkistettiin Suomen Lajitietokeskuksesta keuhällä ja syksyllä 2021. Lisäksi havaintotietoja on kirjattu luontoselvityksiin. Kesän 2021 luontoselvitykseen ei sisällynyt erityisiä lajistaselvityksiä.

Osaan alueen luontoselvityksiä on sisällynyt myös esimerkiksi pesimälinnustokartoitus ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien kuten lepakoiden, kirjoverkkoperhosen ja sudenkorentojen selvityksiä. Ennen vuotta 2019 tehdyt selvitykset ovat jo osittain vanhentuneita lajien uhanalaisuustietojen osalta, eikä kaikkia aikaisemmin havaittuja lajeja todennäköisesti enää esiinny alueilla. Varsinkin monien metsä- ja vesilintujen



kannat ovat viime vuosina pienentyneet, ja monet ennen tavalliset lajit on arvioitu viimeisimmässä arvioinnissa (*Hyvärinen ym. 2019*) uhanalaisiksi tai silmälläpidettäviksi.

### **Luontodirektiivilajit**

Suunniteltujen putkilinjausten lähellä 2000-luvulla havaittuja luontodirektiivin liitteen IV lajeja ovat kirjoverkkoperhonen, idänkirsikorento ja saukko (*Suomen Lajitietokeskus 2021*). Myös muista luontodirektiivin sudenkorennoista sekä lepakoista on tehty havaintoja alueella. Mikään havainnoista ei sijoitu aivan linjausten kohdalle, mutta useilla lajeille elinpiirit ovat toki laajempia, mikä tullaan ottamaan huomioon vaikutusarvioinnissa.

Liito-oravasta ei ole tehty havaintoja hankealueella (*Suomen Lajitietokeskus 2021*). Lähimmät tiedossa olevat elinpiirit sijaitsevat Lahdenväylän länsipuolella (*Helsingin kaupunki 2021b*). Äskettäin tehdyissä Sipoon Gumbostrandin-Västerskogin-Hitån alueen luontoselvityksissä ei löytynyt merkkejä liito-oravan esiintymisestä, vaikka alueella on liito-oravalle hyvin sopivia metsiä (*Yrjölä ym. 2019, Korvenpää 2020*). Liito-oravan arveltiin voivan tulevaisuudessa levittäytyä alueelle, vaikka Porvoonväylän ylittäminen voikin olla lajille vaikeaa. Liito-oravaselvityksen tarpeesta tiedusteltiin keväällä 2021 Uudenmaan ELY-keskukselta, mutta ELY-keskukselta saadun tiedon mukaan liito-oravien inventointi ei ollut tarpeen.

Lepakoita sen sijaan havaittiin, ja havaintojen perusteella alueelta rajattiin lepakoitten tärkeitä ruokailualueita tai siirtymisreittejä. Lepakkoalueita on myös Helsingin puolella (*Helsingin kaupunki 2021b*). Mikään lepakkokohteista ei sijoitu maaputkien tai tunnelien suuaukkojen tai ajoyhteyksien kohdalle. Karhusaaren Kasaberget on osittain lepakoille sopivaa aluetta (*Helsingin kaupunki 2021b*), ja sinne sijoittuisi rannikon tunnelivaihtoehdoissa pystykuilu.

Sipoon Gumbostrandin-Västerskogin-Hitån alueella havaittiin luontodirektiivikorentoja muutamissa merenlahdissa ja pienissä lammissa (*Yrjölä ym. 2019, Korvenpää 2020*). Täplälampikorento oli suhteellinen runsaslukuinen Linnanträskin lammella, joka sijoittuu noin 300 metrin päähän putkilinjojen VE1, VE4, VE6 ja VE7 ajoyhteystunnelille suunnitellusta paikasta. Sipoon länsiosan selvityksissä ei havaittu kahta muuta luontodirektiivilajia, viitasammakkoa ja kirjoverkkoperhosta (*Yrjölä ym. 2019, Korvenpää 2020*). Viitasammakosta kirjatut hankealuetta lähimmät kutuaikaiset havainnot ovat Vuosaaren sataman länsipuolelta (*Suomen Lajitietokeskus 2021*). Vuosaaren sataman pohjoispuolella sijaitsevan Porvarinlahden etelärannan mainitaan olevan Helsingin parasta matelija- ja sammakkoeläinaluetta (*Helsingin kaupunki 2021b*).

### **Uhanalaiset lajit**

Hankealueen uhanalaisten lajien havainnot koskevat lähinnä lintuja, mutta myös joidakin muita lajiryhmiä (*Suomen Lajitietokeskus 2021*). Uhanalaisista kasvilajeista putkilinjojen kohdalla tai lähellä on havaittu keltamataraa, joka on arvioitu vaarantuneeksi (VU) lajiksi (*Hyvärinen ym. 2019*). Keltamatara kasvaa Etelä-Suomessa mm. kedoilla ja tienvarsilla. Sitä uhkaa risteytyminen paimenmataran kanssa, ja osa hankealueen havainnoistakin saattaa olla risteymiä. Pääosa putkilinjoja lähimmistä uhanalaisten lajien havainnoista sijoittuu luonnonsuojelualueille.

Tuoreissa Sipoon Gumbostrandin-Västerskogin-Hitån alueen luontoselvityksissä ei havaittu lahojaviosammalta, mutta alueella on lajille sopivia metsiä (*Yrjölä ym. 2019, Korvenpää 2020*). Helsingin puolelta on tiedossa useita lahojaviosammalten esiintymiä (*Helsingin kaupunki 2021b*), mutta maaputkilinjaukset tai tunneleiden

suuaukot, pystykuilut ja ajoyhteydet eivät sijoitu niiden kohdalle. Lähimmäksi sijoittuu Talosaaren esiintymä lähellä putkilinjojen VE1, VE4, VE6 pystykuilua. Lahokavio-sammal on arvioitu erittäin uhanalaiseksi (EN) lajiksi (*Hyvärinen ym. 2021*).

## Petolinnut

Petolintulajeista hankealueella on havaittu pesivinä muun muassa merikotka, sääksi, kana- ja varpushaukka, hiirihaukka, huuhekaja ja lehtopöllö (*Suomen Lajitietokeskus 2021*). YVA-selostuksessa arvioidaan, sijoittuvatko jotkut petolintujen pesäpaikat niin lähelle putkilinjoja, että ne tulee ottaa huomioon rakentamisessa ja/tai rakennustöiden ajoituksessa.

## Haitalliset vieraslajit

Haitallista vieraskasvilajeista alueella on tavallisin komealupiini sekä havaintotietojen (*Suomen Lajitietokeskus 2021*) että kesän 2021 luontoselvityksen perusteella. Myös jättipalsamista, jättiputkista ja kurturuususta on kirjattu havaintoja. YVA-selostuksessa tarkastellaan tarkemmin, sijoittuvatko kasvupaikat putkilinjojen maaputkiosuuksien tai tunneleihin liittyvän maapäällisen rakentamisen kohdalle. Tarvittaessa lajien leviämisen estämiseen voidaan kiinnittää rakentamisessa huomiota.

## 5.11 Vesistöt

Hankealueen lähiympäristön vesistöjä on YVA-ohjelmassa kuvattu laajasti, vaikka ennalta arvioidusti hankkeesta ei aiheudu haitallisia vaikutuksia merialueelle. Hanke vähentää Kilpilahden edustan merialueelle kohdistuvan lämpökuorman määrää.

### 5.11.1 Vesimuodostumat, pienvesistöt ja valuma-alueet

Hankkeen eri linjausvaihtoehdoista riippuen vaikutuksia voi ilmetä Sipoonjoen alaosan (tyyppi: keskisuuret savimaiden joet, 20.001\_001) ja Sipoon saariston (tyyppi: Suomenlahden sisäsaaristo, 2\_Ss\_025) vesimuodostumissa sekä joissa, puroissa ja ojissa niillä valuma-alueilla, joiden halki linjausvaihtoehdot kulkevat. Kilpilahdesta Vuosaaren edetessä linjausvaihtoehdot kulkevat seuraavien valuma-alueiden halki: 81V042, 81.041 (pois lukien VE7), 81.043, 81V044, 81.045, 81V046, 20.001 (vain VE2, VE3 ja VE5), 81V047, 81.048 (vain VE2, VE3 ja VE5) ja 81V049 (Kuva 5-57). Hankealueella sijaitsevat joet ja uomat laskevat Sipoon saariston vesimuodostumaan (Dybäcken laskee Emäsalon vesimuodostumaan, 2\_Ss\_024 Rannikko). Kaikkien linjausvaihtoehdojen suuremmat vesistöjen alitukset (Sipoonlahti, väli Majvik-Karhu-saari-Talosaari, Porvarilahti) on suunniteltu tehtäväksi tunnelissa syvällä kallioperässä. Muiden vesistöjen ja uomien kohdalla putkilinjaus kulkee tunnelissa tai maahan kaivettavana putkiyhteytenä. Tunneli- ja avo-osuuksien sijainnit ja jakauma riippuu valittavasta vaihtoehdosta ja tunneliosuuksien kohdalla linjaukset on merkattu katkoviivalla (ks. luku 2.4 ja Kuva 5-57).

Linjausvaihtoehdosta riippuen putkilinja Kilpilahdesta Vuosaaren risteää seuraavien jokea pienempien uomien kanssa: Dybäcken, Nevaksenjoki, Hangelbybäcken, Fallbäcken, Korsnäsinpuro, Östersundominpuro, Gumbölenpuro, Krapuoja. Lisäksi putkilinjausten reiteillä on nimettömiä oja. Tässä on lyhyesti kuvattu maaputken kanssa risteävät vesistöt. Mahdollisten uomien alitusten yhteydessä tarkastellaan uomien luonnontilaisuutta ennen luvituksen selvittämistä maastossa ja ollaan yhteydessä Uudenmaan ELY-keskukseen, jotta voidaan varmistua mahdollisesta vesilain mukaisesta poikkeamistarpeesta. Tunneliinjakset kulkevat syvällä kallioperässä uomien alitse.

Kvarnmossenin alueelta aivan Kilpilahden teollisuusalueen vierestä alkaa **nimetön puro**, joka virtaa kallioisen maa-alueen läpi laskien Nikuvikenin lahteen. Puro risteää

linjausvaihtoehtojen VE1–VE7 maaputken kanssa. SYKEN tilastomallinnuksiin perustuvan arvion perusteella puro ei ole luonnontilainen (*Purohelmi 2021*), mutta Porvoon kaupungin tekemän luontoselvityksen (2007) mukaan puron alajuoksun varrella sijaitsee puronvarsilehto ja kosteikko, jota tulisi hoitaa sen ominaispiirteet huomioiden.

**Dybäcken** mainitaan Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvityksessä, jossa Kilpilahden teollisuusalueen ja Kärraksentien välinen osuus Dybäckenin puroa on osin lähes luonnontilainen (*Porvoon kaupunki 2007, Purohelmi 2021*: luonnontilaisuusluokka 5). Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3–VE5 ja VE7 maaputki risteää uoman kanssa.

**Nevaksenjoki**, saa alkunsa Savijärvestä, virtaa enimmäkseen peltovaltaisten ja osittain metsäisten maa-alueiden läpi laskien Köningsvikenin lahteen. Joki on kapea, enimmillään 2–3 metrin levyinen. Joki ei ole luonnontilainen (*Purohelmi 2021*: luonnontilaisuusluokka 3). Boxin alueella linjausvaihtoehdon VE2 maaputki risteää joen kanssa. Etelämpänä Nevaksen kartanon lähellä linjausvaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputki risteää joen kanssa alavassa murroslaaksossa, jota reunustavat jyrkät kalliiset rinteet ja jossa jokilaakso on raivattu pelloksi.

**Hangelbybäckenin** leveä ojamainen uoma kulkee peltovaltaisten alueiden läpi laskien Hangelbyvikenin lahteen. Puron luonnontilaisuusluokka on 3 (*Purohelmi 2021*). Putkilinjavaihtoehtojen VE1, VE3 ja VE7 maaputki risteää pellolla uoman kanssa.

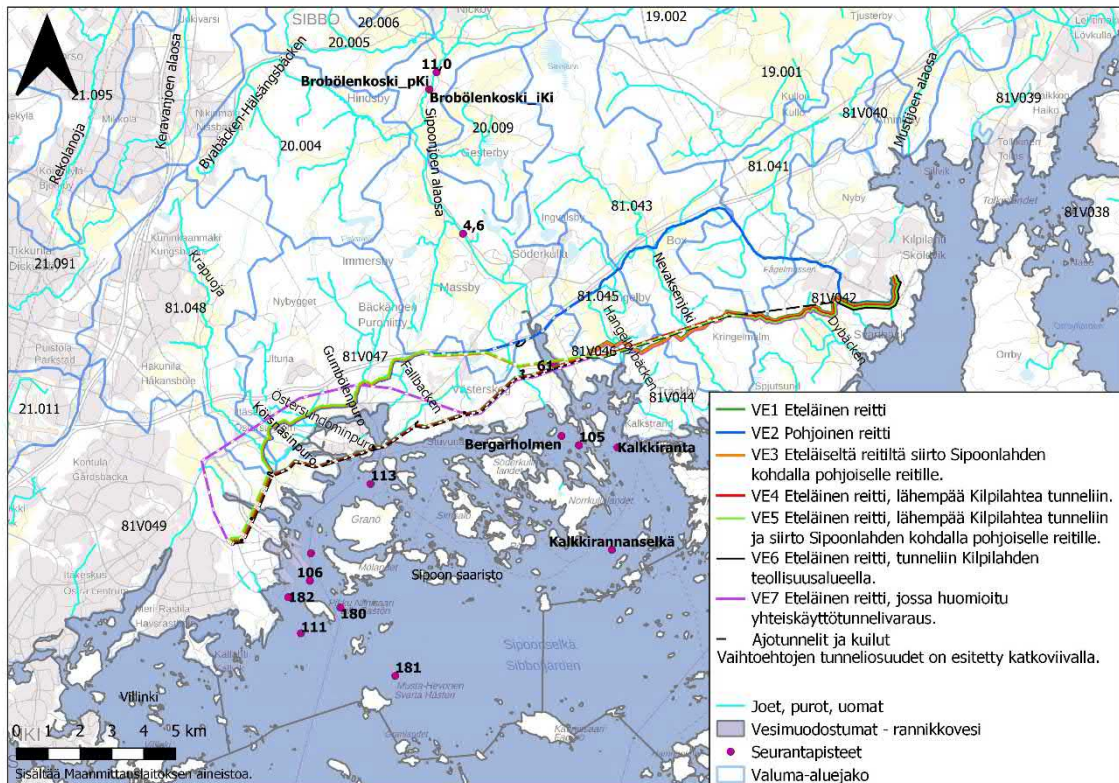
**Fallbäcken -puron** valuma-alue on Östersundomin valuma-alueista Krapuojan jälkeän suurin. Fallbäckenin valuma-alueen maankäyttö muodostuu haja-asutuksesta, pelloista, metsistä, soista sekä kalliomäistä. Puron uoma muodostuu sekä luonnontilaisemmista että muokatummista osuuksista (*Kujala 2011, Purohelmi 2021*: luonnontilaisuusluokka 3). Latva-alueiltaan, jotka risteävät linjausvaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputken kanssa, Fallbäcken on rehevä.

**Korsnäsinpuron** Östersundomin mittakaavassa keskikokoisella valuma-alueella sijaitsee tiiviimpää asutusta Korsnäsisissä ja Landbossa. Lisäksi valuma-alueella on metsää, mäkiä, purolaaksoja, Landbon vanha suo ja lampi sekä moottoritie (*Kujala 2011*). Puron luonnontilaisuudesta ei ole tietoja. Puro risteää linjausvaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputken kanssa.

**Östersundominpuron** valuma-alue on melko laaja ja sen maankäyttö moninaista sisältäen metsää, haja-asutusta, soita, lampia, Sotungin vanhan kaatopaikan ja luonnonsuojelualueita. Puro, joka risteää linjausvaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputken kanssa, on ihmisen patoamia lampia (Stora ja Lilla Dammet) lukuun ottamatta jokseenkin luonnontilainen (*Kujala 2011, Purohelmi 2021*: luonnontilaisuusluokka 3). Puro laskee Östersundomin jalopuumetsän ja Kapellviken luonnonsuojelun läpi Karlvikin lahteen.

**Gumbölenpuron** valuma-alue on Östersundomin pienimpiä: valuma-alueeseen kuuluu Storträskin lampi, metsää, soistumia, vanhoja maalaistiloja sekä peltoja. Gumbölenpuron uoma on melko luonnontilainen lukuun ottamatta peltojen poikki kulkevia suoristettuja osuuksia (*Kujala 2011, Purohelmi 2021*: luonnontilaisuusluokka 4). Puro risteää linjausvaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputken kanssa.

**Krapuoja** on Östersundomin puroista suurin valuma-alueeltaan sekä pisin ja levein uomaltaan. Puron valuma-alue ylettyy Vantaan Kuusijärveen ja Bisajärveen saakka ja puro laskee Kapellvikenin lahteen. Krapuoja ei ole täysin luonnontilainen, mutta sillä on meanderoivia luonnontilaisia uomanosuuksia (*Purohelmi 2021*: luonnontilaisuusluokka 4). Valuma-alueella maankäyttö on monimuotoista: valuma-alueella on asutusta, teollisuutta, kaksi pääväylää, lampia ja järviä, peltoa, metsää sekä suota (*Kujala 2011*). Krapuoja risteää alajuoksullaan linjausvaihtoehtojen VE2, VE3 ja VE5 maaputken kanssa.



Kuva 5-57. Hankkeen linjausvaihtoehdot, hankealueen valuma-alueet ja niiden numerot (3. jakovaihe), uomaverkosto, vesimuodostumat Sipoonjoen alaosa (20.001\_001) ja Sipoon saaristo (2\_Ss\_025) sekä niiden ekologisen luokittelun perustana olevat seurantapisteet.

### 5.11.2 Ekologinen ja kemiallinen tila

Sipoon saariston ja Sipoonjoen vesimuodostumat kuuluvat Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen, jolle on vesienhoitolain (1299/2004) mukaisesti laadittu ehdotus kolmannen hoitokauden vesienhoitosuunnitelmasta vuosille 2022–2027 (*Mäntytikoski ym. 2020*). Vesienhoitosuunnitelma sisältää muun muassa tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja hoitotoimista. Vesienhoitosuunnitelmassa esitetään toimenpiteet, joilla on tarkoitus saavuttaa hyvä vesien tila vuoteen 2027 mennessä. Hankkeen toimialuetta koskee myös Suomen merenhoitosuunnitelman kokonaisuus, siinä asetettu hyvän tilan tavoite sekä erilliset ympäristötavoitteet (asetettu vuosille 2018–2024) (*SYKE 2019*).

Vesien- ja merenhoitosuunnitelman tavoitteista ja toimenpiteistä olennaisimpia hankkeen ja hankkeen toimialueen kannalta ovat ne kokonaisuudet, joissa keskitytään ravinnekuormituksen ja roskaantumisen vähentämiseen sekä luonnonsuojeluun ja ennallistamiseen (*SYKE 2019*).

Hankealueen vesimuodostumat ovat välttävissä tilassa (Taulukko 5-2 ja Taulukko 5-3). Vesimuodostumien kuormituspainee on esitelty luvussa 5.11.4. Molempien vesimuodostumien kemiallinen tila on hyvää huonompi bromattujen difenyylietterien esiintymisen vuoksi (rajat ylittyvät asiantuntija-arvion perusteella). (*SYKE Avoin Tieto 2021*).

Taulukko 5-2. Vesimuodostuman Sipoon saaristo (2\_Ss\_025) ekologinen tila 3. kauden luokittelussa.

	3. kauden luokittelu		
	Lukuarvo	Laskenn. / vaik.pisteet	Arvio
<b>Sipoon saaristo 2_Ss_025</b>			
<b>Biologinen</b>		Tyydyttävä	Välttävä
<b>Kasviplankton</b>	0,57	Tyydyttävä	Välttävä
a-klorofylli	4 µg/l	Tyydyttävä	
<b>Pohjaeläimet</b>	0,46	Tyydyttävä	Välttävä
BBI-indeksi	0,4 ELS	Tyydyttävä	
<b>Fysikaalis-kemialliset olosuhteet</b>			Välttävä
Kokonaisfosfori (µg/l)	33,92 µg/l	Välttävä	
Kokonaistyyppi (µg/l)	396,67µg/l	Tyydyttävä	
Näkösyvyys	1,93 m	Välttävä	
<b>Hydrologis-morfologiset olosuhteet</b>		1	Erinomainen
<b>Kokonaistilaluokitus: Välttävä</b>			

Taulukko 5-3. Vesimuodostuman Sipoonjoen alaosa (20.001\_001) ekologinen tila 3. kauden luokittelussa.

	3. kauden luokittelu		
	Lukuarvo	Laskenn. / vaik.pisteet	Arvio
<b>Sipoonjoen alaosa 20.001_001</b>			
<b>Biologinen</b>		Tyydyttävä	
<b>Muu vesikasvillisuus - päällysväät eli perifyton</b>	0,57	Välttävä	
tyyppiominaiset taksonit		Välttävä	
prosenttinen mallinkaltaisuus	4 µg/l	Tyydyttävä	
<b>Pohjaeläimet</b>	0,46	Hyvä	
tyyppiominaiset taksonit	0,4 ELS	Hyvä	
tyyppiominaiset EPT-heimot		Tyydyttävä	
prosenttinen mallinkaltaisuus		Hyvä	
<b>Kalat</b>		Tyydyttävä	
jokikalaindeksi		Tyydyttävä	
<b>Fysikaalis-kemialliset olosuhteet</b>			Huono
Kokonaisfosfori (µg/l)	261,56 µg/l	Huono	
<b>Hydrologis-morfologiset olosuhteet</b>		5	Tyydyttävä
<b>Kokonaistilaluokitus: Välttävä</b>			

Hankealueen pienvedet eivät ole alueellisen vesienhoitosuunnitelman varsinaisen ekologisen luokittelun piirissä (ei järjestelmällistä näytteenottoa kohteittain), mutta Östersundomin pienvesiselvityksen ja aikaisempien selvitysten mukaan Fallbäcken, Korsnäsinpuro, Östersundominpuro sekä Krapuoja ovat ekologiselta tilaluokaltaan tyydyttävässä tilassa ja Gumbölenpuro hyvässä tilassa (Kujala 2011, Ramboll Finland Oy 2010).

### 5.11.3 Vedenlaatu ja eliöstö

#### Sipoon saaristo (2\_Ss\_025)

Alueen veden laadulle on tyypillistä suuri vaihtelu etenkin veden suolaisuuden ja ravinnepitoisuuksien suhteen. Pintaveden kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet ovat korkeimmillaan talvella ja alkukeväästä. Myös liukoisen typen ja fosforin pitoisuudet ovat useimmiten korkeimmillaan talvisin ja pitoisuudet pienevät kasviplankton tuotannon kasvaessa keväällä. Yleisesti ottaen syvänteiden ravinnepitoisuudet ovat korkeampia etenkin kerrostuneisuuden (suolaisuus/lämpötila) rajoittaessa veden sekoittumista. Matalilla heikommin kerrostuvilla alueilla sisäinen kuormitus voi nostaa pintaveden fosforipitoisuuksia (*Vahtera ym. 2020*).

Vuosina 1998–2019 keskimääräiset ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet seuraavasti pintavedessä: Kok.-N: 400–575 µg/l, Kok.-P: 25–50 µg/l, epäorg. liuk.-N: <4–200 µg/l, fosfaatti: 3–33 µg/l. Pohjanläheisessä vedessä pitoisuudet ovat puolestaan vaihdelleet seuraavasti: Kok.-N: 350–480 µg/l, Kok.-P: 30–43 µg/l, epäorg. liuk.-N: <4–180 µg/l, fosfaatti: 5–36 µg/l (*Vahtera ym. 2020*).

Pohjanläheinen happipitoisuus on vaihdellut keskimäärin välillä 8–12 mg/l (1998–2019). Vaihtelu johtuu osittain veden lämpötilan muutoksista, joka vaikuttaa hapen liukenemiseen, sekä orgaanisen aineksen hajotuksesta. Sipoon saariston vesimuodostuman alueella on sedimentin akkumulaatioalueita, joilla pohjanläheisen veden happipitoisuus toistuvasti laskee alhaiseksi loppukesästä (*Vahtera ym. 2020*). Yleisesti ottaen rannikkovesien happiongelmien on oletettu olevan yleistyneet 2000-luvun alussa, ja Suomenlahden saariston happutilanne on ollut toistuvasti heikko kesäisin.

Klorofylli-a:n pitoisuudet ovat vaihdelleet vesimuodostumassa välillä 6–14 µg/l ollen korkeimmillaan kevätkukinnan aikaan (*SYKE Avoin Tieto 2021*).

Lämpötila kehittyy rannikkoalueille tyypillisesti vaihdellen talvella 0 ja 1 °C välillä ja kasvaen voimakkaasti keväällä. Kesäisin pintaveden lämpötila on tyypillisesti noin 16–18 °C. Sisäsaaristossa vedet sekoittuvat jossain vaiheessa talvisin pohjaa myöten (*Vahtera ym. 2020*).

Sipoon saariston vesimuodostuman alueelle sijoittuvat tunnelit sijaitsevat niin syvällä merenpohjan alla, ettei tunnelilla katsota olevan vaikutusta merenpohjaan ja sen eläimistöön rakentamisen tai toiminnan aikana. Näin ollen sedimenttien laatua tai vesimuodostuman eläimistöä ei esitetä tarkemmin kuin ekologien tilan kohdalla on esitetty.

#### Sipoonjoen alaosa (20.001\_001)

Sipoonjoki on kokonaisuudessaan noin 40 kilometriä pitkä joki, jonka puromainen yläjuoksu virtaa metsäalueiden keskellä. Paippisista alajuoksulle rannat ovat lähinnä peltoa. Sipoonjoen vesi on savisameaa ja runsasravinteista (kokonaisfosfori 150–420 µg/l, kokonaistyppi 1 850–3 600 µg/l, *SYKE Avoin Tieto 2021*). Pääosa kuormituksesta on hajakuormitusta. Joki laskee kolmisen kilometriä pitkään, kapeaan Sipoonlahteen, joka on rehevöitynyt.

Sameudesta ja ravinteisuudesta johtuen pohjaeläimistö on selkeästi muuttunut luonnontilaisesta. Sipoonjoki on erityisen arvokas yhtenä vähistä Suomen puolella Suomenlahden laskevista joista, jossa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta. Tällaiset meritaimenkannat on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaisiksi. (*Ympäristöhallinto 2020, SYKE Avoin Tieto 2021*).

## Pienvesistöjen vedenlaatu

Fallbäcken –puron veden laatu muuttuu latvaosilta alajuoksulle happamasta ja humuspitoisesta lähemmäs neutraalia. Koko uoman varrella on havaittu korkeita E. coli –pitoisuuksia, mikä on saattanut johtua esimerkiksi pelloille levitetystä lietelannasta tai mahdollisesti jäteveden pienpuhdistamon ylivuodosta. Alueen asutus ei kuulu viemäriverkkoon. Kationien pitoisuudet ovat olleet alhaisia (*Kujala 2011*).

Korsnäsinpuron monen vedenlaadun muuttujan pitoisuudet ovat olleet korkeita. Korkeat bakteeripitoisuudet voivat johtua esimerkiksi pelloille levitystä lietelannasta. Tiesuolaus on saattanut nostaa ioneista erityisesti natriumin ja kloridin pitoisuuksia. Ionien korkeat pitoisuudet nostavat myös liunneen aineen kokonaispitoisuutta ja sähköjohtavuutta (*Kujala 2011*).

Östersundominpuron yläjuoksulla kiintoaineen ja orgaanisen aineksen pitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin alajuoksulla. Yläjuoksun pitoisuudet ovat olleet korkeampia myös seuraavien aineiden osalta: natriumin, kalsium, sulfaatti, kloridi, alumiini, kromi, nikkeli ja kadmium. Tähän on voinut olla syynä Sotungin vanhan kaatopaikan valumavedet. Yläjuoksun vesi on ollut alajuoksua happamampaa (6 vs. 6–7) sekä puskurikyvyltään heikompaa. Yläjuoksun korkeammat E. coli –bakteeripitoisuudet ovat mahdollisesti seurausta kaatopaikalta valuvista vesistä, kotieläinten laittamista tai mahdollisesta jäteveden pienpuhdistamon ylivuodosta (*Kujala 2011*).

Gumbölenpuron valuma-alueen pelloista huolimatta vedessä on ollut kiintoainesta vähän. Myös orgaanista ainesta on ollut vähän, vaikka puron yläjuoksun alue on soistunut. Gumbölenpuron liunneiden aineiden (sulfaatti, kloridi) sekä alumiinin ja arseenin pitoisuudet ovat kuitenkin olleet suhteellisen korkeita. Liunneen aineen suuri määrä on nostanut myös sähköjohtavuutta. Puron pH-arvo on ollut välillä 6–7, ja puron vesi on ollut hyvin puskuroitua happamoitumista vastaan ainakin alajuoksultaan (*Kujala 2011*).

Krapuojasta on mitattu muita Östersundomin alueen puroja suurempia pitoisuuksia kiintoainesta, orgaanista ja liunnetta ainesta sekä anioneja, kationeja, hivenaineita ja bakteereja. Erityisesti uraanin ja arseenin pitoisuudet ovat olleet korkeita, johtuen mahdollisesti valuma-alueen teollisuudesta. Myös raudan pitoisuudet ovat olleet korkeita mahdollisesti puron yläjuoksun suoalueesta johtuen (*Kujala 2011*). Krapuojan yläpuolisiin osiin on istutettu taimenta virtavesien hoitoyhdistyksen toimesta ainakin vuosina 2007 ja 2008. Puro ei kuitenkaan ole vedenlaadultaan tai pohjamateriaalin laadultaan kovin soveliaista taimenen elinympäristöksi (*Ramboll Finland Oy 2010*).

### 5.11.4 Kuormitus

Sipoonjoen alaosan (20.001\_001) ravinnekuormitus on maataloudesta peräisin olevaa hajakuormitusta, joka yksinään on muodostuman tilan kannalta merkittävää. Ravinnekuormitusta tulee myös haja- ja loma-asutuksen jätevesistä (*SYKE Avoin Tieto 2021*).

Sipoon saariston merkittäviä ravinnekuormituksen lähteitä ovat maataloudesta sekä haja- ja loma-asutuksen jätevesistä peräisin oleva hajakuormitus. Myös huonosta happitilanteesta ja korkeista ravinnepitoisuuksista johtuva sisäinen ravinnekuormitus yhdessä muiden kuormituslähteiden kanssa on vesimuodostuman tilan kannalta merkittävää. (*SYKE Avoin Tieto 2021*).

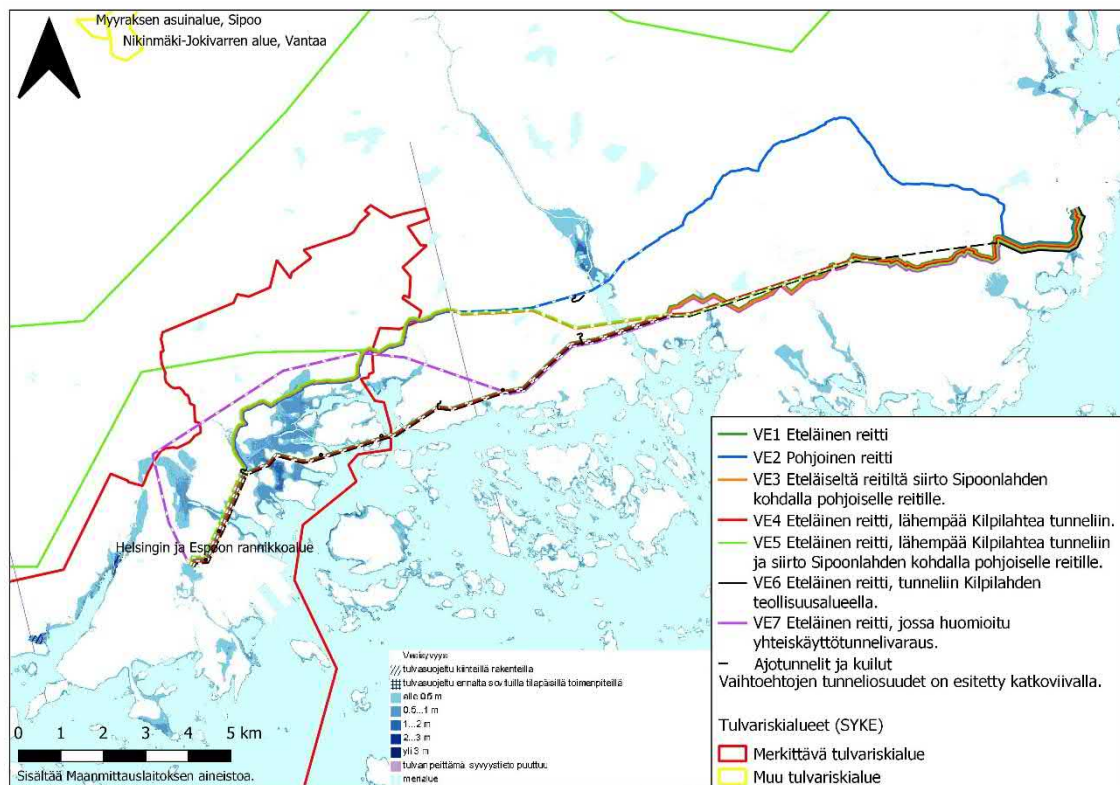
Molempien vesimuodostumien kohdalla bromattujen difenyylietterien kuormitus on laskeumasta peräisin olevaa hajakuormitusta. Sipoon saariston kohdalla elohopean laatu on silmällä pidettävä ja hajakuormitus merkittävä lähde. (*SYKE Avoin Tieto 2021*).

Nykyisellään Kilpilahden teollisuusalueen jäähdytysvedet puretaan Emäsalon vesimuodostumaan (2\_Ss\_024 Rannikko, tyyppi Suomenlahden sisäsaaristo), jonka ekologinen tila on välttävä (SYKE Avoin Tieto 2021). Vuosina 2018-2019 mereen johdettu jäähdytysvesimäärä on vaihdellut välillä 130 707–133 890 m<sup>3</sup>/h. Lämpökuorma on ollut samaa tasoa (3 588–3 669 GJ/h) edellisvuosiin verrattuna (Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2019, Kymijoen vesi ja ympäristö 2020).

Pienvesiin kohdistuva kuormitus riippuu voimakkaasti valuma-alueiden käytöstä. Maatalouden hajakuormituksella sekä haja-asutuksen jätevesikuormituksella on vaikutusta sekä ravinnepitoisuuksiin että koliformisten bakteerien esiintymiseen. Teollisuudella ja asutuksella on vaikutusta anioneiden ja kationeiden sekä mahdollisten haitta-aineiden pitoisuuksiin (Kujala 2011, Ramboll Finland Oy 2010).

### 5.11.5 Tulvariskialueet

Tulevaisuudessa ilmastonmuutos voi lisätä meritulvien riskiä Suomessa valtameren pinnannousun ja merivedenkorkeuden vaihtelun myötä. Hankkeen linjausvaihtoehdot sijoittuvat enimmäkseen Uudenmaan meritulvakartan (yleispiirteinen tulvavaarakartta, nro 38) alueelle sekä Vuosaaren ja Itäsalmen alueella Helsinki-Espoo -meritulvakartan (yksityiskohtainen tulvavaarakartta, nro 97) alueelle (Kuva 5-58). Meritulviin varaudutaan tulvakarttojen ja hallintasuunnitelmien sekä Ilmatieteen laitoksen ennusteiden avulla. Alin suositeltava rankentamiskorkeus Helsingissä on 280 cm (perustana vuoden 2100 ylittymistäajuus 1/250 tapausta vuodessa, N2000-järjestelmä) (Kahma ym. 2014). Eri linjausvaihtoehtojes osuminen tulvariskialueille on esitetty kuvassa 5-58.



Kuva 5-58. Hankealueelle sijoittuvat tulvariskialueet: Uudenmaan meritulvakartta, yleispiirteinen tulvavaarakartta, nro 38 (vihreä rajaus) sekä Helsinki-Espoo -meritulvakartta, yksityiskohtainen tulvavaarakartta, nro 97 (punainen rajaus).



## **6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT**

### **6.1 Arvioitavat vaikutukset**

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan seitsemän toteutusvaihtoehdon osalta, jossa tarkastelun kohteena on Kilpilahden teollisuusalueen hukkalämpöjen hyödyntäminen Helsingin kaukolämmöntuotannossa ja lämmönsiirto johdon rakentaminen Kilpilahdesta Vuosaareen. Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia verrataan nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin. On mahdollista, että teknistaloudellisten tarkastelujen edetessä osa hankevaihtoehdoista jää pois tarkasteluista ja YVA-selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan. Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona pohjautuen osin mm. mallinnuksiin ja laskennallisiin menetelmiin.

### **6.2 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen**

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan YVA-lain mukaisesti todennäköisesti merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Erilaisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa toiminnan luonne, laajuus, sijainti ja olosuhteet huomioon ottaen. Alustavasta merkittävyyden arvioinnista on keskusteltu yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Ohjelmavaiheessa on alustavasti arvioitu, että merkittävin painoarvo kohdistuu rakentamisen aikaisista vaikutuksista maankäyttöön, luonnonympäristöön, liikenteeseen, meluun ja tärinään. Vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan mm. maan pinnalle kohdistuvasta rakentamisesta (maaputkiosuudet, tunnelien suuaukot, pystykuilut, ajotunnelit) sekä rakentamisen aikaisesta louhinnasta ja louheen kuljetuksesta. Toiminnan aikana vaikutuksia kohdistuu lähinnä maankäyttöön. Myönteisiä vaikutuksia hankkeesta aiheutuu hukkalämmön hyödyntämisestä energiana (sivuvirtojen hyödyntäminen) ja tätä kautta energiatehokkuuden kasvattamisesta. Lisäksi myönteisiä vaikutuksia aiheutuu Kilpilahden merialue-

seen, kun osa nykyisin mereen johdettavasta jäähdytysveden lämpöenergiasta hyödynnettäisiin hankkeessa kaukolämmöntuotannossa ja näin ollen merialueelle kohdistuisi merkittävästi pienempi lämpökuorma.

### 6.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sekä hankealueen sisälle että hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esimerkiksi rakentamisen aikaiset kuljetukset maanteitse.

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se määritellään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta uudestaan. Näin varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Ympäristövaikutuksille on alustavasti määritelty seuraavat vaikutusalueet.

Hankkeen välittömiä **maankäyttövaikutuksia** tarkastellaan varsinaisella hankealueella sekä 1–2 kilometriä leveällä vyöhykkeellä sen ympärillä. Tarkasteluvyöhyke on rajattu niin laajaksi, että maankäyttöön suoranaisesti vaikuttavat fyysiset tekijät, kuten meluvaikutukset jäävät varmasti aluerajauksen sisälle.

**Maisemavaikutusten** tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa alustavasti määritelty noin 1–2 kilometriä. Tarkastelualueen laajuus perustuu pääasiassa hankkeen arvioituun visuaaliseen vaikutusalueeseen. Tarkastelualueetta laajennetaan kuitenkin tarvittaessa, mikäli yleispiirteisessä arvioinnissa havaitaan merkittäviä vaikutuksia kauemmas sijoittuviin kohteisiin. Hankkeella on suoria maisemavaikutuksia ajotunneleiden suuaukkojen, pystykuilujen ja maakaivantolinjojen sekä niihin liittyvien työmaa- ja huoltoteiden osuuksien kohdalla.

**Ilmanlaatuvaikutusten** arvioinnin tueksi laaditaan toiminnan aiheuttamien ilmapäästöjen leviämisen asiantuntija-arvio noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaikutuksia ilmanlaatuun tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä asiantuntijapohjaisesti arvioidaan hankkeesta aiheutuvan. Kuljetusten ilmanlaatuvaikutuksia arvioidaan kuljetusreittien läheisyydessä.

**Ilmastovaikutusten** arvioinnissa huomioidaan hankkeen rakentamisen ja käytön aikana muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt. Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia päästöjen vähentämistavoitteisiin eri tasoilla (esimerkiksi Helsingin kaupungin hiilineutraaliustavoite, alueelliset ja kansalliset tavoitteet). Hanke vaikuttaa ilmastomuutokseen vähentämällä kaukolämmön tuotannossa kasvihuonekaasupäästöjen syntymistä (ilmastonmuutoksen hillintä). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös ilmastomuutokseen sopeutuminen.

**Meluvaikutuksia** tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä asiantuntijapohjaisesti arvioidaan hankkeesta aiheutuvan. Meluvaikutusten arviointi toteutetaan osin asiantuntija-arviona ja osin melumallinnuksen avulla. Melun tarkastelualueena on noin kahden kilometrin säde hankealueesta. Tarvittaessa tarkasteltava vaikutusalueen laajuus ulotetaan lähimmille luonnonsuojelualueille asti.

Vaikutukset **kasvillisuuteen ja eläimistöön** arvioidaan hankealueella. Vaikutusten arvioinnissa kuvataan ne vaikutukset, joita hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin luontokohteisiin. Vaikutuksia suojelualueisiin arvioidaan niiden suojelualueiden osalta, jotka sijaitsevat hankealueen läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia.

**Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin** kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Vaikutuksia **luonnonvarojen käyttöön** tarkastellaan alueellisesti ja valtakunnallisesti.

**Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten** (terveydelliset, taloudelliset ja sosiaaliset) arvioinnissa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan ympäristön muutoksia ja niistä johtuvia vaikutuksia ihmisten elinoloihin. Hankkeen sosiaalisia vaikutuksia arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita, lisäksi toteutetaan asukaskysely. Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden (maankäyttö, melu, maisema, liikenne) vaikutuksia tarkastellaan alueellisesti siinä laajuudessa, kuin mitä hankkeen vaikutusarviot osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Osa sosiaalisista vaikutuksista (esim. elinkeinovaikutukset) ulottuvat laajemmalle alueelle ja niitä arvioidaan seutukohtaisesti.

YVA-ohjelman **vesistöjen ja vedenlaadun sekä ekologisen tilan** kannalta tarkastelu- ja vaikutusalue on hankealueella linjausten kanssa risteävät uomat. Merialueelle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta haitallisia vaikutuksia. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu Kilpilahden edustan merialueeseen lämpökuorman määrän vähenemisestä.

**Liikenteellisten** vaikutusten tarkastelualueeksi on alustavasti määritetty maantiekuljetusten osalta noin 10 km. Mikäli nähdään tarpeelliseksi selvittää louheen ja maa-ainesten hyötykäyttökohteita ja mahdollisia välivarastointimahdollisuuksia laajemmalla alueella, laajennetaan tarkastelualueetta.

YVA-menettelyn aikana arviointityön osana tehdään seuraavat erilliselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Kaukolämpölinjausten alustava yleissuunnittelu
- Luontoselvitys linjausten maaputkiosuuksilla (tehty kesällä 2021, lisäselvitykset tarvittaessa keväällä ja kesällä 2022)
- Melumallinnus rakentamisen aikaisesta melusta
- Louheen ja maa-ainesten välivarastointiselvitys
- Asukaskysely.

Hankkeen myöhemmissä vaiheissa tehdään tarvittaessa lisäksi muita selvityksiä.

## 6.4 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, kuten esimerkiksi lisääntyvästä tai vähenevästä liikenteestä, melusta tai päästöistä.

Hankealueen maankäytön nykytila selvitetään kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arviointia varten selvitetään välittömän vaikutusalueen voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Vaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Lisäksi arvioidaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden. Mahdolliset maankäytön ristiriidat osoitetaan ja kuvataan.

Vaikutusten arvioinnista vastaa maankäytön asiantuntija.

## 6.5 Kuljetukset ja niiden vaikutukset liikenteeseen

Liikennevaikutuksia tarkastellaan arvioimalla hankkeeseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavilla liikenneväylillä. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia. Vaikutusarvioinnissa keskitytään rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointiin, sillä toiminnan aikana liikenne on hyvin vähäistä. Rakentamisen aikaisen liikenteen ja kuljetusten vaikutusarvioinnissa hyödynnetään laadittavaa louheen ja maa-ainesten välivarastointiselvitystä (luku 6.13).

Tarkastelussa otetaan huomioon erikseen raskaan liikenteen ja henkilöliikenteen määrän muutos hankkeen seurauksena. Liikennemäärien muutoksesta aiheutuvat vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen arvioidaan. Erityistä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja virkistysalueisiin.

Kuljetuksista aiheutuvat päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset sekä vaikutukset viihtyisyyteen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan liikenteellisten muutosten perusteella. Liikenteellisiä vaikutuksia tarkastellaan hankealueelle johtavien teiden ympäristössä. Liikenneväylien nykytila ja tiedossa olevat suunnitelmat otetaan huomioon arvioinnissa. Kuljetusreitit ja muutokset liikennemäärissä esitetään havainnollisina karttakuvina.

Arvioinnin suorittaa liikennevaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## 6.6 Meluvaikutukset

Hankkeen käytönaikainen melu on vähäistä, melua aiheutuu lähinnä Kilpilahden teollisuusalueelle sijoitettavasta lämpöpumppulaitoksesta. Samalla suurella teollisuusalueella sijaitsee useita muitakin melulähteitä. Käytön aikaiset meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona, joka perustuu suunnittelutietoihin, huoltoliikenteen määriin, kokemuksiin muiden vastaavien kohteiden sekä toimintojen melusta ja sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin.

Tunnelin ilmanvaihdosta aiheutuu ääntä ilmanottoaukkojen ja poistoaukkojen läheisyydessä. Tunnelin savunpoistopuhaltimien koekäytöstä saattaa aiheutua ajoittaista melua. Tunneliosuuden talotekniikasta, pumppaamot yms., aiheutuu melua tunnelin sisätiloihin. Huoltoliikenteestä voi aiheutua vähäistä melua ja tärinää sekä häiriöitä ympäristöön hetkittäin. Edellä mainitut meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviossa, jossa käydään yksityiskohtaisesti läpi hankealueen melulähteet (pumppuaset, IV-aukot) ja niiden mahdolliset meluvaikutukset lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Rakentamisen aikainen melu voi olla paikallisesti merkittävää, joten rakennusajan meluvaikutusten arviointi tehdään melumallinnuksen avulla kriittisten työvaiheiden

ja sijaintien osalta. Kriittisiä kohteita ovat esimerkiksi tunnelityömaiden aloituskohdat, kun kallion porausta ja räjäytystä tehdään maanpäällä. Lisäksi tunnelirakentamisessa aiheutuvan louheen käsittelystä (esim. mahdolliset murskausasemat) aiheutuvan ympäristömelun sekä kivi- ja maa-aineskuljetusten liikennemelun meluvaikutukset mallinnetaan. Mallinnuksessa huomioidaan maahan kaivettavan putkiosuuden rakentamisen meluvaikutukset paikoissa, jossa putkikaivannon rakentamiseen vaaditaan merkittäviä louhintatöitä (esim. yli 20 m louhintamatkat), mikäli nämä ovat YVA-selostusvaiheessa teknisen suunnittelun ja kallioperäselvitysten pohjalta tiedossa. Linjan rakentamisen koneääniä (mm. kaivinkoneet) ei mallinneta, koska vaikutukset ovat lähtökohtaisesti vähäiset ja rinnastettavissa tavanomaiseen infrarakentamiseen. Lisäksi staattinen melumallinnus kuvaa heikosti jatkuvassa sijaintimuutoksessa olevien työkoneneiden käytännön meluvaikutusta. Maahan kaivettavan putkiosuuden rakentamisen meluvaikutukset vastaavat normaalin kaukolämpöputkistolinjan rakentamista – vastaavaa työtä tehdään runsaasti mm. taajama-alueilla, eikä sitä ole koettu erityisen häiritseväksi. Mallinuksissa tarkastellaan rakentamisen aikaista melua hankealueen ympäristössä, sillä laajuudella, kun melulla todetaan olevan merkitystä. Louhintatöiden (erityisesti poraus) aiheuttama runkomelu huomioidaan tärinävaikutusten arvioinnissa (ks. luku 6.7).

Melun leviämisen laskentaan käytetään yhteispohjoismaisia teollisuuden ja tieliikenteen ympäristömelun laskentamalleja. Mallien tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti ja melupäästö sekä suunnittelualueen ja sen ympäristön maasto, joka koostuu maanpinnan muodoista ja laadusta sekä rakennuksista ja muista esteistä. Laskentapisteissä esiintyvän melutason määräävät lähteiden melupäästöt, lähteen ja pisteen välinen etäisyys sekä melun etenemisreitien akustiset ominaisuudet. Ne määräytyvät heijastavina tai absorboivina pintoina sekä meluuesteinä toimivista maaston muodoista ja rakennuksista. Pintojen heijastavuus riippuu niiden akustisesta pehmeystä: mm. asfaltti ja vesi ovat kovia ja useimmat muut maanpinnat pehmeitä.

Pehmeän maanpinnan ja esteiden vaikutus on melumallissa muodossa, joka vastaa melun leviämistä suosivia sääolosuhteita. Niitä ovat kohtalainen myötätuuli ja tyyni selkeä yö. Pitkäaikaisen keskimääräisen melutason eli keskiäänitason kannalta melun leviämiselle edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin. Tästä syystä laskentamallin sisältämät olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka vastaa pitkän ajanjakson keskiäänitasoa.

Melun laskenta tehdään kolmiulotteisessa akustisessa melulähde- ja maastomallissa, joka käsittää suunnittelualueen sekä sen lähialueet. Maastomalli muodostetaan yleisesti saatavilla olevasta digitaalisesta maastoaineistosta sekä hankkeen suunnittelu-tiedoista.

Ympäristön melutasojen laskenta tehdään melumallinnusohjelmalla SoundPLAN tai Datakustik Cadna/A, joka sisältää käytettävän melulaskentamallin. Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisina melukarttoina.

Mallinnustulokset esitetään tilanteelle, jossa käytön- tai rakennusajan melu on suurimmillaan. Mallinnus ei huomioi hankkeen ulkopuolisia melulähteitä, vaan saatuja tuloksia voidaan vertailla esimerkiksi alueelle tehtyihin tie- ja teollisuusmelun mallinnustuloksiin.

Tuloksia tarkastellaan ensisijaisesti ympäristön melulle altistuvissa eli ns. herkissä kohteissa, joita ovat vakituiset ja loma-asuinrakennukset, koulut, päiväkodit ja hoitolaitokset sekä virkistysalueet ja luontokohteet. Meluvaikutusten arviointi tehdään vertaamalla altistuvien kohteiden melutasoa ympäristömelulle asetettuihin ohjearvoihin.

---

Meluarvioinnin suorittaa ympäristömelun asiantuntija.

## 6.7 Tärinävaikutukset

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aiheuttamaa runkomelua sekä tärinän vaikutuksia rakenteille ja asuinviihtyvyydelle.

Tärinävaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä, jossa tarkastellaan laskennallisesti rakentamisen aikaisen louhinnan ja kuljetusten aiheuttamia tärinävaikutuksia rakenteiden vaurioitumisriskin sekä asuinviihtyvyyden kannalta. Louhinnan tuottaman runkomelun osalta vaikutusten arviointi pohjautuu aikaisempien vastaavista toiminoista saatuun tietoon, eikä runkomelua mallinneta erikseen. Toiminnan merkittävimpiä runkomelulähteitä on tunnelin eri vaiheiden kallioporaukset, joiden potentiaaliset vaikutusalueet kartoitetaan ja esitetään toimenpiteet runkomeluvaikutusten minimoimiseksi. Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat, maa- ja kallioperän ominaisuudet sekä tärinän eteneminen eri etäisyyksille. Lisäksi arvioidaan ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset. Esiin tuodaan toimenpiteet tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen.

Möhemmin hankkeen rakentamisen aikana tarkkaillaan lähimpiä kohteita (mittauksin) ja säädetään räjäytyksiä (panoskoko yms.) siten, että tärinän suositusarvot eivät ylity.

Tärinäarvioinnin suorittaa tärinävaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## 6.8 Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun

Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan hankkeesta aiheutuu louheen ja maamassojen kuljettamiseen liittyvän liikenteen päästöinä sekä rakentamisen aikaisesta pölyamisestä.

Toiminnan aikana hankkeesta ei aiheudu päästöjä ilmaan. Arvioitavat toiminnan aikaiset ilmapäästöt liittyvät pääasiassa tehtäviin huolto- ja kunnossapitokäynteihin.

Sekä rakentamisen että toiminnan aikaisten kuljetusten päästöjen aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun arvioidaan vertaamalla hankkeen kuljetusten aiheuttamia päästöjä nykyiseen liikenteeseen ja nykyiseen ilmanlaatuun. Kuljetusten päästöt lasketaan perustuen rakentamisen aikana syntyvän louheen ja maamassojen keskimääräisiin kuljetusmatkoihin. Toiminnan aikaiset liikennevaikutukset perustuvat huolto- liikenteen määriin ja reitteihin.

Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin suorittaa ilmanlaatuvaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## 6.9 Ilmastovaikutukset

Hanke vaikuttaa ilmastomuutokseen vähentämällä kaukolämmön tuotannossa kasvihuonekaasupäästöjen syntymistä (ilmastonmuutoksen hillintä). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös ilmastomuutokseen sopeutuminen.

Hankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia keskeisiä kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä ovat: käytettävien materiaalien hankinnasta aiheutuvat päästöt, työmaatoiminoista aiheutuvat päästöt ja lämpöpumppulaitoksen operoinnista aiheutuvat päästöt. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi käytöstä poistosta aiheutuvat vaikutukset. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia ilmastovaikutuksia tarkastellaan perustuen hankkeen suunnittelusta saatavaan tietoon. Eri hankevaihtoehdoista muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt

arvioidaan laskennallisesti perustuen käytettäviin päämateriaaleihin ja -massoihin. Sen lisäksi arvioidaan laskennallisesti lämpöpumppulaitoksen käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Vaikutuksia vertaillaan vaihtoehtoon VE0. Laskelmassa huomioidaan lämpöpumppujen vaatima sähkönkäyttö. Sähkönkäytön päästöjen osalta arviointi perustuu tällä hetkellä käytettävään Tilastokeskuksen sähkön päästökertoimeen. Vaikutusten arvioinnin lähtöoletukset, laskentamenetelmät ja epävarmuudet kuvataan.

Arvioinnin tulokset suhteutetaan Helsingin kaupungin, pääkaupunkiseudun ja Uudenmaan kasvihuonekaasujen kokonaispäästöihin. Lisäksi arvioinnissa tarkastellaan hankkeen rakentamisen ja käytön aikana muodostuvien kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia päästöjen vähentämistavoitteisiin eri tasoilla (esimerkiksi Helsingin kaupungin hiilineutraaliustavoite, alueelliset ja kansalliset tavoitteet).

Arvioinnin suorittaa ilmastovaikutuksiin perehtynyt asiantuntija.

## **6.10 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin**

Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu suunniteltujen toimintojen sijaintiin suhteessa vallitseviin hydrogeologisiin olosuhteisiin. Vaikutuksia tarkastellaan hankkeen rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen. Lisäksi arvioidaan haitallisten vaikutusten syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys, sekä arvioidaan poikkeustilanteen vaikutukset ja esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Hankealueen kallioperän, maaperän ja pohjaveden nykytila selvitetään ympäristöhallinnosta, Geologian tutkimuskeskuksesta ja muista julkisista lähteistä saatavilla olevien tietojen avulla. Tarkentavia maastotutkimuksia ei alueella tässä vaiheessa tehdä. Alueen nykytilatiedot päivitetään ja täydennetään arviointiselostukseen.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan asiantuntijatyönä kokeneen asiantuntijan toimesta.

## **6.11 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin**

YVA-ohjelman nykytilan kuvaukseen on koottu olemassa oleva tieto hankealueen kasvillisuudesta, eläimistöistä ja luontokohteista. Tietolähteinä on käytetty seuraavia aineistoja ja selvityksiä:

*Koko alue:*

- SYKE, Karpalo-karttapalvelu ja paikkatietoaineistot 2021
- Suomen metsäkeskus 2021. Erytysen tärkeät elinympäristökuviot. Karttapalvelu ja paikkatietoaineistot.
- Uudenmaan liitto 2019 ja 2021. Uusimaa-kaavan 2050 koosteraportti sekä maakunnalliset arvokkaiden luontokohteiden (LAKU) paikkatietoaineisto ja pdf-kartta.
- Suomen Lajitietokeskus 2021. Uhanalaisten lajien, luontodirektiivin liitteen IV lajien sekä päiväpetolintujen ja pöllöjen havainnot.

*Porvoo:*

- Porvoon Kilpilahden–Mickelsbölen yleiskaavan luontoselvitykset 2018 (Routasuo & Lammi 2021)

- 
- Porvoon seudun maakunnallisesti arvokkaat lintukohteet (Lehtiniemi ym. 2013)
  - Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvitys (Porvoon kaupunki 2007)

*Sipoo:*

- Sipoon yleiskaava-alueiden luontoselvitykset 2006 (Virrankoski ym. 2006)
- Kringelmalmin osayleiskaavan luontoselvitys (Pimenoff 2004)
- Sipoon Nevas Gårdin asemakaava-alueen luontoselvitys 2013 ja täydennys 2014 (Lammi 2013 ja 2014).
- Boxin osayleiskaavan luontoselvitys 2003 (Routasuo & Heinonen 2004)
- Hangelbyträsketin puutarhakylän asemakaavan luontoselvitys 2017 (Metsänen 2017)
- Jontaksen puutarhakylän asemakaavan luontoselvitys 2015 (Mäkinen 2015)
- Eriksnäsin osayleiskaava-alueen luontoselvitykset vuosina 2010-2012 (Faunatica Oy 2012) Gumbostrandin luontoselvitys (Yrjölä ym. 2019) ja Gumbostrand-Västerskog-Hitä -luontoselvityksen täydennys (Korvenpää 2020)
- Västerskogin osayleiskaavan luontoselvitys 2003 (Nironen 2004)

*Helsinki:*

- Helsingin karttapalvelu, luontotietopalvelun virkaversio 2021
- Liitosalueen eteläosan kasvillisuus selvitys (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2008)

*Sipoo ja Helsinki:*

- Uudenmaan maakunnallisesti tärkeät lintualueet (Tringa ry 2019).

Lisäksi YVA-hanketta varten tehtiin luontoselvitys kesän 2021 aikana. Niissä kartoitettiin putkilinjojen kohdat noin 100 metriä leveältä vyöhykkeeltä sekä lisäksi tunnelien suuaukkojen, ajoyhteyksien ja pystykuilujen kohdat. Luontoselvityksen alustavat tulokset olivat käytettävissä hankevaihtoehtojen alustavassa yleissuunnittelussa. Suunniteltuja linjauksia ja toteutustapaa (maaputki/tunneli) muutettiin useissa kohdissa, jotta arvokkaita luontokohteita pystyttiin ottamaan huomioon. Luontoselvityksen tuloksiin on viitattu nykytilan kuvauksessa, ja tarkemmin ne raportoidaan YVA-selostuksessa. Osa viime vaiheessa muutettujen putkilinjojen kohdista on sellaisia, että niitä ei ole tarkistettu maastossa. YVA-menettelyn mukaisten vaihtoehtojen osalta tarkistustarpeita on lähinnä itäosassa Kilpilahden eteläpuolella sekä länsiosassa Immersbackan alueella. Lisäselvityksiä tehdään tarvittaessa keväällä ja kesällä 2022.

YVA-selostuksessa tarkennetaan YVA-ohjelmassa esitettyä luonnonympäristön nykytilan kuvausta sekä arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyypeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin luontokohteisiin. Lisäksi tarkastellaan laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja ekologiin yhteyksiin sekä mm. haitallisten vieraslajien leviämiseen. Arvioinnissa huomioidaan sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys. Ennakkoon arvioiden hankkeen merkittävimmät luontovaikutukset ovat rakennusvaiheen suorilla vaikutuksilla, kun putkilinjoja ja tunneleita rakennetaan ja puusto ja muu kasvillisuus raivataan rakentamisalueilta. Luontovaikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarviointit.



Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon arviointia koskeva ohjeistus (mm. *Söderman 2003, Nieminen & Ahola 2017, Ympäristöministeriö 2021*). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys ja lajien elinympäristö- ja kasvupaikka-vaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa (*Kontula & Raunio 2018, Hyvärinen ym. 2019*). Jos hankkeen vaikutukset ulottuvat Natura 2000 -alueille arvioidaan niiden osalta luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarpeellisuus. Lisäksi arvioinnissa annetaan suosituksia mahdollisten haitallisten vaikutusten lieventämisestä ja vaikutusten seurannasta.

Luontovaikutukset arvioi biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

## 6.12 Vaikutukset vesistöihin

Tarkastelualueena on hankealueella linjausten kanssa risteävät uomat (Kuva 5-57). Merialueelle ei arvioida aiheutuvan hankkeesta haitallisia vaikutuksia. Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu Kilpilahden edustan merialueeseen lämpökuorman määrän vähenemisestä. Arviointi tehdään asiantuntijatyönä hyödyntäen olemassa olevaa tutkimus- ja tarkkailutietoa sekä tietoa vesialueiden nykyisestä tilasta.

Vesialueelle sijoittuvat tunnelit sijaitsevat niin syvällä merenpohjan alla, ettei niillä katsota olevan suoria tai epäsuoria vaikutuksia merenpohjaan tai vedenlaatuun toiminnan aikana. Tunnelien kuivatus- ja vuotovesiä varten rakennetaan hulevesijärjestelmä, jonka kautta hulevedet johdetaan kunnalliseen hulevesijärjestelmään.

Vesistöuomien kohdalla tai läheisyydessä maaputkilinjan sekä huoltoyhteyksien (huoltotiet ja ajotunnelit) rakentaminen voi aiheuttaa hetkellistä kiintoainekuormitusta ja samentumista, mikäli uomiin joudutaan kajoamaan tai rakentaminen sijoituu lähelle uomia. Kiintoaineen ja sameuden leviämistä voidaan ehkäistä käyttämällä mahdollisuuksien mukaan silttiverhoa tai suotopatoa mahdollisissa uomien alituskohteissa, mikäli maaputkilinjaan ei voida viedä uoman ali alitusmenetelmällä, jolloin uomaan ei kajota.

Rakentamisen aikana poraus- ja räjäytystyössä muodostuu räjäytyslankajätettä sekä räjähdysainejäämiä, jotka aiheuttavat typpikuormitusta ympäristöön.

Rakentamisessa muodostuvat poraus- ja vuotovedet, joissa on sementti- ja räjäytysainejäämiä, johdetaan laskeutusaltaiden tai mahdollisesti erillisten työaikaisten työmaavesien käsittelyn laskeutuskonttien kautta ja tarvittaessa käsitellään asianmukaisesti ennen maastoon tai viemäriverkostoon johtamista. Erilliskäsittelyllä ehkäistään typpikuormituksen pääsyä vesistöihin.

Hankkeessa ei kohdisteta rakentamista suoraan merialueille siten, että siitä voisi muodostua vaikutuksia vesistöön tai kalastoon (tunnelit syvällä merenpohjan alla). Rakentamisen mahdollisia vaikutuksia Sipoonjoen taimenkantaan arvioidaan niiden linjausvaihtoehtojen osalta, jotka kulkevat kyseisen vesimuodostuman valuma-alueen halki.

Hankkeen toteutuessa Emäsalon vesimuodostuman jäähdytysvesikuorma vähenee ja tämän vedenlaatuvaikutusten arviointi tehdään asiantuntijatyönä. Jäähdytysveden otto jatkuu entisellään, joten siihen liittyvät kalastovaikutukset säilyvät myös ennallaan.

Arvioinnin toteuttaa vesistövaikutusten arviointiin perehtynyt biologi tai limnologi.

## 6.13 Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden (ml. maa-massat) määrät, laatu, käsittelytekniikat sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisut kuvataan ja niiden perusteella jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset arvioidaan. Arvioinnissa hyödynnetään teknisestä suunnittelusta ja vastaavan kaltaisista hankkeista saatavia tietoja. Toimet jätteiden sekä sivutuotteiden määrän minimoimiseksi kuvataan.

Rakentamisessa muodostuvan louheen ja maa-ainesten ympäristövaikutukset arvioidaan hankealueella tehtävän käsittelyn ja hyötykäytön sekä mahdollisten kuljetusten osalta. Lisäksi YVA-selostusta varten laaditaan hankkeen louheen ja maa-ainesten välivarastointiselvitys. Selvityksen tarkoituksena on selvittää hankkeen rakentamisessa syntyvän kiviaineksen sekä maa-ainesten välivarastoinnin tarpeet, potentiaaliset välivarastot Itä-Uudenmaan ja Uudenmaan alueella, mahdollisuudet hyödyntää aineksia muissa meneillä/suunnitteilla olevissa infrahankkeissa. Selvityksessä tarkastellaan louheen ja maa-ainesten kuljetusreittejä, liikennemääriä ja kuljetusten ajoittumista. Louhittava kivimateriaali ja maa-ainekset ovat tämänhetkisten suunnitelmien mukaan lähtökohtaisesti urakoitsijan vastuulla ja urakoitsijan ympäristöluvan piirissä tai tarvittaessa hanketta varten haettavan erillisen ympäristöluvan piirissä. Näin ollen itse louheen ja maa-ainesten välivarastoinnin vaikutukset eivät kuulu YVA-menettelyyn.

## 6.14 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

YVA-selostuksessa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkastellaan muun muassa rakentamisessa syntyvän louheen hyödyntämistä ja käyttöä sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulu- tusta yleisellä tasolla.

Arvioinnissa huomioidaan Kilpilahden teollisuusalueella muodostuvan hukkalämmön hyödyntäminen energiana ja näin energiatehokkuuden kasvattaminen sekä sivuvirtojen hyödyntäminen.

## 6.15 Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöön

Arviointiselostuksessa kuvataan hankkeen ja sen tarkastelualueen maiseman ja kulttuuriympäristön nykytila. Nykytilan kuvaus, sisältäen muun muassa alueen maiseman perusrakenteen ja kulttuuriympäristön keskeiset arvot, laaditaan saatavilla olevien selvitys- ja inventointiaineistojen, rekisteritietojen (mm. Museoviraston muinaisjäännösrekisteri), kartta-aineistojen ja ilmakuvien perusteella.

Maisemavaikutusten arvioinnin tavoitteena on selvittää hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteet ja arvot YVA-menettelyn edellyttämällä tarkkuudella keskittyen erityisesti ajotunneleiden suuaukkoihin, pystykuilujen sijainteihin ja maakaivantolinjojen osuuksiin. Tarkastelussa keskitytään valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaisiin kohteisiin ja merkittäviin vaikutuksiin hankkeen vaikutus-alueella. Vaikutusten arvioinnissa kuvataan muun muassa hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen sekä maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvokohteisiin. Lisäksi arvioidaan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisemakuvaan.

Nykytila ja vaikutukset kuvataan tekstein ja kartoin. Erityistä huomiota kiinnitetään arvokohteisiin ja lähellä sijaitsevaan asutukseen. Arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan asiantuntija-arviona.

## **6.16 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin ja aineelliseen omaisuuteen**

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoitaan sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa (*Sosiaali- ja terveysministeriö 1999*). Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhtenä tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua. Arviointi tuottaa tietoa eri sidosryhmien tarpeista arviointiprosessin aikana sekä hankkeen myöhemmissä vaiheissa, ja toimii tiedon jakamisen kanavana.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemusperäisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi sekä asiantuntija-arvio. Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue määräytyy muiden vaikutusosoiden vaikutusten laajuuden perusteella.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyntämällä olemassa olevia lähtötietoja sekä muissa YVA-selostuksen vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maankäyttöön kohdistuvista vaikutuksista sekä ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksista. Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen käyttö ja tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen selvitetään hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantar ryhmässä esitettyjä näkemyksiä, jotka huomioidaan myös arviointityössä. Arvioinnin tueksi YVA-selostusvaiheessa toteutetaan asukaskysely verkkopohjaisen karttasovelluksen avulla. Kyselyn tavoitteena on tavoittaa kohdennetusti mahdollisimman laajasti hankealueen eri toimijoita. Hankealueen toimijoille sekä kaikille muille halukkaille osallisille suunnatulla kyselyllä on mahdollista tiedottaa hankkeesta, kartoittaa yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liitettäviä huolenaiheita ja näkemyksiä vaikutuksista. Kyselyllä saadaan myös täydennystä ja tarkennuksia mm. alueen virkistyskäytöstä. Kyselyn karttapohjaisten kysymysten avulla toimijat voivat merkitä kartalle havaintojaan sekä näkemyksiään hankevaihtoehtojen vaikutuksista kirjallisten vastausten lisäksi. Karttamerkintöjen avulla paikallinen alueellinen tieto saadaan dokumentoitua arvioinnin tueksi. Kysely toteutetaan internet-kyselynä siten, että linkki kyselyyn jaetaan mahdollisimman kattavasti eri toimijoiden nettisivuilla, Facebook-sivuilla ja mahdollisilla sähköpostilistoilla. Kyselyllä pyritään tavoittamaan hankealueen toimijat esimerkiksi asukasyhdistykset, vapaa-ajan yhdistykset ja järjestöt.

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveystieteeseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmapäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen riskinarvioinnissa huomioidaan mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

YVA-selostuksessa tarkastellaan yleispiirteisesti hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia.

YVA-selostuksessa huomioidaan uuden YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon.

Arvioinnin toteuttaa useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

## 6.17 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Arviointi perustuu ympäristö-, terveys- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen lämmönsiirtolinjan maakaivannon ja tunnelin rakentamisen ja toiminnan aikana. Riskitarkasteluun liittyvät niin maankaivu-, tunneli- kuin liikennesuhteet (kuljetukset). Arviointiselostuksessa kuvataan mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys sekä ympäristö- ja terveysvaikutusten suuruus. Riskinarvioinnissa arvioidaan myös hankkeen alttius sään ääri-ilmiöistä aiheutuville onnettomuusriskeille. Rakentamisen ja käyttöön liittyvien riskien tunnistaminen on merkittävä osa hanketta.

Tarkasteltavia näkökulmia on rakentamisen aikainen henkilö- ja ympäristövahinkojen mahdollisuus, liikenneturvallisuus ja käytön aikaiset päästöt ympäristöön onnettomuus- ja häiriötilanteessa esimerkiksi putkirikon seurauksena. Riskinarvioinnissa huomioidaan korroosionesto- ja vuodonilmaisinkemikaaleihin liittyvä haittariski. Arvioinnissa tunnistetaan mahdolliset ympäristöriskit ja arvioidaan niiden todennäköisyyttä ja suuruutta. Arvioinnissa esitetään keinoja onnettomuus- ja häiriötilanteiden estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi sekä, miten vahinkojen syntymisen estäminen otetaan huomioon lämmönsiirtolinjan suunnittelussa, rakentamisen ja käytön aikana.

Arvioinnista vastaa riskinarviointiin perehtynyt asiantuntija.

## 6.18 Käytöstä poiston vaikutukset

Arviointiselostuksessa huomioidaan yleispiirteisesti hankkeen toimintojen käytöstä poisto YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön arvioidaan alustavasti saatavilla olevien tietojen perusteella.

## 6.19 Nollavaihtoehdon vaikutukset

Hankkeen toteuttamatta jättämisen osalta tarkastellaan tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta.

## 6.20 Yhteisvaikutusten arviointi

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat tunnistetaan ja kuvataan sekä käynnissä tai suunnitteilla olevien hankkeiden tiedot tarkastetaan YVA-selostukseen. Hankkeen

toiminnasta ja muista alueen toiminnoista aiheutuvat yhteisvaikutukset ympäristöön (mm. ilmanlaatuun, liikenteeseen, meluun) tarkastellaan osana vaikutusten arviointia.

## 6.21 Vaikutusten vertailu ja merkittävyyden arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset kootaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään oheisessa taulukossa (Taulukko 6-1) esitettyjä kriteerejä. Arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus.

Taulukko 6-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

<b>Vaikutusten merkittävyys</b>	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

## 6.22 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia hankkeen ollessa esisuunnitteluvaiheessa. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti ja arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

---

## 6.23 Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa. Lieventämistoimenpiteiden osalta huomioidaan paras käyttökelpoinen tekniikka.

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan arviointiselostukseen ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Yksityiskohtaisempi ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma esitetään hankkeen lupahakemusten yhteydessä.

## **7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

### **7.1 Kaavoitus**

Isot tunnelit vaativat lähtökohtaisesti maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 132/1999) mukaista maakuntakaavatasoista kaavoitusta, mikäli niillä on seudullisia vaikutuksia/merkitystä sekä lisäksi niiden linjaukset kaavoitetaan yleensä yleiskaavoituksen kautta. Maakuntakaava ei ole voimassa oikeusvaikutteisen yleiskaavan alueella, mutta se on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa.

Uusimaa-kaava 2050:ssa on osoitettu kaukolämmön siirron yhteystarve -merkintä Kilpilahdesta Vuosaareen. Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan Kilpilahden ja Loviisan ydinvoimalan alueen hukkalämpöjen hyödyntämiseen liittyvä siirtoyhteystarve ja teknisen huollon yhteiskäyttötunneli pääkaupunkiseudulle. Merkintä tukee hankkeen toteutusta.

Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu Vuosaaresta Sipoon suuntaan teknisen huollon yhteystarve (Kilpilahti - Vuosaari -tunneli). Merkinnällä osoitetaan teknisen huollon tunnelin ja/tai maanalaisten tilojen välinen yhteystarve. Yhteyden sijainti tarkentuu jatkosuunnittelussa. Yhteyden toteuttamisedellytykset tulee turvata. Lisäksi maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu yhteiskäyttötunneli, jota YVA-ohjelman vaihtoehto VE7 noudattelee.

Lämmönsiirtolinjauksen jatkosuunnittelussa on tarkasteltava ajotunneleiden, pystykuilujen ja maakaivantolinjojen osuudet suhteessa kuntakaavoitukseen. Linjauksen suunnittelussa on huomioitu asemakaavoitetut alueet ja tarvittaessa ne on lähtökohtaisesti pyritty kiertämään. Etenkin Kilpilahdessa ja Vuosaaressa voi kuitenkin tulla tarve asemakaavamuutoksille. Linjauksen jatkosuunnittelussa on tarve sovittaa yhteen myös vireillä olevien kuntakaavojen maankäytölliset tavoitteet.

### **7.2 Ympäristö- ja vesilupa**

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun valtioneuvoston asetukseen ympäristönsuojelusta (713/2014). Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

Toiminnasta voi aiheutua lähtökohtaisesti vesistön pilaantumista. Rakennustöiden aikana muodostuu jätevesiä, joita on tarkoitus johtaa maastoon/vesistöön. Vesiä on syytä käsitellä ennen maastoon/vesistöön johtamista. Johdettavien vesien johtamisesta, käsittelystä sekä mahdollisesta tarkkailusta ja päästöraja-arvoista määrätään ympäristölupapäätöksessä. Lisäksi lupahakemuksen käsittelyn yhteydessä ratkaistaan, voidaanko rakennustöiden aikaiset vedet johtaa maastoon/vesistöön, vai tuleeko ne johtaa esimerkiksi jätevesiviemäriin.

On todennäköistä, että hankkeeseen on haettava ympäristölupa näin ollen ympäristönsuojelulain 27 §:n 2 momentin 1 kohdan perusteella. Hankkeen lupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan,

mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Myös todennäköisesti rakentamisen aikainen louheen murskaus vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen luvan ja mahdollinen betoniasema ympäristönsuojelulain mukaisen rekisteröinti-ilmoituksen. Lisäksi melua ja tärinää aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta tulee tehdä meluilmoitukset.

Vesilaki (587/2011) on vesien käyttöä koskeva laki. Vesien käyttö tarkoittaa kaikkea sitä toimintaa, joka kohdistuu vesialueisiin ja pohjavesiin. Jos rakentaminen vaikuttaa pohjaveteen joko väliaikaisesti tai pysyvästi, edellyttää hanke vesilupaa vesilain 3 luvun 2 §:n perusteella. Lisäksi hankkeen maakaivantona rakennettavien linjojen yhteydessä voi tulla tarve kajota vesistöksi luokiteltuihin uomiin. Mikäli työmenetelmänä käytetään vesistöksi luokitellun uomaa auki kaivamista, tulee vesilain mukainen vesilupa kyseeseen. Lisäksi vesilain mukainen lupa vaaditaan, jos uomaa (vesistö) siirretään tai viedään putkeen.

Lupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hanke ei sanottavasti loukkaa yleistä tai yksityistä etua, tai hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

### **7.3 Rakentamisen aikaiset luvat ja lausunnot**

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan kyseisen kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

Hankkeessa tunnelien pystykuilujen tekniset maanpäälliset tilat ja mahdollisesti ajotunnelien suuaukkorakenteet tarvitsevat rakennusluvut. Mahdollisesti myös lämpöpumppulaitoksen ja kaukolämpöakun rakentaminen edellyttävät rakennuslupien hakemista.

Rakennusluvan sijasta rakentamiseen voidaan hakea toimenpidelupa sellaisten rakennelmien ja laitosten, joiden osalta lupa-asian ratkaiseminen ei kaikilta osin edellytä rakentamisessa muutoin tarvittavaa ohjausta. Toimenpidelupa tarvitaan lisäksi sellaisen rakennelman tai laitoksen pystyttämiseen ja sijoittamiseen, jota ei pidetä rakennuksena, jos toimenpiteellä on vaikutusta luonnonoloihin, ympäröivän alueen maankäyttöön taikka kaupunki- tai maisemakuvaan.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaista maisematyölupaa edellytetään, kun tehdään maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä asemakaava-alueella.

### **7.4 Kaukolämpöjohtojen edellyttämät luvat**

Yhdyskuntateknisten laitteiden sijoittamisesta määrätään yleisesti maankäyttö- ja rakennuslain 161 §:ssä. Kaukolämpöjohtojen asentaminen maahan vaatii maanomistajan luvan. Kunnan rakennusvalvontaviranomainen on oikeutettu päättämään sijoit-



tamisesta, mikäli asiasta ei ole sovittu kiinteistön omistajan tai haltijan kanssa. Sijoittamisesta päätettäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei kiinteistölle aiheuteta tarpeetonta haittaa.

Maantielain 42 §:n (laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, 503/2005) mukaan kaukolämpöjohdon sijoittaminen yleisen tien tiealueelle edellyttää ELY-keskuksen myöntämää sijoituslupaa. Sijoitusluvut käsitellään keskitetysti Pirkanmaan ELY-keskuksessa.

## 7.5 Tutkimuslupa

Maastossa tehtäviä tutkimuksia (mm. pohjatutkimukset, kairaukset, maaperätutkimukset) varten tarvitaan lähtökohtaisesti tutkimuslupa. Tarpeen mukaan neuvotellaan maanomistajien kanssa tutkimuspisteiden toteutuksesta ja sijainneista.

## 7.6 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat

### Muinaisjäännöksen kajoamiseen liittyvä lupamenettely

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen.

Hankkeen suunnittelun lähtökohtana on välttää haitalliset vaikutukset muinaismuistolailla suojeltuihin kohteisiin. Mikäli hankealueelle sijoittuu kiinteä muinaisjäännös ja tulisi tarve poiketa muinaismuistolaista, tulee tällöin hakea ns. kajoamislupaa. Muinaismuistolain 11 §:n mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähdyn kohtuutonta haittaa. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

### Luonnonsuojelulain mukainen poikkeuslupa

Luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaisen poikkeusluvan hakeminen alueelliselta ELY-keskukselta voi tulla tarpeeseen, mikäli hanke vaikuttaa luonnonsuojelulla rauhoitettuihin tai suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin. Lämmönsiirtolinjauksen sijoituessa rauhoitetun tai suojellun lajin esiintymispaikalle, on tarve hakea poikkeuslupa hävittää rauhoitetun tai erityisesti suojellun lajin esiintymä. Poikkeuslupa voidaan myöntää, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana.

Hankkeen suunnittelun lähtökohtana on välttää haitalliset vaikutukset luonnonsuojelulla suojeltuihin elinympäristöihin ja lajien esiintymiin. Lämmönsiirtolinjauksen maanpäälliset osat eivät sijoitu luonnonsuojelualueille.

## 8 LÄHDELUETTELO

**Alanen, A. & Aapala, K. (toim.) 2015.** Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soiden-  
suojelun täydentämiseksi. Ympäristöministeriön raportteja 26 | 2015. 175 s.  
Ympäristöministeriö, Luontoympäristöosasto.

**BACC Author Team 2008.** Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin.  
Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. [[https://www.hzg.de/imperia/md/con-  
tent/baltex/springer\\_bacc\\_complete.pdf](https://www.hzg.de/imperia/md/content/baltex/springer_bacc_complete.pdf)]

**Birdlife 2021.** MAALI kohteet. [[https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdis-  
tysten-maali-raportit/](https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/)]

**Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2021.** [<https://liiteri.ymparisto.fi/>]

**Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2014.** PÄÄTÖS. Ympäristöluvan lupamääräys-  
ten tarkistaminen. 224/2014/1.

**Faunatica Oy 2012.** Sipoon Eriksnäsin osayleiskaava-alueen luontoselvitykset vuo-  
sina 2010-2012. 70 s.

**Geologian tutkimuskeskus (GTK) 2021.** [[https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-  
ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/](https://www.gtk.fi/palvelut/aineistot-ja-verkkopalvelut/rajapintapalvelut/)]

**Helsingin karttapalvelu 2021.** [<https://kartta.hel.fi/>]

**Helsingin kaupunki 2021a.** [<https://www.hel.fi/helsinki/fi>]

**Helsingin kaupunki 2021b.** Helsingin karttapalvelu. Luontotietojärjestelmän virka-  
versio (vaatii käyttöoikeuden) [<https://kartta.hel.fi/>](20.10.2021)

**Helsingin kaupunki 2020.** Talosaari. [[https://www.hel.fi/helsinki/fi/kulttuuri-ja-  
vapaa-aika/ulkoilu/mantereella-helsingissa-espoossa-ja-vihdissa/talosaari](https://www.hel.fi/helsinki/fi/kulttuuri-ja-vapaa-aika/ulkoilu/mantereella-helsingissa-espoossa-ja-vihdissa/talosaari)]  
(20.10.2021)

**Helsingin kaupunki 2012.** Vuosaari-Östersundom yhteiskäyttötunneli. Kallioraken-  
tamisen esisuunnitelma. Kaupunkisuunnitteluvirasto. GEO 11986. 8.2.2012.

**Hiilineutraali Suomi 2021.** SYKE - Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. (4.10.2021)  
[<https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>]

**HSY 2020.** Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2019 - Vuosiraportti. HSY:n jul-  
kaisuja 2/2020. 12.5.2020.

**HSY 2021.** Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2020 - Vuosiraportti. HSY:n  
julkaisuja 1/2021. 25.5.2021.

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M.  
(toim.) 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöminis-  
teriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

**Ilmasto-opas 2021a.** Uusimaa - merellisen ilmaston maakunta. (6.10.2021)  
[[https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artik-  
keli/08848977-fd1a-4e85-8389-7ecf3ca7de7d/uusimaa-merellisen-ilmaston-maa-  
kunta.html](https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artik-<br/>keli/08848977-fd1a-4e85-8389-7ecf3ca7de7d/uusimaa-merellisen-ilmaston-maa-<br/>kunta.html)]

**Ilmasto-opas 2021b.** Itämeren erityispiirteet saattavat kadota ilmaston muuttu-  
essa. (6.10.2021) [[https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artik-  
keli/9f658194-8627-4ca9-b2e8-ed339bb4c1b9/itameri.html](https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artik-<br/>keli/9f658194-8627-4ca9-b2e8-ed339bb4c1b9/itameri.html)]

**Ilmatieteen laitos 2012.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010. Raportteja  
2012:1.

**Itä-Uudenmaan liitto 2010.** Itä-Uudenmaan maakunnallisesti arvokkaat luonnonympäristöt (MALU). Itä-Uudenmaan liiton julkaisu 2010, 96. 145 s.

**Kahma K., Pellikka, H., Leinonen, K., Leijala, U. & Johansson, M.M. 2014.** Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla. Ilmatieteen laitos, Merentutkimusyksikkö. Raportteja 2014:6, s. 48. ISBN 978-951-697-834-8 (PDF).

**Karpalo 2021.** Suomen ympäristökeskuksen Karpalo-karttapalvelu. [<https://www.p2.ymparisto.fi/karpalo>]

**Kilpilahti.fi 2021.** Ympäristön seuranta (4.10.2021) [<https://www.kilpilahti.fi/kilpilahti/ympariston-seuranta/>]

**Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luonto-tyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

**Korvenpää, T. 2020.** Gumbostrand-Västerskog-Hitä: Luontoselvityksen täydennys (luonnos 28.11.2020). Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 62 s.

**Kujala, A.-M. 2011.** Helsingin Östersundomin pienvesien kartoitus, Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, Maantiede, Luonnonmaantiede, s. 152 + liitteet 2 kpl.

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2019.** Porvoon edustan yhteistarkkailun vuosiraportti 2018. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 281/2019. Kymijoen vesi ja ympäristö ry. 86 s.

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2020.** Porvoon edustan yhteistarkkailun vuosiraportti 2019. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 294/2020. Laajat tutkimukset. Kymijoen vesi ja ympäristö ry. 192 s.

**Lammi, E. 2013.** Sipoon Nevas Gårdin asemakaava-alueen luontoselvitys. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 26 s.

**Lammi, E. 2014.** Sipoon Nevas Gårdin luontoselvityksen täydennys. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 6 s.

**Lehtiniemi, T., Leivo, M. & Sundström, J. 2013.** Porvoon seudun maakunnallisesti arvokkaat lintukohteet. Porvoon lintutieteellinen yhdistys ry.

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002.** Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu nro 4. 142 s.

**Maanmittauslaitos (MML) 2021.** [<https://www.maanmittauslaitos.fi/asioi-verkossa/avoimien-aineistojen-tiedostopalvelu>]

**Metsänen, T. 2017.** Sipoon Hangelbyträsketin puutarhakylän asemakaavan luontoselvitys 2017. Luontoselvitys Metsänen. 36 s.

**Museovirasto 2021.** [<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-paikkatietoaineistot>]

**Mäkinen, J. 2015.** Jontaksen puutarhakylän asemakaavan luontoselvitys. Ramboll Finland Oy.

**Mäntykoski, A., Nylander, E., Ahokas, T., Olin, S., ja Annukka Vähä-Vahe 2020.** Ehdotus Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksiksi vuosiksi 2022–2027, Osa 1 kuultavana 2.11.2020–14.5.2021 välisen ajan.

**Neste Oyj 2019.** Ympäristömelun mittaukset Neste Oyj Porvoon jalostamon ympäristössä vuonna 2019.

**Nironen, M. 2004.** Sipoo, Västerskogin osayleiskaavan luontoselvitys 2003. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 17 s.

**Pimenoff, S. 2004.** Kringelmalm osayleiskaava. Luontoselvitys. Luontotieto Keiron Oy. 22 s.

**Porvoon kaupunki 2021.** [<https://www.porvoo.fi/>]

**Porvoon kaupunki 2007.** Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvitys. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelutoimisto.

**PUROHELMI 2021.** [<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714>]

**Ramboll Finland Oy 2010.** Östersundomin puroselvitys. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. 25 s. 12.6.2011. [<http://www.hel2.fi/ksv/julkaisut/ostersundom/yhdistettyypuroselvitys.pdf>]

**Routasuo, P. & Heinonen, M. 2004.** Boxin osayleiskaavan luontoselvitys 2003. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy. 11 s.

**Routasuo, P. & Lammi, E. 2021.** Porvoon Kilpilahden–Mickelsbölen yleiskaavan luontoselvitykset 2018. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy.

**Sipoon kunta 2021.** [<https://www.sipoo.fi/>]

**Sosiaali- ja terveysministeriö 1999.** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1.

**Suomen Lajitietokeskus 2021.** Uhanalaisten lajien, luontodirektiivin liitteen IV lajien sekä päiväpetolintujen ja pöllöjen havainnot 11.10.2021.

**Suomen metsäkeskus 2021.** Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. Karttapalvelu. [<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=a29ae4c4eb7240f0895d4ff93f04df1c>] (20.10.2021)

**Sweco 2019.** Maankäytön suunnittelu ja maalämpö -selvitys. [[https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2020\\_kaava/5066\\_9\\_Maalamposelvitys\\_Sweco\\_2019.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2020_kaava/5066_9_Maalamposelvitys_Sweco_2019.pdf)] (16.11.2021)

**SYKE (Suomen ympäristökeskus) 2021.** Avoin tieto. [[https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto)]

**SYKE Avoin Tieto 2021.** Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät. [<http://www.syke.fi/avointieto>] Vesienhoidon tietojärjestelmä, 3. Suunnittelukausi / SYKE ja ELY-keskukset (viitattu 1.10.2021)

**SYKE 2019.** Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. & Ekeboom J. (toim.). Suomen meriympäristön tila 2018, SYKEN julkaisu, ISSN 2323-8909 (verkkojulkaisu).

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2018.** Valtioneuvoston päätös 2018 Natura 2000 -alueiden tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. Kohdekohtaisten tietojen karttapalvelu. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>] (20.10.2021)

**Söderman, T. 2003.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi - kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

**Tringa ry 2019.** Uudenmaan maakunnallisesti tärkeiden MAALI-lintualueiden rajaukset. Paikkatietoaineisto. [<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>] (20.10.2021)

**Uudenmaan liitto 2021a.** [<https://avoinaineisto-udenmaanliitto.opendata.arcgis.com/>]

**Uudenmaan liitto 2021b.** Maakunnalliset arvokkaat luontokohteet (LAKU) ja mahdollisesti maakunnallisesti arvokkaat luontokohteet. Paikkatietoaineisto ja pdf-kartta 27.4.2021.

**Uudenmaan liitto 2019.** Uusimaa-kaava 2050 – Luontoselvityskohteiden maakunnallinen arvo. Koosteraportti. Uudenmaan liiton julkaisuja E 217. 442 s.

**Uudenmaan liitto 2012.** Luonnonympäristöjen arvottamisen kriteeristö Uudellemaalle (LAKU). Loppuraportti. Uudenmaan liiton julkaisuja E 119-2012. 54 s.

**Uudenmaan ELY-keskus 2017.** Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet. [[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet/Mustavuoren\\_lehto\\_ja\\_Ostersundomin\\_lintu\(5975\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Mustavuoren_lehto_ja_Ostersundomin_lintu(5975))] (20.10.2021)

**Uudenmaan ELY-keskus 2013.** Boxin suot. [[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet/Boxin\\_suot\(5725\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Boxin_suot(5725))] (20.10.2021)

**Vahtera, E., Räsänen, M. ja Muurinen, J. 2020.** Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2018–2019. Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön julkaisuja 25/2020.

**Vantaan kaupunki 2021.** [<https://www.vantaa.fi/>]

**Virrankoski, S., Vaskelainen, E., Sarvanne, H. & Yrjölä, R. 2006.** Sipoon yleiskaava-alueiden luontoselvitykset 2006. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. 55 s.

**Väkevä & Loukkola 2021.** Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2020. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 19/2021. ISBN 978-952-314-923-6.

**Väylävirasto 2021a.** Liikennemääräkartat. (6.10.2021) [<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat>]

**Väylävirasto 2021b.** Digiroad aineisto. [<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/aineisto/rajapinnat>]

**WSP 2010.** Sipoon tieliikenteen meluselvitys. 11.3.2010. WSP Finland Oy

**Ympäristöhallinto 2020.** [[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura\\_2000\\_alueet/Sipoonjoki\(5723\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Sipoonjoki(5723))] (1.10.2020)

**Ympäristöministeriö 2021.** Natura 2000 -verkosto turvaa monimuotoisuutta. <https://ym.fi/natura-2000-verkosto>

**Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2008.** Liitosalueen eteläosan kasvillisuusselvitys. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011:14. Helsingin kaupunki. Kaupunkisuunnitteluvirasto.

**Yrjölä, R., Ahopelto, L., Friman M., Vickholm, J., Tanskanen, A. ja Kiema, S. 2019.** Luontoselvitys Sipoo Gumbostrand 2018. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy. 84 s.

