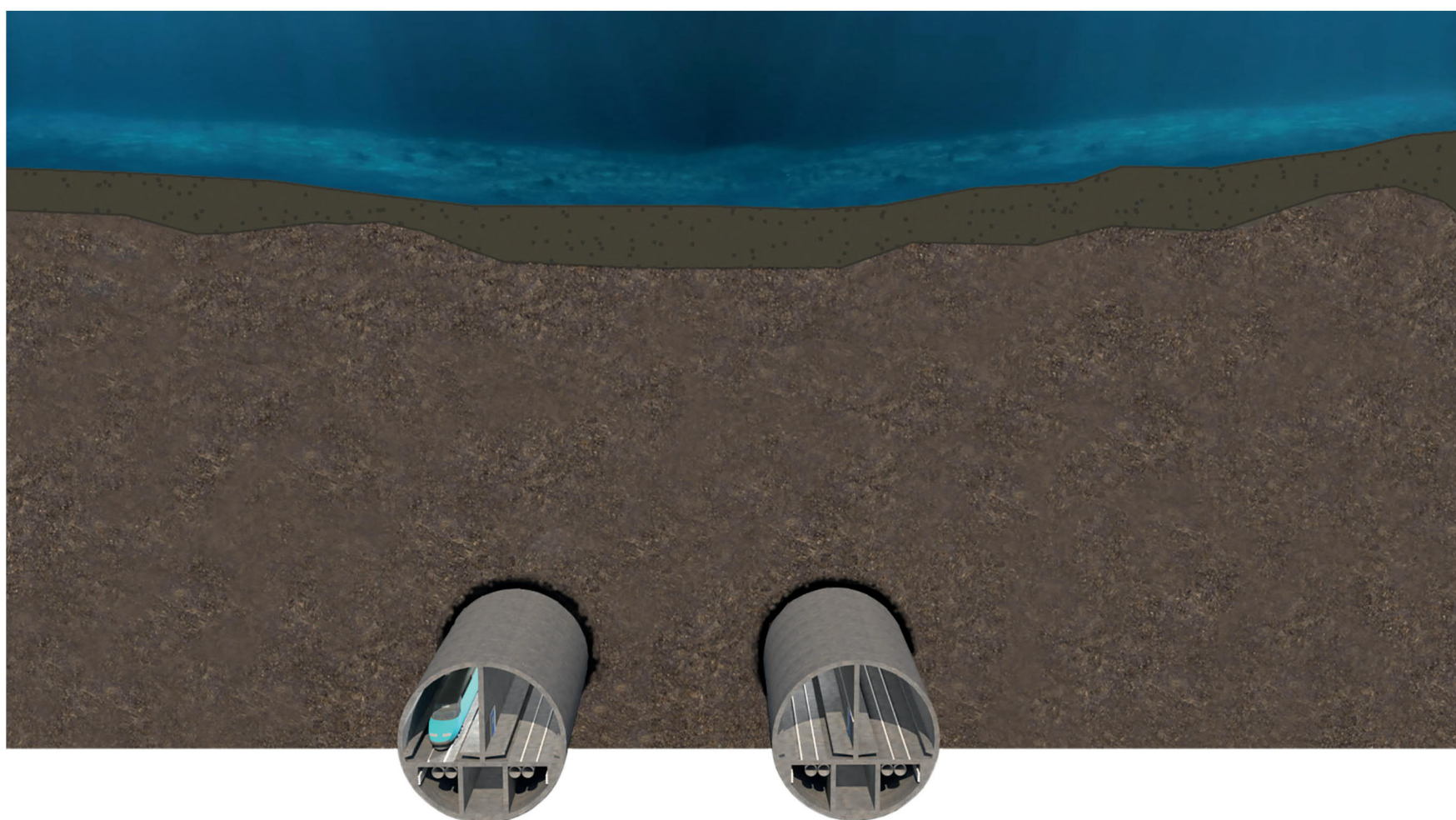


FINEST BAY AREA

Rautatietunneli Suomen ja Viron välillä



Copyright © Pöyry Finland Oy

ISBN 978-952-94-1426-0 (rengaskirja)

ISBN 978-952-94-1427-7 (PDF)

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumero 101009314.

Kannen kuva: A-Insinöörit Oy



YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Finest Bay Area Development Oy
Kustaa Valtonen
kustaa@live.com
puh +358 504155300
<https://www.finestbayarea.online/>

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen Suomessa:

Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
Yhteyshenkilö Leena Eerola
leena.eerola@ely-keskus.fi
puh. +358 295 021 380
www.ely-keskus.fi/uusimaa

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen Virossa:

Ympäristöministeriö
Yhteyshenkilö Rainer Persidski
puh. +372 626 2973
rainer.persidski@envir.ee

YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy
YVA-projektipäällikkö Karoliina Jaatinen
karoliina.jaatinen@poyry.com
puh. 040 660 4407
www.poyry.fi

Julkaisija: Finest Bay Area Development Oy
Taitto: Ed Publishing & Marketing/Stil&form
Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen
peruskartta-aineisto, avoin data 2018, ellei toisin mainita.

Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteista:

www.ymparisto.fi/FinestBayAreaTallinnatunneliYVA
www.miljo.fi/FinestBayAreaTallinntunnelIMKB

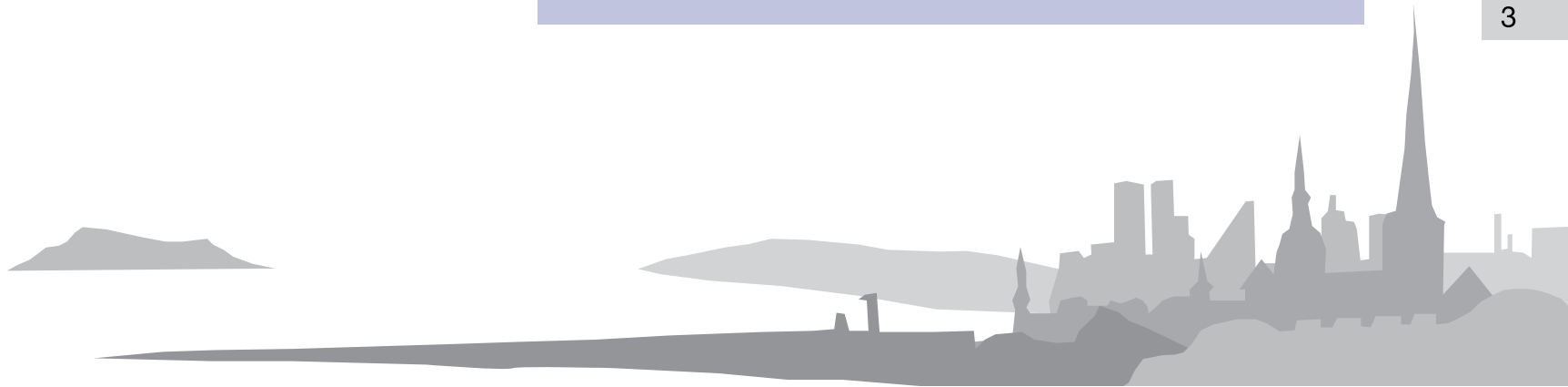
Edellä mainituilla verkkosivuilla on arviointiohjelman lisäksi tietoa hankkeesta, kuten esim. arviointiohjelman nähtävillä-olopaikat sekä yleisötilaisuuden ajankohta ja paikka.

Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti lisäksi hankkeesta vastaavan verkkosivuilta:

<https://finestbayarea.online/about>

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Helsingin kaupungintalo, kirjaamo (Pohjoisesplanadi 11-13, 00170 Helsinki)
Helsingin kaupunginkirjasto, Pasilan kirjasto (Rautatieläisenkatu 8, 00520 Helsinki)
Espoon kaupunki kirjaamo (Siltakatu 11, Espoon keskus)
Espoon kaupunginkirjasto, Sellon kirjasto (Leppävaarankatu 9, 02600 Espoo)
Vantaan kaupunki, Maankäytön asiakaspalvelu (Kielotie 13, 01300 Vantaa)
Vantaa info Myyrmäki (Paalutori 3, 01600 Vantaa)
Tuusulan kunnantalon kirjaamo (Hyryläntie 16, 04300 Tuusula)
Tuusulan kunnankirjasto (Autoasemankatu 2, 04300 Tuusula)
Keski-Uudenmaan ympäristökeskus (Hyrylänskatu 8 C, 04300 Tuusula)
Nurmijärven kunnantalon kirjaamo (Keskustie 2b, 01900 Nurmijärvi)
Nurmijärven kunnankirjasto (Punamullantie 1, 01900 Nurmijärvi)
Uudenmaan ELY-keskus (Opastinsilta 12 B, 5. krs., 00520 Helsinki)

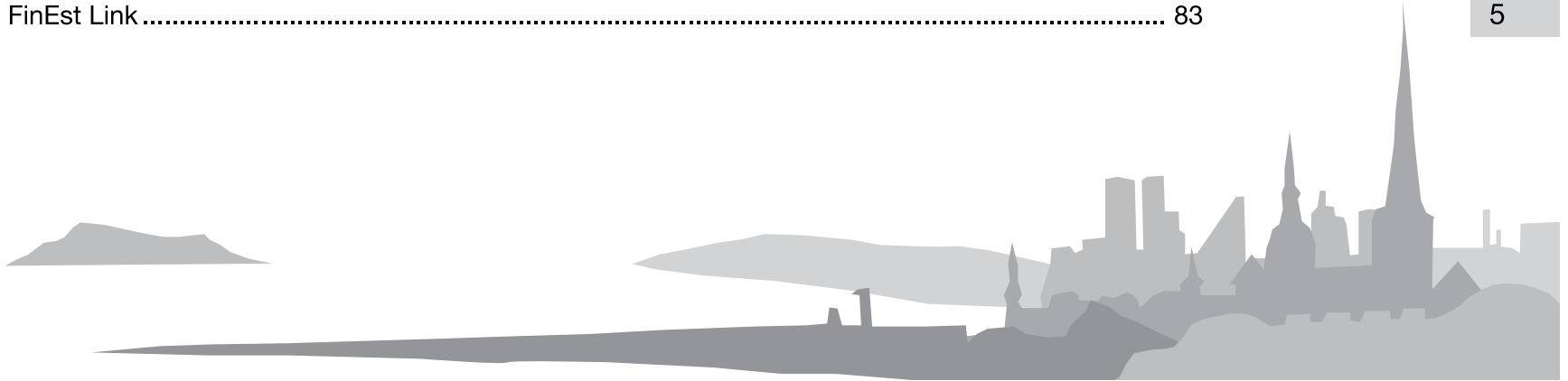


SISÄLLYSLUETTELO

Yhteystiedot ja nähtävilläolo	3
Sisällysluettelo	4
Tiivistelmä	9
YVA-työryhmä	25
Termit ja lyhenteet	28
1 Johdanto	30
2 Hankkeen kuvaus ja arvioitavat vaihtoehdot	32
2.1 Hankkeesta vastaava sekä hankkeen tausta ja tarkoitus	32
2.2 Hankkeen sijainti ja arvioitavat vaihtoehdot	32
2.2.1 Hankekokonaisuus	32
2.2.2 Hankevaihtoehdot Suomessa (VE1a, VE1b ja VE2)	32
2.2.3 Nollavaihtoehto Suomessa (VE0+)	35
2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu	36
2.3.1 Suomi	36
2.3.2 Viro	36
2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	37
3 YVA-menettely	38
3.1 Kansainvälinen YVA-menettely	38
3.1.1 Espoon sopimus	38
3.1.2 Viron ja Suomen kahden välinen sopimus	38
3.2 YVA-menettely Suomessa	39
3.2.1 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö	39
3.2.2 YVA-menettelyn tarve	43
3.2.3 YVA-menettelyn osapuolet	43
3.2.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	44
3.3 YVA-menettely Virossa	46
3.4 Kaavoitusmenettely	49
3.4.1 Kaavoitusmenettely Suomessa	49
3.4.2 Kaavoitusmenettely Virossa	49
3.5 Eri menettelyiden yhteensovittaminen Suomessa ja Virossa	50



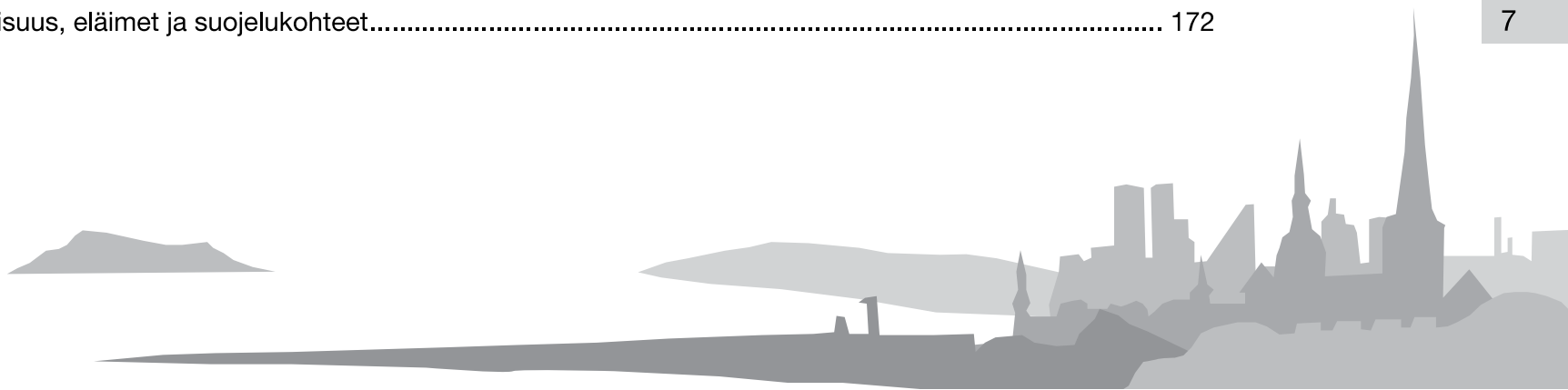
3.5.1	Kaavoitus ja suunnitelmia ja ohjelmia koskeva ympäristövaikutusten arviointi (SOVA)	52
3.5.2	YVA-menettely	52
4	Tekninen kuvaus	54
4.1	Tunnelilinjaukset	54
4.1.1	Ratatunnelit	54
4.1.2	Asemaratkaisut	54
4.1.3	Raideleveys	57
4.1.4	Pelastusturvallisuus	57
4.2	Suunnitteluperusteet	59
4.2.1	Ratasuunnittelu	59
4.2.2	Kuvaus TBM-menetelmästä	59
4.3	Valmistelevat työt	61
4.3.1	Ampumatarvikkeiden poistaminen	61
4.3.2	Tunnelin louhinta	61
4.4	Hankkeen logistiikka	62
4.5	Radan rakentaminen	66
4.6	Louhintamurskeen hyödyntäminen	66
4.7	Keinosaari	67
4.7.1	Keinosaaren sijaintipaikan esiselvitys	67
4.7.2	Keinosaaren rakentaminen	69
4.8	Rakentamisen aikainen jäte	71
4.9	Infrastruktuurin risteäminen	71
4.10	Käyttöönotto	72
4.11	Referenssihankkeet	72
4.12	Käyttöikä	72
5	Ympäristön nykytila	73
5.1	Liikenne	73
5.1.1	Nykyinen joukkoliikennetarjonta	73
5.1.2	Nykyinen tiestö	74
5.1.3	Nykyinen liikennekysyntä	80
5.1.4	Liikennejärjestelmäsuunnitelmat	80
5.1.5	FinEst Link	83



5.1.6	TEN-T-verkosto (Trans-European transport network).....	84
5.1.7	Liikennemäärät Helsingin ja Tallinnan välillä.....	84
5.1.8	Satamien ja lentoaseman tavaraliikenne	87
5.1.9	Liikenteen kasvuennusteet	89
5.2	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys sekä elinkeinot ja aineellinen omaisuus	90
5.2.1	Väestö ja asutus	90
5.2.2	Työllisyys ja elinkeinot.....	96
5.2.3	Matkailu	97
5.2.4	Virkistyskäyttö	98
5.3	Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	99
5.3.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	99
5.3.2	Merialueen toiminnot	101
5.3.3	Kaavoitus.....	101
5.3.4	Muut maankäytön suunnitelmat	109
5.4	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	110
5.5	Merenpohja	113
5.5.1	VE1a (Lentoasema-Otakeila- Ulkomatala).....	113
5.5.2	VE1b (Lentoasema-Otakeila-Hramtsowin matala).....	115
5.5.3	VE2 (Lentoasema-Pasila-Uppoluoto)	115
5.5.4	Haitalliset aineet	115
5.6	Maa- ja kallioperä.....	116
5.6.1	Maaperä.....	116
5.6.2	Kallioperä.....	116
5.7	Pohjavedet	121
5.8	Hydrologia ja vedenlaatu	124
5.8.1	Vesistön yleiskuvaus.....	124
5.8.2	Veden laatu	124
5.8.3	Merialueen strateginen suunnittelu.....	128
5.8.4	Vesistön ja rantojen käyttö	136
5.9	Vedenalainen luonto	137
5.9.1	Kasvillisuus	137
5.9.2	Potentiaaliset meriluontotyytit	138
5.10	Kalat ja kalasto.....	141
5.10.1	Kalat ja kalatalous.....	141



5.10.2	Kalasto.....	142
5.10.3	Kalastus.....	143
5.10.4	Vesiviljely	144
5.11	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet.....	145
5.11.1	Kasvillisuuden ja eläimistön yleispiirteet.....	145
5.11.2	Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet.....	145
5.11.3	Linnusto.....	151
5.11.4	Merinisäkkäät	154
5.12	Melu ja ääni.....	155
5.12.1	Maanpäällinen ja vedenpäällinen melu.....	155
5.12.2	Vedenalainen melu.....	155
5.12.3	Ääni ja runkomelu	156
5.13	Ilmasto, päästöt ilmaan ja ilmanlaatu.....	157
5.13.1	Ilmasto	157
5.13.2	Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu.....	157
6	Ympäristövaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät	160
6.1	Arvioinnin lähtökohdat	160
6.1.1	Arvioitavat vaikutukset	160
6.1.2	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset.....	160
6.1.3	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	161
6.2	Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys sekä elinkeinot ja aineellinen omaisuus	163
6.2.1	Arviointimenetelmät.....	163
6.2.2	Viestintä ja vuoropuhelu	164
6.3	Merenpohja, maa- ja kallioperä.....	167
6.4	Pohjavedet	168
6.5	Hydrologia ja veden laatu	168
6.5.1	Rakennusaikaiset vaikutukset	168
6.5.2	Käytön aikaiset vaikutukset.....	169
6.6	Vedenalainen luonto.....	170
6.7	Kalat ja kalastus.....	171
6.7.1	Kalat ja poikastuotantoalueet	171
6.7.2	Kalastus	171
6.8	Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet.....	172



6.9	Maankäyttö ja kaavoitus	173
6.10	Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö	174
6.11	Liikenne	175
6.12	Melu ja tärinä	176
6.13	Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu	177
6.14	Luonnonvarojen käyttö	178
6.15	Jätteet ja sivutuotteet	178
6.16	Onnettomuus- ja häiriötilanteet	179
6.17	Käytöstä poisto	180
6.18	Nollavaihtoehto	180
6.19	Yhteisvaikutukset	180
6.20	Rajat ylittävien vaikutusten arviointi	181
6.21	Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu	181
6.22	Epävarmuustekijät	182
6.23	Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta	183
7	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset	184
7.1	Vesilupa	184
7.2	Valtioneuvoston suostumus	184
7.3	Kaavoitus	185
7.4	Ratalain mukaiset menettelyt (yleissuunnitelma ja ratasuunnitelma)	185
7.5	Rakennus- tai toimenpidelupa	185
7.6	Muut luvat	186
8	Lähdeluettelo	187
LIITE 1 YVA-ohjelman ruotsinkielinen tiivistelmä		



TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on kaikkien arviointivien hankevaihtoehtojen osalta suomalainen yritys Finest Bay Area Development Oy.

Hankkeen tarkoituksena on rakentaa Suomen ja Viron välille merenalainen rautatietunneli, jonka myötä maiden välinen matkustus aika lyhenee merkittävästi. Hankkeesta vastaavan visioissa rautatietunneli muodostaisi pääkaupunkiseudusta ja Tallinnasta yhteisen metropolialueen. Alueella on mahdollisuus tulla Aasian ja Euroopan yhdistäväksi hermostukseksi, kun tunnelihankkeen myötä avautuu mahdollisuus matkustaa suoraan Helsinki-Vantaan lentokentältä junalla Helsingin lisäksi Tallinnaan.

Aiemmin Suomen ja Viron välisen merenalaisen tunnelin rakentamisedellytyksiä on tutkittu Uudenmaan liiton, Harjun lääninhallituksen, Helsingin ja Tallinnan kaupunkien sekä Viron liikenneministeriön ja Suomen Liikenneviraston yhteisessä FinEst Link -aluekehityshankkeessa. Hankkeen esiselvitysraportti julkaistiin helmikuussa 2018, minkä jälkeen Liikenne- ja viestintäministeriö perusti työryhmän arvioimaan tunneliin liittyvien jatkotutkimusten tarvetta ja vaikutuksia. Työryhmä tiedotti toukokuussa 2018, että hankkeen toteutuminen edellyttää yksityisen sektorin osallistumista. FinEst Link -aluekehityshankkeen ratatunneliin-

jaus välillä Lentoasema - Pasila - Helsingin keskusta - Tallinna muodostaa tämän YVA-menettelyn hankevaihtoehdon VE2.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä tarkastellaan Suomen puolella kolmea eri reittivaihtoehtoa (VE1a, VE1b ja VE2) ja Viron puolella neljää reittivaihtoehtoa (VE1a, VE1b, VE1c ja VE2). Ratatunnelin linjaus koko reitiltään eri hankevaihtoehdoissa on esitetty oikeissa kuvassa. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Suomen puolella Viron talousvyöhykkeen rajaan saakka. Viron puolelle sijoittuvan reitin osalta tehdään oma YVA-menettelynsä Virossa. Lisäksi arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset molemmissa maissa.

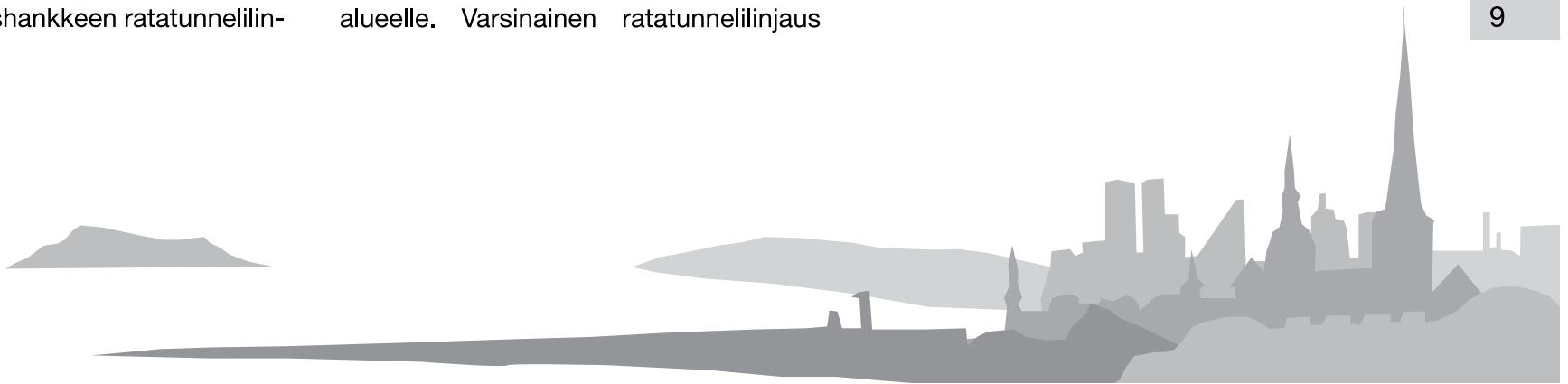
Vaihtoehdossa VE1a tarkastellaan rautatietunnelin reittiä Helsinki-Vantaa lentoasemalta Otaniemen kautta Hramtsowin matalan alueelle sijoitettavalle keinosaarelle ja siitä Tallinnan suuntaan. Vaihtoehdossa VE1b tarkastellaan rautatietunnelin reittiä Helsinki-Vantaa lentoasemalta Ilmalan ja Otaniemen kautta Ulkomatalan alueelle sijoitettavalle keinosaarelle ja siitä Tallinnan suuntaan. Vaihtoehdon VE1b osalta huomioidaan mahdollinen liikenteellinen kytkeytyminen Pasilaan. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan huoltoyhteys, joka tulisi sijoittumaan Koirasaaren alueelle. Varsinainen ratatunnelilinjaus

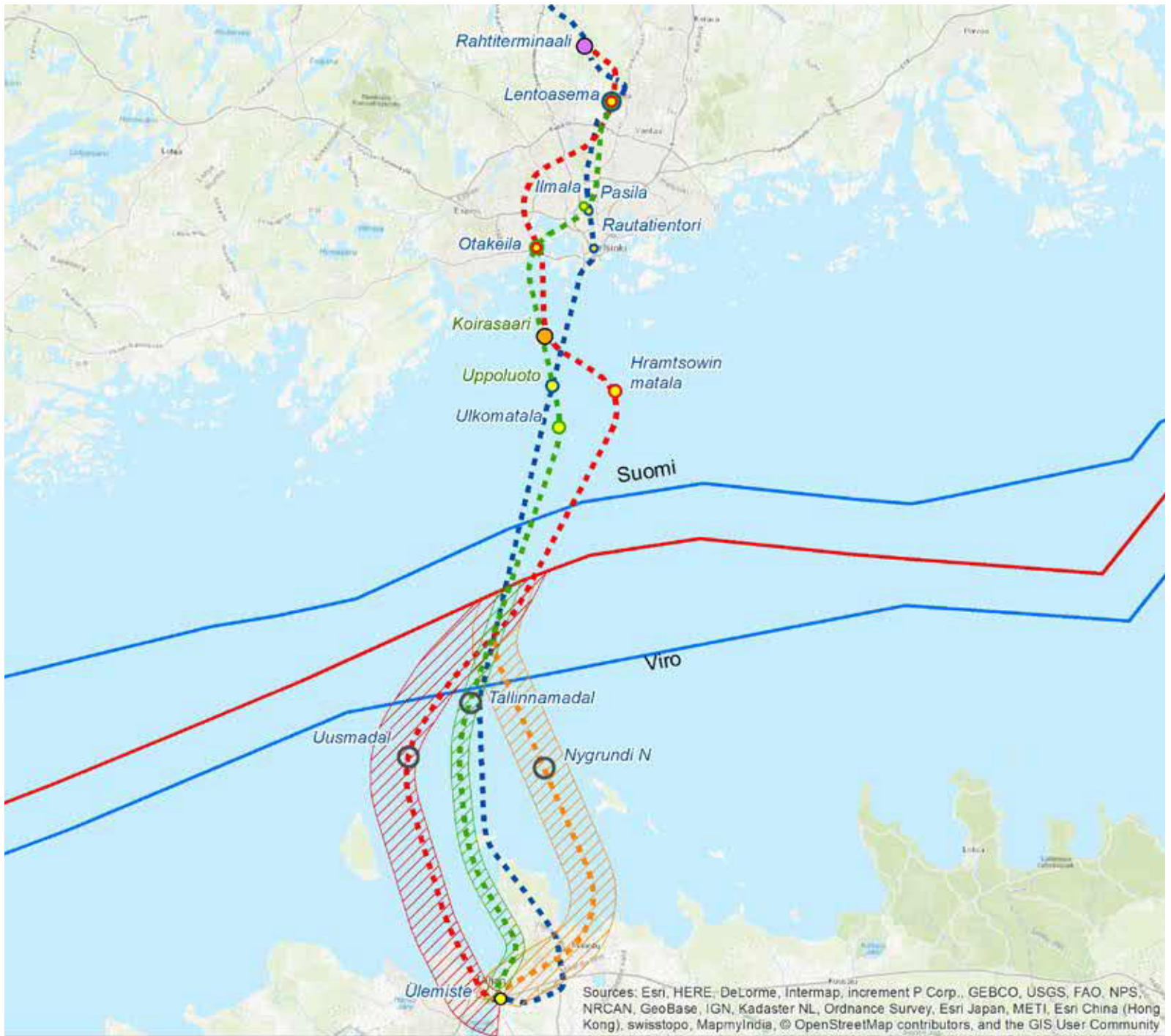
ei kuitenkaan kulje Koirasaaren kautta, vaan sivuttaa sen muutaman sadan metrin etäisyydeltä.

Vaihtoehtona VE2 tarkastellaan rautatietunnelin reittiä Helsinki-Vantaa lentoasemalta Pasilan ja Helsingin keskustan kautta Tallinnan suuntaan. Vaihtoehtoon VE2 ei kuulu varsinaisen asutun keinosaaren rakentamista. Huoltoyhteys tulisi Uppoluodon alueelle, missä olemassa olevaa luotoa laajennettaisiin tarvittavilta osin.

Kaikkiin hankevaihtoehtoihin liittyy lisäksi rahtiterminaalien rakentaminen Helsinki-Vantaa lentoaseman pohjoispuolelle ja rautatieyhteys sinne.

Hankkevaihtoehtojen lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Nollavaihtoehdon arvioinnissa huomioidaan kuitenkin mm. ympäröivän liikennejärjestelmän kehittäminen ja mahdolliset kysynnän kasvun edellyttämät parantamistoimenpiteet, minkä vuoksi käytetään ilmausta VE0+.





- | | | |
|------|-----------------------|-----------------|
| VE1a | Finest Link VE2 | Rahtiterminaali |
| VE1b | Talousvyöhykkeen raja | Koirasaari |
| VE1c | Aluemeren ulkoraja | Asemat |

0 15 km



Kuva 1. Rautatunnelin linjaus koko reitiltään eri hankevaihtoehdoissa.



Sijainti ja ympäristön kuvaus

Vaihtoehdot kulkevat Uudenmaan alueella, Suomen aluevesillä ja Suomen talousvyöhykkeellä sekä Viron talousvyöhykkeellä, aluevesillä, Tallinnan ja Viimsin alueilla Harjun maakunnassa. Viron puolelle sijoittuvat tunnelinjauksen, aseman ja huoltoyhteysaaren sijaintivaihtoehdot arvioidaan Viron YVA-menettelyssä.

Toiminnot ja yhdyskuntarakenne

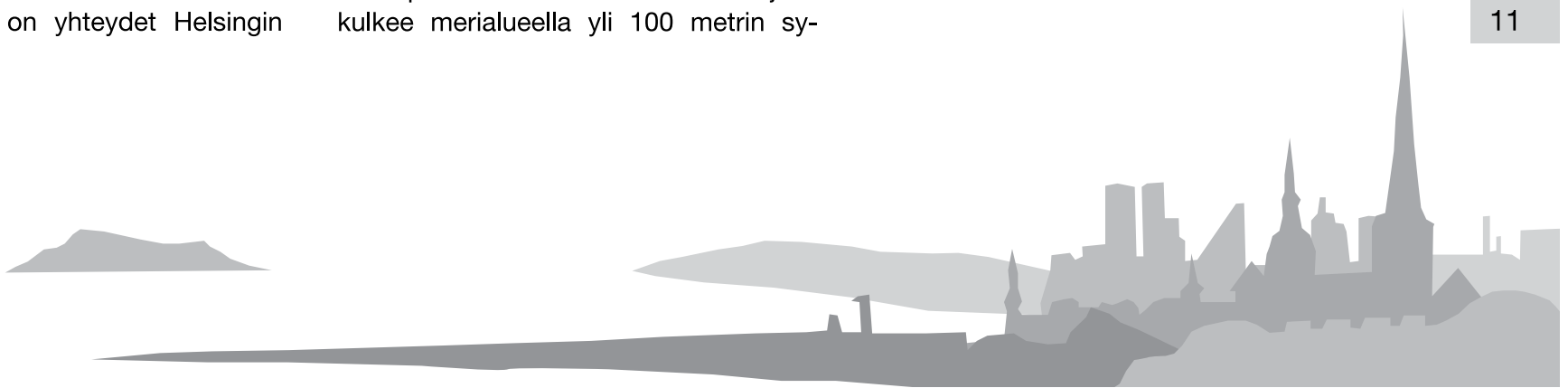
Suomessa suunniteltu rahtiterminaali sijoittuu Tuusulan eteläosaan Metsäkylän alueelle. Alue on tällä hetkellä maa- ja metsätalousaluetta ja kiviaineshuollon toiminta-alue (otto ja murskaus). Alue sisältyy osittain lentoaseman melualueelle. Liikenteen ja saavutettavuuden näkökulmasta ratatunnelin ensimmäisen aseman seutu, Helsinki-Vantaa, on keskeinen kansainvälisen liikenteen solmukohta. Lentoaseman lähiympäristö on kehittynyt voimakkaasti viimeisten vuosikymmenten kuluessa ja on edelleen kehittymässä merkittävästi. Lentoasema lähiympäristöineen on jo nykyisin hyvin merkittävä työpaikkakeskittymä ja myös yksi Helsingin seudun nopeimmin kasvavista työpaikka-alueista.

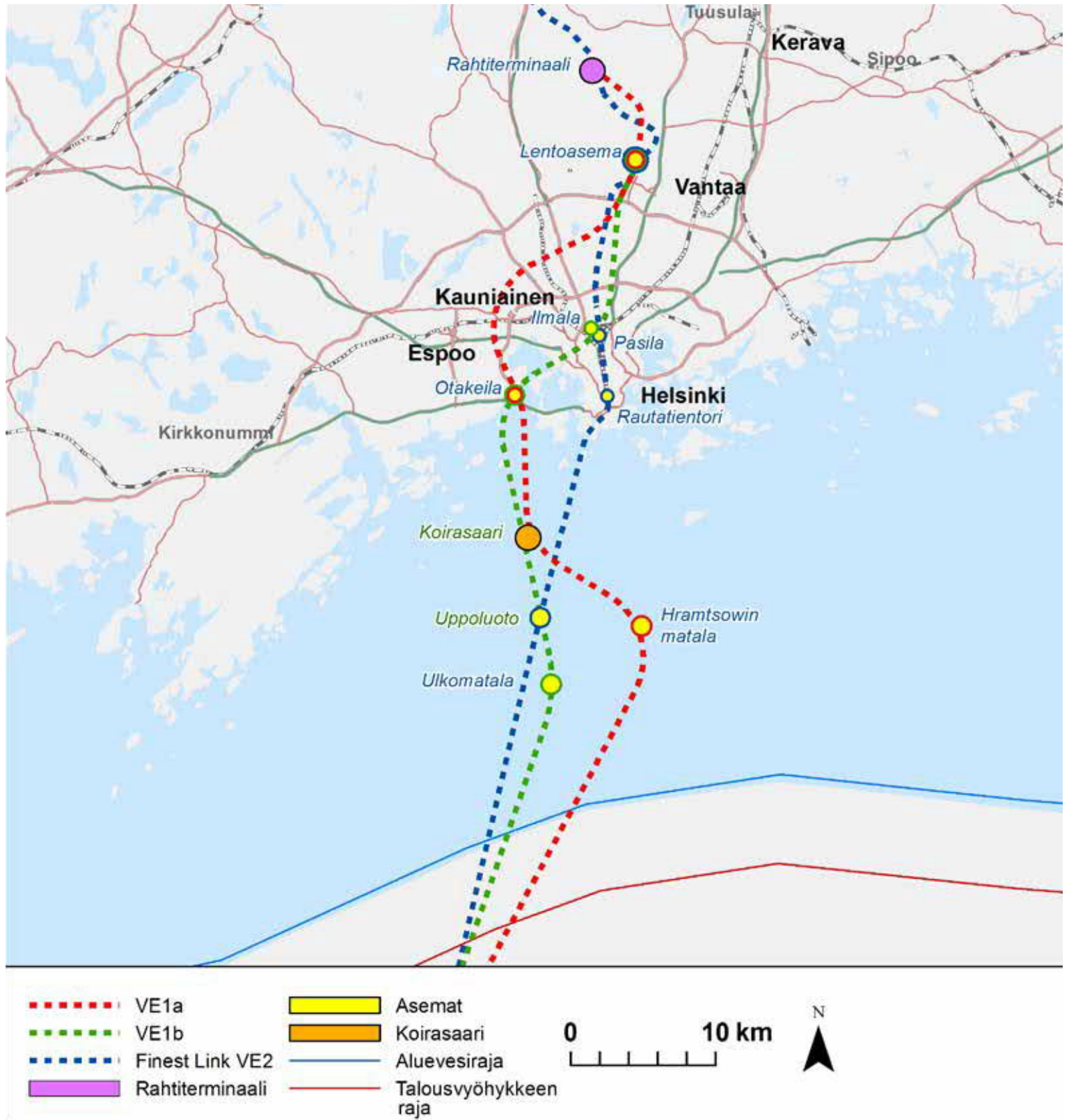
Pasila on saavutettavuudeltaan yksi Suomen parhaita alueita liikenteen risteyskohtana. Liikennehankkeiden ja lisärakentamisen johdosta Pasilan merkitys keskuksena tulee kasvamaan. Alueelle sijoittuu tiivistä toimitilarakentamista ja keskuspuisto. Ilmalassa on oma rautatieasema, josta on yhteydet Helsingin

keskustaan ja kehärataa pitkin lentoasemalle. Alueen julkisen liikenteen yhteydet tulevat paranemaan tulevaisuudessa, kun raitiotielinjan reittiä jatketaan rakennettavalle Ilmalantorille vuoteen 2021 mennessä. Ilmalantorilta on vuorostaan yhteys lähijunaliikenteeseen. Rautatien asema-alue on tiivistä keskustatoimintojen aluetta maankäytön ollessa työpaikka-, liikenne- ja palvelupainotteista. Alueella sijaitsee linja-autoliikenteen terminaali ja metroasema. Otakeilan asema sijoittuu Tapiolan, Otaniemen ja Keilaniemen muodostamalle ns. T3-alueelle (Tiede, Taide, Talous). Alue on yksi pääkaupunkiseudun tärkeimmistä osaa- ja keskittymistä. Kaikkien asemien lähialueilla on asutusta ja mm. kouluja, päiväkotia sekä työpaikkoja.

Huoltoyhteysaaren suunniteltu sijaintipaikka Koirasaari on yksi Helsingin luokitelluista ulkoilusaarista. Keinosaarien vaihtoehtoiset sijaintipaikat Hramtsowin matala ja Ulkomatala ovat tällä hetkellä lähinnä veneily- ja muussa merialueen virkistyskäytössä (mm. virkistyskalastus) olevaa merialuetta. Huoltoyhteysaaren sijaintipaikka Uppoluodon alue hankevaihtoehdossa VE2 on lähinnä virkistyskäytössä olevaa linnustollisesti arvokasta aluetta. Ulkomatalan alueella kulkee merikaapeleita sekä väyläalueita. Hramtsowin matalan itäpuolella sijaitsee puolustusvoimien suoja-alue. Kaikki ratalinjaukset risteävät Nord Stream 1 ja 2 kaasuputkien kanssa. Ratatunnelinlinjaus kulkee merialueella yli 100 metrin sy-

vyydessä ja Nord Stream -kaasuputket kulkevat merenpohjassa, joten toiminnot sijoittuvat eri syvyyksille.





Kuva 2. Hankevaihtoehtojen Suomen puolelle sijoittuvien ratatunnelien linjaukset, asemat sekä keinosaarien ja huoltoyhteysaarien sijainnit.



Luonnonympäristö

Ratatunnellinjauksen asemien seudut ovat nykyisellään voimakkaasti ihmisen muokkaamaa aluetta keinosaarien ja huoltoyhteysaarien vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja lukuun ottamatta, jotka ovat rakentamatonta merialuetta. Maa-alueella reitti kulkee valtaosin rakennetun taa-jama-alueen alitse. Rahtiterminaalin ja lentoaseman välisellä osuudella hankkeenvaihtoehdot VE1a ja Finest Link VE2 alittavat Vantaanjokeen laskevan Tuusulanjoen ja metsäalueita. Lentoaseman jälkeä luonnonympäristöä on linjausvaihtoehtojen alueella erityisesti Vantaanjoen varressa, missä on muun muassa reheviä rantametsiä. Linjausvaihtoehto Finest Link VE2 alittaa laajan, Keskuspuistoon kuuluvan metsäalueen Haltialassa jatkaen etelään Keskuspuiston itäreunan tuntumassa. Linjausvaihtoehto VE1b alittaa Keskuspuiston Ilmalan aseman eteläpuolella.

Rannikkovyöhykkeellä linjausvaihtoehdot VE1a ja VE1b kulkevat Laajalahden merenlahden molemmin puolin, jatkaen etelään, rannikkovyöhykkeen kautta ulkosaaristoon. Merialueella saarten ja luotojen luonnonympäristö koostuu Itämerelle ominaisista luontotyypeistä ja lajeista.

Ratatunnelin reitti kulkee maanalaisten reitin osien kohdalla Natura 2000 -verkostoon kuuluvilla alueilla, mutta maan päälle sijoittuvien toimintojen, kuten asemien tai keinosaarten välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000-alueita.

Rannikkovyöhykkeellä ja merialueella, lähimmät Natura 2000 -alueet sijaitsevat noin 10 km etäisyydellä tai kauempana.

Koirasaari ja sen eteläpuolella oleva matalikko kuuluvat Helsingin tärkeisiin lintualueisiin. Vaihtoehdon VE2 huoltoyhteysaari eli Uppoluoto on keskellä Helsingin tärkeää lintualueita *Halliluodon lounainen matalikko*, joka kuuluu yhtenä osa-alueena IBA-alueeseen *Espoon-Helsingin matalikot* (FI098).

Hankealueen vesirakentamisen kohdealueiden, Koirasaaren, Uppoluodon, Ulkomatalan ja Hramtsowin matalan alueet sijoittuvat potentiaalisille riuttaympäristöille ja riutoille. Alueet ovat syvyydeltään 0–20 metriä syviä. Koirasaari ja Uppoluoto ovat pintaan asti ulottuvia saaria, kun taas Ulkomatala sekä Hramtsowin matala ovat matalikkoja, joissa ei pintaan ulotu varsinaisia saaria.

Helsingin ja Espoon edustan merialueella rannikkokalastus on verkko- ja rysäkalastusta, joka keskittyy rannikon tuntumaan. Kaupallisia kalastajia Helsingin ja Espoon rannikolla on 5–6 ja he pyytävät lähinnä kuhaa, siikaa sekä ahventa ja haukea. Muita alueella esiintyviä kalalajeja ovat mm. lohi ja meritaimen.

Ratatunnelin reitti sijaitsee sekä vedenhankintaa varten tärkeillä että soveltuvilla pohjavesialueilla. Lisäksi reitin varrella on alueita, joilla voi olla pora- tai rengaskaivoja. Lisäksi on todennäköistä, että eri tunnelivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee maalämpökaivoja. Yksityistalouksien kaivot ja maalämpökaivot

kartoitetaan suunnittelun edetessä. Kaikki arvioitavat linjausvaihtoehdot ylittävät Pääjätteen-tunnelin Lentoaseman pohjoispuolella, missä rata kulkee maanpinnalla.

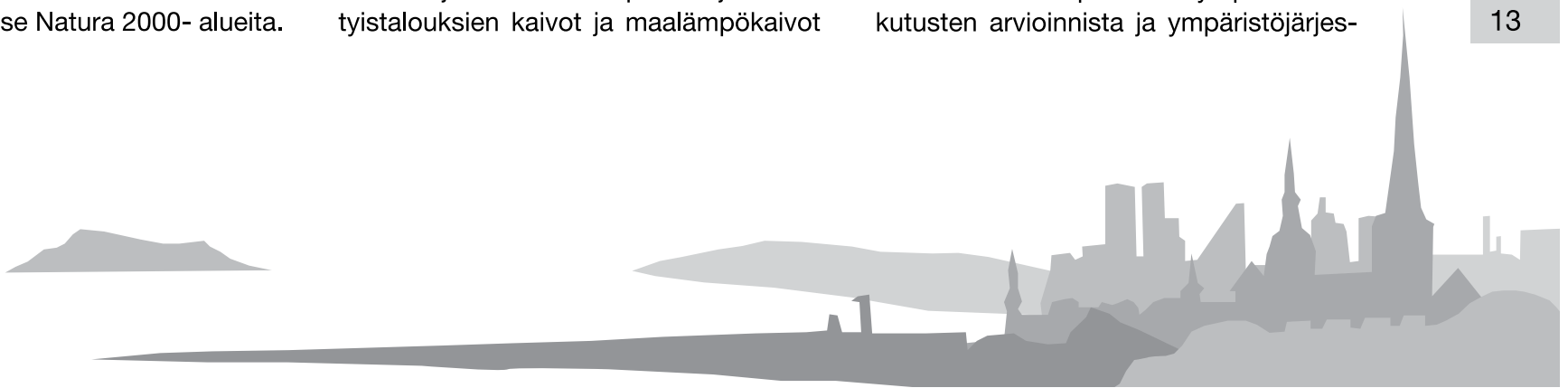
YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa sekä päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Merenalainen rautatietunneli mahdollistaa junaliikenteen Suomen ja Viron välillä. Koska Finest Bay Area -tunnelihankkeella on kansainvälinen ulottuvuus, hankkeessa noudatetaan maiden omien kansallisten YVA-menettelyiden lisäksi kahta kansainvälistä päämenettelyä:

- Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista
- Suomen ja Viron välistä kahdenvälistä sopimusta valtion rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tarve perustuu Suomessa lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, ”YVA-laki”). Virossa arvioinnin tarve perustuu ympäristövaikutusten arvioinnista ja ympäristöjärjes-



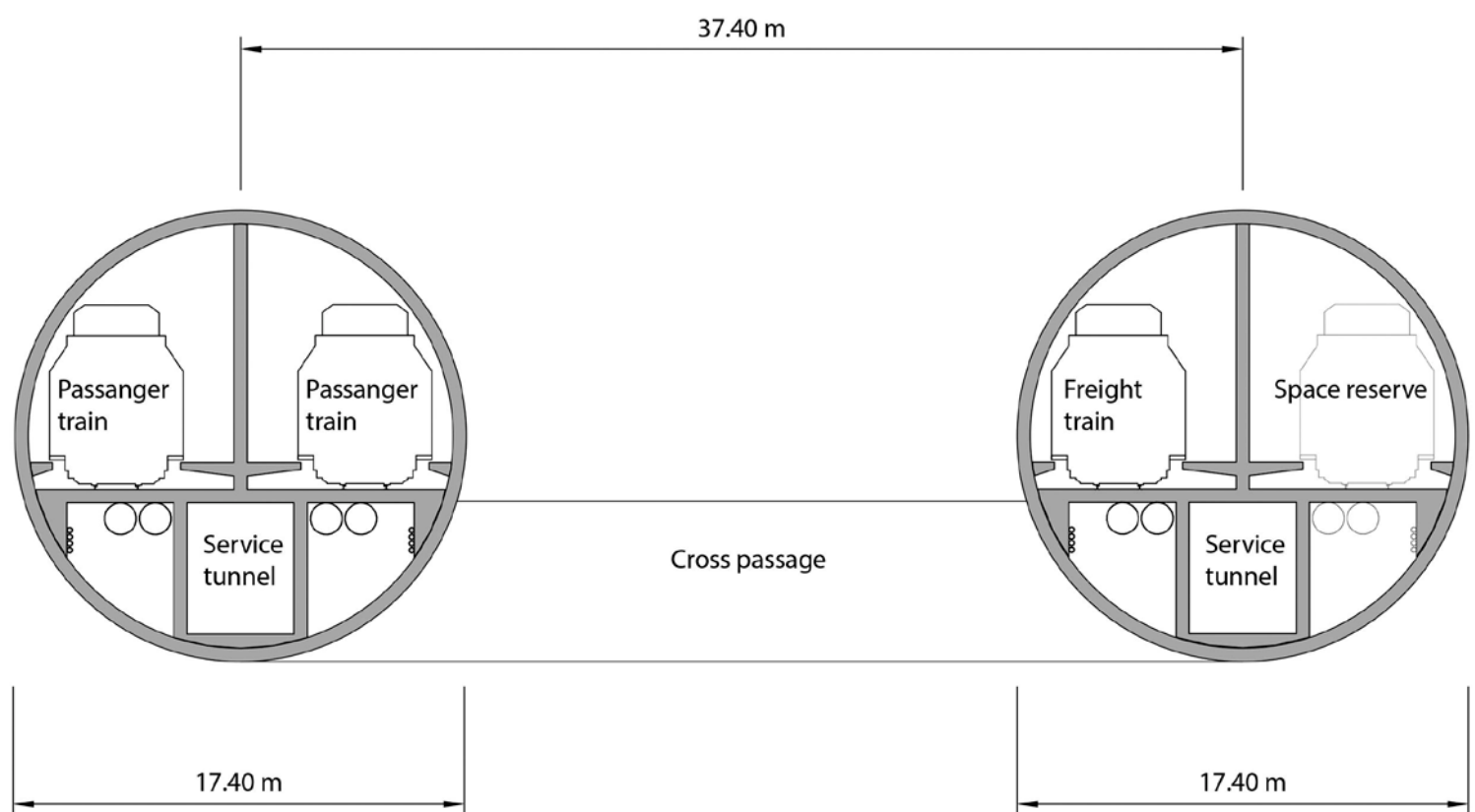
telmästä annettuun lakiin (RT I 2005, 15, 87). Molempien maiden kansalaisilla on näin ollen mahdollisuus osallistua sekä omassa maassa tehtävään YVA-menettelyyn että esittää mielipiteensä toisen valtion YVA-menettelyssä osana kansainvälistä kuulemistä.

Tämä arviointiohjelma on Suomen kansallisen YVA-lain mukainen asiakirja. 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 arviointiselostus laaditaan YVA-menettelyn seuraavassa vaiheessa arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta.

Suomessa YVA-menettelyä edellytetään aina YVA-lain liitteessä 1 luetelluissa

hankkeissa. Tämän hankkeen YVA-menettelyn tarve perustuu hankeluettelon kohdan 9) liikenne kohtaan d) kaukoliikenteen rautateiden rakentaminen. Tämän lisäksi YVA-menettelyn tarve perustuu tasavallan presidentin asetukseen Viron kanssa valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta ja sen liitteen 1 hankeluettelon kohtaan 7) Moottoriteiden, moottoriliikenneteiden ja kaukoliikenteen rautateiden sekä lentokenttien rakentaminen, kun pääkiitorata



Kuva 3. Finest Bay Area -vaihtoehtojen ratatunnelin poikkileikkaus.



on vähintään 2 100 metriä pitkä. Lisäksi kohtaan 7) kuuluvat Suomen ja Viron väliset tunnelit.

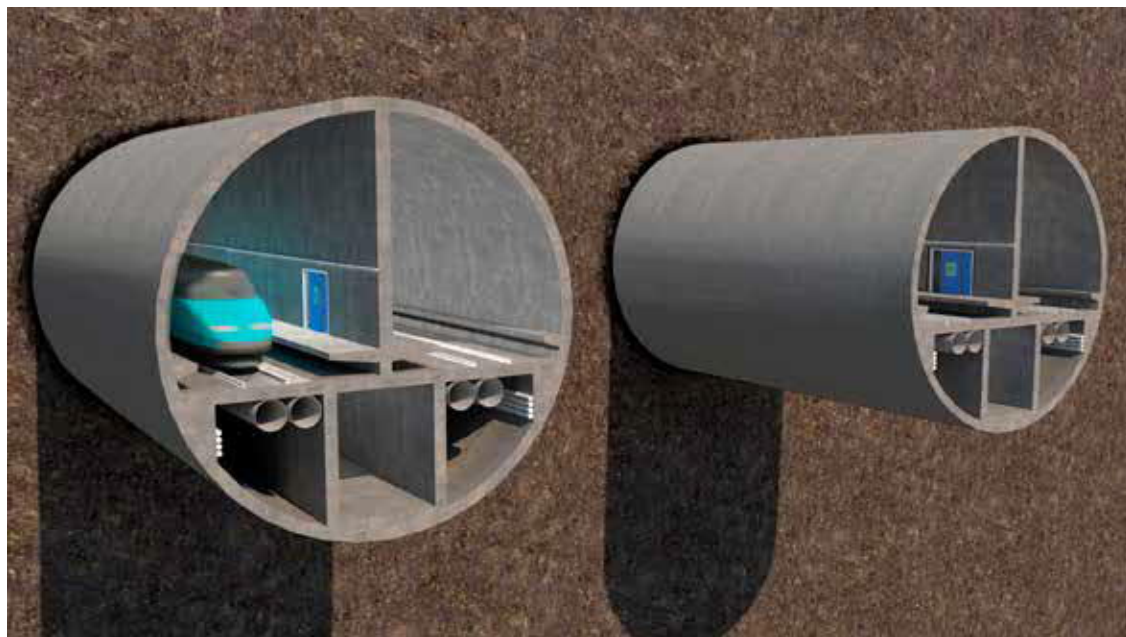
Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. Hankkeen YVA-ohjelmaa tukevassa teknisessä esisuunnittelussa ovat olleet mukana Pöyryn lisäksi A-Insinöörit Oy sekä Fira Oy. Yhteysviranomaisena Suomessa on Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Kansainvälisen kuulemisen menettelyä koordinoi Suomessa ympäristöministeriö.

Hankkeen tekninen kuvaus

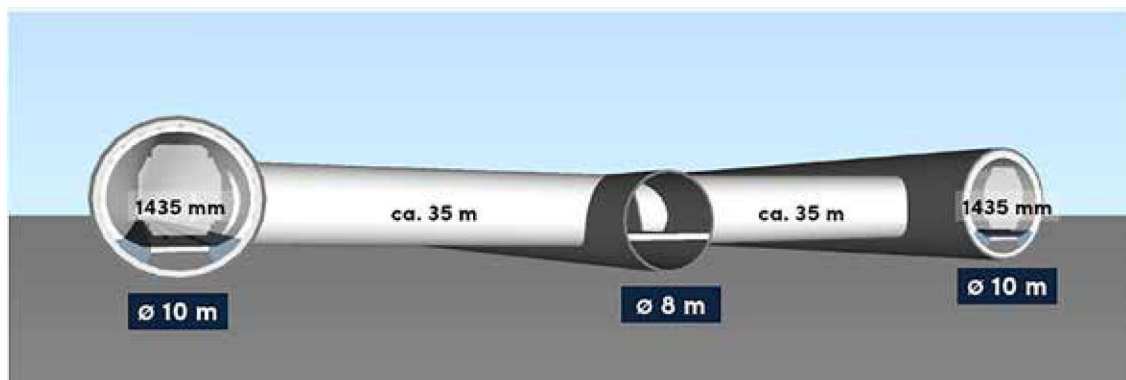
YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta teknistä ratkaisua, Finest Bay Area (VE1a ja VE1b) ja FinEst Link (VE2), jotka eroavat toisistaan mm. rautatietunnelin linjauksen, asemien lukumäärän ja sijaintipaikkojen sekä rautatietunnelin teknisten ratkaisujen (tunnelin koko ja raiteiden lukumäärä) osalta.

Kaikkien hankevaihtoehtojen tekninen suunnittelu on alustavalla tasolla ja tarkentuu suunnittelun edetessä. Tarkentuneet tekniset tiedot esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Finest Bay Area -vaihtoehtojen ratatunnelit toteutetaan kahtena tunneliputkena halkaisijaltaan noin 17,4 metriä. Toisessa tunnelissa kulkee väliseinällä erotettuna kaksi rataa sekä niiden alapuolella tekniikka, pelastus- ja huoltotilat. Toisessa tunneliputkessa varaudutaan liikennöi-



Kuva 4. Finest Bay Area -vaihtoehtojen ratatunnelin asemaprofiilien havainnekuva.



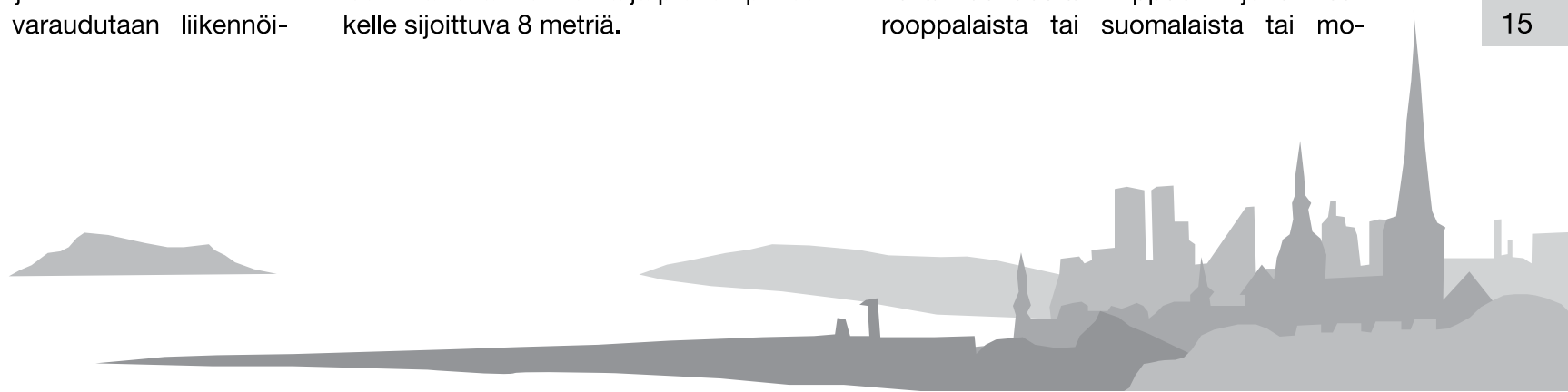
Kuva 5. FinEst Link -vaihtoehdon ratatunnelin havainnekuva. Lähde: FinEst Link 2018.

mään tavarajunilla sekä käyttämään tunnelia huolto- ja pelastustoimintaan.

FinEst Link -vaihtoehdon mukainen ratkaisu on kolme tunneliputkea, joista kaksi on raideliikenteelle ja yksi pelastus- ja huoltotarpeita varten. Halkaisijaltaan isommat ovat 10 metriä ja pienempi keskelle sijoittuva 8 metriä.

Asemilta nouseaan liukuportailta ja/ tai hisseillä maanpinnalle sekä VE 1a ja b osalta Otaniemessä myös läheiselle metroasemalle, josta on olemassa olevat yhteydet maanpinnalle.

Raidelevytenä tarkastellaan hankevaihtoehdosta riippuen joko eurooppalaista tai suomalaista tai mo-



lempia raideleveyksiä. Ratatunnelin turvallisuusvaatimukset pohjautuvat Liikenneviraston turvallisuussääntöihin ja hankeohjeisiin sekä turvallisuutta koskeviin kansainvälisiin julkaisuihin.

Tunneli rakennetaan pääosin TBM-menetelmällä (Tunnel Boring Machine) sekä lisäksi perinteisellä poraus-räjätys-louhintamenetelmällä. TBM-tekniikka tarkoittaa täysperäporausta, jolla koko

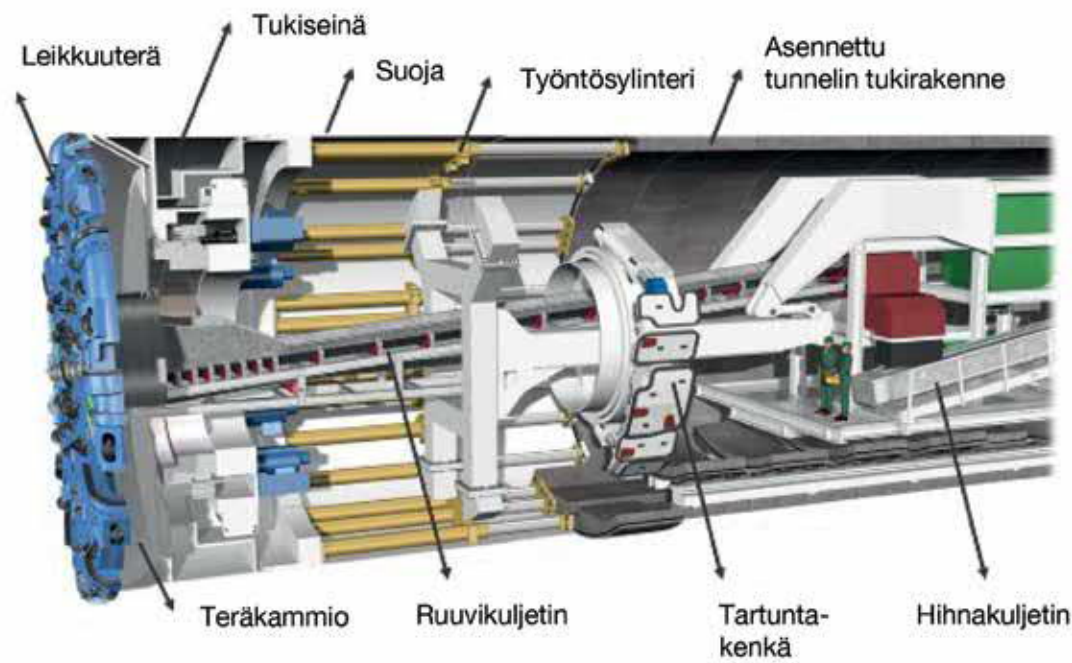
tunneliprofiilin laajuinen tunneli porataan kerralla valmiiksi. Samalla asennetaan tarvittavat betonielementit tunnelin seinämien vahvistamiseksi ja tiivistämiseksi. Perinteistä poraus-räjätysmenetelmää käytetään mm. asemien, ajotunneleiden ja kuilujen rakentamisessa. TBM-tekniikalla toteutettavien tunneliosuuksien osalta värinävaikutus on huomattavasti poraus-räjätysmenetelmää pienempi.

Ennen ratatunnelin rakentamista tehtäviä valmistelevia töitä ovat mm.

- geologiset tutkimukset (mm. seismikka, kairaukset)
- tukialueiden suunnittelu ja rakentaminen
- tekosaarten sekä kuilujen rakentaminen
- työnaikaisen tuuletuksen suunnittelu
- louheen kuljetusreittien suunnittelu
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- räjähtämättömien ampumatarvikkeiden poistaminen (UXO)
- olemassa olevien saarien (Koira-saari tai Uppoluoto, vaihtoehdosta riippuen) väliaikaisten työsatamien rakentaminen

Tunnelien rakentamisesta syntyy merkittävä määrä, yhteensä noin 70–80 milj. m³ louhetta, josta suurin osa käytetään uuden saaren rakentamiseen. Muita käyttökohteita louheelle ovat Tallinnan päähän vesialueelle sijoittuva, tunnelin huoltotoimintaan keskittyvä saari, hankkeen infrarakenteiden täytöt sekä mahdollisesti hankkeen ulkopuoliset rakennushankkeet. Jatkojalostettuna osa kiviaineksesta on mahdollista hyödyntää rakennekerroksissa infrarakennushankkeissa (esim. tien perustukset).

Ratatunnelilinjaukset risteävät useiden maa- ja merikaapelien, runkovesijohtojen, viemäriinjojen sekä kahden Nord Stream -kaasuputken kanssa. Risteämisskohdat tullaan määrittämään tarkem-



Kuva 6. Periaatekuva TBM-täysprofiiliporauslaitteiston toiminnasta Lähde: Modifioitu lähteestä [<http://www.railsystem.net/tunnel-boring-machine-tbm/>].



min teknisen suunnittelun edetessä ja tarkentuneet tiedot esitetään arviointiselostuksessa.

Tunnelin rakentaminen kestää kaiken kaikkiaan karkeasti arvioiden 5–9 vuotta. Tunnelin rakentamisen kokonaiskesto riippuu keskeisesti mm. tunneliporauksen vuorokausietenemästä ja tunnelin varustelu- ja poraustöiden limittämismahdollisuudesta. Tunnelia tullaan rakentamaan samanaikaisesti useasta eri lähtöpisteestä.

Tunnelin sisäpuoliset tekniset rakenteet asennetaan osakokonaisuuksina (moduuleina), joita voidaan testata ja asentaa erillisinä ja liittää yhdeksi kokonaisuudeksi tunneliin asennettaessa. Käyttöönotto tapahtuu vaiheittain osien valmistumisen mukaisessa järjestyksessä turvallisuusviranomaisten ohjauksessa ja heidän esittämiensä määräysten mukaisesti.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan rautatietunnelin ja sen edellyttämien rakenteiden sekä keinosaaren aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sekä hankealueen sisälle että hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa ovat esimerkiksi ratatunnelin mahdollistama liikenteen ja infrastruktuurin kehittyminen asemien ja

keinosaaren ympäristössä, jotka kuvataan yleisellä tasolla.

Ympäristövaikutusten tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualan laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Tarkasteluala on pyritty määrittelemään arviointiohjelmassa niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään kuitenkin arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

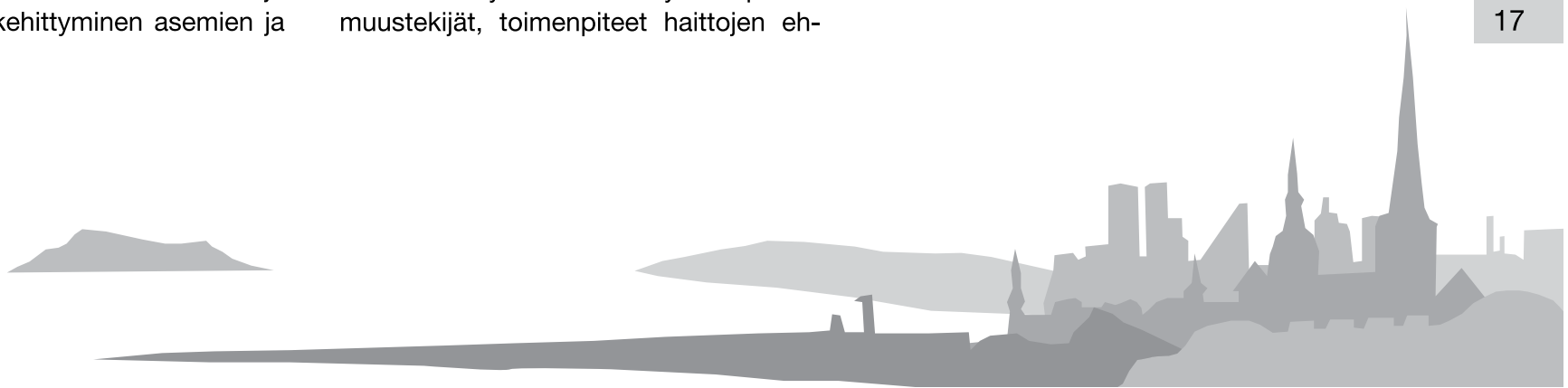
Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen ja käytön aikaisten vaikutukset sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan. Myös nollavaihtoehdon (VE0+, hanketta ei toteuteta) vaikutukset arvioidaan.

YVA-selostuksessa ympäristövaikutusten merkittävyyttä tullaan arvioimaan muun muassa vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Lisäksi huomioon otetaan sidosryhmien merkittäviksi arvioimat ja kokemat ympäristövaikutukset.

Vaikutusten arvioinneissa tullaan kuvaamaan myös niihin liittyvät epävarmuustekijät, toimenpiteet haittojen eh-

käisemiseksi ja lieventämiseksi sekä suunnitelmat ympäristövaikutusten seurannalle ja YVA-menettelyn jälkeisille mahdollisille jatkotoimenpiteille.

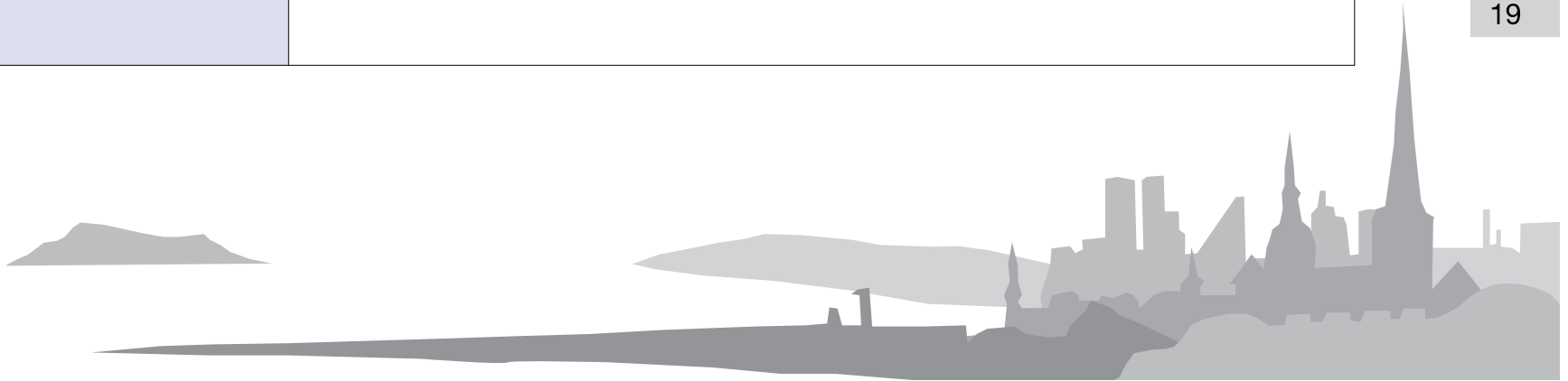
Hankkeen keskeiset ympäristönäkökohdat ja niihin kohdistuvien vaikutusten arviointia on kuvattu oheisessa taulukossa. Hankkeesta on meneillään esisuunnitteluvaihe, joten tekniset tiedot tarkentuvat YVA-selostusvaiheeseen teknisen suunnittelun edetessä.



Tarkasteltava osa-alue	Vaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät
<p>Maankäyttö ja rakennettu ympäristö</p>	<p>Hankealueen maankäytön nykytila selvitetään kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arviointia varten selvitetään välittömän vaikutusalueen voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat.</p> <p>Hanke mahdollistaa maankäytön kehittämistä mm. asemien ja keinosaaren alueilla. Hankkeen välittömät maankäyttö- ja kaavoitusvaikutukset ovat lähinnä vaihtoehtojen ominaisuuksia tai niistä johtuvia maankäytön reunaehtoja ja rajoituksia. Maankäytön ristiriidat ja muutostarpeet arvioidaan. Välilliset vaikutukset eroavat toisistaan esimerkiksi siten, miten eri vaihtoehdot vaikuttavat saavutettavuuteen ja sitä kautta esimerkiksi maankäytön kehittämispotentiaaliin.</p>
<p>Kuljetukset ja liikenne</p>	<p>Hankkeen liikennevaikutusten arviointi jakautuu kahteen osa-alueeseen: rautatietunnelin rakentamisen aikaiset kuljetukset ja liikennevaikutukset ja toisaalta hankkeen vaikutukset liikenteeseen sen valmistuttua.</p> <p>Rakentamisen aikaisia vaikutuksia liikenteeseen tarkastellaan arvioimalla tunnelin rakentamisesta (mm. louheen määrä ja materiaalien kuljetus) syntyvien kuljetusten määrää sekä kuljetamiseen käytettäviä reittejä. Kuljetusreitit mantereella suunnitellaan (Otakeila, Lentoasema, Pasila, Ilmala, Helsingin keskusta/Rautatientori) pääosin Vuosaaren satamaan Kehä I:n ja Kehä III:n kautta. Tarvittaessa selvitetään mahdollisuuksia hyödyntää myös muita soveltuvia satamia pääkaupunkiseudulla. Merialueella olevan työtunnelin ja kuilun kautta tuleva louhe lastataan suoraan proomuihin tai käytetään saaren rakentamiseen.</p> <p>Hankkeen valmistumisen jälkeiset vaikutukset arvioidaan perustuen uuden tunneliyhteyden sisältämiin ja edellyttämiin liikennejärjestelmämuutoksiin, muihin suunniteltuihin liikennejärjestelmämuutoksiin sekä edellisten aiheuttamiin liikenteen kysyntämuutoksiin. Hankkeen vaikutukset arvioidaan kolmella tasolla: kansainväliset, kansalliset ja seudulliset vaikutukset.</p>
<p>Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys</p>	<p>Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on vuorovaikutteinen prosessi, jossa arvioidaan ennalta sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, terveydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Keskeinen osa YVA-menettelyä on avoin ja aktiivinen vuoropuhelu, jolla voidaan nostaa esiin eri tahojen näkemyksiä sekä hankkeen ympäristö- ja sosiaalisia vaikutuksia. YVA-menettelyyn kuuluvat viranomais-, ohjaus- ja seurantaryhmätapaamiset sekä yleisötilaisuudet muodostavat YVA-vuorovaikutuksen rungon. Niitä täydentää asukkaille ja muille sidosryhmille suunnattu avoin vuoropuhelu mm. erilaisten tilaisuuksien, työpajojen, sosiaalisen median keinojen ja asukaskyselyiden kautta.</p> <p>Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa liikenne-, melu-, tärinä-, vesistö-, sedimentti- ja kalastovaikutuksista. Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteeseen ohjearvoon tai suositukseen.</p>



Tarkasteltava osa-alue	Vaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät
Elinkeinot ja aineellinen omaisuus	Vaikutusten arvioinnissa tullaan tarkastelemaan yleisellä tasolla hankkeen elinkeino-, aluetalous- ja työllisyysvaikutuksia, jotka yltävät hankealuetta laajemmalle alueelle. Uuden YVA-lain mukaisesti huomioidaan hankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.
Luonnonvarojen käyttö	Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan rakentamisessa kuluvien rakennusmateriaalien sekä tunnelin rakentamisessa syntyvän kiviaineksen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön perustuen käytettävien luonnonvarojen arvioituun määrään. Arvion lähtökohtana on voimassaolevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota muun muassa resurssitehokkuuteen, uusio- ja toisiokäyttöön sekä kierrätykseen.
Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö	Maisemavaikutukset selvitetään niiltä osin, kun hankealueella syntyy rakenteita maanpinnalle. Näitä ovat erityisesti keinosaalet (Ulkomatalla, Hramtsowin matala) rakennuksineen, huoltotunnelit (Koirasaari, Uppoluoto), asemien ulostulot mantereella (Otakeila, Lentoasema, Helsingin keskusta, Pasila ja Ilmala) sekä tunnelin teknisiin järjestelmiin liittyvät maanpäälliset rakenteet siltä osin, kun ne ovat hankkeen arviointivaiheessa tiedossa. Maisema- ja kaupunkikuvavaikutuksista annetaan kuitenkin yleinen arvio niiltäkin osin, kun rakenteiden tarkat sijainnit eivät ole tiedossa. Lisäksi arvioidaan rahtiterminaalin aiheuttamat maisemavaikutukset. Vedenalaisia maisemavaikutuksia arvioidaan erityisesti keinosaaarten vaikutusalueelta. Arvioitavien kohteiden maisema- ja kaupunkikuvan piirteet selvitetään kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Hankkeen valmistelun yhteydessä tullaan hankkimaan kattava tieto hankkeen sisältämien vesirakennusalueiden vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä. Kulttuuriympäristövaikutukset arvioidaan vastaavalta alueelta kun maisema- ja kaupunkikuvavaikutukset. Erityistä huomiota kiinnitetään vedenalaiseen kulttuuriperintöön keinosaaarten ja huoltoyhteystunneleiden läheisyydessä.
Maa- ja kallioperä sekä merenpohja	Hanke vaikuttaa maa- ja kallioperään sekä merenpohjaan. Ratatunneli kulkee pääosin kallioperässä noin 60–200 metrin syvyydessä. Asemien, keinosaaarten ja huoltoyhteyssaaarten alueilla vaikutuksia aiheutuu myös maaperään. Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä merenpohjaan arvioidaan suhteessa reittivaihtoehtojen sijaintiin/olosuhteisiin ja tunnelin aukkojen sijoittumiseen/olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset. Vaikutusarvioinnissa otetaan huomioon keinosaaarten rakentaminen eri vaihtoehtoisissa, samoin kuin tunnelilouheen käsittely. Yksityiskohtaiset tiedot kallio- ja maaperäolosuhteista sekä merenpohjan olosuhteista tarkentuvat hankkeen teknisen suunnittelun edetessä.



Tarkasteltava osa-alue	Vaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät
<p>Pohjavedet</p>	<p>Hankkeella voi olla vaikutuksia pohjavesiin sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi tulee perustumaan tunnelivaihtoehtojen sijaintiin suhteessa vallitseviin hydrogeologisiin olosuhteisiin. Arvioinnissa huomioidaan eri vaihtoehtojen sijainti ja ulottuvuudet. Pohjavesivaikutusten osalta esitetään sekä pohjaveden määrälliseen että laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset.</p>
<p>Vedenlaatu ja vesiluonto</p>	<p>Merkittävin Suomenlahden merialueen vesiin vaikuttava tekijä hankkeessa on keinosaaressa rakentaminen. Rakennusaikana ruoppaus- ja pengerrystöistä aiheutuu väliaikaista sedimentti-kuormitusta. Pitkällä aikajaksolla keinotekoinen saari vaikuttaa pintavesien tilaan pääasiassa muuttamalla merialueen virtauksia. Keinosaaressa rakentamisen myötä avomerialueen nykyisin karu vesiympäristö voi muuttua monipuolisemmaksi, millä voi olla myös myönteisiä vaikutuksia meriluonnon monimuotoisuuteen ja lajistomääriin.</p> <p>Vaikutukset vesialueeseen arvioidaan virtaus- ja vedenlaatumallinnuksen avulla ja asiantuntijatyön kombinaationa. Mallilla lasketaan ensin määrällinen arvio saaren vaikutuksista, jota käytetään asiantuntijatyön lähtökohtana arvioitaessa keinosaaressa vaikutuksia ekosysteemin ja vesialueen tilaan.</p>
<p>Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet</p>	<p>Hankkeella voi olla vaikutusta kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin sekä keinosaaressa asemien rakentamiseen liittyvien ajotunneleiden kautta. Vaikutusarvioinnissa 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 luontoaluekokonaisuuksiin sekä vuorovaikutussuhteisiin, kuten ekologisiin yhteyksiin.</p> <p>Suoria vaikutuksia aiheutuu ennen kaikkea vesistö- ja rakentamisesta linnuston pesimäsaarilla ja ruokailumatalikoilla. Välillisiä luontovaikutuksia voi aiheutua rakentamisen aikana esimerkiksi melusta sekä toiminnan aikana päästöjen seurauksena.</p>
<p>Melu ja värinä</p>	<p>Hankkeen vaatimien toimintojen rakentamisessa syntyy melua ja värinää. TBM-menetelmän osalta maanpinnalle aiheutuva melu- ja värinä ovat vähäisempää kuin perinteistä poraus- räjäytysmenetelmää käyttäen.</p> <p>Melu-, värinä- ja runkomeluvaikutusten arviointi perustuu hankkeen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien työvaiheiden teknisiin ratkaisuihin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin. Muuttujina arvioinnissa ovat muun muassa louhintatyön tekniikka, raideliikenteen liikennetiheys, junatyyppi ja ajonopeudet sekä etäisyys lähimpiin asuinrakennuksiin. Tarvittaessa tehdään myös raideliikenteen melulaskentaa maanpinnalla, mikäli raideyhteys jatkuu lentoaseman tunnelin kohdalta maanpäällisenä.</p>



Tarkasteltava osa-alue	Vaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät
	Vedenalaisen melun osalta arvioidaan ammusten raivausten ja vesistö rakentamisen aiheuttamaa melua soveltamalla tällä hetkellä käytössä olevia vedenalaisen melun laskentamenetelmiä.
Ilmasto, päästöt ilmaan ja ilmanlaatu	Hankkeessa aiheutuu päästöjä ilmaan sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Rakentamisen aikaisen alusliikenteen, muun liikenteen ja työkoneiden päästöt ilmaan lasketaan huomioiden rakentamiseen osallistuvien alusten sekä muiden ajoneuvojen ja työkoneiden määrä ja tyyppi sekä niiden käyttö rakentamisessa. Päästöt ilmaan lasketaan arvioidun polttoaineen kulutuksen perusteella. Rakentamisen ajalta tarkastellaan lisäksi rakennustöiden aiheuttamaa pölyämistä perustuen suunnittelutietojen louchintamääriin ja rakentamistapaan.

Arviointityön osana tehdään seuraavat erillisselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Vedenalaisarkeologiset selvitykset
- Vesiluonnon sukelluskartoitukset
- Kalasto- ja kalastusselvitykset
- Metsästysselvitykset
- Pohjan laadun tutkimukset ja luotaukset sekä maalla että merellä
- Pohjaeläinselvitykset
- Linnustonselvitykset
- Historiallisten räjähtämättömien ammusten kartoitukset
- Vedenlaatu- ja virtausmallinnukset
- Melun mallinnus: huomioidaan sekä maanpäällinen että vedenalainen melu
- Havainnekuvat keinosaaressa (lukuun ottamatta yksityiskohtaista kiinteistökantaa)
- Liikenne-ennusteen laatiminen mallintamalla

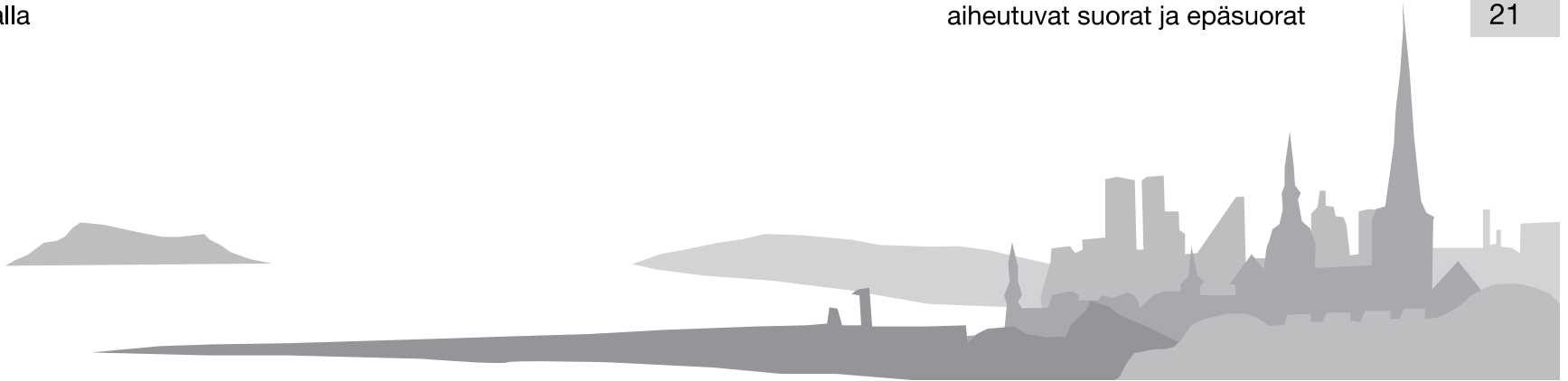
Edellä mainittujen selvitysten osalta vedenalaisarkeologiset selvitykset, vesiluonnon sukelluskartoitukset, kalasto- ja kalastusselvitykset, pohjan laadun tutkimukset ja luotaukset merellä, pohjaeläinselvitykset sekä linnustokartoitukset on toteutettu pääosin kesän-syksyn 2018 aikana. Linnustonselvityksiä jatketaan keväeseen 2019 asti. Selvitykset on pyritty tekemään riittävän laajalla alueella vaikutusten arviointityön tueksi. Tarvittaessa erillisselvityksiä tarkennetaan.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdään vaikutusarviointit Natura 2000 -alueilla. Raportti vaikutusarviointista liitetään osaksi YVA-selostusta. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa kehitettyjä niin sanotun monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja.

Suomen YVA-menettelyssä arvioidaan Suomen alueelle kohdistuvien vaikutusten lisäksi hankkeen toiminnoista mahdollisesti aiheutuvat merkittävimmät rajat ylittävät vaikutukset Viroon sekä mahdollisiin muihin Itämeren maihin. Rajat ylittävien vaikutusten arvioinnista laadittu yhteenveto sisällytetään Espoon sopimuksen mukaiseen kuulemisasiakirjaan. Vastaavasti Viron kansallisessa YVA-menettelyssä arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset Suomeen ja mahdollisiin muihin Itämeren maihin. Muiden asiaan mahdollisesti liittyvien maiden (mm. Ruotsi, Venäjä) tiedottamisesta päättävät Viron ja Suomen toimivaltaiset viranomaiset (ympäristöministeriöt).

Hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia rajat ylittäviä vaikutuksia voivat olla mm. seuraavat:

- Keinosaaressa rakentamisesta aiheutuvat suorat ja epäsuorat



vaikutukset liittyen ruoppausten ja kiviaineksen läjittämiseen (veden sameuden, kiintoaineen ja ravinnepitoisuuden kasvu)

- Keinosaaren käytön aikaiset mahdolliset vaikutukset mm. laivaliikenteeseen, väyliin ja merivirtoihin sekä jääoloihin
- Keinosaaren merkitys potentiaalisena keinotekoisena riuttana ja sen myötä mahdollinen avomerialueen monimuotoisuuden lisääntyminen
- Infrastruktuurin risteämisestä aiheutuvat vaikutukset (maa- ja merikaapelit, runkovesijohdot, viemärilinjat sekä kaksi NordStream-kaasuputkea)
- Liikenteellisessä arvioinnissa mallinnetaan vaikutukset valtion rajat ylittäviin henkilö- ja tavaraliikennevirtoihin raide-, meri- ja lentoliikenteessä liikenne-ennustemallin avulla.

Kuva 7. YVA- ja lupamenettelyiden yhteensovittaminen Suomessa ja Virossa.

<p>YVA-ohjelmavaihe Suomessa YVA-ohjelman vireillepano YVA-ohjelman kuuleminen (Espoon sopimuksen mukainen menettely) YVA-ohjelma julkisesti nähtävillä (60 päivää) Yhteysviranomaisen lausunto</p>
<p>YVA-ohjelma- ja lupavaiheet Virossa Hoonestusluba lupahakemuksen jättäminen Julkistaminen, lausuntojen ja muiden hakemusten täydentäminen Hoonestuslubahakemuksen ja YVA-ohjelmavaiheen käynnistäminen (Espoon sopimuksen mukainen menettely) YVA-ohjelman valmistelu YVA-ohjelma julkisesti nähtävillä (30-60 päivää) Yhteysviranomaisen lausunto</p>
<p>YVA-selostusvaihe Suomessa Alustavat tutkimukset Vaikutusten arviointi ja YVA-selostus YVA-selostuksen kuuleminen (Espoon sopimuksen mukainen menettely) YVA-selostus julkisesti nähtävillä (60 päivää) Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä</p>
<p>Lupien haku Suomessa Tutkimuslupahakemuksien jättäminen ja erilliselvitykset Lupahakemuksien valmisteleminen Lupahakemuksien jättäminen Luvat myönnetty</p>
<p>YVA-selostus- ja lupavaiheet Virossa Alustavat tutkimukset Vaikutusten arviointi ja YVA-selostus YVA-selostuksen kuulutus ja nähtävilläolo (Espoon sopimuksen mukainen menettely) Yhteysviranomaisen lausunto Lupapäätös ("Hoonestusluba"), YVA-tiedonanto</p>

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Suomessa asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle tai YVA-konsultille.

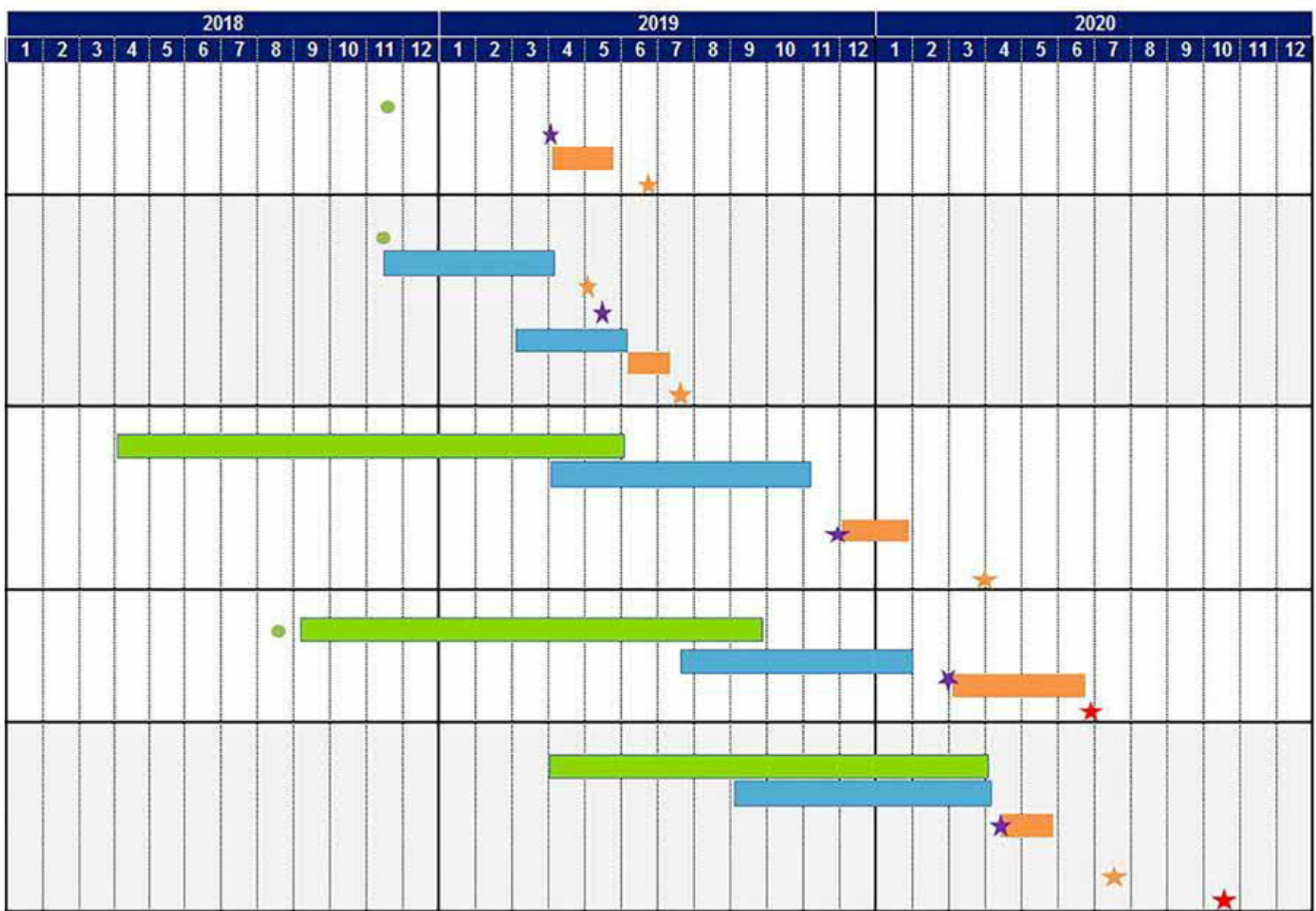
Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus, jossa esitellään arviointiohjelmaa. Tilaisuudessa yleisöllä on mahdollisuus esittää kysymyksiä ja antaa näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskien. Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.

YVA-menettelyä seuraamaan koetaan ohjaus- ja seurantaryhmät, joiden tarkoituksena on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Lisäksi järjestetään asukaskysely sekä työpajoja hankealueen asukkaille.

Hankkeen edellyttämät luvat

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavai-





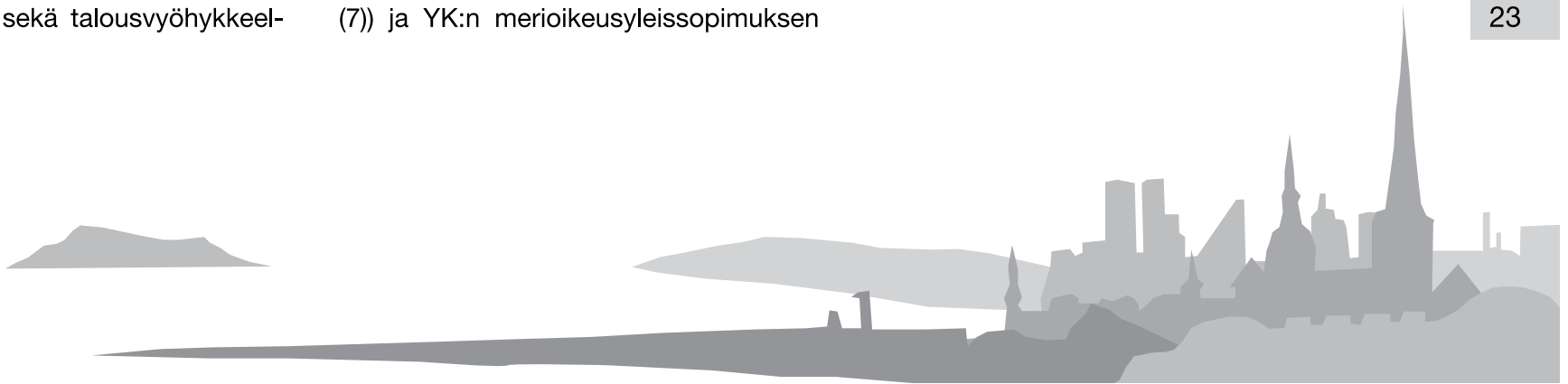
heisiin. Hankkeesta vastaava päättää YVA-menettelyn tuloksiin ja muihin jatkotutkimuksiin ja -selvityksiin perustuen, lähteekö hanke luvitusvaiheeseen. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavassa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää Suomessa.

Vesilakia (587/2011) sovelletaan Suomen aluevesillä sekä talousvyöhykkeel-

lä. Vesilain luvussa 3 (§ 2 ja § 3) esitetyt toiminnot vaativat vesiluvan. Lain soveltamisesta, oikeuksista ja luvanvaraisuudesta säädetään tarkemmin luvuissa 1 (§ 4 ja 5), 2 (§ 12) ja 3 (§ 16).

Hankkeen toteuttaminen Suomen talousvyöhykkeellä vaatii Suomen valtioneuvoston suostumuksen Suomen talousvyöhykelain (1058/2004), valtioneuvoston ohjesäännön (262/2003, § 4 (7)) ja YK:n merioikeusyleissopimuksen

(UNCLOS, artikla 79 (24)) mukaan. Suomen talousvyöhykelain § 6 mukaan valtioneuvosto voi hakemuksen perusteella antaa suostumuksen sellaisten toimintojen harjoittamiseen talousvyöhykkeellä, jonka tarkoituksena on vyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen (hyödyntämisoikeus). Hakemuksen sisältö on määrätty valtioneuvoston asetuksen (1073/2004) pykälässä 2.



Maanpäälliset ja maanalaiset rakennukset ja rakennelmat edellyttävät maankäyttö- ja rakennuslain mukaista lupaa (MRL 125, 126 ja 128 §). Hankkeen toteuttaminen edellyttää kaavamuutoksia nykyisillä kaavoitetuilla alueilla ja kaavoitamisstarvetta asemakaavoittamattomilla alueilla (mm. rahtiterminaali ja keinosaa-ret). Kaavojen muutostarpeita tarkastellaan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa tai toimenpidelupa tarvitaan kaikille maanpäällisille rakennuksille tai rakenteille.

Hankkeessa sovelletaan ratalain (2.2.2007/110, muutos 567/2016) mukaista menettelyä (yleissuunnitelma ja ratasuunnitelma). Ratalaissa säädetään rataverkosta, radanpidosta, radan lakkauttamisesta sekä radanpitäjälle kuuluvista oikeuksista ja velvollisuuksista samoin kuin kiinteistön omistajien ja muiden asianosaisten oikeusasemasta radanpitoon liittyvissä asioissa sekä yksityisraiteista 2 ja 3 momentissa säädetyin rajoituksin.

Lisäksi hanke vaatii muita lupia kuten erikoiskuljetuslupan, rautatielain mukaisen sopimuksen sekä muita mahdollisia teknisiä lupia.

Viron puolella hankkeen YVA-menettely ei ole itsenäinen menettely vaan on aina integroitu johonkin muuhun lupaprosessiin. YVA-menettelyä vaaditaan muun muassa yleisten vesialueiden käyttöluvan eli yleisen vesialueen käyttöönottamista mahdollistavan luvan (*hoonestusluba*)

myöntämiseksi, joka antaa omistajalleen oikeuden rakentaa yleiselle vesialueelle. Rakennuslupa (*ehitusluba*) haetaan ja myönnetään käyttöluvan saamisen jälkeen erikseen ja sitä edeltää teknisten suunnittelu-ehdotusten hakeminen ja myöntäminen.

Viron lainsäädännön mukaan myös teknisten suunnittelu-ehdotusten myöntäminen, rakennuslupa, samoin kuin kaikki ympäristöluvut ovat lupia jotka voivat edellyttää erillistä YVA-menettelyä. Lainmukainen perusperiaate kuitenkin on, että YVA-menettely suoritetaan suunnitellun toiminnan lupamenettelyjen varhaisimmassa mahdollisessa vaiheessa, tässä tapauksessa vesialueen käyttöluvan hakemisen vaiheessa.

Hankkeen toteuttaminen Viron talousvyöhykkeellä (käyttöoikeus) vaatii Viron hallituksen suostumuksen ulkoasianministeriön välityksellä (talousvyöhykelaki).

Virossa hankkeen vaatimat kaavoitusmenettelyt voidaan viedä läpi ns. valtion erityiskaavamenettelyn avulla (englanniksi *national designated spatial plan "NDSP"* ja viroksi *riigi eriplaneering*), jonka osana laaditaan ympäristövaikutusten strategisen arvioinnin (YSA) selostus. Valtion erityiskaavamenettely kattaa kaikki kaavatasot sekä maa- että merialueilla.

Aikataulu

Hankkeesta on meneillään esisuunnitteluvaihe, jonka kanssa samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely. Alustavan

aikataulusuunnitelman mukaan YVA-selostus jätettäisiin viranomaiselle kesällä 2019.

Esisuunnitteluvaiheen jälkeen edetään perussuunnitteluvaiheeseen, jossa suunnittelua tarkennetaan investointipäätöstä varten. Investointipäätös on mahdollinen aikaisintaan vuoden 2019 aikana ja käyttöönotto aikaisintaan vuonna 2024.

”Hankkeesta vastaava on tehnyt Suomen ja Viron YVA-, lupa- ja kaavoitusmenettelyiden yhteensovittamisesta esityksen ympäristövaikutusten ad hoc -työryhmälle marraskuussa 2018. Esityksen mukaan YVAn ja kaavoituksen sisältämät kuulemiset pyritään järjestämään mahdollisimman samanaikaisesti molemmissa maissa. Yhteensovittamisen pääperiaatteet YVA- ja luvitusmenettelyiden osalta on esitetty seuraavassa kuvassa (kuva 7). Aikataulu on alustava ja sitä tullaan tarkentamaan ja muokkaamaan menettelyiden aikana. Hankkeesta vastaavan ehdotus on sovittava menettelyitä yhteen molemmissa maissa, mutta siihen vaikuttaa myös eri maiden viranomaiskäsitteiden alkuajankohdat, joihin hankkeesta vastaava ei täysin voi vaikuttaa.”

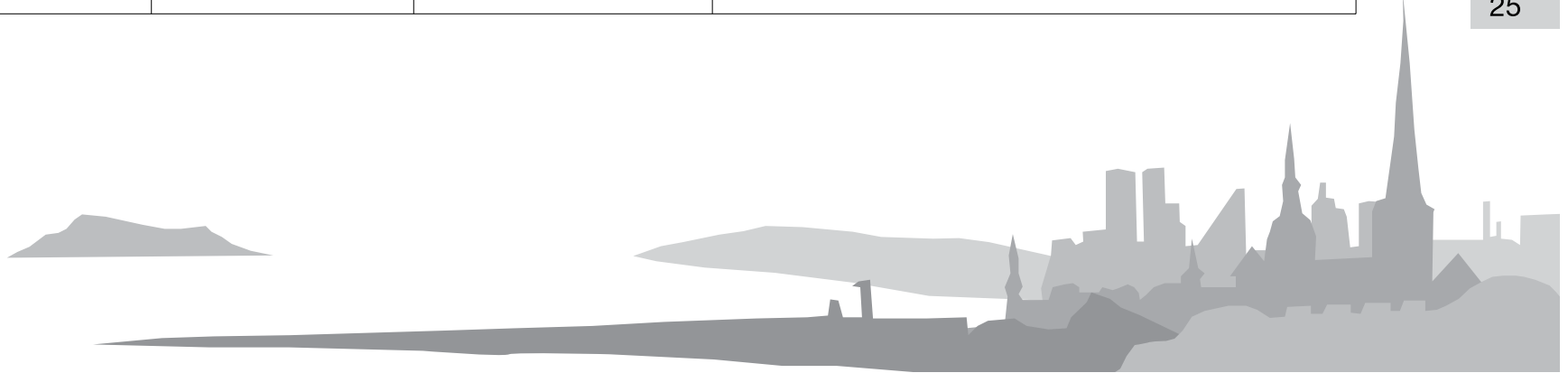


YVA-TYÖRYHMÄ

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

Taulukko 11. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

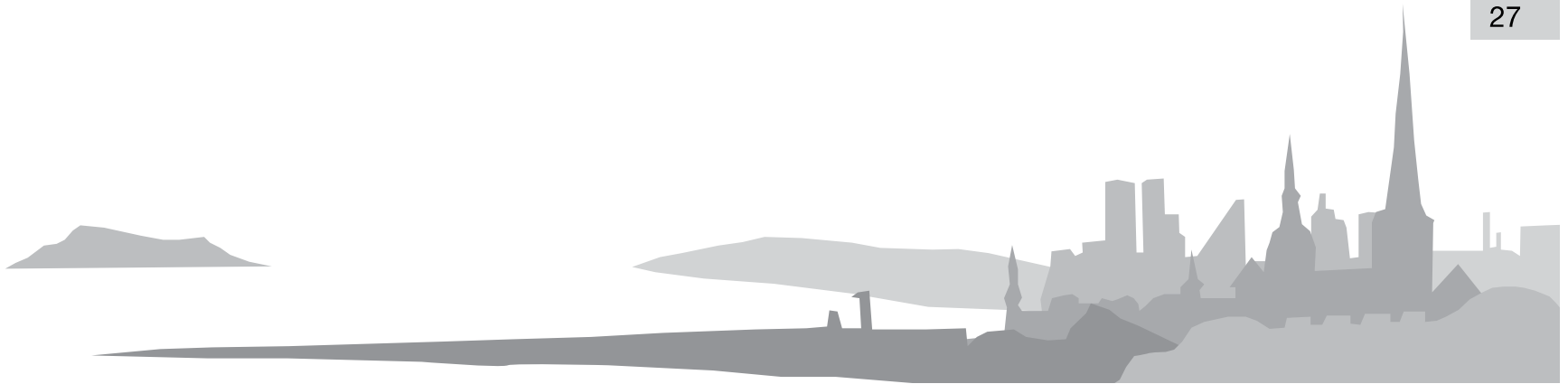
Koulutus		Nimi	Rooli	Kokemus
MMM	Limnologia	Karoliina Jaatinen	Projektipäällikkö Vesistövaikutukset	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokeemus 11 v. Useita YVA-projekteja ja vaikutusarvioiteja projektipäällikön, projektikoordinaattorin tai asiantuntijan roolissa. Erityisasiantuntemus vesistövaikutuksista.
Ympäristösuunnittelija (YAMK)	Kestävä kehitys	Minna Tontti	Projektikoordinaattori Liikennevaikutukset	Ympäristöasiantuntija, ympäristökonsultointi. 10 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista ja ympäristönäkökohtien huomioimisesta investointihankkeissa.
MMM	Ympäristöekonomia	Anna-Katri Räihä	Luonnonvarojen käyttö; Ilmasto ja ilmanlaatu.	Ympäristöasiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokeemus 9 vuotta. Useita YVA-projekteja projektipäällikön ja projektikoordinaattorin roolissa. Toteuttanut lukuisia vaikutusarvioiteja (mm. luonnonvarojen käyttö ja liikennevaikutukset).
MMM	Kalataloustiede	Sauli Vatanen, Kala- ja Vesitutkimus Oy	Kalat, kalastus	Ympäristöasiantuntija, ympäristötutkimus. Toimitusjohtaja Kala- ja Vesitutkimus Oy. Yli 15 vuoden työkokeemus vesistö- ja kalatalousselvityksistä.
FM	Hydrologia	Jorma Keränen	Vesistövaikutukset	Ympäristöasiantuntija. Yli 15 vuoden työkokeemus vesistö- ja kalatalousselvityksistä.
FM	Biologia, perinnöllisyystiede	William Velmala	Linnusto ja merinisäkkäät	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Lähes 10 vuoden kokemus lajikartoituksista sekä vaikutusarvioinneista YVA-menettelyissä ja Natura-arvioinneissa.
FM	Biologia	Sari Ylitulkila	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	Ympäristöasiantuntija. Yli 10 vuoden työkokeemus luontonselvityksistä ja Natura- ja vaikutusarvioinneista.



Koulutus		Nimi	Rooli	Kokemus
Tekniikan tohtori	Geotekniikka	Juho Mansikkamäki	Vesistötyöt, pohjarakenteet, rakennettavuus	Maa- ja pohjarakentamisen asiantuntija. Yli 10 vuoden kokemus mm. vaativista vesistörakennuskohteista ja kaivannoista.
DI	Infrasuunnittelu	Kari Fagerholm	Rataliikennesuunnittelu	Suomen ja Viron välisen rautatietunnelin pääsuunnitteli- ja ratasuunnittelun osalta. Yli 34 vuoden kokemus rata- ja liikennesuunnittelusta.
FM	Geologia	Riku Hakoniemi	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	Pohjavesiasiantuntija. Yli 14 vuoden kokemus pohjavesiselvityksistä, pohjavesivaikutusten arvioinnista ja virtausmallinnuksesta.
FM	Geofysiikka	Karla Tiensuu	Maaperägeologia, merigeologia	Geofyysikko. Yli 12 vuoden työkokemus erilaisissa maa- ja kallioperän tilaan sekä kalliorakentamiseen liittyvissä tutkimushankkeissa.
FM	Geologia	Joonas Klockars	Kallioperä ja pohjavedet	Kallioperä- ja pohjavesiasiantuntija. Kuuden vuoden kokemus kalliopohjavesistä, kahdeksan vuoden kokemus geologisista tutkimuksista ja kartoituksista kalliorakennussuunnittelussa.
DI	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Melu ja värinä	Johtava asiantuntija. Teollisuusmelu ja akustiikka. 16 v työkokemus meluselvityksistä ja -mallinnuksista.
YTL, FM	Sosiologia, taloustiede	Kalle Reinikainen	Ihmiset ja yhteiskunta	SVA erityisasiantuntija. Yli 20 vuoden työkokemus useista YVA-hankkeista. Toteuttanut lukuisia asukaskyselyitä, pienryhmätyöpajoja ja muita vuorovaikutusmenetelmiä.
DI	Ympäristötekniikka	Titta Anttila	Ihmiset: elinolot, viihtyvyys, terveys	Yli 20 vuoden työkokemus useista YVA-menettelyistä. Mukana laajasti YVA-menettelyiden vuorovaikutuksessa ja sidosryhmävuoropuhelussa. Terveystieteiden opiskelijana sidosryhmäyhteistyöhön, terveysvaikutuksiin ja vuoropuheluun liittyviä opintoja.
FM	Maantiede, YKS-513	Miia Nurminen-Piirainen	Maankäyttö	Johtava konsultti, maankäyttö. Lähes 15 vuoden kokemus kaavoituksesta, maankäytön selvityksistä ja vaikutusten arvioinnista.



Koulutus		Nimi	Rooli	Kokemus
Maisema-arkkitehti	Maiseman suojeleminen ja hoito	Sirkku Huisko	Maankäyttö, maisema ja kulttuuriperintö	Johtava konsultti, maankäyttö. 13 vuoden kokemus kaavoituksesta, maankäytön selvityksistä ja vaikutusten arvioinneista.
FM	Biologia	Thomas Bonn	YVA-menettely, Kansainvälisen YVA-menettelyn soveltaminen	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Yli 20 vuoden kokemus ympäristövaikutusten arvioinnista ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnista, erityisesti kansainvälisesti.
DI	Liikentelekniikka	Taina Haapamäki, FLOU Oy	Liikenne-ennusteet, liikennevaikutukset	Liikenneasiantuntija. Yli 10 vuoden kokemus liikennetarkasteluista ja liikennevaikutusarvioinneista. Toimitusjohtaja, FLOU Oy.
DI	Ympäristötekniikka	Jari Ruohonen	Paikkatietoaineisto, kartat	Ympäristöasiantuntija, ympäristökonsultointi. Yli 10 vuoden paikkatieto-osaaminen ja YVA-kokemus.
DI	Tekninen fysiikka	Hannu Lauri	Vedenlaatu- ja virtausmallinnukset	Erityisasiantuntija. Yli 25 vuoden kokemus hydrodynamiikasta ja hydrodynaamisesta mallinnuksesta sekä sisävesi- että merialueen hankkeissa. Laaja-alainen kokemus vedenlaatu- ja virtausmallien kehittämisestä.



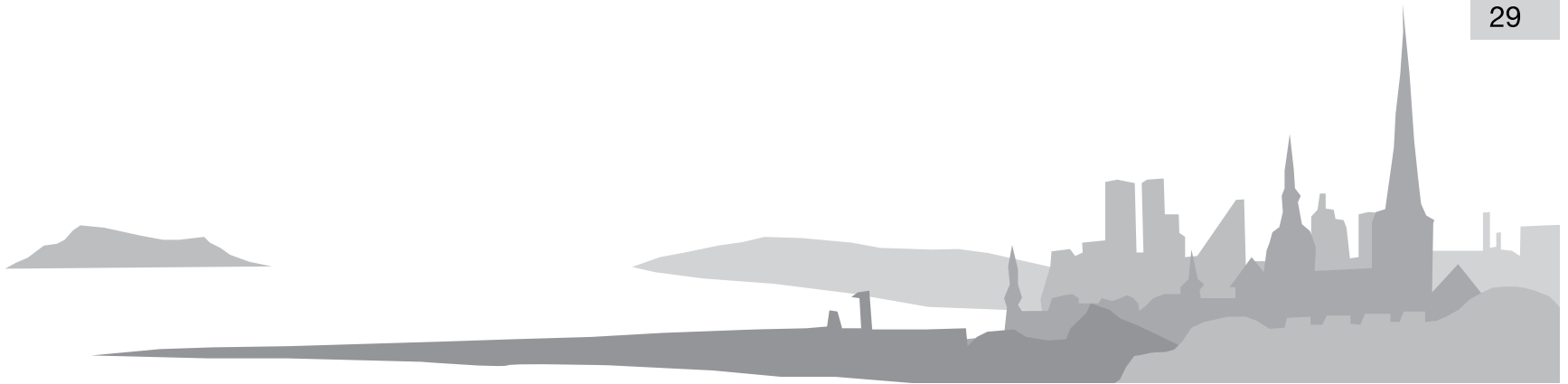
TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

LYHENNE	SELITYS
akustis-seisminen luotaus	<p>Kaikuluotauksessa mitataan akustisilla ääniaalloilla veden syvyyttä sekä savi- ja liejukerrostumien tiheysvaihteluiden aiheuttamia akustisesti erotettavia rakenteita ja rajapintoja. Kaikuluotauksen erottelukyky on 5-20 cm. Mittaustuloksista tulkitaan yhdessä muiden havaintojen kanssa lähinnä merenpohjan pehmeiden maalajien sisärakenteita että merenpohjan pinnan kivisyyttä ja epätasaisuutta, joita ovat esimerkiksi virtauksien aikaansaamat eroosiorakenteet.</p> <p>Reflektioseisemisellä luotainlaitteistolla mitataan akustisilla ääniaalloilla merenpohjan maalajien, varsinkin kitkamaalajien soran, hiekan ja moreenin tiheysvaihteluista johtuvia akustisia sisärakenteita ja rajapintoja sekä kalliopinnan syvyyttä ja kitkamaalajien paksuuksia. Seisemisellä luotauksella voidaan määrittää akustisesti erotuvat rajapinnat syvyyssuunnassa noin 2 metrin tarkkuudella. (http://www.gtk.fi)</p>
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka
BBI-indeksi	BBI-indeksi (Brachis water Benthic Index) on kehitetty kuvaamaan Itämeren vähäsuolaisten ja -lajisten pehmeiden pohjien pohjaeläinyhteisöjen ekologista tilaa.
dB, desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin (= 1 beli) nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on ns. A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
FINIBA-alue	Kansallisesti arvokas lintualue
Hankealue	Suunnitellun rautatietunnelin ja sen tarvitsemien toimintojen sijaintialue.
IBA-alue	Kansainvälisesti arvokas lintualue
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)



LYHENNE	SELITYS
SPA-alue	EU:n lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (Special Protection Area)
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
TBM-tekniikka	TBM-tekniikkaa (Tunnel Boring Machine) tarkoittaa täysperäporausta, jolla koko tunneliprofiilin laajuinen tunneli porataan kerralla valmiiksi. TBM-menetelmässä tunnelia porataan suurilla täysprofiilikoneilla.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi



1 JOHDANTO

Finest Bay Area Development Oy suunnittelee Suomen ja Viron välisen merenalaisen rautatietunnelin rakentamista. Hankkeen myötä maiden välinen matkustusaika lyhenee merkittävästi.

Ratatunnelin linjaus koko reitiltään eri hankevaihtoehdoissa on esitetty kuvassa (Kuva 1-1). Vaihtoehdot kulkevat Uudenmaan alueella, Suomen aluevesillä ja Suomen talousvyöhykkeellä sekä Viron talousvyöhykkeellä, aluevesillä ja Tallinnan sekä Viimsin alueilla Harjun maakunnassa. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Suomen puolella Viron talousvyöhykkeen rajaan saakka.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) toteutetaan Suomessa ja Virossa kummankin maan kansallisen lainsäädännön ohjaamana. Hankkeen kansainvälisestä ulottuvuudesta johtuen YVA-menettelyssä noudatetaan lisäksi Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista sekä Suomen ja Viron kahdenvälisestä sopimusta valtion rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista.

Suomessa YVA-menettelyn tarve määräytyy YVA-laista (252/2017), jonka liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Hankkeen YVA-menettelyn tarve perustuu hankeluettelon kohdan 9) liikenne kohtaan d) kaukoliikenteen rautateiden rakentaminen. Tämän lisäksi

YVA-menettelyn tarve perustuu tasavallan presidentin asetukseen Viron kanssa valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta (51/2002) ja sen liitteen 1 hankeluettelon kohtaan 7) Moottoriteiden, moottoriliikenneteiden ja kaukoliikenteen rautateiden sekä lentokenttien rakentaminen, kun pääkiitorata on vähintään 2 100 metriä pitkä. Lisäksi kohtaan 7) kuuluvat Suomen ja Viron väliset tunnelit.

Tämä asiakirja on Suomen YVA-ohjelma, jossa 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-ohjelmassa kuvataan vaihtoehtoisten hankealueiden ympäristön nykytila Suomen osalta Suomen talousvyöhykkeen rajaan asti.

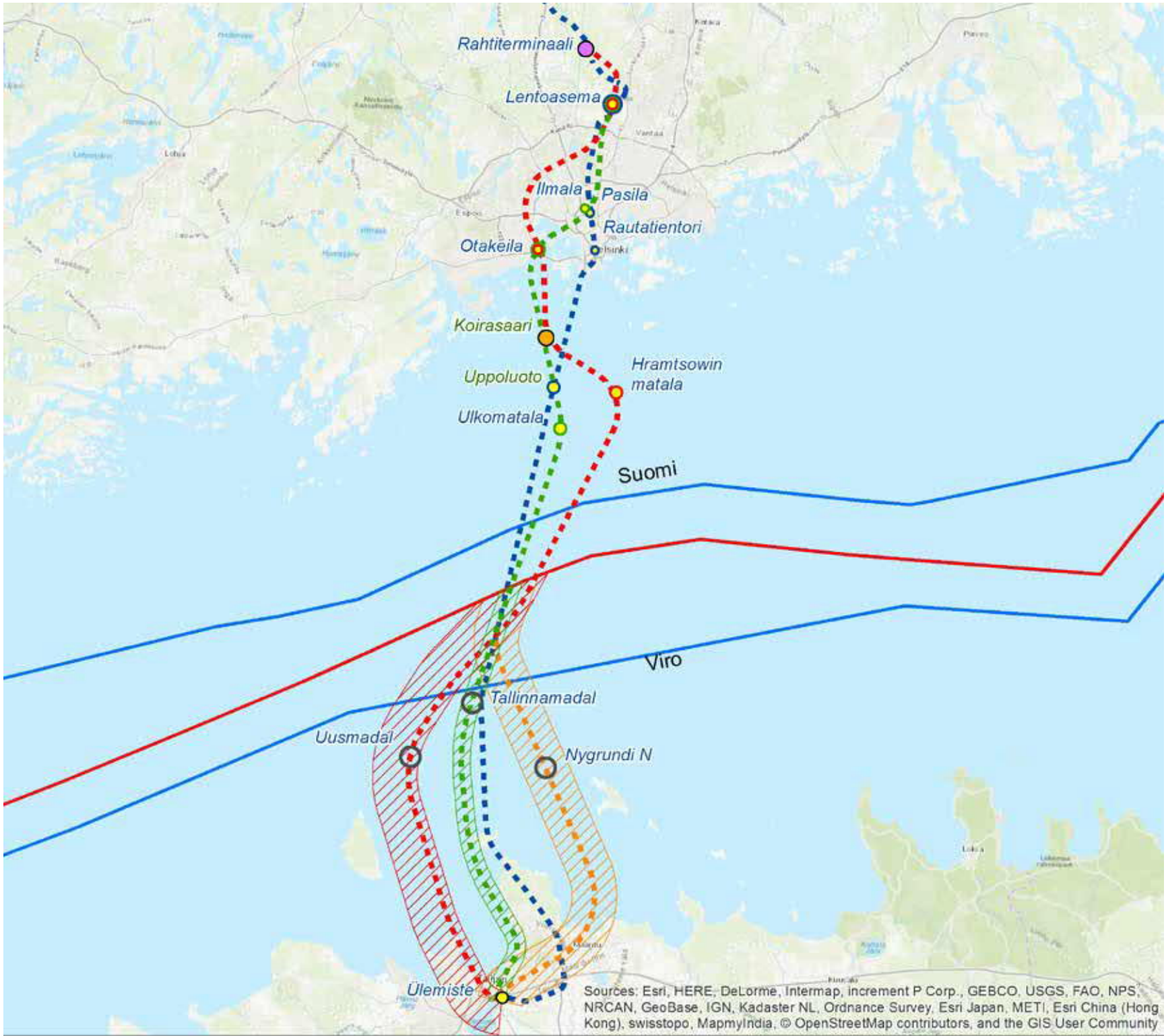
Suomen YVA-ohjelmassa tarkastellaan kahta teknistä ratkaisua, Finest Bay Area (VE1a ja VE1b) ja FinEst Link (VE2), jotka eroavat toisistaan mm. rautatietunnelin linjauksen, asemien lukumäärän ja sijaintipaikkojen sekä rautatietunnelin teknisten ratkaisujen (tunnelin koko ja raiteiden lukumäärä) osalta. Hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b ratatunnelin Suomen puoleinen linjaus kulkisi Lentosaamalta Otaniemen kautta keinosaaressa Helsingin edustan merialueelle ja hankevaihtoehdossa VE2 linjaus kulkisi puoles-

taan Lentosaamalta Pasilan ja Helsingin keskustan kautta keinosaaressa Helsingin edustan merialueelle. Viron puolella kaikkien kolmen hankevaihtoehdon mukaiset linjaukset kulkisivat Tallinnan kautta.

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hanke etenee YVA-selostusvaiheeseen. Suomessa tavoitteena on saada YVA-menettely päätökseen vuoden 2019 aikana. Viron YVA-menettelyn on tavoitteena alkaa syksyllä 2018 ja sitä viedään eteenpäin osin samanaikaisesti Suomen YVA-menettelyn kanssa.

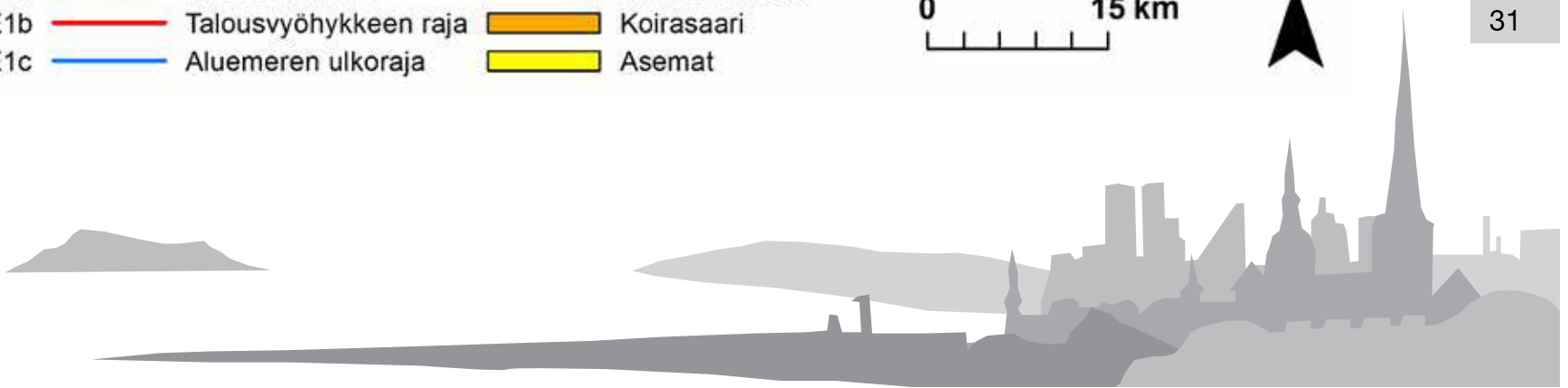
Kuva 1-1. Ratatunnelin linjaus koko reitiltään eri hankevaihtoehdoissa.





- | | | |
|----------|-------------------------|-------------------|
| --- VE1a | --- Finest Link VE2 | ■ Rahtiterminaali |
| --- VE1b | — Talousvyöhykkeen raja | ■ Koirasaari |
| --- VE1c | — Aluemerén ulkoraja | ■ Asemat |

0 15 km



2 HANKKEEN Kuvaus ja Arvioitavat vaihtoehdot

2.1 Hankkeesta vastaava sekä hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeesta vastaava on kaikkien arviointavien hankevaihtoehtojen osalta suomalainen yritys Finest Bay Area Development Oy.

Hankkeen tarkoituksena on rakentaa Suomen ja Viron välille merenalainen rautatietunneli, jonka myötä maiden välinen matkustusaika lyhenee merkittävästi. Hankkeesta vastaavan visioissa rautatietunneli muodostaisi pääkaupunkiseudusta ja Tallinnasta yhteisen metropolialueen. Alueella on mahdollisuus tulla Aasian ja Euroopan yhdistäväksi hermokeskukseksi, kun tunnelihankkeen myötä avautuu mahdollisuus matkustaa suoraan Helsinki-Vantaan lentokentältä junalla Helsingin lisäksi Tallinnaan.

Aiemmin Suomen ja Viron välisen merenalaisen tunnelin rakentamisedellytyksiä on tutkittu Uudenmaan liiton, Harjun lääninhallituksen, Helsingin ja Tallinnan kaupunkien sekä Viron liikenneministeriön ja Suomen Liikenneviraston yhteisessä FinEst Link -aluekehityshankkeessa. Hankkeen esiselvitysraportti julkaistiin

helmikuussa 2018, minkä jälkeen Liikenne- ja viestintäministeriö perusti työryhmän arvioimaan tunneliin liittyvien jatkotutkimusten tarvetta ja vaikutuksia. Työryhmä tiedotti toukokuussa 2018, että hankkeen toteutuminen edellyttää yksityisen sektorin osallistumista. FinEst Link -aluekehityshankkeen ratatunnelilinjalus välillä Lentoasema - Pasila - Helsingin keskusta - Tallinna muodostaa tämän YVA-menettelyn hankevaihtoehdon VE2 (luku 2.4).

2.2 Hankkeen sijainti ja arvioitavat vaihtoehdot

2.2.1 Hankekokonaisuus

Ratatunnelin linjalus koko reitiltään eri hankevaihtoehtoissa on esitetty kuvassa (Kuva 1-1). Vaihtoehdot kulkevat Uudenmaan alueella, Suomen aluevesillä ja Suomen talousvyöhykkeellä sekä Viron talousvyöhykkeellä, aluevesillä ja Tallinnan sekä Viimsin alueilla Harjun maakunnassa.

2.2.2 Hankevaihtoehdot Suomessa (VE1a, VE1b ja VE2)

YVA-menettelyssä tarkastellaan Suomen puolella kolmea eri reittivaihtoehtoa (VE1a, VE1b ja VE2) ja Viron puolella neljää reittivaihtoehtoa (VE1a, VE1b, VE1c ja VE2). Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Suomen puolella Viron talousvyöhykkeen rajaan saakka. Viron puolelle sijoittuvat tunnelinjaluksen, aseman ja huoltoyhteysraiden sijaintivaihtoehdot arvioidaan Viron YVA-menettelyssä. Lisäksi arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset molemmissa maissa.

Vaihtoehdossa VE1a tarkastellaan rautatietunnelin reittiä Helsinki-Vantaa lentoasemalta Otaniemen kautta Hramtsowin matalan alueelle sijoitettavalle keinosaaarelle ja siitä Tallinnan suuntaan. Vaihtoehdossa VE1b tarkastellaan rautatietunnelin reittiä Helsinki-Vantaa lentoasemalta Ilmalan ja Otaniemen kautta Ulkomatalan alueelle sijoitettavalle keinosaaarelle ja sii-



tä Tallinnan suuntaan. Vaihtoehdon VE1b osalta huomioidaan mahdollinen liikenteellinen kytkeytyminen Pasilaan. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan huoltoyhteys, joka tulisi sijoittumaan Koirasaaren alueelle. Varsinainen ratatunnellinjaus ei kuitenkaan kulje Koirasaaren kautta, vaan sivuttaa sen muutaman sadan metrin etäisyydeltä.

Vaihtoehtona VE2 tarkastellaan rautatietunnelin reittiä Helsinki-Vantaa lentoasemalta Pasilan ja Helsingin keskustan kautta Tallinnan suuntaan. Vaihtoehtoon VE2 ei kuulu varsinaisen asutun keironsaaren rakentamista. Huoltoyhteys tulisi Uppoluodon alueelle, missä olemassa olevaa luotoa laajennettaisiin tarvittavilta osin.

Finest Bay Area -hankevaihtoehdoissa (vaihtoehdot VE1a ja VE1b) ratatunnelin linjaus kulkee Espoon kautta, kun taas FinEst Link -hankevaihtoehdossa (VE2) linjaus kulkee Helsingin keskustan päärautatieaseman kautta. Espoon sijaintivaihtoehdossa yhteys ratatunnelista tulee Otaniemen metroaseman alta olemassa olevaan liikenneverkkoon. Helsingin rautatieaseman kautta kulkevassa linjausvaihtoehdossa yhteys nousee rullaportilla tai hissillä päärautatieaseman alta. Nousu asemalle on Espoon kautta kulkevassa linjauksessa selvästi lyhyempi kuin Helsingin päärautatieaseman alle sijoittuvassa vaihtoehdossa. Hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b Otakeilan asema sijaitsee noin 15–20 metriä Länsimetron Keilaniemen

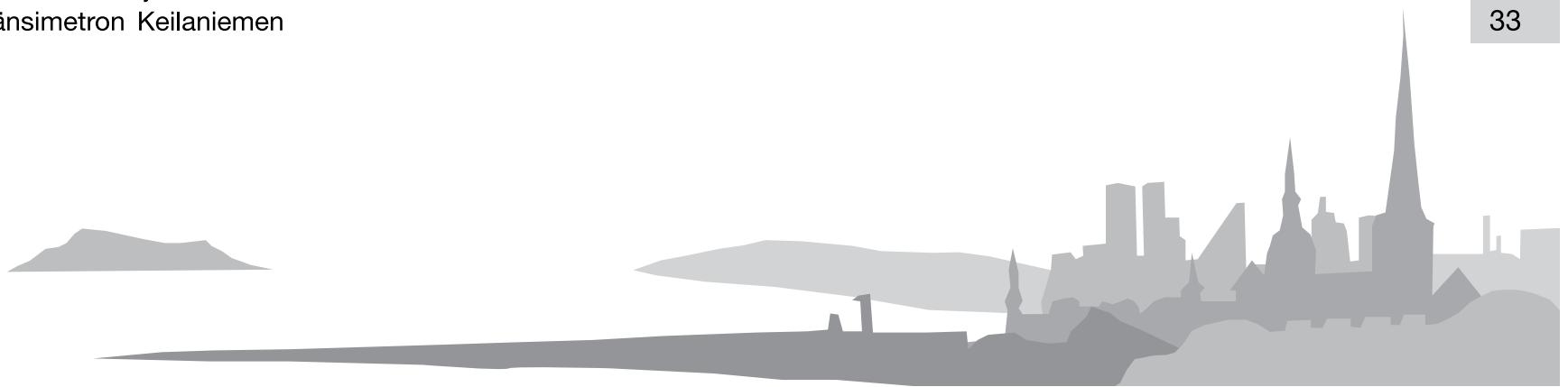
aseman alapuolella. FinEst Link -vaihtoehdossa (VE2) Helsingin keskustan asemalla linjaus sijaitsee noin 70 metrin syvyydessä.

Kaikkiin hankevaihtoehtoihin liittyy lisäksi rahtiterminaalin rakentaminen Helsinki-Vantaa lentoaseman pohjoispuolelle ja rautatieyhteys sinne. Reitti lentoasemalta rahtiterminaaliin on yhtenevä kaikissa vaihtoehdoissa. Erona vaihtoehtojen välillä on se, että hanke-

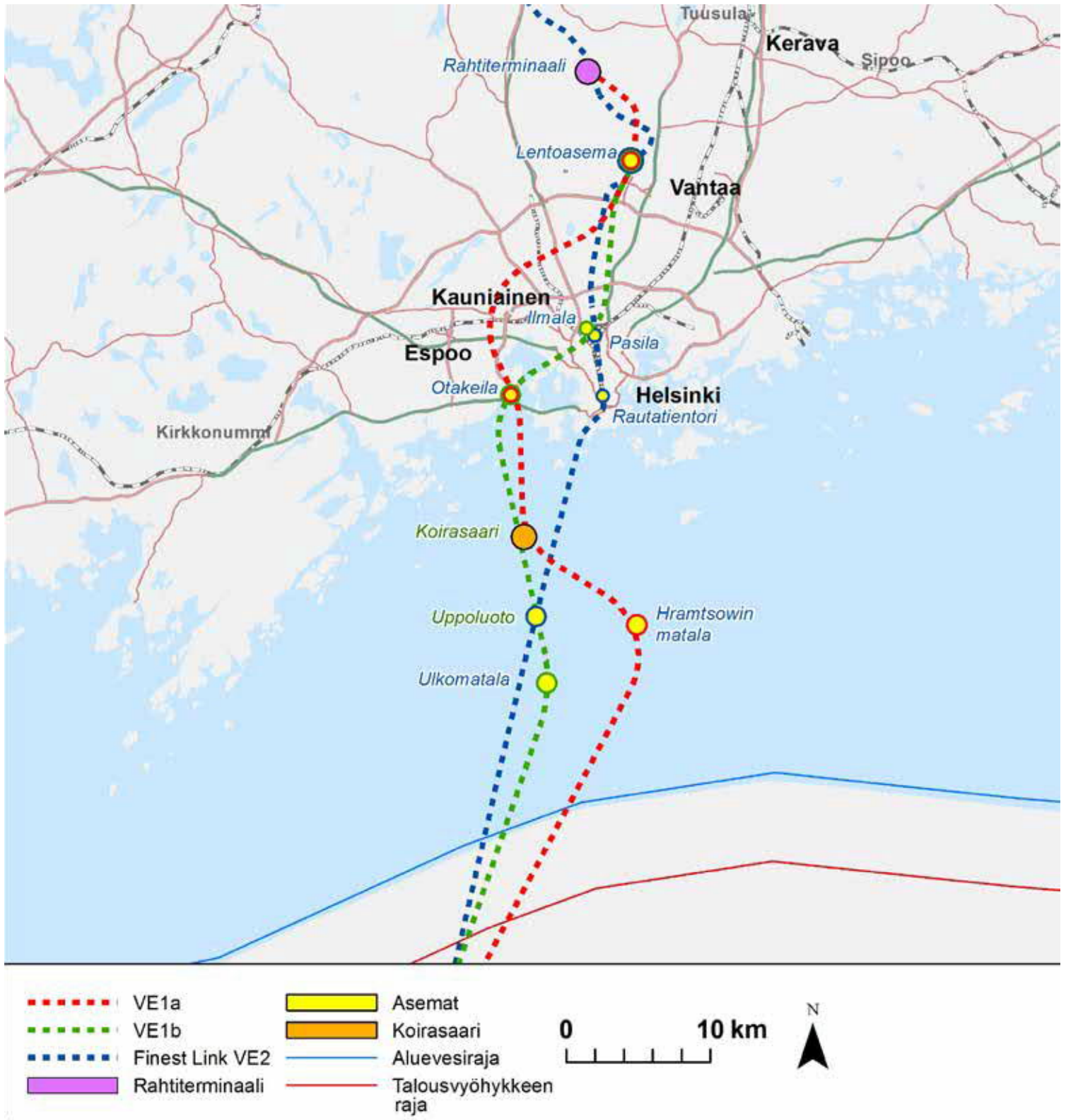
vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b ratatunneli sijaitsee lentoasemalta alkaen aluksi maanalaisena raiteena ja nousee pintaan Tuusulan Myllykylän koillispuolella noin 300 metriä Tuusulanjoesta itään. Hankevaihtoehdossa VE2 linjaus puolestaan sijaitsee lentoasemalta alkaen aluksi maanalaisena raiteena ja nousee maanpäälle Tuusulan Maantiekylässä heti lentoaseman pohjoispuolella.

Taulukko 2-1. Arvioitavat toteutusvaihtoehdot.

Vaihtoehto VE1a	Rautatietunneli välillä rahtiterminaali – Helsinki-Vantaa lentoasema – Otakeila – Hramtsowin matala; lisäksi Koirasaaren rakennettava huoltoyhteystunneli
Vaihtoehto VE1b	Rautatietunneli välillä rahtiterminaali – Helsinki-Vantaa lentoasema – Ilmala – Otakeila – Ulkomatala; lisäksi Koirasaaren rakennettava huoltoyhteystunneli
Vaihtoehto VE2	Rautatietunneli välillä rahtiterminaali – Helsinki-Vantaa lentoasema – Pasila – Helsingin keskusta (Rautatientorin alue) – Uppoluoto (huoltoyhteys)
Nollavaihtoehto VE0+	Lauttaliikenne jatkuu kuten nykyisin, mutta huomioituna muutosennusteilla laivaväylien ja matkustajamäärien suhteen.



Kuva 2-1. Hankevaihtoehtojen Suomen puolelle sijoittuvien ratatunnelien linjaukset, asemat sekä keino-saarien ja huoltosaarien sijainnit.



Hankevaihtoehtojen Suomen puolelle sijoittuvien ratatunneleiden linjaukset, asemat sekä keinosaarien ja huoltosaarien sijainnit on esitetty kuvassa (Kuva 2-1).

Rautatietunnelin pituus Helsingin ja Tallinnan välillä on noin 100 kilometriä. Suomessa tarkastellut vaihtoehdot sijoittuvat Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien alueille. Näiden lisäksi arvioinnissa tarkastellaan mahdollisen rahtiterminaalien sijoittumista Tuusulan ja Nurmijärven kuntien rajalle. Vaihtoehdot kulkevat Suomen aluevesillä ja Suomen talousvyöhykkeellä sekä Viron talousvyöhykkeellä ja aluevesillä. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Suomen puolella Viron talousvyöhykkeen rajaan saakka.

YVA-menettelyssä tarkastellaan lisäksi seuraavia liitännäishankkeita:

- Rahtiterminaalit Helsinki-Vantaan lentoaseman pohjoispuolelle ja rautatieyhteys sinne

YVA-menettelyn ulkopuolelle rajataan seuraavat toiminnot:

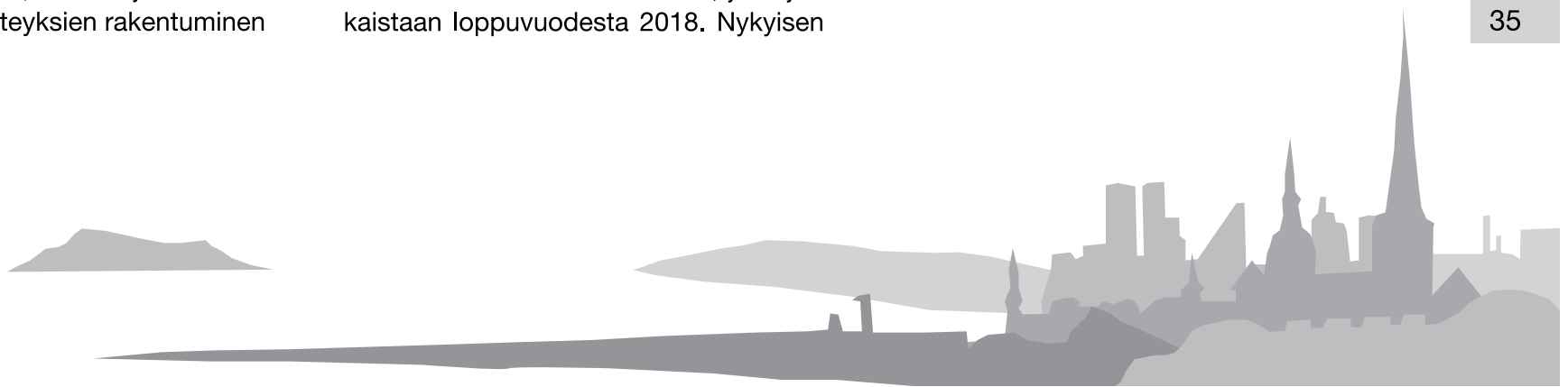
- Ratalinjaus rahtiterminaalilta eteenpäin valtakunnan rataverkoon
- Keinosaarille mahdollisesti tule vai suudessa sijoittuva rakennuskanta ja elinkeinoelämä
- Hankkeen tulevaisuudessa mahdollistama yhdyskuntarakenteen sekä infrastruktuurin kehitys asemien ympäristössä, kuten uusien kiinteistöjen, toimintojen sekä liikenneyhteyksien rakentuminen

2.2.3 Nollavaihtoehto Suomessa (VE0+)

Hankevaihtoehtojen lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä. Nollavaihtoehdon arvioinnissa huomioidaan kuitenkin mm. ympäröivän liikennejärjestelmän kehittäminen ja mahdolliset kysynnän kasvun edellyttämät parantamistoimenpiteet, minkä vuoksi käytetään ilmausta VE0+. VE0+ vaihtoehto perustuu pääosin FinEst Link -hankkeen yhteydessä tehtyihin skenaarioihin ja liikenne-ennusteisiin (FinEst Link 2018), mutta tässä YVA-menettelyssä VE0+ ei ole aivan identtinen FinEst Link hankkeessa arvioidun kanssa.

Selvitysten perusteella nykyistä lauttaliikenteen kapasiteettiä voidaan kasvattaa, mikäli kysyntä kasvaa. On kuitenkin otettava huomioon, että kapasiteetin kasvua rajoittaa olemassa oleva lauttakannan rajallinen koko sekä liikenteen ruuhkautuminen satamien lähialueilla. Lauttamatkan nopeutta on mahdollista lyhentää tulevaisuudessa modernisoidulla kalustolla. VE0+ vaihtoehto tässä YVA-menettelyssä perustuu nykyisiin satamiin Länsisatamaan, Eteläsatamaan ja Katajanokan satamaan sekä Vuosaaren satamaan. Lauttojen kävijämääräennusteena käytetään VE0+ vaihtoehdossa 14,1 miljoonaa matkustajaa per vuosi (edestakainen matka) ja rahtiliikenteen ennusteena Liikenneviraston valtakunnallista meriliikenne-ennustetta, joka julkaistaan loppuvuodesta 2018. Nykyisen

lauttakapasiteetin on arvioitu vastaavan edellä mainitun kävijämääräskenaarion tarpeita. Kapasiteettiä voidaan kasvattaa kasvattamalla kalustokokoa tai lisäämällä vuoroja. Rahtiliikenteen osalta on arvioitu, että ennustettu liikenteen kasvu ei edellytä merkittäviä uusinvestointeja (FinEst Link 2018).



2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu

2.3.1 Suomi

Hankkeesta vastaava on toteuttanut Suomen hankealueelle esiselvityksen vuonna 2018 hankkeen yhteydessä rakennettavan keinosaaressa sijaintipaikan kartoittamiseen liittyen. Esiselvityksessä tarkasteltiin olemassa olevan aineiston pohjalta Kirkkonummen, Espoon ja Helsingin ulkomerialueiden luontoarvoja ja kalastuksen kannalta tärkeitä kohteita. Lisäksi kartoitettiin merilinnustoa ja merilinnuston kannalta tärkeitä alueita. Esiselvityksen tarkoituksena on pyrkiä minimoimaan hankkeen luontovaikutukset ja vaikutukset kalastukseen, toisin sanoen etsiä tekosaarelle sellainen sijoituspaikka, jossa on mahdollisimman vähän luontoarvoja mukaan lukien kalojen poikastuotantoalueet.

YVA-menettelyn rinnalla on käynnistetty ympäristövaikutusten arviointia tukeva esisuunnitteluvaihe keväällä 2018. Tekninen suunnittelu tuottaa tietoa YVA-menettelyn tarkastelutasoa vaativalla tarkkuudella ja teknisen suunnittelun edetessä tarkentuneet tiedot esitetään arviointiselostuksessa.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatiminen aloitettiin toukokuussa 2018 ja se jätettiin YVA-viranomaiselle joulukuussa 2018. Tämän jälkeen aloitetaan YVA-selostusvaihe ja varsinaiset ympäristövaikutusten arvioinnit. Tavoitteena on saada YVA-me-

nettely päätökseen vuoden 2019 aikana.

Hanke edellyttää lisäksi erillisiä kaavamenettelyjä sekä ratalain mukaisia menettelyjä, joiden kesto riippuu mm. siitä, mitä kaikkia kaavatasoja hanke edellyttää missäkin kohdassa ratatunnelin linjausta.

Hanke edellyttää vesilain (587/2011) mukaisen vesiluvan. Lupaprosessi voi alkaa aikaisintaan, kun YVA-menettely on päättynyt. Luvitusprosessin päätyttyä hankkeen rakentaminen voisi alkaa arviolta aikaisintaan kesällä 2020, riippuen lupamenettelyn kestosta. Tähän vaikuttaa kuitenkin myös kaavamenettelyjen kesto.

Tunnelin rakentaminen kestää kaiken kaikkiaan karkeasti arvioiden 5–9 vuotta. Tunnelin rakentamisen kokonaiskesto riippuu keskeisesti mm. tunneliporausten vuorokausietenemästä ja tunnelin varustelu- ja poraustöiden limittämismahdollisuudesta. Vuorokausietenemä riippuu puolestaan tulevaisuudessa tapahtuvasta tunneliporauslaitteistojen kehityksestä. Tunnelia tullaan rakentamaan samanaikaisesti useasta eri lähtöpisteestä.

2.3.2 Viro

Viron YVA- ja kaavoitusmenettely ja menettelyiden aikataulut on kuvattu tarkemmin luvuissa 3.3, 3.4 ja 3.5. Viron YVA-menettelyn valmistelu aloitettiin elokuussa 2018 järjestämällä ensimmäinen maiden välisen nk. Ad hoc -työryhmän kokous, jossa keskusteltiin hankkeen suunnitte-

lutilanteesta sekä hankkeen vaatimista viranomaismenettelyistä. Suunnitellun aikataulun mukaan Virossa hankkeen vaatimat viranomaismenettelyt saatetaan alulle syksyn 2018 aikana hakemalla tarvittavat aloittamisluvat. Kaavoitus-, YVA- ja lupamenettelyt on tarkoitus saada päätökseen kesällä 2020, jonka jälkeen hankkeen rakentamisvaiheet voivat aikaisintaan alkaa.

YVA-menettelyn rinnalla keväällä 2018 käynnistetty ympäristövaikutusten arviointia tukeva esisuunnitteluvaihe kattaa tunnelilinjakuksen tekniset suunnitelmat koko tunnelireitin matkalla. Viron puolella esisuunnittelua jatketaan hankkeen vaatimassa aikataulussa ja tarkentuneet tiedot esitetään arviointiselostuksessa.

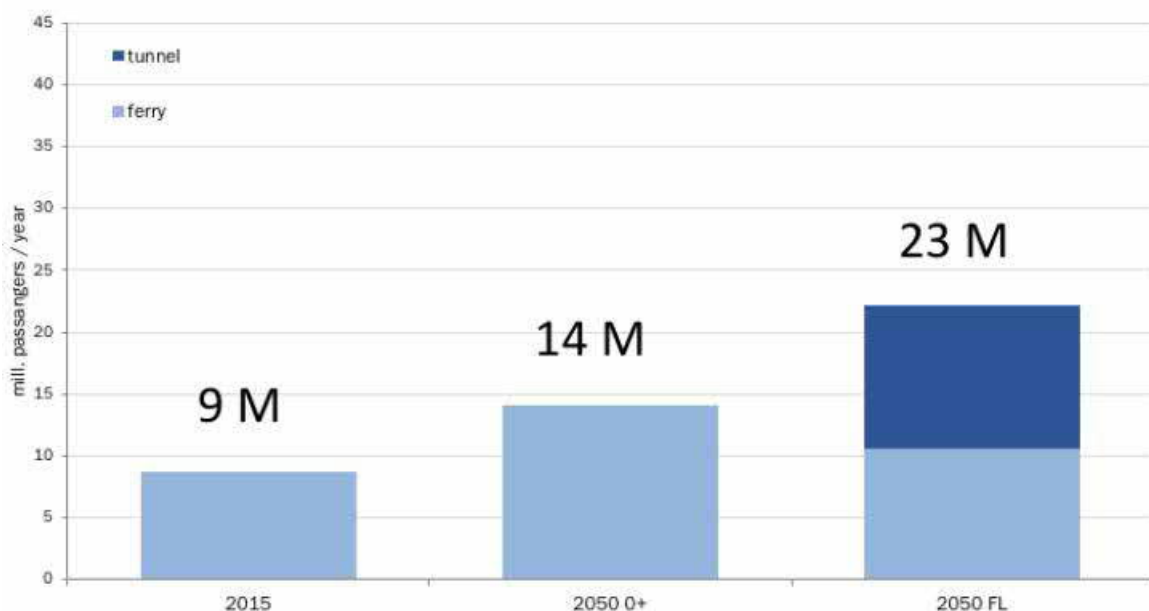


2.4 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke liittyy FinEst Link -projektiin, jossa on selvitetty Helsingin ja Tallinnan välisen tunnelin toteuttamisedellytyksiä. FinEst Link -hankkeen ratatunnellinlinjaus sisältyy tähän YVA-menettelyyn hankevaihtoehtona VE2. FinEst Link -hankkeen osalta YVA-ohjelmaa varten ei ole tehty lisäsuunnittelua tai -selvityksiä, vaan sen olemassa olevaa suunnitteluaineistoa on hyödynnetty sellaisenaan.

FinEst Link -hankkeen laskelmien mukaan tunnelissa matkustaisi vuosittain 13 miljoonaa henkeä ja lisäksi laivalla 11 miljoonaa. Myös tavarakuljetusten määrän ennustetaan kasvavan merkittävästi. FinEst Link -hankkeessa tehtyjen laskelmien mukaan vuonna 2050 sekä tunnelissa että laivoilla kulkisi molempiin suuntiin 4,2 miljoonaa tonnia rahtia vuodessa eli yhteensä 8,4 miljoonaa tonnia. Vuonna 2017 meriteitse kulkevan rahtin määrä oli yhteensä noin 3,8 miljoonaa tonnia (2 milj. tonnia Suomesta ja 1,8 milj. tonnia Virossa). (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

Matkustajaliikenteen ja rahtiliikenteen ennustetaan siis kaksin-, jopa kolminkertaistuvan tunnelin myötä seuraavan kolmenkymmenen vuoden aikana. Vaikka tunneli toteutuisi, lisäystä tulee arvioiden mukaan myös laivaliikenteeseen. Osa laivamatkustajista siirtyy kuitenkin tunnelin käyttäjiksi, arviolta noin 3,5 miljoonaa vuodessa. Nopeiden laivayhteyk-

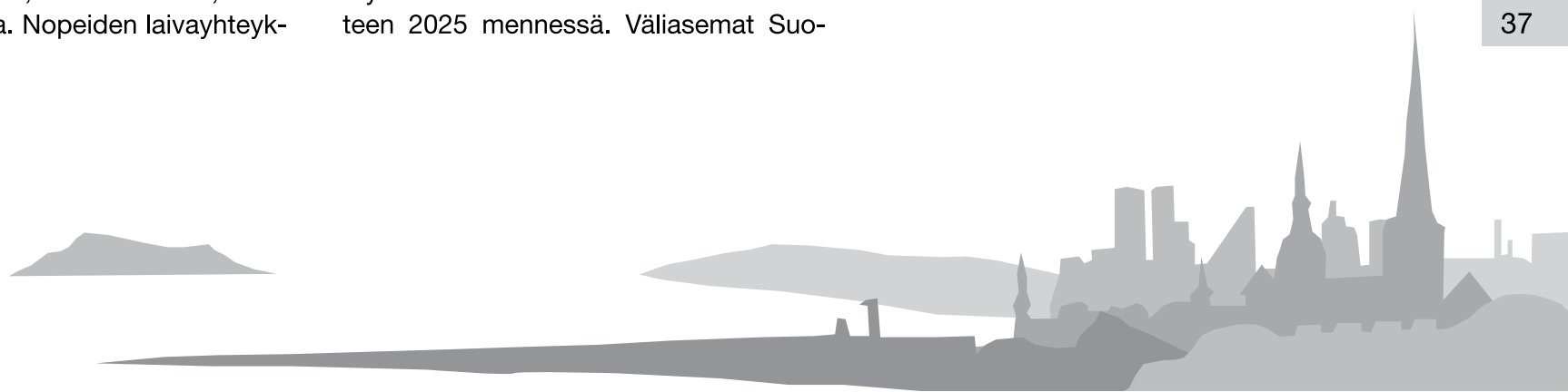


Kuva 2-2. Arvioidut tunneli- ja lauttaliikenteen kävijämäärämuutokset vuosina 2015–2050 ratatunnelin rakentamisen myötä. Ote Finest Link Feasibility Study -raportista (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

sien määrä tulee todennäköisesti vähenemään tunnelin valmistuttua. Arvioidut tunneli- ja lauttaliikenteen kävijämäärämuutokset vuosina 2015–2050 on esitetty kuvassa (**Kuva 2-2**). (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

FinEst Link -hankkeen suunnitelmia ja ohjelmia koskevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa (SOVA) päädyttiin suositteluun rautatietunnelille linjausta, joka tulisi sijoittumaan Helsinki-Vantaa -lentotien pohjoispuolelle ja päätymään Virossa Virossa, jonne on rakentumassa myös Rail Baltica -rautatie Puolasta vuoteen 2025 mennessä. Väliasemat Suo-

men puolella olisivat Pasila, Helsingin päärautatieasema ja Uppoluoto.



3 YVA-MENETTELY

3.1 Kansainvälinen YVA-menettely

Merenalainen rautatietunneli mahdollistaa junaliikenteen Suomen ja Viron välillä. Koska Finest Bay Area -tunnelihankkeella on kansainvälinen ulottuvuus, hankkeessa noudatetaan kahta kansainvälistä päämenettelyä:

- Espoon sopimusta valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista
- Suomen ja Viron välistä kahdenvälistä sopimusta valtion rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tarve perustuu Suomessa lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, ”YVA-laki”). Virossa arvioinnin tarve perustuu ympäristövaikutusten arvioinnista ja ympäristöjärjestelmästä annettuun lakiin (RT I 2005, 15, 87). Molempien maiden kansalaisilla on näin ollen mahdollisuus osallistua sekä omassa maassa tehtävään YVA-menettelyyn että esittää mielipiteensä toisen valtion YVA-menettelyssä osana kansainvälistä kuulemistä.

3.1.1 Espoon sopimus

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu niin sanotussa Espoon sopimuksessa (*Convention on Environmental Impact Assessment in*

a Transboundary Context). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen vuonna 1995. Sopimus astui voimaan vuonna 1997. Suomessa sopimuksen velvoitteet on toimeenpantu YVA-lailla sekä asetuksella valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen voimaan saattamisesta (SopS 67/1997). Myös Viro on ratifioinut Espoon sopimuksen.

Sopimuksen osapuolilla on oikeus osallistua toisessa maassa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset saattavat kohdistua kyseiseen maahan (”kohdevaltio”). Finest Bay Area -tunnelihanke kuuluu Espoon sopimuksen liitteen I, kohdan 7a mukaisiin hankkeisiin (kaukoliikenteen rautateiden rakentaminen), joissa kansainvälinen kuuleminen tulee kyseeseen, mikäli hankkeella on todennäköisesti valtioiden rajat ylittäviä merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Hankkeen sijaintimaan eli aiheuttajavaltion ympäristöviranomainen ilmoittaa hankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta kohdevaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn. Mikäli kohdevaltio päättää osallistua menettelyyn, se asettaa sijaintimaan toimittaman hanketta koskevan aineiston julkisesti kansalaisensa nähtävillä mielipiteitä varten. Kohdevaltion ympäristöviranomainen kerää mielipiteet ja toimittaa ne hankkeen aiheuttajavaltiolle.

Espoon sopimuksen mukaisessa kansainvälisessä kuulemisessa Suomen ja Viron toimivaltaisina viranomaisina toimivat ympäristöministeriöt. Ympäristöviranomainen toimittaa saamansa kohdemaiden mielipiteet kansalliselle YVA-menettelystä vastaavalle yhteysviranomaiselle, joka huomioi annetut mielipiteet omissa lausunnoissaan.

3.1.2 Viron ja Suomen kahden välinen sopimus

Espoon sopimuksen lisäksi Suomella ja Virolla on kahdenvälinen valtion rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva sopimus. Sopimus on tehty 21.2.2002 kahdenkeskisen yhteistyön tehostamiseksi ympäristövaikutusten arvioinnissa. Suomen tasavallan hallituksen ja Viron tasavallan hallituksen välinen sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (SopS 51/2002) tuli voimaan 6.6.2002.

Suomen ja Viron välisen YVA-sopimuksen velvoitteet hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista vastaavat pitkälti Espoon sopimusta. Lisäksi sopimuksessa on sovittu ympäristövaikutusten arviointikomission perustamisesta. Kumpikin osapuoli on nimennyt komission kuusi jäsentä. Sekä Suomen että Viron puolelta komission puheenjohtajina toimivat maiden ympäristöministeriöiden edustajat ja jäseninä edustajat alueellisista ympäristöviranomaisista. Komissio kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Komissiolla on neuvonantajan rooli, ja se



toimii ennen kaikkea tietojen vaihtamiseksi.

Sopimuksen artiklan 14 nojalla sopimusosapuolien toimivaltaiset viranomaiset voivat sopia yhteisen ympäristövaikutusten arvioinnin suorittamisesta kansallisen lainsäädäntönsä puitteissa. Finest Bay Area -tunnelihankkeessa tuotetaan erilliset asiakirjat Suomessa ja Virossa, joissa arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset molempien maiden osalta. Ympäristövaikutusten arviointityötä on kuitenkin tarkoitus tehdä mahdollisuuksien mukaan osin samanaikaisesti ja yhteistyössä molempien maiden YVA-asiantuntijoiden kesken.

Suomen ja Viron yhteinen ympäristövaikutusten arviointikomissio päätti elokuussa 2018 perustaa Finest Bay Area -tunnelihanketta koskien oman työryhmän, nk. Ad hoc -työryhmän, tietojen vaihtamista varten. Työryhmä tulee kokoontumaan arviolta noin kerran kuukaudessa hankkeen YVA- ja kaavoitusmenettelyiden ajan.

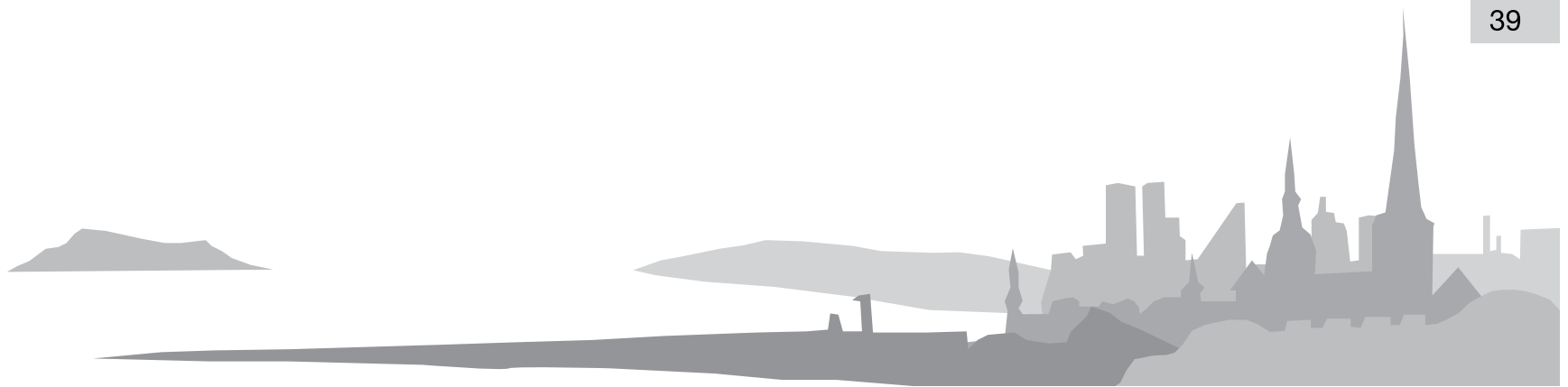
3.2 YVA-menettely Suomessa

3.2.1 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

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-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia (YVA-laki, liite 1).

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

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 **kuvasa 3-1**.

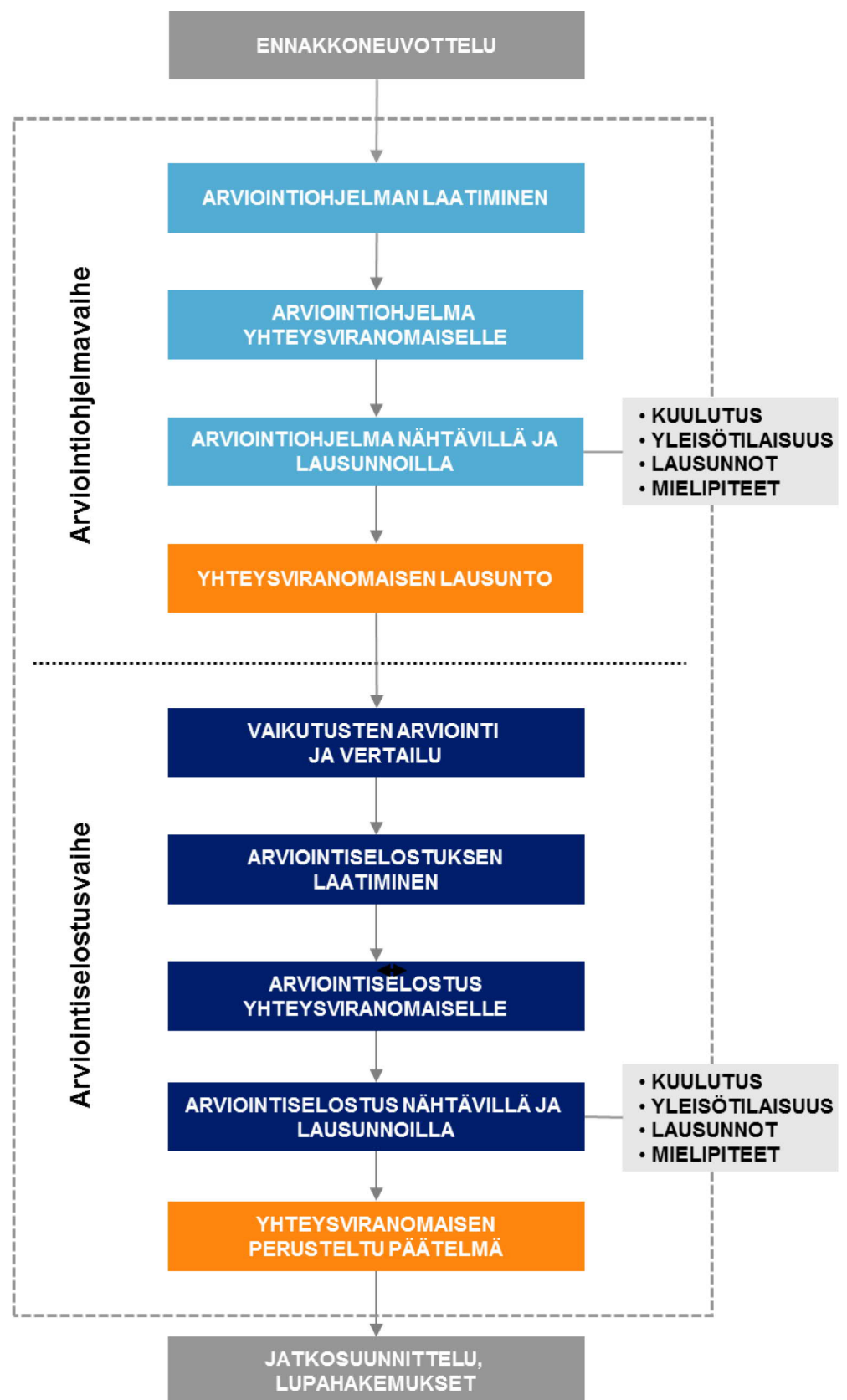
3.2.1.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää 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.

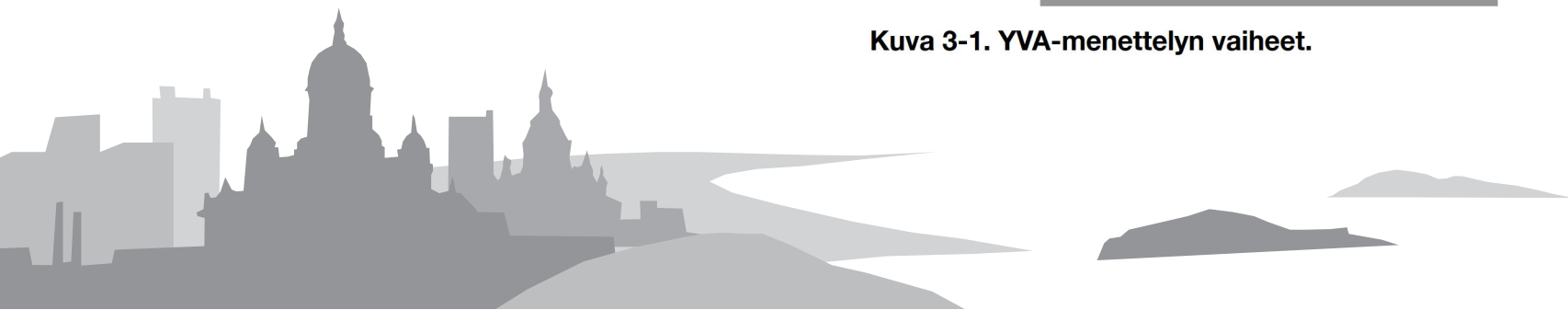
Yhteysviranomaisen kanssa käytiin ennakkoneuvottelu 20.6.2018. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin edustajat sekä kattavasti eri viranomais-tahoja. Ennakkoneuvottelua ennen osallistujille toimitettiin luonnos YVA-ohjelmasta kommentointia varten ja lisäksi kaikki elokuuhun 2018 mennessä toimitetut viranomaiskommentit on huomioitu mahdollisuuksien mukaan YVA-ohjelmaa laadittaessa. Ennakkoneuvottelusta laadittiin muistio, joka löytyy sähköisesti hankkeen virallisilta YVA-menettelyn verkkosivuilta.

3.2.1.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-ohjelma on suunnitelma (työohjel-



Kuva 3-1. YVA-menettelyn vaiheet.



ma) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehdoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdo-

tus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

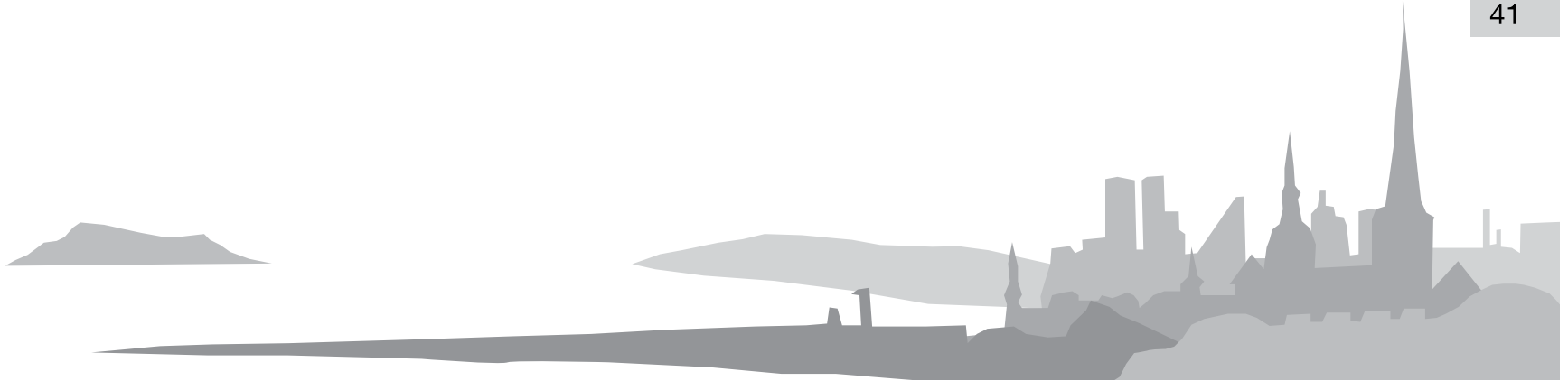
Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaushankkeesta, 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 olettamuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevydestä.
- 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, kuten esim. kansainvälisen menettelyn vuoksi, 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.

3.2.1.3 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, maankäyttötarpeesta, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttö- vaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista pää- töksistä 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 tunnistettu- ja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- Ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seuranta- ja seurustelutoimista.
- 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 vaadittu- ja tietoja kootaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä.
- Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyyydestä.
- 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.

3.2.1.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden 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.



3.2.2 YVA-menettelyn tarve

Suomessa YVA-menettelyä edellytetään aina YVA-lain liitteessä 1 luetelluissa hankkeissa. Tämän hankkeen YVA-menettelyn tarve perustuu hankeluettelon kohdan 9) liikenne kohtaan d) kaukoliikenteen rautateiden rakentaminen. Tämän lisäksi YVA-menettelyn tarve perustuu tasavallan presidentin asetukseen Viron kanssa valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista tehdyn sopimuksen voimaansaattamisesta ja

sen liitteen 1 hankeluettelon kohtaan 7) Moottoriteiden, moottoriliikenneteiden ja kaukoliikenteen rautateiden sekä lentokenttien rakentaminen, kun pääkiitorata on vähintään 2 100 metriä pitkä. Lisäksi kohtaan 7) kuuluvat Suomen ja Viron väliset tunnelit.

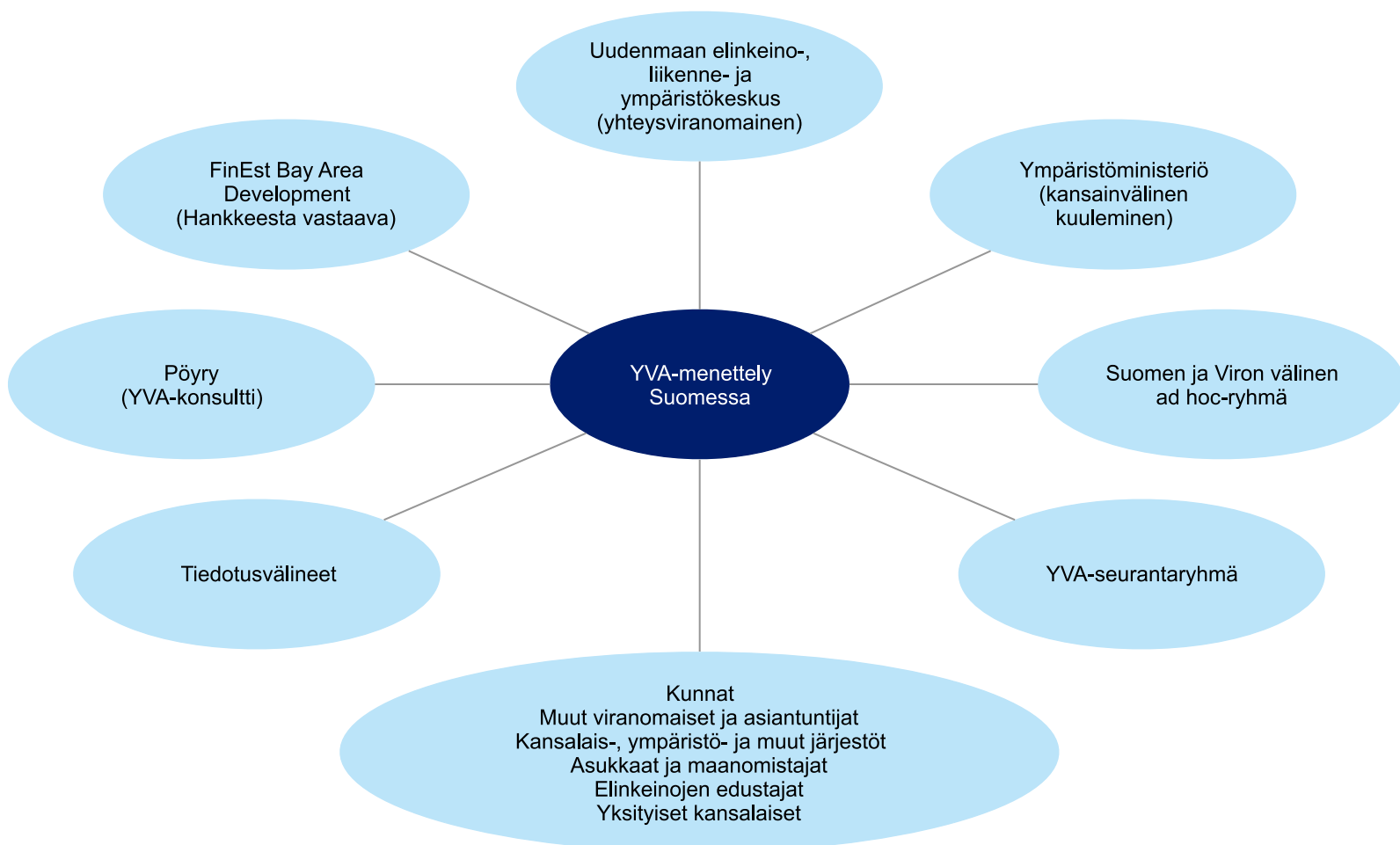
3.2.3 YVA-menettelyn osapuolet

Kuvassa 3-2 on esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja. Hanke-

vastaavana tässä hankkeessa toimii FinEst Bay Area Development Oy ja yhteysviranomaisena Suomessa Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Kansainvälisen kuulemisen menettelyä koordinoi Suomessa ympäristöministeriö. Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty YVA-ohjelman alussa olevassa taulukossa.

Hankkeen YVA-ohjelmaa tukevassa teknisessä esisuunnittelussa ovat olleet



Kuva 3-2. Suomen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja. Huom: Suomen ja Viron välinen Ad hoc ryhmä = Suomen ja Viron kahdenvälisen sopimuksen mukainen komissio.

mukana Pöyryn lisäksi A-Insinöörit Oy sekä Fira Oy.

3.2.4 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.

3.2.4.1 Arviointiohjelmasta kuuluttaminen ja nähtävillä olo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-ohjelman nähtävillä olosta internet-sivuiltaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-ohjelma on nähtävillä kunnassa 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-selostuksessa kuvataan YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja esite-

tään kuinka osallistumisen aikana saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä.

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

3.2.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

Hankkeesta on järjestetty kuukausittain yleisölle avoimia keskustelutilaisuuksia Helsingissä jo reilun vuoden ajan.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana. 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.

3.2.4.3 Ohjausryhmä

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan kootaan YVA-ohjelmavaiheessa

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

Ohjausryhmään kutsuttiin hankkeesta vastaavien ja konsultin lisäksi edustajat seuraavista tahoista:

- Aluehallintovirasto, Etelä-Suomi
- Liikenne- ja viestintäministeriö
- Liikennevirasto
- Liikenteen turvallisuusvirasto (Trafi)
- Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos
- Museovirasto
- Puolustusministeriö
- Puolustusvoimat/ pääesikunta
- Rajavartiolaitos
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
- Uudenmaan ELY-keskus
- Uudenmaan liitto
- Varsinais-Suomen ELY (kalatalous)

Ohjausryhmän on tarkoitus kokoon-tua ensimmäisen kerran YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana tammikuussa 2019. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Ohjausryhmällä on tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä,



saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laa-
tineiden asiantuntijoiden kanssa. Toisen
kerran ryhmä kokoontuu YVA-selostuk-
sen luonnosvaiheessa.

3.2.4.4 Muu viestintä

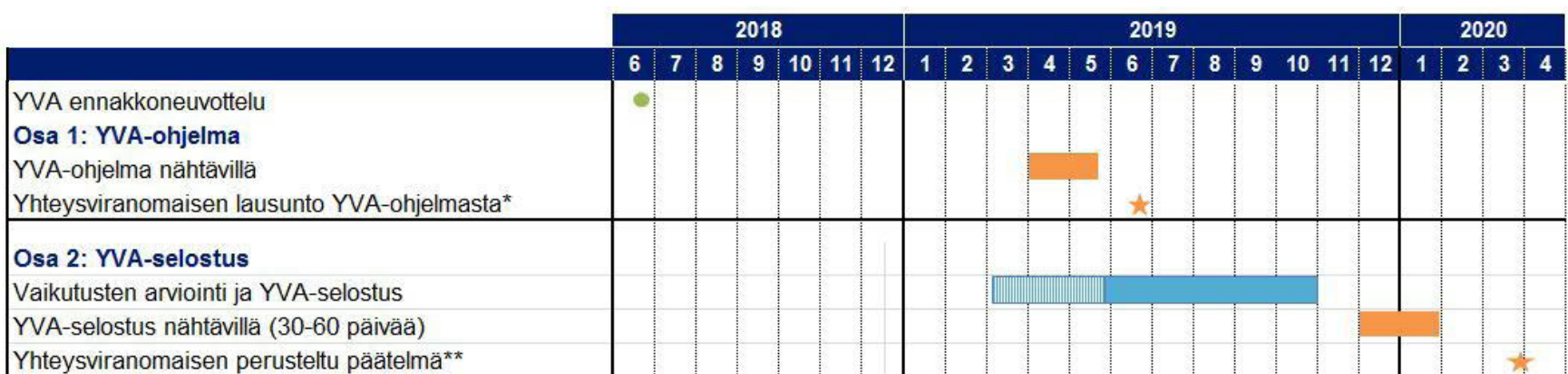
Hankkeesta ja sen ympäristövaikutus-
ten arvioinnista tiedotetaan myös ylei-
sen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten
lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja
hankkeesta vastaavan internet-sivujen

välityksellä sekä pitämällä säännöllisesti
yleisölle avoimia tilaisuuksia, joissa ker-
rotaan hankkeen ajankohtaiset kuulumi-
set.

YVA-menettelyn kuluessa tapahtu-
vassa vuorovaikutuksessa seurataan
paikallisten sidosryhmien näkemystä tie-
donsaannin riittävydestä. Hankkeesta ja
sen YVA-menettelystä tiedottamista py-
ritään suunnittelemaan ja toteuttamaan
niin, että se vastaa mahdollisimman hy-
vin tiedon tarpeeseen.

3.2.4.5 YVA-menettelyn aikataulu

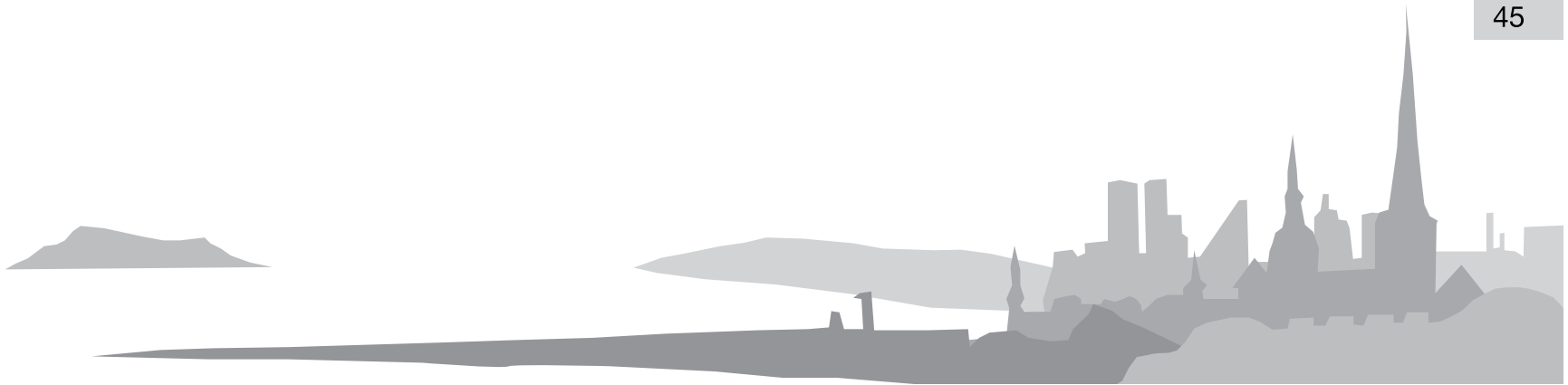
YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja
suunniteltu aikataulu on esitetty oheises-
sa kuvassa (**Kuva 3-3**).



* 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 3-3. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu Suomessa.



3.3 YVA-menettely Virossa

Virossa YVA-menettely ei ole itsenäinen menettely ja on aina integroitu johonkin muuhun lupaprosessiin. YVA-menettelyä vaaditaan muun muassa yleisten vesialueiden käyttöluvan eli yleisen vesialueen käyttöönottamista mahdollistavan luvan (*hoonestusluba*) myöntämiseksi, joka antaa omistajalleen oikeuden rakentaa yleiselle vesialueelle. Rakennuslupa (*ehitusluba*) haetaan ja myönnetään käyttöluvan saamisen jälkeen erikseen ja sitä edeltää teknisten suunnittelu-ehdojen hakeminen ja myöntäminen.

Viron lainsäädännön mukaan myös teknisten suunnittelu-ehdojen myöntäminen, rakennuslupa, samoin kuin kaikki ympäristöluvut ovat lupia jotka voivat edellyttää erillistä YVA-menettelyä. Lainmukainen peruseräite kuitenkin on, että YVA-menettely suoritetaan suunnittelun toiminnan lupamenettelyjen varhaisimmassa mahdollisessa vaiheessa, tässä tapauksessa vesialueen käyttöluvan hakemisen vaiheessa.

Vesialueen käyttöluvan ja siten YVA-menettelyn käynnistämiseksi Virossa toimintaa suunnitteleva osapuoli (*arendaja*) toimittaa lupahakemuksen Viron talous- ja viestintäministeriön alaisuudessa toimivalle tekniselle valvontavirastolle (*Tehnilise Järevalve Amet, TJA*). TJA täyttää lupamenettelyssä toimivaltaisen viranomaisen (*pädev asutus*) tehtäviä. TJA kuuluttaa saapuneesta hakemuksesta ja selvittää onko samalle

alueelle kilpailevia hakemuksia, pyytää lausunnot asianomaisilta viranomaisilta (*asjaomased asutused*) ja päättää lupamenettelyn käynnistämisestä. TJA toimivaltaisena viranomaisena päättää myös YVA-menettelyn aloittamisesta lupamenettelyn käynnistämisen päätöksen yhteydessä.

YVA-menettely on Viron lainsäädännön mukaan aina pakollista tapauksissa, jotka on lueteltu Viron ympäristövaikutuksen arvioinnin ja ympäristöjohtamisen laissa (*keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus¹*). Laki luettelee myös muut tapaukset, joissa YVA-menettely on harkinnanvaraista. Tällöin suoritetaan ympäristövaikutusten ennakoarviointi (*keskkonnamõju eelhindang*), jonka perusteella YVA-menettely voidaan joko aloittaa tai jättää aloittamatta. YVA on tässä tapauksessa pakollinen, koska hankkeessa rakennetaan uusi rautatie ja merialueen pohjaan upotetaan kiinteää ainetta.

YVA-menettelyn käynnistämisen jälkeen käyttöluvan hakumenettely keskeytyy muuten, kunnes YVA-selostus on todettu viranomaistaholta vaatimusten mukaiseksi (*KMH aruande nõuetele vastavaks tunnistamine*). Viron lainsäädäntö mahdollistaa samalta toimivaltaiselta päättäjältä samaa suunniteltua toimintaa varten haettavien lupien YVA-menettelyjen yhdistämisen. Viron lainsäädännön mukaan samaa YVA-selostusta on mahdollista käyttää myös eri toimivaltaisten asianomaisten päätösvallassa olevien

muiden lupien menettelyssä ja niiden myöntämisen perustana, jos YVA-selostus sisältää riittävät tiedot näiden muiden lupien myöntämistä varten.

Jos YVA-menettelyn tapahtuu yleisen vesialueen käyttöluvan hakemuksen menettelyn puitteissa, on toimivaltaisena viranomaisena eli päättäjänä (*otsustaja*) TJA. TJA tiedottaa YVA-menettelyn aloittamisesta, vastaa asianomaisten viranomaisten ja eri eturyhmien tiedottamisesta, koordinoi menettelyprosessia ja takaa asianomaisten viranomaisten ja eri eturyhmien osallistumisen prosessiin. TJA myös päättää YVA-selostuksen riittävydestä luvan myöntämiseksi.

Jos suunnitellulla toiminnalla nähdään olevan rajoja ylittäviä ympäristövaikutuksia, Viron ympäristöministeriö (KeM) on yksi YVA-menettelyn osapuolista asianomaisena viranomaisena. KeM toimii YVA-menettelyissä, joissa käsitellään rajoja ylittäviä ympäristövaikutuksia tiedonvälittäjänä eri valtioiden viranomaisten välillä. Toimivaltaisen viranomaisen täytyy ilmoittaa Ympäristöministeriölle lupamenettelyn aloittamisesta ja luvan myöntämisestä toiminnalle, jolla voidaan edellyttää olevan rajoja ylittäviä ympäristövaikutuksia. Ympäristöministeriö puolestaan ilmoittaa siitä valtioille, joiden rajoja ympäristövaikutukset todennäköisesti ylittävät.

Valtion ympäristövirasto (Keskkonnamet, KeA) toimii lupamenettelyissä joko toimivaltaisena viranomaisena eli päättäjänä (KeA:n myöntämät luvat eli ympäris-



tösuojelunluvut) tai asianomaisena viranomaisena (muut luvat).

Suunnitellun toiminnan osalta voidaan myös laatia valtion erityiskaava (*riigi eriplaneering*), jonka osana laaditaan ympäristövaikutusten strategisen arvioinnin (YSA) selostus. Viron lainsäädännön mukaan² erityiskaavan laatimisen päättää tasavallan hallitus valtion erityiskaavan laatimisen järjestäjän hakemuksesta. Erityiskaavan laatimisen järjestäjä on Viron Valtionvarainministeriö (RaM). Hallitus voi myös päättää, että valtion turvallisuuteen ja maanpuolustukseen liittyvissä asioissa järjestäjänä toimii vastaavan toimialueen valtiollinen virasto.

Valtion erityiskaava voidaan laatia jos kaavan kohteena on rakennus, jonka sijainnilla tai toiminnalla on huomattavia alueellisia vaikutuksia tai joilla on suuri valtakunnallinen tai kansainvälinen merkitys. Valtion erityiskaava voidaan laatia ennen kaikkea rakentamisen kaavoittamiseksi maakuntarajoja ylittävien, maanpuolustuksen ja turvallisuuden, energiatuotannon, maakaasun kuljetuksen, jätehuollon ja kaivostoiminnan hankkeissa sekä muuten yleisiä vesialueita ja talousvyöhykettä koskevissa hankkeissa.

Tunnelihankkeessa suunniteltava toiminta on valtakunnallisesti merkittävä hanke, joka koskee yleisiä vesialueita sekä talousvyöhykettä ja siten hallituskella on oikeus aloittaa hankkeen osalta valtion erityiskaavan laatiminen ja siihen liittyvä YSA-menettely.

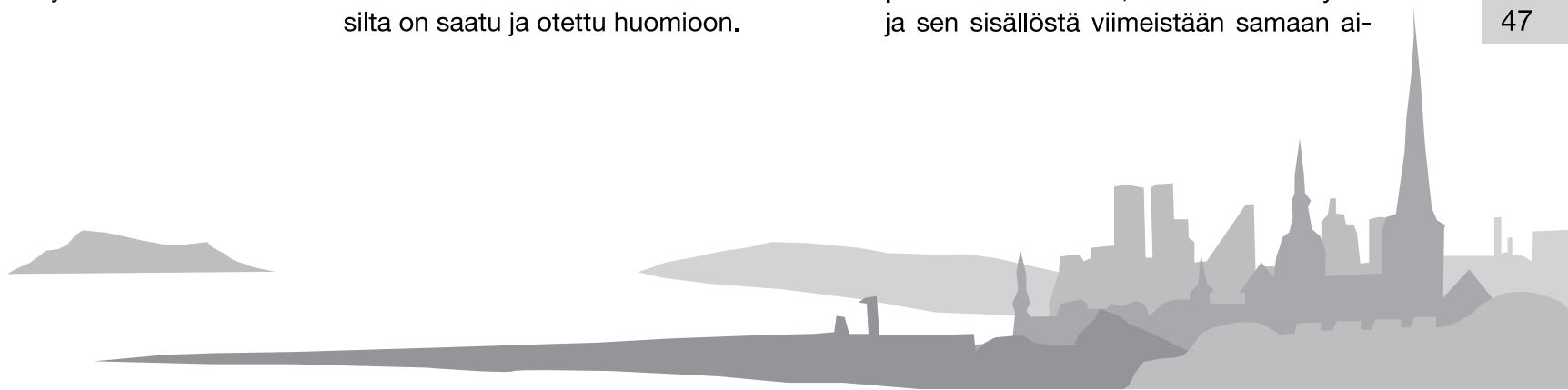
Viron YVA-lain mukaan ympäristövaikutusten arviointi laaditaan Viron ympäristöministeriön myöntämän YVA-lisenssin (*keskkonnamõju hindamise litsents*) omaavan asiantuntijan (*keskkonnamõju hindamise juhtekspert*) tai hänen johtamansa työryhmän toimesta, tai kyseisen asiantuntijan kautta hänen työnantajan johdolla ja toimesta. Saman lain mukaan laaditaan ympäristövaikutusten strateginen arviointi eli YSA samantapaisiin vaatimuksiin perustuen vastaavan asiantuntijan (*keskkonnamõju strateegilise hindamise juhtekspert*) tai hänen johtamansa työryhmän toimesta, tai kyseisen asiantuntijan kautta hänen työnantajansa toimesta.

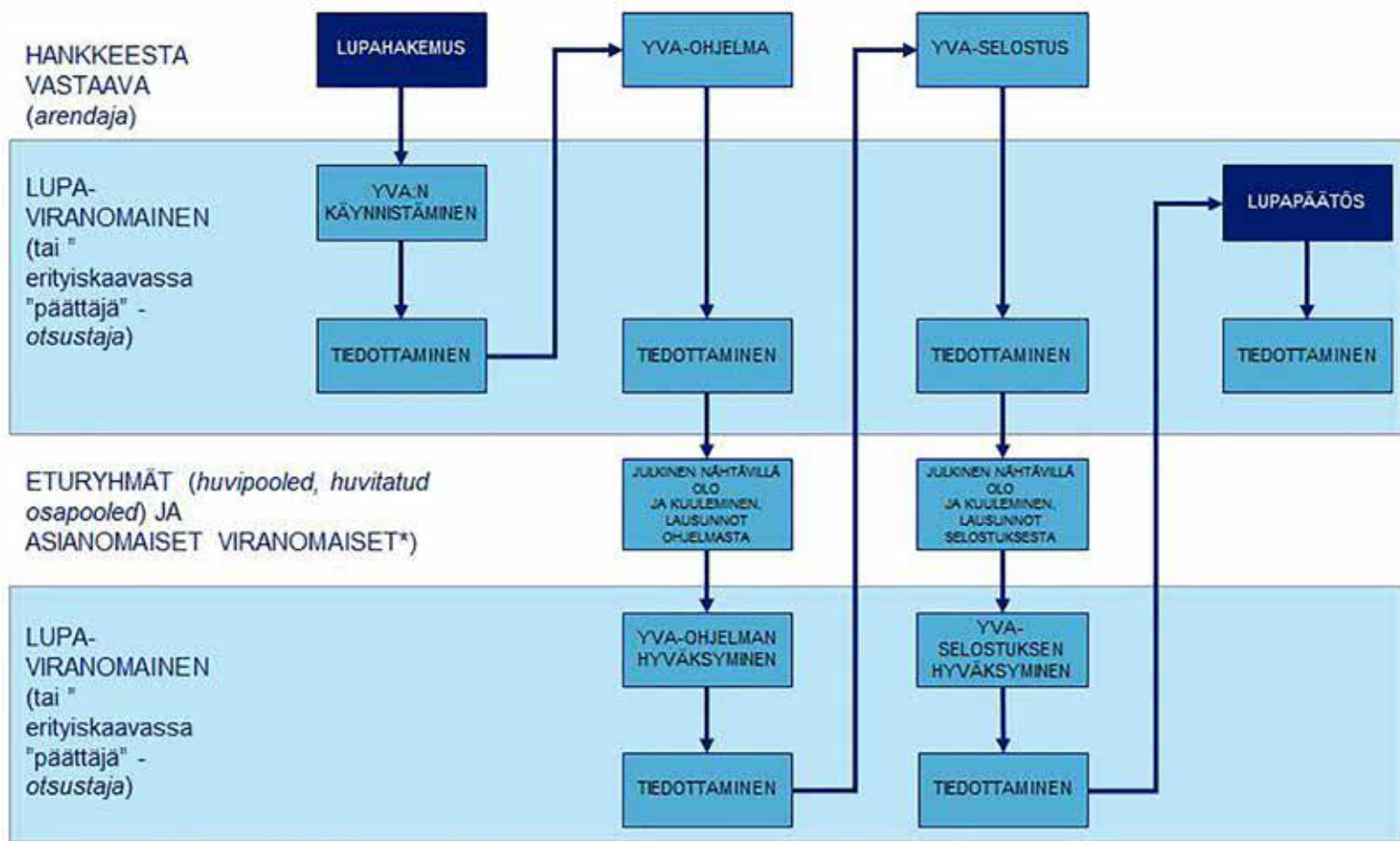
Suunnitellusta toiminnasta (*kavandatav tegevus*) vastaava (*arendaja*) toimittaa edellä mainittujen asiantuntijoiden tai heidän johdolla laaditun YVA-ohjelman (*KMH programm*) tai (jos aloitetaan valtion erityiskaavan ja YSA-menettely) valtion erityiskaavan ja YSA:n laatimisen ehdotuksen (*riigi eriplaneeringu lähteseisukohtade ja KSH väljatöötamise kavatsus*) toimivaltaiselle viranomaiselle eli päättäjälle (*otsustaja*), joka vastaa ohjelman tai ehdotuksen nähtävillespanosta. Nähtävillespanoa edeltää lausuntojen pyytäminen asianomaisilta viranomaisilta, joilta saadun palautteen pohjalta täydennetään YVA-ohjelmaa tai erityiskaavan laatimisen ehdotusta. Päätöksen nähtävillespanosta tekee päättäjä sen jälkeen, kun lausunnot asianomaisilta viranomaisilta on saatu ja otettu huomioon.

Päättäjä tiedottaa YVA-ohjelman (tai erityiskaavan laatimisen ehdotuksen) julkistamisesta (mm. julkisen nähtävillespanon aika ja paikat, yleisötilaisuuden järjestämisen aika ja paikka) ja asettaa ohjelman tai ehdotuksen nähtävillespanon. Tiedotteessa esitetään myös päättäjän (*otsustaja*) ja toimintaa suunnittelevan osapuolen (*arendaja*) yhteystiedot. Toimintaa suunnittelevan osapuolen kustannuksella järjestetään hanketta koskeva yleisötilaisuus (*avalik arutelu*).

Julkisen nähtävillespanon aikana kaikilla on oikeus tehdä ehdotuksia ja antaa lausuntoja sekä esittää kysymyksiä YVA-ohjelmasta tai erikoiskaavan laatimisen ehdotuksesta. YVA-ohjelmaa muokataan tarvittaessa saadun palautteen perusteella. YVA- tai YSA-työryhmä täydentää ohjelmaa tai ehdotusta kyseisestä menettelystä vastaavan asiantuntijan johdolla. Tarkistettu ja täydennetty ohjelma toimitetaan toimintaa suunnittelevalta osapuolelta päättäjälle (teknillisen valvonnan viranomaisen TJA tai valtiovarainministeriö RaM, riippuen menettelyn valinnasta).

Valtion rajoja ylittävien ympäristövaikutusten tapauksessa päättäjä ilmoittaa jo lupamenettelyn aloittamisen päätöksen tekemisen vaiheessa Viron ympäristöministeriötä (KeM). KeM ilmoittaa siitä asianomaisten muiden valtioiden viranomaisia ja toimittaa heille lupa-anomuksen sekä selvityksen rajoja ylittävistä ympäristövaikutuksista, YVA-menettelystä ja sen sisällöstä viimeistään samaan ai-





*) Asianomaiset viranomaiset – valtion ja kuntien viranomaiset, joilla on lakeihin pohjautuva vastuu tietyistä toiminta-aloista ja jotka siitä syystä osallistuvat YSA- (Ympäristövaikutusten strategisen arvioinnin selostus) ja YVA-menettelyihin.

Kuva 3-4. YVA-menettely Virossa.



kaan, kun Virossa kuulutetaan YVA-menettelyn aloittaminen. Jos toinen valtio on kiinnostunut osallistumisesta prosessiin, KeM järjestää YVA-ohjelman/valtion erityiskaava ehdotuksen ja YVA-selostuksen/YSA-selostuksen lähettämisen kyseisen valtion asianomaisille viranomaisille. KeM järjestää myös asiaankuuluvat neuvottelut ympäristövaikutuksia vähentävien toimenpiteiden selvittämiseksi. KeM koordinoi myös toisen valtion asiantuntijoiden osallistumista YVA/YSA prosessiin.

YVA-selostus laaditaan ja julkistetaan vastaavalla tavalla kuin YVA-ohjelma tai erityiskaavahakemus. Toimintaa suunnitteleva osapuoli lähettää asianomaisten viranomaisten ja eturyhmien lausuntojen, mielipiteiden ja kysymysten perusteella täydennetyn YVA- tai YSA-selostuksen toimivaltaiselle viranomaiselle eli päättäjälle (TJA tai RaM). Päättäjä tekee päätöksen, täyttääkö selostus lainsäädännössä esitetyt vaatimukset (tunnistatakse nõuetele vastavaks) ja julkistaa päätöksensä.

Rajoja ylittävien ympäristövaikutusten tapauksessa päättäjä ilmoittaa muiden asianomaisten viranomaisten lisäksi myös ympäristöministeriötä, joka informoi valtioita, joihin kyseiset ympäristövaikutukset vaikuttavat.

YVA:n käynnistämisen jälkeen seuraa kaksivaiheinen YVA-menettely (**Kuva 3-4**).

YVA-selostuksen hyväksymisen jälkeen varsinainen lupamenettely jatkuu. Lupaviranomaisen tulee ottaa huomioon

YVA-menettelyn tulokset ja YVA-tarkastajan määrittämät ympäristövaatimukset.

Viron puolella hankkeen reittivaihtoehdot kulkevat vaihtoehdosta riippuen joko Uusmadal, Tallinnanmadal tai Nygrundi N matalikon kautta ja kaikkien pääteasema matkustajaliikenteen osalta on Ülemisten alueella. Rahtiterminaalin sijaintipaikka valitaan kaavamenettelyssä. Viron puolella tarkastellaan YVA-menettelyssä tutkimuskäytäviä, joiden leveydet ovat reittivaihtoehdosta riippuen 1–5 km leveitä. Näiden alueilla tullaan tekemään geologisia selvityksiä, joiden pohjalta reittejä tarkennetaan.

3.4 Kaavoitusmenettely

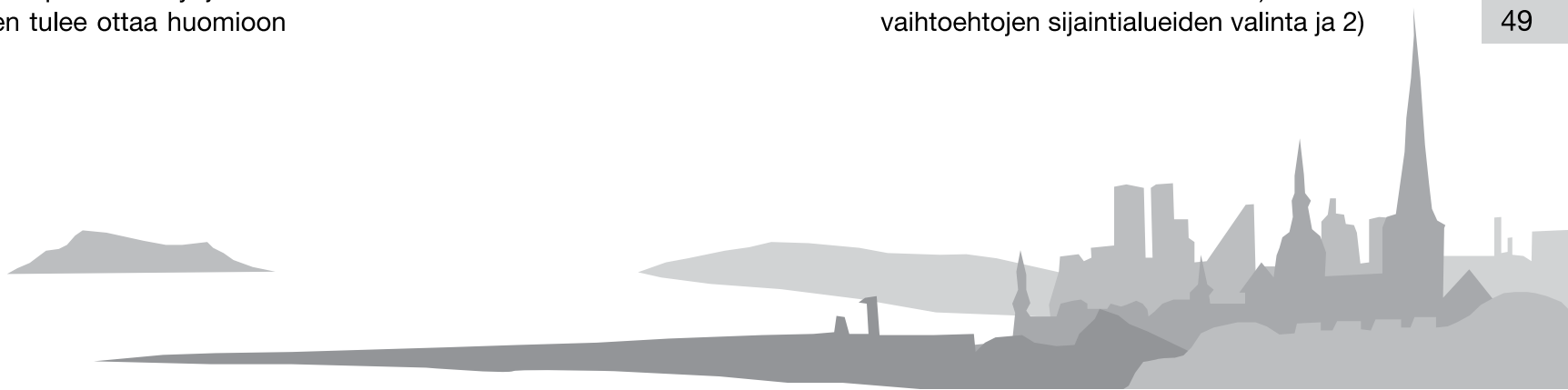
3.4.1 Kaavoitusmenettely Suomessa

Hanke vaatii maakuntakaavamuutoksen. Uudenmaan maakuntakaavan valmistelu Uusimaa-kaava 2050 kattaa koko Uudenmaan alueen, ja sen aikatahtain on vuodessa 2050. Kaikki maankäytön keskeiset teemat yhteen kokoavan kaavan valmistelu aloitettiin vuonna 2016, ja sen on tarkoitus valmistua syksyllä 2019. Tullessaan voimaan Uusimaa-kaava kumoaa sekä nyt voimassa olevat että lainvoimaiset maakuntakaavat. Uusimaa-kaava on edennyt luonnosvaiheeseen ja on nähtävillä 8.10.–9.11.2018.

Maakuntakaavan lisäksi hanke edellyttää kaavamuutoksia näillä näkymin sekä yleis- että asemakaavatasoilla (kts. luku 7.3).

3.4.2 Kaavoitusmenettely Virossa

Virossa hankkeen vaatimat kaavoitusmenettelyt voidaan viedä läpi ns. valtion erityiskaavamenettelyn avulla (englanniksi national designated spatial plan "NDSP" ja viroksi *riigi eriplaneering*). Valtion erityiskaavamenettely kattaa kaikki kaavatasot sekä maa- että merialueilla. Valtion erityiskaavamenettely sisältää suunnitelmia koskevan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli nk. strategisen YVA-menettelyn. Strategiseen YVA-menettelyyn tulee sisältyä vähintään kaksi arviotavaa hankevaihtoehtoa ja menettely koostuu kahdesta vaiheesta 1) hankevaihtoehtojen sijaintialueiden valinta ja 2)



yksityiskohtainen suunnittelu. Valtion erityiskaavamenettely on tavoitteena saattaa vireille ennen vuoden 2018 loppua.

3.5 Eri menettelyiden yhteensovittaminen Suomessa ja Virossa

Hankkeesta vastaava on tehnyt Suomen ja Viron YVA-, lupa- ja kaavoitusmenet-

telyiden yhteensovittamisesta esityksen ympäristövaikutusten ad hoc -työryhmälle marraskuussa 2018. Esityksen mukaan YVAN ja kaavoituksen sisältämät kuulemiset pyritään järjestämään mahdollisimman samanaikaisesti. Yhteensov-

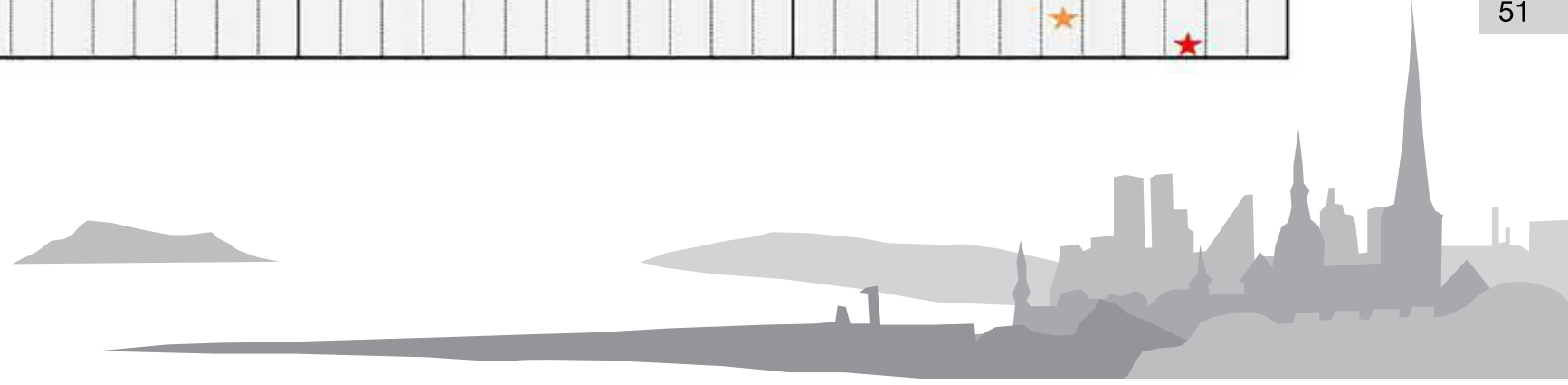
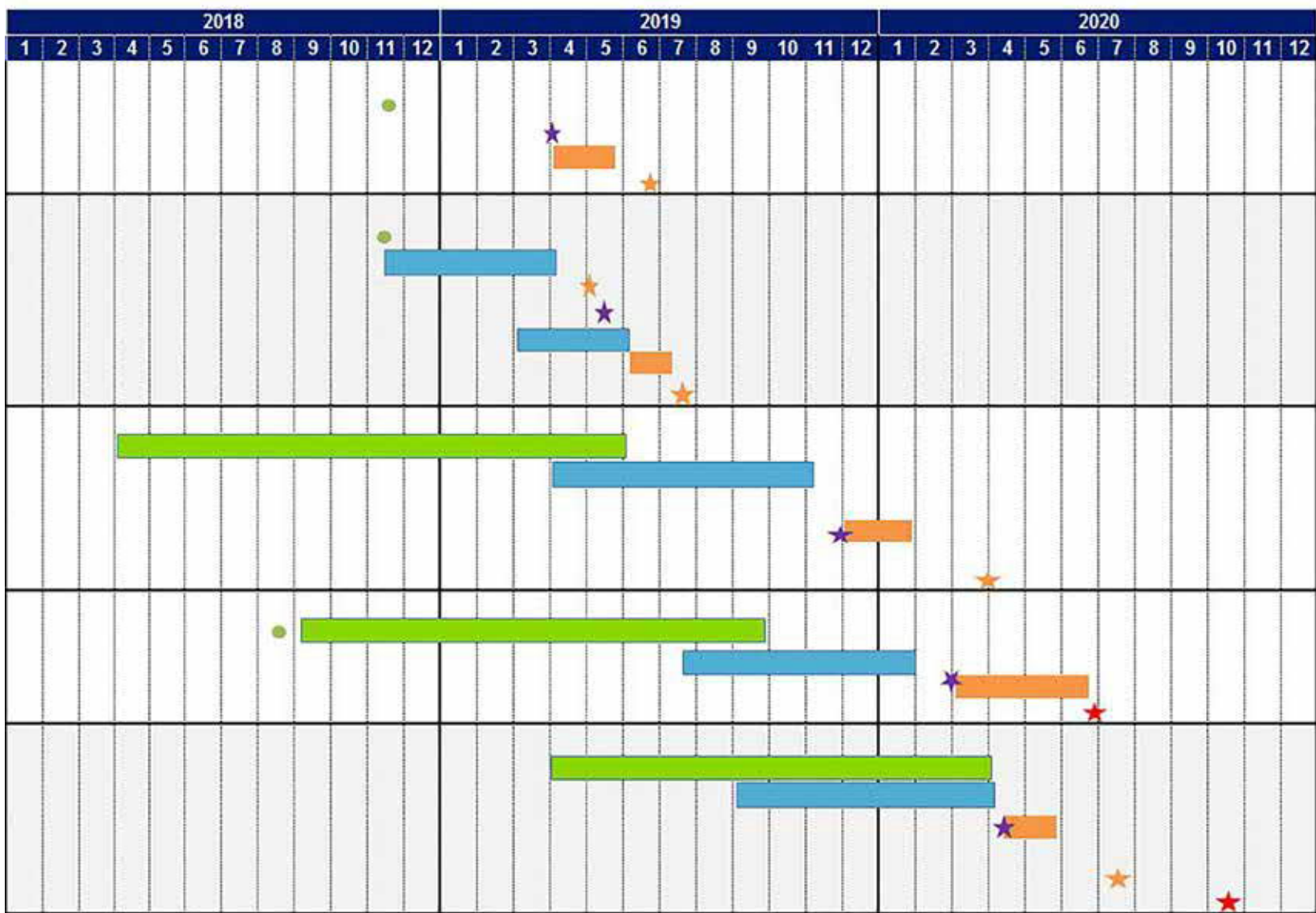
Kuva 3-5. YVA- ja lupamenettelyiden yhteensovittaminen Suomessa ja Virossa.

<p>YVA-ohjelmavaihe Suomessa YVA-ohjelman vireillepano YVA-ohjelman kuuleminen (Espoon sopimuksen mukainen menettely) YVA-ohjelma julkisesti nähtävillä (60 päivää) Yhteysviranomaisen lausunto</p>
<p>YVA-ohjelma- ja lupavaiheet Virossa Hoonestuslupa lupahakemuksen jättäminen Julkistaminen, lausuntojen ja muiden hakemusten täydentäminen Hoonestuslubahakemuksen ja YVA-ohjelmavaiheen käynnistäminen (Espoon sopimuksen mukainen menettely) YVA-ohjelman valmistelu YVA-ohjelma julkisesti nähtävillä (30-60 päivää) Yhteysviranomaisen lausunto</p>
<p>YVA-selostusvaihe Suomessa Alustavat tutkimukset Vaikutusten arviointi ja YVA-selostus YVA-selostuksen kuuleminen (Espoon sopimuksen mukainen menettely) YVA-selostus julkisesti nähtävillä (60 päivää) Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä</p>
<p>Lupien haku Suomessa Tutkimuslupahakemuksien jättäminen ja erillisselvitykset Lupahakemuksien valmisteleminen Lupahakemuksien jättäminen Luvat myönnetty</p>
<p>YVA-selostus- ja lupavaiheet Virossa Alustavat tutkimukset Vaikutusten arviointi ja YVA-selostus YVA-selostuksen kuulutus ja nähtävilläolo (Espoon sopimuksen mukainen menettely) Yhteysviranomaisen lausunto Lupapäätös ("Hoonestusluba"), YVA-tiedonanto</p>



vittamisen pääperiaatteet on esitetty kuvissa (Kuva 3-5 ja Kuva 3-6). Aikataulu on alustava ja sitä tullaan tarkentamaan ja muokkaamaan menettelyiden aikana. Hankkeesta vastaavan ehdotus on yhteen sovittaa menettelyitä molemmissa

maissa, mutta siihen vaikuttaa myös eri maiden viranomaiskäsittelyiden alkuaikankohdat, joihin hankkeesta vastaava ei täysin voi vaikuttaa.



YVA- ja kaavoitusmenettelyiden yhteensovittamisen pääperiaatteet Suomessa ja Virossa on esitetty kuvassa (Kuva 3-6, katso seuraavalla sivulla).

3.5.1 Kaavoitus ja suunnitelmia ja ohjelmia koskeva ympäristövaikutusten arviointi (SOVA)

Suomessa Uusimaa-kaava 2050 on jo valmisteilla ja Viron puolella hankkeen vaatima kaavoitusmenettely ei vielä ole alkanut, joten Viron valtion erityiskaavamenettelyyn liittyviä kansainvälisiä kuulemisia ei voida järjestää samanaikaisesti Suomen maakuntakaavamenettelyn kanssa. Sen sijaan Viron valtion erityiskaavamenettelyn alkaminen pyritään ajoittamaan mahdollisimman samanaikaisesti molempien maiden YVA-menettelyiden alkamisen kanssa. Suomen YVA-menettelyn arviointiselostusvaiheen kuuleminen pyritään ajoittamaan samanaikaisesti Viron YVA-menettelyn ensimmäisen vaiheen (vaihtoehtoisten hankealueiden valinta) kuulemisen kanssa.

3.5.2 YVA-menettely

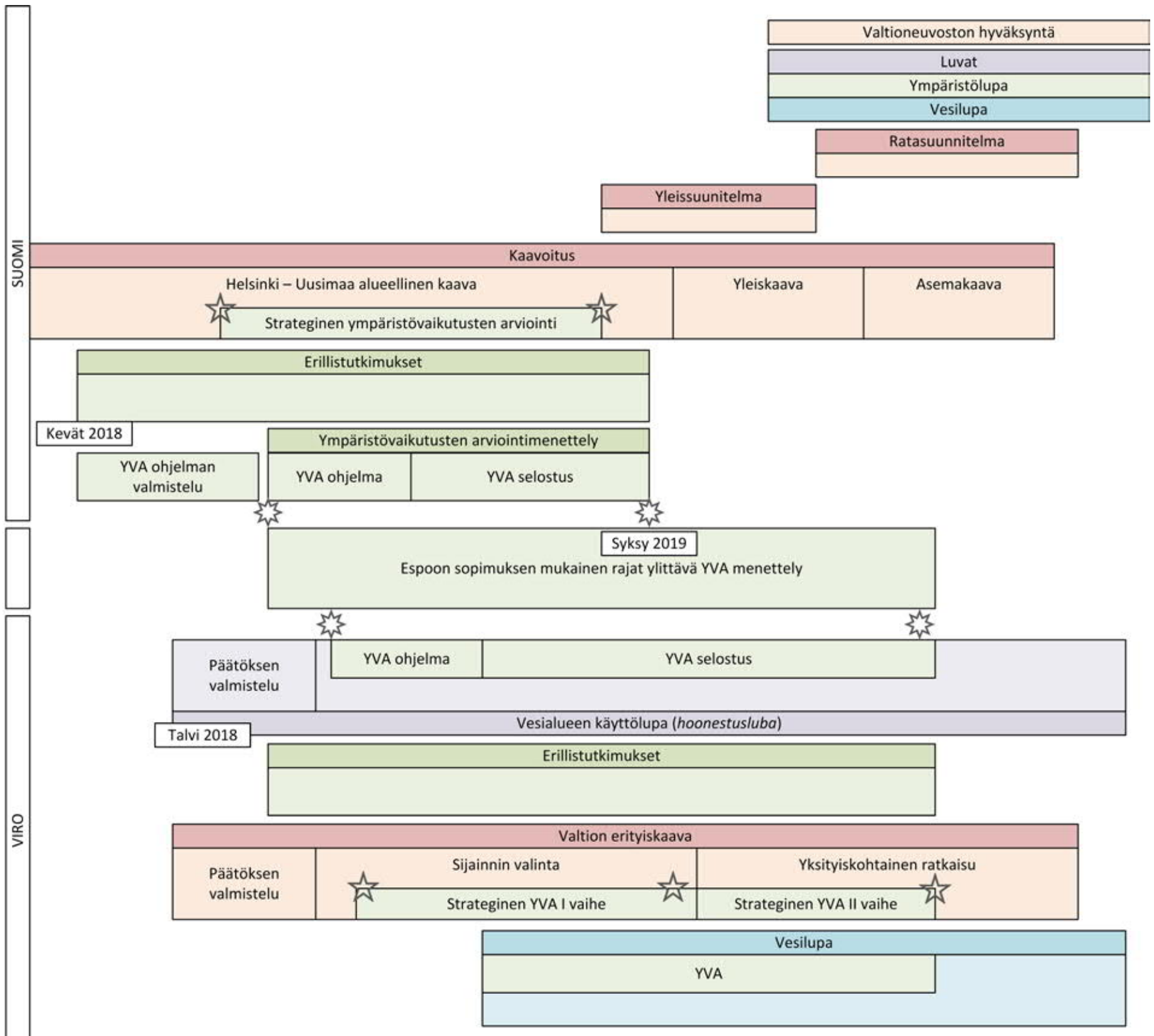
Ilmoitus YVA-menettelyiden käynnistymisestä pyritään lähettämään samanaikaisesti molemmissa maissa. Suomessa YVA-menettely käynnistyy YVA-ohjelman vireillepanosta ja Virossa puolestaan lupamenettelyn (hoonestusluba) käynnistämistä, johon YVA-menettely sisältyy.

YVA-ohjelman kaksi kuukautta kestävä nähtävilläolo pyritään järjestämään mahdollisimman samaan aikaan molem-

missa maissa samoin kuin yleisötilaisuudet. Koska Virossa YVA-menettely on osa luvitusmenettelyä, pyritään lupavaiheiden viranomaiskäsitteyt ajoittamaan mahdollisimman samaan aikaan molemmissa maissa, jotta viranomaisilla on käytössään samantasoiset tiedot hankkeesta sekä lupapäätökset saadaan samaan aikaan.

Kuva 3-6. YVA-, lupa- ja kaavoitusmenettelyiden yhteensovittaminen Suomessa ja Virossa. Kuvassa esitetty myös ratalain mukaisten menettelyiden ajoittuminen suhteessa kaavoitukseen.





☆ YVA Espoo-sopimuksen mukaiset kansainväliset ilmoitukset

☆ Strateginen YVA kansainväliset ilmoitukset

4 TEKNINEN KUVAUS

Seuraavassa on kuvattu hankkeessa toteutettavan rautatietunnelin tekniset ominaisuudet. YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta teknistä ratkaisua, Finest Bay Area (VE1a ja VE1b) ja FinEst Link (VE2), jotka eroavat toisistaan mm. rautatietunnelin linjauksen, asemien lukumäärän ja sijaintipaikkojen sekä rautatietunnelin teknisten ratkaisujen (tunnelin koko ja raiteiden lukumäärä) osalta. Rakentamisessa käytetään pääosin TBM-tekniikkaa (Tunnel Boring Machine). Seuraava tekninen kuvaus pohjautuu mm. FinEst Link -vaihtoehdon esisuunnitteluaineistoon (*FinEst Link 2018*) sekä Finest Bay Area -vaihtoehdon esisuunnitteluun.

Kaikkien hankevaihtoehtojen tekninen suunnittelu on alustavalla tasolla ja tarkentuu suunnittelun edetessä. Tarkentuneet tekniset tiedot esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

4.1 Tunnelilinjaukset

VE1a ja VE1b

Finest Bay Area -vaihtoehtojen (VE1a ja VE1b) ratatunnelit toteutetaan kahtena tunneliputkena Helsinki-Vantaa lentoasemalta Otaniemi-Keilaniemi alueelle rakennettavan aseman (Otakeila) kautta tekosaarelle ja edelleen Tallinnan matalan (Tallinnamadal) tai Uusmatalan (Uusmadal) kautta Tallinnaan. Ratatunnelin reitti lentoasemalta Otaniemeen kulkee joko VE1a tai VE1b mukaista linjausta pitkin. Linjaus VE1a kulkee lentoasemalta Otakeilan kautta keinosaaarelle. Linjaus VE1b kulkee puolestaan lentoasemalta Ilmalan ja Otakeilan kautta keinosaaarelle. Linjausten suunnittelussa on pyritty välttämään tiheästi asuttuja asuinalueita, jotta maanpäälle tuleville kuilurakennuksille löydetään helpommin paikat. Vaihtoehdossa VE1a tekosaaren sijaintipaikka on Hramtsowin matalan alueella ja vaihtoehdossa VE1b Ulkomatalan alueella.

VE2

FinEst Link -vaihtoehdon (VE2) mukainen linjaus kulkee lentoasemalta Pasilan ja Helsingin keskustan (Rautatieaseman) kautta. Vaihtoehdossa on tunneleita kolme kappaletta rinnakkain.

Vaihtoehdon VE2 tunnelilinjauksen huoltoyhteytenä käytettävän tekosaaren sijaintipaikka on Uppoluodolla. Vaihtoehtoon VE2 ei kuulu varsinaisen asutun keinosaaaren rakentamista. Huoltoyhteys tulisi Uppoluodon alueelle, missä olemassa

olevaa luotoa laajennettaisiin tarvittavilta osin.

4.1.1 Ratatunnelit

VE1a ja VE1b

Finest Bay Area -vaihtoehtojen ratatunnelit toteutetaan kahtena tunneliputkena halkaisijaltaan noin 17,4 metriä (**Kuva 4-1**). Toisessa tunnelissa kulkee välisellä erotettuna kaksi rataa sekä niiden alapuolella tekniikka, pelastus- ja huoltilat. Toisessa tunneliputkessa varaudutaan liikennöimään tavarajunilla sekä käyttämään tunnelia huolto- ja pelastustoimintaan. Suunnittelutiedot tarkentuvat hankkeen edetessä ja tarkentuneet suunnitelmat ja niihin liittyvät tiedot tullaan kuvaamaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

VE2

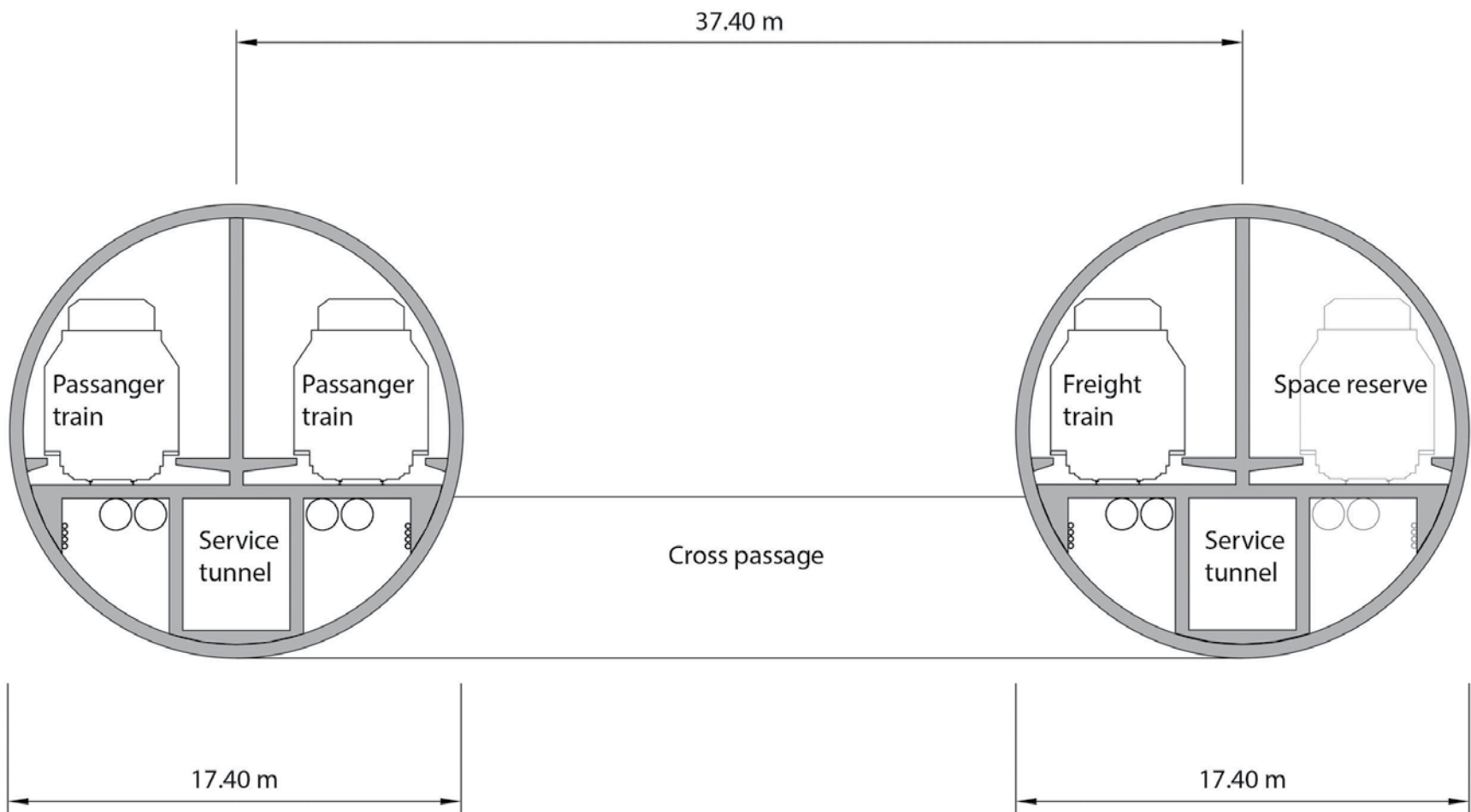
FinEst Link -vaihtoehdon mukainen ratkaisu on kolme tunneliputkea, joista kaksi on raideliikenteelle ja yksi pelastus- ja huoltotarpeita varten. Halkaisijaltaan isommat ovat 10 metriä ja pienempi keskelle sijoittuva 8 metriä (**Kuva 4-2**).

4.1.2 Asemaratkaisut

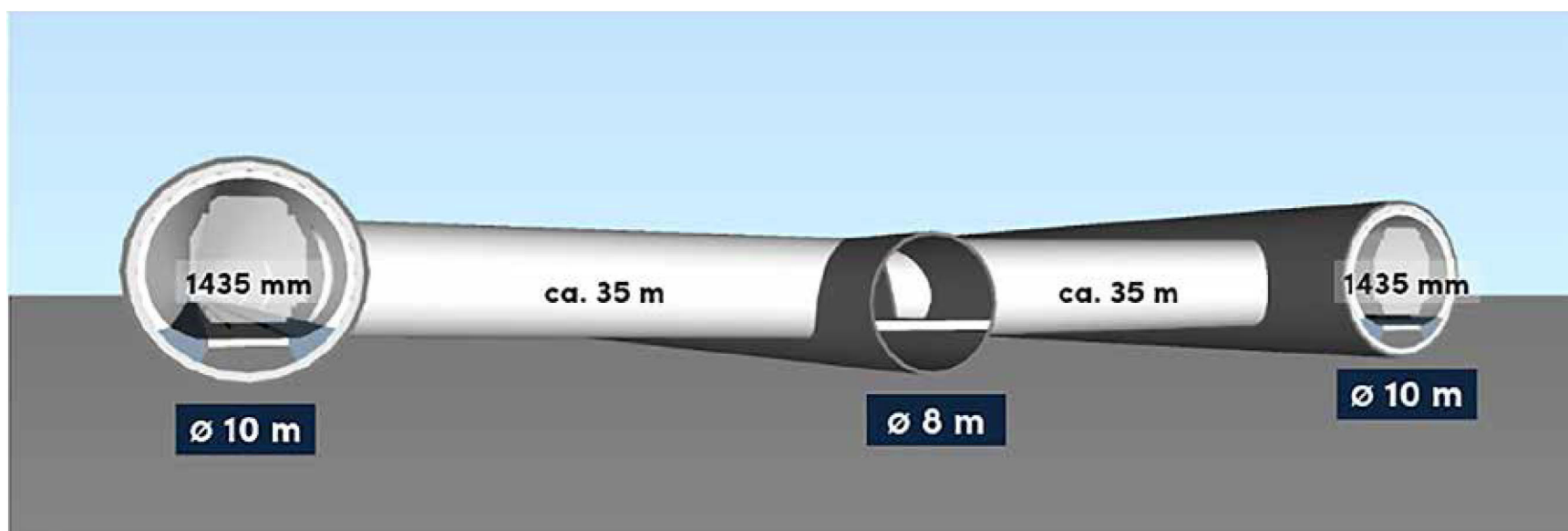
VE1a ja VE1b

Finest Bay Area -vaihtoehtojen asemat toteutetaan sivulaituriratkaisuna, jolloin ratojen välissä oleva seinärakenne jatkuu yhtenäisenä myös asemien läpi (**Kuva 4-3**). Näin erotetaan asemilla olevat puo-

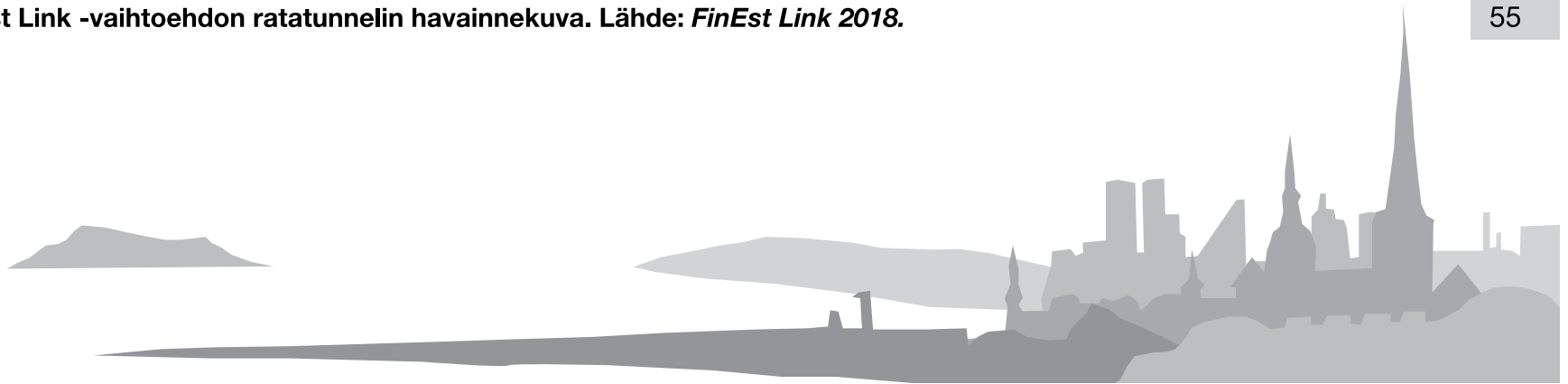


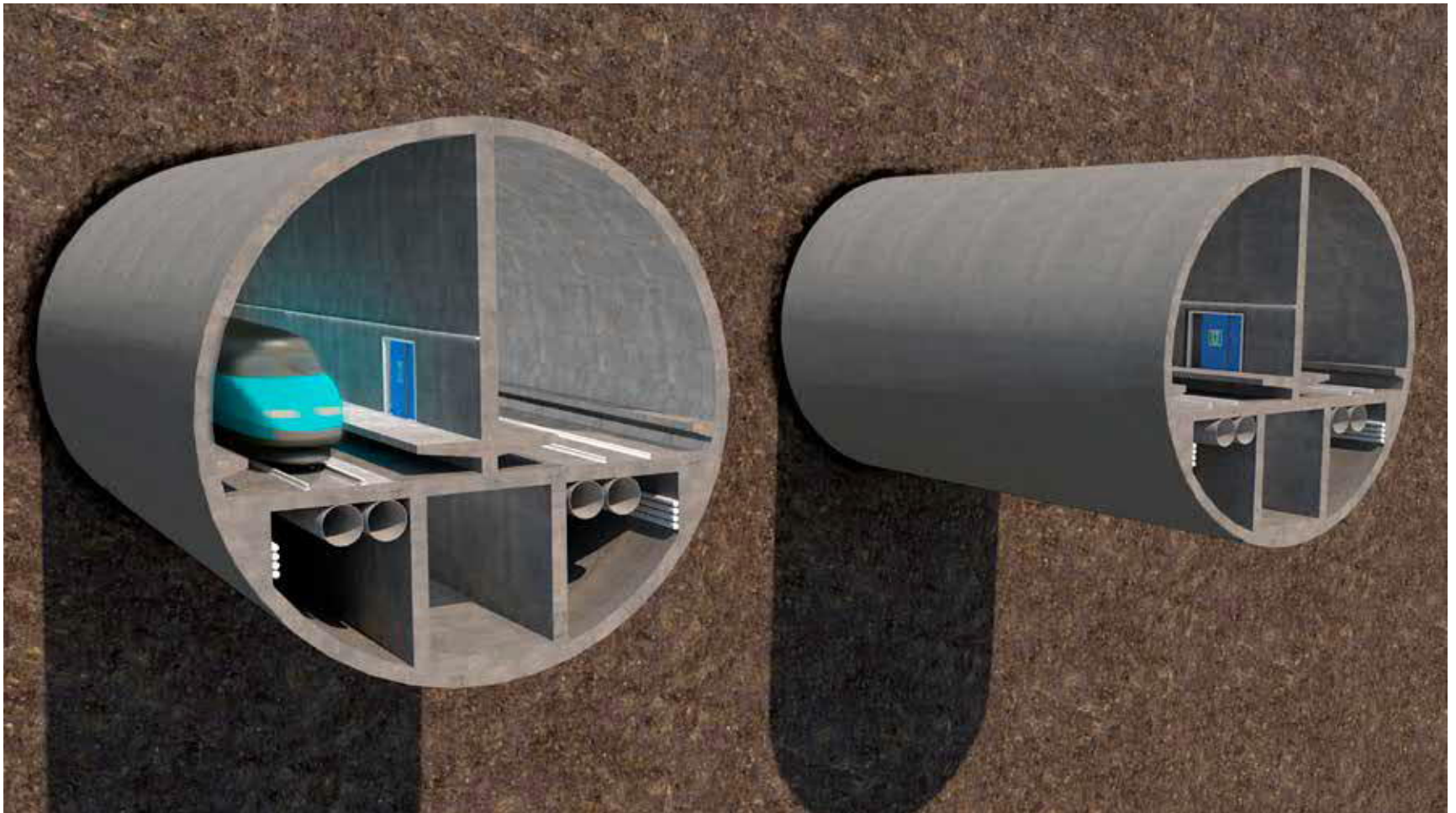


Kuva 4-1. Finest Bay Area -vaihtohtojen ratatunnelin poikkileikkaus.



Kuva 4-2. FinEst Link -vaihtoehdon ratatunnelin havainnekuva. Lähde: *FinEst Link* 2018.





Kuva 4-3. Finest Bay Area -vaihtoehtojen ratatunnelin asemaprofiilien havainnekuva.



let toisistaan, jolloin mm. savunleviäinen ehkäistään asemilla ja pelastustointi sujuu turvallisesti.

Asemilta noustaan liukuportailta ja/tai hisseillä maanpinnalle sekä Otaniemessä myös läheiselle metroasemalle, josta on olemassa olevat yhteydet maanpinnalle. Otakeilaan suunniteltu uusi asema sijaitsee noin 15–20 metriä Länsimetron Keilaniemen aseman alapuolella. Ilmalaan suunniteltu uusi asema sijaitsee noin 50 metriä nykyisen Ilmalan juna-aseman tason alapuolella.

Lentoasemalle suunniteltu uusi asema sijaitsee Kehäradan lentoaseman rautatieaseman alapuolella ja uudelta asemalta noustaan liukuportailta ja hisseillä lentoasemalle. Lentoaseman kohdalla kaikki reittivaihtoehdot on linjattu samalla tavalla ja liittyminen rahtiterminaali-alueeseen on yhtenevä.

VE2

FinEst Link -vaihtoehdossa asemille rakennetaan tavarajunia varten ohitusraiteet. Tunnelin huoltotyöt hoidetaan öiseen aikaan. Rahtiliikenteen raide on erotettu henkilöliikenteen raiteesta väliseinällä.

FinEst Link -vaihtoehdossa Helsingin keskustan asemalla linjaus sijaitsee noin 70 metrin syvyydessä ja Pasilan aseman kohdalla noin 60 metrin syvyydessä. Uudet asemat yhdistetään olemassa oleville asemille liukuportain ja/tai hissein.

4.1.3 Raidелеveys

VE1a ja VE1b

Finest Bay Area -vaihtoehdossa raidellevytenä käytetään joko eurooppalaista (1435 mm), suomalaista (1524 mm) tai molempia raidellevyksiä. Tunnelijärjestelmässä voi olla:

- yhden raidellevyden raiteita,
- kahden eri raidellevyden raiteita tai
- osa raiteista (tai kaikki) kolmella kiskolla varustettuja, molempien raidellevyden raiteita.

VE2

FinEst Link -vaihtoehdossa tunnelin raiteet rakennetaan eurooppalaisella raidellevydellä. Pasilan ja Helsinki-Vantaan lentoaseman välisellä tunneliosuudella on käytössä molemmat raidellevydet.

4.1.4 Pelastusturvallisuus

Ratatunnelin turvallisuusvaatimukset määräytyvät Liikenneviraston turvalli-

suussäätöjen ja hankeohjeiden kautta sekä turvallisuutta koskevien julkaisujen, kuten Report by the channel tunnel inter-governmental commission on safety in the channel tunnel 2009–2015, Gotthard Basetunnel Risk Management During Construction of the Gotthard Base Tunnel 2003.

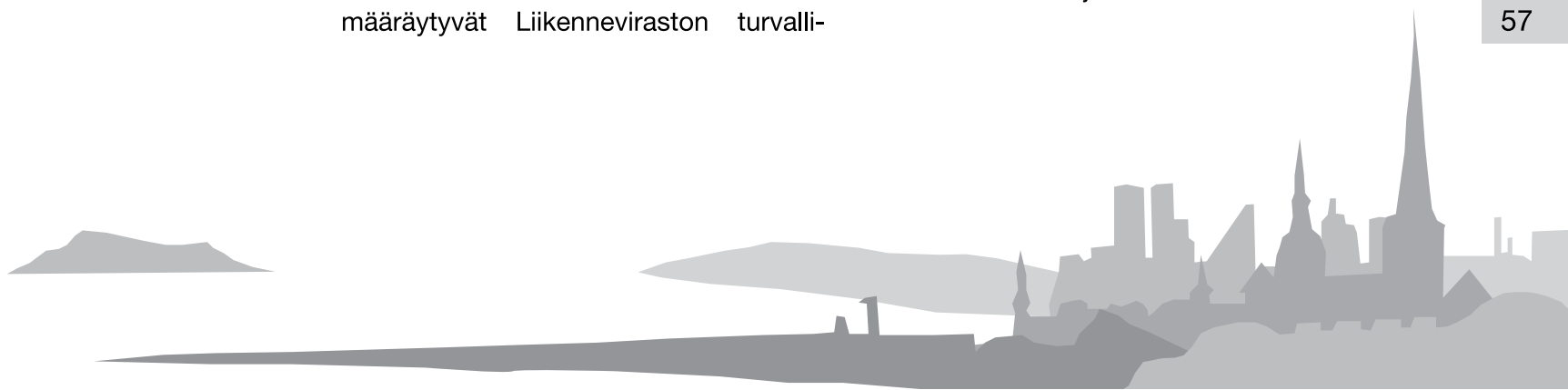
VE1a ja VE1b

Finest Bay Area -vaihtoehdoissa pelastautuminen ratatunnelista tapahtuu alapuolella olevaan huolto- ja pelastusputkeen, josta päästään ja jonne pääsee myös toisesta tunneliputkesta.

Finest Bay Area -vaihtoehdoissa yhdystunneleita putkien välillä on noin 1 km välein. Pelastautuminen on mahdollista toisesta ratatunnelista. Ratatunnelit on erotettu koko matkaltaan myös asemien kohdilla.

Savutuuletus toteutetaan pitkittäistuuletuksena ratatunnelia pitkin ylös tulevien kuilujen välillä. Asemien molemmin puolin ovat savutuuletuksen mahdollistavat kanavat. Työnaikainen turvallisuus perustuu kahden tunneliputken rakentamiseen sekä niiden yhdistämiseen siten, että savuastointi on koko matkalta mahdollista.

Helsingin edustalla sijaitsevalle Koira-saarelle rakennetaan ajotunneli ja huolto-yhteys ratatunneliin, joka toimii rakentamisen aikana louheen kuljetuksessa sekä käytön aikana savunpoisto- ja mahdollisena evakuointi- ja huoltoreittinä.



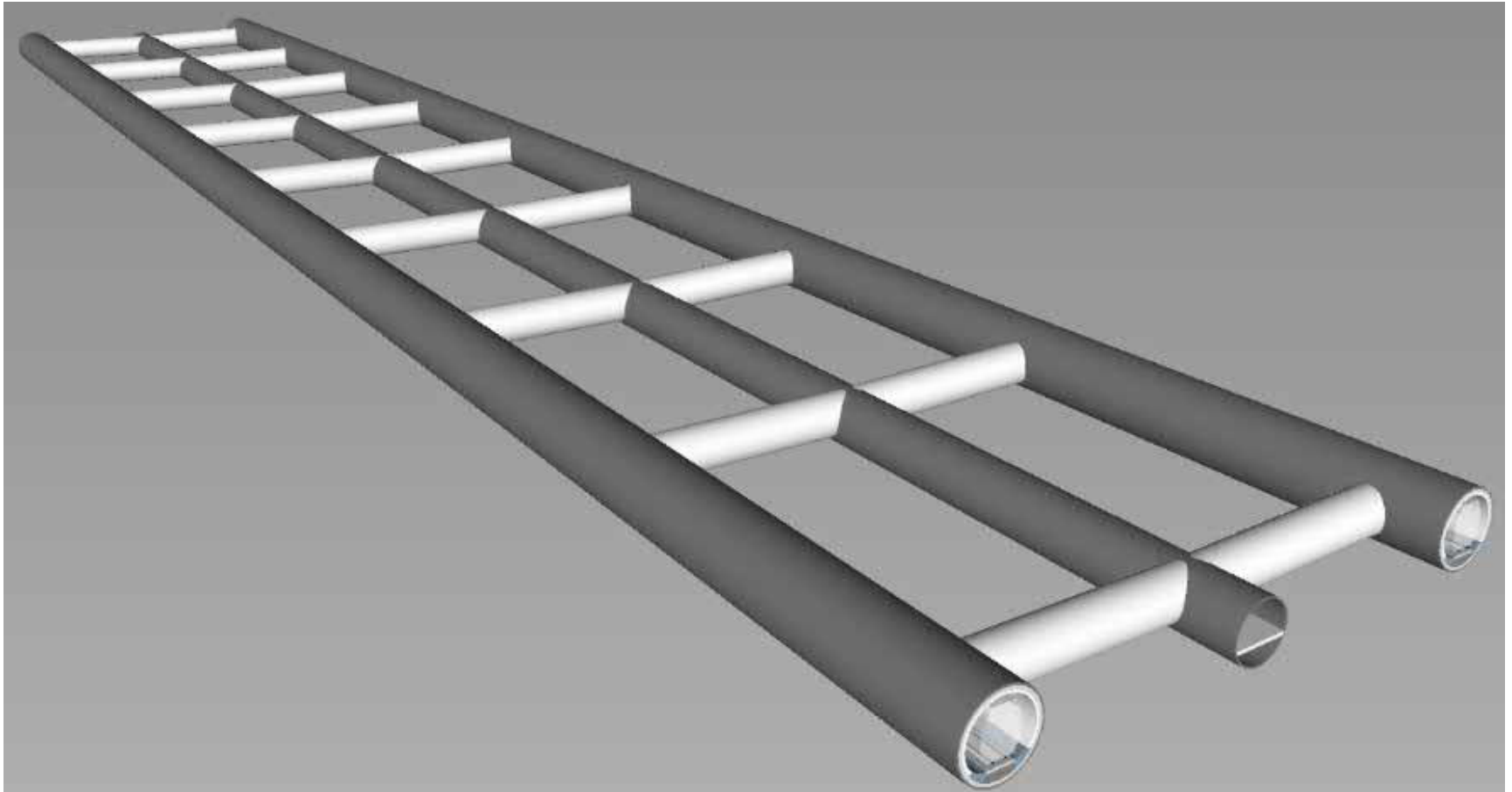
VE2

FinEst Link -vaihtoehdossa pelastautuminen tapahtuu ”juna auttaa junaa” -tyyppisenä ratkaisuna, jossa vikatilanne ja matkustajaevakuointi tapahtuu junien avulla. FinEst Link -vaihtoehdossa pelastautuminen tapahtuu erilliseen huolto- ja pelastustunneliin.

Henkilömatkustajien pelastusasemia on vähintään 20 kilometrin välein. Edellä mainittujen lisäksi rakennetaan neljä pelastusasemaa meren alittavalle osuudelle. Nämä asemat ovat keskimäärin 450 metriä pitkiä ja varustettu 50 metrin välein sijoitettavilla laitureilla (**Kuva 4-4**). Pelastusasemilla on yhdyskäytävät päätunnelin ja huoltotunnelin välillä. Pelastusjär-

jestelmään liittyy myös raitisilmakanavat, valaistus, kommunikointivälineet sekä savunpoisto ja/tai sammutinjärjestelmät. Rahtijunat hyödyntävät edellä mainittuja pelastusasemia, mikäli rahtijunat eivät voi poistua tunnelista.

Kalustona käytetään sähkökäyttöisiä koneita ja laitteita.



Kuva 4-4. Pelastusaseman havainnekuva. Niiden pituus on 450 metriä ja ne ovat varustettu yhdyskäytävillä 50 metrin välein. Lähde: FinEst Link 2018.



4.2 Suunnitteluperusteet

4.2.1 Ratasuunnittelu

Radan suunnittelu tehdään EU komission asetusten Euroopan unionin rautatiejärjestelmää koskevien yhteentoimivuuden teknisten eritelmien (YTE) mukaisesti:

- 1299/2014 infrastruktuuri-YTE
- 1300/2014 esteettömyys-YTE
- 1301/2014 energia-YTE
- 1302/2014 liikkuva kalusto -YTE
- 1303/2014 turvallisuus-YTE
- 1304/2014 liikkuva kalusto – melu -YTE
- 1305/2014 tavaraliikenteen telemaattiset sovellukset -YTE
- 454/2014 henkilöliikenteen telemaattiset sovellukset -YTE
- 2016/919 ohjaus-, hallinta- ja merkintä -YTE

Lisäksi noudatetaan sekä Liikenneviraston että Eesti Raudtee:n ratateknisiä ohjeita, joissa on edellä mainittujen asetusten lisäksi otettu huomioon kansalliset erityispiirteet.

Ratageometrian mitoitusnopeutena on 300 km/h. Muut suunnitteluperusteet tarkentuvat hankkeen edetessä.

4.2.2 Kuvaus TBM-menetelmästä

Tunneli rakennetaan sekä perinteisellä poraus-räjäytys -louhintamenetelmällä että TBM-menetelmällä (Tunnel Boring Machine).

TBM-tekniikka tarkoittaa täysperäporausta, jolla koko tunneliprofiiliin laajainen tunneli porataan kerralla valmiiksi.



Kuva 4-5. Täysprofiilikone (Robbins TBM) on jyrsimässä tunnelia Chicagossa USA:ssa. Kuvassa näkyvät jyrsinporakoneen leikkauspäät ovat puhkaisseet yhteyden päätunneliin, joka on tehty TBM-menetelmällä. Lähde: Lach ym. 2000.

Samalla asennetaan tarvittavat betoni elementit tunnelin seinämien vahvistamiseksi ja tiivistämiseksi.

TBM-menetelmää käytetään maailmalla yleisesti metamorfoituneissa sedimenttisyntyisissä kivissä, mutta koviin kiviin kehitettyjen koneiden käyttö lisääntyy jatkuvasti. Menetelmän käytöstä kovassa kiteisessä kallioperässä, kuten graniitissa, on kokemusta mm. Kiinasta, Kanadasta, Sveitsistä, Norjasta ja Ruotsista. Näissä hankkeissa louhittujen tun-

neleiden halkaisija on ollut noin 10–15 metriä. Yli 15 m halkaisijaltaan olevia tunneliteitä kovaan kiteiseen kallioperään ei tiettävästi ole tehty TBM-menetelmällä.

TBM-menetelmässä tunnelia porataan suurilla täysprofiilikoneilla (**Kuva 4-5, Kuva 4-6**). TBM-porakoneiden leikkauspäät ovat kovametallirullia. Profiiliporakoneen etuosassa olevat kovametalliset terät rikkovat kalliota ja irrottavat tunnelin perästä kivimurskaa, joka ohjataan siitä välppien ja kourujen kautta hihnakuljet-

timelle. Satojen tonnin painoinen laitteisto painaa ja pyörittää kymmeniä jyr-sinrullia sisältävää leikkauspäätä vasten kalliota, jolloin kallio murenee sepeliksi. Tuloksena on sileä putkimainen tunneli. Ruuvikuljettimien avulla sepeli syötetään hihnakuljettimille. Hihnakuljetin syöttää kivimurskan edelleen kuorma-autoihin tai kuljetusvaunuihin poistettavaksi tunnelista. (Nenonen & Ikävalko 2012, Lach ym. 2000)

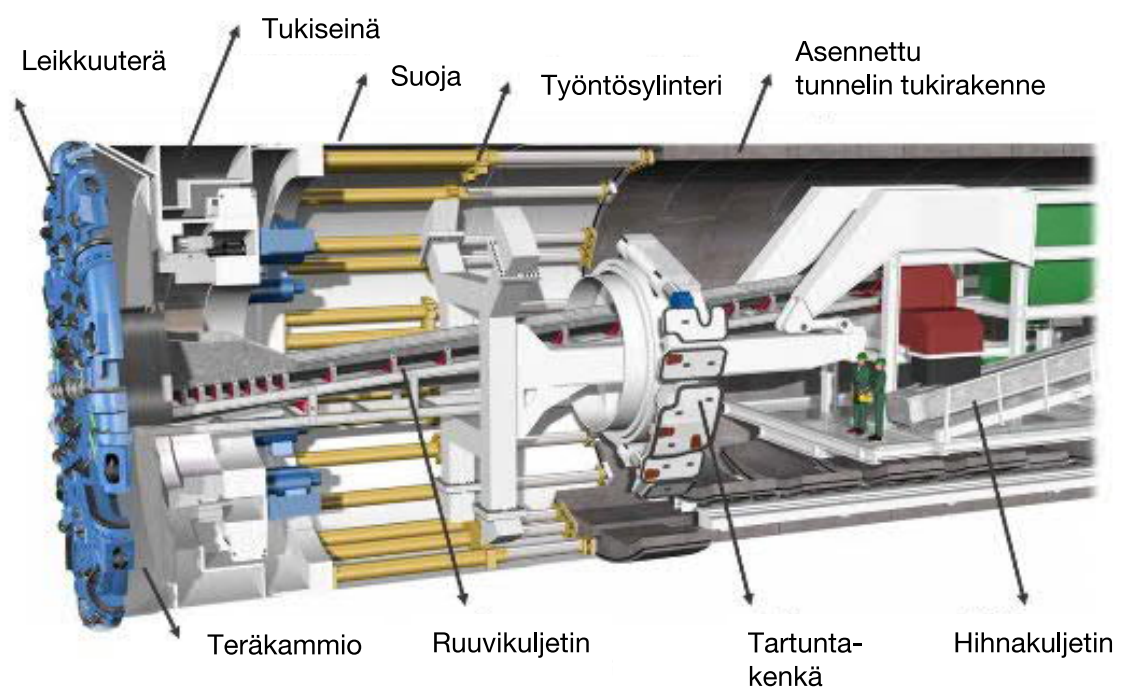
Olemassa olevilla TBM-laitteistoilla tunnelietenemä on 10–70 m vuorokaudessa kussakin tunneliperässä riippuen kallioperäolosuhteista ja tunnelin halkaisijasta. Tunnelietenemän pituus riippuu lisäksi tulevaisuudessa tapahtuvasta

tunneliporauslaitteistojen kehityksestä. Suurikokoisessa ratatunnelissa etenemä nykyisellä kalustolla on edellä esitettyä enimmäisarvoa selvästi pienempi. Toisaalta on otettava huomioon, että kehitystyön alla on menetelmiä ja laitteita, joilla etenemä on selkeästi edellä mainitua suurempi.

Tunnelin rakentaminen kestää kaiken kaikkiaan karkeasti arvioiden 5–9 vuotta. Tunnelin rakentamisen kokonaiskesto riippuu keskeisesti mm. tunneliporauksen vuorokausietenemästä ja tunnelin varustelu- ja poraustöiden limittämismahdollisuudesta. Tunnelia tullaan rakentamaan samanaikaisesti useasta eri lähtöpisteestä.

TBM-laitteistot rakennetaan kutakin hanketta varten erikseen olosuhteiden ja tunnelin mitoituksen mukaisesti.

Täysprofiiliporausella kiteiseen kovaan kallioperään tehty tunneli on turvallisempi kuin perinteisellä poraus-räjähdyksen menetelmällä tehty, koska kallioon ei synny yhtä paljon räjähdyksestä johtuvaa rakoilua ja irtonaisia lohkareita kattoon ja seiniin. Porattujen tunnelien lujittamistarve ja työmaa-aikainen tärinä, meluhaitta ja tuuletustarve ovat huomattavasti louhintamenetelmällä tehtyjä vähäisemmät.



Kuva 4-6. Periaatekuva TBM-täysprofiiliporauslaitteiston toiminnasta Lähde: Modifioitu lähteestä [<http://www.railsystem.net/tunnel-boring-machine-tbm/>].



4.3 Valmistelevat työt

Ennen ratatunnelin rakentamista tehtäviä valmistelevia töitä ovat mm.

- geologiset tutkimukset (mm. seismiikka, kairaukset)
- tukialueiden suunnittelu ja rakentaminen
- tekosaarten sekä kuilujen rakentaminen
- työnaikaisen tuuletuksen suunnittelu
- louheen kuljetusreittien suunnittelu
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- räjähtämättömien ampumatarvikkeiden poistaminen (UXO)
- olemassa olevien saarien (Koirasaari tai Uppoluoto, vaihtoehdosta riippuen) väliaikaisten työsatamien rakentaminen

4.3.1 Ampumatarvikkeiden poistaminen

Ammukset (unexploded ordnance, UXO) voidaan jakaa tavanomaisiin ja kemiallisiin ammuksiin. Ammuksia on upotettu Itämerellä ensimmäisen ja toisen maailmansodan aikana ja aina 1970-luvulle saakka. Ratatunnelin tutkimuskäytävällä mahdollisesti havaittavat tunnistamattomat esineet kuten ammuksien ja niiden jäännökset selvitetään ja poistetaan ennen ratatunnelin rakennustöiden aloittamista. Ammuksien kartoituksia on tehty aiemmin mm. Balticconnector sekä Nord Stream -kaasuputkihankkeissa. Näistä Nord Stream -hankkeen aineistoja hyö-

dynnetään soveltuvin osin reittien risteämisen alueella. Lisäksi tehdään tarvittavilta osin uusia kartoituksia.

Ammusten tai niiden jäännösten raivausta varten laaditaan raivaussuunnitelma yhteis-työssä asianomaisten kansallisten viranomaisten kanssa. Raivaussuunnitelmaan sisällytetään selkeät työn teknistä toteutusta koskevat riskinarviointimenetelyt sekä toimet meren kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi. Käytettävät raivausmenetelmät ovat turvallisia, hyviksi todettuja ja samankaltaisia kuin Itämeren ampumatarvikeraivauksissa aiemmin käytetyt menetelmät.

Räjähtämättömien taisteluvälineiden (miinojen) hävittäminen koostuu useasta vaiheesta alkaen alkutilannekartoituksesta, lievennystoimista merieliöihin kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi ja raivauspanoksen asettamisesta aina raivaukseen ja lopputilannekartoitukseen.

Viranomaiset pidetään kaikissa vaiheissa ajan tasalla tilanteesta, ja alueen mahdollista meriliikennettä ohjataan välttämään aluetta.

4.3.2 Tunnelin louhinta

Tunnelin rakentamisessa käytetään perinteistä poraus-räjäytysmenetelmää alustavan suunnittelun mukaan seuraavilla osuuksilla ja kohteissa:

- Koirasaari: Ajotunnelit 2-kaistaisina
- Olemassa olevien työtunneleiden hyödyntäminen
 - Karhusaari / Koivusaari

- Keilaniemi
- Otaniemi
- Lentoasema/Aviapolis

Lisäksi Otakeilan asema louhitaan poraus-räjäytysmenetelmällä ja louhinta kestää noin 12 kk.

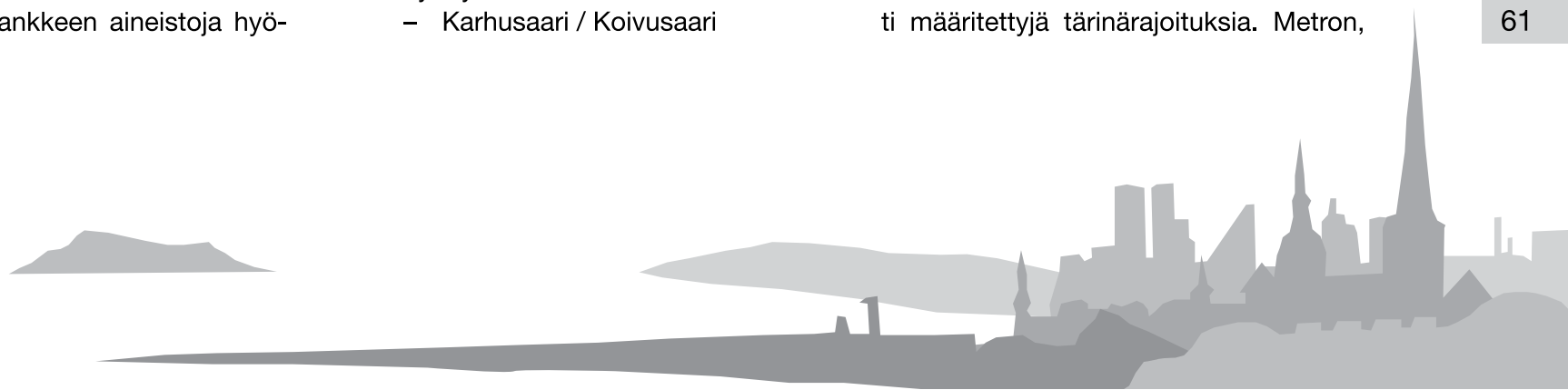
Aseman molemmin puolin louhitaan ratatunneleita siten, että TBM-kaluston kokoaminen on mahdollista. Mahdollisesti poraus-räjäytysmenetelmällä louhitaan aivan rantaviivalle asti, johon louhitaan TBM:n kokoamispaikka Koivusaaren työtunnelin kautta.

Otakeilan asemalta pohjoiseen louhitaan ratatunneleita noin 500 metriä poraus-räjäytysmenetelmällä, jonka jälkeen ratatunnelit toteutetaan TBM-tekniikalla.

Lentoasemalla hyödynnetään Aviapolin sekä Lentoaseman työtunneleita, joista louhitaan työtunnelit asemalle. Aseman louhinta kestää noin 12 kk. Asemalta louhitaan noin 200...400 metriä ratatunneleita, jonka jälkeen ratatunnelit toteutetaan TBM-tekniikalla.

Lentoasemalta noin 7 km pohjoiseen sijoittuvalta rahtiterminaalialueelta aloitetaan TBM-poraus tehdystä avoleikkauksesta.

Poraus-räjäytysmenetelmällä tehtävillä osuuksilla noudatetaan aluekohtaisesti määritettyjä tärinärajoituksia. Metron,



Kehäradan ja lentoaseman vaikutusalueella noudatetaan lisäksi niiden liikennöinnin aiheuttamia erillisrajoja. Louhintaa varten tehdään ympäristöselvityksiä ja riskianalyyskejä, joissa määritetään tärinälle herkäät kohteet sekä määritetään eri raja-arvot.

TBM-tekniikalla toteutettavien tunneliosuuksien osalta tärinävaikutus on huomattavasti poraus-räjäytysmenetelmää pienempi.

Uusia kuiluja tarvitaan paineen tasaukseen asemien molemmin puolin, joita tulee arviolta 4 kpl mantereen puolelle ja yksi keinosaaressa.

Kuilut toteutettaneen häiriöalueilla nousuporaamalla tai pitkäreikäporauksella siten, että louhe pudotetaan tunnelitasolle ja lastataan sieltä. Tällöin ympäristölle aiheutuvat häiriöt rajoittuvat pääosin louhintavaiheen poraus- ja louhintatärinään ja -meluun sekä mahdolliseen pölyyn. Savutuuletus tapahtuu kuilun kautta, kun kuilu on louhittu/porattu auki.

4.4 Hankkeen logistiikka

Mantereen puolella tunneleista syntyvä TBM-kivimurske kuljetetaan hihnakuljetimilla työtunnelien ja kuilujen kautta joko suoraan proomuihin (mikäli työtunnelit sijoitetaan rannan läheisyyteen) tai louheautoihin. Perinteisellä poraus-räjäytys-louhintamenetelmällä syntyvä louhe kuljetetaan louheautoilla ulos tunnelista.

Mahdollisesti tarvitaan välivarastointia poikkeustilanteita varten. Murskeen ja louheen välivarastointitarpeet ja mahdolliset sijoituspaikat tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä ja ne tullaan esittämään arviointiselostuksessa.

Tunnelien rakentamisessa tarvittava materiaali mm. elementit kuljetetaan samoilla hihnakuljetimilla kuin poistutuotava louhe. Tunnelitiloissa minimoidaan erilliskuljetukset ns. kumipyörillä.

Kuljetusreitit mantereella suunnitellaan (Otakeila, Lentoasema, Pasila, Helsingin keskusta/Rautatietori) pääosin Vuosaaren satamaan Kehä I:n ja Kehä III:n kautta. Tarvittaessa selvitetään mahdollisuuksia hyödyntää myös muita soveltuvia satamia pääkaupunkiseudulla.

Merialueella olevan työtunnelin ja kuilun kautta tuleva louhe lastataan suoraan proomuihin tai käytetään saaren rakentamiseen (katso luku 4.6).

Hankkeen logistiikassa hyödynnetään lähtökohtaisesti jo olemassa olevia työtunneleita jatkamalla mm. metron työtunneleita Espoossa. Työtunnelit louhitaan poraus-räjäytysmenetelmällä ja yhden

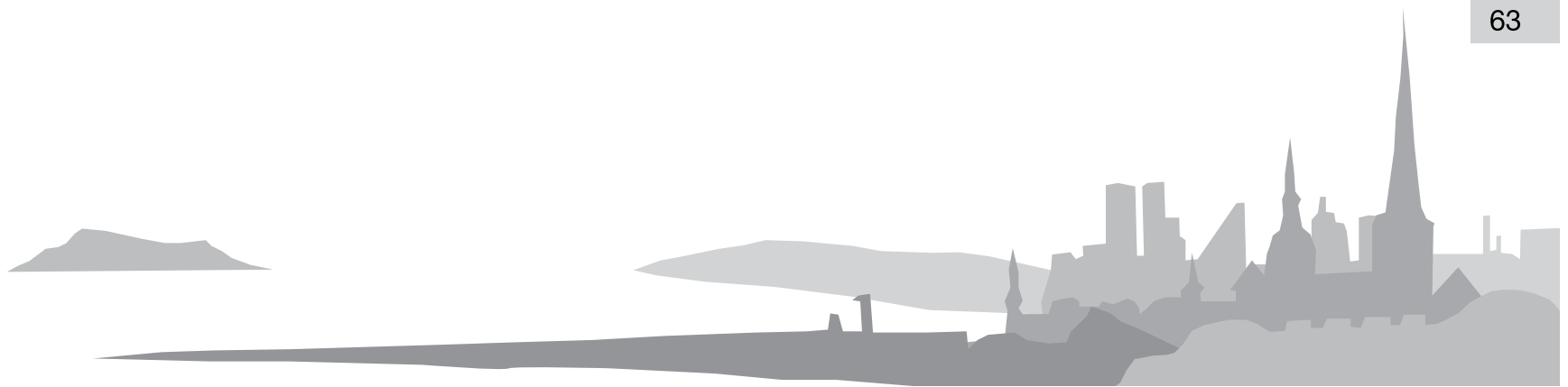
työtunnelin louhinta olemassa olevasta työtunnelista kestää noin 4...6 kk, jonka jälkeen saavutetaan ratatunneli tai asema. Tarvittaessa työtunneleita avarretaan nykyisestään.

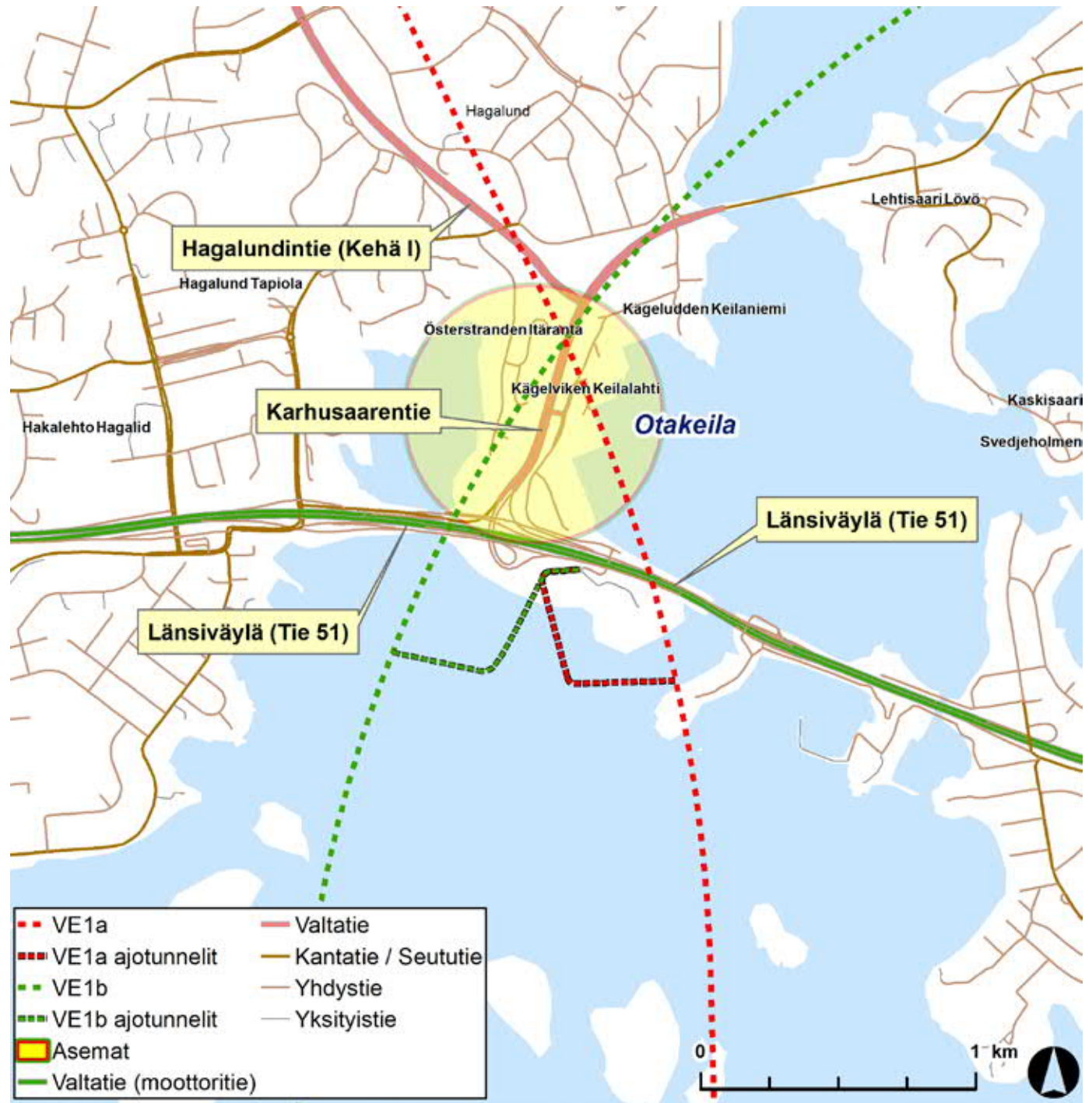
Työtunneleita pyritään tekemään asemien (vaihtoehdosta riippuen Lentoasema, Otakeila, Pasila, Rautatietori) molemmille puolille sekä mahdollisuuksien mukaan lähelle rantaa mm. Otakeilan alueella. Olemassa olevat huoltotunnelit, läheiset muut rakenteet sekä isoimmat tieyhteydet on esitetty kuvissa (**Kuva 4-7 – Kuva 4-9**).





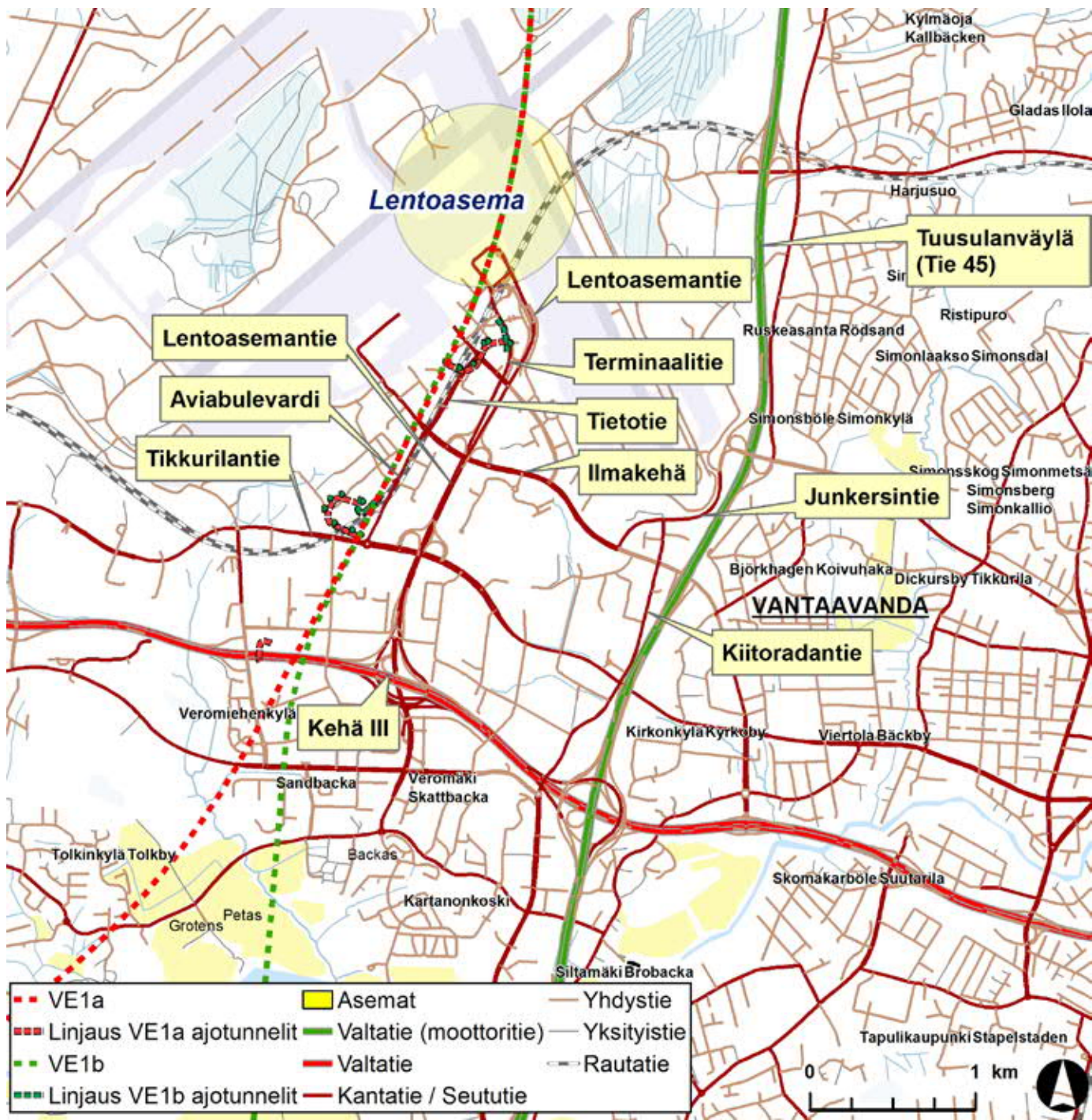
Kuva 4-7. Olemassa olevat Länsimetron huoltotunnelit Tapiola - Koivusaari välillä sinisellä viivalla. Lähde: Länsimetro Oy 2008.



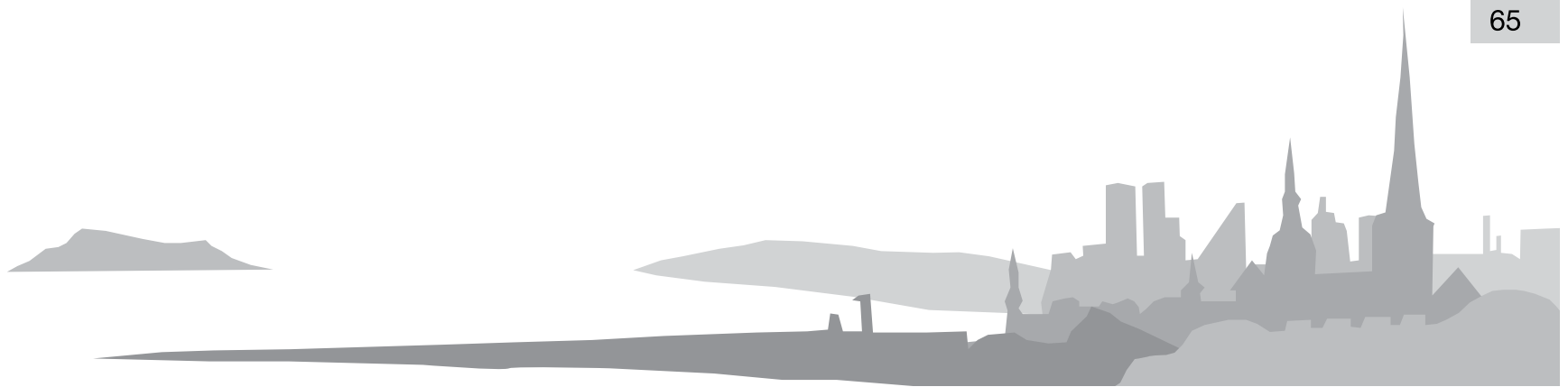


Kuva 4-8. Suunnitellut huoltotunnelit rautatietunneliin vaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Rautatunnelin huoltotunneli rakennetaan haarana olemassa olevasta Länsimetron Karhusaaren huoltotunnelista. Mukailtu lähteestä: *Länsimetro Oy 2008.*





Kuva 4-9. Suunnitellut huoltotunnelit rautatietunneliin vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Rautatunnelin huoltotunneli rakennetaan haaranä olemassa olevista Lentoaseman ja Kehäradan huoltotunneleista. Mukailtu lähteestä: *Kehärata hankesuunnitelma suunnitelmaselostus.*



FinEst Link -vaihtoehdossa hyödynnetään olemassa olevia Helsingin keskusta-alueen ja Pasilan aseman lähiympäristön huoltotunneleita.

Olemassa oleva tieverkko ja liikennemäärät on kuvattu luvussa 5.1.2.

Merialueella Koirasaaren, Uppoluodon, Ulkomatalan ja Hramtsowin matalan lähialueilla kulkee useita Liikenneviraston hallinnoimia laivaväyliä. Olemassa olevia syvyydeltään riittäviä väyliä tullaan hyödyntämään kiviaineksen kuljetuksissa ja tarvittaessa rakentamaan uusia väyläyhteyksiä keinosaariin ja Koirasaaren rakennettavista työsatamista olemassa oleville väylille. Olemassa olevat väylät on kuvattu luvussa 5.1.2.

4.5 Radan rakentaminen

Rata toteutetaan kiintoraiteena. Isomassa tunnelissa on kaksi toisistaan väliseinällä erotettua raidetta ja pienemmässä tunnelissa on yksi raide.

Sähkönsyöttö juniin toteutetaan kiintoajojohtimella.

Rata rakennetaan asentamalla raiteet sekä radan sähkö- ja turvalaitteet tunneliin tehdylle ratapohjalle.

4.6 Louhintamurskeen hyödyntäminen

Louhintamursketta ja räjäytyslouhetta on tarkoitus kuljettaa olemassa olevien huoltotunneleiden kautta mm. keinosaaren rakentamiseen. Mantereella sijaitsevien olemassa olevien huoltotunneleiden lisäksi noin 10 km Helsingistä lounaaseen sijaitsevaa Koirasaarta on tarkoitus hyödyntää työmaatunnelin rakentamiseen. Koirasaari on noin 250 m pitkä asuttamaton kalliosaari. Saareen rakennetaan satama ja louhitaan ajotunneli kohti varsinaista rautatietunnelilinjaa. Koirasaaresta alkavan ajotunnelin pituus tulee olemaan linjauksesta riippuen noin 1–2 km.

Saareen rakennettava satama mahdollistaa ajotunnelista ajettavan louheen lastauksen proomuun, jolla louhe kuljetetaan keinosaaren rakennusalueelle. Sataman rakentaminen vaatii vesistötäyttöä sekä mahdollisesti vedenalaista louhintaa ja ruoppausta. Ruoppauksen tarve ja ruopattavien massojen määrä riippuu merenpohjan pehmeän sedimentin paksuudesta sekä valittavasta rakentamistavasta (tuleeko kyseeseen paalutus).

Rakentamisvaiheen jälkeen Koirasaaren ajotunneli ja satama jäävät pysyväksi huoltoyhteydeksi rautatietunneliin. Koirasaaren tunneleita voidaan myös tarvittaessa käyttää työn- ja käytönaikaiseen savunpoistoon.

Tunnelien rakentamisesta syntyy merkittävä määrä, yhteensä noin 70–80 milj. m³ louhetta, josta suurin osa käytetään



uuden saaren rakentamiseen. Muita käyttökohteita louheelle ovat Tallinnan päähän vesialueelle sijoittuva, tunnelin huoltotoimintaan keskittyvä saari, hankkeen infrarakenteiden täytöt sekä mahdollisesti hankkeen ulkopuoliset rakennushankkeet. Jatkojalostettuna osa kiviaineksesta on mahdollista hyödyntää rakennekerroksissa infrarakennushankkeissa (esim. tien perustukset).

Työtunnelit toteutetaan poraus-räjätysmenetelmällä kaksisuuntaisina, jolloin poikkileikkaus on noin 90 m². Yhden työtunnelin pituus mantereella on noin 500 metriä, työtunneleiden louhintamäärä on noin 200 000 m³ sekä saaren työtunnelin louhintamäärä on noin 150 000 m³.

Asemat toteutetaan sivulaiturillisina, liukuporras ja hissi/porrasyhteyksillä. Aseman tilavuus on noin 150 000 m³. Asemilta louhitaan lisäksi TBM-laitteille lähtötunnelitporaus-räjätysmenetelmällä.

Ratatunneleita (240 m² + 80 m²) louhitaan poraus-räjätysmenetelmällä noin 1,8 km, jolloin syntyvä louhemäärä on noin 580 000 m³.

Poraus-räjätysmenetelmällä toteutettava louhintamäärä on kaiken kaikkiaan (mm. työtunnelit ja asemat) noin 1 500 000 m³.

4.7 Keinosaari

4.7.1 Keinosaaren sijaintipaikan esiselvitys

Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b keinosaari tulee sijoittumaan Suomen aluevesille noin 15–20 km päähän Helsingistä linjausvaihtoehdosta riippuen joko Hramtsowin matalalle tai Ulkomatalalle. Vaihtoehdossa VE2 on suunniteltu keinosaaren sijoittuvan olemassa Uppoluodon saarelle/matalikolle. VE2:n mukainen keinosaaren sijaintipaikka on valittu FinEst Link -hankkeen esisuunnitteluvaiheessa.

Hankkeen YVA-menettelyä edeltänyt esiselvitysvaihe keväällä 2018 sisälsi optimaalisen keinosaaren sijaintipaikan valintaprosessin liittyen VE1a ja VE1b hankevaihtoehtoihin. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b pyrittiin löytämään matalikkoja, joissa vesisyvyys on keskimäärin yli 10 metriä. Esiselvityksessä tarkasteltiin olemassa olevan aineiston pohjalta Kirkkonummen, Espoon ja Helsingin ulkomerialueiden luontoarvoja ja kalastuksen kannalta tärkeitä kohteita oheisen kuvan mukaan rajatulta alueelta (**Kuva 4-10** – katso seuraavalla sivulla). Lisäksi kartoitettiin merilinnustoa ja merilinnuston kannalta tärkeitä alueita.

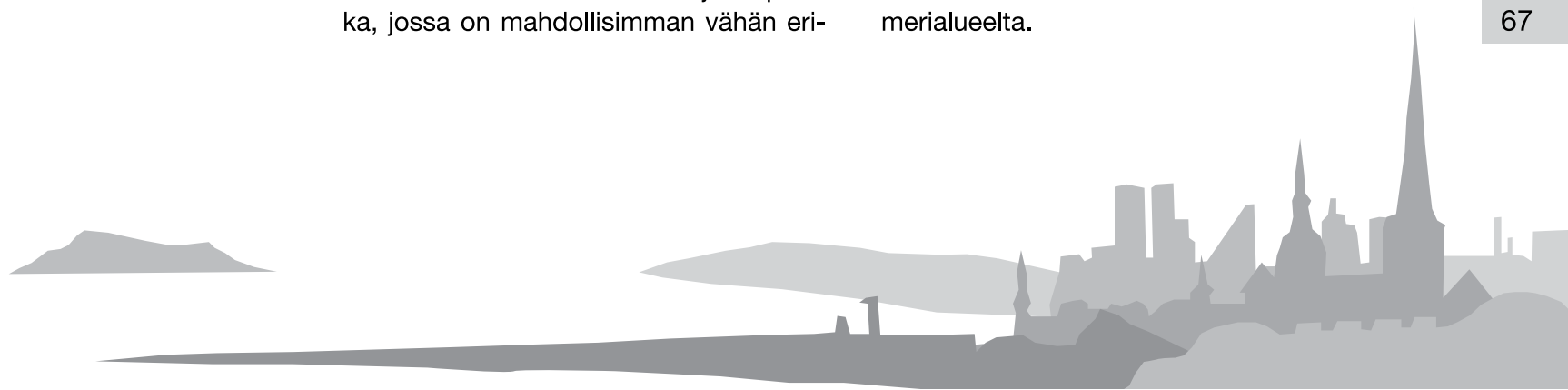
Esiselvityksen tarkoituksena oli minimoida hankkeen luontovaikutukset ja vaikutukset kalastukseen, toisin sanoen etsiä tekosaarelle sellainen sijoituspaikka, jossa on mahdollisimman vähän eri-

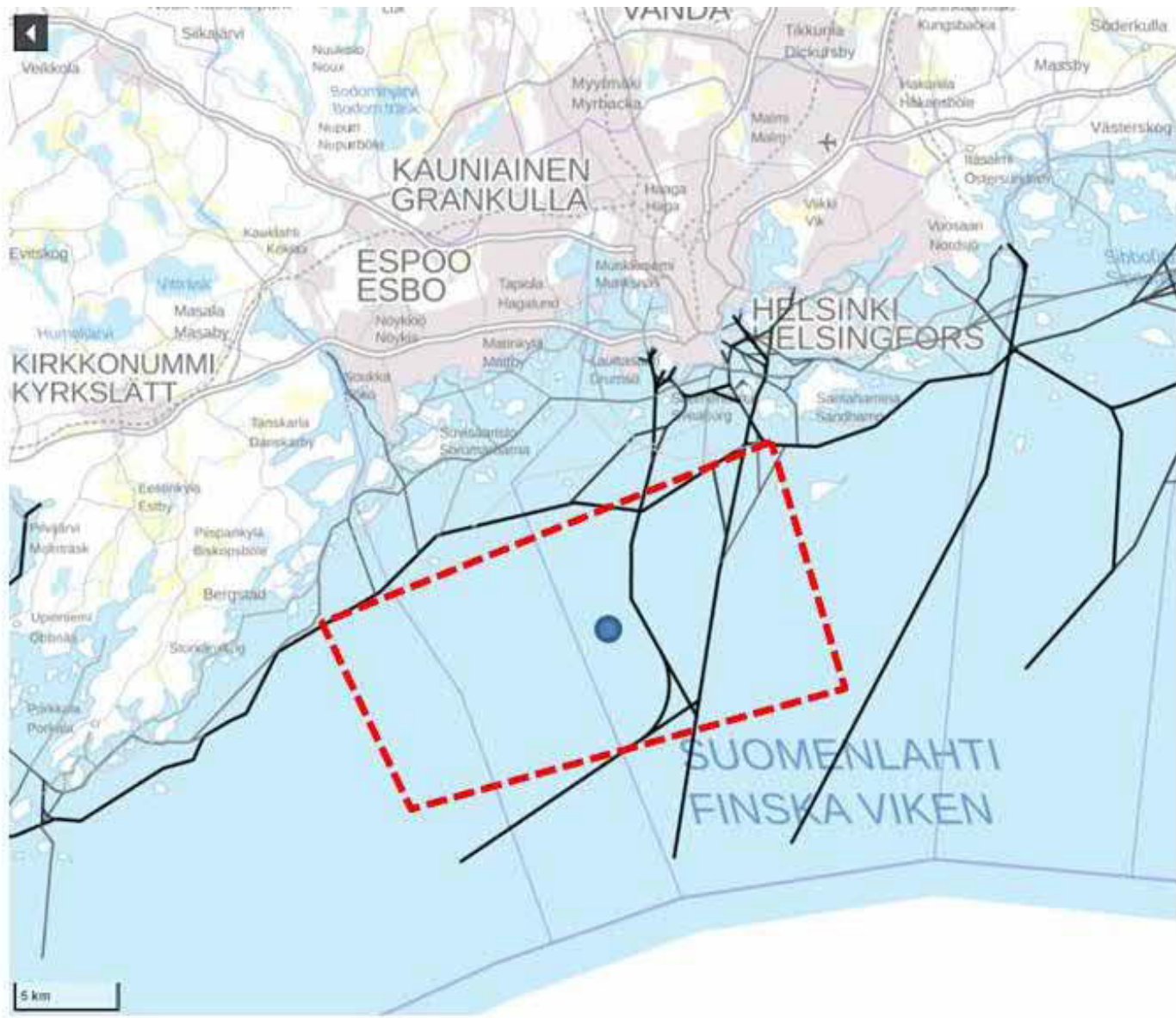
tyisiä luontoarvoja mukaan lukien kalojen poikastuotantoalueet.

Hankkeen tekniset rajoitukset (rata-geometria, joka ei salli suuria mutkia sekä keinosaaren mahdolliset rakentamistavat) huomioiden hankkeen kannalta periaatteessa soveltuvia kohteita olivat Uppoluotojen lisäksi muut maksimissaan noin 20 metriä syvät ulkomerialueet, jotka sijaitsevat akselilla Kirkkonummen merialueen itäisimmät osat, Espoon merialue sekä Helsingin merialue aivan itäisintä aluetta lukuun ottamatta. Espoon merialueen osalta rajataan pois Natura 2000 -alue (Kirkkonummen saaristo), sillä lähtökohtaisesti Natura -alueelle ei teko-saarta voida sijoittaa.

Suomen etelärannikolla ja sen edustan merialueella lajisto ja siten monimuotoisuus vähenevät selvästi mentäessä yli 10 metrin syvyyseen veteen, jolloin hankkeen vaikutukset esim. sinisimpukkaa (joka elää hankealueella pääosin alle 10 metrin syvyydellä) ravintonaan käyttävään merilinnustoon ja kalastoon ovat huomattavasti vähäisemmät kuin sijoitettaessa keinosaari alle 10 metrin syvyyseen veteen tai pintaan nousevan luodon alueelle.

Kun keinosaari sijoitetaan meriluonnolle elintärkeän matalikon sijaan syvempään veteen, luodaan riutan tuhoamisen sijaan potentiaalisia uusia keinotekoisia riuttoja ja edistetään ulkomerialueen monimuotoisuutta. Keinotekoiset riutat ovat teknisesti toteutettavissa ja niistä on erinomaisia kokemuksia mm. Tanskan merialueelta.





Kuva 4-10. Finest Bay Area -hankevaihtoehdon (VE1a ja VE1b) esiselvityksen alue kuvattuna punaisella katkoviivalla. Sinisellä ympyrällä on kuvattu Uppoluodon sijainti, joka on FinEst Link -hankevaihtoehdon (VE2) huoltoyhteys-saaren sijaintipaikka.



Esiselvityksessä tarkasteltiin olemassa olevaa paikkatietoaineistoa muun muassa ympäristöhallinnon avoimista paikkatietopalveluista, SYKE:n tietokannoista, Suomen Lajitietokeskuksen portaaleista, Helsingin kaupungilta, BirdLife Suomen ja Helsingin lintutieteellisen yhdistyksen julkaisuista, ammattikalastuksen ja vesiviljelyn sijainninhjaussuunnitelmista sekä muista alueella tehdyistä selvityksistä (aiemmat YVA-menettelyt ja lupahakemukset). Aineistoja on tarkennettu tarpeen mukaan mm. asiantuntija-haastatteluilta.

Tarkasteltuja paikkatietoaineistoja ovat olleet esimerkiksi VELMU-ohjelman (vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma) aineistot, alueelliset vedenalaiset luontotyyppi-inventoinnit, tiedot kalojen lisääntymis- ja syönnösalueista sekä tiedot kalastuksesta, tärkeät hylkeiden karvanvaihtoalueet, matalikot, Natura 2000 -alueet ja muut luonnonsuojelualueet sekä maakunnallisesti, kansallisesti ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet.

Linnuston osalta oleellista oli ennen kaikkea paikallista allin, haahkan, riskilän ja muiden suojellisesti huomionarvoisten vesilintulajien tärkeät ruokailupaikat (matalikot) ja etsiä kirjallisuudesta tai muista olemassa olevista aineistoista tietoa kerääntymistä. Linnuston osalta tehtiin kevään, kesän ja syksyn 2018 aikana lisäksi maastokartoituksia lintulaskentojen muodossa.

Kalaston osalta oli tärkeää selvittää ulkomerialueen tärkeimmät kalojen poikastuotanto- ja syönnösalueet sekä kaupallisen kalastuksen kannalta keskeiset alueet.

Esiselvityksen pohjalta valittiin YVA-menettelyyn tarkasteltaviksi Finest Bay Area -hankevaihtoehtoihin kaksi mahdollista keinosaaren sijoituspaikkaa Ulkomatala ja Hramtsowin matala.

4.7.2 Keinosaaren rakentaminen

VE1a ja VE1b

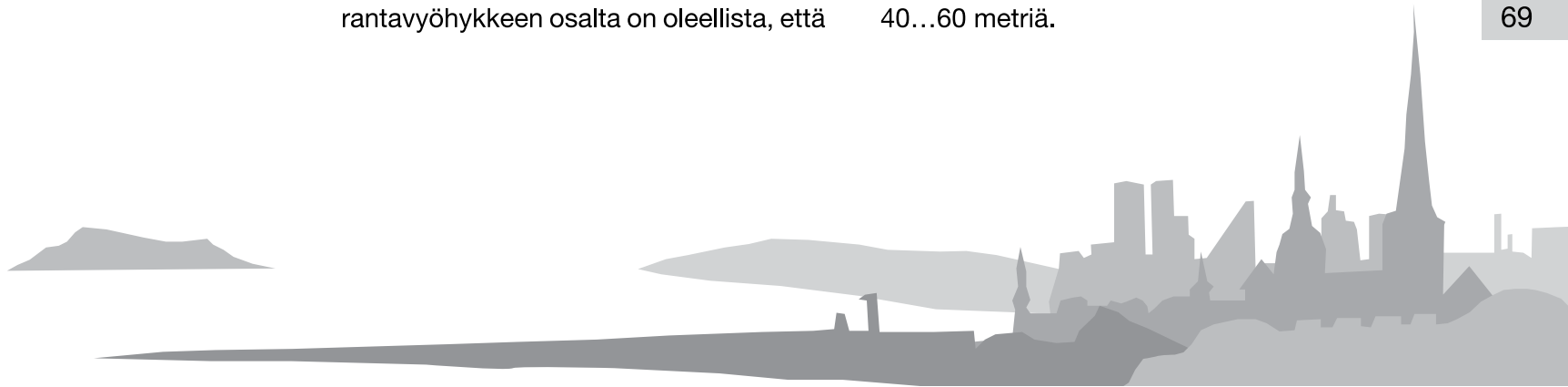
Keskimääräisen vesisyvyyden ollessa noin 15 metriä, louheesta rakennettavan saaren pinta-ala tulee olemaan minimissään noin 1 km² ja maksimissaan noin 2–3 km². Kokonaisuus tulee koostumaan pääsaaresta, sekä pienemmistä matalikko- ja luotoalueista, jotka valmistuttuaan tukevat alueen vesiluonnon ja linnuston elinolosuhteita. Saaren ranta-alueet tullaan muotoilemaan noudattaen luonnonmukaisen rantarakentamisen periaatteita ja tavoitteena on lisätä monimuotoisuutta muutoin karuun ulkomerivyöhykkeeseen. Luonnonmukaisen rantarakentamisen periaatteiden mukaan rannan verhoilussa tulee käyttää pääosin vaihtelevan kokoista luonnonkiveä tai luonnonkiveä vastaavaa materiaalia, joka mahdollistaa monivuotisen lajiston kolonisaation eli asettumisen alueelle. Kiviverhoilun pinnan tulee olla riittävän sileä ja pystysuoria jyrkkiä seinämiä tulee välttää. Saaren rantavyöhykkeen osalta on oleellista, että

veneily- ja virkistyskäyttötarkoitukseen suunniteltujen rakenteiden (syvälaiturit, rantabulevardit, uimarannat) lisäksi suunnitellaan saaristoluonnolle tyypillisiä rakenteita, eli vaihtelevan muotoisia niemiä ja suojaisia poukamia.

Alueiden vesisyvyys on tällä hetkellä pääosin 5–20 metriä. Merenpohjassa pohjamaa on pääosin savea ja moreenia. Ennen saaren rakentamista saaren kohdalta ruopataan pehmeä pohjasedimentti ja savi, arviolta yhteensä noin 2–5 milj.m³, joka läjitetään toisaalle Suomen aluevesille hyödyntäen mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia meriläjitysalueita. Ruoppaus ja läjitys vaativat vesilain mukaisen luvan. Saaren tulevat rakenteet saattavat edellyttää myös louhintaa esimerkiksi satama-altaita varten. Louhintamäärä on arviolta korkeintaan satoja tuhansia kuutioita.

Ruoppauksen jälkeen alueelle kuljetetaan ja läjitetään avautuvilla pohjaluukuilla varustetuilla proomuilla (Split hopper barge SHB) tunnelilouhetta mantereelta tai louhittavan huoltotunnelin kautta muualta reitin varrelta. Näin pohjaa täyttämällä vesisyvyys saadaan kauttaaltaan noin 3...5 metriin.

Kuokkaruoppaajalla louhe nostetaan vesipinnan yläpuolelle saareksi sillä laajuudella, että saarelle saadaan perustettua työmaa. Saarelta käsin saarta voidaan myös laajentaa laahakaivukoneella kaivamalla rannalle veteen läjitettyä louhetta. Koneen tyypillinen ulottuma on 40...60 metriä.



Ensivaiheessa suurin osa louheesta on raekooltaan karkeampaa poraus-räjäytystekniikasta syntyvää louhetta, jota pyritään hyödyntämään saaren eroosiosuojauksessa sekä suodatinkerroksesta, jolla vähennetään hienorakeisemman TBM-louheen vesistöön aiheuttamaa työnaikaista samentumaa.

Tunnelin pystykuilun rakentamista varten saarelle tehdään vesitiivis kaivanto porapaaluseinällä tuettuna. Paalut porataan ilmahuuhtelulla täytön läpi kallioon. Valmiista vesitiiviistä kaivannosta poistetaan louhe ja pystykuilu louhitetaan kaivannon pohjalta alas tunnelin tulevaan sijaintiasemaan.

Pääosa tunnelin louhinnasta tehdään täysprofiiliporalla (TBM), jonka tuottama kiviaines on hienojakoista ja vastaa rakeisuudeltaan lähinnä murskettä. Hienojakoinen kiviaines ei ole optimaalista vesistötyttöön, sillä aaltoeroosio syö sitä tehokkaasti, eikä kiviaines syrjäydy pohjamaahan yhtä tehokkaasti kuin suurempirakeinen louhe. Pääosa rakentamisen aikaisestakin rantaviivasta pyritään näin ollen rakentamaan karkeammas- ta poraus-räjäytystekniikan louheesta. Rakentamisen aikana aaltoeroosio syö hallitusti rantaviivaa niiltä osin, kun siinä käytetään hienompaa louhetta. Kun saaren täyttö on saavuttanut lopullisen laajuuden, rakennetaan lopullinen eroosiosuojaus louheesta, jonka raekoko on 0,6–1,2 m. Kovemman aallokon suuntaan eroosiosuojana käytetään todennäköisesti louheesta rakennettua järjes-

tettyä kiviheitoketta. Myös rakenteellisia ratkaisuja, kuten teräsbetoni- tai teräsra- kenteisia rantamuureja voidaan käyttää osassa saarta.

Tuleva merenpinnannousu ja aaltoilu otetaan huomioon saaren korkeustasoissa ja rantarakenteissa. Meritäytön perustasona käytetään tässä vaiheessa +3,0 (N2000). Saaren rannat ovat jyrkät, mikä vähentää aaltojen vaimenemista niiden rantautuessa.

Suomenlahdella, Helsingin edustalla mitattiin 15.11.2001 lounaismyrskyn aikana 5,2 metrin merkitsevä aallonkorkeus, jolloin arvio korkeimmasta yksittäisestä aallosta oli n. 9 metriä. Ulkomatalan ja Hramtsowinmatalan alueilla sekä itä- että länsituuli voivat kasvattaa erittäin korkeita aaltoja, mutta edellä mainittua korkeammaksi ne eivät juuri pääse kasvamaan Suomenlahden pitkänomaisen ja kapean muodon takia. Vuonna 2012 Antti-myrskyn aikana itä- tuulien puhaltaessa Helsingin edustalla mitattiin uudestaan 5,2 metrin merkitsevä aallonkorkeus.

Keinosaaren ympärille suunnitellaan tarvittaessa aallonmurtajat. Rannan ja aallonmurtajien ulkoverhoiluissa huomioidaan profiilien ja materiaalien osalta se, että niiden tulee olla potentiaalisia elinympäristöjä Itämeren luontaiselle ko- vaan pintaan kiinnittyvälle kasvillisuus- ja eläinlajistolle.

Ruoppauksen ja täytön aikainen samentuma pyritään mahdollisuuksien mukaan rajaamaan verhorakenteella

työkohteiden ympärillä, jos samentuma aiheuttaa merkittävää haittaa. Kyseessä oleviin olosuhteisiin soveltuva silttiverho olisi kuitenkin erittäin järeä ja tulee silti vaatimaan jatkuvaa huoltoa. Korvaava vaihtoehto silttiverholle on kuplaverho, joka toimii myös kovemmassa merenkäynnissä, mutta sen haasteena on vaihteleva toimintavarmuus. Työkohteita on samaan aikaan vain osassa saarta, jolloin ei ole tarkoituksenmukaista rajata koko keinosaaren ulkoreunaa samanaikaisesti sameuden leviämistä estävillä rakenteilla.

Tarvittaessa porapaaluseinä voitaisiin tehdä lautalta suoraa vesistöön ennen pienen työmaasaaren rakentamista. Tällöin vesistössä olisi käytännössä aluksi teräsrakenne, josta lähdettäisiin louhimaan pystytunnelia ja rakentamaan keinosaarta rakenteen ympärille.

Saaren esirakentamisella mahdollistetaan saaren tuleva, tarkoituksenmukainen käyttö. Esirakentamistoimenpiteet määräytyvät tulevan käytön mukaan. Niiltä osin kun täytölle tulee rakennuksia, täyttöä voidaan tiivistää dynaamisella syvätiivistyksellä ja staattisella esikuormituspenkereellä. Tämän jälkeen matalampia kerrostaloja on mahdollista rakentaa maanvaraisesti perustettuna ja korkeampia porapaaluilla perustettuna.

VE2

Hankevaihtoehdossa VE2 tullaan rakentamaan keinotekoinen saari nykyisen Uppoluodon alueelle. Saaren pinta-ala



on selvästi pienempi kuin hankevaihtoehtoissa VE1a ja VE1b. Hankevaihtoehdossa VE2 keinotekoinen saari toimii lähinnä pysyvänä huoltoyhteytenä, eikä sen päälle tulla rakentamaan asuin-kiinteistöjä. Saarelle rakennetaan pieni satama, joka palvelee rakentamista ja käytönaikaista huoltotoimintaa. Saaren ranta-alue eroosiosuojataan karkealla louheella kuten vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b. Hankevaihtoehdossa VE2 tunnelin louhinnasta syntyvää kiviainesta ei voida hyödyntää täysimääräisesti saaren rakenteissa, vaan tarvittavilta osin louhetta kuljetetaan muualle hyödynnettäväksi rakentamisessa.

4.8 Rakentamisen aikainen jäte

Selvästi suurin osa louhinnasta tehdään TBM-laitteilla, jotka ovat sähkötoimisia ja rikkovat kiveä mekaanisesti, jolloin päästöjä ja jätettä ei paikallisesti juurikaan synny. Poraus tuottaa hienojakoista louhetta, joka hyötykäytetään rakentamiseen.

Tunnelin lujituksesta syntyy jätteenä ruiskubetonin hukkaroisetta. Sen joutumista ympäristöön ja mereen tullaan ehkäisemään teknisillä ja suunnittelullisilla ratkaisuilla. TBM-tunneli voidaan lujittaa joko ruiskubetonilla, valubetonilla tai elementeillä. Lisäksi yhdystunnelit lujitetaan ruiskubetonilla.

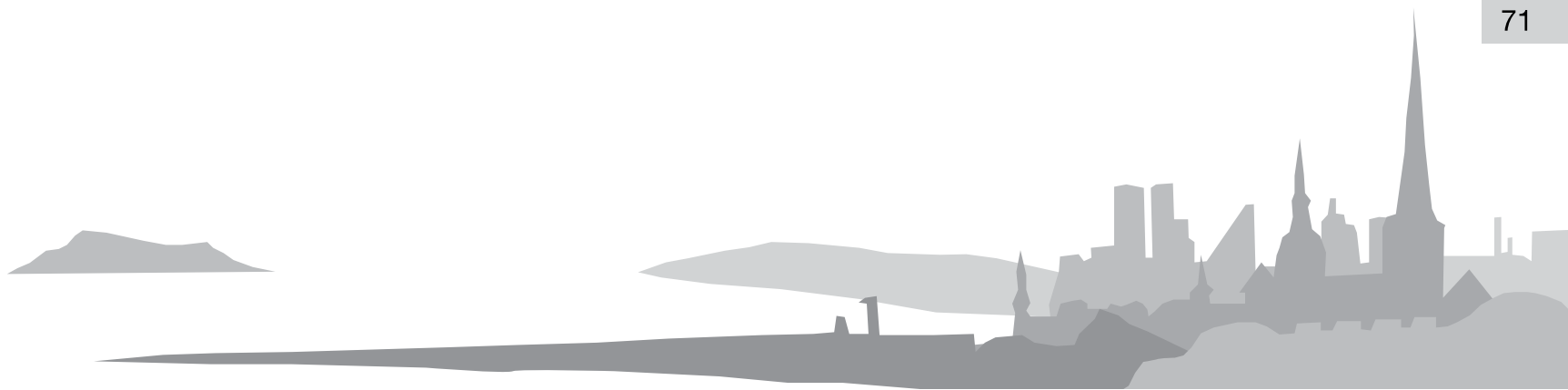
Tavanomainen poraus- ja räjäytyslouhinta tuottaa lähinnä paikallisesti koneiden pakokaasuja, räjäytyslankajätettä sekä räjähdysainejäämiä, jotka aiheuttavat typpikuormitusta ympäristöön. Vesistöjä täytettäessä täyttöalueen ympäri voidaan rakentaa kelluva puomi, joka estää kelluvan jätteen kulkeutumisen ja mahdollistaa räjäytyslanka- ja muun kelluvan jätteen keräämisen talteen.

TBM-laitteistot rakennetaan hanketta varten, eikä niitä käytetä tämän jälkeen muissa hankkeissa. Tunneleiden porauksen jälkeen TBM-laitteistot todennäköisesti jätetään tunnelitiloihin erikseen rakennettaviin niille varattuihin tunneliosioihin.

4.9 Infrastruktuurin risteäminen

Ratatunnelilinjat risteävät useiden maa- ja merikaapelien, runkovesijohtojen, viemäri- ja kaapelien sekä kahden Nord Stream -kaasuputken kanssa. Risteämisskohdat tullaan määrittämään tarkemmin teknisen suunnittelun edetessä ja tarkentuneet tiedot esitetään arviointiselostuksessa. Suurin osa nykyisin käytössä olevista kaapeleista ja johdoista on tietoliikennekäytössä.

Ratatunneli sijaitsee noin 60–200 metrin syvyydessä, joten se risteää selvästi olemassa olevan infrastruktuurin alapuolella, eikä näin ollen aiheuttane merkittäviä muutoksia tai häiriötä nykyiselle infrastruktuurille. Mahdollisten risteävien rakenteiden omistajien kanssa tehdään sopimukset, joissa määritellään velvoitteet ja toimintatavat risteämisille.



4.10 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.

4.11 Referenssihankeet

Euroopassa toteutettu vastaavan tyyppinen ratatunnelihanke 57 kilometrin pituinen Gothard-Base tunneli Sveitsin ja Italian välillä, joka avattiin käyttöön 2016.

Alppien alittavan tunnelin rakentaminen aloitettiin ensimmäisten pystykui-lujen rakentamisella helmikuussa 1999 ja tunneli otettiin kaupalliseen käyttöön 11.12.2016. Tunnelin sijoittuminen Alppien alle merkitsi rakentamista suurten maanpaineiden vaikutuksessa. TBM-poraus aloitettiin 2003. Kahdesta tunnelista ensimmäinen valmistui 2007 ja toinen 2011.

4.12 Käyttöikä

Tunnelin käyttöikä on 100 vuotta rakenteiden osalta. Tekniset järjestelmät toteutetaan mahdollisimman helposti uusittaviksi. Teknisen iän tullessa elinkaarensa loppuun tunnelia voidaan hyödyntää maiden välisen infrastruktuurien yhteytenä sekä mahdollisesti esimerkiksi maalämpökäytössä.



5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

5.1 Liikenne

5.1.1 Nykyinen joukkoliikennetarjonta

Helsingin seudun nykyinen raideliikennejärjestelmä muodostuu pääradasta (Tampereen suunta), rantaradasta (Turun suunta), oikoradasta (Lahden suunta), Vantaankosken radasta sekä sen ja pääradan yhdistävästä Kehäradasta (Tikkurila–Vantaankoski) (**Kuva 5-1**). Radanpidosta vastaa Liikennevirasto ja junia liikennöi VR-yhtymä Oy. Henkilöjunaliikenteen tarjonta muodostuu lähiliikenteen junista ja kaukojunista. Helsingin ja Espoon alueella kulkee lisäksi metro, jonka päätepusäkit ovat Helsingissä Itäkeskus ja Mellunmäki sekä Espoossa Matinkylä. Helsingin kantakaupungin ja Pasilan alueella liikennöivät myös raitiovaunut. Metron ja raitiovaunujen liikennöinnistä vastaa HKL (Helsingin kaupungin liikenneliikelaitos).

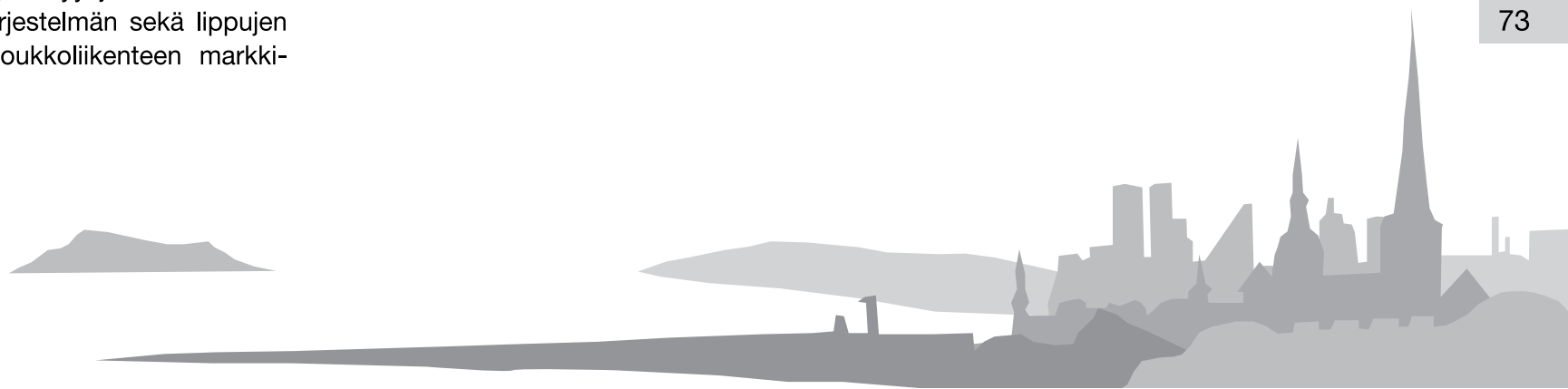
Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimisesta (HLJ) vastaa HSL (Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä). HSL suunnittelee ja järjestää toimintalueensa joukkoliikenteen ja edistää sen toimintaedellytyksiä, hankkii bussi-, raitiovaunu-, metro-, lautta- ja lähijunaliikenteen palvelut, hyväksyy joukkoliikenteen taksa- ja lippujärjestelmän sekä lippujen hinnat, vastaa joukkoliikenteen markki-

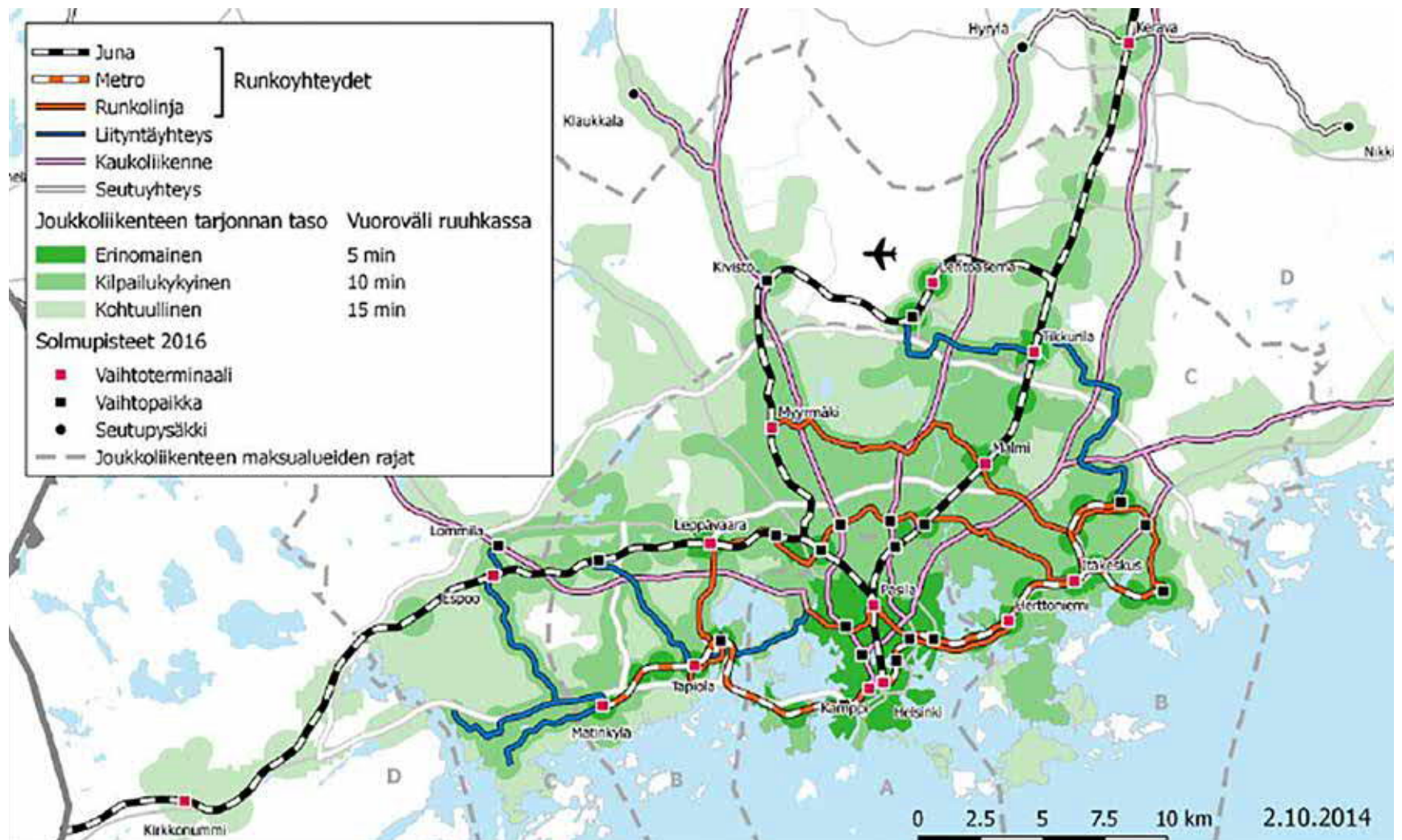
noinnista ja matkustajainformaatiosta ja järjestää lippujen myynnin ja vastaa matkalippujen tarkastuksesta. (HSL 2018)

HSL hankkii joukkoliikennepalvelut jäsenkuntiansa alueella. Jäsenkuntia ovat Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen, Kerava, Kirkkonummi ja Sipoo sekä vuoden 2018 alussa mukaan liittyneet Siuntio ja Tuusula. (HSL 2018) HSL on viime vuosina panostanut vahvasti runkolinjaston tai runkoverkon kehittämiseen parantaakseen joukkoliikenteen houkuttelevuutta ja helppokäyttöisyyttä. Runkoverkon perustana on raskaan raideliikenteen verkosto eli lähijuna- ja metrolinjat, jota täydentävät runkobussilinjat.

HSL on viime vuosina panostanut vahvasti runkolinjaston tai runkoverkon kehittämiseen parantaakseen joukkoliikenteen houkuttelevuutta ja helppokäyttöisyyttä. Runkoverkon perustana on raskaan raideliikenteen verkosto eli lähijuna- ja metrolinjat, jota täydentävät runkobussilinjat.

Kaukoliikenteen kannalta merkittävät raideliikenteen asemat ovat Helsinki, Pasila, Tikkurila ja Leppävaara. Pitkämatkaisen linja-autoliikenteen keskuspaikkoja ovat Helsingin Kampin linja-autoasema ja Helsinki-Vantaan lentoasema. Liityntäpusäköintipaikkoja on järjestetty pääasiassa raskaan raideliikenteen asemien yhteyteen. (Helsingin seudun liikenne 2015)





Kuva 5-1. Pääkaupunkiseudun joukkoliikenteen runkoverkko vuonna 2016. Ote Helsingin seudun liikenteen joukkoliikennestrategiasta 2015 (*Helsingin seudun liikenne 2014*).

5.1.2 Nykyinen tiestö

Tieyhteydet

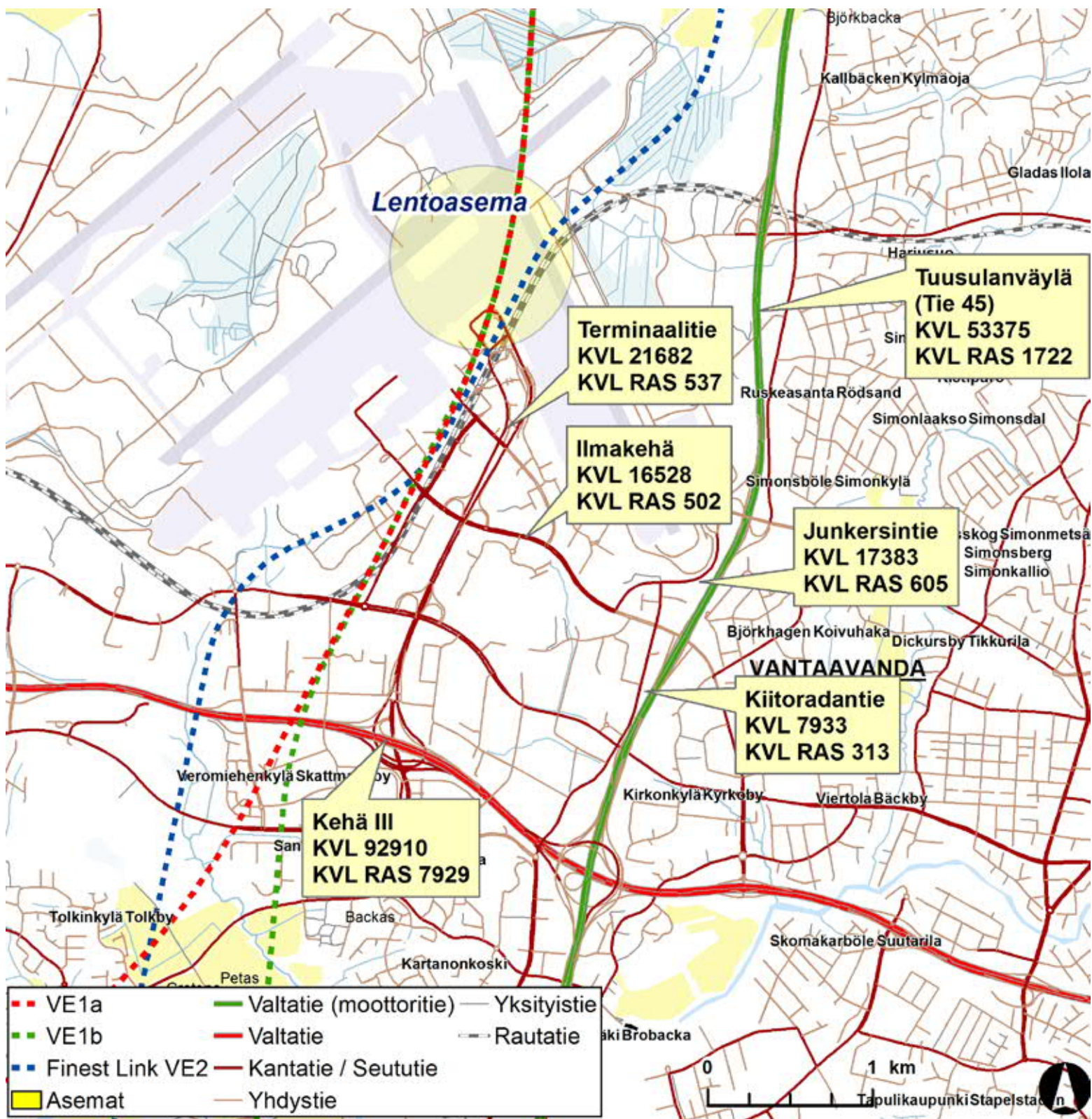
Maantiiliikenne (rahti- ja henkilöliikenne) Lentoasemalta pääteille kulkee Lentoasemantietä, Terminaalitietä, Ilmake-

hätietä, Tietotietä, Lentoasemantietä, Junkersintietä sekä Kiitoradantietä pitkien. Lentoasemantie ja Tietotie yhtyvät Lentoasemalta etelään suuntaan Tikkurilantiehen. Lentoasemantieltä on etelässä liityntä Kehä III:lle. Junkersintieltä on

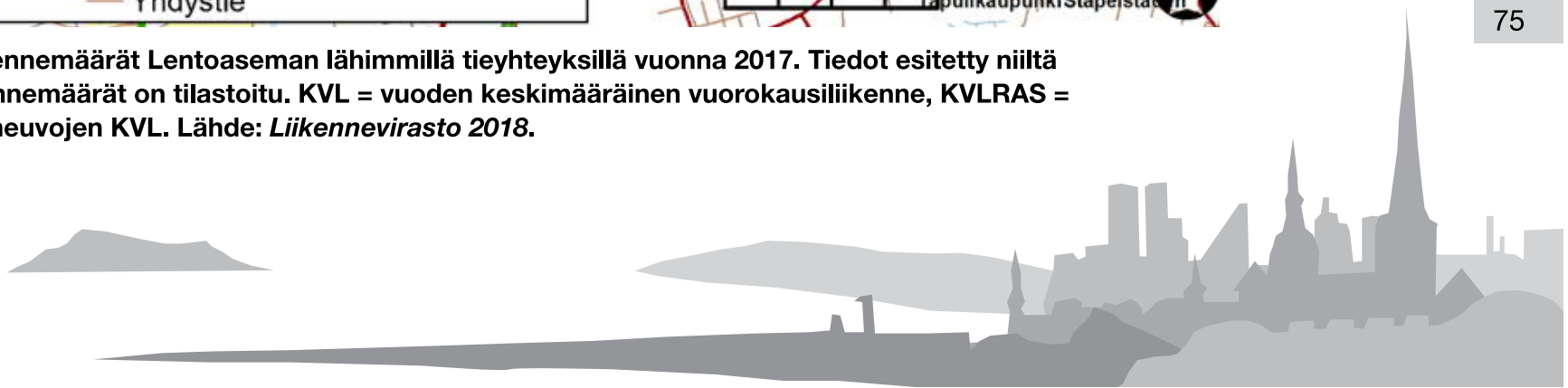
idässä liityntä Tuusulanväylälle. Kiitoradantieltä on liityntä Kehä III:lle.

Liikennemäärät on esitetty kuvassa (**Kuva 5-2**). Terminaalitien vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 21 682 ajoneuvoa, josta raskaan liikenne-





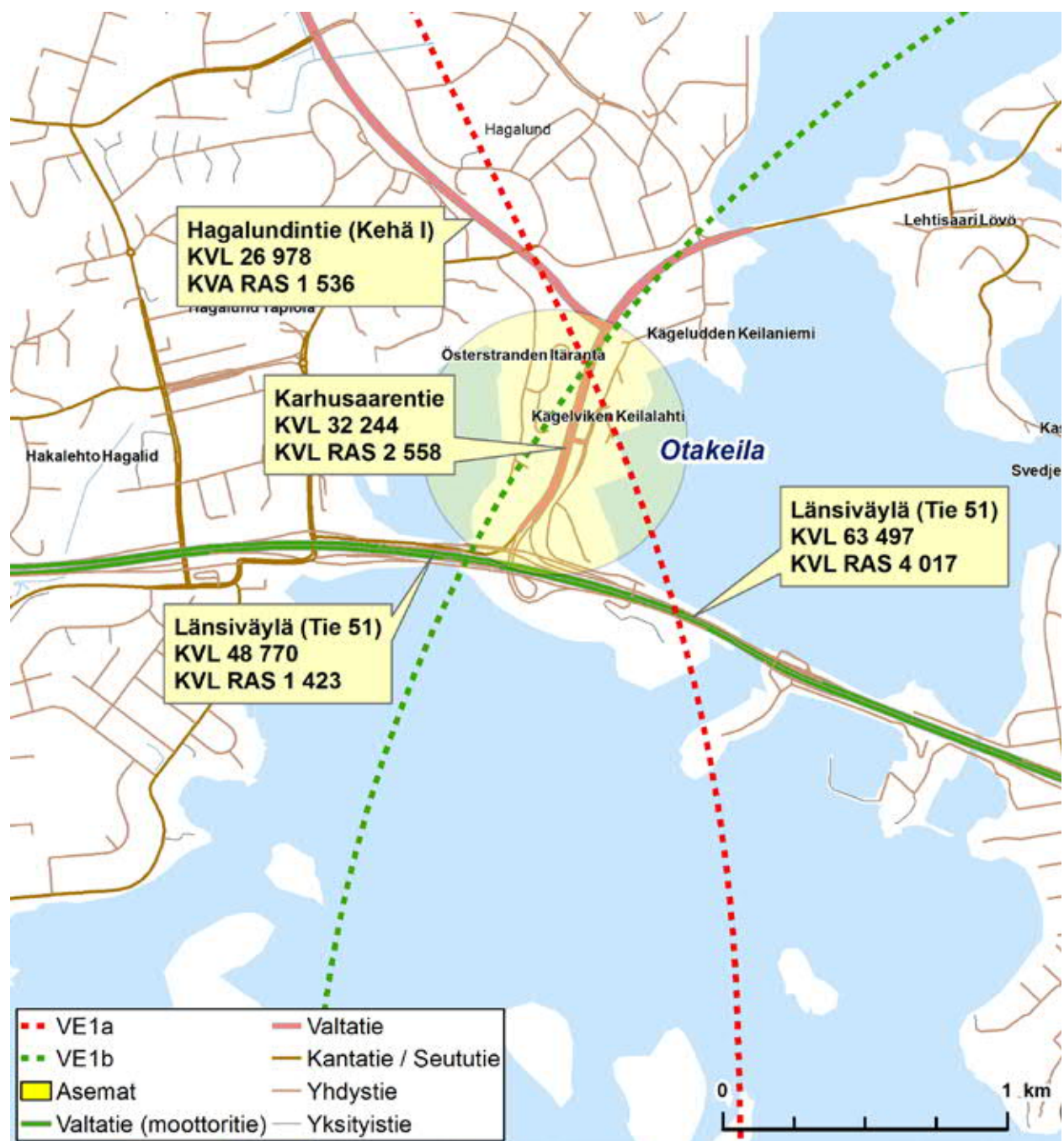
Kuva 5-2. Liikennemäärät Lentoaseman lähimmillä tieyhteyksillä vuonna 2017. Tiedot esitetty niiltä osin, kun liikennemäärät on tilastoitu. KVL = vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL RAS = raskaiden ajoneuvojen KVL. Lähde: *Liikennevirasto 2018*.



teen osuus oli 537 ajoneuvoa (2,5 %). Ilmakehätien vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 16 528 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 502 ajoneuvoa (3 %). Junkersintien vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 17 383 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 605 ajoneuvoa (3,4 %). Kiitoradantien vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 7 933 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 313 ajoneuvoa (3,9 %). Tuusulanväylän vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli Kehä III:n liittymän pohjoispuolella 53 375 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 1 722 ajoneuvoa (3,2 %). Kehä III:n vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli Tuusulanväylän liittymän länsipuolella 92 910 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 7 929 ajoneuvoa (8,5 %)

Maantieliikenne Otaniemen alueella kulkee Länsiväylää, Karhusaarentietä sekä Kehä I:stä pitkin.

Liikennemäärät on esitetty kuvassa (Kuva 5-3). Länsiväylällä Otaniemen itäpuolella vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 63 497 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 4 017 ajoneuvoa (6 %). Länsiväylällä Otaniemen länsipuolella vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 48 770 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 1 423 ajoneuvoa (2,9 %). Karhusaarentien vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 32 244 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 2 558



Kuva 5-3. Liikennemäärät Otaniemen lähimmillä tiehyteyksillä vuonna 2017. Tiedot esitetty niiltä osin, kun liikennemäärät on tilastoitu. KVL = vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL RAS = raskaiden ajoneuvojen KVL. Lähde: Liikennevirasto 2018.



ajoneuvoa (8 %). Kehä I:n vuoden 2017 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 26 978 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus oli 1 536 ajoneuvoa (5,7 %).

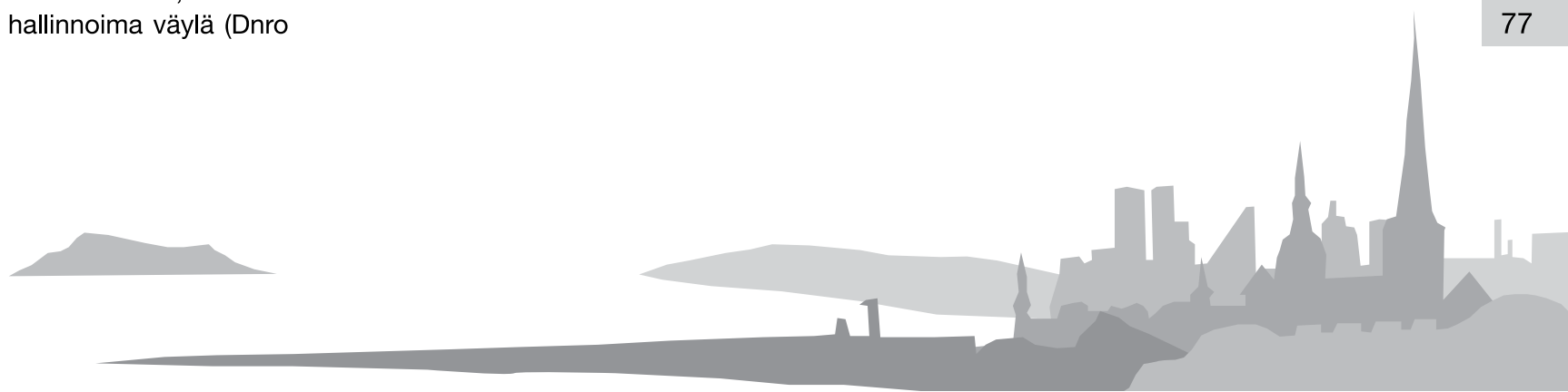
Raideyhteydet

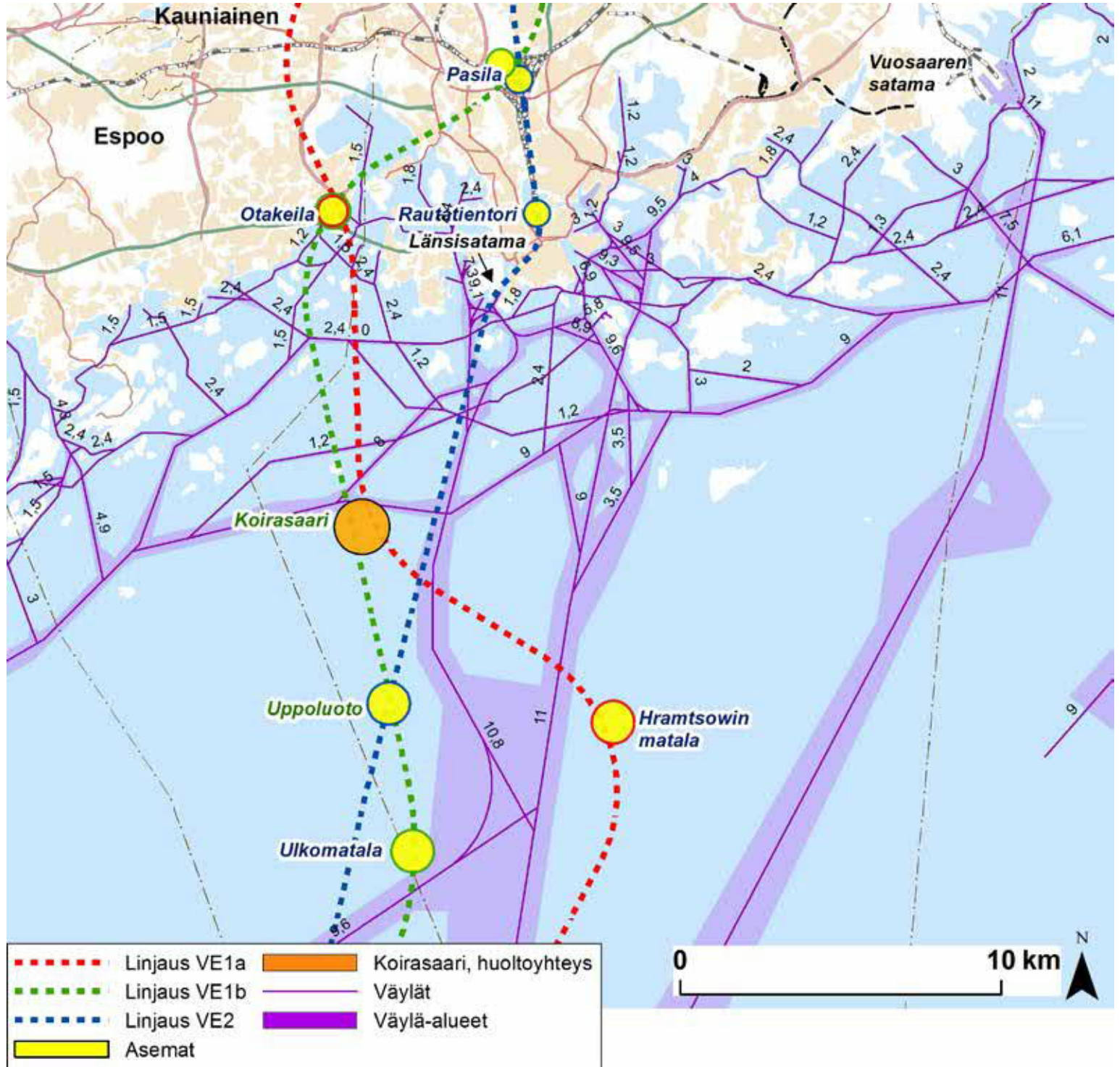
Lentoasemaa lähin raideyhteys on Kehärata, joka kulkee Lentoaseman alapuolella tunnelissa noin 40 metrin syvyydessä. Asemat Lentoaseman alueella ovat Aviapolis ja Lentoasema.

Meriväylät

Merialueella Koirasaaren, Uppoluodon, Ulkomatalan ja Hramtsowin matalan lähialueilla kulkee useita Liikenneviraston ja Helsingin Sataman hallinnoimia laivaväyliä. Koirasaaren pohjoispuolella lähimmillään 500 metrin etäisyydellä kulkee 10,5 metrin Liikenneviraston hallinnoima väylä (Dnro 4193/1042/2014). Koirasaaren itäpuolella lähimmillään noin 3 km etäisyydellä kulkee 10,8 metrin Helsingin Länsisataman väylä (Dnro 506/1042/2012). Väylä päättyy Helsingin Länsisatamaan, Jätkäsaaren edustalle. Länsisataman väylä kulkee myös Uppoluodon ja Ulkomatalan itäpuolella. Ulkomatalan eteläpuolella lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä kulkee 9,6 metrin Helsingin matkustajalaivaliikenteen oikaisuväylä (Dnro 115/76/2000), joka on luokiteltu VL1 kauppamerenkulun 1 luokan väyläksi. Väylä liittyy Helsingin Länsisataman väylään. Ulkomatalan ja Hramtsowin matalan välissä kulkee 9,6 metrin Liikenneviraston hallinnoima väylä (Dnro

LIVI/999/06.02.02/2015), joka päättyy Länsisatamaan. Hramtsowin matalan itäpuolella noin 7 km etäisyydellä kulkee 11 metrin Liikenneviraston hallinnoima väylä (Dnro 3233/1042/2011), joka päättyy Vuosaaren satamaan. Merialueen väylät hankealueen ympäristössä on esitetty kuvassa (**Kuva 5-4**).





Kuva 5-4. Merialueen väylät sekä isoimmat satamat hankealueen ympäristössä.



Suomenlahdella liikennöi suuri määrä aluksia joka vuosi. Hankkeeseen liittyvien rakennettavien keinosaarien vaihtoehtoisten sijaintipaikkojen lähialueella risteää säännöllisesti liikennöityjä laivaväyliä lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä. Suurin osa kaupallisesta liikenteestä Suomenlahdella noudattaa reittijakojärjestelmää (Traffic Separation Scheme, TSS). Suomenlahden meriliikennettä valvovat meriliikennekeskukset Helsingissä, Tallinnassa ja Pietarissa osana pakollista Suomenlahden alusliikenteen ilmoittautumisjärjestelmää (GOFREP). Kaikkien aluksien, joiden bruttovetoisuus (gross tonnage, GT) on yli 300, vaaditaan noudattavan järjestelmää.

AIS-järjestelmän (Automatic Identification System) tietoja analysoimalla saadaan yksityiskohtaisempaa tietoa Suomenlahden ylittävästä alusliikenteestä. AIS-järjestelmää käytetään tietojen vaihtoon alusten välillä sekä alusten ja maa-asemien välillä. AIS-järjestelmän avulla laivoissa voidaan nähdä muiden laivojen sijainnit, reitit, nopeudet sekä riskit yhteentörmäyksille.

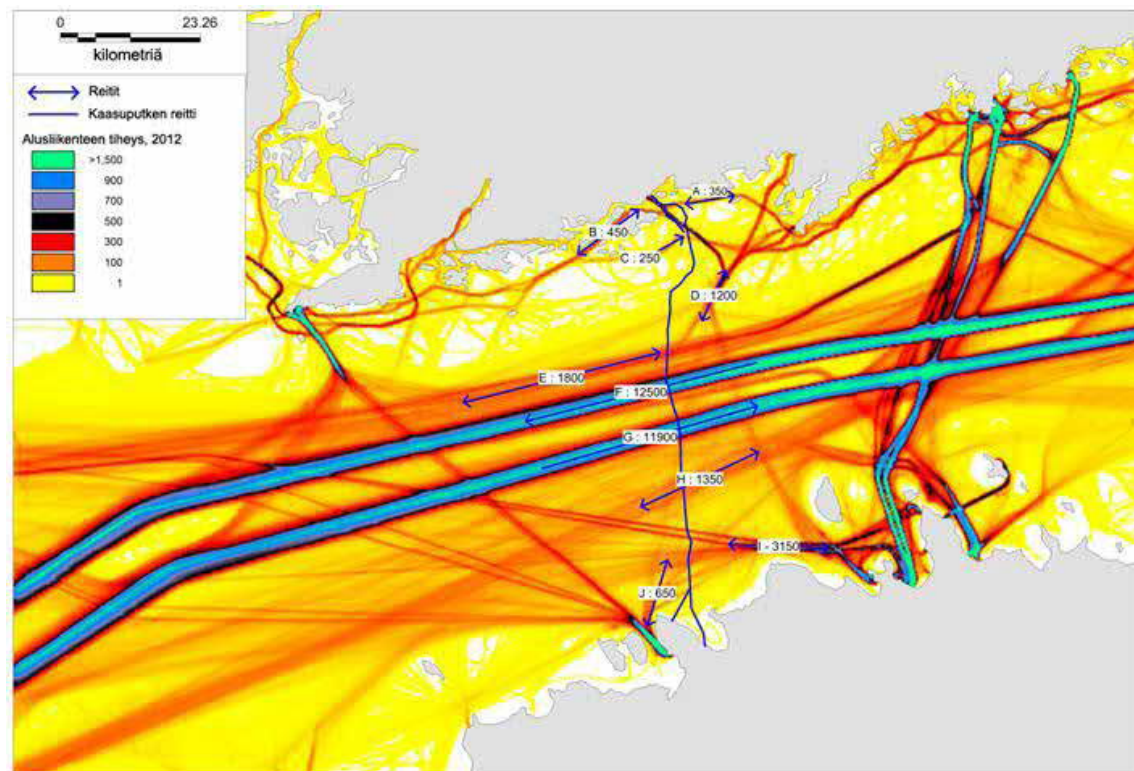
Kansainvälinen merenkulkujärjestö (IMO) päätti, että vuoden 2004 loppuun mennessä kaikki alukset, joiden bruttovetoisuus on yli 300, tulee varustaa AIS-järjestelmän A-luokan lähettimillä. Poikkeuksena kuitenkin ovat sota-alukset, joilta ei järjestelmää vaadita. AIS-järjestelmän täysin vapaaehtoiset B-luokan lähettimet ovat viime vuosina yleistyneet

pienemmissä aluksissa (alle 300 GT). (Ramboll 2013)

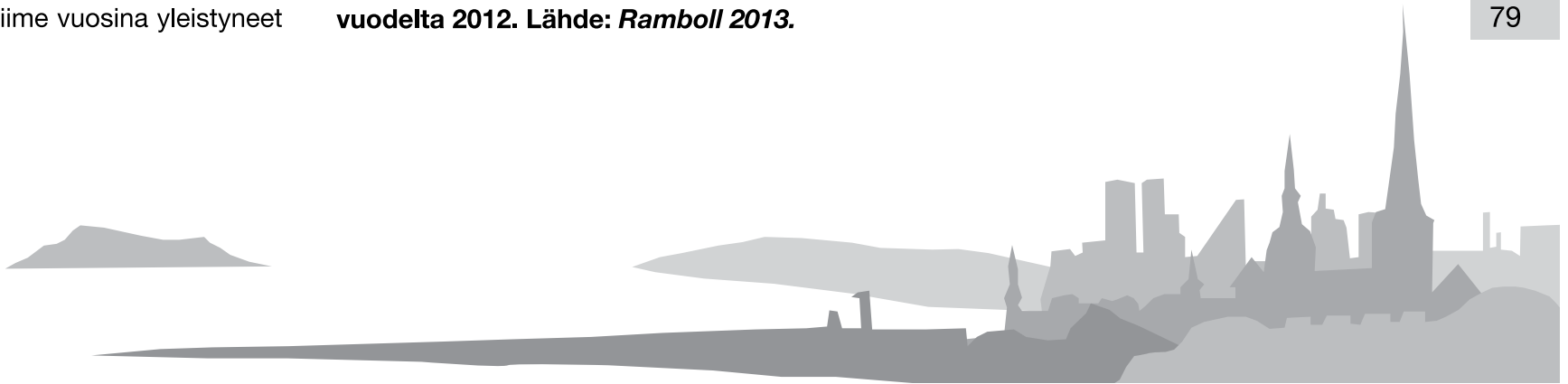
Alusliikenteen tiheys lähimmillä väylillä selvitetään ja tarkentuneet tiedot esitetään ympäristövaikutusten arviointiseloituksessa. Oheisessa kuvassa on esitetty esimerkkinä Balticconnector-maakaasuputkihankkeen yhteydessä vuonna 2013 tehty vuoden 2012 tietoihin perustuva

karttakuva Suomenlahdelta (Kuva 5-5) (Ramboll 2013).

Keltaisella värillä osoitetuilla alueilla on alhainen alustiheys, kun taas vihreillä alueilla alusliikenteen vuosittainen määrä on yli 1 500. Kuvasta nähdään, että suurin osa alusliikenteestä noudattaa reittijakojärjestelmää Suomenlahdelle tultaessa ja sieltä lähdettäessä. Alusliikenteen tiheys



Kuva 5-5. Alusliikenteen tiheyskuva Suomenlahdelta. Mallinnus on tehty Balticconnector-maakaasuputkihankkeen YVA-menettelyn yhteydessä. Kuvassa on osoitettu Balticconnector-maakaasuputken reitti. Tämän hankkeen rautatie-tunnelilinjaus sijaitsee noin 30 km idempänä. Lähteenä AIS-järjestelmän tiedot vuodelta 2012. Lähde: Ramboll 2013.



on myös suuri Helsingin ja Tallinnan välillä suunnitellun Balticonnector-kaasuputkilinjauksen itäpuolella, jonne tämän hankkeen suunnitellut keinosaalet sijaitsevat.

5.1.3 Nykyinen liikennekysyntä

Seudun viimeisin ilmestynyt liikkumistutkimus on tehty 2012. Liikkumistutkimuksen 2018 tulosraportti julkaistaan vuoden 2019 aikana.

Vuoden 2012 liikkumistutkimuksen mukaan Helsingin seudulla tehdyistä matkoista 41 prosenttia tehtiin henkilöautolla, 24 prosenttia joukkoliikenteellä, 8 prosenttia polkupyörällä, 25 prosenttia kävellen ja 2 prosenttia jollakin muulla kulkutavalla. Henkilöauton ja joukkoliikenteen osuuksissa alueelliset erot olivat huomattavat. Jalan tai pyörällä tehtyjen matkojen kulkutapaosuus sen sijaan vaihteli alueittain vain vähän.

Helsingiläisten seudulla tekemistä joukkoliikenne- ja henkilöautomatkoista 54 prosenttia kuljettiin joukkoliikenteellä; espoolaisten, kauniaislaisten ja vantaalaisten matkoista vajaa kolmannes; radan varrella sijaitsevilla KUUMA-kunnissa (10 kehyskuntaa) 18 prosenttia ja muissa KUUMA-kunnissa 11 prosenttia. (HSL 2013)

Valtakunnallisesta henkilöliikennetutkimuksesta vastaa Liikennevirasto ja se toistetaan noin kuuden vuoden välein. Uusin tutkimus on toteutettu 2016. Kestävien liikkumismuotojen käyttö on yleisintä pääkaupunkiseudulla. Niiden kulku-

tapaosuus kotimaan matkasuoritteesta on kaikkiaan 27 prosenttia ja matkoista 54 prosenttia. Joukkoliikenteen käyttö on yli kaksinkertaista muihin suuriin kaupunkeihin nähden. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus pääkaupunkiseudun asukkaiden kotimaanmatkoista on sekä matkaluvun että matkasuoritteiden osalta noin kaksikymmentä prosenttia. (Liikennevirasto 2018)

5.1.4 Liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL 2019 -suunnittelu on käynnissä ja sen on määrä valmistua keväällä 2019. MAL 2019 on seudullinen suunnitelma, jossa kuvataan, miten seutua pitäisi kehittää vuosina 2019–2050. Suunnitelman valmistelussa ovat mukana Helsingin seudun kunnat, valtio ja HSL. Tavoitteena on tehdä yksi yhteinen suunnitelma, jossa liikenteen osan muodostaa lakisääteinen liikennejärjestelmäsuunnitelma. Suunnitelman pohjalta valmistellaan kuntien ja valtion välinen MAL-sopimus seuraavalle nelivuotiskaudelle 2019–2022. (HSL 2017)

Helsingin seudun neljätoista kuntaa hyväksyivät seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelman MAL 2019:n valmistelua ohjaavat lähtökohdat ja tavoitteet yhteistyökokouksessaan 24.4.2018. Suunnitelman tavoitteena on luoda Helsingin seudusta vähäpäästöinen, houkutteleva, elinvoimainen ja hyvinvoiva. MAL 2019 -suunnittelua velvoittavalla tavoitetasolla liikenteen

päästöjä leikataan Helsingin seudulla vähintään 50 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Työvoiman saavutettavuutta halutaan parantaa vähintään 10 prosenttia nykytilanteesta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteena on myös, että alueiden väliset erot pienenevät nykytilanteesta vuoteen 2030 mennessä, eikä sosiaalinen eriytyminen kasva nykytilanteesta vuoteen 2030. (Helsinki 2018)

Aiemmin valmistuneita seudun liikennejärjestelmään liittyviä yleisen tason suunnitelmia ovat: Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015 sekä kuntakohtaiset suunnitelmat, Helsingin liikkumisen kehittämisohjelma 2015, Helsingin raideliikenteen verkko selvitys 2015, Espoon liikenneverkon kehittämisohjelma 2016 ja Vantaan liikennepoliittinen ohjelma 2016.

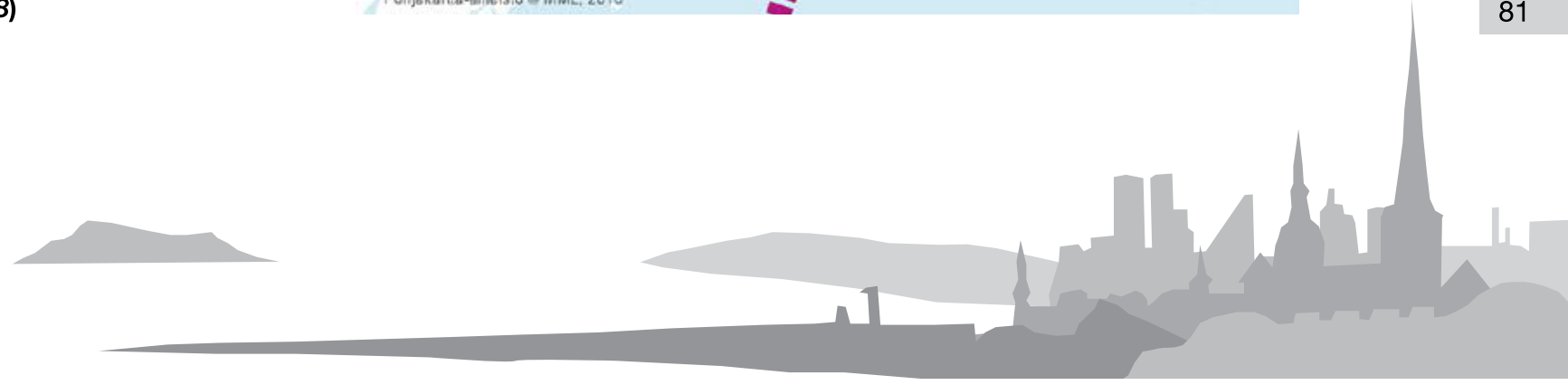
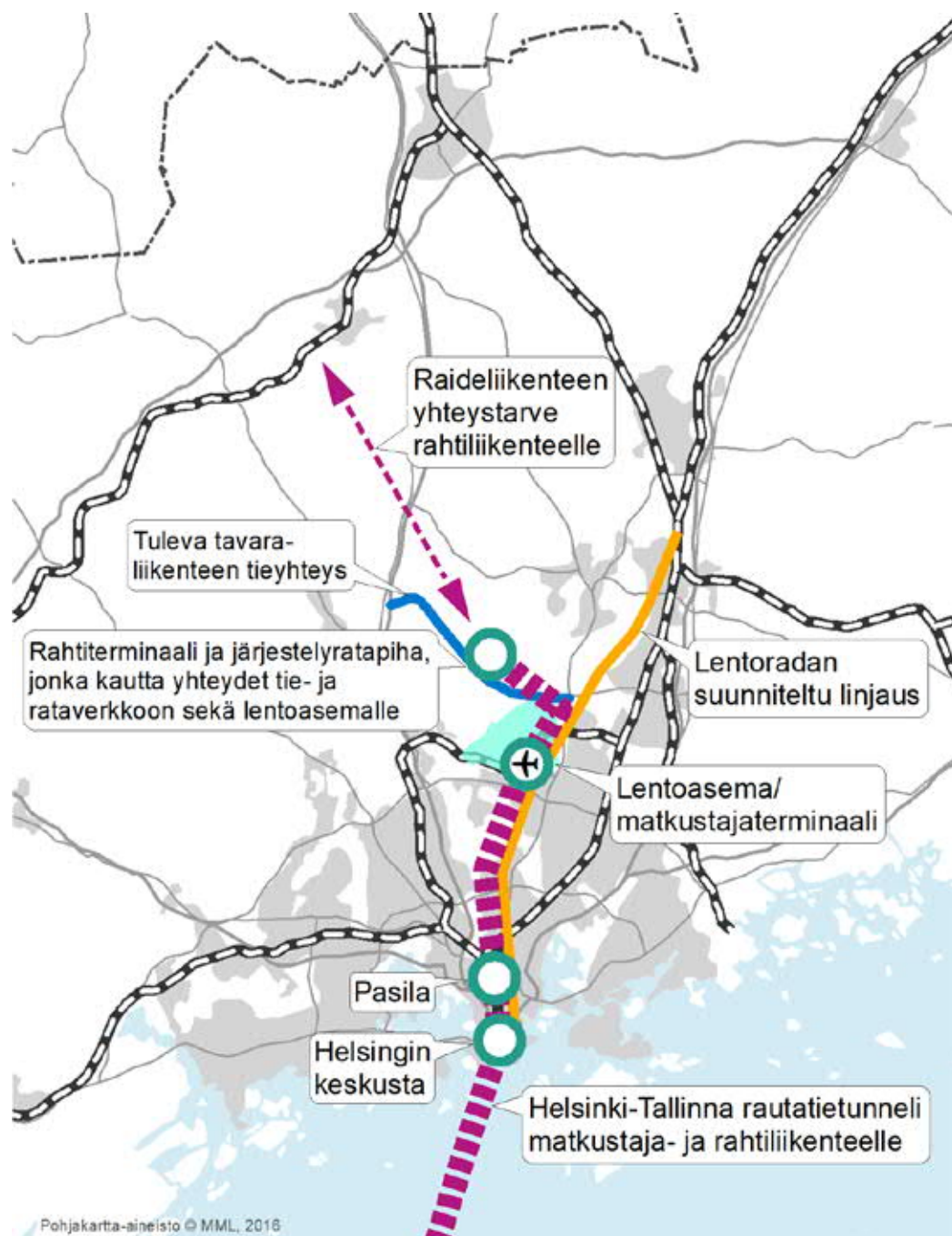
HLJ 2015 -suunnitelmassa aikavälillä 2016–2025 toteutettaviin liikennehankkeisiin sisältyvät joukkoliikennehankkeista Raide-Jokeri, Pissararata, Länsimetron jatke, Kaupunkirata Leppävaara–Espoo ja Pasila-Riihimäki-rataosuuden parantamisen I vaihe. Tieliikenteen hankkeissa korostuvat säteittäisväylien parantamishankkeet välillä Kehä III–Kehä I Turunväylällä, Vihdintiellä, Hämeenlinnanväylällä, Tuusulanväylällä ja Lahdenväylällä. Aikavälillä 2026–2040 toteutettaviksi suunniteltuja joukkoliikennehankkeita ovat metro Mellunmäki–Majvik, Laajasalon raideyhteys, Kehäradan uudet asemat, lentorata, Kerava-Nikkilä-rata ja Pasila-



Riihimäki-rataosuuden parantamisen 2. vaihe. Tieliikenteen hankkeissa korostuvat edelleen säteittäisväylien parantaminen sekä Keski-Uudenmaan logistiikan yhteystarve. Suunnitelman hyväksymisen jälkeen ainakin Laajasalon raideyhteyden toteutus on aikaistunut Helsingin 2016 tekemän toteutuspäätöksen myötä. (HSL 2015)

Helsinki-Tallinna-tunneli on tunnistettu osana maakuntien tekemää Etelä-Suomen kehityskäytävänä henkilöliikenteen ja aluetalouden, tavaraliikenteen ja maankäytön profiloinnin näkökulmista tärkeänä kansainvälisenä henkilö- ja tavaraliikenteen runkoyhteytenä (Etelä-Suomen kehityskäytävät). Tunneli on otettu esille myös Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2015 yhtenä seudullisen liikennejärjestelmän kehittämiseen liittyvänä avoimena kysymyksenä, joka kytkeytyisi nykyisen joukkoliikennejärjestelmän solmupisteisiin sen molemmissa päissä. (HSL 2015)

Kuva 5-6. Ote Uudenmaan liiton esityksestä: Ydinverkkokäytävän kansainvälinen ja maakuntien yhteistyö kaupunkien ja alueiden välillä Merja Vikman-Kanerva 19.4.2018. (Uudenmaan liitto 2018)



Espoon liikenneverkon kehittämisohjelma vuodelta 2016 täydentää HLJ-suunnitelmaa Espoon omien hankkeiden osalta ja tarkentaa vuonna 2014 laadittua Espoon liikenneverkko- ja toimien ajoituksen, kustannusten ja vaikutusten osalta. Suunnitelmassa Espoon joukkoliikenteen rungon muodostavat lyhyellä aikavälillä Länsimetro Kivenlahteen, Rantarata Espoon kaupunkiradalla täydennettynä ja Raide-Jokeri. Joukkoliikennehankkeista vuoteen 2020 mennessä aloitettaviksi esitetään Raide-Jokeria sekä runkobussilinjojen etuisuusjärjestelyjä. Pidemmällä aikavälillä kehitetään pikaraitiotieratkaisuja Espoon keskuksen, Matinkylän, Tapiolan ja Leppävaaran välillä. Tavoiteverkossa 2050 metroasemien liityntäpysäköintiin on kaavailtu asemittain pysäköintipaikkoja, esim. Otaniemi 350 paikkaa ja Keilaniemi 150 paikkaa. (Espoon kaupunki 2017, Espoon kaupunki 2016)

Helsingin liikkumisen kehittämisohjelma toimii välittävänä portaana strategisten ohjelmien ja yleiskaavan visiotyön sekä liikennesuunnittelun toiminnanohjaamisen välillä. Kehittämisohjelma konkretisoi osaltaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnittelussa (HLJ) sovittuja seudun liikennejärjestelmän kehittämislinjauksia. Liikkumisen kehittämisohjelmassa on määritelty Helsingin liikennejärjestelmälle kahdeksan tavoitetta. Tavoitteet perustuvat edellä mainittuihin strategisiin lähtökohtiin ja ne on jaettu kolmeen teemaan: suju-

va arki, elinvoima ja resurssitehokkuus. Maankäytön kehityskuvaa palveleva ja liikenneverkon strategista suunnittelua ohjaava Helsingin raideliikenteen verkko- ja palvelu (RAVELI2) on laadittu 2015. Selvityksessä kustannustehokkaimmaksi vaihtoehdoksi todettiin maanpäällisen raitioverkon kehittämiseen perustuva vaihtoehto, joka voidaan toteuttaa vaiheittain. (Helsingin kaupunki 2014, Helsingin kaupunki 2015)

Vantaan liikennepoliittisen ohjelman (VALO) on laadittu niin ikään Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman pohjalta. Tavoitteita on lisäksi asetettu kaupungin strategiaohjelman 2013–2016 ja muiden strategisten ohjelmien ja seudullisten suunnitelmien mukaisesti. Vantaan tavoitteena liikennejärjestelmän kannalta on ylläpitää alueellisia keskuksia, joiden välillä on toimiva joukkoliikennejärjestelmä. Kaupungin mukaan liikenteestä raideliikenteen osuus on merkittävä. Eri liikkumismuotojen valinnassa Vantaan tavoitteita ovat muun muassa tiivis ja tehokas maankäyttö, kaupungin elinvoimaisuuden ja kilpailukykyyn edistäminen sekä ympäristöhaittojen vähentäminen. Vantaalla ollaan laatimassa yleissuunnitelmaa Raide-Jokeri 3:lle. Lisäksi varaudutaan muihin raitiotieihin: Yleiskaavan yhteydessä tutkitaan esimerkiksi raitiotieyhteyttä Jumbolta Tammiston läpi kohti Helsinkiä, sekä Pakkalasta länteen kohti Myyrmäkeä suuntautuvaa linjaa. Myös nykyisen runkolinjan 560 raideyhteydeksi muutta-

miseen varaudutaan. (Vantaan kaupunki 2016, Vantaan kaupunki 2018)

Uudenmaan liitto on laatimassa uutta kokonaisuuskaavaa (Uusimaa-kaava 2050). Sen yhteydessä on laadittu myös Etelä-Suomen liikenneverkon logistiikkaselvitys (Uudenmaan liitto 2017a). Logistiikkaselvityksen yhteydessä on tuotu esille tulevia jatkoselvitystarpeita. Näihin on kirjattu tarve selvittää muun muassa Helsinki–Tallinna-tunnelin vaikutuksia tavaraliikenteeseen ja työpaikkoihin liikennekäytävillä. Helsingin seudulta ja seudulle suuntautuvat kehityskäytävät profiloitiin osana Uudenmaan Rakennemallit -työtä. Käytävien muodostamat entistä laajemmat toiminnalliset kokonaisuudet muodostavat entistä kilpailukykyisempiä alueita kansainvälisillä markkinoilla. Käytävien kautta kaupungit ja seudut voivat laajentaa perspektiiviään yli kunta- ja maakuntarajojen. Suuret kaupungit ja riittävän vahvat maakuntakeskukset toimivat kehityskäytävien solmukohtina. Työvoiman liikkuvuus, pendelöinti sekä yritysten ja muiden organisaatioiden (erityisesti oppilaitosten ja osaamisen) väliset verkostot ja yhteiset intressit tulevat yhä selvemmin esiin. (Uudenmaan liitto 2017b)

Helsinki-Vantaan lentoaseman merkitystä ja vaikutuksia on tarkasteltu Uudenmaan liiton toimesta vuonna 2017. Helsinki-Vantaan lentoasemalla on tärkeä merkitys Uudenmaan ja koko Suomen elinkeinotoiminnalle ja kilpailukykyville. Se on myös käytännössä ainoa



kansainvälisen mittakaavan lentoasema Suomessa. Tämän vuoksi on Helsingin seudun ja seudun kuntien maankäytössä varmistettava, että lentoaseman pitkän aikavälin kehittämisellätykset ovat hyvät. Pääradan ratakapasiteetti on ennusteiden mukaan täyttymässä vuoteen 2040 mennessä. Lentorata mahdollistaa kaukoliikenteen junien siirtämisen pääradalta omalle raideyhteydelleen. Lentorata mahdollistaa samalla valtakunnallisesti suoran junayhteyden Helsinki-Vantaan lentokentälle. Helsingistä on Lentoradan myötä mahdollista toteuttaa Pasilan kautta sujuva junayhteys lentokentälle. (Uudenmaan liitto 2017c)

Helsingin seudun MAL 2019-arviointiohjelmaluonnoksesta vuoden 2017 lopussa annettujen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella alueen liikennejärjestelmän osuus korostuu vaikutusten arvioinnissa. Lausunnoissa ja mielipiteissä on myös nostettu esille henkilö- ja tavaraliikenteen kansainvälisten ja valtakunnallisten yhteyksien toimivuus sekä Helsingin seudun kytkeytyminen Suomen muihin merkittäviin seutuihin. Suunnittelun tavoitteina esitetään seudullista liikennejärjestelmää, joka kykenee vastaamaan tavoitteiden mukaisen liikkujamäärän. Sen lisäksi MAL 2019-suunnitelman on huomioitava Helsinki-Vantaa-lentoaseman toimintakyky, myös logistiikan ja teollisuuden kannalta. Lentoaseman saavutettavuutta tulee kehittää monipuolistamalla yhteyksiä. Junayhteyksiä tulisi nopeuttaa yhtenäisen

työssäkäyntialueen muodostamiseksi myös maakuntaa laajemmin. MAL-tavoitteisiin kannanotoista on nostettu Hyvät kansainväliset yhteydet. (Helsingin seudun liikenne 2017, MAL 2019 Sova-lausunnot ja mielipiteet)

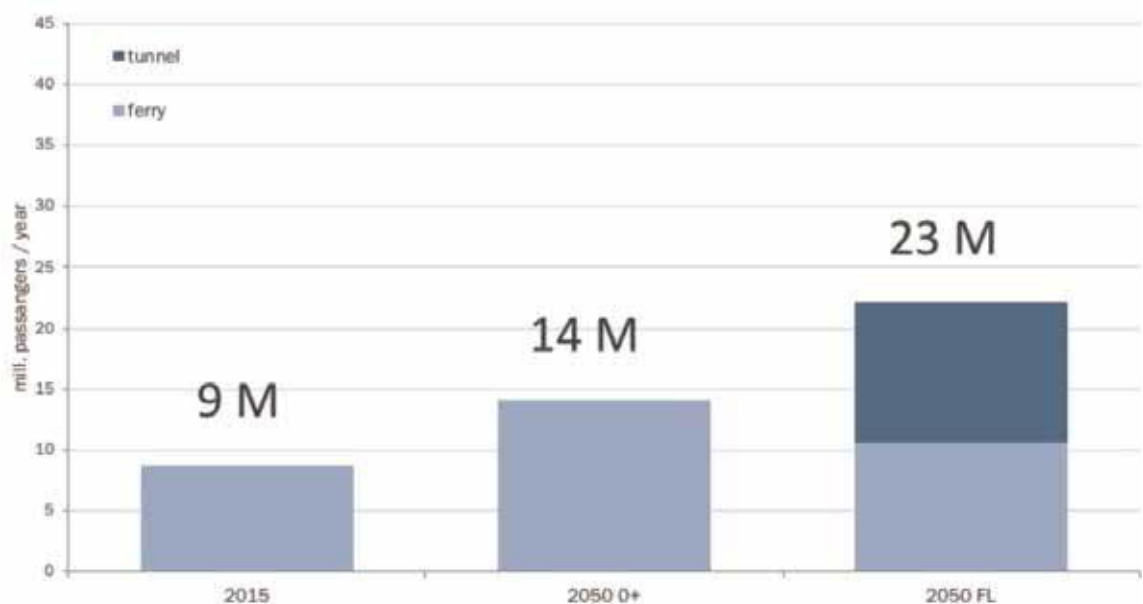
5.1.5 FinEst Link

Hanke liittyy FinEst Link -projektiin, jossa on selvitetty Helsingin ja Tallinnan välisen tunnelin toteuttamisedellytyksiä.

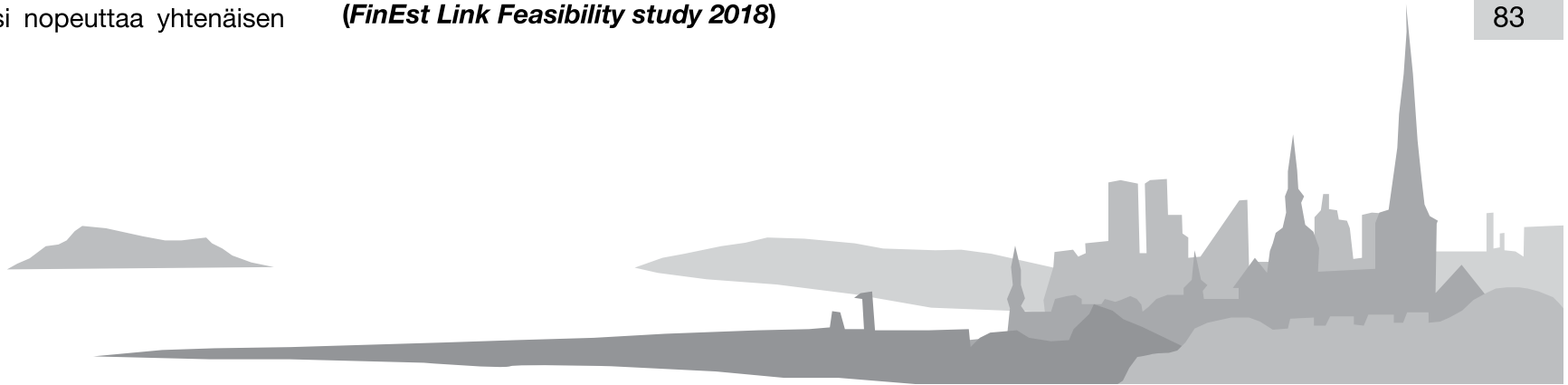
FinEst Link -hankkeen laskelmien mukaan tunnelissa matkustaisi vuosittain 13 miljoonaa henkeä ja lisäksi laivalla 11 miljoonaa. Myös tavarakuljetusten määrän ennustetaan kasvavan merkittävästi.

FinEst Link -hankkeessa tehtyjen laskelmien mukaan vuonna 2050 sekä tunnelissa että laivoilla kulkisi molempiin suuntiin 4,2 miljoonaa tonnia rahtia vuodessa eli yhteensä 8,4 miljoonaa tonnia. Vuonna 2017 meriteitse kulkevan rahtin määrä oli yhteensä noin 3,8 miljoonaa tonnia (2 milj. tonnia Suomesta ja 1,8 milj. tonnia Virossa). (FinEst Link Feasibility study 2018)

Matkustajaliikenteen ja rahtiliikenteen ennustetaan kaksin- tai jopa kolminkertaistuvan tunnelin myötä seuraavan kolmenkymmenen vuoden aikana (Kuva 5-7). Matkustajamäärien ennusteet perustuvat nopean kasvun maankäytön skenaarioihin, mikä johtuu tunnelin vaikutuksesta.



Kuva 5-7. Tunneli- ja lauttaliikenteen kävijämäärämuutokset vuosina 2015-2050 ratatunnelin rakentamisen myötä. Ote FinEst Link Feasibility Study -raportista (FinEst Link Feasibility study 2018)



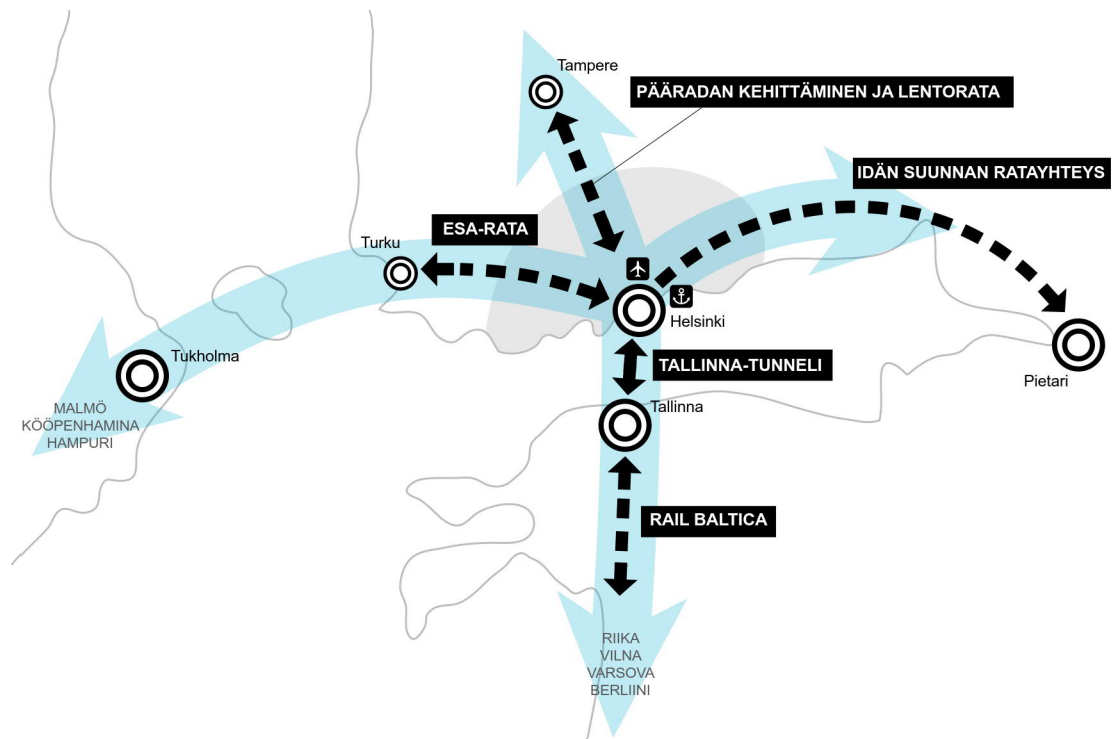
Laskelmissa ei ole huomioitu kysynnän vaihteluja, vaan arviointi on perustunut lineaariseen kasvuun. Vaikka tunneli toteutuisi, laivaliikenne tulee Helsingin ja Tallinnan välillä tulee silti kehittymään ja myös sen matkustajamäärä kasvaa. Osa laivamatkustajista siirtyy kuitenkin tunnelin käyttäjiksi, arviolta noin 3,5 miljoonaa vuodessa, mistä syystä päivittäisiä lauttoja lähtisi vuosittain arviolta kolme vähemmän. (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

FinEst Link -hankkeen strategisessa ympäristövaikutusten arvioinnissa päätettiin suosittelemaan rautatietunnelille linjausta, joka tulisi sijoittumaan Helsinki-Vantaa-lentoaseman pohjoispuolelle ja päätyämään Viron Ülemisteen. Väliasemat Suomen puolella FinEst Link -linjauksella olisivat Pasila, Helsingin päärautatieasema ja Uppoluoto.

5.1.6 TEN-T-verkosto (Trans-European transport network)

Euroopan unionin tavoitteena on yhdistää eri alueiden liikenneverkot toisiinsa (ns. TEN-T-verkosto, eli Trans-European transport network). Suomessa ydinverkkoon kuuluu Rail Baltica, eli liikennekäytävä Helsingistä Tallinnaan ja Baltian kautta Varsovaan.

Suomi on TEN-T-ydinverkkokäytävän risteyksessä, Skandinaavia-Välimeri ja Pohjanmeri-Itämeri. Suomen päärata kuuluu ydinverkkoon, mutta ei ole tällä hetkellä osa ydinverkkokäytävää, joka on EU-rahoituksen edellytys. Uudenmaan



Kuva 5-8. Ote Uudenmaan liiton esityksestä: Ydinverkkokäytävän kansainvälinen ja maakuntien yhteistyö kaupunkien ja alueiden välillä Merja Vikman-Kanerva 19.4.2018. (Uudenmaan liitto 2018)

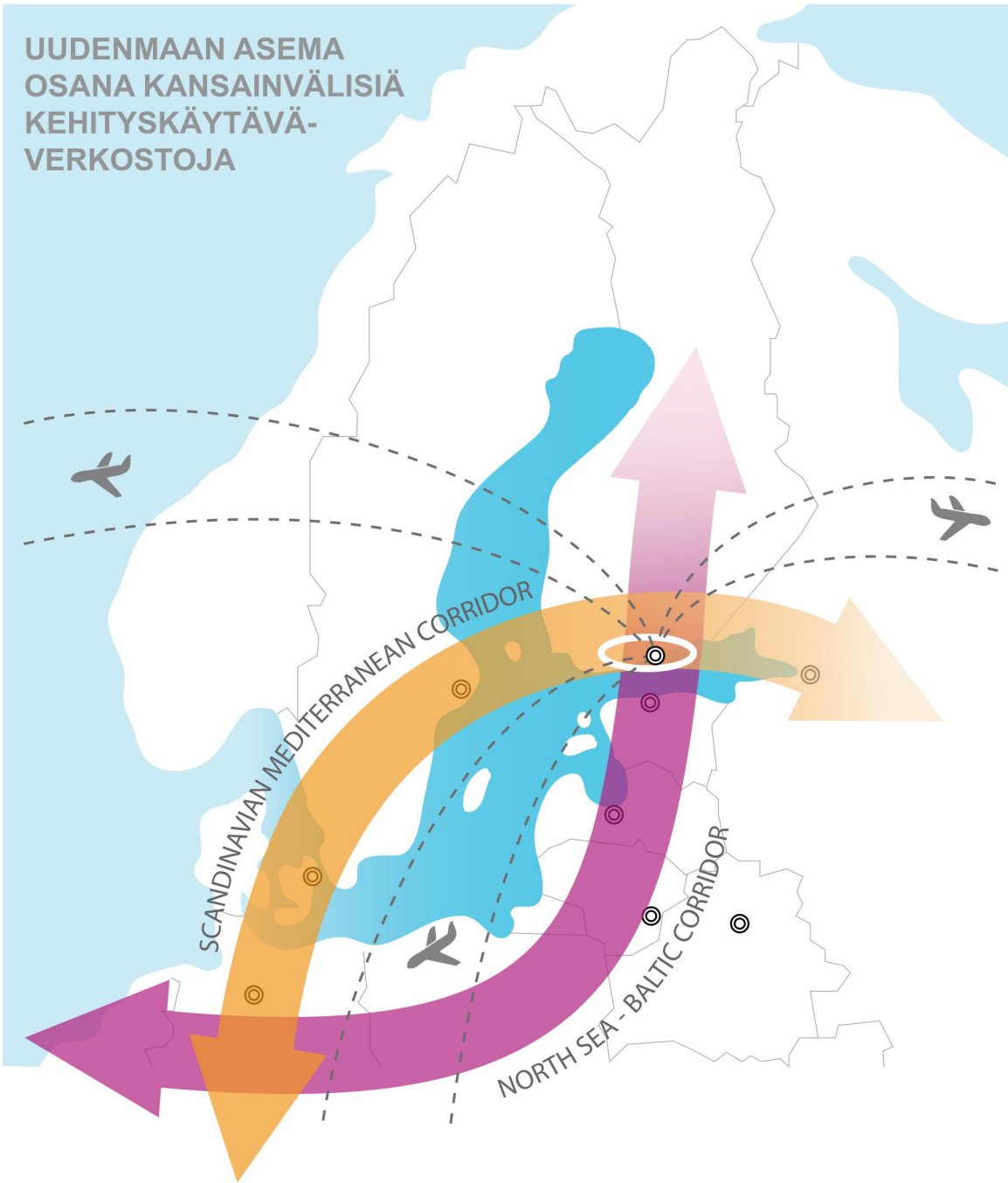
liitto on edistämässä alueellisena toimijana ydinverkkokäytävän laajennusta (ns. Bothnian Extension) yhdessä kansallisten ja kansainvälisten kumppanien kanssa. Helsinki-Tallinna-tunnelihanke olisi toteutuessaan osa EU:ssa hyväksyttyä TEN-T liikenneverkkoa ja Pohjanmeren-Itämeren suuntaista liikennekäytävää. (*Uudenmaan liitto 2017, ALLI2050 liikenteen kartasto*)

5.1.7 Liikennemäärät Helsingin ja Tallinnan välillä

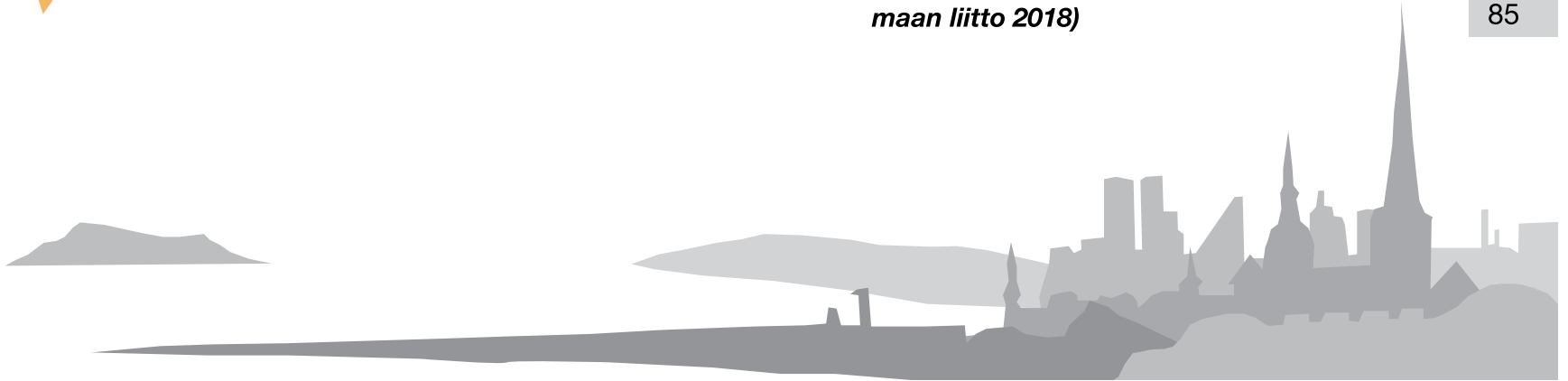
Henkilömatkojen määrä Helsingistä Tallinnan suuntaan on ollut vuonna 2017 yhteensä 9 miljoonaa. Helsinki-Tallinna-yhteyden lauttaliikenne on kasvanut erittäin nopeasti, vuodesta 1995 saakka jopa 10 % vuodessa. Uudenmaan liiton mukaan kiinteällä tunneliyhteydellä olisi merkittävä vaikutus alueiden integroitumisessa kaksoiskaupungiksi (Uudenmaan liitto 2016). Kaikista yhteysvälin matkoista laivalla tehdään noin 97 %. Myös henkilöautoliikenteen määrä Helsingin ja Tal-



UUDENMAAN ASEMA
OSANA KANSAINVÄLISIÄ
KEHITYSKÄYTÄVÄ-
VERKOSTOJA



Kuva 5-9. Ote Uudenmaan liiton esityksestä: Ydinverkkokäytävän kansainvälinen ja maakuntien yhteistyö kaupunkien ja alueiden välillä Merja Vikman-Kanerva 19.4.2018. (Uudenmaan liitto 2018)

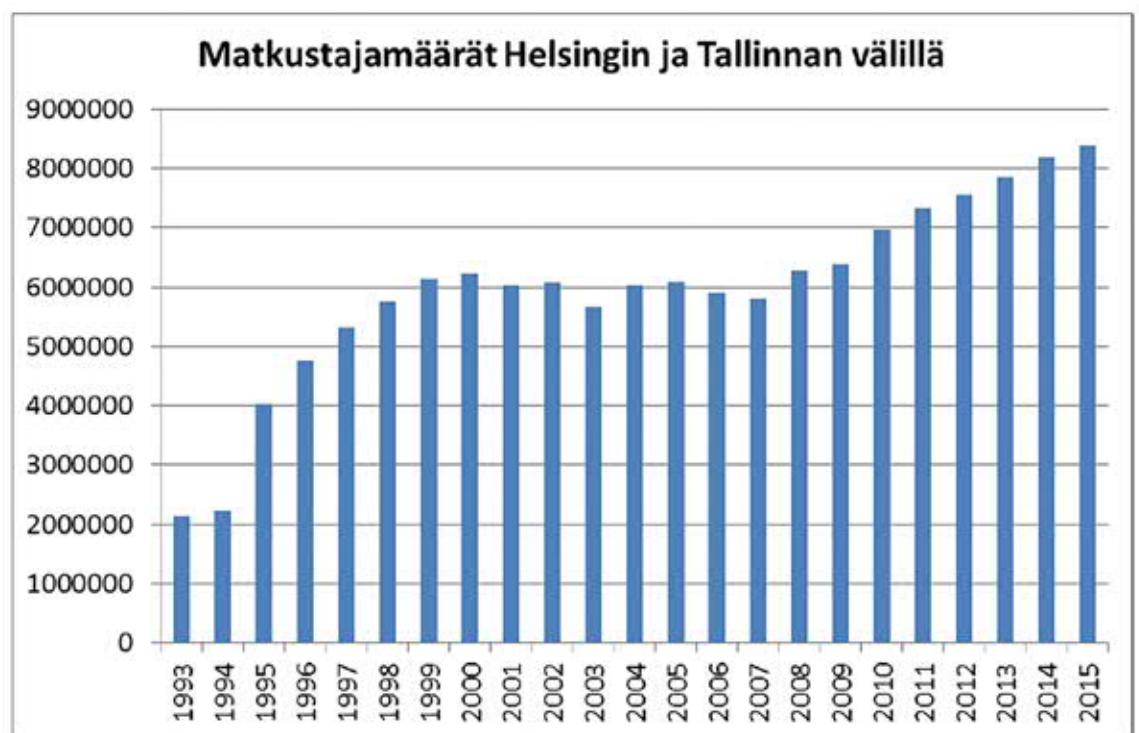


linnan välillä on kasvanut huomattavasti 2000-luvun alusta alkaen. Nykyisin noin 15 % kaikista matkoista on mukana auto. (*FinEst Link- projekti 2018*)

Tällä hetkellä Helsinki–Tallinna-yhteysvälillä liikennöi pääasiallisesti kolmen eri laivayhtiön aluksia, jotka kuljettavat sekä matkustajia että rahtia. Kyseessä ovat ns. ro-ro -alukset. Päivittäin lähtöjä on Helsingistä enimmillään 14. Näiden lisäksi reitillä kulkee ns. nopeita aluksia, joiden lähtöjä on kesäaikana enimmillään yhdeksän päivässä. Matkustuksessa näkyy selkeä vuodenaikojen vaihtelu. Kesäaikana matkoja tehdään enemmän, samoin viikonloppuisin. Sen lisäksi päivittäisten vuorojen suosiossa on vaihtelua. (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

Yli 60 % matkoista tekevät suomalaiset. Virolaisten osuus on vain 16 % ja loput matkustajista ovat muiden maiden kansalaisia. Enimmäkseen matkoja tehdään Suomesta Viroon virkistytymiseen ja ostoksia varten, kun taas Virosta Suomeen suuntautuvien matkojen tarkoitus jakautuu tasaisesti muun muassa lomamatkoihin, pendelöintiin, opiskeluun ja sukulaisten ja tuttavien luona vierailuun. Tallinnasta Suomessa töissä käyviä on yhteensä noin 60 000 henkeä. Vertailun vuoksi Turun, Tampereen, Lahden ja Haminan suunnilta pendelöivien määrä Helsinkiin on yhteensä noin 90 000. (*FinEst Link- projekti 2018*)

Myös rahtiliikenteen määrä Helsingin ja Tallinnan välisellä reitillä on kasvanut tasaisesti 1990-luvun puolivälistä saak-



Kuva 5-10. Ote Ulla Tapanisen esityksestä Helsinki-Tallinna tunneli 10.3.2016. (*FinEst Link- projekti 2018*)

ka, ollen vuonna 2015 yli 300 000 ajoneuvoa vuodessa.

Helsingin satama on investoinut uuteen matkustajaterminaliin Jätkäsaaressa, joka pääasiallisesti palvelee tulevana vuosina lauttaliikennettä Tallinnaan. Jätkäsaari sijaitsee Helsingin ydinkeskustan tuntumassa, kuten myös muut lähtösatama Tallinnaan toimivat matkustajaterminalit Eteläsatama ja Katajanokka.

Matkustusaika Helsingin ja Tallinnan välillä on nopealla yhteydellä nykyisin noin 1 tunti ja 40 minuuttia ja perintei-

sellä autolautalla noin 2 tuntia. Tämän lisäksi mukaan tulee mahdolliset odotusajat satamissa. Lauttaliikenteen aikataulut eivät ole FinEst Link -hankkeessa tehdyn arvioinnin mukaan nykyisellään optimaaliset työmatkaliikennettä varten. Lauttaliikenteen ennustetaan kasvavan myös tulevaisuudessa, mikä aiheuttaa painetta liikenneverkolle satamien läheisyydessä. Finest Link- hankkeen loppuraportissa todetaan, että vaikka liikenteen haittavaikutuksia vähennettäisiin eri keinoin, kasvavan matkustajamäärän



arvioidaan muodostavan silti merkittävän ongelman sekä Helsingin että Tallinnan kaupungeille. (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

Puolan Varsovasta Tallinnaan on valmistumassa uusi rautatieyhteys arviolta vuonna 2025. Suomen ja Viron välinen rautatietunneli tulisi liittymään tähän Rail Baltica -rautatiehen Ülemisten asemalla Tallinnassa. Matka-aika Tallinnasta Varsovaan tulee olemaan noin neljä tuntia. Rail Baltica tulee palvelemaan myös rautatiikennettä.

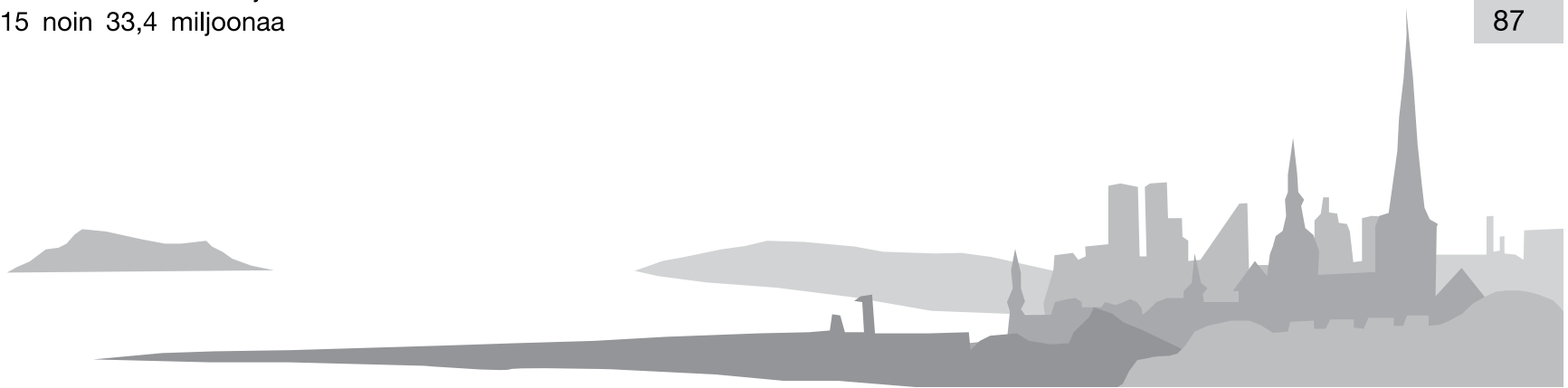
5.1.8 Satamien ja lentoaseman tavaraliikenne

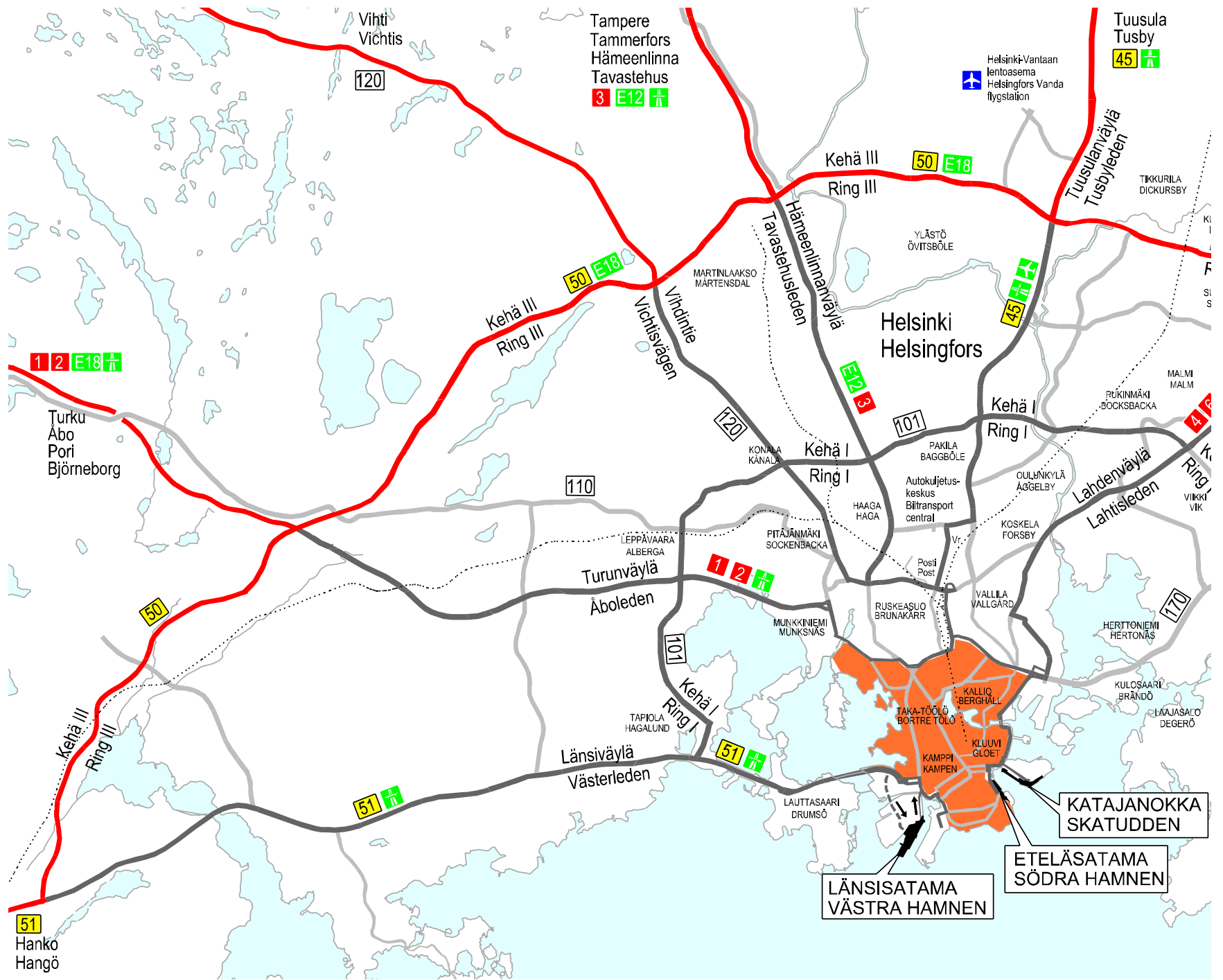
Etelä-Suomen tieliikenteessä kuljetettiin tavaraa vuosina 2012–2014 yhteensä noin 46,6 miljoonaa tonnia vuodessa, mikä on noin kolmannes kaikista tiekuljetuksista. Kuljetusväylistä vilkkain on Helsinki–Tampere-liikennekäytävä. Uudenmaan maakunnan alueella sinne saapuvia tai sieltä lähteviä kuljetuksia on ollut vuosien 2012–2014 aikana noin 9–12 miljoonan tonnia vuodessa. Merkittävin osuus on maakunnan sisällä tapahtuva tavaraliikenne, joka oli 42,5 miljoonaa tonnia vuonna 2014. Tavaraliikenteen kokonaiskuljetusmäärä on vähentynyt vuosina 2014 ja 2015. Kokonaisliikennemääriin on laskettu mukaan Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta kulkenut lentorahti (noin 162 000 tonnia vuonna 2015). (*Uudenmaan liitto 2017*)

Suomen rataverkon alueella on kuljetettu vuonna 2015 noin 33,4 miljoonaa

tonnia tavaraa, josta kotimaan tavarakuljetuksia on ollut 20,7 miljoonaa tonnia ja ulkomaan kuljetuksia 12,7 miljoonaa tonnia. Uudenmaan liiton logistiikkaselvityksen mukaan koko rautatieverkon alueella eniten tavaraa kuljetetaan rataosuudella Kouvolasta itään. Helsingin seudun rataverkon alueella on kuljetettu tavaraa vuonna 2015 Vuosaaren satamaan 1678 000 tonnia ja Pasilaan 536 000 tonnia vuodessa. (*Uudenmaan liitto 2017*)

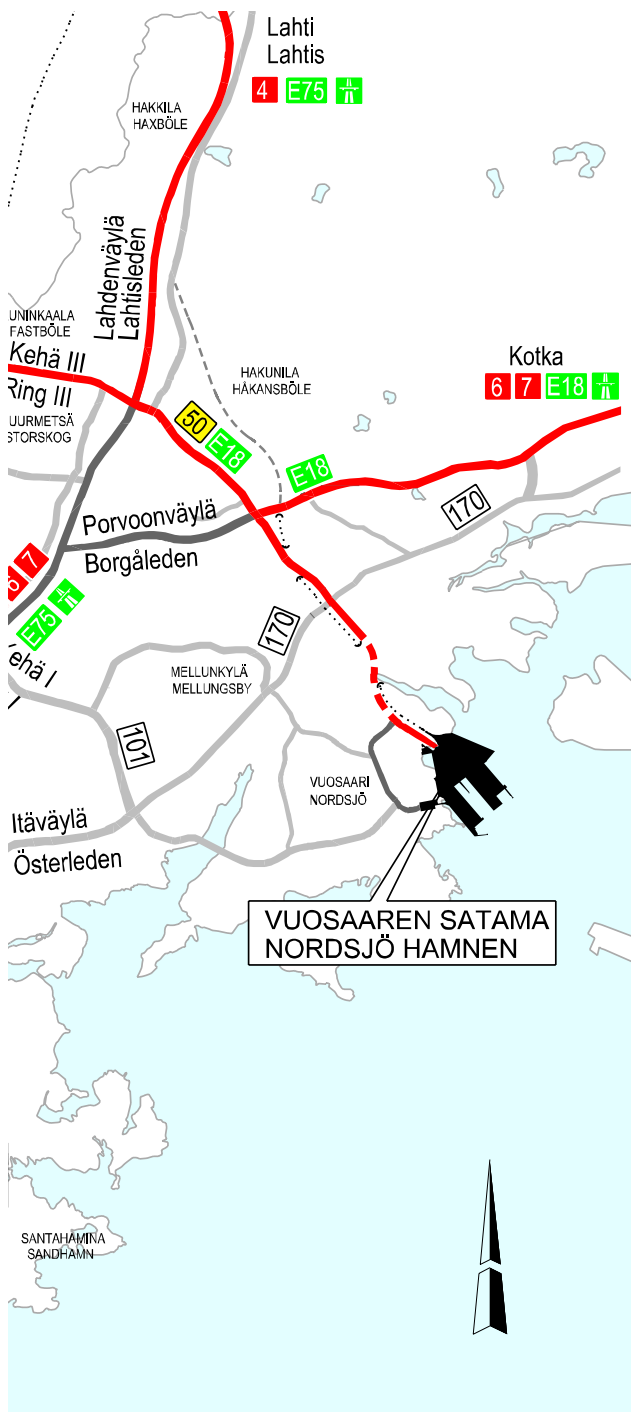
Kaikista tarkastelluista liikenneväylistä Uudenmaan satamien kuljetuksia on ollut yhteensä 5,79 miljoonaa tonnia. Yhteensä Uudenmaan satamien kautta kuljetettiin vuosina 2012–2015 tavaraa 35,3–37,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Helsingin sataman tuonti- ja vientikuljetuksista suurin osa on kappaletavaraa. Helsingin ja Tallinnan välisistä merikuljetuksista hieman suurempi osa on vientiä. Merikuljetusten määrä on ollut vuonna 2015 kasvussa edellisiin vuosiin nähden. Merikuljetuksista vienti- ja tuontikuljetukset määrä oli yhteensä noin 3,6 miljoonaa tonnia. (*Uudenmaan liitto 2017*)





Kuva 5-11. Helsingin satamien raskaan liikenteen sijoittuminen. Ote Helsingin sataman julkaisemasta kartasta. (Helsingin satama 2018)





RASKAS LIIKENNE HELSINGISSÄ 2018-2019
ja vaarallisten aineiden kuljetusrajoitukset

TUNG TRAFIK I HELSINGFORS
och farliga ämnens transportbegränsningar

HEAVY TRAFFIC IN HELSINKI
and the transport restrictions
of dangerous goods



Alue, jolla raskas liikenne (pituus yli 12m) on kielletty.
Ei koske linja-autoja eikä erityisluvan saaneita.
Luvan myöntää liikennesuunnitteluosasto
puh. 09 310 1673
Kansakoulukatu 1A, PL2100 00099 Helsinki



Område, där tung trafik (längd över 12m) är förbjuden.
Gäller ej bussar och fordon med specialtillstånd.
Tillståndet ger trafikplaneringsavdelningen
tel. 09 310 1673
Folkskollegatan 1A, PL2100 00099 Helsingfors

Area where lorries over 12 meters are forbidden.
Particular licence can be obtained from the Traffic
planning department tel. 09 310 1673
Kansakoulukatu 1A, PL2100 00099 Helsinki

Suositteltavat ajoreitit Vuosaaren sataman
ja ulosmenoteiden välillä.
Lämpliga färdvägar mellan Vuosaari hamn och
utfartsleder.
Recommended routes between Vuosaari harbour and
main roads.

Suositteltavat ajoreitit matkustajasatamien
ja ulosmenoteiden välillä.
Lämpliga färdvägar mellan passagerarhamnar och
utfartsleder.
Recommended routes between passenger harbours and
main roads.

Suositteltavat ajoreitit matkustajasatamien
ja ulosmenoteiden välillä. Reitti käytössä 2019 loppuun.
Lämpliga färdvägar mellan passagerarhamnar och
utfartsleder. Rutten i bruk till slutet av 2019.
Recommended routes between passenger harbours and
main roads. Route in use until the end of 2019.

Vaarallisten aineiden kuljetusrajoitukset kääntöpuolella.
Farliga ämnens transportbegränsningar finns på baksidan.
The transport restrictions for dangerous goods overleaf.

5.1.9 Liikenteen kasvuennusteet

Henkilöliikenteen ennustetaan kasvavan vuodesta 2012 vuoteen 2030 mennessä noin 24 % ja vuoteen mennessä 2050 noin 34 %. Rautatieliikenteen kasvuksi on arvioitu aikavälillä 2012–2030 yhteensä 34 % ja aikavälillä 2012–2050 mennessä 67 %. Lähijunaliikenteen kasvunuste vuoteen 2030 mennessä on 37 % ja vuoteen 2050 mennessä jopa 70 %. Vuonna 2014 tehty ennuste vastaa Liikenneviraston vuonna 2011 tehtyjä perusarvioita. Kotimaan lentoliikenteen on arvioitu kasvavan väestöennusteen mukaisesti. Noin 2050 mennessä Helsingin seudun on ennustettu kasvavan noin 600 000 asukkaalla, jolloin koko alueen väkimäärä olisi lähemmäs kaksi miljoonaa henkilöä. Asukasmäärä kasvaisi siten noin 33 % (350 000) ja lisäksi työpaikkojen määrä lisääntyisi 46 % (200 000). (Liikennevirasto 2014, Vantaan kaupunki 2016 ja Espoon kaupunki 2014)

Ennusteiden mukaan kotimaan tavaraliikenne tulee kasvamaan vuoteen 2030 mennessä 11 % ja vuoteen 2050 mennessä 29 % (Liikennevirasto 2014). Uudenmaan liiton logistiikkaselvityksen mukaan tavaraliikenteen tiekuljetusten ennakoidaan kasvavan eniten Helsinki-Kotka-, Helsinki-Lahti-Kouvola- ja Helsinki-Tampere-liikennekäytävillä. Raskaan liikenteen ennakoidaan kasvavan Uudenmaan maakunnassa noin 8,9 % vuoteen 2030 mennessä ja 18 % vuoteen 2050 mennessä (Liikennevirasto 2014). Myös rautatiekuljetusten ennakoidaan

kasvavan ns. perusennusteessa huomattavasti, eniten Helsinki–Tampere-, Helsinki–Pori- ja Helsinki–Turku-liikennekäytävillä. Helsingin ja Tallinnan välisten laivakuljetusten ennakoitaan kasvavan sekä ns. perus- että maltillisessa ennusteessa. (*Uudenmaan liitto 2017*)

FinEst Link -esiselvityksen yhteydessä on ennakoitu liikenteen lisääntyvän erityisesti niillä alueilla, jotka ovat muutoksille alttiita (kuten asemat). Sen lisäksi hankkeesta voi syntyä kumulatiivisia vaikutuksia. (*FinEst Link Feasibility study 2018*)

5.2 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys sekä elinkeinot ja aineellinen omaisuus

5.2.1 Väestö ja asutus

Tilastokeskuksen väestörakennetilaston mukaan Uudenmaan asukasluku oli vuoden 2017 lopussa 1 655 624, Helsingin 643 272, Espoon 279 044 ja Vantaan 223 027 asukasta. Vuoden 2017 aikana väkiluku kasvoi Uudellamaalla Suomen maakunnista eniten, 17 331 henkilöllä, mikä vastaa 1,1 % kasvua. Kuntatasolla väkiluku kasvoi eniten Helsingissä, 8 091 (1,3 %), Espoossa 4 461 (1,6 %) ja Vantaalla 3 686 (1,7 %). (*Tilastokeskus 2018*)

Suomessa asui vakituisesti vuoden 2017 lopussa 373 325 äidinkieleltään vieraskielistä henkilöä. Toiseksi suurin vieraskielisten ryhmä oli äidinkieleltään viroa puhuvat, 49 590. Maakunnista vieraskielisten osuus oli vuoden 2017 lopussa korkein Uudellamaalla, 13 % väestöstä. Vieraskielisen väestön osuus pääkaupunkiseudun väestönkasvusta oli vuonna 2017 kaksi kolmasosaa. (*Tilastokeskus 2018*)

Kaikkien vaihtoehtojen (VE1a, VE1b ja VE2) pääteasema maa-alueella on Helsinki-Vantaa lentoaseman pohjoispuolelle sijoittuva rahtiterminaali ja henkilöliikenteen osalta Helsinki-Vantaa lentoasema. Vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b maa-alueelle tulee asema nykyisen Keilaniemen ja Otaniemen toiminnot yhdistävän Otakeilan alueelle jalisäksi vaihtoehtoon VE1b on suunnitteilla asema

Ilmalaan (Finnpolis) Pasilan pohjoispuolelle. Vaihtoehdossa VE2 rahtiterminaalin ja lentoaseman lisäksi on suunnitteilla asemat Pasilaan ja Rautatietorille.

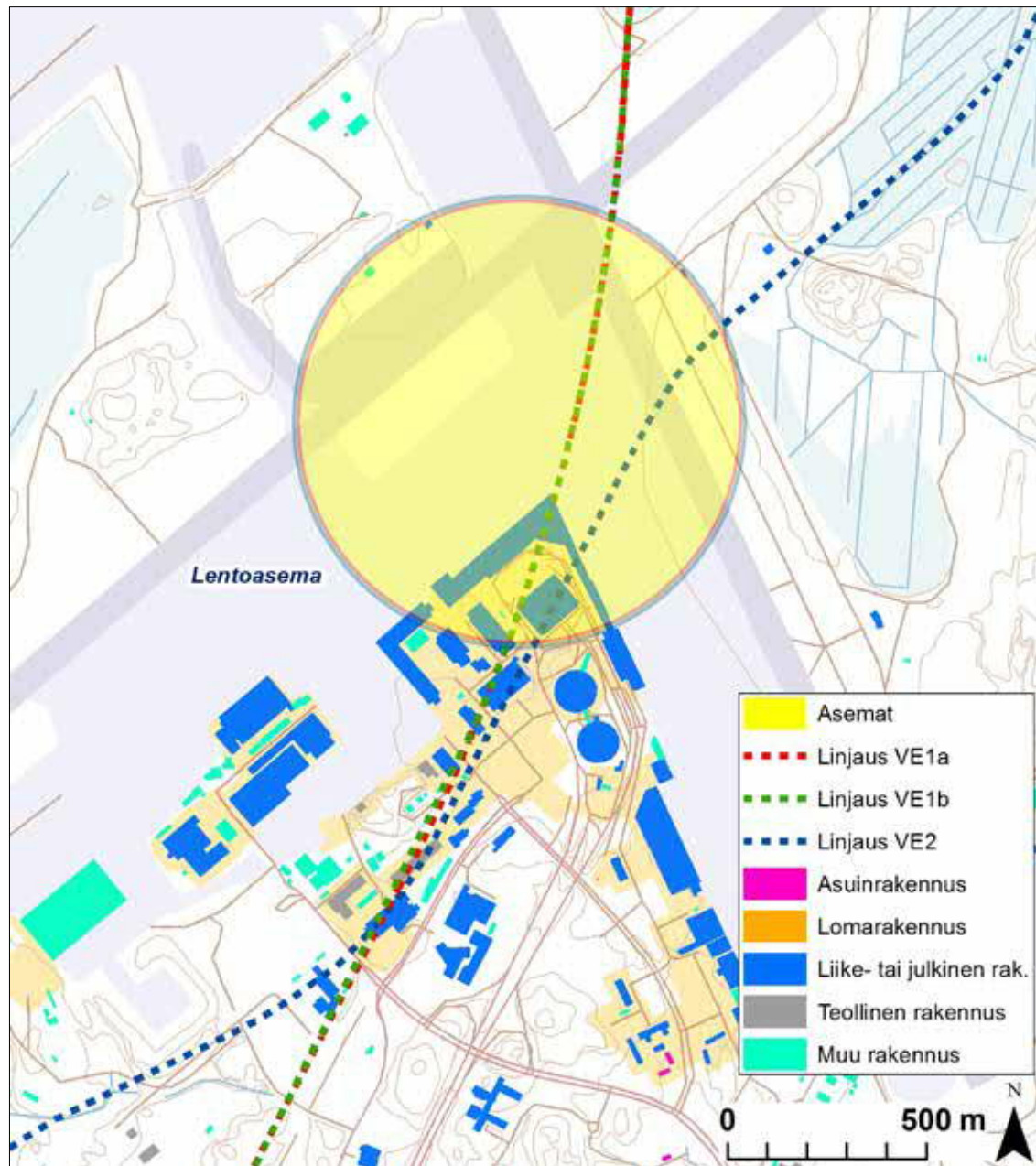
Lentoasema sijoittuu Vantaalle lentokentän alueelle, missä väkiluku oli vuoden 2017 lopussa yhdeksän. Lentokenttä on osa Aviapoliksen suuraluetta (Ylästö, Viinikkala, Tammisto, Pakkala, Veromies, Lentokenttä), jossa asukkaita vuodenvaihteessa 2017/2018 oli 19 143. (*Vantaa, 2018*) Otaniemestä ja Keilaniemestä muodostuvan Otaniemen suuralueen asukasluku oli vuoden 2017 lopussa 3 732 asukasta, joista valtaosa on nuoria aikuisia (*Espoo, 2018*). Vuoden 2017 lopussa Pasilassa oli kaikkiaan 9 377 asukasta, joista 133 asui raideliikenteen läheisyydessä Keski-Pasilassa. Ilmalan asukaskulua ei ole nykyisessä seurannassa eritelty Pasilaan suuralueen asukasluvusta. Helsingin päärautatieasema sijoittuu Kluuvin kaupunginosaan, jossa vuoden 2017 lopussa oli asukkaita 641. (*Helsinki 2018*)

Keilaniemen tai Helsinki-Vantaa lentoaseman läheisyydessä ei ole kouluja. Vantaalla lentokenttää lähimmät koulut sijoittuvat Aviapoliksen suuralueelle Pakkalaan ja Veromäkeen. Lentoaseman läheisyydessä ei ole myöskään päiväkotia, mutta Pakkalassa ja Veromäessä on useita päiväkotia noin 2,5–3 kilometrin etäisyydellä lentoasemasta. Keilaniemeä lähimmät päiväkodit ovat Tapiolassa ja Keilaniemen yritysalueella noin 650 metrin etäisyydellä asemasta. Päärauta-

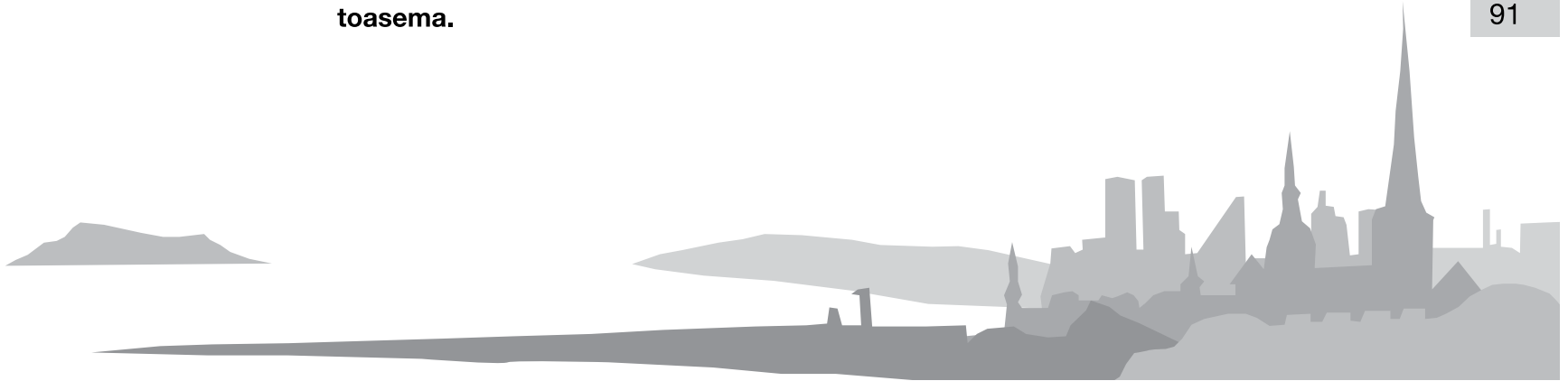


tieasemaa lähimmät koulu ovat Kaisaniemen ala-aste ja Kruunuhaan yläaste. Päiväkoteja aseman lähistöllä on muun muassa päiväkoti Lintukoto, päiväkoti Wilhola ja päiväkoti Kaisaniemi. Keskustan alueelle sijoittuu myös useita muita kouluja ja päiväkoteja. Pasilassa sijaitsee Suur-Helsingin seurakunnan kristillinen koulu ja Sophie Mannerheimin koulu. Alueella on useita päiväkoteja, lähimmät noin 350 metrin etäisyydellä Pasilan asemasta. Asemien lähialueella ei ole terveysasemia. Pasilassa sijaitsee Aurooran sairaala. (palvelukartta.hel.fi)

Asutus ja herkät kohteet suunniteltujen asemien läheisyydessä on esitetty kuvissa (**Kuva 5-12 - Kuva 5-16**).



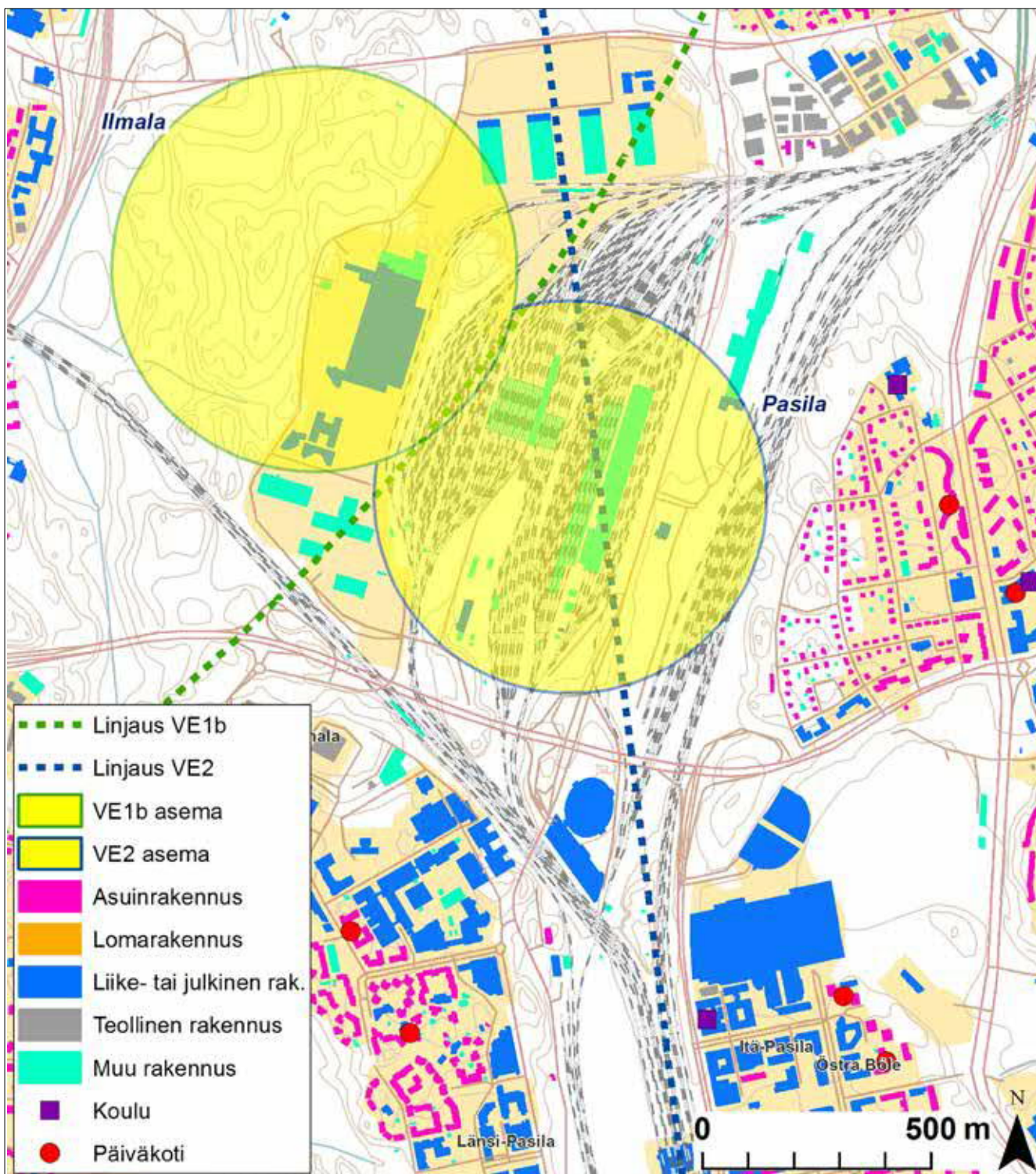
Kuva 5-12. Asutus ja herkät kohteet suunniteltujen asemien läheisyydessä, Lentoasema.



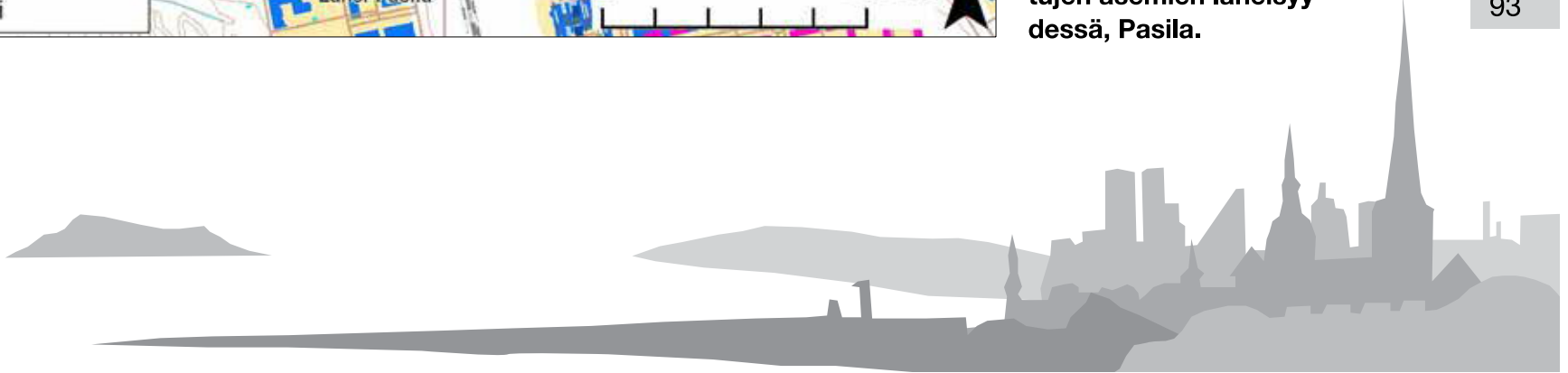


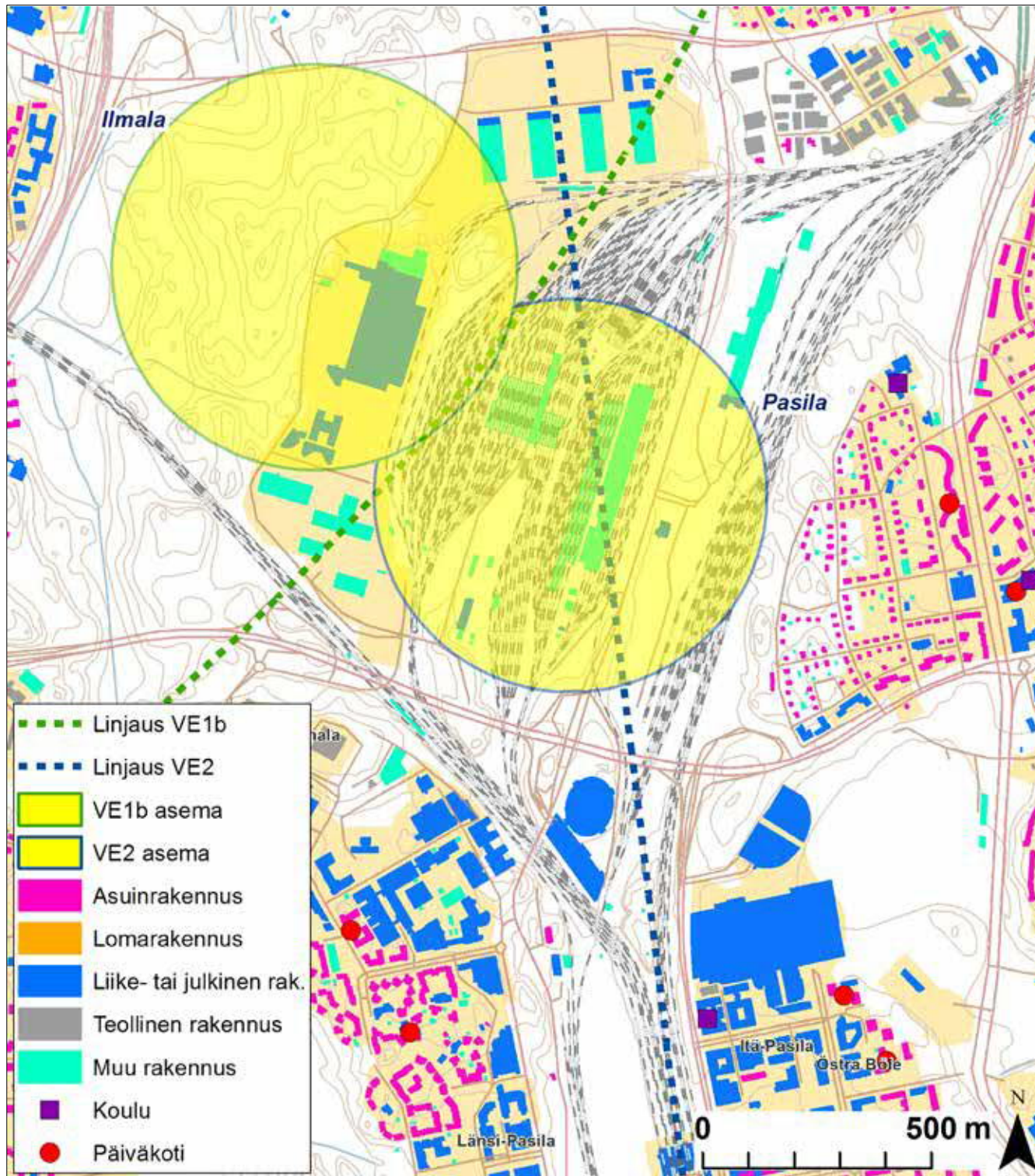
Kuva 5-13. Asutus ja herkät kohteet suunniteltujen asemien läheisyydessä, Otakeila.





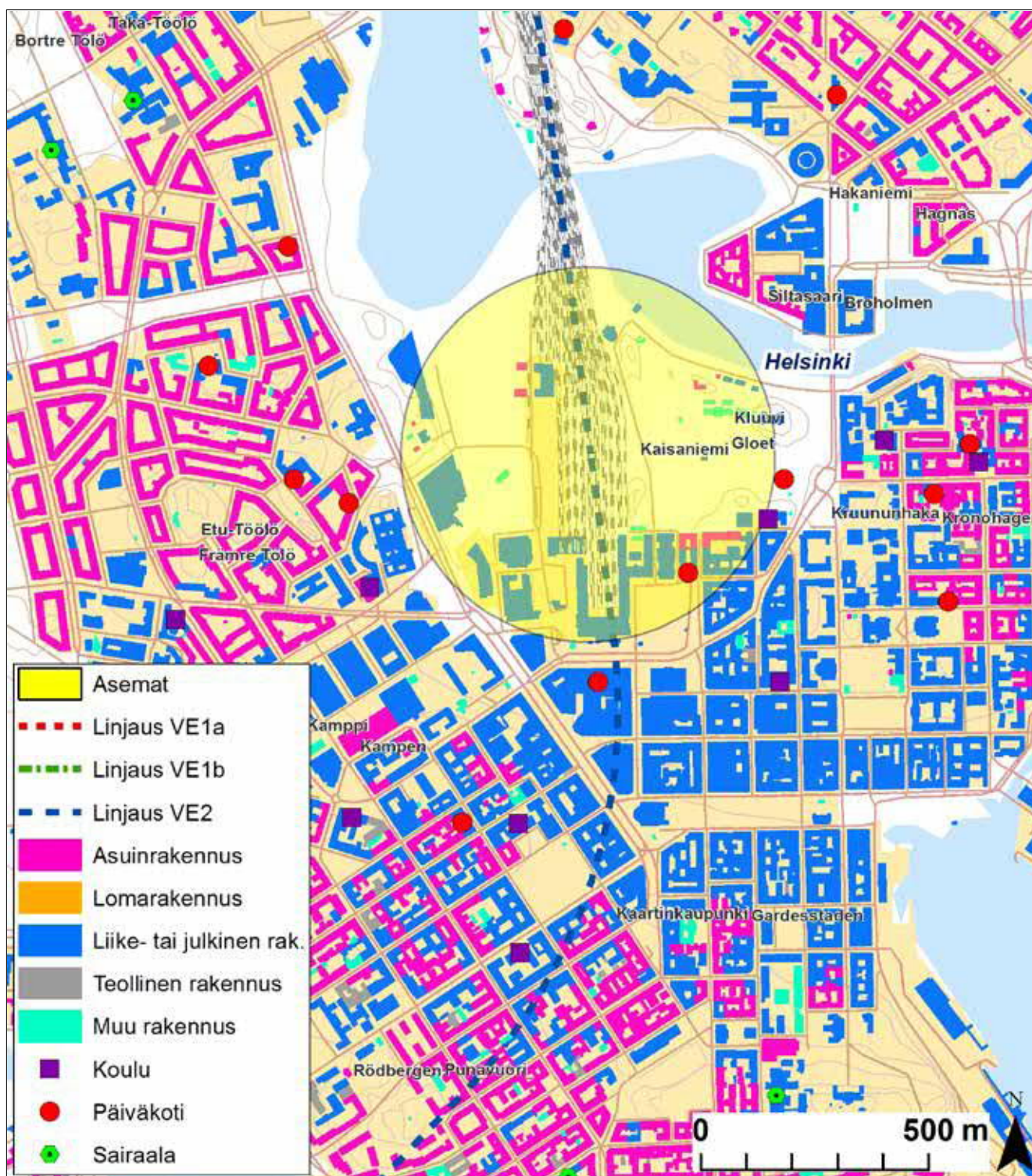
Kuva 5-14. Asutus ja herkät kohteet suunniteltujen asemien läheisyydessä, Pasila.



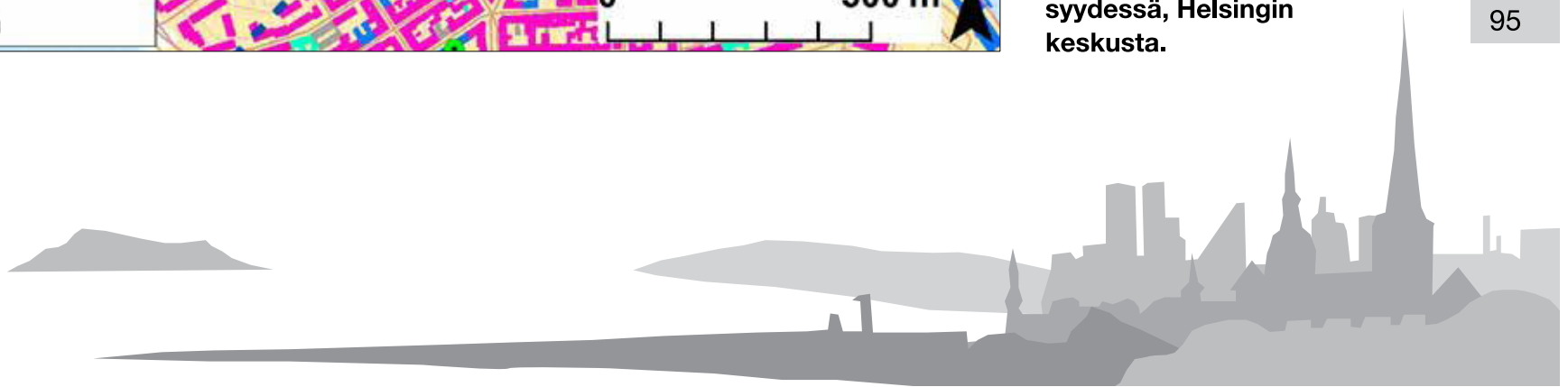


Kuva 5-15. Asutus ja herkät kohteet suunniteltujen asemien läheisyydessä, Ilmala.





Kuva 5-16. Asutus ja herkätkätket suunnteltujen asemien läheisyydessä, Helsingin keskusta.



Rakennusvaiheen tunnelien suuaukkojen ja louheen kuljetusreittien sijainti on esitetty luvussa (4.4).

5.2.2 Työllisyys ja elinkeinot

Pääkaupunkiseutu on Suomen suurin ja kansainvälinen yritystoiminnan keskittymä. Alueen elinkeinorakenne on palveluvaltainen. Kaupan ja muiden markkinapalvelualojen osuudet ovat selkeästi suurempia kuin koko maassa ja vuoden 2017 lopussa työpaikoista 62 % on näillä toimialoilla. Julkisten palveluiden työpaikkaosuus on kuitenkin jonkin verran pienempi kuin maan tasolla, 26 % työpaikoista. Työpaikoista 12 % on jalostuksessa ja alkutuotannon merkitys toimialarakenteessa on merkityksetön. Seudun yritystoiminta on erikoistunut informaatioaloihin, tukkukauppaan ja logistiikkaan sekä liike-elämän ja rahoituksen palveluihin. Elinkeinorakenteen kannalta merkittävin toimiala on terveys- ja sosiaalipalvelut ja tämän kanssa miltei samaa suuruusluokkaa ovat ammatillinen, tieteellinen ja tekninen toiminta, tukku- ja vähittäiskauppa sekä informaatio ja viestintä. (Salorinne 2018)

Vuoden 2017 lopussa Helsingin työpaikkamäärä oli 426 500 ja pääkaupunkiseudulla työpaikkoja oli kaikkiaan 636 800 ja pääkaupunkiseudulla työpaikkoja oli kaikkiaan 779 000 (Salorinne, 2018). Uudenmaan TE-keskuksen alueella oli vuoden 2018 huhtikuussa 72 237 työtöntä työnhakijaa, mikä vastaa 8,5 % työvoimasta. Avoimia työpaikkoja oli 17 304.

Espoon työttömyysaste vuoden 2017 lopussa oli 9,3 %, Helsingin 11,2 % ja Vantaan 10,6 %. Helsingissä työvoiman kysyntä kohdistuu erityisesti palvelu- ja myyntityöntekijöihin, siivousalan työntekijöihin, rakennusalan ammattilaisiin, liike-elämän ja hallinnon asiantuntijoihin, kuljetusalan työntekijöihin sekä hoivapalvelun ja terveydenhuollon työntekijöihin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018)

Helsingissä on jo aloja, jotka työllistävät paljon ulkomaalaistaustaista työvoimaa. Vuonna 2014 toimisto- ja laitossiivoojista sekä linja-auton- ja raitiovaununkuljettajista lähes puolet oli ulkomaalaistaustaisia. Ravintolanjohtajista, siivoustyön esimiehistä ja talonrakentajista ulkomaalaistaustaisia oli yli kolmasosa. (www.elinkeinothelsingissa.fi) Eniten ulkomaista tilapäistyövoimaa Suomeen tulee Virosta ja Suomessa työskenteli vuonna 2012 noin 30 000 henkilöä, joiden vakituinen asuinmaa oli Viro. Virolaisten vierastyöläisten matkoista yli 40 % suuntautui Helsinkiin ja kaksi kolmannesta pääkaupunkiseudulle (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kauniainen). (Tilastokeskus 2018) Virossa syntyneet työskentelivät useimmiten hallinto- ja tukipalvelutoiminnassa sekä rakennusalalla. Toimialat ovat eriytyneet sukupuolen mukaan ja vuonna 2015 Suomessa työskentelevistä virolaistaustaisista miehistä noin 40 % oli rakennusalalla, kun naisista alalla oli vain 3 %. (www.elinkeinothelsingissa.fi)

Vaihtoehtojen henkilöliikenteen pääteasema mantereella sijoittuu Helsingin-

ki-Vantaan lentoasemanläheisyyteen Vantaan Lentokentän kaupunginosaan Aviapoliksen suuralueelle. Alueella on lentoasemarakennus sekä lentoliikenne toimintaan liittyen kiitotiet, huoltorakennukset ja -toiminnot, suoja-alueet, rahtiasemat, logistiikkapalvelut sekä pysäköintialueet. Lentokentän kaupunginosa on Vantaan suurin työpaikkakeskittymä. Vuoden 2015 lopussa alueella oli työpaikkoja 6 773. Lentoaseman läheisyydessä on kehäradan rautatieaseman sekä linja-autoliikenteen terminaali. Lentoasemalta löytyvät kaupat, pankit, ravintolat ja kahvilat, joiden lisäksi aseman palvelutarjontaan kuuluvat kongressikeskus, neuvotteluhuoneet ja hotellit. Myös Veromies on toimintoiltaan pääasiassa elinkeinoelämään keskittynyt ja sinne sijoittuu teollisuus-, liike- ja varastorakennuksia. Työpaikkoja alueella on noin 9 200 ja niistä 40 % on kaupan alalle. Pakkalassa oli vuonna 2013 työpaikkoja 7500 Kehä III ja Tuusulanväylän yhteydessä. Valtaosa työpaikoista on kaupan alalla. Alueelle sijoittuu kauppakeskus Jumbo ja viihdekeskus Flamingo, useita hotelleja sekä elintarviketeollisuutta ja autoalan liikkeitä. Viinikkala on nykyisellään laaja työpaikkakeskittymä, missä merkittävin toimiala on logistiikka ja alueelle sijoittuu siihen liittyen suuria varastorakennuksia. Alueella on myös jonkin verran teollisuutta ja toimistoja. Vuonna 2013 Viinikkalassa oli lähes 4600 työpaikkaa. Viinikkalan läheisyyteen Ylästön pohjoisosaan sijoittuu noin 2400 työpaikkaa (vuoden 2015



loppu) lähinnä kaupan ja kuljetuksen aloille. Tammistossa on noin 1 600 työpaikkaa pääasiassa kaupan alalla. (Van-
taa 2018)

Otakeilan asema sijoittuu Espoon Keilaniemeen. Alue on jo nykyisellään liikenteen ja yrityselämän solmukohta. Keilaniemi sijaitsee Länsiväylän ja Kehä I:n risteyskohdassa ja länsimetron Keilaniemen asema avattiin 2017. Alueella on parhaillaan meneillään Kehä I ja Länsiväylän tunnelityömaa, jonka on määrä valmistua vuonna 2019. Alueen nykytilaa leimaa tunnelin rakennustyömaa. Keilaniemeen sijoittuu kansainvälisten yritysten, kuten Koneen, Nesteen ja Fortumin, pääkonttorit. Alueelle on rakennettu Life Science Centre tornitalojen keskittymä, jossa toimii useita eri alojen yrityksiä. Yritystoiminnan lisäksi alueella on niitä tukevaa palvelutoimintaa, kuten ravintoloita. Keilaniemeä on tarkoitettu kehittää kansainvälisenä yritys-, tutkimus- ja innovaatioalueena, joka yhdistyy Otaniemien ja Tapiolan alueisiin. Kaavaillaan, että ne tulevat muodostaa yliopistojen, yritysten sekä julkisen ja kolmannen sektorin toiminta- ja kehitysympäristön. Alueen kehittämiseksi on suunnitteilla tekeillä olevan tunnelin kattaminen puistokannella, asuinrakentamista tornitaloina, puistoja, bulevardia ja ranta-alueen kehittämistä virkistyskäyttöön. (Espoo 2018)

Pasilan asema on nykyisin Suomen toiseksi vilkkain rautatieasema ja alueella onkin paljon VR-yhtymän toimintoja.

Pasilan keski-osassa on rautatie- ja liikenneympäristö ja niiden reunoilla toimistorakennuksia. Itä-Pasilan alue on julkisen hallinnon toimintojen keskittymä. Alueelle sijoittuu virastoja ja laitoksia, kuten Liikennevirasto, Maanmittauslaitos, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Helsingin seudun ympäristötoimi ja Eläketurvakeskus. Myös ammattijärjestöjen pääkonttoreita on sijoittunut Pasilaan. Läntisessä Pasilassa, Ilmalassa toimivat muun muassa Yleisradio ja MTV. (Helsinki 2018)

Helsingin päärautatieasema sijoittuu elinkenoelämältään vilkkaan Helsingin keskustan yhteyteen. Helsingin ydin keskusta ja sitä ympäröivä kantakaupunki muodostavat vahvan elinkeinotoiminnan alueen, johon sijoittuu kolmannes Helsingin seudun ja 10 % koko maan työpaikosta. Helsingin kaupan- ja markkinapalveluiden toiminnoista valtaosa sijoittuu keskustan alueelle. Pitkälle erikoistuneet, erityisesti informaatiosektoriin liittyvä palvelualat korostuvat Helsingin elinkeinoelämässä. Esimerkiksi elokuva-, radio- ja ohjelmistotuotanto, mainostoiminta- ja markkinatutkimus sekä rahoituspalvelut leimaavat Helsingin elinkeinoelämää. Myös julkinen hallinto ja järjestötoiminta ovat keskittyneet Helsinkiin. (Salorinne 2018)

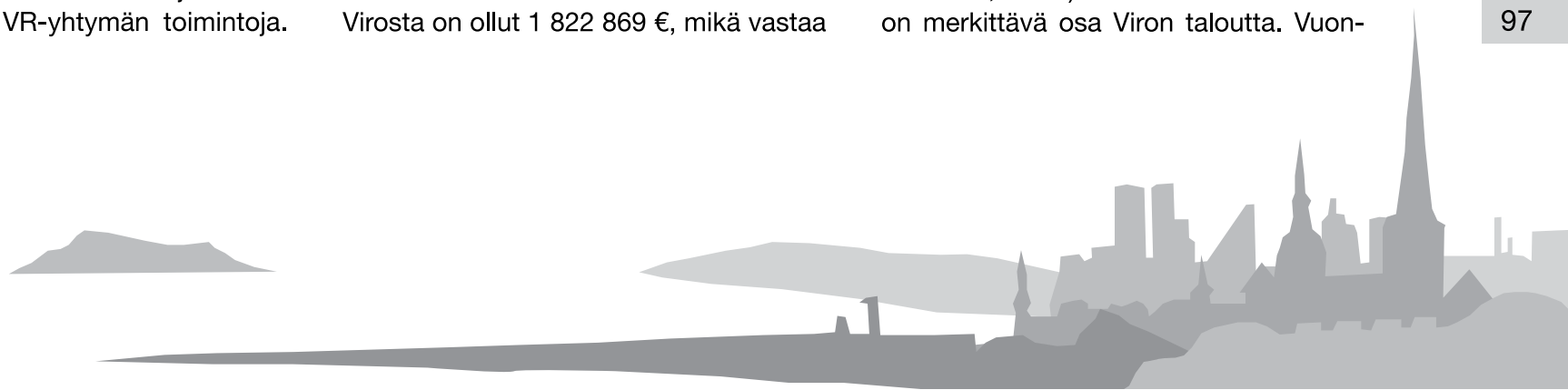
Ulkomaan kaupan osalta Viro on Suomen kymmenenneksi tärkein EU:n sisäinen kauppakumppani niin viennin kuin tuonninkin suhteen. Vuoden 2017 tuonti Virolta on ollut 1 822 869 €, mikä vastaa

2,9 % Suomen tuonnista. Kasvua edellisvuoteen oli 10 %. Vienti vastaavasti oli 1 797 716 €, mikä on 3 % Suomen koko viennistä. Laskua edellisvuoteen verrattuna oli 20 %. (Tulli 2018)

5.2.3 Matkailu

Viimeisin kattava selvitys Suomeen suuntautuvasta matkailusta on vuodelta 2012. Silloin Suomessa vieraili 7,6 miljoonaa ulkomaista matkustajaa. Toiseksi eniten matkailijoita tuli Virolta. Vuoden aikana virolaismatkailijoita kävi Suomessa kaikkiaan 758 000 ja heidän osuutensa oli 10 % kokonaismatkustajamäärästä. Suomeen matkustaneista virolaisista 40 % oli työmatkalla ja 29 % vapaa-ajanmatkalla. Suuri osa virolaisista kävi päivämatkalla (32 %) ja vastaavasti 4–14 vuorokautta yöpyi 31 %. Keskimääräinen oleskelu oli 7,6 vuorokautta. (MEK 2018)

Suomalaisten vapaa-ajanmatkailussa vuonna 2017 Viro oli selvästi suosituin matkakohde. Virolta suuntautuvia vapaa-ajanmatkoja tehtiin yhteensä yli 2,4 miljoonaa. Näistä noin 1,5 miljoonaa matkaan liittyi yöpyminen Virossa, 370 000 matkoista oli risteilyjä, joihin liittyi yöpyminen laivalla ja 550 000 oli päiväristeilyjä. Vapaa-ajanmatkoista 99 % tehtiin laivalla. Oma auto oli laivalla mukana Virolta matkatessa joka neljännellä. Työmatkoja Virolta tehtiin vuonna 2017 249 000, joten yhteensä matkoja Virolta tehtiin lähes 2,7 miljoonaa. (Tilastokeskus, 2018) Suomalaisten matkailu on merkittävä osa Viron taloutta. Vuon-



na 2012 matkailun osuus oli 10 % Viron bruttokansan tuotteesta ja Suomalaiset muodostavat siitä lähes puolet, noin 4 %. Suomalaisen matkailijoiden panos Viron talouteen oli vuonna 2012 suurempi kuin maan maataloussektorin (noin 3 %). (Ulkoministeriö 2014)

Suomen ja Viron välinen risteilyliikenne on kuvattu luvussa (5.1.7).

Pääteasema, Helsinki- Vantaan lentoasema on Suomen vilkkain lentoasema, jossa matkustajamäärä vuoden 2018 ensimmäisellä neljänneksellä oli 6 354 762 matkustajaa. Kotimaan matkustajien osuus tästä oli reilu miljoona. Kansainvälisessä reittiliikenteessä Japanin, Thaimaan ja Kiinan lennot olivat matkustajamääriltään suurimmat, EU:n sisäisistä lennoista eniten matkustettiin Ruotsiin, Saksaan ja Espanjaan. Viro on matkustaja määrissä EU maista 11 sijalla ja kaikkiaan 17. Tilauslennoissa Espanja on selvästi suosituin kohde. (Finavia 2018)

5.2.4 Virkistyskäyttö

Reittivaihtoehtojen asemat sijoittuvat liikenteen, logistiikan ja yritystoiminnan solmukohtiin ja alueiden virkistyskäyttö on nykyisellään joko vähäistä tai kaupunkimaiseen rakennettuun ympäristöön tukeutuvaa.

Helsinki-Vantaan lentoasemalla ei ole virkistyskäyttöä.

Pasilan ja Ilmalan asema-alueiden läheisyyteen sijoittuu monitoimihalli Hartwall Areena ja Messukeskus, jonka lä-

heisyydessä on laaja Käpylän urheilu- ja liikuntapuisto. Pasilassa leikkipuistoja on alueen itä- ja länsilaidoilla noin 300–400 metrin etäisyydellä asemasta. Pasilan eteläpuolella on useita virkistyskäytön kannalta merkittäviä kohteita, kuten Eläintarhan puisto, Alppipuisto, Linnanmäen huvipuisto, Kaupunginpuutarha ja olympiastadion.

Helsingin päärautatieasema on Helsingin keskustassa, jossa on virkistyskäyttöön liittyen runsaasti kulttuuritarjontaa, Asemalta kävelyetäisyydellä on muun muassa Ateneumin taidemuseo, nykytaiteen museo Kiasma sekä Finlandia-talo. Ulkoiluun liittyviä alueita päärautatieaseman läheisyydessä ovat Kaisaniemen puisto ja Töölönlahden puisto sekä ulkoilureitistö Töölönlahden ympärillä. Päärautatieasemaa lähin leikkipuisto sijoittuu Kaisaniemeen.

Keilaniemen eteläpuolisen Länsiväylän eteläpuolella, suunnitellun aseman läheisyydessä, on Karhusaaren virkistysalue ja uimaranta. Espoon Rantaraitti on tärkeä virkistys- ja ulkoilureitti, jota käytetään monipuoliseen liikkumiseen ympäri vuoden. Se kulkee Espoon merenrannan myötäisesti lähes 40 kilometrin pituisena. Rantaraitilta avautuvat näkymät merelle ja mantereelle puolella ympäristö vaihtelee luonnonsuojelualueista kaupunkiympäristöön. Rantaraitin hoitoa ja maisemaa ollaan parhaillaan kehittämässä, jotta se tarjoaa entistä paremman ympäristön virkistykseen, ulkoiluun ja monipuoliseen liikkumiseen. (Espoo

2018) Reitti kulkee Keilalahden ja Keilaniemen edustalla rakennettua merenrantaa myötäillen. Keilalahden edustalle sijoittuu huvivenesatama.

Merialueelle sijoittuva virkistyskäyttö on kuvattu luvussa (5.8.4) ja kalastus mukaan lukien virkistyskalastus luvussa (5.10.3).

Rakennusvaiheen tunnelien suuaukkojen ja louheen kuljetusreittien sijainnit on kuvattu luvussa (4.4). Lentoaseman lähialueella ei ole virkistyskäyttöä ja Ota-keilan aseman lähialueella virkistyskäyttö on pääosin ulkoilua ja veneilyä.



5.3 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

5.3.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Uudenmaan väestötiheys on Suomen suurin ja väestön kasvu keskimäärin prosentin vuodessa. Viimeisen viiden vuoden aikana maakunta on kasvanut noin 90 000 asukkaalla. Viime vuosien kasvu on keskittynyt entistä enemmän keskuksiin, mutta erityisesti pääkaupunkiseudulle, jossa asuu noin 70 prosenttia Uudenmaan asukkaista. Yli 2/3 uusien asemakaavojen osoittamasta rakentamisesta sijoittuu kestävin kulkumuodoin saavutettaville alueille (*Suomen ympäristökeskus 2018*). Pääkaupunkiseudulla on hyväksytty ja valmisteilla yleiskaavoja, joissa varaudutaan merkittävään kasvuun ja nykyisen kaupunkirakenteen tiivistämiseen raideliikenteeseen tukeutuen. Pääkaupunkiseudun tulevien vuosikymmenten väestön kasvu luo paineita liikennejärjestelmän ja erityisesti joukko liikenteen kapasiteetin kehittämiseen.

Uudenmaan ja koko Suomen haasteena on sijainti Euroopan pohjoisosassa Itämeren rannalla etäällä Euroopan ydinalueista. Kansainväliset yhteydet ovat lähinnä Suomenlahden satamien ja Helsinki–Vantaan lentoaseman varassa. Tallinnan suunta on Uudellemaalle tärkeä vilkkaan työssäkäynnin ja matkailun johdosta. Tavaraliikenne Suomesta Tallinnan kautta Keski-Eurooppaan kasvaa ja tuleva Rail Baltica kasvattaa kuljetus-

reitien merkitystä entisestään. Eurooppalaisessa viitekehyksessä Uusimaa sijaitsee kahden TEN-T-ydinverkkokäytävän risteyskohdassa, jossa Helsinki–Tallinna-käytävä on osa TEN-T-ydinverkkoa. Helsinki–Tallinna-yhteysväli on kasvanut 2000-luvulla nopeasti erittäin merkittäväksi yhteydeksi Euroopan mittakaavassa. Yhteysvälin matkamäärät ja alueiden välinen työssäkäynti ovat suurempia kuin Helsingin ja Tampereen välillä. (*Uudenmaan liitto 2018a*)

Metsäkylä (rahtiterminaali)

Suunniteltu rahtiterminaali sijoittuu Tuusulan eteläosaan Metsäkylän alueelle. Alue on tällä hetkellä maa- ja metsätalousaluetta ja kiviaineshuollon toiminta-alue (otto ja murskaus). Alue sisältyy osittain lentoaseman melualueelle. Alueella ei ole julkisia palveluja tai kattavaa tieverkostoa. Vantaan puolella lähialueella sijaitsee Kesäkylän asuinalue.

Lentoasema (asema)

Liikenteen ja saavutettavuuden näkökulmasta Helsinki-Vantaa on keskeinen kansainvälisen liikenteen solmukohta. Lentoaseman lähiympäristö on kehittynyt voimakkaasti viimeisten vuosikymmenten kuluessa ja on edelleen kehittymässä merkittävästi. Lentoasemalla on käynnissä Finavian käynnistämä kehitys-ohjelma, jonka tuloksena lentoasematerminaalien pinta-ala laajentuu nykyisestä 45 prosentilla. Lentoasema lähiympäristöineen on jo nykyisin hyvin merkittävä

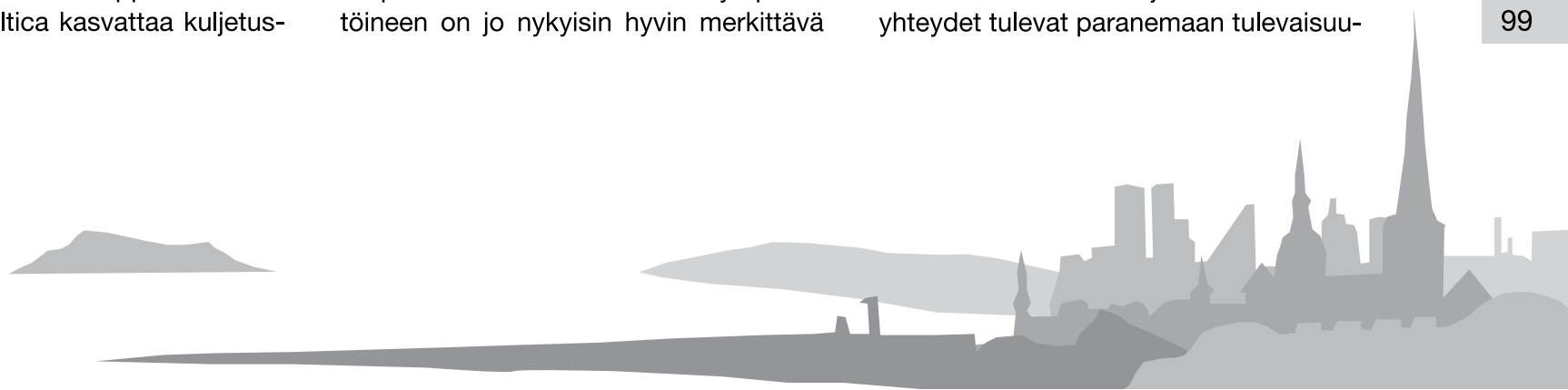
työpaikkakeskittymä ja myös yksi Helsingin seudun nopeimmin kasvavista työpaikka-alueista. Lentoaseman läheisyydessä kehittyvät Aviapolis ja Focus lisäävät lähiympäristön työpaikkojen volyymin. Maankäytön suunnittelussa lentoasema ja sen ympäristö tunnustetaan kaupunkikeskuksena, jota pyritään mahdollisimman tehokkaasti hyödyntämään lentoaseman tarjoamia suoria ja välillisiä sijaintietuja yritystoiminnalle ja muulle tavoiteltavalle yhdyskuntakehitykselle. Lentomelualueet vaikuttavat lähialueen maankäyttöön. (*Uudenmaan liitto 18c*)

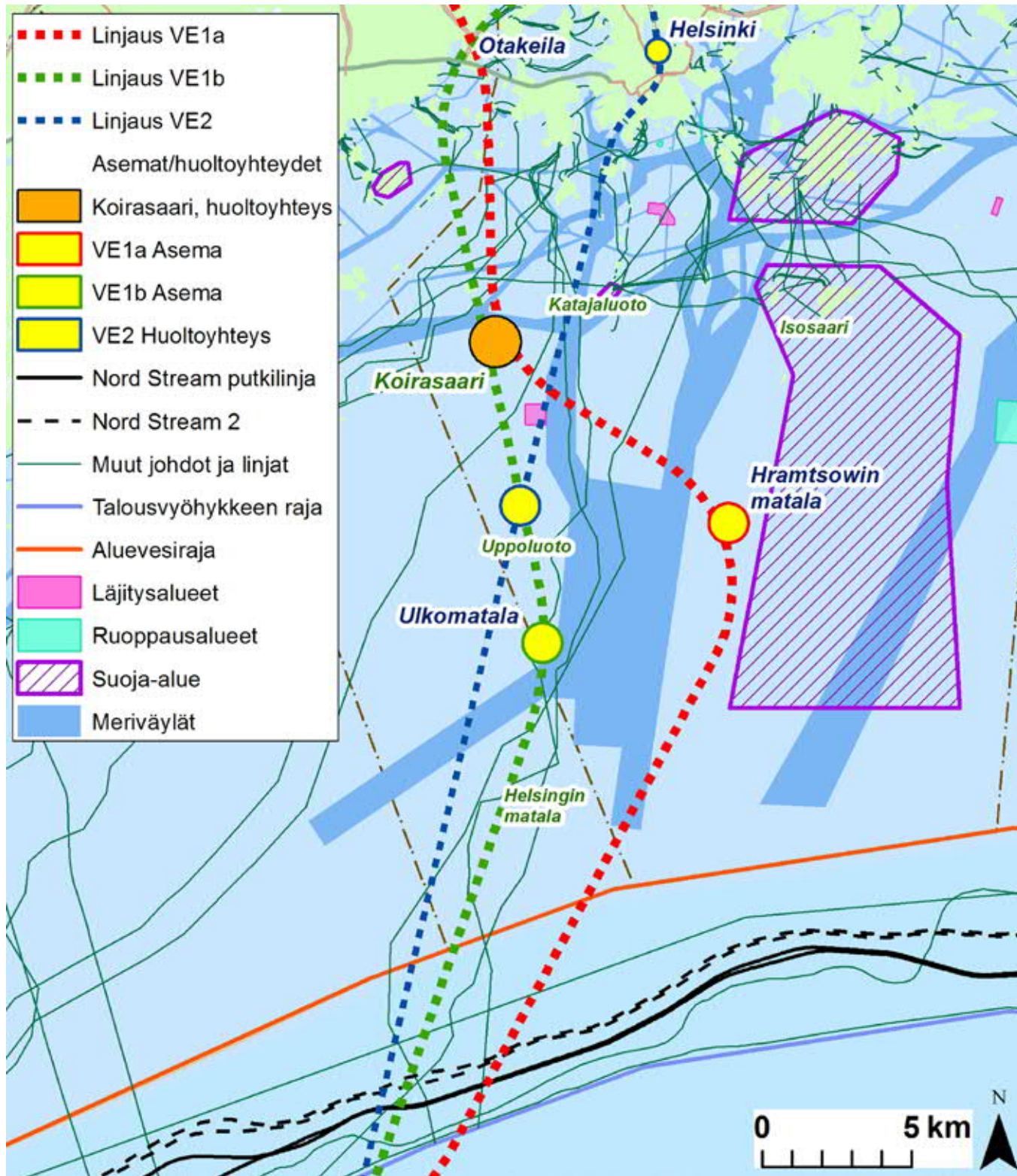
Pasila (asema)

Pasila koostuu kolmesta maankäytön osalta hieman erilaisesta osa-alueesta. Itä-Pasila on merkittävä työpaikka-, palvelu- ja asuntoalue. Länsi-Pasila on asunto- ja työpaikka-alue. Keski-Pasilan alueelle sijoittuu rautatieasema ja alueella on runsaasti käynnissä rakennushankkeita kuten esimerkiksi Tripla-keskus. Pasila on saavutettavuudeltaan yksi Suomen parhaita alueita liikenteen risteyskohtana. Liikennehankkeiden ja lisärakentamisen johdosta Pasilan merkitys keskuksena tulee kasvamaan.

Ilmala (asema)

Alueelle sijoittuu tiivistä toimitilarakentamista ja keskuspuisto. Ilmalassa on oma rautatieasema, josta on yhteydet Helsingin keskustaan ja kehärataa pitkin lentoasemalle. Alueen julkisen liikenteen yhteydet tulevat paranemaan tulevaisuu-





Kuva 5-17. Hankealueella suunniteltujen keinosaarien ympäristössä olevat nykyiset toiminnot.



deksi, kun raitiotielinjan reittiä jatketaan rakennettavalle Ilmalantorille vuoteen 2021 mennessä. Ilmalantorilta on vuorostaan yhteys lähijunaliikenteeseen.

Rautatien asema

Alue on tiivistä keskustatoimintojen aluetta maankäytön ollessa työpaikka-, liikenne- ja palvelupainotteista. Alueella sijaitsee linja-autoliikenteen terminaali ja metroasema.

Otakeila (asema)

Otakeilan asema sijoittuu Tapiolan, Otaniemen ja Keilaniemen muodostamalle ns. T3-alueelle (Tiede, Taide, Talous). Alue on yksi pääkaupunkiseudun tärkeimmistä osaamiskeskittymistä. Yliopiston toimintojen ja yritystoiminnan lisäksi kaupalliset palvelut ja asuinrakentaminen ovat lisääntymässä alueella tulevina vuosina. Alueen saavutettavuus joukkoliikenteellä parani länsimetron aloitettua liikennöinnin ja Raide-Jokerin myötä alueen saavutettavuus paranee entisestään. (Uudenmaan liitto 2018d)

Koirasaari (huoltoyhteysaari)

Huoltoyhteysaari Koirasaari on yksi Helsingin luokitelluista ulkoilusaarista. Koirasaari sijaitsee puolustusvoimien Kytön suoja-alueen sisällä. Saarelle ei ole julkista liikenneyhteyttä. Koirasaarella on Helsingin Merilinnustajat ry:n omistama metsästysmaja. (Helsingin kaupunki 2018a). Saari on osoitettu Helsingin yleiskaavassa virkistysalueena, jota ke-

hitetään merkittävänä virkistys-, ulkoilu-, liikunta-, luonto- ja kulttuurialueena, joka kytkeytyy seudulliseen vihaverkostoon ja merelliseen virkistysvyöhykkeeseen.

Hramtsowin matala (keinosaaari)

Alue on tällä hetkellä lähinnä veneily- ja muussa merialueen virkistyskäytössä (mm. virkistyskalastus) olevaa merialuetta.

Ulkomatala (keinosaaari)

Alue on tällä hetkellä lähinnä virkistyskäytössä olevaa merialuetta.

Uppoluoto (huoltoyhteysaari)

Alue on tällä hetkellä lähinnä virkistyskäytössä olevaa merialuetta.

5.3.2 Merialueen toiminnot

Merialueella ratalinjausten, keinosaaarien sekä huoltoyhteysaarien ympäristössä olevat nykyiset toiminnot on kuvattu oheisessa kuvassa (Kuva 5-17). Ulkomatalan alueella kulkee merikaapeleita sekä väyläalueita. Hramtsowin matalan itäpuolella sijaitsee puolustusvoimien suoja-alue. Kaikki ratalinjaukset risteävät Nord Stream 1 ja 2 kaasuputkien kanssa. Rata-tunnelilinjaus kulkee merialueella yli 100 metrin syvyydessä ja Nord Stream-kaasuputket kulkevat merenpohjassa, joten toiminnot sijoittuvat eri syvyyksille.

5.3.3 Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

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. Valtioneuvosto päätti uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

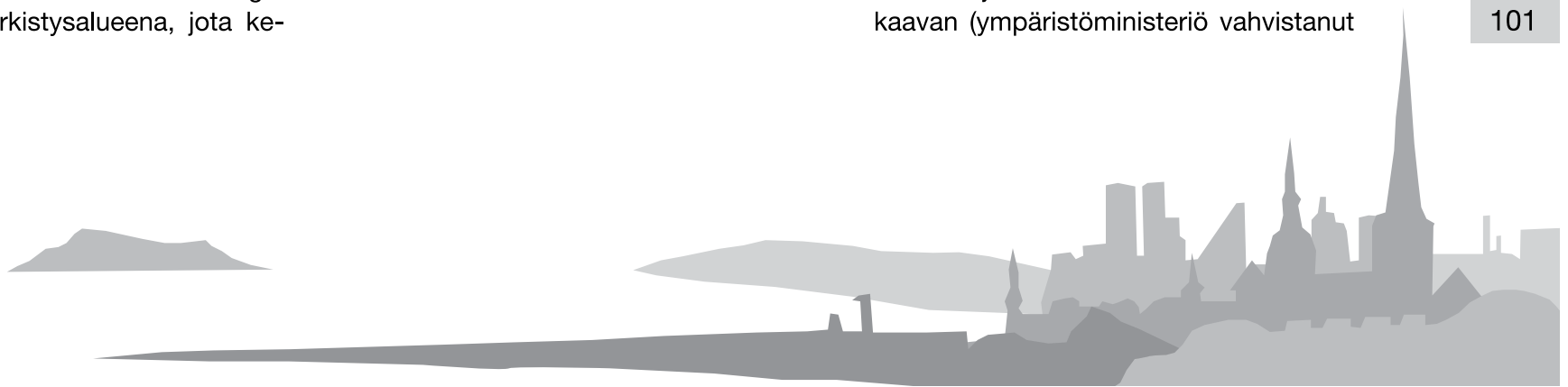
Tavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

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

Tätä hanketta koskee etenkin toimivia yhdyskuntia ja kestävää liikkumista sekä tehokasta liikennejärjestelmää koskevat tavoitteet.

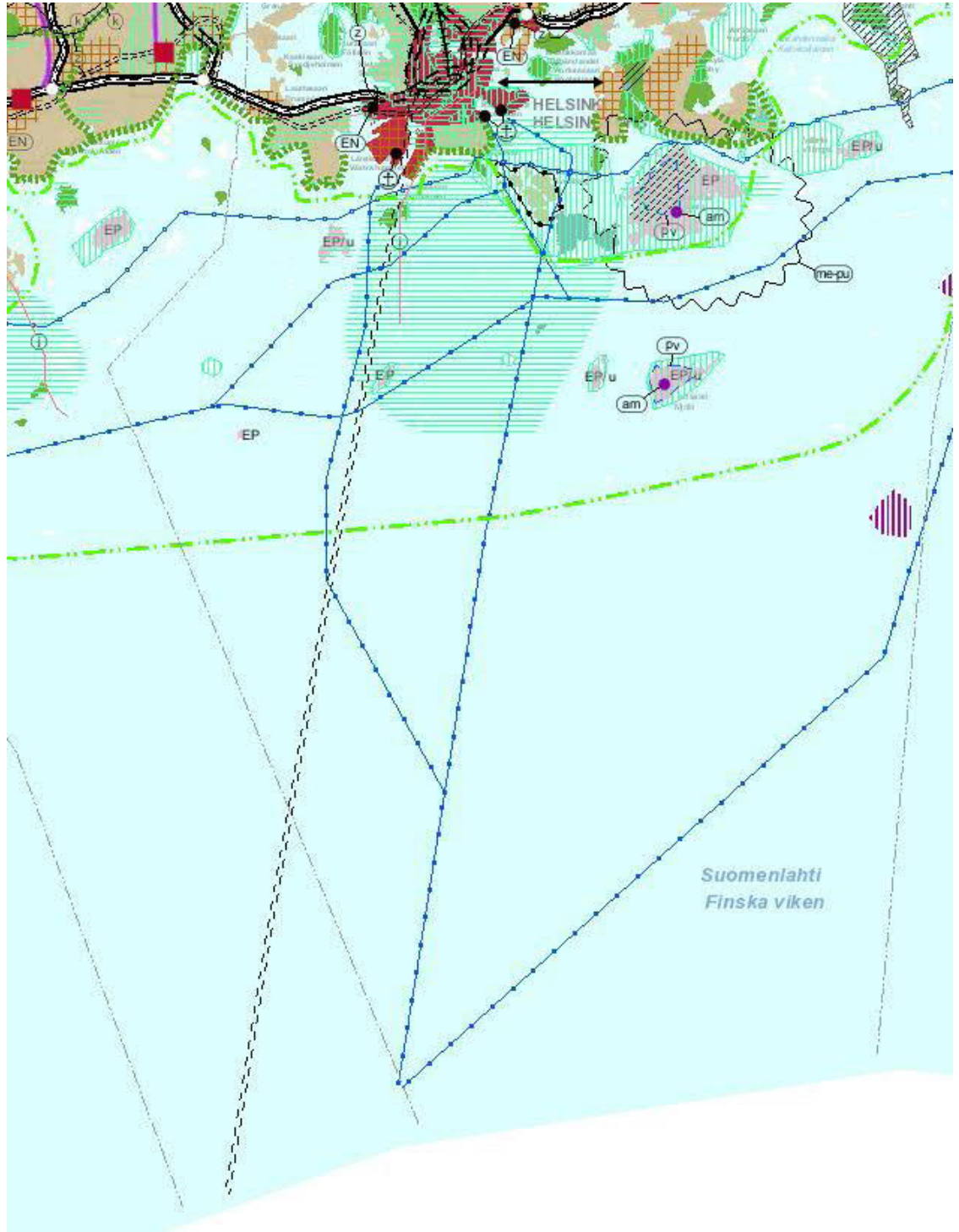
Maakuntakaavat

Hanke sijoittuu Uudenmaan maakuntakaavan (ympäristöministeriö vahvistanut



8.11.2016) alueelle. Uudenmaan vaihe-
maakuntakaavat 1, 2, 3 ja 4 täydentävät
ja tarkistavat kokonaiskaavoja valittujen
teemojen osalta. Vaihemaakuntakaavat
1, 2 ja 3 ovat lainvoimaisia, 4. vaihe-
maakuntakaava on tullut voimaan en-
nen kuin se saa lainvoiman. Valmisteilla
olevia maakuntakaavoja ovat koko maa-
kunnan kattava Uusimaa-kaava 2050 ja
Östersundomin maakuntakaava, joka
kattaa Helsingin, Vantaan ja Sipoon yh-
teisen yleiskaava-alueen ja osia sen lähi-
alueista. Hankkeen kannalta merkittäviä
aihepiirejä on käsitelty etenkin Uuden-
maan 2. vaihemaakuntakaavassa, jossa
on osoitettu taajamarakenteen ja niiden
ulkopuolisten työpaikka-alueiden sekä
liikennejärjestelmän kehittämisen pitkän
aikavälin linjaukset.

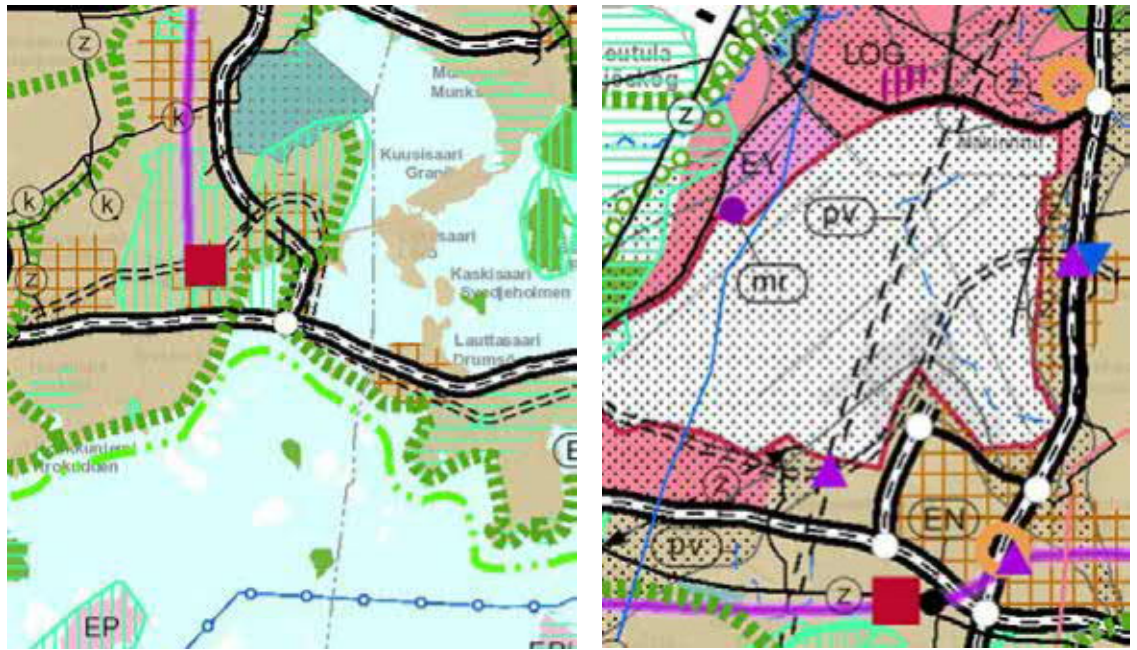
Maakuntakaavassa on osoitettu liik-
netunnelin ohjeellinen linjaus -merkintä
Helsingistä Tallinnan suuntaan Herne-
saaresta etelään. Kaavaselostuksen mu-
kaan tavoitteena on kaksoiskaupunkien
ja seutujen kilpailukyvyyn ja asukkaiden
liikennepalveluiden parantaminen sekä
yhteisten suomalais-virolaisen näkemyk-



**Kuva 5-18. Ote voimassa olevien Uu-
denmaan maakuntakaavojen yhdistel-
mästä (Uudenmaan liitto 2018b).**



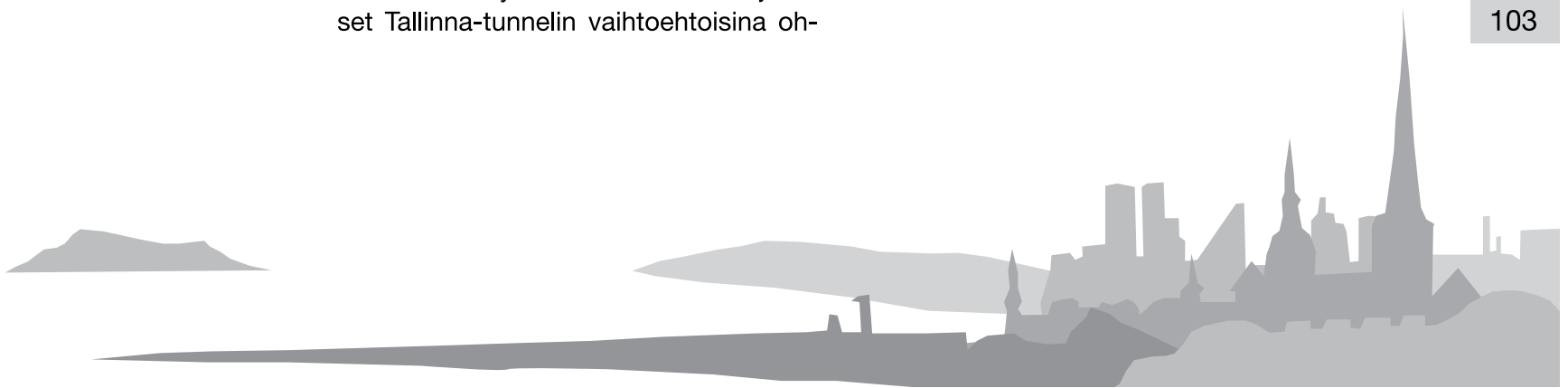
sen muodostaminen liikennejärjestelmän kehittämisstrategiasta. Merkinnän suunnitelmääräyksen mukaan ”Tunnelimerkintä osoittaa liikenneväylän tunneliosuuden ohjeellisen sijainnin. Tunnelin tarkka sijainti määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon luonto-, kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot sekä pohja- ja pintavesien suojeleminen. Liikennetunnelia suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että rakentaminen tai käyttö ei yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien aiheutta liikennetunnelin linjauksella tai sen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia veden laatuun, määrään, vesitasapainoon tai vesialueen pohjaolosuhteisiin eikä sellaisia muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.” Merkintään ei liity MRL 33 §:n 1. momentin mukaista rakentamisrajoitusta.

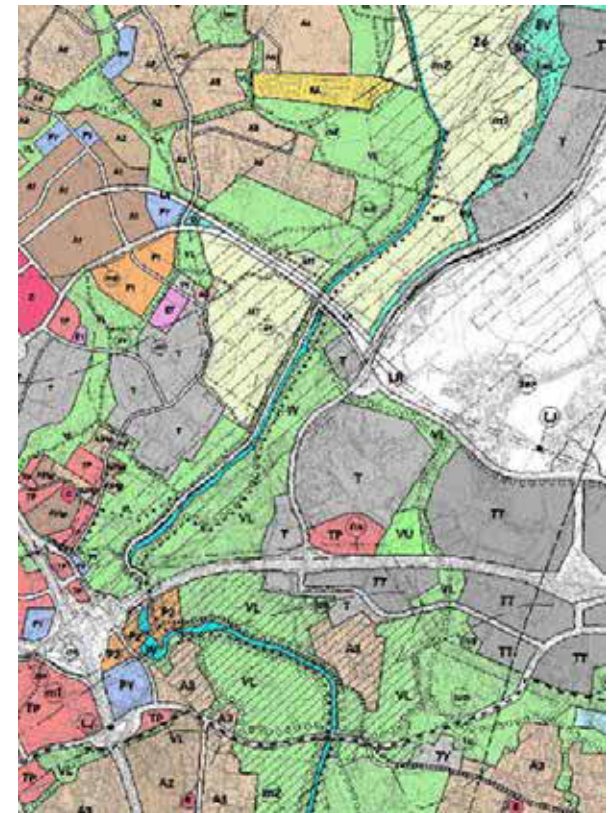
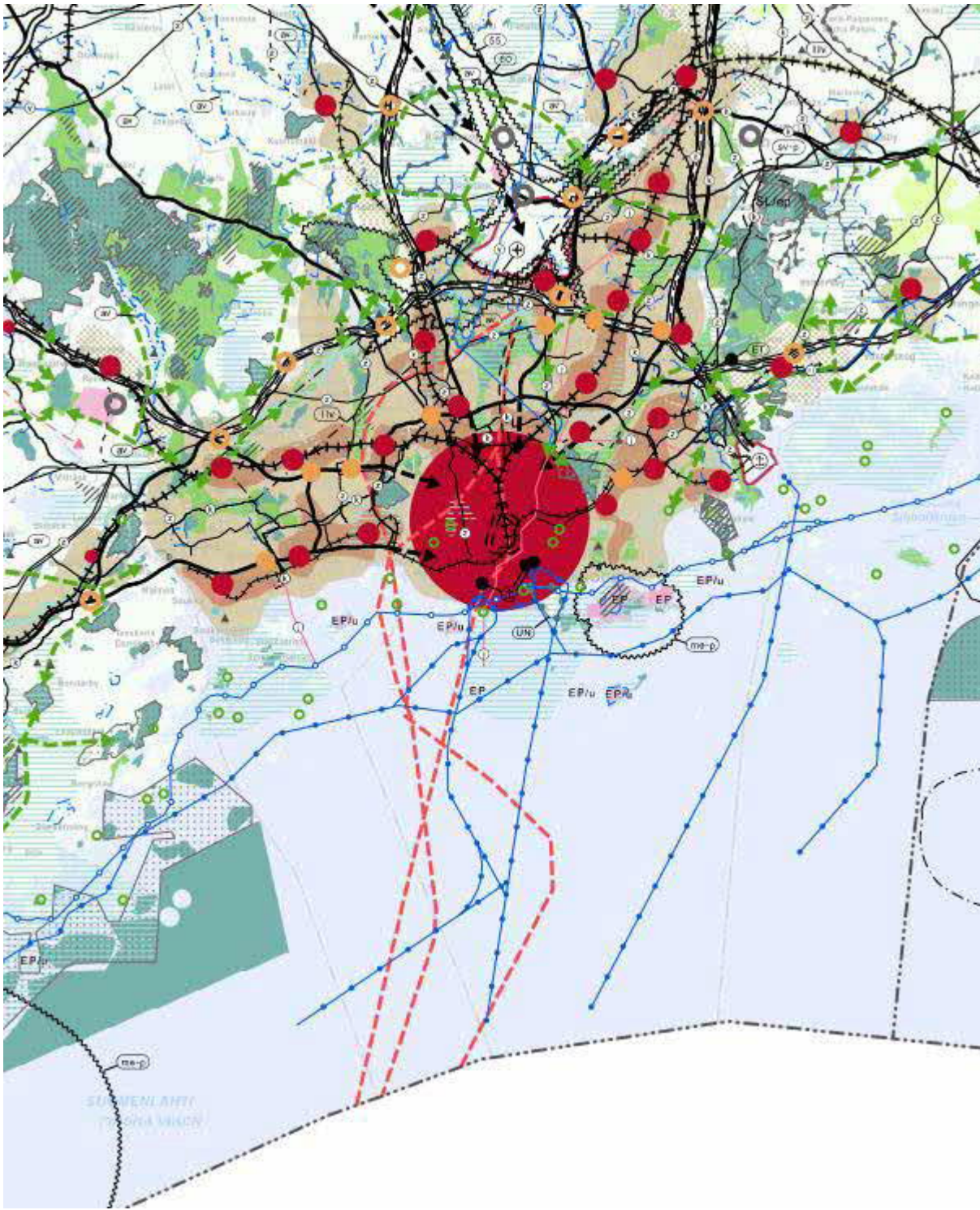


Kuva 5-19. Otteet Uudenmaan maakuntakaavojen yhdistelmästä Keilaniemen ja Lentoaseman alueilta (Uudenmaan liitto 2018b).

Uuden kokonaismaakuntakaavan Uusimaa 2050 laatiminen on aloitettu vuonna 2016. Kaava tullaan laatimaan kaksitasoisena siten, että koko Uudenmaan kaava tulee olemaan strateginen isojen linjauksen suunnitelma, jonka jatkoksi laaditaan kolme seuduttaista vaihemaakuntakaavaa. Helsinki, Espoo ja Vantaa kuuluvat Helsingin seudun vaihemaakuntakaavaan. Uusimaa-kaavan 2050 luonnos on asetettu nähtäville 8.10 -9.11.2018 väliseksi ajaksi. Kaavassa on osoitettu tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavat linjaukset Tallinna-tunnelin vaihtoehtoisina oh-

jeellisina linjauksina. Kaavamääräyksen mukaan tunnelin tarkka sijainti määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Seutujen kaavaehdotusten on tarkoitus valmistua keväällä 2019.

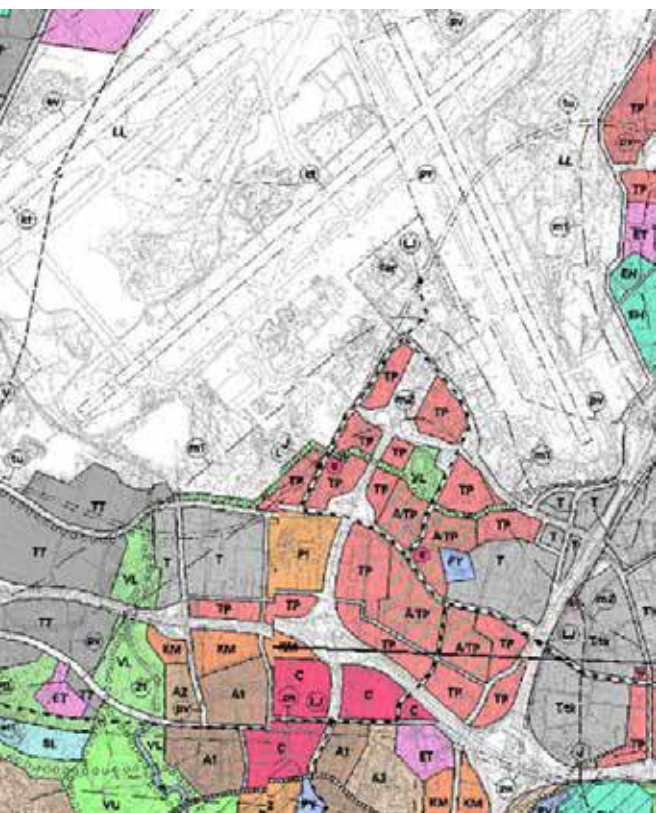




Kuva 5-21. Ote Vantaan yleiskaavasta 2007. (Vantaan kaupunki 2018)

Kuva 5-20. Ote Uusimaa 2050 -kaavan luonnoksesta. Kaavassa on osoitettu tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavat linjaukset Tallinna-tunnelin vaihtoehtoisina ohjeellisina linjauksina. (Uudenmaan liitto 2018)





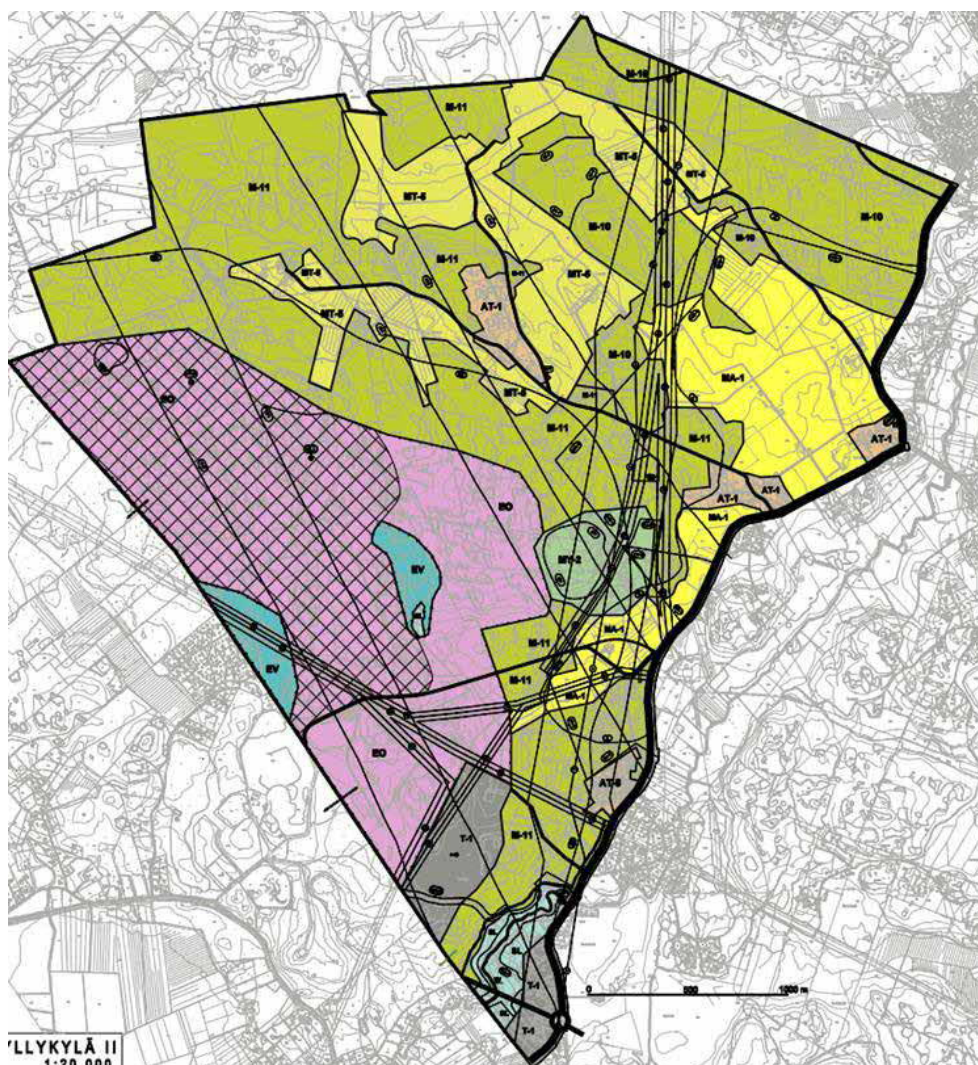
Yleiskaavat - Vantaa

Vantaalla rautatietunnelin linjaukset ja lentoasemalle suunniteltu asema sijoittuvat voimassa olevan kaupunginvaltuuston 17.12.2007 hyväksymän oikeusvaikutteinen Yleiskaava 2007 alueelle, joka on tullut voimaan kuulutuksin 25.2.2009, 3.6.2009 ja 13.1.2010. Vantaalla on vireillä uuden koko kaupungin kattavan Yleiskaava 2020:n laatiminen, joka tulee korvaamaan voimassa olevat yleiskaavat.

Yleiskaavat - Tuusula

Kaikkien vaihtoehtojen rahtiterminaali sijoittuu Tuusulan eteläosaan, jossa on voimassa oikeusvaikutteinen Ruotsinkylä-Myllykylä II osayleiskaava. Kaavassa rahtiterminaalin alueelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisia alueita ja kalliokiviaineksen ottoalueita.

Tuusulaan ollaan laatimassa uutta koko kunnan kattavaa yleiskaavaa, jonka tavoitevuosi on 2040. Kaavasta on tarkoitus laatia strateginen ja maankäyttö- ja rakennuslain mukainen oikeusvaikutteinen yleiskaava. Kaava on etenemässä ehdotusvaiheeseen. (Tuusulan kaupunki 2018)

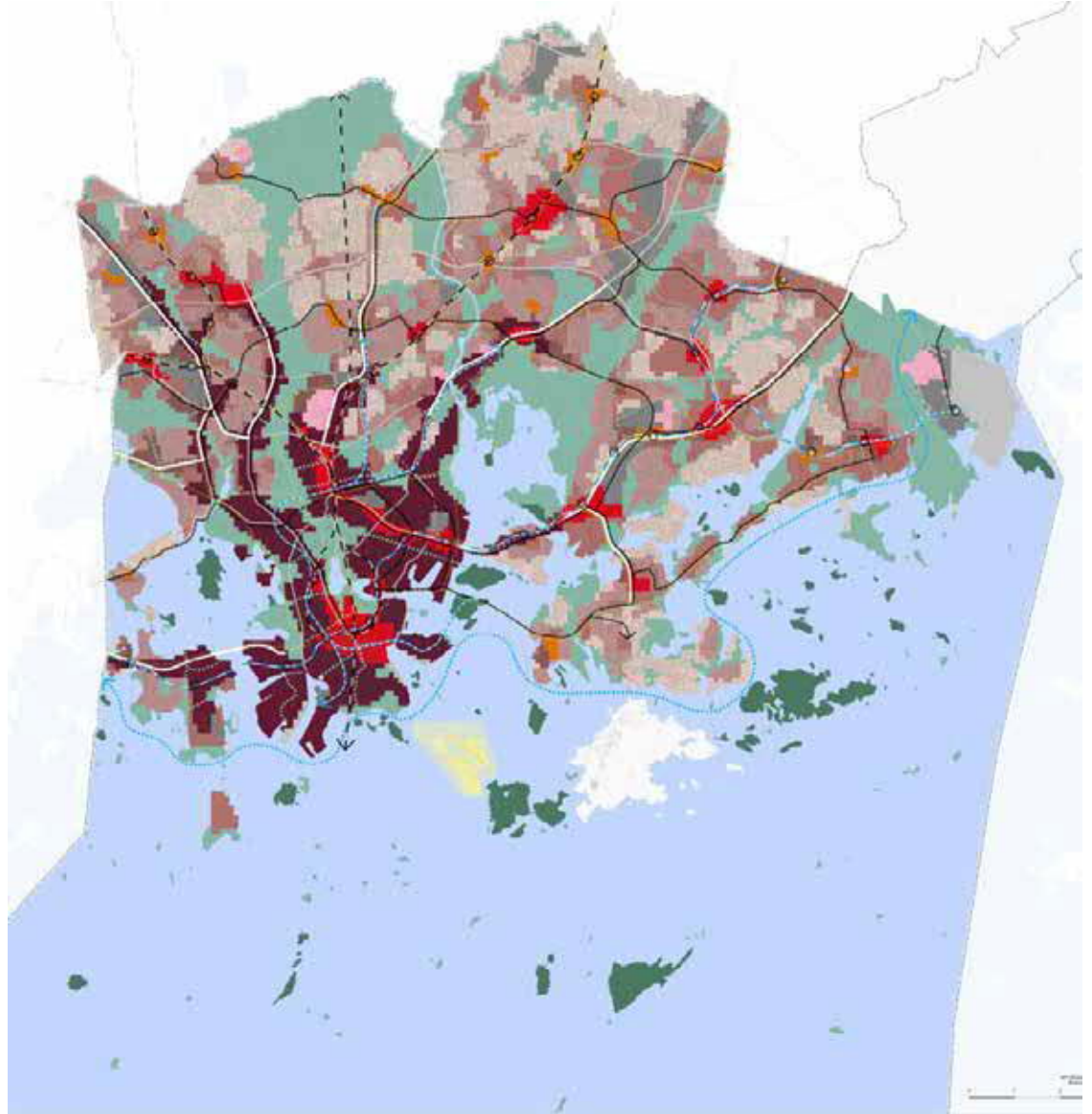


Kuva 5-22. Ruotsinkylä-Myllykylä II osayleiskaava. (Tuusulan kaupunki 2018)



Yleiskaavat – Helsinki

Helsingin uusi yleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 26.10.2016. Kaavassa on varauduttu siihen, että Helsingissä on 860 000 asukasta vuonna 2050. Helsingin uuden yleiskaavan kaavamääräyksissä on todettu, että oikeusvaikutteinen maanalainen yleiskaava on voimassa yleiskaava-alueella lukuun ottamatta Katajaharjun tunnelia, Heli-rataa, Merikannontien-Mechelininkadun tunnelia, Kalasataman tunnelia, Maratontien tunnelia, Pitäjänmäentunnelia sekä Pacciuksenkadun-Nordenskiöldinkadun tunnelia. Nykyisten rautateiden lisäksi yleiskaavassa on uusina yhteyksinä osoitettu maanalainen Pisara-rata, sekä maanalaiset yhteydet Tallinnan rautatieyhteys ja suora lentoasemarata. Näistä kaksi viimeistä asemineen on osoitettu sijainniltaan ohjeellisina. Kaavamääräyksen mukaan Tallinnan rautatieyhteyden sekä suoran lentoasemaradan varsinainen sijainti selviää tarkemmassa suunnittelussa.

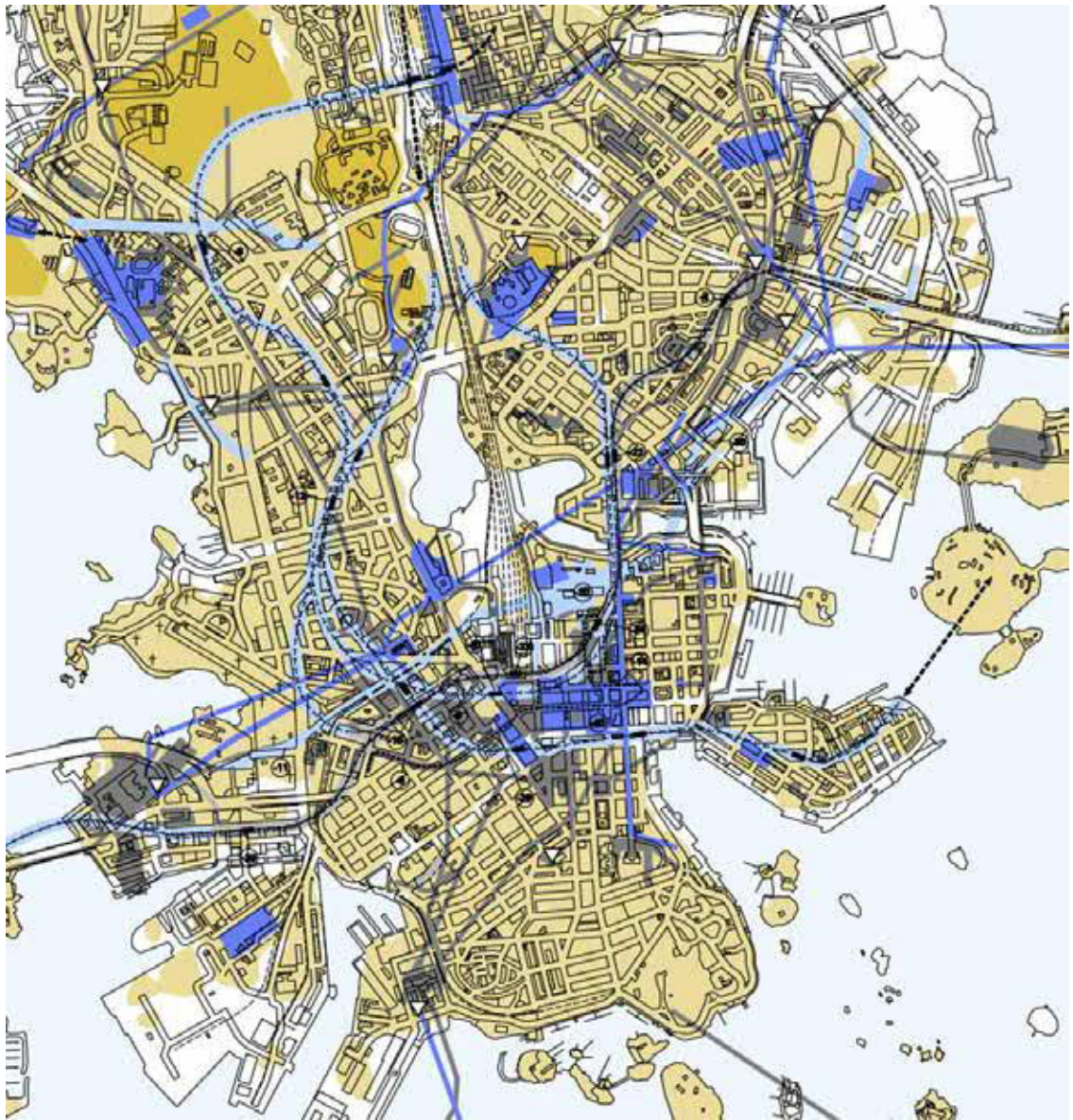


Kuva 5-23. Ote Helsingin yleiskaavasta. (Helsingin kaupunki 2018b)

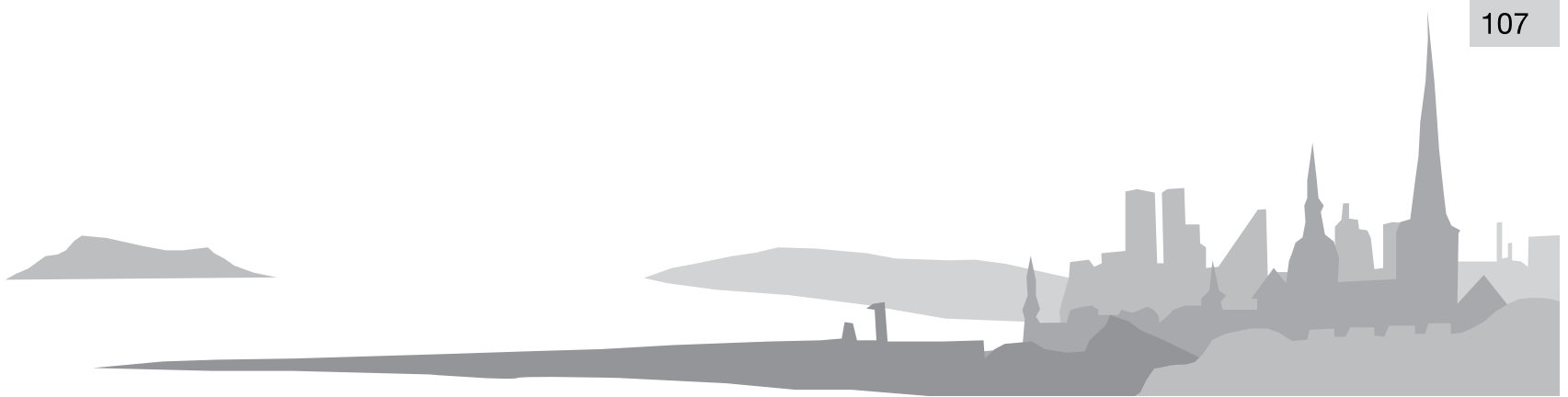


Helsingin kaupungin alueelle on laadittu maanalainen oikeusvaikutteinen yleiskaava, joka on saanut lainvoiman 18.11.2011. Maanalainen kaava on kaavahierarkiassa rinnasteinen Helsingin yleiskaavalle. Kaavalla on luotu edellytykset maan alle sijoittuvalle yhdyskuntatekniselle huollolle, väestönsuojelulle, liikenteen väylä-, varikko- ja tukikohtatoiminnoille sekä muille yksityisille ja yleistä tarvetta palveleville toiminnoille. Raideverkon visiotasoisia suunnitelmia, ilman raideyhteyden tarkkaa sijaintia tai suunnitelmaa ei ole kaavassa käsitelty (mukaan lukien Helsinki-Tallinna rautatieyhteyden tunnelivaihtoehdot). Valtion ylläpitämät tilat, jotka eivät ole julkisia, eivät kuulu tämän suunnittelun piiriin.

Vuonna 2017 on aloitettu Helsingin uuden maanalaisen yleiskaavan valmistelu. Kaavatyön tavoitteena on varautua maankäytön kasvamisen myötä tulevaan maanalaisten toimintojen tarpeeseen ja monipuoliseen hyödyntämiseen. Maanalaisella yleiskaavalla on tarkoitus huomioida jo rakennetut maanalaiset tilat ja turvata yhteiskunnalle tärkeiden uusien hankkeiden tilavaraukset. Kaavan valmisteluvaiheen aineistoa ei ole vielä asetettu nähtäville.



Kuva 5-24. Ote Helsingin maanalaisesta yleiskaavasta. Harmaalla on osoitettu rakennetut tilat ja sinisen väreillä suunnittelut maanalaiset tilat ja liikennetunnelit. Lähde: Helsingin kaupunki 2018b. (Helsingin kaupunki 2018c)

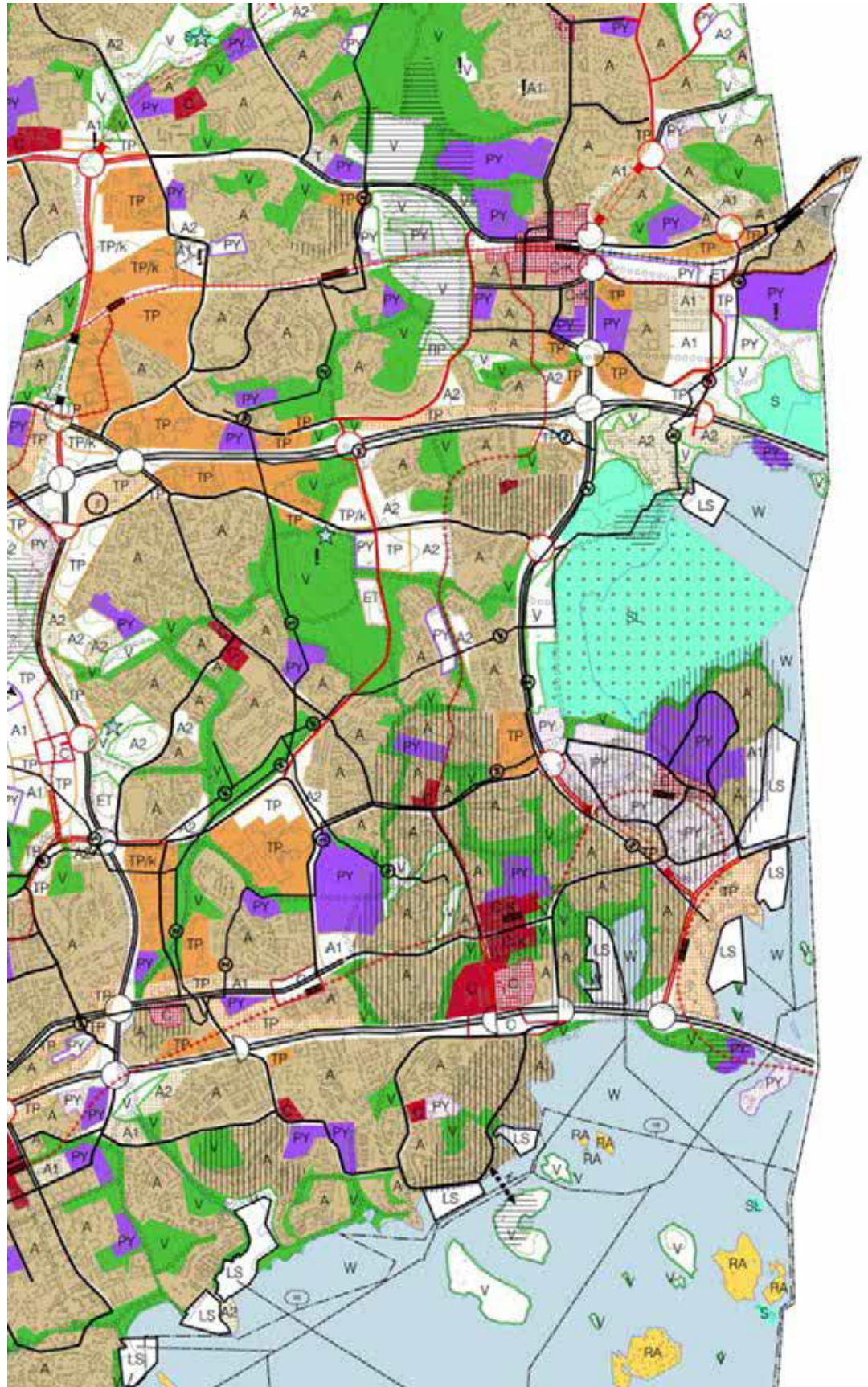


Yleiskaavat - Espoo

Espoossa VE1a ja VE1b -linjausten ja Otakeilan aseman alueella on voimassa Espoon eteläosien yleiskaava, joka käsittää Leppävaaran, Tapiolan, Matinkylän, Espoonlahden ja Kauklahten suuralueet. Kaava sai lainvoiman vuonna 2010. Yleiskaavan tavoitteiden mukaan koko Espoossa varaudutaan 300 000 asukkaaseen vuonna 2030 ja työpaikkamäärään, joka vastaa 100 %:n työpaikkaomavaraisuutta. Tavoitteiden mukaisesti yleiskaavassa on painotettu Kaakkois-Espoon ja Länsiväylän kehittämisvyöhykettä, jota jatketaan Espoonlahdesta Kauklahteen asti. (Espoon kaupunki 2018)

Keilaniemen aseman lähiympäristöön osayleiskaavassa on osoitettu työpaikkojen (TP), asumisen (A), virkistyksen (V), julkisten palvelujen ja hallinnon (PY) ja satama-alueita (LS). Alueen halki kulkee maanalainen raide, joka on kaavamerkinän mukaan osoitettu ohjeellisena ja yhteys sitovana. Merialueelle on osoitettu veneväyliä.

Keilaniemen eteläpuolella on vireillä Saariston oikeusvaikutteinen osayleiskaava. Kaava on ollut nähtävillä luonnoksena loppuvuodesta 2015. Linjausvaihtoehdoista VE1a ja VE1b sijoittuu osin kaava-alueelle.



Kuva 5-25. Ote Espoon eteläosien yleiskaavasta. (Espoon kaupunki 2018)



Asemakaavat

Valtaosa hankkeen maanpäällisistä toiminnoista sijoittuu asemakaavoitetuille alueille. Asemakaavoittamattomia alueita ovat rahtiterminaali (VE1a, VE1b ja VE2), Koirasaari (VE1a, VE1b) ja keinosaalet (VE1a, VE1b ja VE2).

Hankealueella tai sen läheisyydessä maanalaisia asemakaavoja on Helsingin keskustassa (Pisaraadan maanalainen asemakaava voim. 26.8.2015) ja Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyydessä (Kehärata 4, voim. 29.8.2012).

5.3.4 Muut maankäytön suunnitelmat

MAL-työ

Helsingin seudulle on laadittu Helsingin seudun maankäyttösuunnitelma (MASU 2050), jonka laatiminen on perustunut kuntien ja valtion väliseen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimukseen vuosille 2012–2015. Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL 2019 -suunnittelu on käynnissä ja sen on määrä valmistua keväällä 2019. MAL 2019 -suunnitelmassa tarkastellaan Helsingin seudun maankäyttöä, asumista ja liikennettä vuoteen 2050 saakka. Suunnitelman pohjana toimivat 2015 valmistuneet Helsingin seudun maankäyttösuunnitelma 2050, Helsingin seudun asuntostrategia 2025 sekä Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015. Seudulliset suunnitelmat toimivat pohjana paikallisille MAL-sopimuksille,

joista nyt on voimassa sopimus vuosille 2016–2019.

Helsingin kaupungin maanalaisten toimintojen tilavaraussuunnitelma

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto on ylläpitänyt 1980-luvulta lähtien maanalaisten toimintojen tilavaraussuunnitelmaa, jolla on ohjattu maanalaisten yleishyödyllisten tilojen ja tunnelien sijoittumista tulevaisuuden tarpeet huomioiden. Kantakaupungin alueella on maanalaisten tilojen kysyntä kasvanut voimakkaasti. Samalla on rakentamisen ohjauksen tarve merkittävästi lisääntynyt. Yhteiskunnalle elintärkeiden uusien infrahankkeiden tilavarausten turvaamisen lisäksi hankkeita sovitetaan yhteen huomioiden myös muiden käyttötarkoitusten tarpeet. (*Helsingin kaupunki 2009*)

Merialuesuunnittelu

Merialuesuunnittelusta säännellään maankäyttö- ja rakennuslaissa. Sen mukaisesti ympäristöministeriö huolehtii merialuesuunnittelun yleisestä kehittämisestä, ohjauksesta ja yhteistyöstä naapurimaiden kanssa ja itse suunnitelmien laatimisesta ja hyväksymisestä vastaavat rannikon kahdeksan maakuntaliitto. Merialuesuunnitelma laaditaan aluevesille ja talousvyöhykkeelle. Suomen merialueelle laaditaan merialuesuunnitelmat vuoden 2021 maaliskuun loppuun mennessä. Uusimaa ja Kymenlaakso vastaavat yhdessä Suomenlahden merialuesuun-

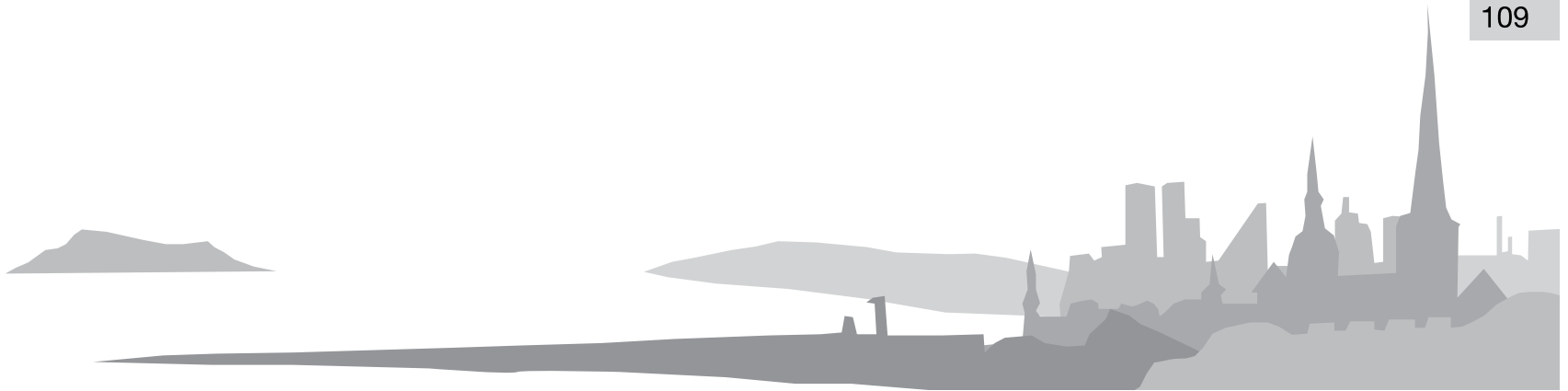
nitelman laatimisesta. Suunnitelmien tarkoituksena on edistää merialueen eri käyttömuotojen kestävä kehitystä ja kasvua, luonnonvarojen kestävä käyttöä sekä meriympäristön hyvän tilan saavuttamista. Merialuesuunnittelussa on tarkasteltava eri käyttömuotojen tarpeita ja pyrittävä sovittamaan ne yhteen. Tarkasteltavia käyttömuotoja ovat erityisesti energia-alat, meriliikenne, kalastus ja vesiviljely, matkailu, virkistyskäyttö sekä ympäristön ja luonnon säilyttäminen, suojeleminen ja parantaminen. Merialuesuunnitteluun liittyy osallistumis- ja kuulemismenettelyt. Uudenmaan merialuesuunnittelu on käynnistetty keväällä 2018 ja suunnitteleman osallistumis- ja arviointisuunnitelma tulee käsiteltäväksi alkusyksystä 2019.

Rakennusjärjestykset

Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkien rakennusjärjestyksen 58 § on otettu kantaa maanalaiseen rakentamiseen. Pykälässä korostetaan selvitysvelvollisuutta rakentamisen vaikutuksista ympäristöön sekä turvallisuuteen ja terveellisyyteen liittyvä näkökohtia.

Focus -alue

Helsinki-Vantaan-lentokentän pohjoispuolelle ja tulevan Kehä IV:n varrelle on kaavoitettu ns. Focus-alue. Alueelle on osoitettu 100 000 k-m² kaupan keskus sekä työ-paikka ja logistiikka-alueita. Alue on suunniteltu toteutettavan vai-



heittain ja alueen maankäyttö kytkeytyy Aviapolis-kokonaisuuteen. Osayleiskaavoituksen kanssa samanaikaisesti on ollut vireillä suunnittelualueen keskiosia koskeva kalliokiviaineksen ottotoiminnan ympäristövaikutusten arviointimenettely, joka päättyi vuonna 2009. Hankealueelta on suunniteltu louhittavan kalliota yhteensä noin 9.3 milj. m³tr. Lisäksi alueelle on suunniteltu tuotavan kiviaineista ja kalliota murskattavaksi ja edelleen pois kuljetettavaksi (*Uudenmaan ELY-keskus 2010*).

Kehä IV hanke

Kehä IV on pääkaupunkiseudulle suunniteltu uusi kehätie. Tie kulkisi valtatieltä 4 (Lahdenväylä) kantatielle 45 (Tuusulanväylä) nykyisen seututien 152 (Kulomäentie) reittiä ja siitä edelleen Helsinki-Vantaan lentoaseman pohjoispuolitse valtatielle 3 (Hämeenlinnanväylä). Tuusulassa Kehä IV kytkeytyy lentokentän pohjoispuolella olevan Focus-alueen suunnitelmiin.

Projektin pohjana on seututien 152 leventäminen 2+2-kaistaiseksi. Tietä jatkettaisiin lentoaseman pohjoispuolitse Katriinantielle ja edelleen Hämeenlinnanväylälle. Hankkeesta on toteutettu ympäristövaikutusten arviointi vuosina 1995–1996.

Kehä IV on Uudenmaan tiepiirin vireille saattama hanke. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan (YTV) tekemässä pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäluonnoksessa vuodelle 2007 Kehä IV on

merkitty vuosien 2016–2030 välillä toteutettavaksi hankkeeksi. Voimassa olevassa vuoden 2002 liikennejärjestelmäsuunnitelmassa Kehä IV:n itäosa (nykyinen seututie 152) on merkitty toteutettavaksi vuosina 2020–2029 ja länsiosa Tuusulanväylältä Hämeenlinnanväylälle vuoden 2030 jälkeen. [https://fi.wikipedia.org/wiki/Keh%C3%A4_IV]

5.4. Maisema ja kulttuuriympäristö

Valtakunnallisen maisema-maakuntajaon (*Maisema-alueyhmän mietintö I, YM 1992*) mukaan hankealue sijaitsee Eteläisellä rantamaalla, ja sieltä edelleen Eteläisellä viljelyseudulla ja Suomenlahden rannikkoseudulla. Kuvassa Kuva 5-26 näkyy Eteläisen viljelyseudun ja Suomenlahden rannikkoseudun välinen raja (maisemamaakuntajako). Käytännössä Eteläisellä viljelyseudulla sijaitsevat hankevaihtoehtojen osuudet ovat kuitenkin osa kaupunkimaista yhdyskuntarakennetta ja maiseman muutokset syntyvät kaupunkitilaan. Tämä lukuun ottamatta vaihtoehdossa 2 esitettyä rahtiterminaalialia, joka sijaitsee tyypillisessä Eteläisen viljelyseudun pienipiirteisessä maisematilassa.

Uudenmaan liiton selvitys Missä maat on mainiommat (*Uudenmaan liitto 2012, päivitetty 2016*) tarkentaa valtakunnallista maisemamaakuntajakoa maakunnalliselle tasolle. Selvityksen perusteella hankkeen vaihtoehtojen VE1a ja VE1b huoltoyhteys (Koirasaari) sijaitsee Porkkalan ja Sipoon välisellä saaristorannikolla eli Uudenmaan keskisellä rannikolla. Selvityksen mukaan alueella on laajoja, avoimia selkiä ja pienipiirteistä rikkonaista rantaviivaa. Alueelle tyypillisiä ovat yhtäältä pienet ja jyrkkäreunaiset kalliosaaret ja -luodot sekä toisaalta rannikon karut silokallioniemet. Helsingin edustalla on vain hyvin kapea saaristovyöhyke. Porkkalan



ja Sipoon välisen saaristorannikon eteläpuolella aukeaa ulkomeri, jossa sijaitsevat hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b keinosaaret (Ulkomatala ja Hramtsowin matala) sekä vaihtoehdon VE2 huoltoyhitys (Uppoluoto).

Otakeilan kaupunkimaisematilaa (vaihtoehdot VE1a ja VE1b) leimaa meren läheisyys, Keilaniemen toimistokorttelit, suuret väylät (Länsiväylä, Kehä I), Tapiolan puutarhakaupunginosan herkkä ja pieni- ja keskikokoinen maisema sekä Otaniemen omaleimainen ja arkkitehtonisesti arvokas kampusalue ja siihen kytkeytyvät asuin- ja toimistokorttelit.

Lentoaseman (kaikki vaihtoehdot) kaupunkimaisematilaa leimaa tällä hetkellä suuret hallimaiset rakennukset ja terminaalitoimintaan liittyvät rakenteet. Alue on muuttumassa Aviapoliksen rakennustöiden myötä nykyistä kaupunkimaisempaan suuntaan.

Helsingin keskustan (VE2) kaupunkitiila on stabiloitunut ja siitä johtuen siellä mahdolliset kaupunkikuvalliset muutokset ovat vähäisiä. Pasila (VE2) on toisaalta parhaillaan kokemassa merkittävää kaupunkitilallista muutosta (Keski-Pasila), joka muuttaa alueen identiteettiä ja luonnetta kaupunkirakenteessa tulevina vuosina. Tämä lisää alueen kaupunkikuvan sietokykyä muutokselle hyvin.

Vaihtoehdossa VE2 esitetty rahtitermiinaali sijaitsee Vantaan ja Tuusulan kuntien rajalla pieni- ja keskikokoisessa maalaismaisemassa. Missä maat on mainioimmat (Uudenmaan liitto 2012, päivitetty 2016)

mukaisesti alue on Keski-Uudenmaan viljelyseutua, jota leimaavat jokilaaksojen savikot, ja niitä reunustavat hiekka- ja soramuodostumat.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Eteläisellä Uudellamaalla ja Uudenmaan läheisellä rannikolla ja saaristossa on erittäin paljon maisemallisesti ja kulttuuriympäristöltään arvokkaita kohteita, joista suurin osa liittyy I maailmansodan aikaisiin rakenteisiin. Hankkeen maisemavaikutusalueella sijaitsevia valtakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita (RKY 2009) ovat pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitesaaret sekä mantereen puolella olevat linnoitteet. Tähän puolustushistoriaan liittyvään kokonaisuuteen kuuluvat myös Santahamina ja Suomenlinna. Helsingin kanta-kaupungissa sijaitsee useita RKY 2009 kohteita. RKY 2009 kohteita löytyy myös Lauttasaaresta ja Otaniemi sekä Tapiola-alueelta. Maisemavaikutusalueella on myös Helsingin höyrylaivareittien kesähuvi-asutus – Soukanniemi, Tallholma, Pentala ja Suvisaari. Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (Maisematyöryhmän mietintö 1995) on hankkeen maisemavaikutusalueella Suomenlinna sekä osittain myös Vantaanjokilaakso. Valtakunnallisen maisema-alueityöryhmän päivitysinventoinnissa (2016) uudeksi valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi ehdotetaan Merellisen

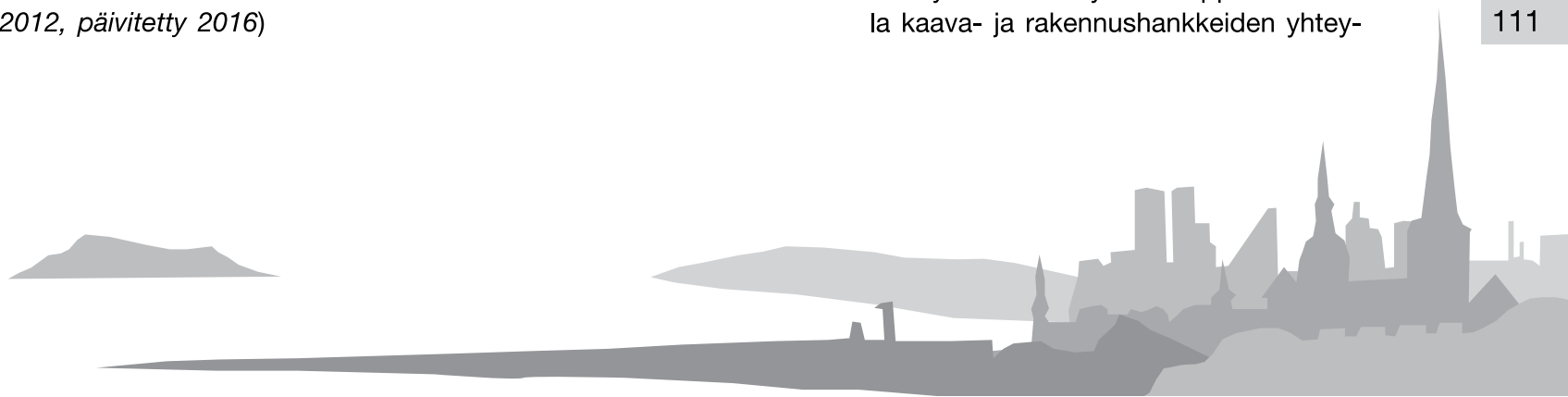
Helsingin aluetta, joka tällä hetkellä on maakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltu.

Maakunnallisesti arvokkaat maisema- ja/tai kulttuuriympäristöalueet laajentavat ja täydentävät valtakunnallisesti arvokkaita alueita. Kuvasta Kuva 5-26 näkyy, että Helsingin ja suureksi osaksi myös Espoon saaristo ja rannikko-alueet ovat laajasti vähintään maakunnallisesti merkittäviä maisemallisesti tai kulttuuriympäristöltään. Arvot koskevat laajasti myös merialueita.

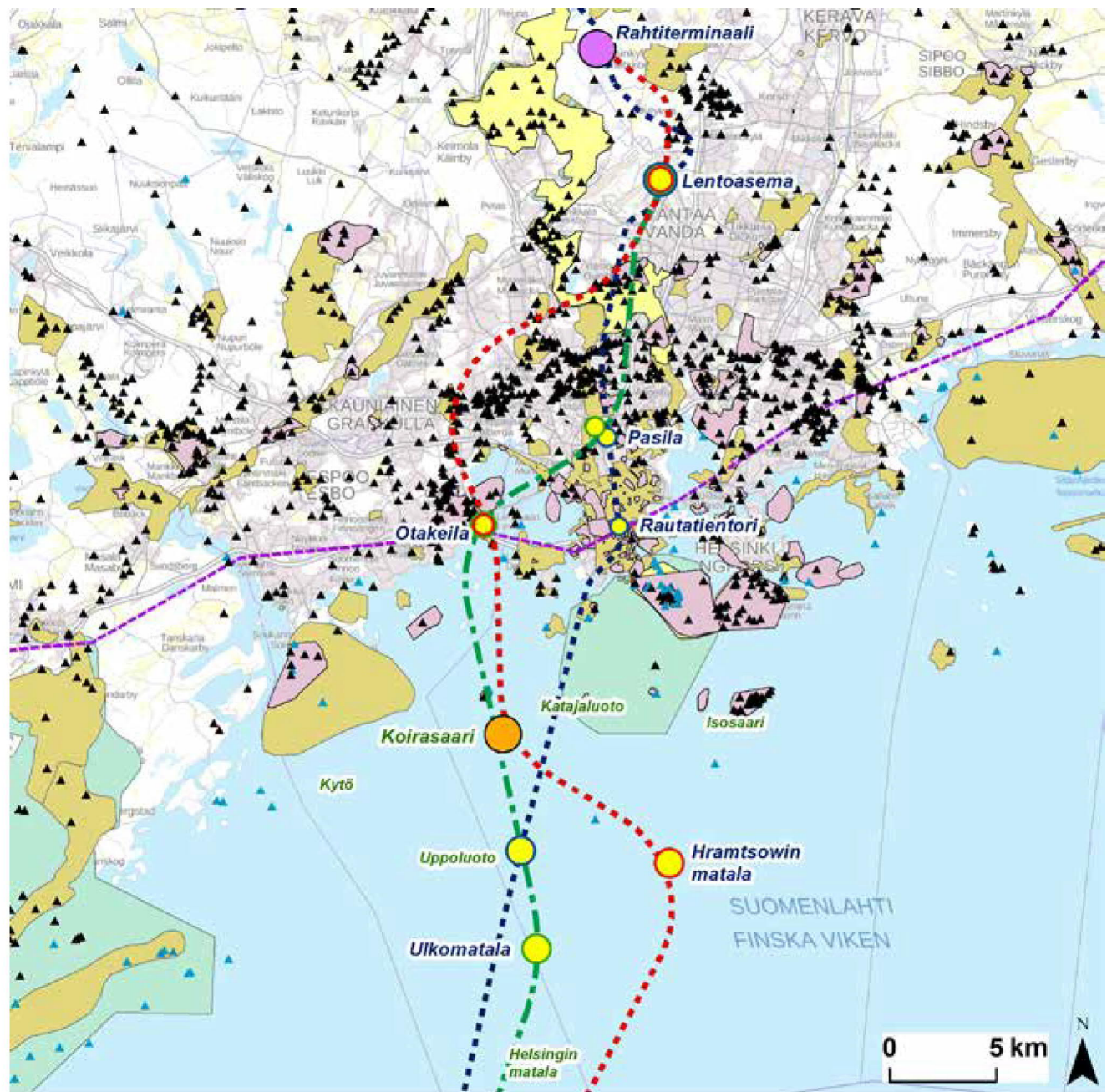
Kiinteitä muinaisjäänneksiä on maisemavaikutusalueella todella paljon (Kuva 5-26), joista näistäkin suurin osa on I maailmansodan linnoitteisiin liittyviä rakenteita.




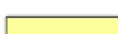

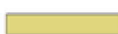












Vedenalaiset muinaisjäänneks

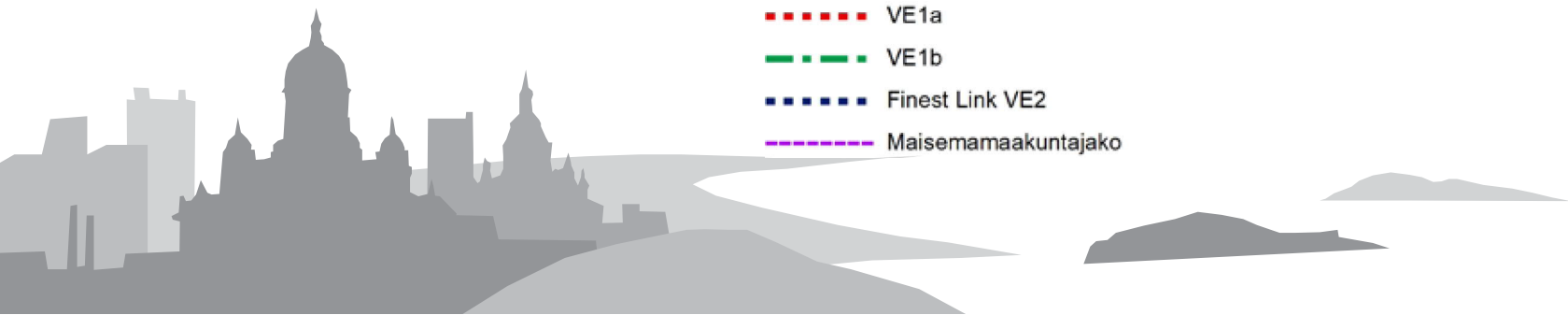
Vedenalaisia muinaisjäänneksiä ovat sellaiset hylät ja hyllyn osat, joiden voidaan olettaa olleen uponneena yli sadan vuoden ajan sekä muut menneisyydestä kertovat käytöstä jääneet vedenalaiset rakenteet. Kulttuuriperintökohteita ovat esimerkiksi nuoremmat alusten hylät, kuten toisen maailmansodan aikaiset hylät. Avomeren rakennushankkeilla voi olla vaikutusta lähinnä hylkyihin. Suunniteltujen keinosaarten tai muiden vesirakennustöiden alueilla ei ole tunnettuja vedenalaisia muinaisjäänneksiä. Vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä ei ole kuitenkaan käytettävissä kattavaa tietoa, koska vedenalaisen kulttuuriperinnön selvityksiä on tehty vain suppeilla alueilla kaava- ja rakennushankkeiden yhtey-



Kuva 5-26. Maisemallisesti ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat alueet ja kohteet.



- | | |
|---|--|
|  Koirasaari |  Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) |
|  Rahtiterminaali |  Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet |
|  Ulkomatala |  Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt |
|  VE1a |  Maisema-alueityöryhmän ehdotus valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi (päivitysinventointi) |
|  VE1a,VE1b |  Kiinteä muinaisjäännös (muinaisjäännösrekisteri) |
|  VE1a,VE1b,VE2 |  Hylky (muinaisjäännösrekisteri) |
|  VE1b | |
|  VE2 | |
|  VE1a | |
|  VE1b | |
|  Finest Link VE2 | |
|  Maisemamaakuntajako | |



dessä niin Helsingissä kuin Espoossakin. Helsingin ja Espoon edustalla voi olla lukuisia toistaiseksi tuntemattomia vedenalaisenkulttuuriperinnön kohteita, koska Uudenmaan rannikolla on asuttu pitkään, harjoitettu vuosisatojen ajan merenkulkua, kalastusta ja muita elinkeinoja, ja siellä on toiminut muun muassa sataamia ja telakoita. Helsingistä tunnetaan Suomen kunnista tällä hetkellä eniten vedenalaiskohteita: 214 kpl, joista 63 on arvioitu muinaisjäänöksiksi. Espoosta tunnetaan 33 vedenalaiskohdetta, joista 9 on muinaisjäänöksiä.

Vedenalaiset muinaisjäänökset maisemavaikutusalueella ovat hylkyjä. Kuvasta Kuva 5-26 näkyy, ettei tiedettyjä hylkyjä sijaitse suunniteltujen keinosaarren tai huoltoyhteyksien läheisyydessä. Tämän varmistamiseksi on kuitenkin tarpeen tehdä tarkentavat vedenalaiset arkeologiset selvitykset, kun keinosaarren tarkka sijainti on suunniteltu.

5.5 Merenpohja

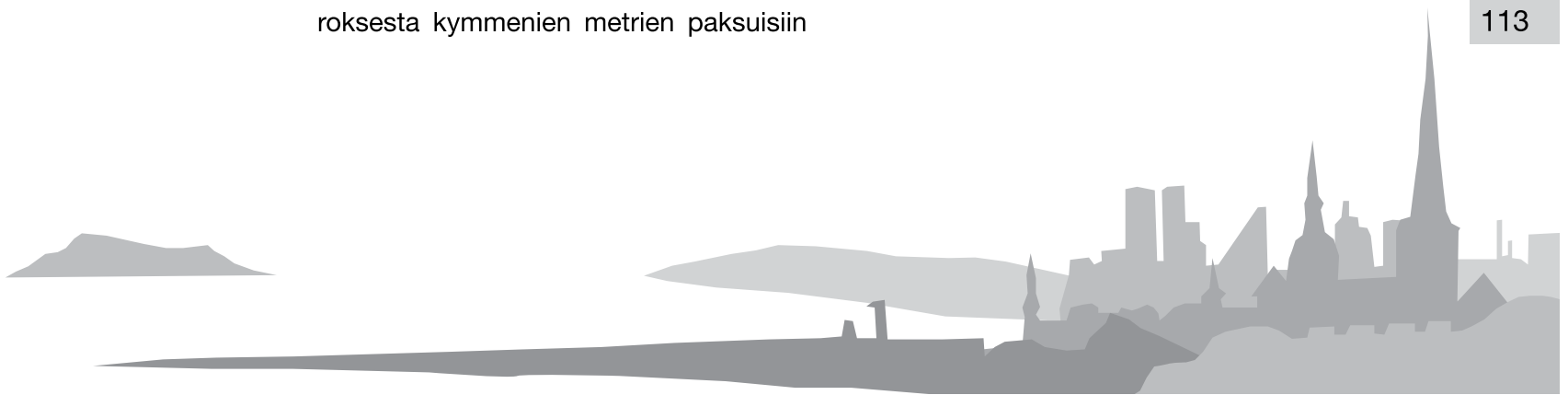
Suomenlahti on kahden geologisesti eri-ikäisen yksikön välissä. Suomenlahden pohjoispuolella kallioperä on pääosin yli 1,5 miljardia vuotta vanhaa proterotsooista tai arkeeista peruskalliota, ja sen päällä on jääkausien aikana ja jälkeen muodostunut kvartaarinen maaperä, jonka ikä on noin 10 000 vuotta. Suomenlahden eteläpuolella proterotsooisen peruskallion päällä on nuorempia sedimenttikiviä ja vasta niiden päällä kvartaarista maaperää. Näitä sedimenttikiviä esiintyy myös Suomenlahden keski- ja eteläosissa. Suomenlahdella merenpohjan kallioperä on suurelta osin kvartaarisen maaperän peittämä. Rannikon lähellä esiintyy myös kalliopohjaisia alueita.

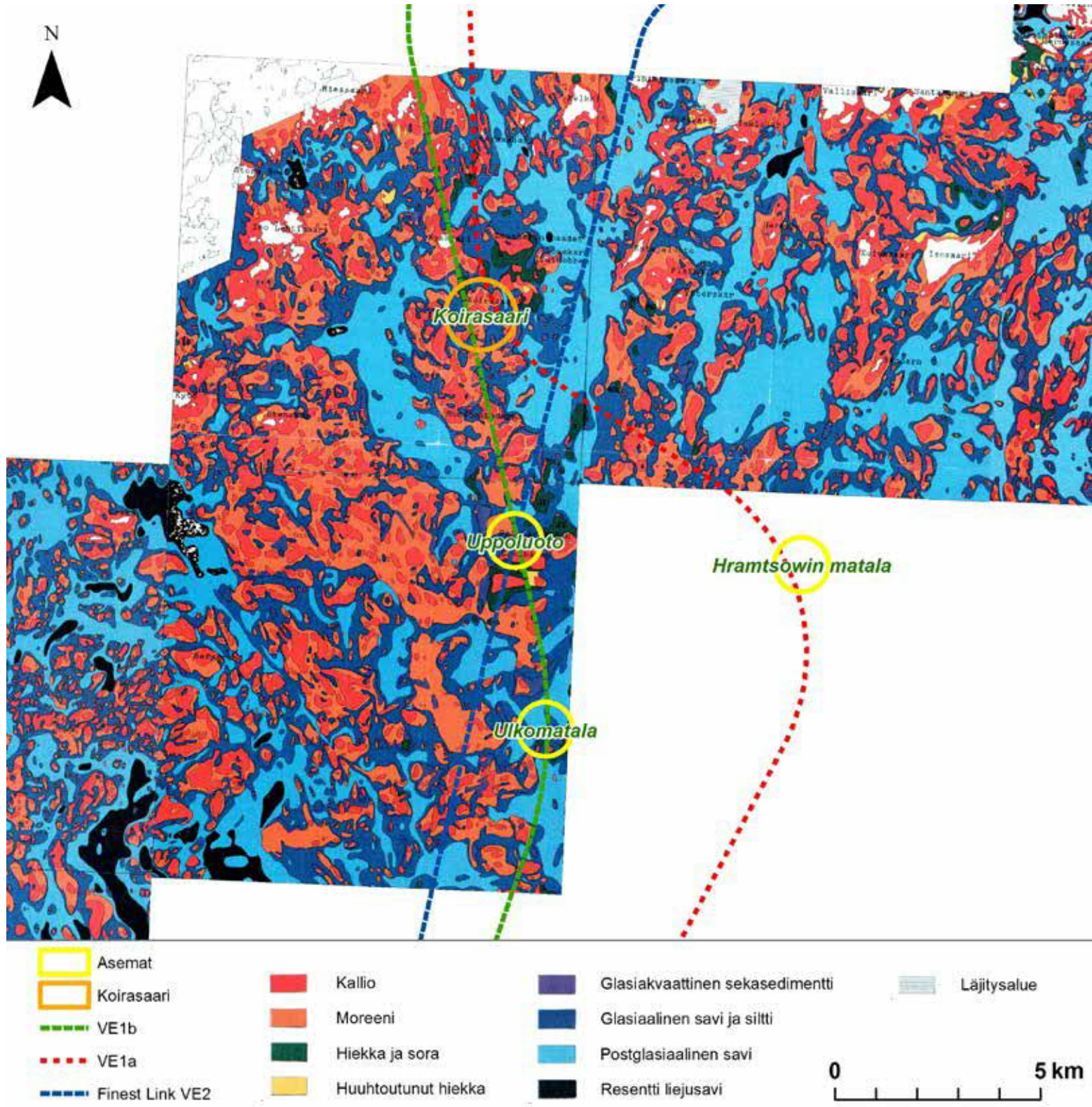
Merenpohja-alueet jaetaan pehmeäpohjaisiin ja kovapohjaisiin. Pehmeitä maalajeja ovat maalajit savesta ja liejusta hiekkaan, kovia sorasta aina kallioon saakka. Lajittumaton sekasedimentti, moreeni, kuuluu koviin sedimentteihin. Suomenlahdella maaperä muodostuu moreenista, sorasta, hiekasta, savesta ja orgaanisesta liejusta eli mudasta. Merenpohjan syvyys ja pohjasedimenttien paksuus kasvaa Suomesta Viroon päin. Maaperässä moreenikerros on yleensä alimmaisena, ja sen paksuus on enimmäkseen muutamia metrejä, mutta paikoin kymmeniä metrejä. Moreenin päällä on usein savea, jonka paksuus vaihtelee muutaman senttimetrin kerroksesta kymmenien metrien paksuisiin

kerrokseen. Kerrospaksuudet muuttuvat äkillisesti Tallinna matalan -alueella. Tallinnan matala on Fennoskandian kilven ja Itä-Euroopan tasangon raja, ja sen eteläpuolella sedimenttikerrosten paksuus on 100–120 metriä, tästä valtaosa sedimenttikiviä. Tallinnan matalan pohjoispuolella merenpohjaa peittää laajalti kvartaarisen saven kerros, joka voi olla 20 metriä paksu. Kalliosyvänteisiin moreenin alle on voinut kerrostua vanhemmaa savea tai mutaa. (Alvi 2017)

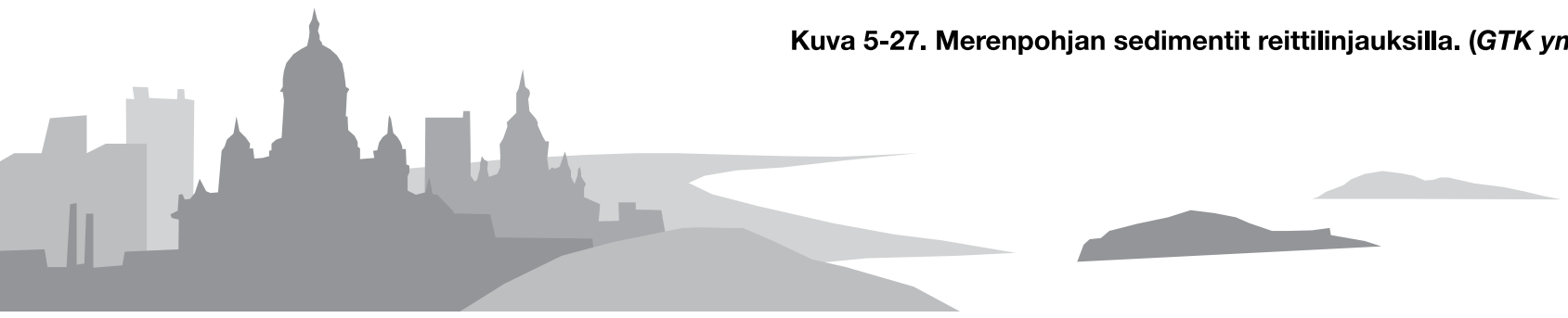
5.5.1 VE1a (Lentoasema-Otakeila-Ulkomatala)

Merenpohja reitillä Suomen rannikkovyöhykkeellä on vaihtelevasti pehmeiden sedimenttien ja moreenin peittämää. Rannikkovyöhykkeellä Otaniemestä Koirasaaressa kautta Uppoluodolle saakka reittilinjauksella on pääosin moreenia ja glasiaalisavia sekä -siltejä. Jonkin verran on myös postglasiaalisia savia ja orgaanista liejua, ja kallio on paikoin näkyvässä. Uppoluodon alueella kallio on paljastunut. Uppoluodon eteläpuolella on soran ja lajittuneen hiekan alue. Uppoluodolta etelä-kaakkoon Ulkomatalalle merenpohja on osin kallio- tai moreenipohjaista, osin glasiaali- ja postglasiaalisavien peittämää. Ulkomatalalta etelään on laaja postglasiaalisten savien alue. Merenpohjan sedimentit reitillä on esitetty oheisessa kartassa (Kuva 5-27). (GTK ym. 1992)





Kuva 5-27. Merenpohjan sedimentit reittilinjauksilla. (GTK ym. 1992)



5.5.2 VE1b (Lentoasema-Otakeila-Hramtsowin matala)

Merenpohja reitillä Suomen rannikkovyöhykkeellä on vaihtelevasti pehmeiden sedimenttien ja moreenin peittämää. Rannikkovyöhykkeellä Otaniemestä Koirasaarelle asti merenpohja on pääosin moreenipeitteistä tai kalliota. Koirasaarelta kaakkoon kohti Hramtsowin matalaa siirryttäessä merenpohjassa on runsaasti postglasiaali- ja glasiaalisavia ja –silttejä ja jonkin verran moreenia tai kalliota. Hramtsovin matalalta ulkomerelle merenpohja on osin kallio- tai moreenipohjaisista, osin glasiaali- ja postglasiaalisavien peittämää. Merenpohjan sedimentit reitillä on esitetty oheisessa kartassa (Kuva 5-27). (GTK ym. 1992)

5.5.3 VE2 (Lentoasema-Pasila-Uppoluoto)

Merenpohja reitillä Suomen rannikkovyöhykkeellä on vaihtelevasti pehmeiden sedimenttien ja moreenin peittämää. Kallio on näkyvässä Uppoluodon alueella. Uppoluodon eteläpuolella on soran ja lajituneen hiekan alue. Uppoluodon alueelta etelä-lounaaseen linjalla jatkettaessa merenpohja on pääosin pehmeiden sedimenttien peittämä nyt tarkastelussa olevalla alueella. (GTK ym. 1992, Alvi 2017)

Pehmeiden sedimenttikerrosten paksuudet vaihtelevat nolasta lähtien. Helsingin edustalta Uppoluodolle pehmeää sedimenttiainesta on pääasiassa 5-15 m. Tämän jälkeen sedimenttipaksuudet kasvavat ollen paksuimmillaan 55 m.

Paksuimmat sedimenttikerrokset ovat Suomen talousalueen rajan lähellä kalliopinnan painanteiden kohdalla.

Geologian tutkimuskeskuksen luotausaineiston (Alvi 2017) perusteella kalliopinnan syvyys vaihtelee linjalla paljon. Pääpiirre on, että lähellä Suomen rannikkoa kalliopinta on lähempänä pintaa kuin siirryttäessä keskemälle Suomenlahtea. Välillä Helsinki-Katajaluoto kalliopinta on keskimäärin 20-30 m syvyydellä, minkä jälkeen kalliopinta laskee 30-40 m tasoon. Uppoluodon jälkeen kalliopinta on keskimäärin 50 m syvyydellä, tosin pohjatopografia alkaa vaihdella aiempaa enemmän (20-80 m). Lähellä aluevesirajaa taso laskee edelleen ollen keskimäärin 70 m (50-140 m). Syvimät kohdat ovat Suomen aluevesialueen ulkopuolella, lähellä Suomen ja Viron talousalueiden rajaa.

5.5.4 Haitalliset aineet

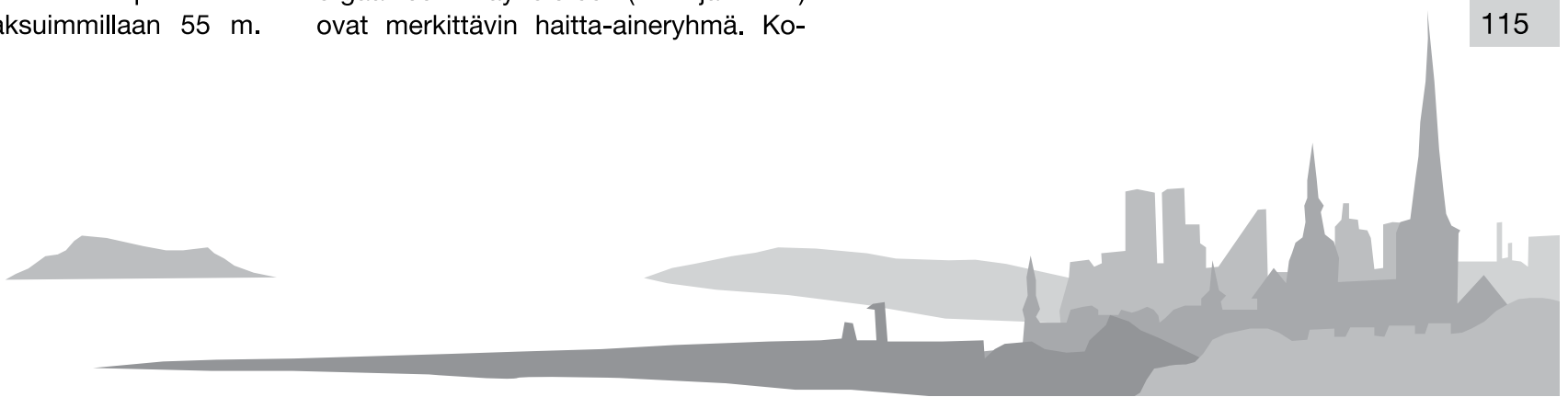
Haitallisten aineiden esiintymistä Helsingin vesialueella on kartoitettu vuosina 2005 (Vatanen 2005) ja 2017 Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen toimesta. YVA-ohjelmaa tehtäessä vuoden 2017 tulokset eivät olleet kuitenkaan vielä käytävissä.

Vuoden 2005 selvityksessä kartoitettiin metallien, PCB-yhdisteiden ja orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksia kolmella lahtialueilla ulkomerelle ulottuvalla näytelinjastolla. Tutkimuksen perusteella orgaaniset tinayhdisteet (TBT ja TPhT) ovat merkittävin haitta-aineryhmä. Ko-

honneita orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksia esiintyi yleisesti rannikon tuntumassa, erityisesti Länsisataman edustalla (TBT norm. 580 µg/kg), Kruunuvuorenselällä (TBT norm. 223 µg/kg) ja Vartiokylänlahden edustalla (TBT norm. 220 µg/kg). Laajoilla alueilla Helsingin saaristossa normalisoidut TBT-pitoisuudet olivat tasolla 20–100 µg/kg. Linjan Melkki – Vallisaari – Santahamina ulkopuolella TBT-pitoisuudet olivat pääosin alle määritysrajan. (Vatanen 2005)

Vuosaaren sataman läjitysalueen sedimenttien haitta-aineseurannassa havaittiin myös ulkomerialueen kertymäpohjilla kohonneita orgaanisten tinayhdisteiden pitoisuuksia (Vatanen ym. 2012). Sen sijaan Helsingin kasuunin koillispuolen syvänteestä (56 m) otetussa vertailunäytteessä PCB- ja OT-yhdisteiden pitoisuudet olivat alle määritysrajan (Vatanen & Niinimäki 2005).

Yleisesti ottaen haitallisten aineiden esiintymiseen vaikuttaa päästölähteen läheisyys, virtaukset sekä sedimentin koostumus. Tyypillisesti haitallisia aineita esiintyy kohonneina pitoisuuksina hienojakoisesta aineksesta muodostuvilla kertymäpohjilla. Vastaavasti karkeilla eroosiopohjilla (hiekkä, sora, kivi) haitallisten aineiden pitoisuudet ovat vähäisiä. Vilkaasti liikennöityjen laivaväylien läheisyydessä haitallisten aineiden pitoisuudet saattavat kuitenkin olla koholla.



5.6 Maa- ja kallioperä

5.6.1 Maaperä

Suomen maankamara koostuu ikivanhasta peruskalliosta eli kallioperästä ja sitä peittävästä irtaimista maalajeista eli maaperästä. Maapeite ei ole yhtenäinen, vaan kallioperä on paikoin paljastuneena. Maapeitteen paksuus voi olla jopa 100 metriä, mutta keskipaksuus on vain 8,5 metriä.

Suomen maaperä on pääosin syntynyt viimeisimmän jääkauden aikana ja sen jälkeen. Mannerjäätikön toiminnan tuloksena, pääosin sen reunaosan alla, syntyi moreenia, joka on maamme yleisin maalaji. Mannerjäätikön sulaessa valtavat vesimassat kerrostivat lajittelemaansa soraa ja hiekkaa jäätikön alle harjuiksi ja reunamuodostumiksi. Hienorakeiset sedimentit kuten savi ja siltti kerrostuivat seisovassa vedessä kauempana jäätikön reunalta.

Vedestä nousseella maalla joet kuluttivat ja kerrostivat hiekkaa ja hietaa jokivarsiin. Tuuli kuljetti ja kerrosti hiekkaa lentohiekkakinoksiksi eli dyyneiksi, joita esiintyy yleisesti jäätikköjoki- ja rantakerrostumilla. Alavilla veden vaivaamilla mailla alkoi soistuminen ja turpeen muodostuminen pian alueen vapauduttua jään tai veden peitosta.

Maaperään kuuluu kallioperää maalla ja vesistöjen pohjalla peittävä irtomaakerros, jonka pääosa koostuu murskautuneesta ja hienontuneesta kiviaineksesta eli kivennäismaalajeista. Niitä ovat mm.

moreeni, sora, hiekka ja savi. Maaperään kuuluvat lisäksi eloperäisestä aineksesta syntyvät turve ja lieju sekä maaperässä oleva vesi (*Haavisto-Hyvärinen & Kutvonen 2007*).

5.6.2 Kallioperä

Suomen kallioperä kuuluu prekambriiseen Pohjois- ja Itä-Euroopan peruskallioalueeseen eli ns. Fennosarmatian peuskalliokratooniin, joka on yksi Euroasian mantereeseen vanhimmista osista. Kratonin prekambriininen kallioperä on paljastunut ainoastaan Fennoskandian ja Ukrainan alueella, muualla se on nuorempien sedimenttikivien peittämä. Virossa prekambriininen kallioperä painuu loivasti paleotsooisten ja niitä nuorempien sedimenttikivien alle, kuten myös kaakossa Venäjällä (Kuva 5-28).

Suomen kallioperä muodostaa nuorten sedimenttikivien ja kaledonisen vuorijonon alta esiin pistävästä Fennoskandian kilvestä noin kolmanneksen. Noin kaksi kolmasosaa Suomen kallioperästä koostuu syväkivistä. Maamme varhaisproterotsooiset syväkivet ovat valtaosin graniitteja, granodioriitteja ja tonaliitteja. Näistä happamista, pääasiassa maasälvistä ja kvartsista koostuvista kivilajeista käytetään yhteisnimitystä granitoidi.

Maamme kallioperästä on vain pieni osa nuorempaa kuin 1800 miljoonaa vuotta; merkittävimpiä nuorista muodostumista ovat Etelä-Suomen pääosin keskiproterotsooiset, 1650–1540 miljoonan vuoden ikäiset rapakivigraniitit. Rapaki-

vien syntymisen jälkeen kallioperämme on muuttunut erittäin vähän. Samanikäisiä rapakivigraniittien kanssa ovat Etelä-Suomen lukuisat subjotuniset diabaa-sijonot.

Maamme etelä- ja keskiosat kuuluvat 1950–1800 miljoonaa vuotta sitten syntyneeseen varhaisproterotsooiseen kallioperään, joka koostuu svekofennisten saarikaarisysteemien kivistä. Svekofenninen kallioperä edustaa uutta Maan vapasta syntynyttä maankuoren osaa.

Svekofenninen saarikaarisysteemi edustaa orogeniatyyppiä, missä on syntynyt poikkeuksellisen suuri määrä graniitteja ja missä lämpötila nousi erittäin korkeaksi maankuoren yläosissa. Kohonnut lämpötila aiheutti voimakkaan uudelleenkitetyymisen eli metamorfoosin vulkaanisissa ja sedimenttisissä kivissä. Voimakkaassa metamorfoosissa kivet sulivat osittain ja niistä syntyi seoskiviä eli migmatiitteja, jotka ovat graniittien ohella Etelä-Suomen yleisimpiä kiviä. Ns. Uudenmaan liuskealueella esiintyy myös felsisiä liuskeita ja sedimentogeenisiä karbonaattikiviä (*Lehtinen ym. 1998*).

Svekofennisessä orogeniassa muodostuneet vuorijonot ovat satojen miljoonien vuosien aikana kuluneet nykyiseen eroosiotasoon. Syvälle kuluneen peruskallion yläpinta on lähes vaakasuora; Viron vendikautisten ja fanerotsooisten sedimenttien alla tämä pinta viettää loivasti etelään (*Koistinen 1996*).

Kaiken kaikkiaan kallioperästämme on noin 53 % graniittisia kiviä ja 22 %

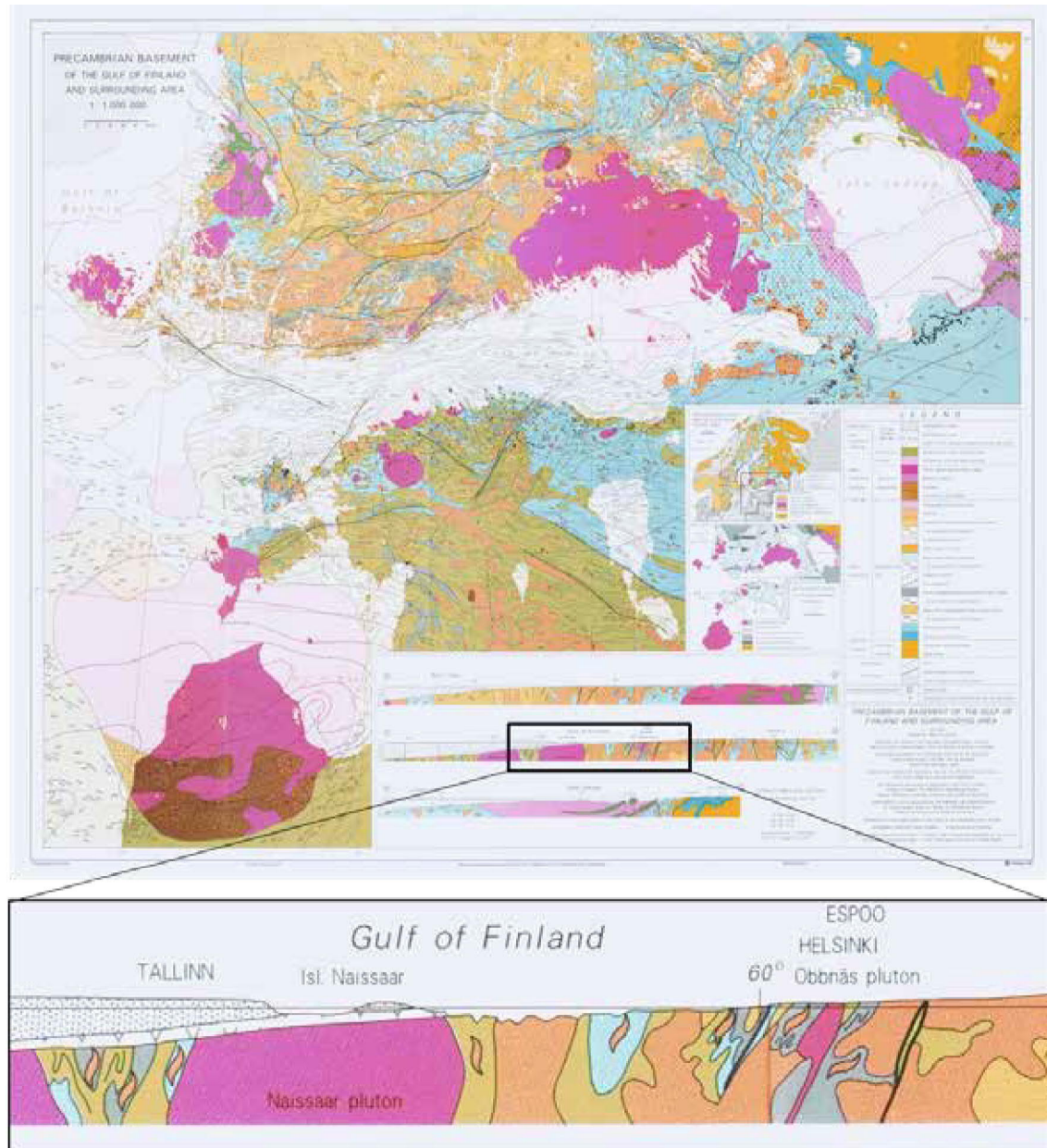


migmatiitteja. Vain vähäinen osa koostuu emäksisistä magmakivistä, liuskeista, kvartsiiteista ja kalkkikivistä.

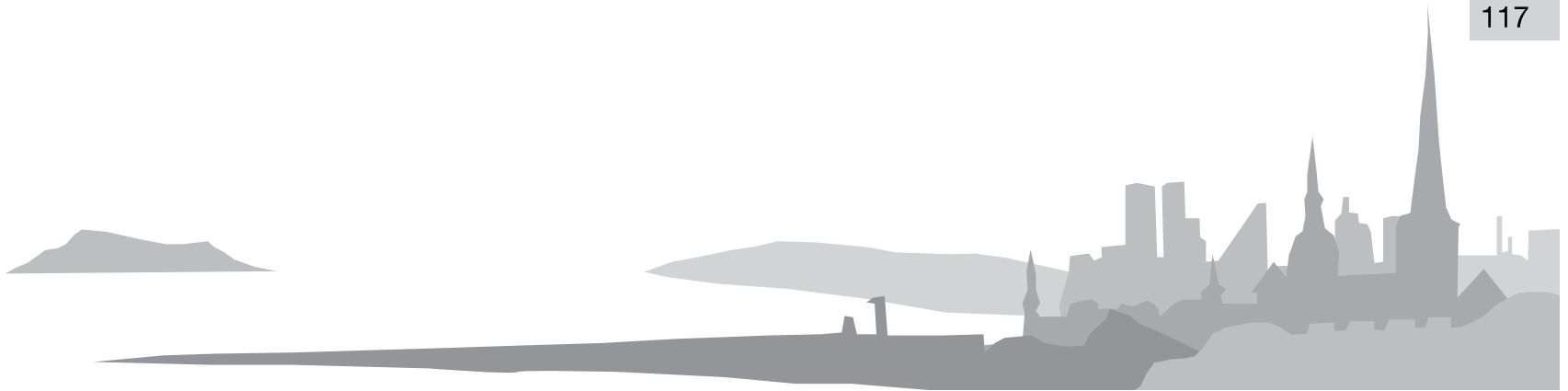
Suomenlahden kallioperän ominaisuudet

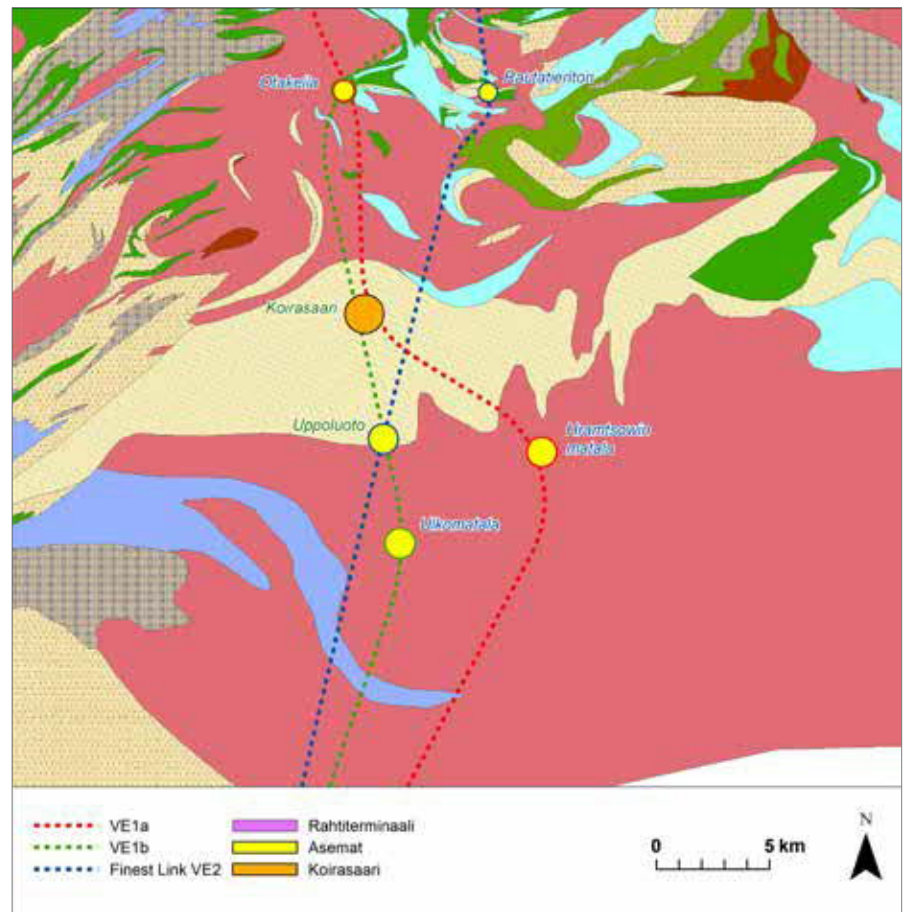
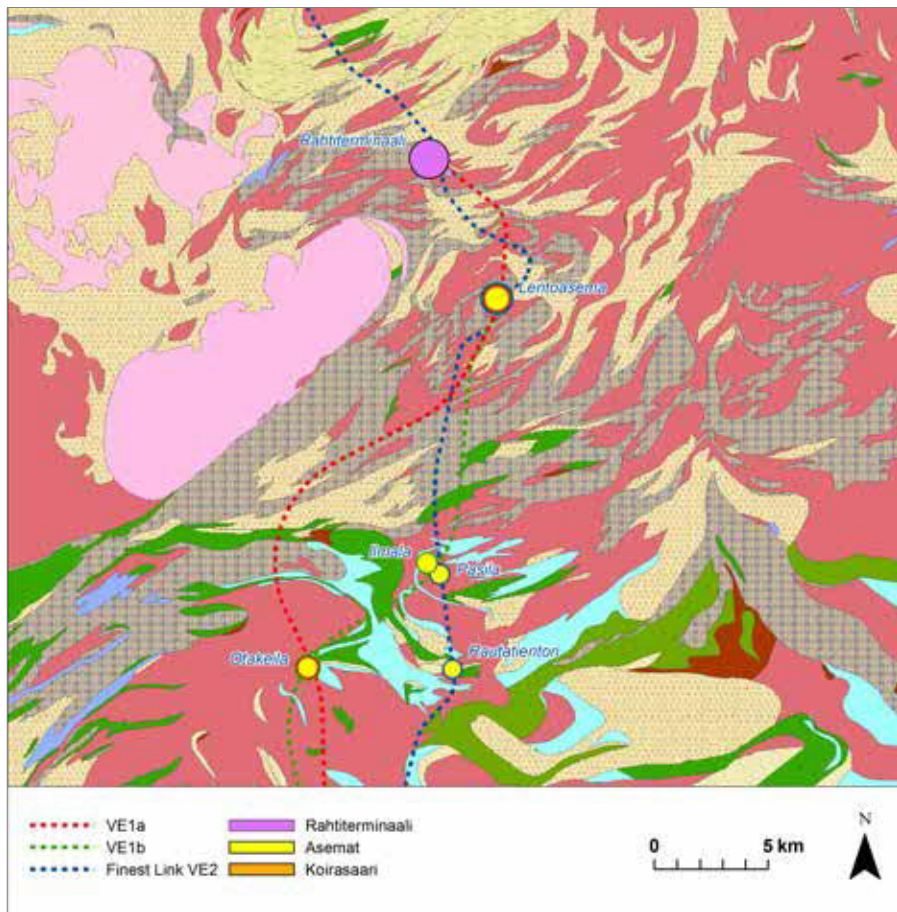
Kiteinen kallioperä Suomenlahden alueella koostuu vaihtelevasti graniiteista, migmatiiteista, gneisseistä, kiilleliuskeesta, amfiboliitista sekä rapakivestä. Viron puolella kiteistä kallioperää peittää noin 150 metriä paksu hiekka-, savi- ja kalkkikivistä koostuva sedimenttikivien kerros (Kuva 5-29).

Kallioperässä esiintyviä rikkonaisuusvyöhykkeitä ei tarkkaan tunneta Suomenlahden alueella. Etelä-Suomen maa-alueilta sekä rannikkovyöhykkeeltä heikkousvyöhykkeitä on kuitenkin tulkittu (Kuva 5-30). Maanalaisessa rakentamisessa lävistetään aina heikkousvyöhykkeitä, ja ne tulee huomioida tässä hankkeessa. Tunnelin rakentamisen aikana tullaan lävistämään kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeitä, joiden kohdalla tunnelia täytyy lujittaa ja tiivistää. Helsingin ja Tallinnan välisen tunnelin suunnittelu ja rakentaminen edellyttävät lisätutkimuksia, kuten geofysikaalisia luotauksia ja kallioperäkairauksia merialueilla.



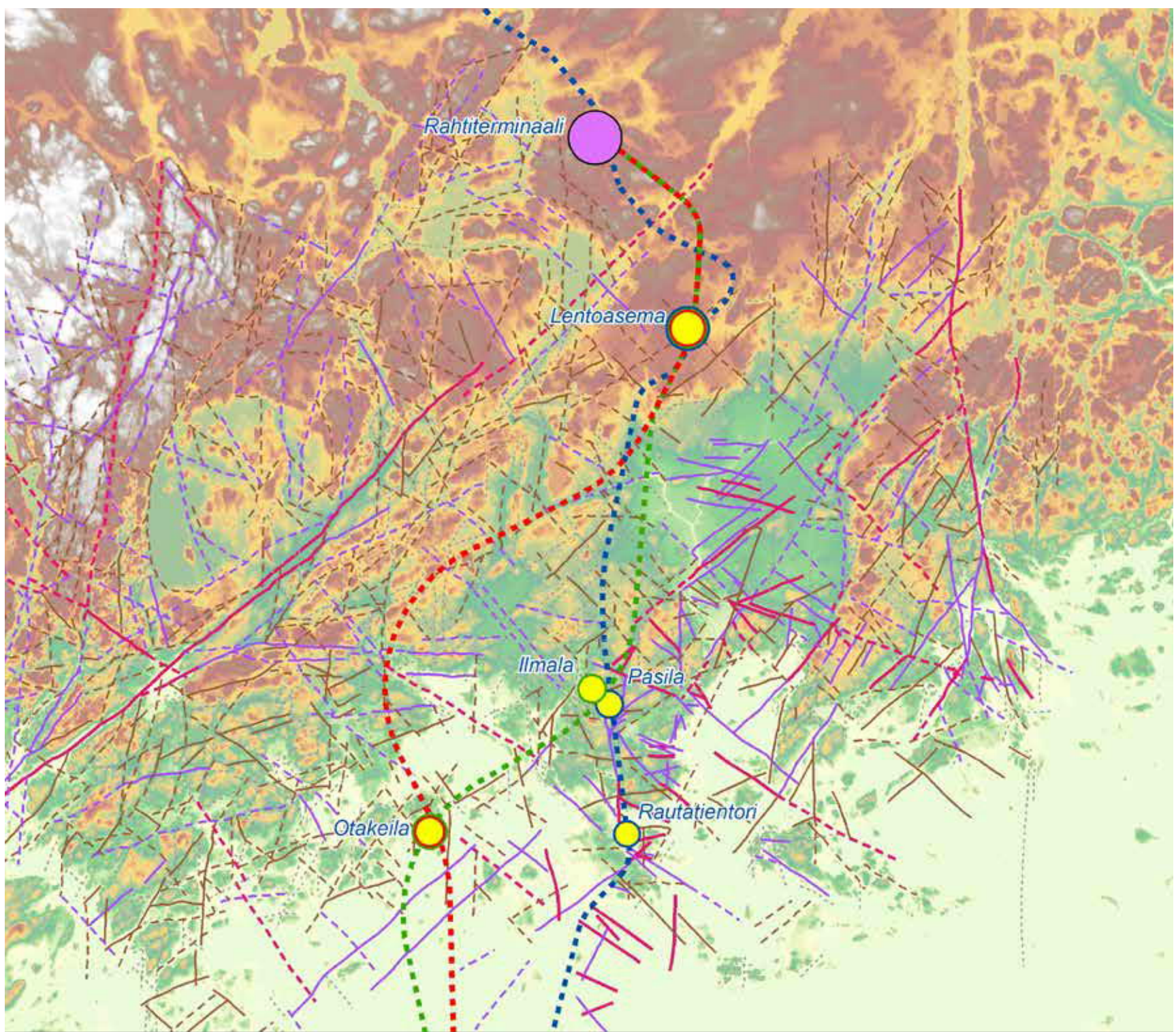
Kuva 5-28. Etelä-Suomen ja Viron kallioperä sekä poikkileikkaus Suomenlahden alueen kallioperästä (Koistinen 1994).





**Kuva 5-29. Suunnittelualan kal-
lioperä (GTK). Pohjiosa vasemmal-
la, eteläosa oikealla.**





- - - - VE1a
- - - - VE1b
- - - - Finest Link VE2
- Rahtiterminaali
- Asemat



Kallioperän heikkousvyöhyke

Heikkousvyöhyke luokka, Havaittu Tulkittu

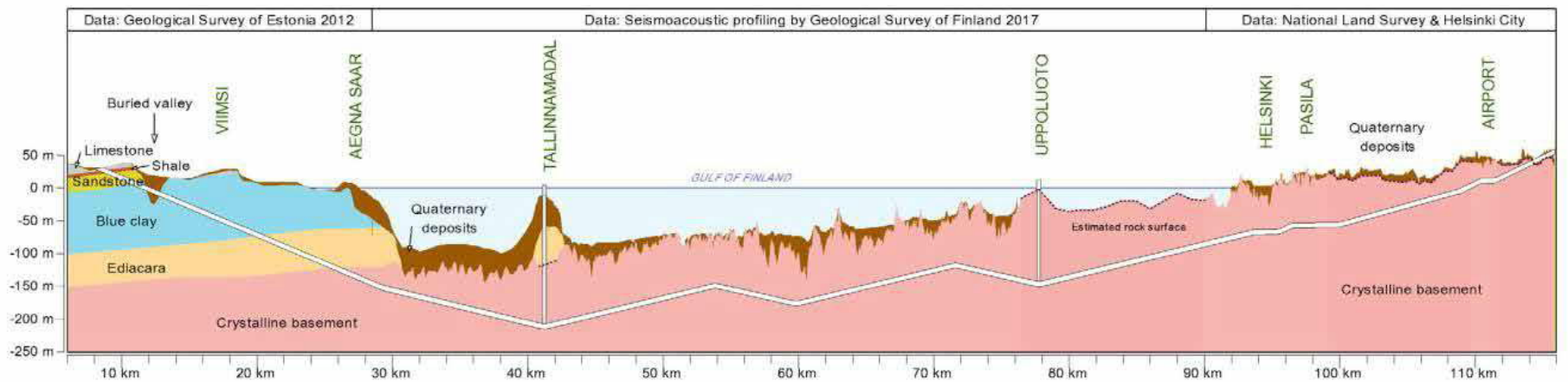
- Kohtalainen, Todettu siirros/tiheä rakoilu maastossa tai heikkousvyöhyke tunnelissa/leikkauksessa
- - - - Kohtalainen, Tulkittu integroimalla havaintoja
- Ongelmallinen, Todettu siirros/tiheä rakoilu maastossa tai heikkousvyöhyke tunnelissa/leikkauksessa
- - - - Ongelmallinen, Tulkittu integroimalla havaintoja
- Merkittävän ongelmallinen, Todettu siirros/tiheä rakoilu maastossa tai heikkousvyöhyke tunnelissa/leikkauksessa
- - - - Merkittävän ongelmallinen, Tulkittu integroimalla havaintoja
- - - - Ei tietoa ominaisuuksista, Tulkittu integroimalla havaintoja

Kuva 5-30. Suunnitelualueen tulkitut heikkousvyöhykkeet (GTK).

Tunnelin sijainti

Tunneli kulkee suurelta osin kiteisessä kallioperässä, 40–70 metriä kalliopinnan alapuolella. Syvimmillään tunneli kulkee noin 100 metriä kalliopinnan alapuolella Suomenlahden eteläosassa. Viron puolella lävistetään sedimenttikiviä tunnelin

lähestyessä maanpintaa (Kuva 5-31). Helsingistä lähtiessä tunneli laskee loivasti noin 200 metrin syvyyteen merenpinnasta Viron aluevesirajan tuntumassa ja nousee sieltä 30–40 km:n matkalla pintaan Tallinnassa (Nenonen & Ikävalko 2012).



Kuva 5-31. Pituusleikkaus, jossa on karkeasti esitetty kiteinen kallioperä, Viron puolen sedimenttikivet sekä mahdollinen tunneliinjaus (FinEst Link 2018).



5.7 Pohjavedet

Eri tunnelivaihtoehtojen ja asemien sijainti suhteessa luokiteltuihin pohjavesialueisiin on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 5-32).

Vaihtoehto VE1a kulkee Tuusulassa noin 1 kilometrin matkan Ruotsinkylän pohjavesialueella ja noin 600 metrin etäisyydellä Mätäkiven (Mätäkivi B) pohjavesialueesta. Vantaalla VE1a linjaus kulkee noin 1,4 kilometrin matkalla lentoaseman pohjavesialueella, noin 700 metrin matkalla Backaksen pohjavesialueella ja noin 800 metrin matkalla Kaivokselan pohjavesialueella.

Lisäksi Vantaalla Vantaanpuiston pohjavesialue sijaitsee noin 4 km etäisyydellä VE1a linjauksesta ja Espoossa Puolarmetsän pohjavesialue noin 6 km etäisyydellä linjauksesta.

Vaihtoehto VE1b kulkee Tuusulassa noin 1 kilometrin matkalla Ruotsinkylän pohjavesialueella ja noin 600 metrin etäisyydellä Mätäkiven (Mätäkivi B) pohjavesialueesta. Vantaalla VE1b linjaus kulkee noin 1,4 kilometrin matkalla lentoaseman pohjavesialueella ja noin 100 metrin etäisyydellä Backaksen pohjavesialueesta. Lisäksi Vantaalla Vantaanpuiston poh-

javesialue on noin 4 kilometrin päässä VE1b linjauksesta ja Espoossa Puolarmetsän pohjavesialue noin 6 kilometrin etäisyydellä.

Vaihtoehto VE2 kulkee Tuusulassa lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä Ruotsinkylän pohjavesialueesta ja kulkee noin 300 metrin matkalla Mätäkiven (Mätäkivi B) pohjavesialueella. Vantaalla VE2 linjaus kulkee noin 2 kilometrin matkalla lentoaseman pohjavesialueella ja noin 800 metrin matkalla Backaksen pohjavesialueella. Lisäksi Vantaalla Vantaanpuiston pohjavesialue on noin 3 kilometrin etäisyydellä VE2 linjauksesta.

Mätäkiven pohjavesialueella (Mätäkivi B) sijaitsevat Lemminkäisen ja Kuninkaankäntien vedenottamot. Kuninkaankäntien vedenottamalla on KHO:n vahvistamat suoja-alueet.

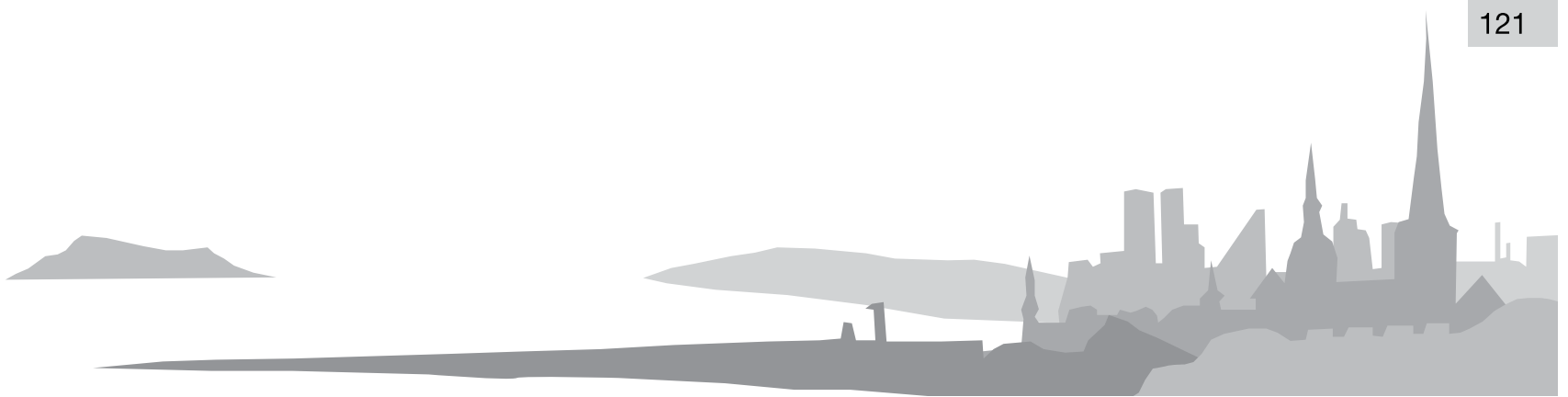
Lentoaseman ja Kaivokselan pohjavesialueilla on yksi vedenottamo. Kaikki ottamot toimivat varavedenottamoina. Kaivokselan ottamalla on Vesioikeuden määräämä suoja-alue.

Eri vaihtoehtoja lähinnä (etäisyys alle 1 kilometriä) sijaitsevien pohjavesialueiden keskeisimmät tiedot ja etäisyydet luokiteltuihin pohjavesialueisiin on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 5-1 ja Taulukko 5-2).

Suurin osa eri tunnelivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevista kiinteistöistä on liittynyt kunnalliseen vedenjakeluverkostoon. Tuusulan eteläosassa Ruotsinkylän alue ei ole vesihuoltolaitoksen toiminta-alueita. Tällä alueella kiinteistöjen talousveden hankinta perustuu todennäköisesti omasta pora- tai rengaskaivosta saatavaan veteen. Lisäksi on todennäköistä, että eri tunnelivaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsee maalämpökaivoja. Yksityistalouksien kaivot ja maalämpökaivot kartoitetaan suunnittelun edetessä.

Kaikki arvioitavat linjausvaihtoehdot ylittävät Päijänne-tunnelin Lentoaseman pohjois-puolella, missä rata kulkee maanpinnalla. Päijänne-tunnelin kautta johdetaan raakavettä koko pääkaupunkiseudun tarpeisiin. Tunneli kulkee Tuusulan Ruotsinkylän ja lentoaseman kautta Silvola-tekoaltaalle.

Lentoaseman alueella kalliopohjavedessä on todettu lentokoneiden jäänestöön käytettävää glykolia ja sen hajoamistuotteita. Lisäksi Mätäkiven pohjavesialueen eteläosassa ja alueen eteläpuolella on todettu liuottimilla piilautunutta pohjavettä.



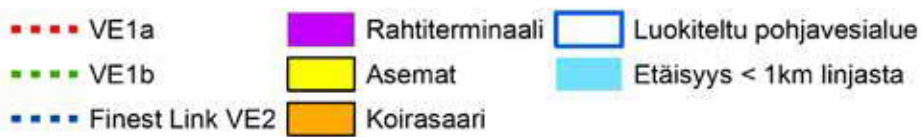
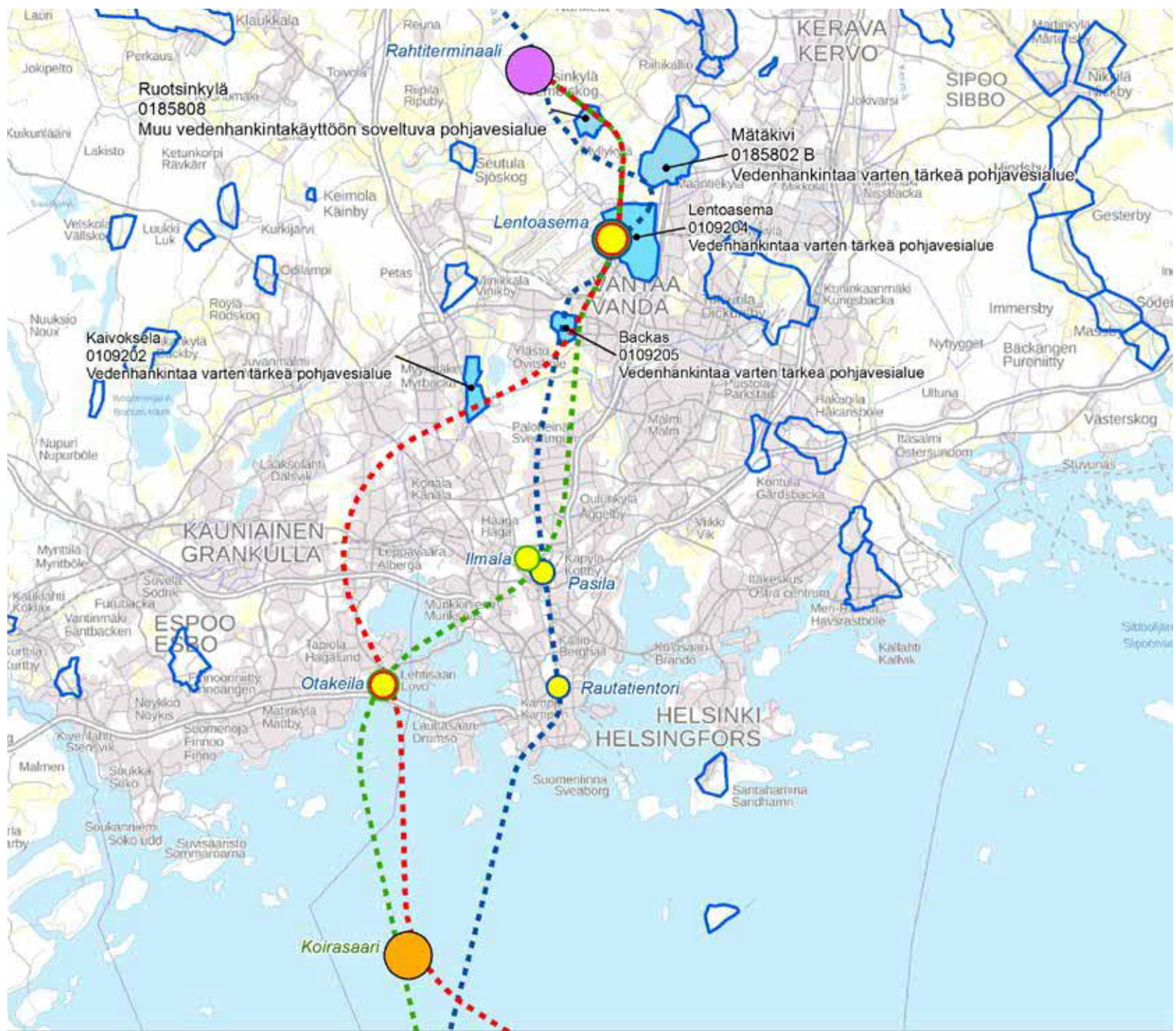
Taulukko 5-1. Eri vaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevien luokiteltujen pohjavesialueiden tiedot (Lähde: SYKE, Herttatietojärjestelmä, 6.6.2018).

Nimi	Luokka	Pinta-ala (sulkeissa muodostumisalueen)	Antoisuus (arvioitu)	Sijaintikunta	Määrällinen tila	Kemiallinen tila	Riskiarvio
Ruotsinkylä	Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue	0,83 km ² (0 km ²)	800 m ³ /d	Tuusula	Hyvä	Hyvä	Ei
Mätäkivi B	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue	2,87 km ² (1,41 km ²)	3000 m ³ /d	Tuusula	Hyvä	Huono	Riskialue
Lentoasema	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue	4,02 km ² (0,88 km ²)	2000 m ³ /d	Vantaa	Hyvä	Hyvä	Riskialue
Backas	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue	0,74 km ² (0 km ²)	400 m ³ /d	Vantaa	Hyvä	Huono	Riskialue
Kaivoksela	Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue	1,21 km ² (0,17 km ²)	2000 m ³ /d	Vantaa	Hyvä	Hyvä	Ei

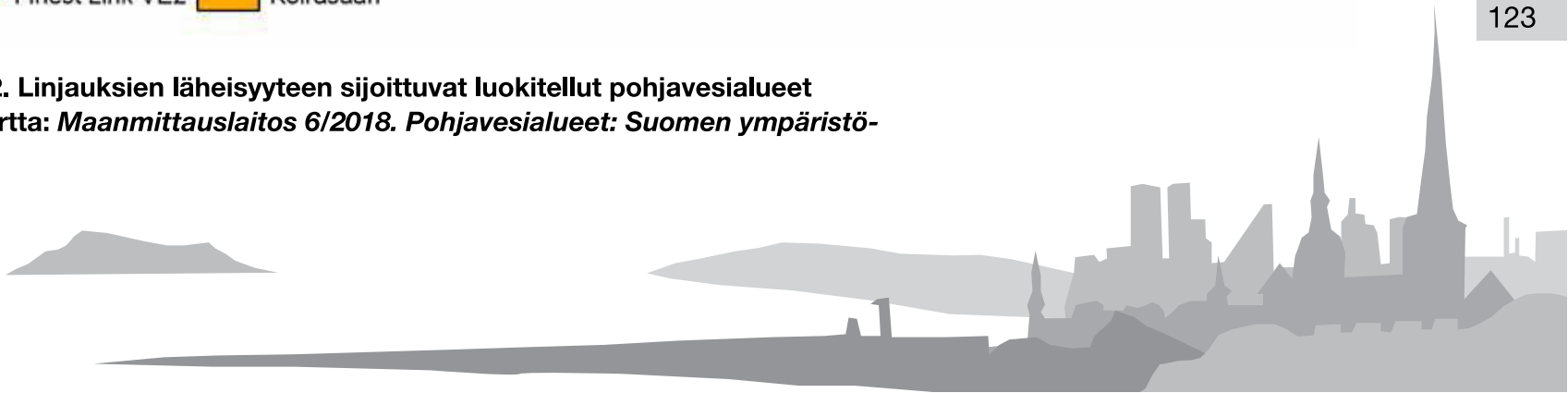
Pohjavesialue	Etäisyys (m)	Risteää (m)	Vedenottamo
VE1a			
Ruotsinkylä		1000	
Mätäkivi B	600		Lemminkäinen, Kuninkaanlähde
Lentoasema		1400	Lentoasema (varavedenotto)
Backas		700	HK Scan Finland (varavedenotto)
Kaivoksela		800	Kaivoksela (varavedenotto)
VE1b			
Ruotsinkylä		1000	
Mätäkivi B	600		Lemminkäinen, Kuninkaanlähde
Lentoasema		1400	Lentoasema (varavedenotto)
Backas	100		HK Scan Finland (varavedenotto)
VE2			
Ruotsinkylä	200		
Mätäkivi B		300	Lemminkäinen, Kuninkaanlähde
Lentoasema		2000	Lentoasema (varavedenotto)
Backas		800	HK Scan Finland (varavedenotto)

Taulukko 5-2. Eri vaihtoehtojen etäisyys lähimpiin luokiteltuihin pohjavesialueisiin.





Kuva 5-32. Linjauksien läheisyyteen sijoittuvat luokitellut pohjavesialueet (Taustakartta: Maanmittauslaitos 6/2018. Pohjavesialueet: Suomen ympäristökeskus).



5.8 Hydrologia ja vedenlaatu

5.8.1 Vesistön yleiskuvaus

Suomenlahti on Suomeen, Viroon ja Venäjään rajoittuva Itämeren itäisin osa, jonka vesitilavuuden osuus on noin viisi prosenttia (1 100 km³) koko Itämeren vesitilavuudesta. Lahden pituus itä-länsi suunnassa on noin 400 km (Pietari-Hanko), ja leveys pohjois-eteläsuunnassa vaihtelee 50 – 130 km välillä. Suomenlahden keskisyvyys on 38 metriä ja suurin syvyys 123 metriä. Etelärannan suhteellisen tasaiset pohjanmuodot eroavat pohjoisrannikon rikkonaisesta ja pirstaleisesta merenpohjasta (*Itämeriportaali 2014*).

Länsipäässään Suomenlahti liittyy Itämeren pääaltaaseen. Itäpäähän laskee Neva, jonka keskivirtaama on noin 2700 m³/s. Muita suurempia alueelle virtaavia jokia ovat Narvajoki (520 m³/s) etelärannalla ja Kymijoki (310 m³/s) pohjoisrannalla (Keskivirtaamat SMHI:n HYPE-järjestelmästä). Suomenlahti toimii siten Itämeren murtoveden ja jokien tuoman makean veden sekoitusaltana, jossa vesi on tyypillisesti suolakerrostunut. Suomenlahdelta on enemmän tai vähemmän selvä halokliini noin 60 metrin syvyydellä, mutta suolapitoisuus kasvaa monin paikoin varsin tasaisesti pinnalta pohjaa kohti. Keskimääräinen suolapitoisuus pintavedessä lahden itäpäässä on 0 – 2 PSU ja lännessä 5 – 6 PSU, ja halokliinin alapuolella 7-9 PSU.

Vedenkorkeusvaihtelu Helsingin edustalla vaihtelee välillä +1,51 – -0,93 met-

riä keskiveden ollessa tasolla 0,0 metriä (jakso 1904 – 2013). Vedenkorkeus määräytyy pitkälti Itämeren pääaltaan tuuli- ja ilmanpaineolosuhteiden perusteella.

Jäätilanne

Talvella Suomenlahti tyypillisesti jäätyy vähintään osittain. Jääolosuhteet vaihtelevat merkittävästi sekä alueellisesti että ajallisesti. Hyvin leutoina talvina Suomenlahti pysyy lähes kokonaan sulana, useimpina vuosina kuitenkin vähintään Suomenlahden itäosat sekä osa pohjoisrannikosta jäätyvät. Keskimääräisinä ja ankarina talvina Suomenlahti jäätyy kokonaan.

Laajimmillaan jääpeite on tavallisesti helmi maaliskuun vaihteessa ja jään paksuus Suomenlahden koillisosissa voi olla yli 60 cm. Normaalityyppisen jääjakson pituus läntisellä Suomenlahdella on 1–3 kuukautta ja enimmillään jääpeitteinen aika voi kestää noin viisi kuukautta. Jääpeite voi olla joko kiintojää tai ajojää. Rannikon ja saariston läheisyydessä jää on useimmiten rantaan kiinnittynyttä kiintojää. Ajojäät liikkuvat avomerellä tuulten ja virtausten mukana, myrskyisellä säällä jopa 30 kilometriä päivässä. Ajojäät voivat kasautuessaan muodostaa ahtojäätä, joka voi ulottua jopa 10 metrin syvyyteen. Matalilla alueilla ahtojäät voivat muokata merenpohjaa.

Virtaukset

Virtaukset pinnan läheisessä 0–10 metrin kerroksessa määräytyvät pääasiassa

tuulen ja topografian perustella. Syvemässä kerroksessa Suomenlahtea kiertää virtaus, joka menee lahden etelärannalla itään ja pohjoisrannalla länteen. Helsingin edustalla läntinen virtaus on noin 10m syvyyden alapuolella ja noin 10–20 km etäisyydellä rannikosta.

5.8.2 Veden laatu

Helsingin ja Espoon edustan merialueen tilaa tarkkaillaan säännöllisesti. Helsingin kaupungin ympäristökeskus tekee vedenlaadun tarkkailua usealta havaintopaikalta omien sekä Helsingin ja Espoon kaupunkien jätevesien velvoitetarkkailujen yhteydessä. Suomenlahden avomerialueella Suomen ympäristökeskus (SYKE) tarkkailee vedenlaatua HELCO-Min pitkäaikaisasemilla.

Veden laatu Helsingin ja Espoon edustalla

Helsingin edustan ulkosaariston havaintopaikkoja yhdistää niiden avoimuus sekä syvyys, joka ylittää 27 metriä. Syvempien asemien syvimmissä vesikerroksissa saattaa ajoittain esiintyä suhteellisen voimakastakin suolaisuuden kerrostuneisuutta, joka johtaa suhteellisen korkeisiin pinnan- ja pohjanläheisten vesien välisiin tiheyseroihin. Kesäaikaan näitä asemia luonnehtii myös veden suhteellisen voimakas kerrostuneisuus lämpötilan suhteen. Vesi ei siten kesällä sekoitu pohjaan saakka, mikä rajoittaa syvemmissä vesikerroksissa olevien ravinnevarantojen päätyttävään



pintakerrokseen ja hapellisen pintavedensekoittumista syvemmälle. Sisäsaaristossa vedet kuitenkin sekoittuvat jossain vaiheessa talvisin pohjaa myöten (Vahtera ym. 2016).

Avomerellä sijaitsevien havaintopaikkojen (LLA6 ja LL7) veden laatu kuvaa lieviä rehevyysvaikutuksia alueella esiintyvän (Kuva 5-36). Havaintopaikalla LL6A (kokonaissyvyys 75 metriä) on vuosina 2010–2017 keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus pintavedessä ollut 23 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 320 µg/l. Vastaavat arvot pohjanläheisissä vesikerroksissa ovat olleet fosforille 80 µg/l ja tyypelle 350 µg/l. Havaintopaikalla LL7 (kokonaissyvyys 100 metriä) on vuosina 2010–2017 keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus pintavedessä ollut 24 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 360 µg/l. Vastaavat arvot pohjanläheisissä vesikerroksissa ovat olleet fosforille 120 µg/l ja tyypelle 380 µg/l. Suomenlahden avomerialueen pintavesien keskimääräiset fosforipitoisuudet kuvaavat lievää rehevyyttä ja tyyppipitoisuudet vähäravinteisuutta. Havaintopaikkojen LLA6 ja LLA 7 pintavesien kesäaikaiset a-klorofyllipitoisuudet olivat vuosina 2010-2017 molemmilla havaintopaikoilla keskimäärin 4,2 µg/l kuvaten lievää rehevyyttä. Suomenlahden vesien suolapitoisuus on ollut vuosina 2010-2017 keskimäärin tasolla 5-8 ‰.

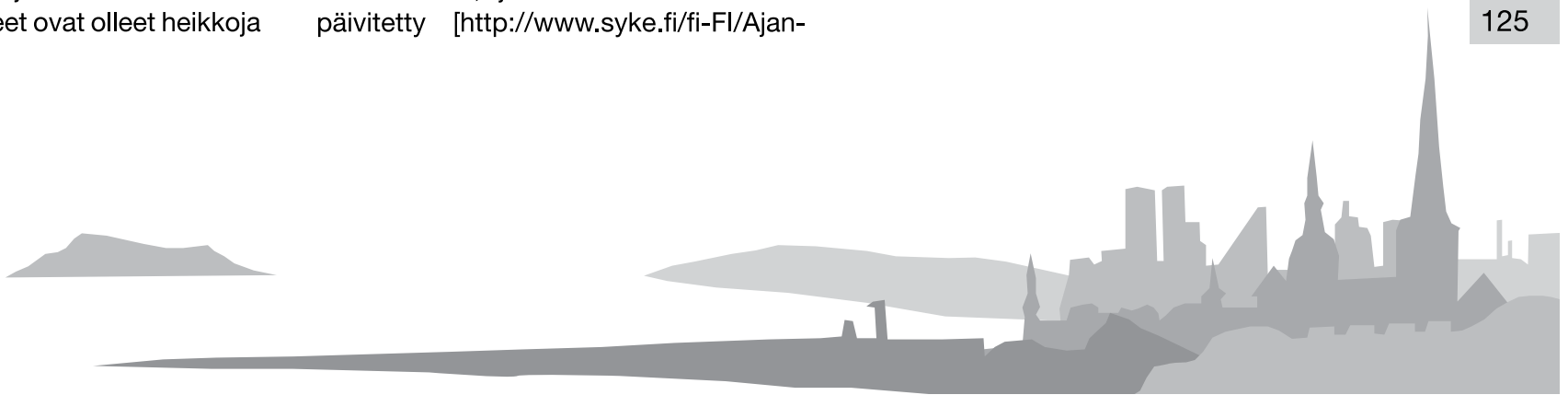
Suomenlahden avomerialueen syvien havaintopaikkojen pintavedet ovat hapekkaita, mutta pohjanläheisten vesikerroksien happitilanteet ovat olleet heikkoja

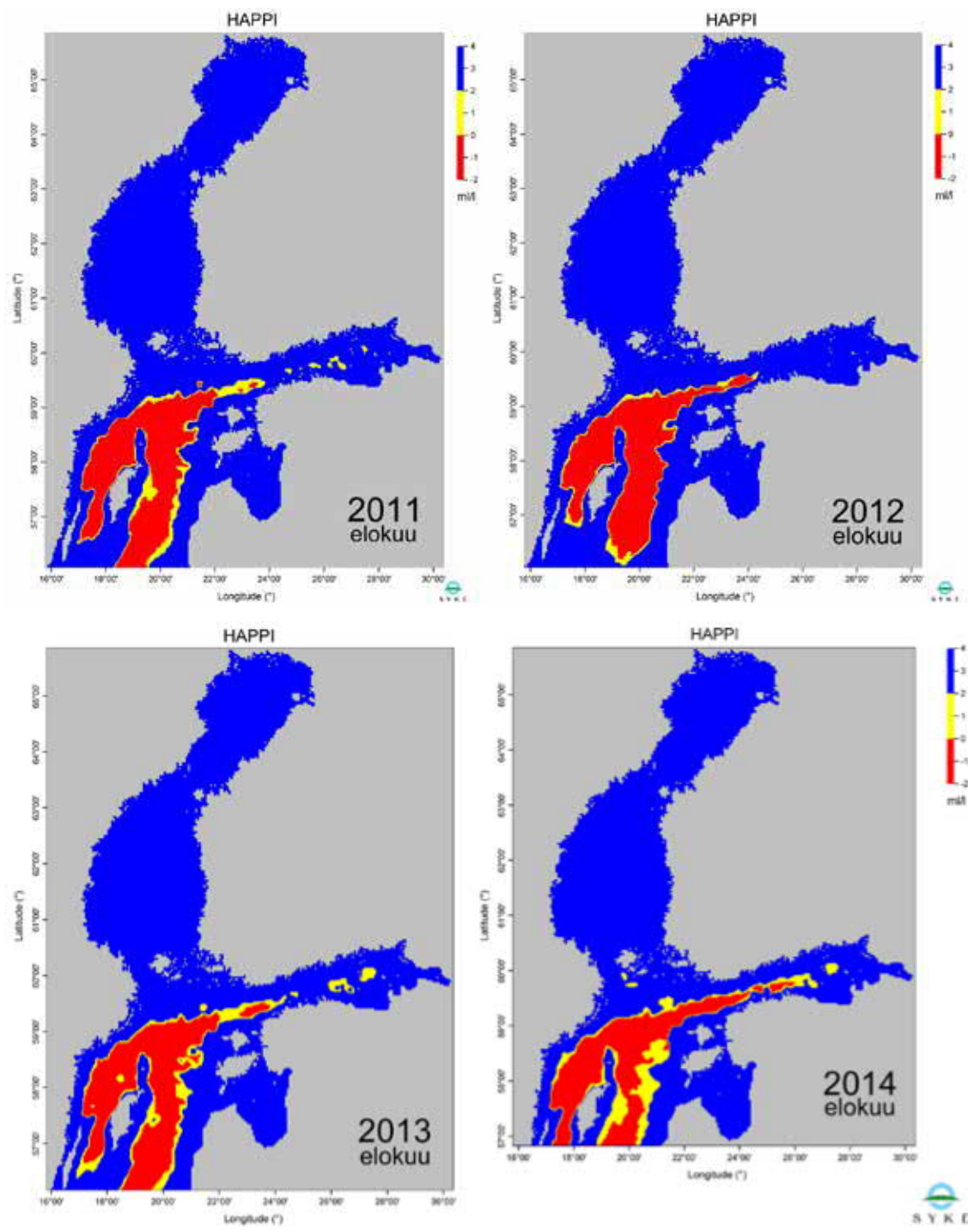
ja ajoittain pohjat ovat olleet lähes hapettomia. Syvien alueiden vähähappisissa olosuhteissa pohjasedimenteistä on liuennut veteen runsaasti mm. fosforia.

Suomenlahden avomerialueella pohjan läheisiin happiolosuhteisiin vaikuttavat eri vuodenaikojen hydrografiset olosuhteet yläpuolisessa vesipatsaassa, mutta ajoittain voimakkaasti myös Tanskan salmien kautta tulevat suolaiset ja hapekkaat merivedet. Suolapulssin saavuttaessa hapettomat Bornholmin ja Gotlannin syvänteet, siellä oleva hapeton vesi työntyy Suomenlahtea kohti. Viimeksi suolapulssi tuli Itämerelle joulukuussa 2014, mutta kesällä 2015 vallinneiden sääolosuhteiden johdosta Itämeren pääaltaasta ei kuitenkaan kulkeutunut vähähappista, runsasravinteista vettä Suomenlahteen ja sen vuoksi avomerellä pohjan läheinen happitilanne kesällä 2015 oli parempi kuin viimeisten kymmenen vuoden aikana (Suomen ympäristökeskus 2016e).

Suomenlahdella yli 60 metriä syvät alueet ovat jo pitkään kärsineet vakavasta happikadosta. Yleiskuva pohjanläheisen vesikerroksen happitilanteesta avomerialueella Pohjoisella Itämerellä mukaan lukien Suomenlahti, vuosina 2011–2014 elokuussa on esitetty kuvassa (Kuva 5-33). Kuva ei kerro rannikon läheisten alueiden tilaa. Kuvat perustuvat Suomen ympäristökeskuksen vuosittain julkaisemiin tiedotteisiin ja kuvat ovat viimeisimmät, jotka SYKE:n sivuille on päivitetty [[kohtaista/Tiedotteet/Itämeren_paaaltaan_happitilanne_parantun\(31057\)\] \(Viitattu 6.6.2018\).](http://www.syke.fi/fi-FI/Ajan-</p></div><div data-bbox=)

Suomenlahden länsiosassa huonon happitilanteen alueet näyttävät viime vuosina laajentuneen, elokuussa 2012 Suomenlahden happitilanne oli kokonaisuutena kuitenkin tavallista parempi. Läntisen ja Keskeisen Suomenlahden rannikkovesissä happiongelmat yleistyivät 2000-luvun alussa. Vuosina 2001–2002 saaristopohjat kärsivät ensimmäistä kertaa laajalti happikadosta ja sen jälkeen happitilanne on toistuvasti ollut heikko kesäisin.





Kuva 5-33. Happitilanne lähellä merenpohjaa avomerialueella Pohjois-Itämerellä elokuussa 2011–2014 (Suomen ympäristökeskus, SYKE 2013–2014). Punainen = hapeton alue, jossa on rikkivetyä, keltainen = alhainen happitaso (02 ml/l) ja sininen = happea yli 2 ml/l.



Rehevöityminen edesauttaa happikatoa, koska se aiheuttaa kasviplanktonin kiihtynyttä kasvua eli levien massaesiintymiä (kukinnat). Pohjaan vajotessaan levämassa lisää hajotettavan ja happea kuluttavan aineksen määrää pohjalla. Kun happi pohjan läheisyydessä loppuu, hajotustoiminnassa hyödynnetään veteen liunneen hapen sijasta muita yhdisteitä, minkä seurauksena muodostuu myrkyllistä rikkivetyä. Nopeutunut happikadon synty myös ruokkii rehevöitymistä, koska

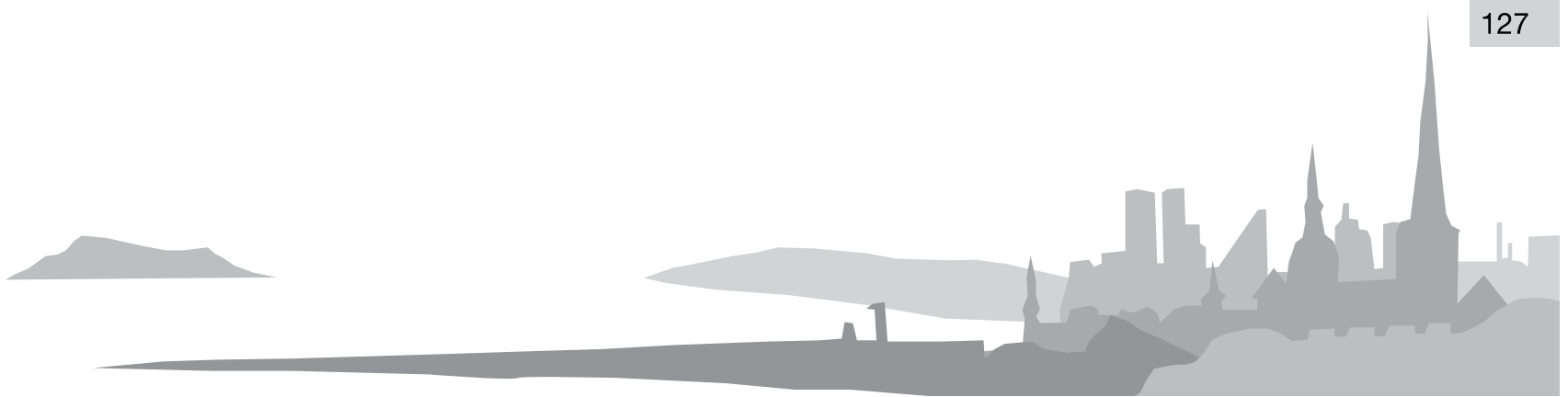
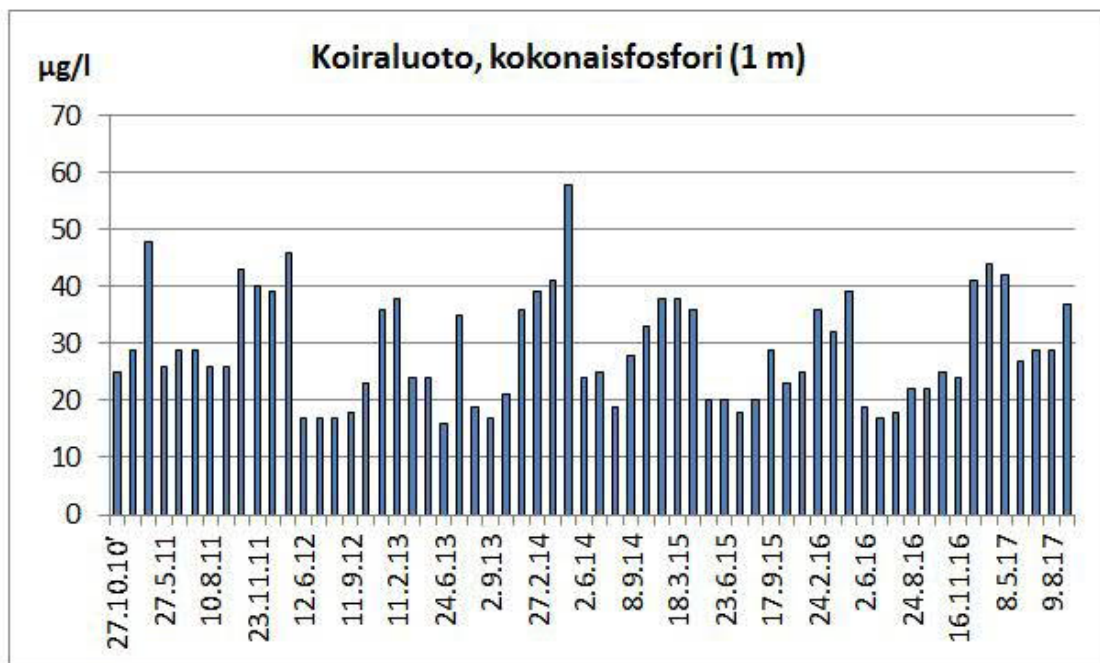
hapen loppuessa pohjan läheisestä vedestä vapautuu pohjasedimentistä sinne sitoutuneita ravinteita takaisin veteen.

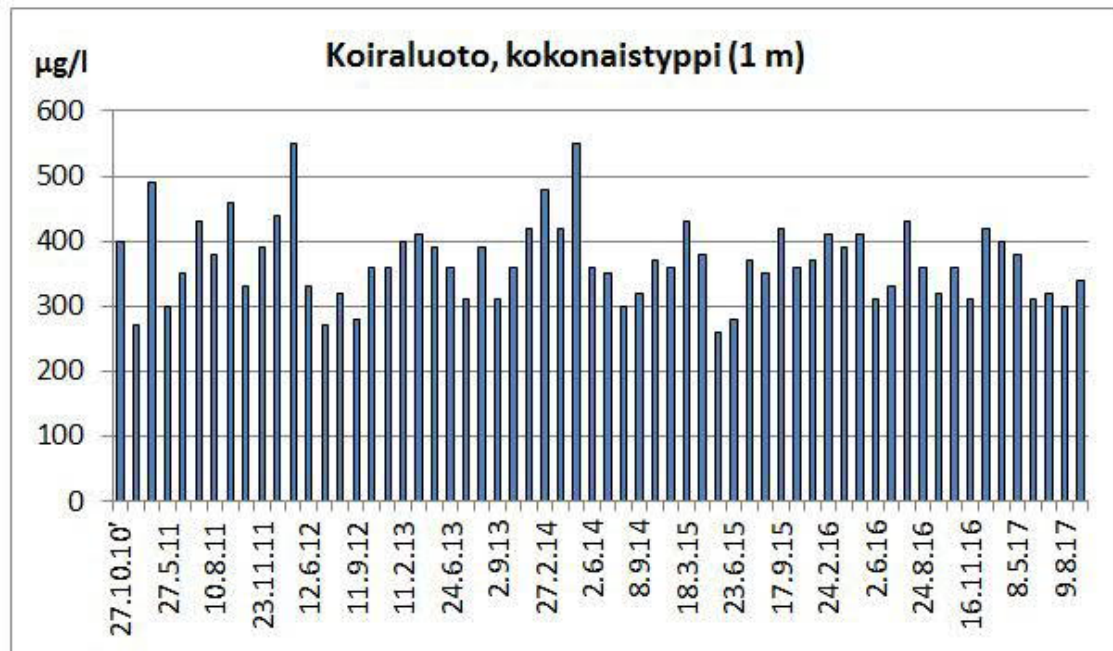
Suomenlahden rannikolla Helsingin edustalla veden laatuun vaikuttavat Suomen rannikon ja jokien sekä mm. Pietarin jätevesikuormitukset, sillä vesien pääasiällisin virtaussuunta on länteen. Koiraluodon vesistöhavaintopaikka (Koiraluoto 168) kuuluu ulkosaaristoon, mutta on huomattavasti matalampi kuin avomeren havaintopaikat, sillä kokonaissyvyys on

noin 32 metriä. Havaintopaikka kuuluu Helsingin kaupungin jätevesitarkkailuun, sillä Koiraluodolta koilliseen noin 3 km etäisyydellä sijaitsee Katajaluodon eteläpuolella Helsingin Viiknmäen puhdistamon käsiteltyjen jätevesien purkupaikka noin 20 metrin syvyydessä.

Koiraluodon veden ravinnepitoisuudet ovat korkeampia kuin avomerellä, sillä vuosina 2010–2017 Koiraluodon pintaveden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus on ollut 29 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuus 370 µg/l. Vastaavat arvot pohjanläheisissä vesikerroksissa ovat olleet 35 µg/l ja 350 µg/l. Pintaveden a-klorofyllipitoisuus oli keskimäärin 7,1 µg/l. Koiraluodon veden keskimääräinen fosforipitoisuus ja a-klorofyllipitoisuus kuvaavat rehevyyttä ja keskimääräinen tyyppipitoisuus vähäravinteisuutta. Vuosina 2010–2017 Koiraluodon havaintopaikalla vesien happitilanteet olivat erinomaiset, sillä hapen kyllästysasteet olivat pintavesissä keskimäärin yli 100 % ja pohjanläheisessäkin vesikerroksessa yli 84 %. Vuosina 2010–2017 Koiraluodon veden fosforipitoisuuksissa ei ole havaittavissa muutosta (Kuva 5-34), mutta tyyppipitoisuuksissa on viime vuosina havaittavissa pitoisuuksien tasaantumista (Kuva 5-35).

Kuva 5-34. Koiraluodon havaintopaikan pintaveden kokonaisfosforipitoisuus vuosina 2010–2017. (Vahtera ym. 2016)





**Kuva 5-35. Koiraluodon havaintopai-
kan pintaveden kokonaistyyppipitoi-
suus vuosina 2010-2017. (Vahtera ym.
2016)**

5.8.3 Merialueen strateginen suunnittelu

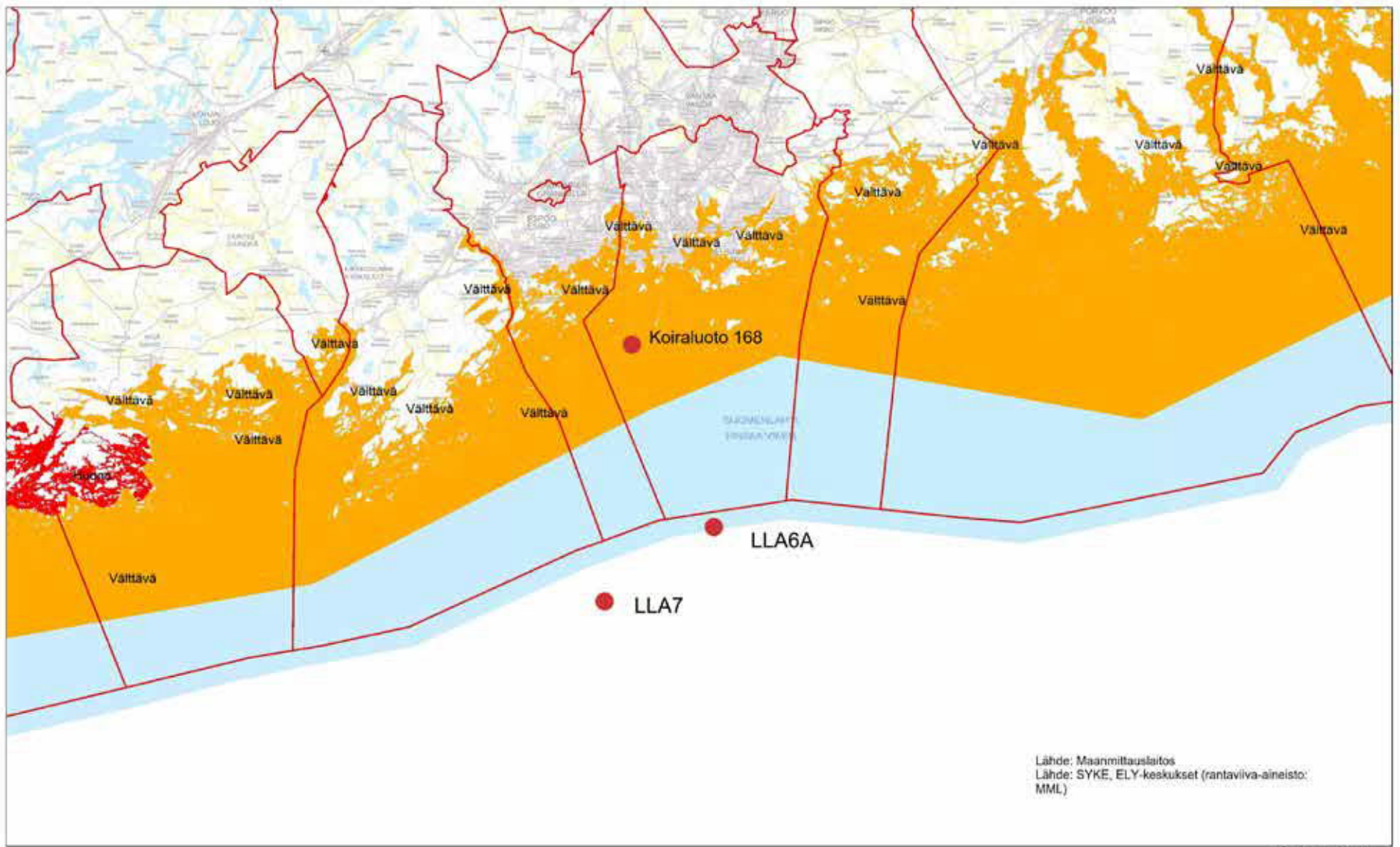
Vesipolitiikan puitedirektiivi

Vesipuitedirektiivi (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY an- nettu 23. lokakuuta 2000, yhteisön vesi- politiikan puitteista) on yksi tärkeimmistä ohjelmista, joilla pyritään parantamaan vesien laatua EU:ssa tavoitteena saa- vuttaa vesien hyvä tila kaikissa pinta- ja pohjavesissä. Direktiivi on toteutettu Suomessa lailla vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004 muutoksi- neen) ja useilla siihen liittyvillä laeilla. Uusimmat Suomen valtioneuvoston hy- väksymät vesienhoitosuunnitelmat vuo- sille 2016–2021 on päivätty 3. joulukuuta 2015.

Tässä suhteessa vesipuitedirektiivil- lä on siten useita tavoitteita, liittyen esi- merkiksi saastumisen ehkäisemiseen ja vähentämiseen, kestävän vedenkäytön edistämiseen, ympäristön suojelemiseen ja vesiekosysteemien parantamiseen.

Vesienhoitosuunnitelmat sisältävät tietoa vesiympäristön tilasta, paineista, joita ympäristön tilaan kohdistuu, ympä- ristön tilan seurannasta sekä toimenpi- teistä, joita pintavesien tilan tavoitteiden saavuttamiseksi on tehty. Pääkaupunki- seudun edustan merialue kuuluu Kymi- joen-Suomenlahden vesienhoitoaluee- seen, jolle on vesienhoitolain (1299/2004) mukaisesti laadittu vesienhoitosuunnitel- ma vuosille 2016-2021 (*Kymijoen- Suo- menlahden vesienhoitoalue 2015*) sekä





1: 500 000

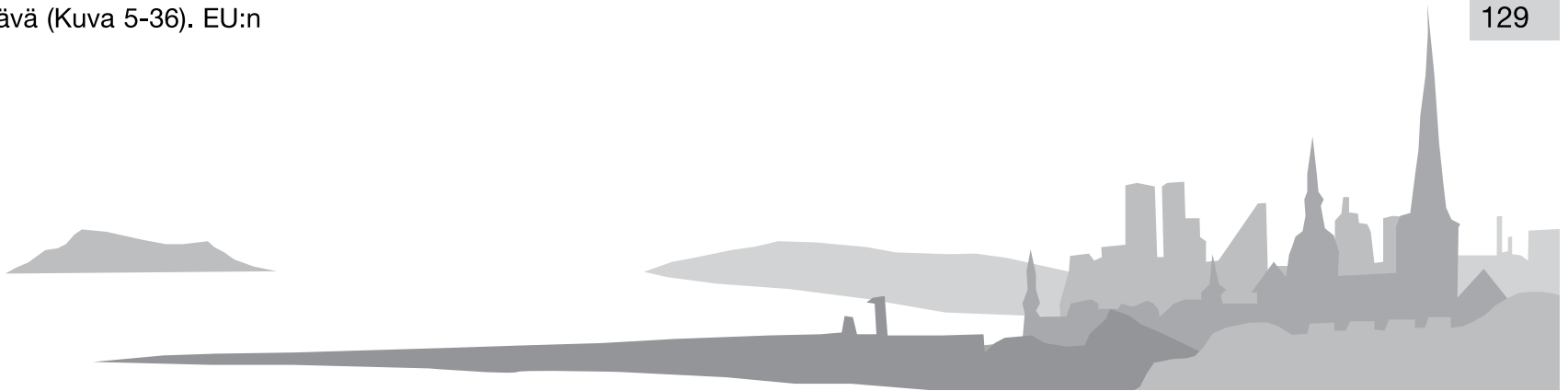


yksityiskohtaisempi toimenpideohjelma (*Uudenmaan ELY-keskus 2015*).

Helsingin edustan vesialueen EU:n vesipuitedirektiivin mukainen pintaveden ekologinen tila on vuoden 2016 luokittelun mukaan välttävä (Kuva 5-36). EU:n

vesipuitedirektiivin tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesistöjä niin, ettei niiden tila heikkene ja, että niiden tila on vähintään hyvä viimeistään vuonna 2021.

**Kuva 5-36. Helsingin ja Espoon edustan merialueen ekologinen luokittelu (SYKE, ELY-keskukset, MML). Kuvas-
vassa myös nykytilan tarkastelussa käytetyt vesistöhavaintopaikat.**

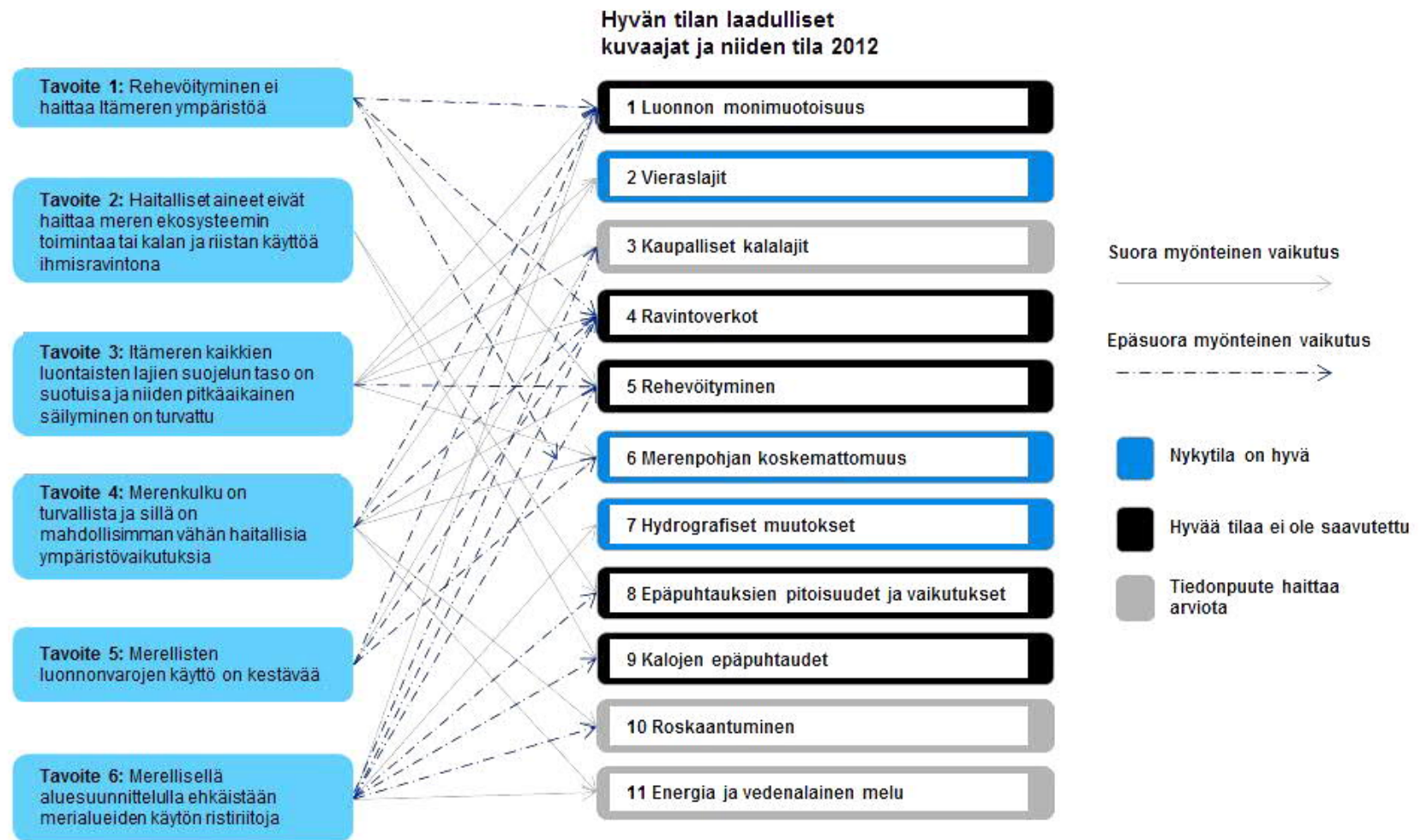


Meristrategian puitedirektiivi

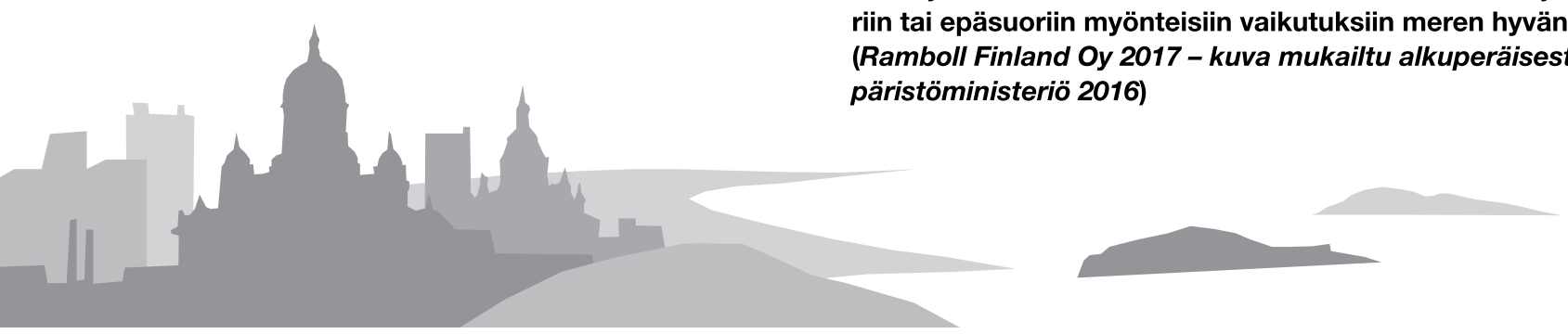
Suomen meristrategialla (merenhoidosuunnitelma) toteutetaan EU:n meripolitiikkaa ja sitä vastaavaa direktiiviä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/56/EY, annettu 17 päivänä kesäkuuta 2008 yhteisön meripolitiikan

puitteista) kansallisella tasolla. Direktiivi on toteutettu Suomessa lailla vesien- ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004 muutoksineen) ja valtioneuvoston asetuksella merenhoidon järjestämisestä (980/2011).

Strategiassa on kolme osaa. Ensimmäinen osa hyväksyttiin vuonna 2012, ja se käsittää alustavan arvion meriympäristön nykytilasta sekä linjaa yleiset ympäristötavoitteet ja meriympäristön hyvän tilan laadulliset kuvaajat (Valtioneuvoston päätös 13.12.2012). Meren-



Kuva 5-37. Yhteydet yleisten ympäristötavoitteiden ja meren hyvän tilan kuvaajien välillä. Yleisten tavoitteiden saavuttaminen johtaa joko suoriin tai epäsuoriin myönteisiin vaikutuksiin meren hyvän tilan kuvaajissa. (Ramboll Finland Oy 2017 – kuva mukailtu alkuperäisestä lähteestä Ympäristöministeriö 2016)



hoidon suunnittelussa ympäristön hyvä tila on määritelty yhdellätoista laadullisella kuvaajalla ja useilla näihin kuvaajiin liitetyillä indikaattoreilla.

Toinen osa otettiin käyttöön vuonna 2014 ja se sisältää merenhoidon seurantaohjelman.

Merenhoidon suunnittelun kolmas vaihe, toimenpideohjelma ympäristön hyvän tilan saavuttamiseksi merialueilla, sai Valtioneuvoston hyväksynnän joulukuussa 2015 (*Ympäristöministeriö 2016*). Ohjelmassa on yhteenveto meriympäristön tilasta (meren hyvän tilan laadulliset kuvaajat) ja ihmisen aiheuttamista paineista meriympäristölle. Ohjelmassa on lisäksi esitetty meriympäristön hyvän tilan edistämiseksi tehtävät toimenpiteet. Yleiset ympäristötavoitteet ja niiden vuorovaikutus laadullisten kuvaajien kanssa on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-37).

Merenhoidon toimenpideohjelman (*Ympäristöministeriö 2016*) mukaan meren hyvää tilaa ei todennäköisesti tulla saavuttamaan kaikilta osin tavoitevuoteen mennessä. Suurin haaste liittyy vaikutusarvion mukaan rehevöitymisen hillitsemiseen sekä vaarallisiin ja haitallisiin aineisiin. Rehevöitymistä aiheuttavan ravinnekuormituksen vähenemisen vaikutukset näkyvät nopeasti meriympäristön myönteisinä muutoksina, mutta meriympäristön tilatavoitteiden saavuttaminen kokonaisuudessaan kestää pidempään. Itämeren pääallas, jonka vaikutuspiiriin Suomenlahti kuuluu, on ajautunut rehevöitymisen kierteeseen, jota pohjien ha-

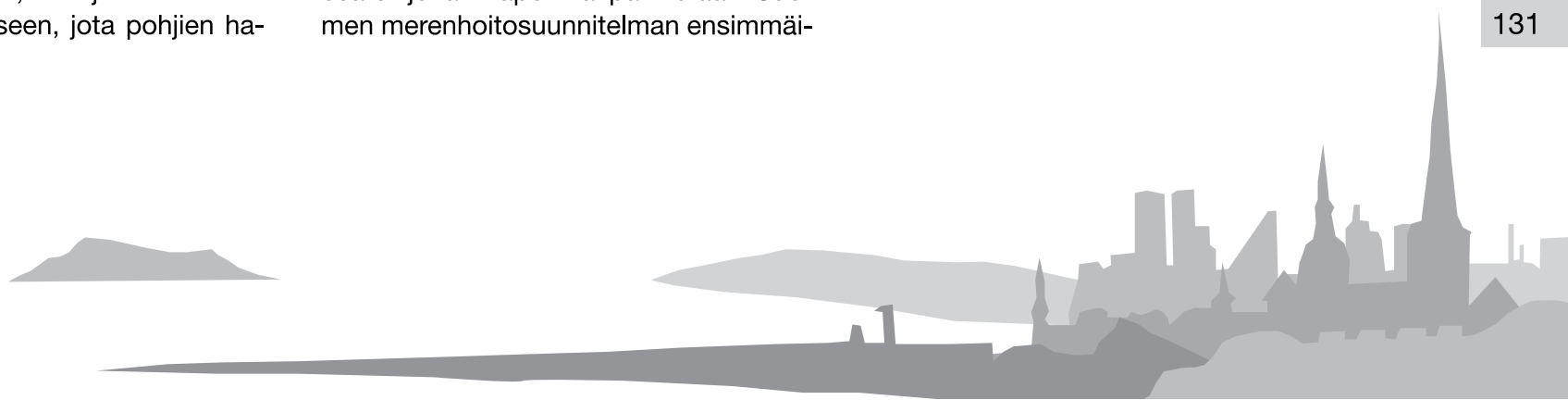
pettomuus ja sedimenteistä purkautuvat ravinteet ylläpitävät. Toipuminen tavoiteolosuhteisiin on hidasta ja kestää kymmeniä vuosia tai jopa sata vuotta, ja Suomi kykenee vaikuttamaan vain omaan ravinnekuormitukseensa.

Vuonna 2015 on julkaistu Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2016–2022 (*Valtion ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2015*). Siinä olemassa olevien toimenpiteiden ei katsottu riittävän meriympäristön hyvän tilan ylläpitämiseen tai kaikilta osin saavuttamiseen ja asiantuntijat ehdottivat ohjelmaan 35 merenhoidon toimenpidettä. Olemassa olevien toimenpiteiden riittävyysarvioon on sisällytetty vesienhoitosuunnitelmien toimenpide-ehdotukset vuosille 2016–2021. Yhtenä toimenpiteenä on esitetty mm. vedenalaisen melun tuottamisen vähentäminen ja ruoppausten haitallisten vaikutusten vähentäminen.

Alkukesällä 2018 julkaistu raportti ”Suomen meriympäristön tila 2018” on laaja katsaus meren tilaan vuosina 2011–2016. Raportin alussa annetaan hyvän tilan määritelmät meriympäristön eri osatekijöille. Määritelmiin perustuen meriympäristön eri osa-alueiden tila on mahdollista luokitella hyväksi tai heikoksi. Raportissa hyvän tilan määrittelyssä noudatetaan pääasiallisesti Euroopan komission vuonna 2017 antamia uusia vertailuperusteita ja vertailuperusteiden osatekijöitä. Raportilla päivitetään Suomen merenhoitosuunnitelman ensimmäi-

nen osa vuodelta 2012. Tila-arvio on tarkoitettu osaksi valtioneuvoston päätöstä päivitetystä merenhoitosuunnitelmasta. Meriympäristön tilaa ja mereen kohdistuvia paineita arvioidaan hyvän tilan määritelmien yhteydessä mainittujen indikaattoreiden avulla. Indikaattoreilla kuvataan hyvän tilan saavuttamista ja kuinka kaukana hyvästä tilasta ollaan. Indikaattoreille on asetettu hyvän tilan kynnyksarvo tai laadittu sanallinen kuvaus tai suuntaukseen (trendiin) perustuva määritelmä, joka kuvaa hyvän tilan saavuttamista.

Merenhoidon suunnittelussa meriympäristön hyvää tilaa arvioidaan 11 kuvaajan avulla ja käyttämällä niihin liittyviä indikaattoreita. Hyvän tilan kuvaajia ovat rehevöitymisen hillitseminen, vaarallisten ja haitallisten aineiden epäpuhtauksien vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden suojeleminen, haitallisten vieraslajien torjunta, merellisten luonnonvarojen kestävä käyttö ja hoito, merenpohjiin kohdistuvien ihmisvaikutusten vähentäminen, hydrografisten muutosten estäminen sekä meren ja rantojen roskaantumisen ja vedenalaisen melun vähentäminen. Seuraavassa taulukossa on tarkasteltu meriympäristön tilaa kuvaajittain (Taulukko 5-3). Vuoden 2018 ”Suomen meriympäristön tila 2018” raportissa merenhoidon 11 kuvaajaa ovat ennallaan, mutta indikaattoreihin ja tavoitteisiin on tullut muutoksia.

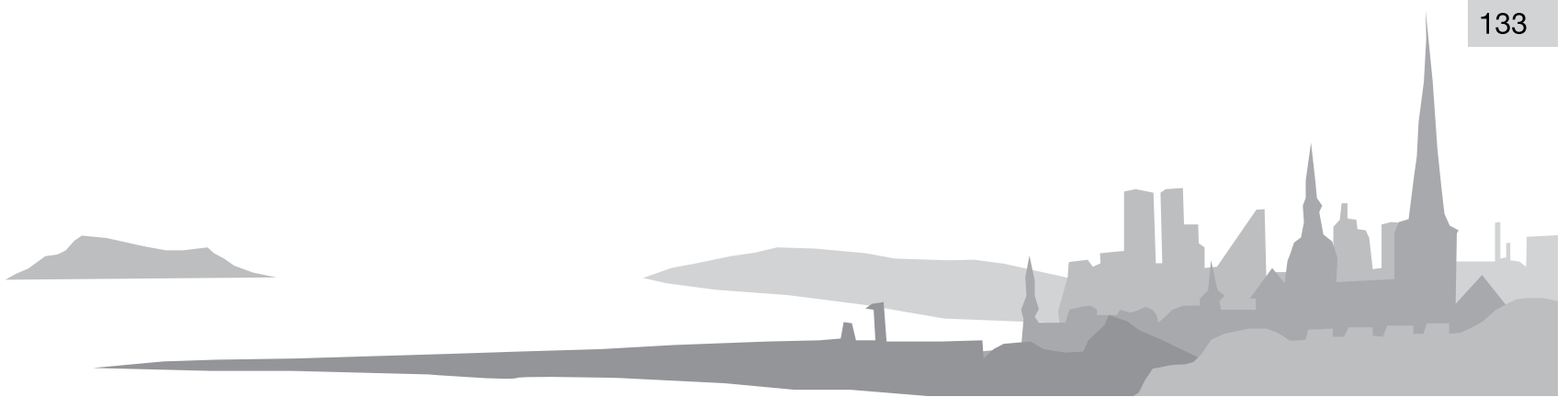


Taulukko 5-3. Merenhoitosuunnitelmassa määritetyt meriympäristön hyvän tilan kuvaajat sekä arvio tilasta perustuen vuoden 2018 päivitettyyn arvioon. Vuonna 2018 tehty tila-arvio perustuu vuosien 2011–2016 aineistoihin. (Ympäristöministeriö 2016, Korpinen ym. 2018)

Meriympäristön hyvän tilan kuvaajat		
Kuvaaja	Selitys	Nykytila 2018 ja arvio hyvän tilan saavuttamisesta
Meriluonnon monimuotoisuus	Luontotyyppien laatu ja esiintyminen ja lajien levinneisyys ja runsaus vastaavat vallitsevia fysiografisia, maantieteellisiä ja ilmastollisia oloja.	Hyvää tilaa ei ole saavutettu. Viidennes merenpohjan laajoista elinympäristöistä on heikossa tilassa. Hyvässä tilassa olevia pohjan elinympäristöjä on pääasiassa Pohjanlahdella, missä ihmisen toiminnan aiheuttamat paineet ovat vähäisiä ja pohjanläheinen vesi on hapekasta. Suomenlahden ja Pohjois-Itämeren pohjat kärsivät laajalti hapettomuudesta ja siksi niiden tila on pääosin heikko. Kaikista luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä ainoastaan tyyppi ”Ulkosaariston luodot ja saaret” on arvioitu suotuisaan tilaan, joka vastaa merenhoidon hyvää ympäristön tilaa. Muiden kohdalla suojelutaso on epäsuotuisa ja niiden kehityssuunta useimmissa tapauksissa heikkenevä.
Vieraslajit	Ihmisen toiminnan välityksellä leviävien vieraslajien määrät ovat tasoilla, jotka eivät haitallisesti muuta ekosysteemejä.	Tila on vuonna 2018 pääosin hyvä Suomen merialueilla ja hyvä tila on mahdollista ylläpitää toteuttamalla olemassa olevia toimenpiteitä. Sen sijaan muualle Itämerelle on tänä aikana kulkeutunut 14 uutta vieraslajia, joten koko Itämeren tasolla tila on heikko.



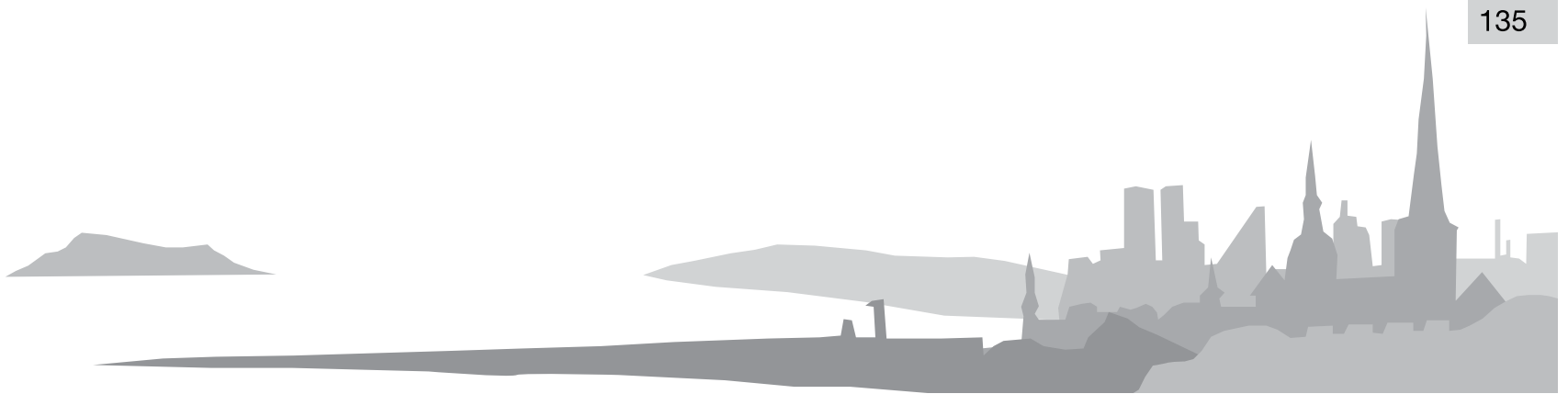
Meriympäristön hyvän tilan kuvaajat		
Kuvaaja	Selitys	Nykytila 2018 ja arvio hyvän tilan saavuttamisesta
Kaupalliset kalalajit	Populaatiot ovat turvallisten biologisten rajojen sisällä siten, että populaation ikä- ja kokojakauma kuvastaa kannan olevan hyvässä kunnossa.	<p>Vuoden 2012 tila-arviossa hyvää tilaa ei kyetty arvioimaan kaupallisten kalalajien osalta tietopuutteiden vuoksi. Vuonna 2018 päivitetyssä hyvän tilan arviossa tila määritettiin kansainvälisesti kiintiöillä säädellyistä kalakannoista silakalle, kilohailille, turskalle, lohelle ja vaellussialle merialueittain niiden esiintymisen perusteella ja mikäli lajista on aineistoa. Kampelan ja piikkikampelan tilaa ei pystytty arvioimaan aineiston vähyyden vuoksi. Muista kaupallisista ja lähinnä rannikkoalueella kalastettavista lajeista tila määritettiin kuhalle, Perämeren vaellussialle sekä ahvenelle.</p> <p>Nykytila on hyvä merkittävimpien kaupallisten kantojen kuten silakan ja kilohailin osalta sekä useimpien rannikon kaupallisten kalakantojen kohdalla. Poikkeuksia ovat Perämeren vaellussiikakannat sekä Saaristomeren kuhakanta, joiden katsotaan olevan heikossa tilassa. Toinen merkittävisiä Pohjanlahden lohikannoista ei myöskään ole saavuttanut hyvää tilaa. Turskan itäisen kannan tila on arvioitu heikoksi.</p> <p>Mainittujen heikossa tilassa olevien kuha- ja siikakantojen kohdalla on käynnissä toimia, joiden avulla hyvä tila pyritään saavuttamaan lähivuosina.</p>



Meriympäristön hyvän tilan kuvaajat		
Kuvaaja	Selitys	Nykytila 2018 ja arvio hyvän tilan saavuttamisesta
Ravintoverkot	Kaikki tekijät, siltä osin kuin ne tunnetaan, esiintyvät tavananomaisessa runsaudessaan ja monimuotoisuudessaan ja tasolla, joka varmistaa lajien pitkän aikavälin runsauden ja niiden lisääntymiskapasiteetin täydellisen säilymisen.	Suomen merialueilla ravintoverkon huippupedot ovat hyvässä tilassa, mutta ravintoverkon alemmilla tasoilla rehevöityminen on muuttanut lajikoostumusta. Vaikka tuottaja- ja kasvinsyöjäyhteisöt ovat häiriintyneet, ei ravintoverkon toiminnallisuus ole kuitenkaan muuttunut ja siksi ravintoverkkojen tilaa voidaan pitää hyvänä.
Rehevöityminen	Ihmisen aiheuttama rehevöityminen, erityisesti sen haitalliset vaikutukset, kuten biologisen monimuotoisuuden häviäminen, ekosysteemien tilan huononeminen, haitalliset leväkukinnat ja merenpohjan hapenpuute, on minimoitu.	Hyvää tilaa ei ole saavutettu. Suomen rannikkovesi- ja avomerialueet ovat rehevöitymistilan kokonaisarvion mukaan heikossa tilassa. Vaikka kaikki merialueet ovat rehevöitymistilan kokonaisarvion mukaan heikossa tilassa, niin osalla avomeri- ja rannikkovesialueista ja niiden osa-alueista (vesimuodostumat) yksittäiset indikaattorit ilmentävät hyvää tilaa.
Merenpohjan koskemattomuus	Suoraan tai epäsuorasti merenpohjaan kohdistuvat vaikutukset ovat sellaisella tasolla, että ekosysteemien rakenne ja toiminnot on turvattu ja pohjaekosysteemiin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia.	Tila oli vuonna 2012 pääosin hyvä ja hyvä tila on mahdollista ylläpitää toteuttamalla olemassa olevia ja joitain uusia toimenpiteitä.
Hydrografiset muutokset	Olosuhteiden pysyvät muutokset eivät vaikuta haitallisesti meren ekosysteemeihin	Tila oli vuonna 2018 pääosin hyvä ja hyvä tila on mahdollista ylläpitää toteuttamalla olemassa olevia ja joitain uusia toimenpiteitä.
Epäpuhtauksien (haitalliset ja vaaralliset aineet) pitoisuudet	Pitoisuudet tasoilla, jotka eivät johda pilaantumisaikutuksiin.	Hyvää tilaa ei ole saavutettu. Suomen merialueet ovat heikossa tilassa vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksien osalta, sillä bromattujen PBDE-palonestoaineiden pitoisuudet ylittyvät kaikilla merialueilla. Ihmisravintona käytettävien kalojen osalta tila on kuitenkin hyvä.



Meriympäristön hyvän tilan kuvaajat		
Kuvaaja	Selitys	Nykytila 2018 ja arvio hyvän tilan saavuttamisesta
Kalojen epäpuh- taustasot	Epäpuhtaustasot eivät ylitä lainsäädännössä tai muissa asioissa koskevissa normeissa asetettuja tasoja.	Ihm isravintona käytettävien kalojen tila on haitallisten aineiden osalta hyvä. Ihmisten altistuminen ravinnon kautta on selvästi vähentynyt. Vuoden 2016 tulosten mukaan dioksiinien pitoisuudet eivät aiheuta riskiä ihmisille. Myös raskasmetallien pitoisuudet merikaloissa jäävät alle kynnysarvojen. Luonnonkalojen syöntisuosituksia on kuitenkin edelleen syytä noudattaa, koska vaihtelut pitoisuuksissa voivat olla suuria johtuen kalojen kasvunopeudesta, kalan iästä sekä syötävän kalan kudoksesta. Kalan hyvistä ravitsemuksellisista ominaisuuksista huolimatta Itämerestä, etenkin Selkämereltä ja Suomenlahdelta pyydettyä lohta, taimenta ja suurta silakkaa syömällä voi siis altistua tavannoimaista suuremmille määrille terveydelle haitallisia dioksiineja ja PCB-yhdisteitä.
Meren roskaantu- minen	Ei aiheuta ominaisuuksiltaan eikä määrältään haittaa rannikko- ja meriympäristölle.	Tilaa ei vuonna 2012 kyetty arvioimaan tietopuutteiden takia. Vuonna 2018 roskaantumisen tilaa ei voitu arvioida johtuen puuttuvista hyvän tilan kynnysarvoista ja aineiston vähyydestä. Vuodesta 2012 lähtien roskaantumista on selvitetty systemaattisesti keräämällä rantaroskaa eli makroroskaa (koko yli 2,5 cm), pohjaroskaa sekä pintaveden mikroroskaa (koko alle 5 mm). Aineisto osoittaa selvästi roskaisempia alueita sekä roskaantumisen syitä.
Energia ja melu	Ei ole tasoltaan sellaista, että se vaikuttaisi haitallisesti meri-ympäristöön	Tilaa ei vuonna 2018 kyetty arvioimaan tietopuutteiden takia.



Suomen ja Viron välisen rautatietunnelin meriympäristölle aiheuttamat haitalliset vaikutukset pyritään minimoimaan ensisijaisesti linjauksen sekä keinosaaren suunnittelulla ja sijaintien optimoinnilla. Voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat rakennusvaiheeseen ja erityisesti rakennusvaiheessa pyritään huomioimaan mahdolliset vaikutusten lieventämiskeinot. Vaikutusten lieventämis- ja ehkäisykeinot tullaan kuvaamaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

HELCOMin Itämeren suojelun toimenpideohjelma

HELCOMin Itämeren suojelun toimenpideohjelma on Itämeren meriympäristön hyvän ekologisen tilan palauttamiseen vuoteen 2021 mennessä tähtäävä ohjelma (<http://helcom.fi/baltic-sea-action-plan>). Ohjelman hyväksyivät vuonna 2007 kaikki rannikkovaltiot ja EU, ja se toimii käytännön perusteena HELCOMin työlle.

Ohjelman päämäärät ja tavoitteet ovat seuraavat:

- Rehevytyminen ei vaikuta Itämereen
- Vaaralliset aineet eivät aiheuta haittoja Itämerelle
- Itämeren biologisen monimuotoisuuden tila on suotuisa
- Merenkulkuun liittyvät toiminnot ovat ympäristöystävällisiä

Toimenpideohjelma on toteutettu Suomessa useilla kansallisilla ohjelmilla ja lainsäädännöllä.

Merten aluesuunnittelu

EU:n merten aluesuunnittelun direktiivi astui voimaan heinäkuussa 2014. Siinä annetaan yhteiset puitteet merten aluesuunnittelulle Euroopassa. Merten aluesuunnittelun direktiivi yhdistää merialueiden erilaisia käyttäjiä mukaan lukien energia-ala, teollisuus, valtiolliset toimijat, luonnonsuojelu ja virkistyskäyttötietoon perustuvien ja yhdenmukaisten päätösten tekemiseksi, tähdäten meren resurssien kestäväan käyttöön. Merten aluesuunnittelussa käytetään yleisesti karttoja, jotta merialueista voidaan saada kokonaisvaltaisempi kuva. Näin ollen menettely on samantyyppinen kuin maankäytön suunnittelussa, mutta koskee merialueita. Menettely auttaa suunnittelijoita huomioimaan merialueille sijoittuvien toimintojen yhteisvaikutuksia merialueisiin. Merten aluesuunnittelun direktiivi tähtää ohjatumpaan ja kestävämpään lähestymistapaan käyttää merialueita.

Merten aluesuunnittelu on toteutettu kansallisella lainsäädännöllä vuonna 2016 (maankäyttö- ja rakennuslaki muutoksineen 482/2016) ja se astui voimaan 1. lokakuuta 2016. Tarkat säädökset aluesuunnitelmien esittämisestä, suunnitelmien kokonaismäärästä jne. annetaan Valtioneuvoston asetuksella.

5.8.4 Vesistön ja rantojen käyttö

Hankkeen toiminnoista Otakeilan suunniteltu asema Otaniemessä, huoltoyhteysaari Koirasaari sekä keinosaaret Uppo-

luodon, Ulkomatalan sekä Hramtsowin matalan alueilla ovat vilkkaassa virkistyskäytössä. Espoossa ja Helsingissä rannat ovat melko tiiviisti rakennettuja ja pääosa rakennuskannasta on vakituisia asuntoja. Saaristossa asuinkanta koostuu pääosin vapaa-ajan asunnoista. Koirasaarella ei ole asuinkiinteistöjä.

Espoo ja Helsinki ovat merellisiä kaupunkia, joiden asukkaille meren läheisyys tarjoaa runsaasti virkistyskäyttömahdollisuuksia. Meren läheisyydestä huolimatta, ei sen potentiaalia ole vielä nykytilanteessa kaikilta osin otettu käyttöön. Viime vuosiin asti merellisyys on tarkoittanut ennen kaikkea satamatoimintoja sekä toisaalta vapaa-ajan ja virkistyskäytön toimintoja. Virkistys puolestaan on tarkoittanut pääosin pienveneilyä ja uimarantoja. Pääkaupunkiseudulla virkistysveneilyllä on vankat perinteet ja kaupungin alueella on lukuisia pienvenesatamia sekä niissä toimivia venekerhoja. Otaniemessä sijaitsevaa Otakeilan suunniteltua asemaa lähimmät venelaiturit sijaitsevat Keilalahdella, Otsolahdella sekä Laajalahdella. Lähin uimaranta sijaitsee Westendissä ja Keilalahdessa, missä sijaitsee uusi kelluva vesiturheilukeskus. Suunnitellulla huoltoyhteysaarella, Koirasaarella, on merkittävää virkistyskäyttöarvoa, sillä se on Helsingin kaupungin omistama virkistysaari.

Ulkosaariston ja ulkomerialueen matalikot ovat suosittuja virkistyskalastuskohteita, jotka ovat erityisesti vapakalasta-



jien sekä sukelluskalastajien suosiossa. Virkistyskalastusta on kuvattu tarkemmin luvussa (5.10.3).

Helsingin yleiskaavan laadinnan yhteydessä tehtiin Meri-Helsinki yleiskaavassa selvitys (*Helsingin kaupunki 2013*). Sen perusteella Helsingin edustan saariston käyttöaste on suhteellisen alhainen. Selvityksen mukaan merkittävien este saariston Helsingin väkilukuun nähden alhaiselle käyttöasteelle on se, että saaristoon ei pääse tai sinne on vähintäänkin vaikea mennä. Osin saavutettavuuden ongelmat liittyvät saariston sulkeutuneisuuteen. Osa Helsingin edustan saarista on puolustusvoimien käytössä. Toisaalta ongelmana on myös saaristoliikenteen tarjonnan vähyys. Visiona on, että vuoteen 2050 mennessä saariston avoimuutta ja saavutettavuutta on parannettu merkittävästi. Tämän saavuttamiseksi on vesiliikenneverkosto yhdistettävä tiiviiksi osaksi maa-alueen joukkoliikennejärjestelmää, mikä takaa sujuvat yhteydet mantereisen ja merellisen kaupungin välillä. Tehokkaan joukkoliikenteen ulottuminen verkostokaupungin solmukohdista rantavyöhykkeelle ja sen yli, Saaristo-Helsinkiin asti on keskeinen toimenpide saariston tuomiseksi useamman kaupunkilaisen ulottuville. Nykyistä intensiivisempi vesiliikenne mahdollistaa Helsingin lähisaarien nivoutumisen muuhun kaupunkiin. Sopivassa suhteessa saaristossa olevat asuinalueet ja virkistysmahdollisuudet näyttäytyvät

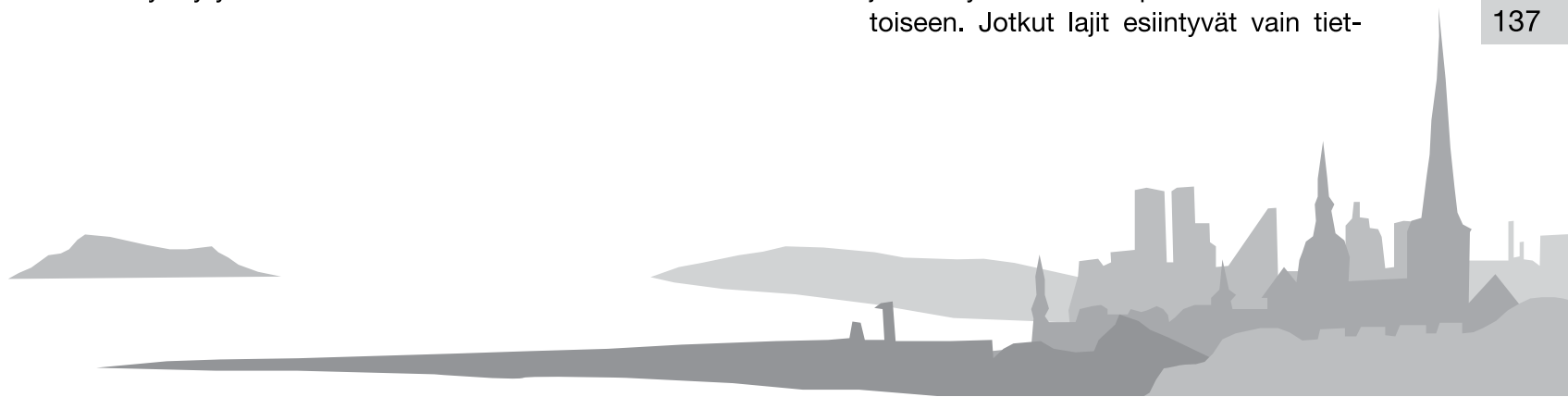
merellisessä ympäristössä liikkuvalla kiinnostavana vyöhykkeenä, joka tarjoaa niin koskematonta luonnonympäristöä kuin riittävät palvelutkin. Saarista toisiin etenevä vesiliikenne mahdollistaa saariretkeilyn, jota sesongista riippuen voi kokonaan tai osaksi tehdä myös meloen, purjelautailen tai luistellen ja osaksi järjestettyyn vesiliikenteeseen turvautuen.

5.9 Vedenalainen luonto

5.9.1 Kasvillisuus

Suomen rannikon rantavyöhykkeelle on ominaista makrofytytien eli suurempien vesikasvien (levät, putkilokasvit) ja niissä esiintyvien pohjaeläinten voimakas maantieteellinen, paikallinen ja ajallinen vaihtelu. Maantieteellisesti kuljettaessa Saaristomereltä kohti itäistä Suomenlahtea tai kohti pohjoista Selkämeren ja Perämeren kalliorantojen makrofytytien ja pohjaeläinten lajilukumäärä pienenee. Syynä lajilukumäärän pienenemiseen on meriveden suolapitoisuuden lasku. Useimmat Itämeressä esiintyvät eliöt ovat peräisin valtameriolosuhteista. Suolapitoisuuden laskiessa liian matalaksi eliöt eivät selviydy. Suurimmat maantieteelliset vaihetutumisvyöhykkeet lajilukumäärän suhteen ovat Helsingin itäpuolella ja Merenkurkussa.

Makrofytytit muodostavat vyöhykkeitä syvyysuunnassa veden pinnasta enimmillään noin 20 metrin syvyyteen. Voimakkain vyöhykkeisyyteen vaikuttava ympäristötekijä on rannan avoimuus, eli rannan suunta vallitsevaan tuuleen ja rannan sijainti sisä-ulkosaaristo-akselilla. Luontaisesti levien vyöhykkeisyys ulottuu syvemmälle avoimilla rannoilla. Makrofytyteille ja niissä esiintyville pohjaeläimille on lajista riippuen tyypillistä voimakas vuodenaikainen vaihtelu tai pysyvyys. Jotkut lajit ovat monivuotisia ja esiintyvät samoilla paikoilla vuodesta toiseen. Jotkut lajit esiintyvät vain tiet-



tyyn aikaan vuodesta, esimerkiksi kesälä tai keskitalvella parista viikosta muutamahan kuukauteen. Pääsääntöisesti rantavyöhykkeen pohjaeläinlajisto määräytyy levälajiston mukaan. Suurimpia uhkia makrofyyteille ja niissä esiintyvälle pohjaeläimille on merialueen yleinen rehevöityminen ja sen mukanaan tuomat vaikutukset kuten näkösyvyyden pieneneminen, joka rajoittaa valon pääsyä rantavyöhykkeeseen.

Valoisan kerroksen alapuolisiksi vesikerroksiksi määritetään syvyydet, jossa pinnalla olevasta päivänvalosta on jäljellä alle yksi prosentti. Tällä syvyydellä ei esiinny kasvillisuutta valon määrän vähyyden takia. Valoisan kerroksen alapuoliset alueet voivat alkaa muutaman metrin ja jopa yli 20 metrin syvyydeltä. Suomenlahden alueella valoisan kerroksen alapuolisen alueen voidaan arvioida alkavan noin yhdeksän metrin syvyydeltä. Valoisan kerroksen alapuoliset alueet voivat olla maaperältään pehmeitä tai kovia pohjia. Tällöin levien ja pohjaeläinten lajisto ja yhteisörakenne määräytyvät pääosin pohjan laadun mukaan.

5.9.2 Potentiaaliset meriluontotyypit

Suomen rannikon saaret, luodot, vedenalaiset riutat, hiekkasärkät, jääkauden muovaamat harjut ja maannousemaranat, lahdet ja fladat muodostavat ainutlaatuisen vedenpäällisen ja vedenalaisen maiseman, joka tarjoaa vaihtelevan elinympäristön suurelle joukolle lajeja. Kansallinen Vedenalaisen meriluonnon

monimuotoisuuden inventointiohjelma (VELMU) ajoittui vuosille 2004–2015 ja tuotti tietoa Suomen rannikolla esiintyvistä eliöistä ja vedenalaisista eliöyhteisöistä. Suomen rannikon lajisto ja sen levinneisyys tunnetaan vielä paikon puutteellisesti. Myöskään lajien ekologiaan vaikuttavia tekijöitä ei kaikilta osin tunneta, joten ympäristömuutoksien vaikutuksia eliöstöön on vaikeaa arvioida. (SYKE 2018a)

Merenpohjan geologista rakennetta, vesipatsaan fysikaalisia ja hydrografisia ominaisuuksia sekä biologisten eliöyhteisöjen ja kalanpoikasten lisääntymisalueiden levinneisyyttä kartoitettiin VELMUn aikana koko Suomen merialueella. Kartoitusten tavoitteena oli löytää luontotarvoiltaan ainutlaatuisia alueita sekä selvittää harvinaisten ja uhanalaisten vedenalaisten elinympäristöjen ja lajien levinneisyyttä sekä niiden ekologista tilaa. (Metsähallitus 2015)

Kartoitusten tulokset on siirretty tietokantoihin, joissa niitä voidaan hyödyntää muun muassa lajien ja vedenalaisten eliöyhteisöjen levinneisyyksien ennustemallien rakentamisessa.

VELMU toteutti Suomen Itämeren suojeleohjelmaa (2002), HELCOMin Itämeren suojeletoimintaohjelmaa (2007) ja hallituksen Itämeriohjelmaa (2011). Tuottamalla tietoa, VELMU vastasi myös useiden EU-direktiivien asettamaan tietotarpeeseen.

Luontodirektiivissä (92/43/EEC) määrittellään ne luontotyypit (direktiivin liite I)

ja lajit (direktiivin liite II), joiden on katsottu edustavan merkittävää osuutta luonnon monimuotoisuudesta Euroopassa. Direktiivi on saatettu Suomessa voimaan luonnonsuojelulain (Luonnonsuojelulaki 1996). Yhteisö edellyttää, että eurooppalaisen luonnonsuojeluverkoston (Natura 2000) avulla suojellaan luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeimmät luontotyypit sekä lajit, ja että niiden esiintymisestä, määrästä, edustavuudesta ja luonnontilasta kerätään tietoa Natura 2000-kohteissa. VELMUssa koottiin tietoa Suomen merialueilla sijaitsevien luontotyyppien biologisesta monimuotoisuudesta.

Aineiston metatietojen mukaan alueet ovat siis Luontodirektiivin liitteen I meriluontotyyppinä riutat (1170) ja vedenalaiset hiekkasärkät (1110):

VELMU-aineiston metatietojen mukaan alueet ovat siis potentiaalisia Luontodirektiivin liitteen I meriluontotyyppinä riutat (1170) ja vedenalaiset hiekkasärkät (1110):

”Metatietojen johdanto: Työssä mallinnettiin Luontodirektiivin liitteen I meriluontotyyppinä: riutat (1170) ja vedenalaiset hiekkasärkät (1110). Edellä mainitut luontotyypit on määritelty merenpohjan maalajin ja topografisen muodon perusteella ja ne voivat olla päällekkäisiä keskenään. Tavoitteena oli tuottaa parhaaseen saatavilla olevaan tietoon perustuen kattavat kartat riuttojen ja hiekkasärkkien esiintymisalueista koko Suomen merialueella. Luontotyyppien määrittelyssä



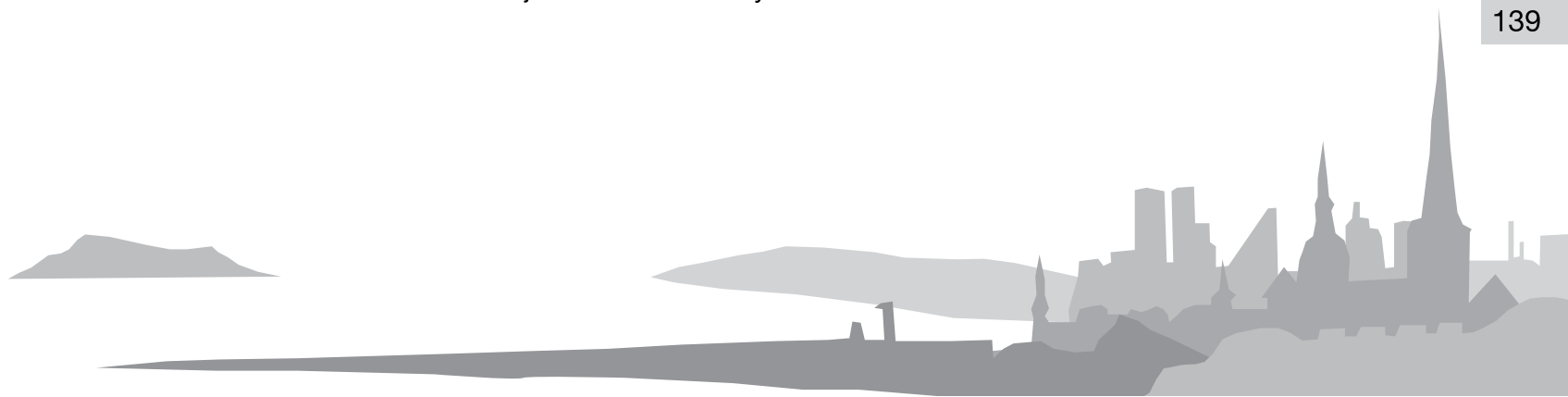
käytettävistä kriteereistä käytiin keskustelua luontotyypeistä vastaavien tahojen kanssa ja hyödynnettiin Natura luontotyyppien inventointiohjetta (versio 5.1), jossa määritetään Luontotyyppiopasta (Airaksinen & Karttunen 2001) tarkempia kriteereitä vedenalaisten luontotyyppien rajaukseen. Eri kriteerien ja testianalyysien perusteella päätettiin mallintaa seuraavia kokonaisuuksia: 1. Potentiaaliset kallioruutut – pienialaisia kohteita, joilla todennäköisesti esiintyy ruuttoa. 2. Potentiaaliset kallioruuttaympäristöt – laajempia alueita, joiden sisällä todennäköisesti esiintyy ruuttoa. 3. Potentiaaliset hiekkasärkät – pienialaisia kohteita, joilla todennäköisesti esiintyy hiekkasärkkiä. 4. Potentiaaliset hiekkasärkkäympäristöt – laajempia alueita, joilta voi todennäköisesti löytää hiekkasärkkiä. Suoja-alueiden alueelle osuneet luontotyypit on poistettu aineistosta.

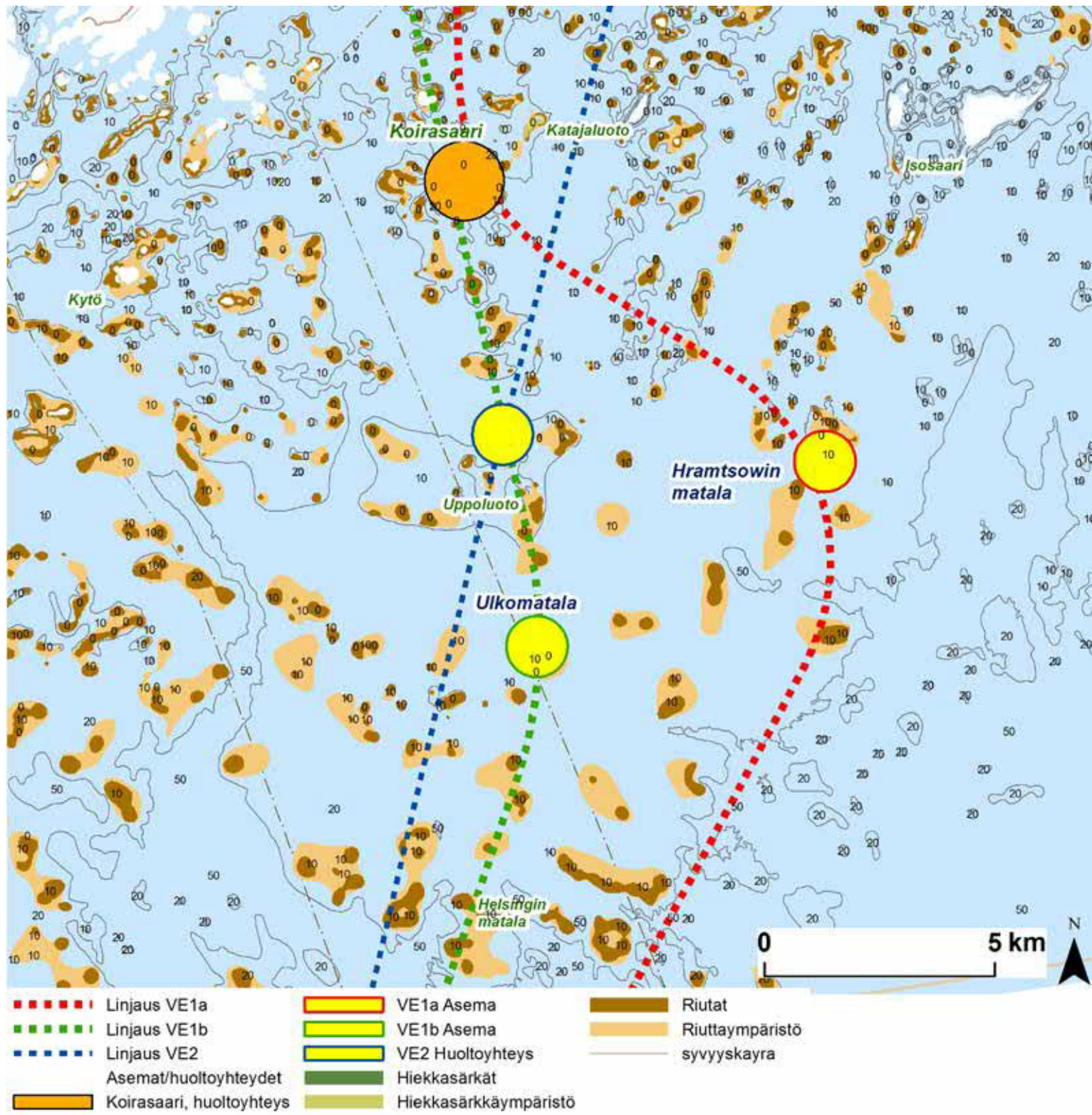
Käyttötarkoitus: Meriluontotyypit -aineisto antaa yleiskuvan kyseessä olevan Natura luontotyypin potentiaalisesta esiintymisestä Suomen merialueella. Aineisto on tuotettu ekosysteemilähtöistä alueiden hallintaa (Ecosystem Based Management) varten. Mallinnuksen tavoitteena oli tuottaa parhaaseen saatavilla olevaan tietoon perustuen kattavat kartat luontotyyppien ruuttoa ja vedenalaiset hiekkasärkät esiintymisalueista koko Suomen merialueella. Aineisto ei sellaisenaan sovellu paikalliseen päätöksentekoon ilman varmuuksia. Puolustusvoimien suoja-alueiden alle osuva aineisto on poistettu.

Käyttökelpoisuus: Tässä esitetyt luontotyypit on määritetty olemassa olevista malleista ja aineistosta, joiden tarkkuus ja kattavuus vaihtelevat merialueittain ja sisämereltä ulkomerelle, mikä vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Luontotyyppien määrittämiskriteerit (esim. laajuus, kaltevuus, korkeusero, mataluus) eivät ole määrittämishetkellä vielä tarkoin säädellyt ja tässä määrittäminen on tehty sekä olemassa olevan aineiston että tutkijalähtöisen arvion perusteella. On huomioitava, että joilla toisilla numeerisilla kriteereillä tulos voisi olla erilainen. Pohjanmuotojen määrittämisessä käytetyt analyysisäteet vaikuttavat lopputulokseen ja tässä käytetyt analyysisäteet eivät mahdollista kaikkien kohoumien määrittämistä, esim. laaja-alaiset kohoumat. Mukana voi olla joitain mahdollisesti virheellisiä luontotyyppiä, esim. syvien uomien ylärinteet ovat paikoin luokituneet potentiaalisiksi ruuttoiksi (erityisesti Saaristomeri). Lisäksi luontotyypit menevät päällekkäin, sillä sama alue voi olla määritetty potentiaalisesti ruutoksi, hiekkasärkkäksi sekä luokkaan ulkosaariston luodot ja saaret. Tarkkaa geologista aineistoa on saatavilla vain rajatulta alueilta, joten tässä on arvioitu kohouman päämaalaji olemassa olevan aineiston perusteella ja tulos on yleistävä. Puolustusvoimien suoja-alueiden alle osuva aineisto on poistettu. Aineisto on suuntaa-antava ja sitä ei tulisi käyttää

puolustusvoimien suoja-alueiden alle osuva aineisto on poistettu.

päätöksenteossa ilman alueellista validointia.” Hankealueen vesirakentamisen kohdealueiden, Koirasaaren, Uppoluodon, Ulkomatalan ja Hramtsowin matalan potentiaaliset meriluontotyypit on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 5-38). Kaikki vesistöaluetta koskevat kohdealueet sijoittuvat potentiaalisille ruuttaympäristöille ja ruutuille. Alueet ovat syvyydeltään 0–20 metriä syviä. Koirasaari ja Uppoluoto ovat pintaan asti ulottuvia saaria, kun taas Ulkomatala sekä Hramtsowin matala ovat matalikkoja, joissa ei pintaan ulotu varsinaisia saaria. Alueet ovat potentiaalisia ruuttoa ja/tai ruuttaympäristöjä.





Kuva 5-38. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (VELMU) aineiston pohjalta mallinnetut potentiaaliset meriluontotyytit hankealueella. (SYKE 2018)

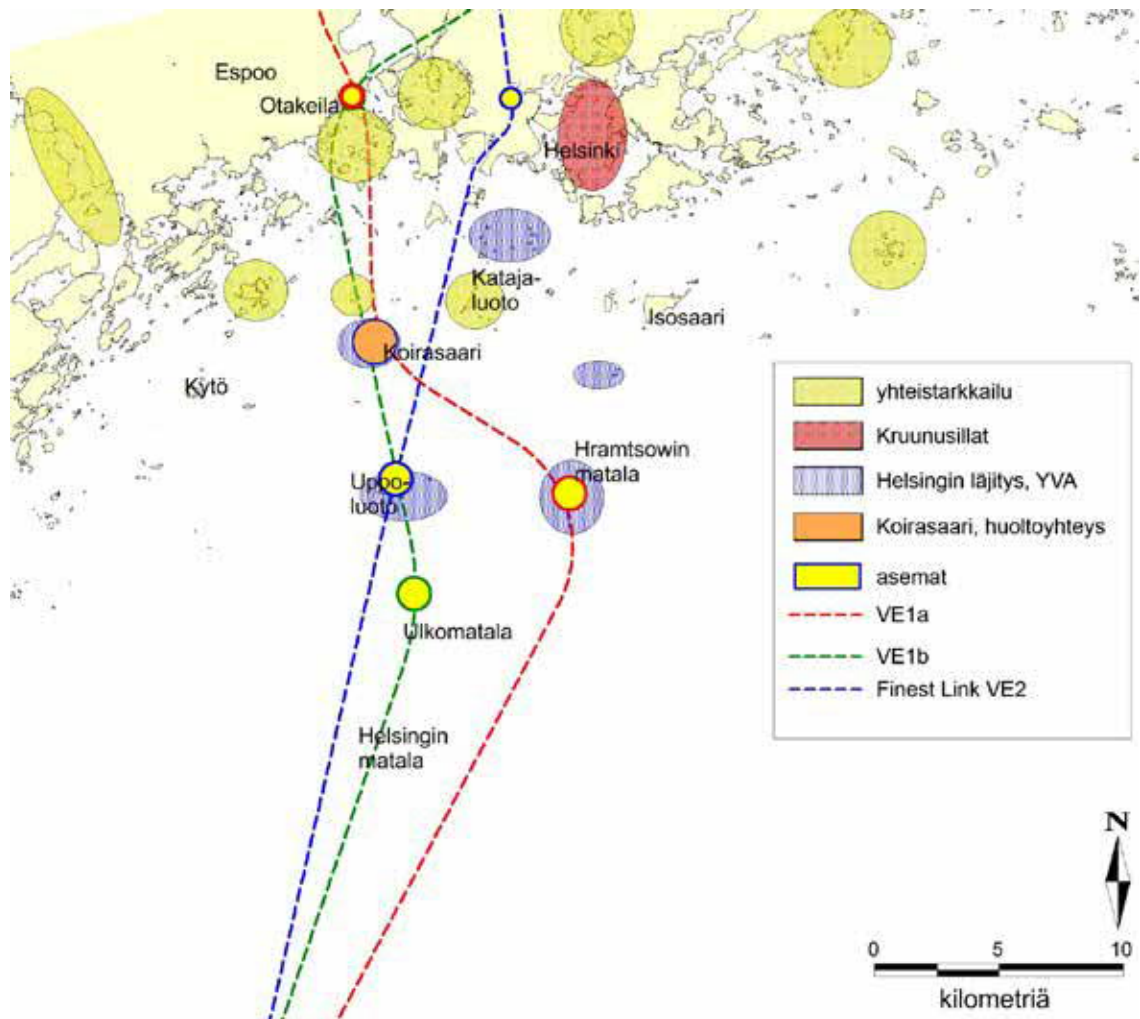


5.10 Kalat ja kalasto

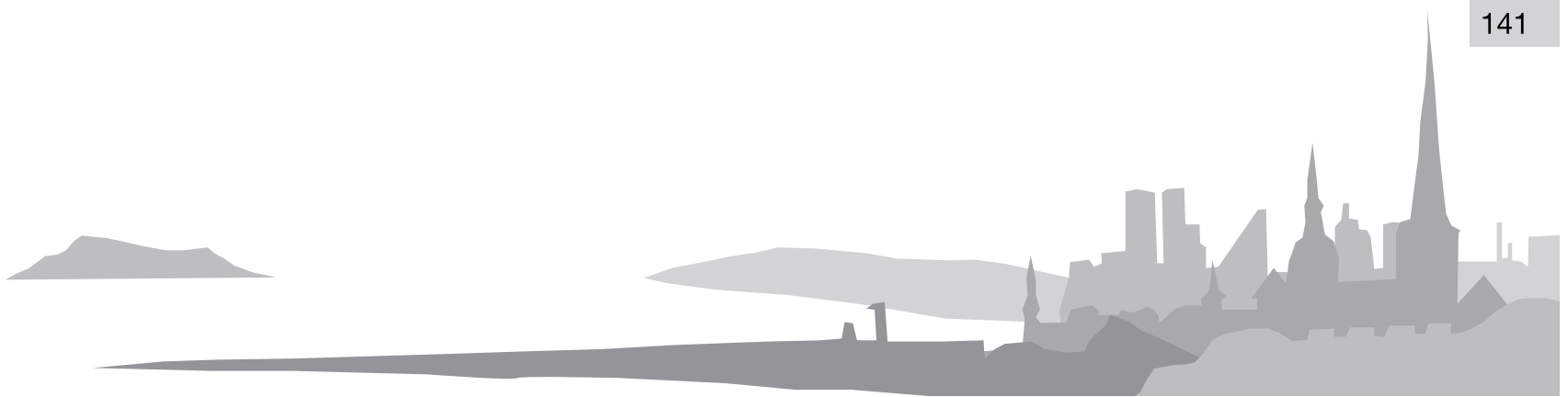
5.10.1 Kalat ja kalatalous

Hankkeen vaikutukset kaloihin ja kalatalouteen kohdistuvat Helsingin ja Espoon edustan merialueella ulkosaaristoon (Koirasaaren ympäristö ja läjitysalue, merkittävien vaikutusten alue noin 2 km ja vaikutusalue kokonaisuudessaan noin 5 km) sekä Suomen aluevesille ulkomerialueelle valittavan tekosaarivaihtoehdon mukaisesti (merkittävien vaikutusten alue noin 2 km ja vaikutusalue kokonaisuudessaan noin 5 km). Alustavan arvon mukaan tunnelin rakentaminen TBM-tekniikalla useita kymmeniä metrejä merenpohjan alapuolella ei aiheuta taustamelusta selvästi erottuvaa vedenalaista melua, jolla olisi merkittäviä vaikutuksia kalastoon tai kalastukseen. Vaikutusalueen laajuus tarkentuu YVA-selostusvaiheessa tehtävien vedenlaatumallinnusten pohjalta.

Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalastoa ja kalastusta on seurattu kattavasti osana kalataloudellista yhteistarkkailua sekä muihin alueen hankkeisiin liittyen (Vatanen & Haikonen 2017; Karpinen ym. 2016; Vatanen ym. 2015; Ramboll 2012). Vaikka seuranta onkin ollut rannikkovyöhykkeen osalta kattavaa, niin ulkomerialueelle sijoittuneita selvityksiä on varsin vähän (Kuva 5-38). Lisäksi ne ovat alueellisesti ja ajallisesti rajoittuneita sekä näytemääriltään vähäisiä.



Kuva 5-39. Helsingin ja Espoon edustan merialueen koeverkotus-alueita. Helsingin ja Espoon edustan merialueen yhteistarkkailun koekalastus on toistuvaa tarkkailua. Kruunusillat -hankkeen koekalastus on projektinaikaista seuranta ja Helsingin läjitysalueen YVA-prosessia varten toteutettu verkkopyynti yksittäinen vuonna 2012 tehty karttoitus.



5.10.2 Kalasto

Suomenlahden kalasto koostuu sekä makean että suolaisen veden lajeista. Suomenlahden alhainen suolapitoisuus on rajoittava tekijä monille merilajeille, jotka elävät alueella esiintymisensä ääri-alueilla. Suomenlahden kalastoon vaikuttaa myös Itämeren päältä kalastossa tapahtuvat muutokset. Myös syvien alueiden ajoittainen hapettomuus rajoittaa pohjakalojen sekä pohjaeläimien elinalueita.

Suomenlahden ulkomerialueella vesistö-rakennuskohteiden vaikutusalueella elävät kalalajit voidaan jakaa kolmeen ryhmään: 1) pelagiaalisiin parvikaloihin, 2) pohjakaloihin ja 3) vaelluskaloihin. Kunkin ryhmän elinalueet, ravintokohteet ja vaellusdynamikka eroavat toisistaan. Tyypillistä on kalojen esiintymisessä tapahtuvat muutokset eri vuodenaikoina erityisesti vaelluskalojen ja pelagiaalisten parvikalojen osalta.

Pelagiaalisiin parvikaloihin kuuluvat silakka (*Clupea harengus*), kilohaili (*Sprattus sprattus*), kolmipiikki (*Gasterosteus aculeatus*) ja kymmenpiikki (*Pungitius pungitius*). Pelagiaalisilla parvikaloilla on suuri merkitys ravintoketjussa mm. lohen ja taimenen ravintona. Silakka ja kilohaili ovat myös taloudellisesti erittäin merkittäviä kalalajeja.

Suomenlahden ulkomerialueella esiintyviä pohjakaloja ovat mm. turska (*Gadus morhua*), rasvakala (*Cyclopterus lumpus*), isosimppu (*Myoxocephalus scorpius*), piikkisimppu (*Taurulus bubalis*),

härkäsimppu (*Myoxocephalus quadricornis*), elaska (*Lumpenus lampraeformis*), kivinilkka (*Zoarces viviparus*) sekä hiekkapohjilla viihtyvät tuulenkalat (*Hyperoplus lanceolatus*, *Ammodytes tobiannus*), kampela (*Platichthys flesus*) ja piikkikampela (*Psetta maxima*). Pohjakaloilla on oma merkityksensä merialueen ekosysteemissä. Esimerkiksi kivinilkka on merkittävä saalislaji monille petokaloille ja vesilinnuille. Härkäsimppu ja rasvakala ovat puolestaan turskan ravintokohteita. Taloudellisesti merkittäviä pohjakaloja ovat turska ja kampelat. Suuri joukko ulkomerialueella esiintyvistä pohjakaloista on luokiteltu 'puutteellisesti tunnetuiksi' (Urho ym. 2010).

Suomenlahden ulkomerialueella esiintyviä vaelluskaloja ovat lähinnä lohi (*Salmo salar*) ja meritaimen (*Salmo trutta*). Merkintätutkimuksissa on havaittu, että Suomenlahden lohet ja meritaimenet pysyttelevät syönnösvaelluksellaan pääosin Suomenlahden alueella (Mikkola 1995). Lohen merkittävimmät ravintokohteet ovat silakka ja kilohaili. Meritaimen puolestaan saalistaa lähempänä rannikkoa ja pääsaalislajeja ovat silakka ja piikkikalat. Lohi ja meritaimen ovat taloudellisesti merkittäviä kalalajeja. Meritaimen on uhanalaisuusluokituksen mukaan 'erittäin uhanalainen' ja lohi vastaavasti 'sil-mällä pidettävä' (Urho ym. 2010).

Helsingin ja Espoon edustan merialueen ulkosaaristossa ja ulkomerivyöhykkeen matalikoilla esiintyy tyypillisesti edellä lueteltujen kalalajien lisäksi sär-

ki- ja ahvenkaloja (Karppinen ym. 2016; Ramboll 2012). Särkikaloista alueella esiintyvät ainakin särki (*Rutilus rutilus*), lahna (*Abramis brama*), pasuri (*Blicca bjoerkna*), säyne (*Leuciscus idus*), vimpa (Vimba vimba) ja salakka (*Alburnus alburnus*) sekä ahvenkaloista ahven (*Perca fluviatilis*), kuha (*Stizostedion lucioperca*) ja kiiski (*Gymnocephalus cernuus*). Lisäksi siika (*Coregonus lavaretus*) esiintyy yleisesti saaristossa ja ulkomerialueen matalikoilla. Siikamuodoista vaellussiika on uhanalaisuusluokituksen mukaan 'erittäin uhanalainen' ja merikutuinen siika 'vaarantunut' (Urho ym. 2010).

Kalojen lisääntyminen merialueella keskittyy tyypillisesti rannikolle alle 10 metrin syvyyteen kasvillisuuden päälle tai puhtaille sora/hiekkapohjille. Vain harvalla kalalajilla lisääntyminen tapahtuu ulkosaaristossa tai ulkomerialueella. Hankealueella mahdollisesti kutevia kalalajeja ovat silakka, merikutuinen siika ja kampela. Lisäksi ulkomerialueella esiintyy useita puutteellisesti tunnettuja kalalajeja, joiden lisääntymistä saattaa tapahtua alueella. Velmu-karttapalvelussa esitettyjen lajien esiintymistodennäköisyysmallien perusteella hankealue on erittäin suotuisaa silakan ja tokon poikastuotantoaluetta. Muiden mallinnettujen lajien (ahven, kuha, hauki, kuore ja särki) osalta hankealue on luokiteltu epäsuotuisaksi poikastuotantoalueeksi (SYKE 2018).



5.10.3 Kalastus

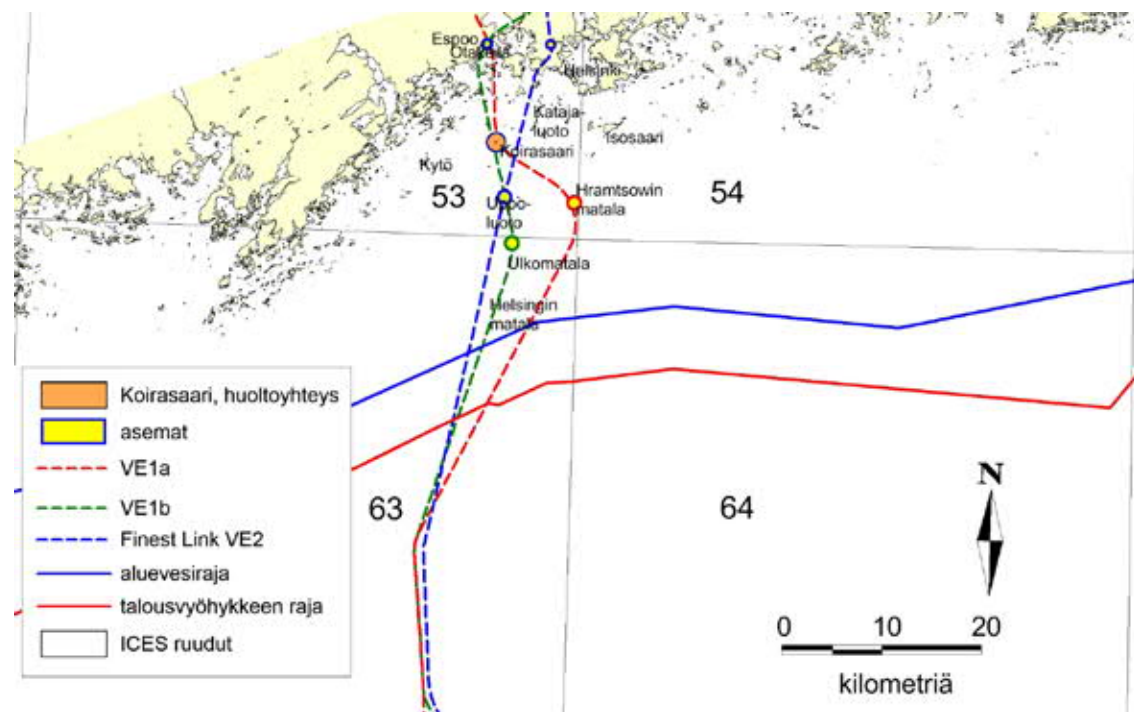
Kaupallinen kalastus

Hankkeen vaikutusalue sijoittuu kaupallisen kalastuksen suhteen rannikkokalastuksen ja avomeripyynnin vaihtumisvyöhykkeelle. Helsingin ja Espoon edustan merialueella rannikkokalastus on verkko- ja rysäkalastusta, joka keskittyy rannikon tuntumaan (Karppinen ym. 2016; Haikonen & Laamanen 2011). Kaupallisia kalastajia Helsingin ja Espoon rannikolla on 5–6 ja he pyytävät lähinnä kuhaa, siikaa sekä ahventa ja haukea (Karppinen ym. 2016). Ulkosaaristossa on yksittäisiä lohirsäpaikkoja, jotka eivät kuitenkaan ole olleet jokavuotisessa käytössä. Troolikalastuksen sijoittumista ei viime vuosikymmeninä ole Helsingin ja Espoon edustan merialueella selvitetty. Anttila (1972) on esittänyt, että troolikalastus sijoittuu linjan Porkkalan majakka – Helsingin kasuuni (Helsingin matala) – Isosaari – Söderskär eteläpuolelle. Edellä mainitun rajauksen mukaisesti hankkeen vaikutusalueella ei harjoiteta troolikalastusta. Tämä tullaan kuitenkin selvittämään yksityiskohtaisesti YVA-prosessin kuluessa.

Suomenlahdella kaupallinen avomerikalastus on käytännössä yksinomaan silakan ja kilohailin troolikalastusta, joka ajoittuu tyypillisesti syksyllä ja alkuvuoteen. Troolikalastusta harjoitetaan useilla erilaisilla pyyntivariaatioilla niin pyynnin vertikaalisen sijoittumisen (pohja-, väli-

vesi- ja pintatroolaus) kuin kalustonkin suhteen (pari- ja yksinveto). Kaupallisen kalastuksen pyyntiponnistus ja saaliit dokumentoidaan tilastoruuduittain, jotka ovat kooltaan noin 55 km x 55 km. Hankealue sijoittuu neljän tilastoruudun yhtymäkohtaan, joten niiden alueelta saatuja saaliita tarkastelemalla ei voida tehdä hankkeen näkökulmasta riittävän yksityiskohtaisia johtopäätöksiä (Kuva 5-40).

Kuva 5-40. Tilastoruutujen sijoittuminen suhteessa hankealueeseen.



Kilohaililla, silakalla, lohella ja turskalla on Kansainvälisen Itämeren kalastuskomission (IBSFC) määrittämät kalastuskiintiöt Itämeren alueella, jotka säätelevät muun muassa silakan ja kilohailin troolikalastusta. Suomenlahden silakkaa säädelään Itämeren pääaltaan ja Suomenlahden osakantana. Kilohailia säädelään vastaavasti koko Itämeren kattavalla kiintiöllä, joka on useana vuotena rajoittanut myös Suomenlahden silakkakiintiön hyödyntämistä. Vuoden 2017 alusta siirryttiin toimijakohtaiseen kiintiöjärjestelmään. Tämä tarkoittaa sitä, että maakohtaiset kiintiöt jaetaan edelleen suoraan toimijoille heidän kalastushistoriansa perusteella siirrettävinä käyttöoikeuksina. Kalastaja voi myydä tai vaihtaa oikeuden kiintiön käyttöön toiselle kaupalliselle kalastajalle. Uuden toimijakohtaisen kiintiöjärjestelmän myötä trooliryttäjä voi itse päättää milloin kalastaa toimijakohtaisen osuutensa kiintiöstä.

Vapaa-ajankalastus

Helsingin ja Espoon ulkosaaristossa harjoitettavia vapaa-ajankalastusmuotoja ovat verkkokalastus ja vapapyynti (Karppinen ym. 2016). Ulkomerialueelle sijoittuu myös lohen vetouistelua ja lohiimapyyntiä. Lisäksi esimerkiksi sukelluskalastusta harjoitetaan ulkosaaristossa ja ulkomerialueen matalikoilla. Verkkokalastus kohdistuu pääosin ahveneen, kuhaan ja siikaan. Vapakalastuksen kohteina ovat taimen, lohi ja siika.

Alueella toimii Helsinki-Espoon kalastusalue.

5.10.4 Vesiviljely

Hankealueella ei harjoiteta vesiviljelytoimintaa. Kansallisen vesiviljelyn sijainninhajussuunnitelman mukaan Suomenlahden vedenlaatu on kokonaisuudessaan ekologiselta luokitukseltaan alle tavoitetason (laatuluokka 'hyvä') ja sen vuoksi sinne ei esitetä uutta vesiviljelytuotantoa (MMM & YM 2014).



5.11 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

5.11.1 Kasvillisuuden ja eläimistön yleispiirteet

Hankealue ulottuu mantereelta rannikkovyöhykkeen ja ulkosaariston kautta ulkomerelle. Rautatietunnelin reittivaihtoehtojen varrella on luonnonoloiltaan hyvin erilaisia vyöhykkeitä.

Maa-alueella reitti kulkee valtaosin rakennetun taajama-alueen alitse. Rautaterminaalien ja lentoaseman välisellä osuudella hankevaihtoehdot VE1a ja Finest Link VE2 alittavat Vantaanjokeen laskevan Tuusulanjoen ja metsäalueita. Lentoaseman jälkeen luonnonympäristöä on linjausvaihtoehtojen alueella erityisesti Vantaanjoen varressa, missä on muun muassa reheviä rantametsiä. Linjausvaihtoehto Finest Link VE2 alittaa laajan, Keskuspuistoon kuuluvan metsäalueen Haltialassa jatkaen etelään Keskuspuiston itäreunan tuntumassa. Linjausvaihtoehto VE1b alittaa Keskuspuiston Ilmalan aseman eteläpuolella.

Rannikkovyöhykkeellä linjausvaihtoehdot VE1a ja VE1b kulkevat Laajalahden merenlahden molemmin puolin, jatkaen etelään, rannikkovyöhykkeen kautta ulkosaaristoon. Merialueella saarten ja luotojen luonnonympäristö koostuu Itämerelle ominaisista luontotyypeistä ja lajeista. Vedenalaisista luontoa on käsitelty luvussa 5.9 ja merialueen linnustoa luvussa 5.11.3.

5.11.2 Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet

Itämeren suojelua toteutetaan sekä kansallisin toimin että rantavaltioiden yhteistyönä. Karkeasti rajaten kansalliset toimet vaikuttavat rannikkovesialueella, kun taas kansainvälisesti suojellaan avomerta. Itämeren suojeluohjelmat ja strategiat keskittyvät sekä meriveden tilan parantamiseen että merialueen luontoarvoihin ja niiden säilyttämiseen.

Sekä kansainvälisenä että kansallisena tavoitteena on ollut perustaa ekologisesti yhtenäinen suojelualueiden verkosto rannikko- ja merialueille. Saaristoluonnon, linnuston ja vedenalaisen luonnon suojelun kannalta merkittävät rannikot ja merialueet on liitetty sekä Suomen että Viron puolella Natura 2000 -alueverkostoon. Natura-alueita on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueina (SAC) että lintudirektiivin perusteella (SPA-alueet). Natura-alueiden suojelua toteutetaan muun muassa luonnonsuojelualuein.

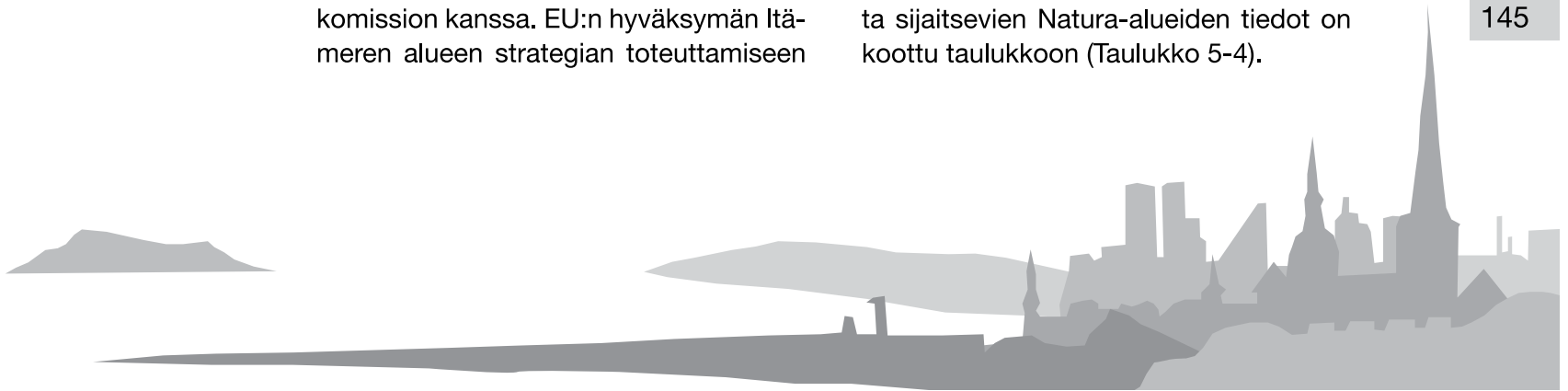
Suomi ja Viro ovat osapuolina useissa kansainvälisissä Itämerta koskevissa sopimuksissa. Kansainvälisesti merkittävä Itämeren alueen merellisen ympäristön suojelua koskeva yleissopimus, niin sanottu Helsingin sopimus, velvoittaa muun muassa suojelemaan meriluontoa ja säilyttämään lajien monimuotoisuutta. Sopimuksen toimeenpanoa valvoo Itämeren suojelukomissio HELCOM, jossa rantavaltiot toimivat yhdessä Euroopan komission kanssa. EU:n hyväksymän Itämeren alueen strategian toteuttamiseen

pyritään HELCOM:in hyväksymällä Itämeren suojelun toimintaohjelmalla (Baltic Sea Action Plan). Myös Suomessa on hyväksytty Itämeren ja sisävesien suojelun toimenpideohjelma. Luonnonsuojelun kannalta merkittävimmät merialueella sijaitsevat Natura 2000 -alueet kuuluvat Itämeren suojelukomission (HELCOM) Itämeren rannikko- ja merialueiden suojelualueverkoston HELCOM MPA -alueisiin (Marine Protected Areas, aiemmin Baltic Sea Protected Areas BSPA; *Ympäristöministeriö 2018a*).

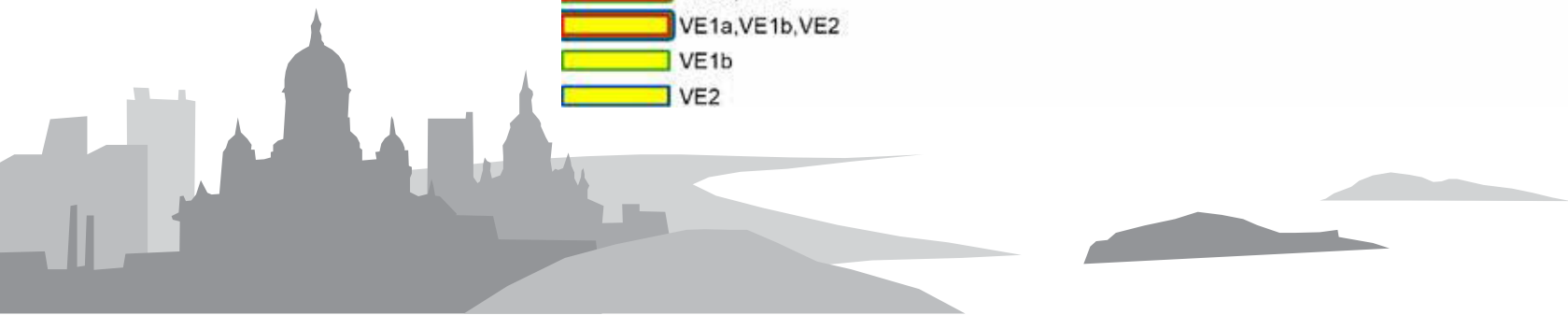
Maailmanlaajuinen Ramsar-sopimus koskee kosteikkojen ja niille ominaisen lajiston suojelua. Suomesta on valittu yhteensä 49 Ramsar-aluetta, jotka edustavat erilaisia kosteikkoluontotyyppejä; yksi näistä tyypeistä on Itämeri ja rannikko. Kaikki Ramsar-alueet kuuluvat Natura 2000 -alueverkostoon (*Ympäristöministeriö 2018b*).

Kansallinen vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma (VELMU) puolestaan kerää tietoa vedenalaisista luontotyypeistä ja lajeista Suomen merialueilla. Yksi ohjelman pää tavoitteista on edistää Itämeren lajien ja merialueiden suojelua (*Ympäristöministeriö 2018a*).

Hankevaihtoehtojen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet on esitetty kuvassa Kuva 5-41. Kuvaan on merkitty myös HELCOM MPA-kohteet sekä Ramsar-alueet. Alle 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevien Natura-alueiden tiedot on koottu taulukkoon (Taulukko 5-4).



Kuva 5-41. Hanke-alueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet. Osa alueista kuuluu HELCOM MPA-kohteisiin ja Ramsar-alueisiin.



Taulukko 5-4. Alle 20 kilometrin säteellä reittivaihtoehtoista sijaitsevat Natura 2000 -alueet.

Natura 2000 -alue	aluekoodi ja -tyyppi	pinta-ala (ha)	muut suojeluarvot	etäisyys vaihtoehtoihin (km)		
				VE1a	VE1b	Finest Link VE2
Vantaanjoki	FI0100104 SAC	pituus 59 km		0.0	0.0	0.0
Laajalahden lintuvesi	FI0100028 SAC/SPA	192	Laajalahden luonnonsuojelualue (ESA010002) Laajalahti (LVO010003) reunalla: Elfvikin metsät (AMO000033) Ramsar-kohde	0.0	1.0	5.1
Vanhankaupunginlahden lintuvesi	FI0100062 SAC/SPA	316	Viikin Vanhankaupunginlahti (YSA010453) Saunalahden luonnonsuojelualue (YSA201790) Möylylän metsä (YSA235657) Pornaistenniemen luonnonsuojelualue (YSA235658) Ramsar-kohde	7.1	3.1	3.1
Kirkkonummen saaristo	FI0100026 (SAC) FI0100105 (SPA)	1 750 (SAC) 14 234 (SPA)	Kantskogsbrodden-Bergstadsbrodden luonnonsuojelualue (ESA010003) Porkkalan saariston luonnonsuojelualue (ESA010041) Gaddien luonnonsuojelualue (YSA010708) Enbusken-Rönnbusken (YSA012168) Brändön luonnonsuojelualue (YSA011473) HELCOM MPA -alue Porkkalan luonnonsuojelualue (valmistelussa)	10.0	8.9	9.2
Medvästö-Stormossen	FI0100024 SAC/SPA	821	Kuokkamaan luonnonsuojelualue (MHA020325) Långvikin lehdot 1 (YSA013014) Långvikin lehdot 2 (YSA013015) Långvikin lehdot 3 (YSA013016) Gumbackanrannan luonnonsuojelualue (YSA201123) Tamminiemen luonnonsuojelualue (YSA011788) Medvästön Bergbackan luonnonsuojelualue (YSA012632) Ådbäcks naturskyddsområde (YSA202257) Värans Stormossen luonnonsuojelualue (MHA020023) Stormossenin Hagan luonnonsuojelualue (YSA012574) Lill-Skogsin luonnonsuojelualue (YSA014147) Storstubbans tvångsfredning (YSA202453) lisäksi useita suojeluohjelmien kohteita	12.6	13.4	15.3
Espoonlahti-Saunalahti	FI0100027 SAC	223	Espoonlahden luonnonsuojelualue (YSA202916) Espoonlahden perä (LVO010004) Eryteisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA201408) Eryteisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA202715)	11.3	11.4	16.7
Kallahden harju-, niitty- ja vesialueet	FI0100063 SAC	251	Kallahden rantaniitty (YSA013227) Eryteisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA202309) Kallahdenharjun luonnonsuojelualue (YSA011543) Prinsessan luonnonsuojelualue (YSA014116) Kalliosaaren luonnonsuojelualue (YSA014174) Santisen hiekkarannat (LTA010229) Iso-Leikosaaren hiekkaranta (LTA010228) Iso-Leikosaaren merenrantaniitty (LTA010240) Kallahdenniemi (HSO010003)	14.5	11.2	10.5

Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Otakeilan aseman välisellä osuudella rautatietunnelin reittivaihtoehdot alittavat Natura-alueverkostoon kuuluvan Vantaanjoen (FI0100104, SAC). Vantaanjoen Natura-alueen suojeluperusteina on kaksi luontodirektiivin liitteen II eläinlajeja. Joki virtaa sekä vehmaiden pelto- ja kulttuurimaisemien että taajaan rakennettujen alueiden halki. Jokirantojen ravinteikkaalla savimaalla esiintyy muun muassa reheviä lehtoja, jokivarteen on perustettu useita aluemaisia suojelukohteita. Vantaanjoen Natura 2000 -alueeseen kuuluu 59 kilometrin pituinen osa joen pääuomaa, mukaan luettuna useita koskia (*Ympäristöministeriö 2018c*).

Ennen Otakeilan asemaa linjausvaihtoehtojen VE1a ja VE1b läheisyydessä sijaitsee Natura-alue Laajalahden lintuvesi (FI0100028, SAC/SPA). Natura-alueen suojeluperusteina (sisältäen lisättäviksi ehdotetut) on seitsemän luontodirektiivin luontotyyppiä ja lukuisia lintulajeja. Laajalahden lintuvesien Natura-alueen suojelu on toteutettu valtion maan luonnonsuojelualueena (Laajalahden luonnonsuojelualue ESA010002). Natura-alueella esiintyy monenlaisia merenlahden ja rannan biotooppeja sekä avoimempaa vesialuetta. Alue on kansainvälisesti arvokas lintuvesi. Laajalahdella pesii vuosittain noin 250 vesilintuparia, lisäksi alue on merkittävä muutonaikainen levähdysalue (*Ympäristöministeriö 2018c*). Laajalahti kuuluu Ramsar-alueisiin.

Rannikkovyöhykkeellä ja merialueella, korkeintaan kymmenen kilometrin

etäisyydellä reittivaihtoehdoista sijaitsee myös kaksi muuta Natura 2000 -alueverkoston kohdetta. Noin kolmen kilometrin etäisyydellä linjausvaihtoehdoista VE1b ja Finest Link VE2 sijaitsee Vanhankaupunginlahden lintuvesi (FI0100062, SAC/SPA). Natura-alueen suojeluperusteina (sisältäen lisättäviksi ehdotetut) on viisi luontodirektiivin luontotyyppiä ja lukuisia lintulajeja. Vantaanjoen suistossa sijaitseva Vanhankaupunginlahti on laaja ja ruovikkoinen merenlahti, jossa on reheviä ja vaihtelevia kasvillisuusvyöhykkeitä. Alue muodostaa läheisten peltojen kanssa monimuotoisen kokonaisuuden, joka on tärkeä erityisesti linnustolle. Suurin osa Natura-alueesta on perustettu luonnonsuojelualueeksi (*Ympäristöministeriö 2018c*). Myös Vanhankaupunginlahti kuuluu Ramsar-alueisiin.

Noin yhdeksän–kymmenen kilometrin etäisyydellä linjausvaihtoehdoista, Koirasaren huoltoyhteydestä sekä Uppoluodon tekosaarivaihtoehdosta sijaitseva laaja Natura-alue Kirkkonummen saaristo (SAC: FI0100026 / SPA: FI0100105) käsittää useita luonnonsuojelualueita. Natura-alueen suojeluperusteina on viisitoista luontodirektiivin luontotyyppiä ja lukuisia lintudirektiivi- ja muuttolintulajeja. Suojeluperusteisiin on ehdotettu lisättäväksi luontodirektiivin liitteen II laji liito-orava. Natura-alueerajaus kiertää Kirkkonummen rannikkoa laajana vyöhykkeenä. SAC-alueerajaus käsittää lähinnä saaria ja ranta-alueita, SPA-alueerajaus puolestaan kattaa myös laajan vesialueen. Natura-alueella esiintyy edusta-

vaa saaristoluontoa. Alue on tärkeä sekä saariston luontotyyppien että useiden lintulajien suojelulle (*Ympäristöministeriö 2018c*). Natura-alue kuuluu HELCOM MPA -alueisiin (kohde 158 Kirkkonummi Archipelago) sekä Suomen kansainvälisesti tärkeisiin IBA-lintualueisiin. Kirkkonummen saariston Natura-alueelle ja sen eteläpuolelle valmistellaan parhaillaan suurikokoista Porkkalan luonnonsuojelualuetta (12 764 ha), joka koostuu laajasta merialueesta ja pienistä maa-alueista. Suojelualue tulee suojelemaan erityisesti vedenalaista meriluontoa (*Metsähallitus 2018*). Suojelualue tulee rajautumaan noin 5,5 kilometriä linjausvaihtoehdon Finest Link VE2 länsipuolelle.

Muut Natura-alueverkoston kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

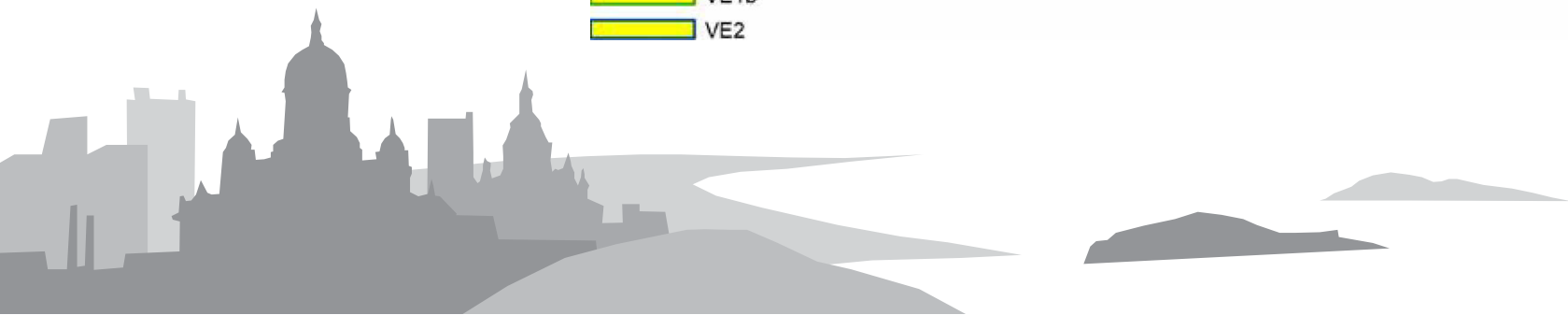
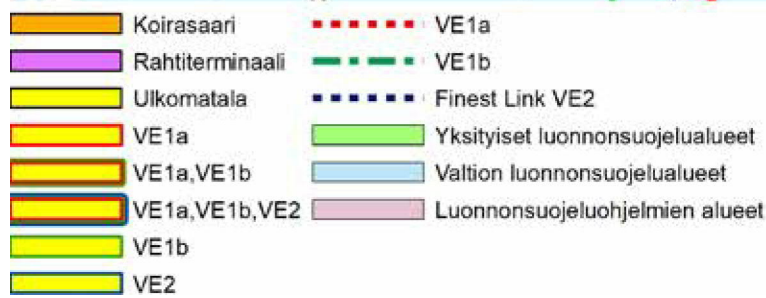
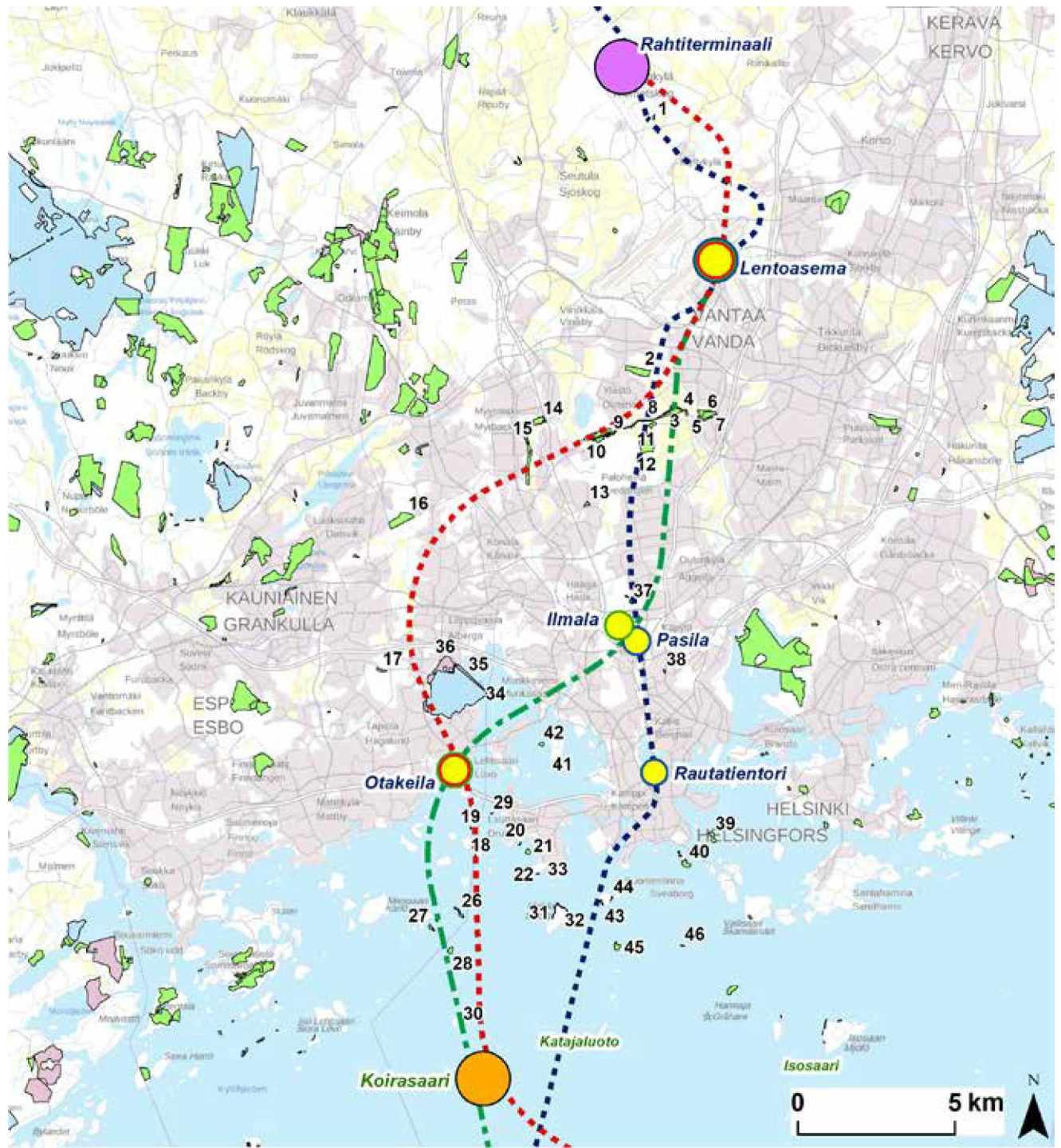
Rautatietunnelin maa-alueella kulkevalla osuudella sekä Helsingin edustan merialueella on lukuisia pienikokoisia suojelualueita. Alueet ovat yksityisiä suojelualueita, suojeltujen luontotyyppien rajauksia, erityisesti suojeltavien lajien aluerajauksia sekä joitakin suojeluohjelmien kohteita, jotka eivät kuulu muihin rajauksiin. Seuraavaan taulukkoon (Taulukko 5-5) on koottu maa-alueella yhden kilometrin säteellä ja merialueella kolmen kilometrin säteellä vaihtoehdoista sijaitsevat Natura-alueisiin kuulumattomat aluemaiset suojelukohteet. Kohteita on yhteensä 46 kappaletta. Nämä suojelukohteet on esitetty kartalla kuvassa Kuva 5-42. Natura-alueille sijoittuvat suojelualueet on mainittu Natura-alueetaulukossa (Taulukko 5-4).



nro	suojelualue	koodi	etäisyys vaihtoehtoihin (km)		
			VE1a	VE1b	Finest Link VE2
1	Gungkärrin pähkinäpensaslehto	LTA201661	0.7	5.2	0.1
2	Blåbärkärrsbergenin luonnonsuojelualue	YSA014185	0.4	0.8	0.2
3	Ruutinkosken pohjoinen luonnonsuojelualue	YSA205369	0.7	0.0	0.5
4	Ruutinkosken lehdon luonnonsuojelualue	YSA012912	0.7	0.0	0.4
5	Tammiston pohjoinen jalopuumetsä	LTA010430	1.5	0.7	1.5
6	Tammiston lehtomäki	YSA010080	1.6	0.7	1.6
7	Tammiston eteläinen jalopuumetsä	LTA010494	1.6	0.7	1.6
8	Vantaanjoentörmä	YSA207309	0.1	0.4	0.0
9	Pitkäkosken rinnelehdot	YSA012330	0.0	1.8	0.9
10	Pitkäkosken länsiosan luonnonsuojelualue	YSA019903	0.0	2.4	1.5
11	Niskalan arboretum	YSA012331	0.7	0.5	0.1
12	Haltialan aarnialue	YSA012332	0.7	0.5	0.0
13	Maununnevan luonnonsuojelualue	YSA013072	1.8	2.4	1.3
14	Mätäojan halavasepikkä	ERA206608	0.0	4.4	3.3
15	Louhelan tervaleppäkorpi	LTA204741	0.7	4.5	3.5
16	Vantaan Äijänsuon/Gubbmossenin luonnonsuojelualue	YSA200066	0.9	7.9	6.9
17	Mankkaan turvetorvijäkälä	ERA202373	0.9	3.6	8.0
18	Rajakuvun luonnonsuojelualue	YSA014110	0.0	1.5	4.0
19	Bakugrund	YSA014171	0.1	1.2	4.4
20	Takaniemen merenrantaniitty	LTA010142	1.4	2.9	2.8
21	Tiirakarin luonnonsuojelualue	YSA010109	1.5	3.0	2.4
22	Särkiniemen merenrantaniitty (Lauttasaari)	LTA010252	1.9	3.3	2.0
26	Ådholms Långgrund saari	YSA013674	0.4	0.6	4.0
27	Långgrund-Vetakobbin luonnonsuojelualue	YSA010142	1.2	0.0	4.7
28	Nuottakarin luonnonsuojelualue	YSA013054	0.7	0.1	4.0
29	Koivusaaren merenrantaniitty	LTA010231	0.5	1.7	4.0
30	Rysäkarin merenrantaniitty	LTA010232	0.5	0.0	3.2
31	Melkin merenrantaniitty	LTA010233	2.4	3.6	1.2
32	Melkin hiekkarannat 1/3-3/3	LTA010245	2.5	3.7	0.6
33	Vattuniemen merenrantaniitty	LTA010143	2.4	3.8	1.5
34	Laajalahden luonnonsuojelualue	ESA010002	0.0	1.0	5.0
35	Laajalahti	LVO010003	0.0	0.9	5.0
36	Elfvikin metsät	AMO000033	0.0	0.9	5.0
37	Maunulan pähkinäpensaslehto	LTA010222	5.0	0.4	0.0
38	Pasilan pähkinäpensaslehto	LTA010225	7.7	1.5	0.6
39	Puolimatkansaaren ja Pormestarinhevon luonnonsuojelualue	YSA013473	7.4	6.4	2.0
40	Harakan saaren luonnonsuojelualue	YSA013476	6.5	6.4	1.5
41	Seurasaaren eteläpuolisten luotojen luonnonsuojelualue	YSA014112	2.9	2.0	2.9
42	Variskarin luonnonsuojelualue	YSA014111	2.6	1.2	3.4
43	Läntisen Pihalasaaren lehdon luonnonsuojelualue	YSA014113	3.9	5.2	0.1
44	Läntisen Pihlajasaaren merenrantaniitty	LTA010234	4.2	5.5	0.4
45	Koirapaaden luonnonsuojelualue	YSA014114	4.3	5.3	0.9
46	Pitkäourin merenrantaniitty	LTA010235	6.5	7.4	2.9

Taulukko 5-5. Reittivaihtoehtojen ympäristössä, Natura-alueiden ulkopuolella sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet (YSA), luonnonsuojelulain suojeltuina luontotyyppinä rajatut kohteet (LTA), lintu- ja eläinlajien suojeluohjelman ja vanhojen metsien suojeluohjelman kohteet (AMO) sekä erityisesti suojeltavien lajien suojelualueet (ERA). Maa-alueella tarkastelun alueen säde 1 km ja merialueella 3 km reittivaihtoehtoista. Numerointi viittaa kuvaan Kuva 5-42.

Kuva 5-42. Natura-alueiden ulkopuolella sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet (YSA), luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit (LTA), erityisesti suojeltavien lajien suojelualueet (ERA) sekä suojeluohjelma-kohteet. Maa-alueella tarkastelualue 1 km ja merialueella 3 km vaihtoehtoisten reittien molemmin puolin. Numerointi viittaa taulukkoon Taulukko 5-5.



Viiden kilometrin säteellä suunnitellun keinosaaren ja siihen liittyvän aseman (VE1a: Hramtsovin matala, VE1b: Uppoluoto/Ulkomatala, Finest Link VE2: Uppoluoto) ympäristöissä ei sijaitse alueellisia suojelukohteita. Viiden kilometrin säteelle Koirasaaren huoltoyhteysaaresta sijoittuu kolme pientä aluemaista suojelukohdetta (YSA010142, YSA013054 ja LTA010232).

5.11.3 Linnusto

Suomenlahti on tärkeä pesimäalue erityisesti Itämeren alueen vesi- ja rantalinnustolle. Rannikkovyöhyke ja ulkosaaristo ovat lintujen kannalta erilaisia pesimäympäristöjä, mikä lisää linnuston monipuolisuutta alueella kokonaisuutena. Rannikkovyöhykkeen isot metsäiset saaret, rehevät ruoikkolahdet, hiekkarannat ja muut habitaatit toimivat elinympäristönä hyvin laajalle joukolle lajistoa. Suurten saarten lajistoon kuuluu manta-reista metsälajistoa ja merenlahdilla kosteikkolintujen kirjo on suuri. Ulkosaaristolle tunnusomaisia ovat kallioluodot ja somerikkosaaret, ja näin karussa elinympäristössä lajiston kirjo on niukempaa. Ulkormalueilla linnut voivat pesiä vain harvoilla pienillä kallioluodoilla.

Karuuden vuoksi Suomenlahden ulkosaaristo on otollinen pesimäalue tietyille sellaisille lajeille, joiden päälevinneisyys on pohjoisella tundralla. Näitä ovat esimerkiksi valkoposkihanhi (*Branta leucopsis*), tylli (*Charadrius hiaticula*) ja lapintiira (*Sterna paradisaea*). Toisaalta

eräät karujen sisävesien lajit, kuten iso- ja tukkakoskelo (*Mergus merganser* ja *M. serrator*), kala-, harmaa ja selkälökki (*Larus canus*, *L. argentatus* ja *L. fuscus*), kalatiira (*Sterna hirundo*) sekä rantasiipi (*Actitis hypoleucos*) ovat yleisiä myös ulkosaaristossa. Niin ikään tietyt soiden ja avomaiden varpuslinnut, kuten niittykirvinen (*Anthus pratensis*), västäräkki (*Motacilla alba*) ja kivitasku (*Oenanthe oenanthe*) ovat tavallisia pesimälintuja Suomenlahden saaristossa. Itämeren ja sitä myöten Suomenlahden pesimälinnusto on siis sekoitus monen eri elinmaatieteellisen alueen ja elinympäristön lajistoa (*Hildén & Hario 1993*).

Paitsi pesimäympäristönä, ulkosaa-riston ja ulkormalueen matalikoilla on suuri merkitys muuttomatkansa varrella levähtäville vesilinnuille. Matalikoilla esiintyviä sinisimpukoita ja vesikasvillisuutta syövät allit (*Clangula hyemalis*), haahkat (*Somateria mollissima*), pilkka-siivet (*Melanitta fusca*) ja mustalinnut (*Melanitta nigra*) kerääntyvät matalikoille ruokailemaan satojen tai jopa tuhansien yksilöiden parvissa.

Merialueiden matalikoille paikalliseksi kerääntyvien lintujen lisäksi hankealueen läpi kulkee eräs merkittävimmistä lintujen päämuuttoreiteistä Suomessa (*BirdLife Suomi 2014*). Alueen läpi kulkee kapealla sektorilla valkoposki- ja sepelhanhien (*Branta bernicla*), arktisten vesilintujen (esim. alli, mustalintu), haahkan, merimetson, kuikan (*Gavia arctica*) ja kaakkurin (*G. stellata*) päämuuttoreitit.

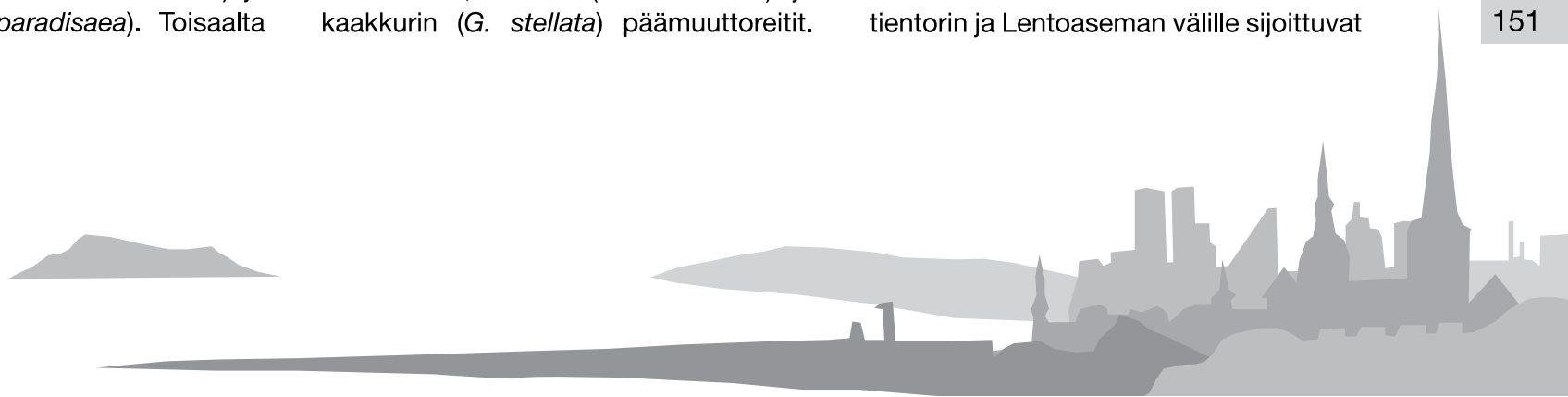
Muuttavien lintujen kokonaismäärät ovat useita miljoonia yhdessä kaudessa. Iso osa muutosta tapahtuu yöllä.

Manneralueiden linnusto

Tunnelin reittivaihtoehdot kulkevat pääosin rakennetun alueen ali, mutta paikoin reittien varrella on viheralueita, joilla on merkitystä linnustolle. Reittivaihtoehtojen varrella on esimerkiksi useita Helsingin tärkeitä lintualueita (*Ellermaa 2018*). Vaihtoehtojen ja asemien lähistöllä sijaitsevat tärkeät lintualueet on esitetty kuvassa Kuva 5-43.

Vaihtoehdolle VE1a Lentoasemalta Otakeilaan osuvat seuraavat Helsingin tärkeät lintualueet: *Mätäjoki* (aluetunnus: 72) ja *Pitkähoski–Ruutinkoski* (86). Mätäjoen varrella on Helsingissä harvinaisia luhtia, joilla on runsas lintulajisto. Pitkähosken–Ruutinkosken alueella joen törmän läheisyydessä on 1980-luvulla perustetut vesistönsuojelun suojavyöhykkeet, jotka alkavat olla paikoin jo vartuvia lehtoja sekoittuen vanhoihin istutusperäisiin puihin. Vastaavasti vaihtoehdolle VE1b Lentoasemalta Otakeilaan osuvat seuraavat tärkeät lintualueet: *Haltialan aarnialue* (8), *Haltialan eteläiset metsät* (9), *Haltialan pohjoiset metsät* (10), ja *Pitkähoski–Ruutinkoski* (86). Haltialan edellä mainitut kolme aluetta muodostavat yhdessä laajan metsäalueen, jolla pesii edustava, erilaisissa metsätyypeissä viihtyvä pesimälajisto.

Reittivaihtoehdon VE2 varrella Rautatientorin ja Lentoaseman välille sijoittuvat



Helsingin tärkeät lintualueet *Helsingin keskuspuiston keskiosat* (17) ja *Töölönlahti* (121). Ensin mainittu on tärkeä metsälinnuston elinympäristö ja jälkimmäisellä pesii kosteikkolajistoa (*Ellermaa 2018*).

Rannikon ja merialueiden linnusto

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b sivuavat heti Otakeilan pohjoispuolella Laajalahden ja Huopalahden alueen tärkeitä linnustoalueita. Vaihtoehto VE1a kulkee alueiden länsipuolella ja VE1b itäpuolella. Reittivaihtoehtojen väliin jääviä tärkeitä linnustoalueita ovat kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue) *Laajalahti–Vanhankaupunginlahti–Viikki* (FI078), osittain edellisen kanssa päällekkäin rajattu Suomen tärkeä lintualue (FINIBA-alue) *Laajalahti–Huopalahti–Vanhankaupunginlahti* (210247) sekä edellisen kanssa osittain päällekkäinen Helsingin kaupungin tärkeä lintualue *Iso-Huopalahti* (26). Espoon ja Helsingin rajalla sijaitsevien Laajalahden ja Iso-Huopalahden linnustoon kuuluu merkittävä määrä suojelullisesti huomionarvoista vesi- ja rantalinnustoa, mutta rajauksiin on otettu laajalti myös merenlahtiin liittyvät rantametsät ja muut viheralueet, jotka osaltaan lisäävät näiden tärkeiden lintualueiden monipuolisuutta.

Otakeilan ja Ulkomatalan/Hramtsovin matalan välisellä rannikkovyöhykkeellä ja ulkosaaristossa on niin ikään useita tärkeitä lintualueita. Vaihtoehto VE1a kulkee kolmessa ja VE1b kahdessa kohdassa

IBA-alueen *Espoon–Helsingin matalikot* (FI098) ali. Kyseinen alue koostuu seitsemästä osa-alueesta, jotka on rajattu rannikkovyöhykkeellä ja ulkosaaristossa sijaitsevalle matalikoille. Matalikot ovat tärkeitä ruokailualueita monille vesilinnuille, erityisesti muuttomatkinsa varrella levähtäville alleille, haahkoille ja pilkkasiiville. Molemmat edellä mainitut reitit kulkevat myös FINIBA-alueen *Helsingin edustan luodot* (210265) yhden osa-alueen ali. Osa matalikkoalueista kuuluu samoilla rajauksilla myös Helsingin kaupungin tärkeisiin lintualueisiin.

Koirasaari ja sen eteläpuolella oleva matalikko kuuluvat Helsingin tärkeisiin lintualueisiin *Koirasaaren matalikko* (44) ja *Koirasaari* (45). Koirasaarella pesii suojelullisesti huomionarvoisia saaristolintuja, vaikkakin häirintä on saarella merkittävää. Koirasaaren matalikko sijaitsee Helsingin ulkosaaristovyöhykkeessä Espoon merirajan tuntumassa. Kohde on merkittävä nk. merisorsille ja siellä on laskettu merkittäviä muutonaikaisia kerääntymiä allilla, haahkalla ja pilkkasiivellä (*Ellermaa 2018*).

Ulkomatalan ja Hramtsovin matalan asemat eivät ole tärkeitä luokitelluilla lintualueilla. Keväällä 2018 tehdyissä linnustoselvityksissä alueilla on havaittu ravinnonhaussa pieniä määriä saaristolintuja, kuten riskilöitä (*Cephus grylle*) ja merimetsoja (*Phalacrocorax carbo*).

Vaihtoehdon VE2 varrella Rautatietorin ja Ulkomatalan välisellä rannikkovyöhykkeellä on IBA-alueen *Espoon–Helsingin*

gin matalikot (FI098) yksi osa-alue, joka on samalla rajauksella oleva Helsingin tärkeä lintualue *Katajaluodon matalikko* (82). Muita Helsingin tärkeitä lintualueita reitin varrella ovat *Lasimestarinletto* (54) ja *Pihlajasaaret* (82). Lasimestarinletto on matala luoto, jolla pesii muun muassa tiiroja. Pihlajasaaret ovat pääosin kalliomänniköitä, monin paikoin puoliavoimia (*Ellermaa 2018*). Rantojen tuntumassa on kuitenkin useassa paikassa rehevämpiä tervalepiköitä ja muuta lehtipuuta kasvavia kuvioita.

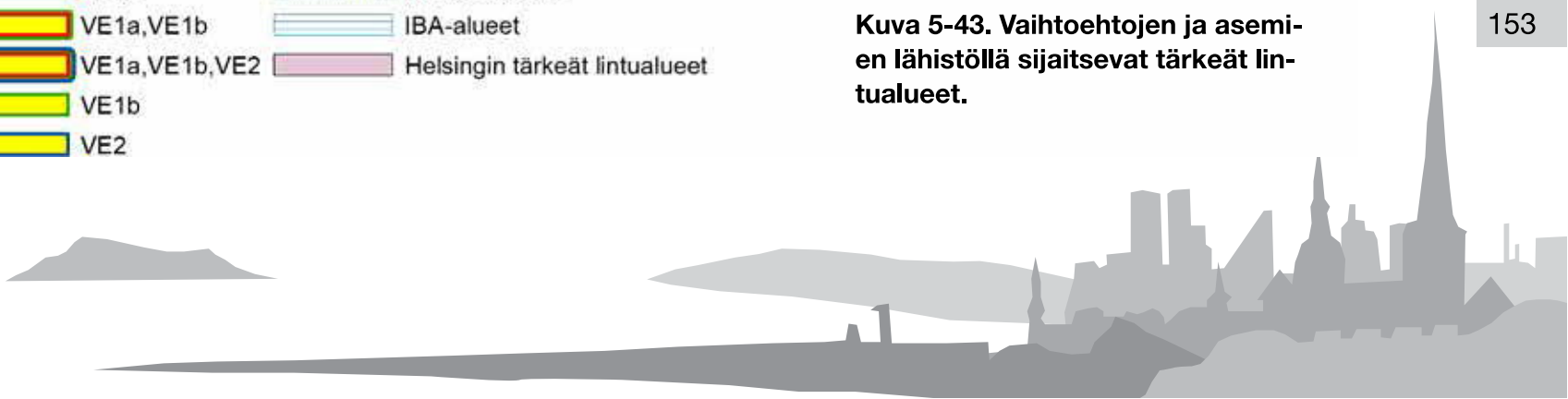
Vaihtoehdon VE2 keinosaaari eli Upoluoto on keskellä Helsingin tärkeää lintualueita *Halliluodon lounainen matalikko* (7), joka kuuluu yhtenä osa-alueena IBA-alueeseen *Espoon–Helsingin matalikot* (FI098).





- | | | | |
|--|-----------------|--|-------------------------------|
| | Koirasaari | | VE1a |
| | Rahtiterminaali | | VE1b |
| | Ulkomatala | | Finest Link VE2 |
| | VE1a | | FINIBA-alueet |
| | VE1a, VE1b | | IBA-alueet |
| | VE1a, VE1b, VE2 | | Helsingin tärkeät lintualueet |
| | VE1b | | |
| | VE2 | | |

Kuva 5-43. Vaihtoehtojen ja asemien lähistöllä sijaitsevat tärkeät lintualueet.



5.11.4 Merinisäkkäät

Suomenlahdella elää kolme merinisäkkäslajia: harmaahylje (*Halichoerus grypus*), itämerennorppa (*Pusa hispida botnica*) ja pyöriäinen (*Phocoena phocoena*). Pyöriäisiä tavataan Suomenlahdella harvakseltaan (Ympäristöministeriö 2017). Pyöriäisten esiintymistä Itämerellä selvitetään akustiseen seurantaan perustuvassa SAMBAH-projektissa vuosina 2011–2015 (www.sambah.org). Neljän vuoden aikana tehdyissä akustisissa seurannoissa Suomenlahdella tehtiin yksi pyöriäishavainto. Suomen kansallisessa uhanalaisuusarvioinnissa (Liukko ym. 2016) pyöriäinen luokiteltiin hävinneeksi. Itämeren suojelukomission (HELCOM) uhanalaisuusarvioinnissa Itämeren pääaltaan osapopulaatio (arviolta 500 yksilöä) luokiteltiin äärimmäisen uhanalaiseksi ja lajin Itämeren kanta on romahtanut viime vuosikymmeninä (HELCOM 2013, Ympäristöministeriö 2017). Pyöriäinen kuuluu myös EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajiluetteloihin.

Harmaahylkeiden eli hallien määrää on selvitetty keväällä tehtävillä lentokone-laskennoilla koko Itämeren alueella ja niiden kanta on kasvanut läpi 2000-luvun (Luke 2018). Itämeren nykyinen kokonaispopulaatio on noin 30 000 yksilöä, joista yli puolet on laskettu Ruotsin vesiltä ja kolmasosa Suomesta. Suomessa halli on ylivoimaisesti runsain Saaristomerellä ja Ahvenanmaalla. Vuonna 2017 Suomessa lasketuista 9689 hallista vain 591 nähtiin Suomenlahdella. Kannan voi-

makkaan kasvun vuoksi harmaahyljettä ei enää luokitella uhanalaiseksi vaan sen arvioidaan olevan elinvoimainen. Suomessa harmaahylje on riistalaji. Virossa sitä ei toistaiseksi metsästetä, ja se on suojeltu luonnonsuojelulailla (HELCOM 2013).

Itämerennorpan kanta on noin kolmasosan hallista, ja vuoden 2017 laskennoissa havaittiin 13 644 norppaa (Luke 2018). Perämeren alueella elää noin 75 % kaikista itämerennorpista ja itäisellä Riianlahdella noin 15 %. Suomenlahdella elää arviolta muutamia kymmeniä norppia ja nekin Suomenlahden itäosissa (esim. RKTL 2012). Suomenlahden norpista valtaosa pesii Venäjän puolella, jossa jäätilanne norppien poikasaikaan on suotuisampi kuin lännessä. Suomessa itämerennorppa on riistalaji, mutta metsästyslupia ei ole myönnetty vuoden 1988 jälkeen. Virossa itämerennorppa on suojeltu luonnonsuojelulailla (HELCOM 2013). Itämerennorppa on Suomen uhanalaisluokituksessa arvioitu silmäläpidettäväksi, mutta Itämeren suojelukomission uhanalaisluokituksessa vaarantuneeksi (Liukko ym. 2016, HELCOM 2013) ja Viron uhanalaisuusluokituksessa erittäin uhanalaiseksi (Eesti Punane Raamat 2008).

Sekä harmaahylje että itämerennorppa kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja V lajiluetteloihin. Liitteessä II luetellaan lajit, joille tulee esittää suojelualueita (Natura 2000 -alueita). Liitteen V

lajit ovat sellaisia, joiden hyödyntäminen (metsästys, keräily jne.) vaatii sääntelyä.

Lähimmät hylkeidensuojelualueet jäävät yli 20 kilometrin päähän reittivaihtoehtoista. Vaihtoehtojen läheisyydessä saattaa olla yksittäisiä luotoja ja saaria, joille kerääntyy pieniä määriä halleja karvanvaihto aikaan.



5.12 Melu ja värinä

5.12.1 Maanpäällinen ja vedenpäällinen melu

Tunnelin pääteasema sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa Vantaan Lentokentällä. Tie- ja raideliikennemelun maanpäällistä nykytasoa on arvioitu kattavasti vuoden 2017 Vantaan EU-meluselvityksessä vuonna 2017 (*Vantaan liikennemeluselvitys 2017*). Kehärata kulkee lentoaseman kohdalla kuitenkin maan alla, jolloin raidetunnelin vuoksi maanpäällistä raide-liikennemelua ei ole Vantaan Kivistön ja Leinelän asemien välillä.

Vedenpäällisestä melusta Suomenlahdella ei ole tehty kattavia yleistutkimuksia. Melu koostuu pääsääntöisesti rahti ja matkustaja-alusten melusta, joista merkittävin vedenpäällinen melulähde on alusten piipun kautta emittoituva moottorien savukaasumelu sekä ilmastointilaitteiden melu.

5.12.2 Vedenalainen melu

Vedenalaista melua Itämerellä aiheuttaa erityisesti laivaliikenne sekä erilaiset vedenalaiset työt kuten ruoppaukset ja räjäytykset. Myös seismisistä tutkimuksista voi aiheutua melua. Jäiden liikkuminen, jäänmurto ja alusten liikkuminen jäässä tuottaa Itämerellä paljon melua (*BIAS 2014*). Jäiden liikkumisen lisäksi myös muut luonnonäänet, kuten tuuli, sade ja aallokko, tuottavat ääntä ja voi-

vat kulkeutua pinnan alle. Myrskyn aiheuttama melu voi jopa peittää meressä kulkevan aluksen koneiston äänet alleen. (*BIAS 2014*).

Ääni veden alla on painetta ja hiukasten liikettä. Meren äänimaailman matalimmat taajuudet (0.1-5 Hz) ovat maan seismisen toiminnan tuloksia. Taajuusalueen 5-20 Hz äänet syntyvät aallokon turbulenssista. Tuuli aiheuttaa lähinnä taajuudeltaan yhden kHz ylittävää taustamelua. Laivaliikenne on taajuusalueella 20-200 Hz merkittävin äänilähde laivaväylien läheisyydessä Itämeren äänimaailmassa. Ilmakehän tapahtumista syntyy ääniä taajuusalueelle 200-100 000 Hz. Yli 100 kHz taajuiset äänet ovat lämpöliikkeestä aiheutuvia.

Laivaliikenteen aiheuttama melu perustuu kaikkien ympäröivillä merialueilla

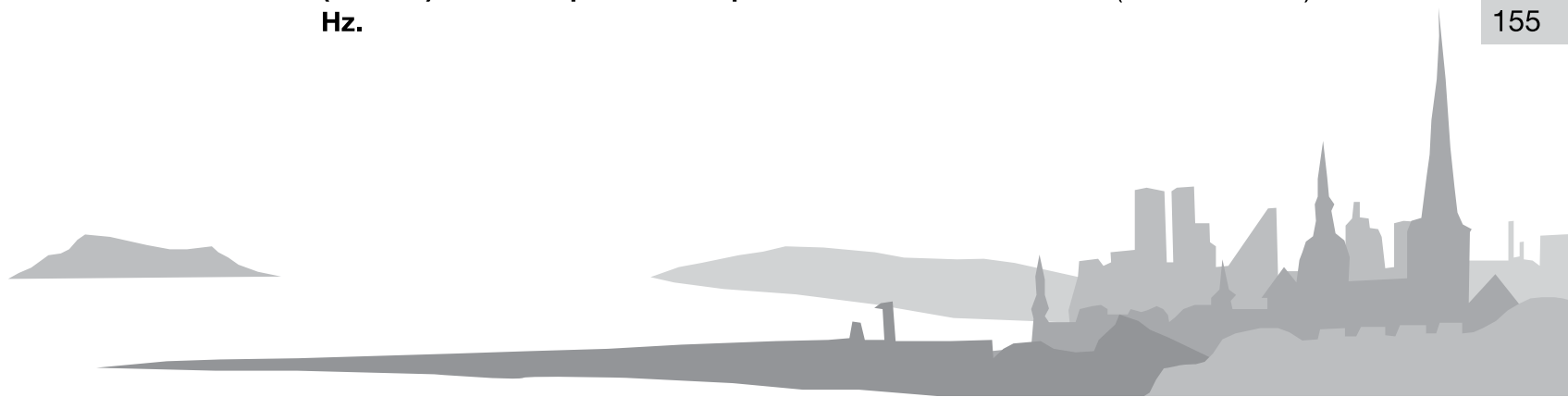
etäällä kulkevien alusten aiheuttamaan kumulatiiviseen vaikutukseen, joka aiheuttaa tasaisen taustamelutason taajuusjakaumissa. Tämä saattaa peittää alleen muista lähteistä tulevan melun.

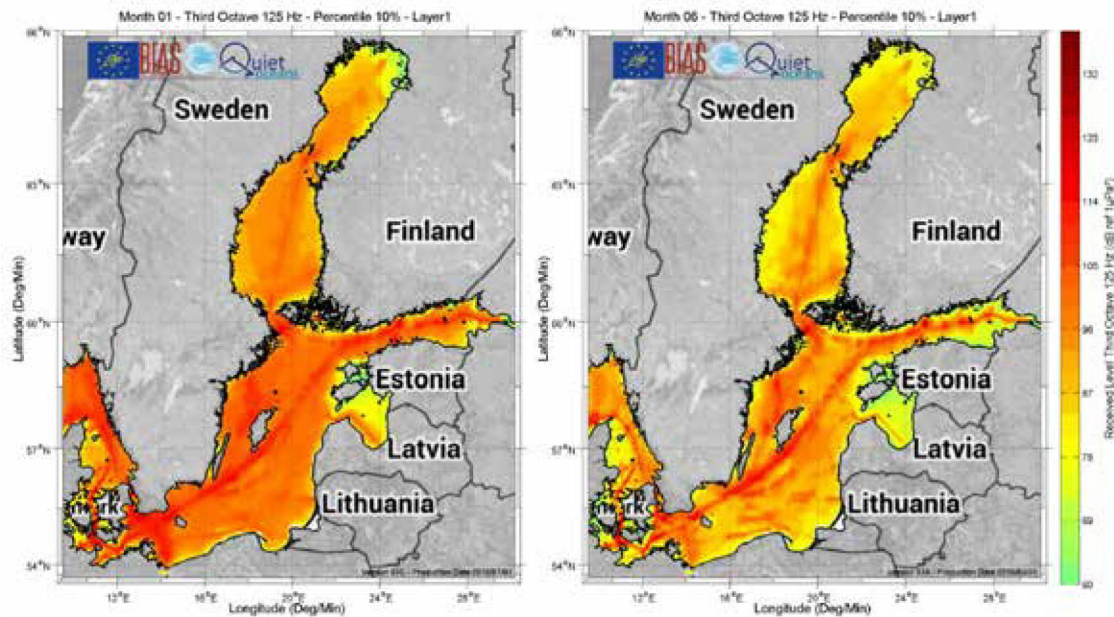
Vuonna 2008 voimaan tullessa EU:n meristrategiadirektiivissä (2008/56/EY) esitetään vedenalaisen taustamelutason kehityssuuntien arvioinnin perusteeksi taustamelun taajuusjakauman terssikais-toja 63 ja 125 Hz (keskitaajuus). Näiden kahden keskitaajuuden Wenzin käyrän mukaiset melutasot ovat 90 dB taajuudelle 63 Hz ja 85 dB taajuudelle 125 Hz (referenssipaineessa 1 µPa). Itämeren vedenalaista melua on tutkittu kattavasti kansainvälisessä BIAS-hankkeessa, jossa suoritettiin mittauksia ja mallinnuksia vedenalaisen melun nykytilan selvittämiseksi (*BIAS 2014–2016*).

	Keskiäänitaso 63 Hz:n keskitaajuudella	Keskiäänitaso 125 Hz:n keskitaajuudella
Wenz (vähäinen liikenne)	65	65
Wenz (kohtalainen liikenne)	73	73
BIAS Suomenlahti (vähäinen)	70	75
BIAS Suomenlahti (kohtalainen)	78	84

Taulukko 5-6. Wenzin käyrien ja BIAS-hankkeen mittaustulosten mukaiset taustamelun keskimääräiset äänenpainetasot Suomenlahdella, dB (± 10 dB) referenssipaineessa 1 µPa/Hz.

Suurin osa Itämeren merialueesta on ainakin sellaisen melutason vaikutuspiirissä, jonka on arvioitu häiritsevän eläinten kommunikointia (*HELCOM 2010*).





Kuva 5-44. Itämeren antropogeenisen vedenalaisen melun mallinnustuloksia, 125 Hz tammikuussa ja kesäkuussa, koko vesipatsas. (BIAS, 2016).

5.12.3 Tärinä ja runkomelu

Liikennetärinä on juna- tai tieliikenteen aiheuttamaa maan kautta välittyvää värähtelyä, jonka ihminen kokee joko suoraan kehossaan rakennuksen värähtelynä tai välillisesti astioiden ja esineiden helinänä. Kiskon ja junan pyörien tai tienpinnan ja renkaiden kosketuksesta voi aiheutua myös äänitaajuuksista värähtelyä, joka välittyy ilman tai maaperän kautta läheisiin rakennuksiin. (VTT 2006)

Värähtelyn leviämiseen maaperässä ja sen taajuussisältöön vaikuttavat erityisesti maalaji, pehmeän maakerrokseen paksuus ja sen alla olevan peruskallion tai kovan maapohjan topografia. Suomessa liikennetärinä on yleensä koettu

haitallisimmaksi pehmeillä savimailla, joilla maaperän värähtelyssä dominoiva taajuusalue on 4-10 Hz. Kovemmissa saviperäisissä maissa dominoiva taajuus on yleensä 10–20 Hz. Kalliolla sekä sora- ja hiekkamaissa värähtelytaajuus on usein yli 40 Hz, jolloin runkomelu voi muodostua liikennetärinää haitallisemmaksi tekijäksi. (VTT 2006)

Runkomelu on pientaajuista melua, joka aiheutuu rakennusrunkoon kytkeytyneestä värähtelystä. Huonetilojen rajapinnoissa esiintyvä värähtely on niin pientä, ettei sitä aistita tuntoaistin välityksellä tärinänä. Värähtelevät pintarakenteet säteilevät kuitenkin ääntä suurten kaitinkalvojen tavoin, ja aiheuttavat tilaan

korvin kuultavaa melua. Raideliikenteen runkomelua esiintyy tyypillisesti noin 50–200 Hz taajuusalueella. Tätä pienemmillä taajuuksilla kuuloaistin herkkyys on niin pieni, ettei runkomelu yleensä aiheuta häiritsevää kuulohavaintoa. Suuremmilla taajuuksilla kallioperän häviöt puolestaan kasvavat jyrkästi. (Peltonen & Backholm 2013)

Kalliotunnelissa kulkeva raideliikenne voi aiheuttaa runkomeluhaittoja tunnelin yläpuolelle ja lähiympäristöön. Kallioperä johtaa hyvin runkomelua, ja siinä etenevä värähtely vaimenee huomattavasti hitaammin kuin maaperässä. Runkomeluhaitat rajoittuvat yleensä noin 100 metrin etäisyydelle ratalinjauksesta alueilla, joissa rakennukset ovat kallioperustaisia. Jos rakennukset on perustettu maavaraisesti tai paalujen varaan ilman kalliokontaktia, runkomelu kytkeytyy rakennuksiin heikommin eikä runkomelualuetta välttämättä esiinny edes suoraan ratatunnelin yläpuolella. Vaihdealueilla runkomeluun liittyy myös kiskon epäjatkuvuuksista aiheutuvia kolahduksia. Näiden vaikutusalue jää kuitenkin paikalliseksi. (Peltonen & Backholm 2013)



Yksittäisistä ohiajoista aiheutuviissa runkomelutasoissa esiintyy luonnostaan hajontaa riippuen muun muassa ajonopeudesta sekä kaluston pyörien ja rataosuuden kiskojen kunnosta. Runkomelutaso voi vaihdella myös eri puolilla samaa rakennusta johtuen kallioperän, etäisyyden ja maapohjan vaihtelusta sekä rakennuksen perustamistavan ja huonetilojen akustisten ominaisuuksien erilaisista toteutustavoista. (Peltonen & Backholm 2013)

Kalliolouhinnasta aiheutuu sekä tärinää että runkomelua riippuen louhintatekniikasta. Poraus- ja räjäytysmenetelmä tuottaa sekä tasaista värähtelyä porauksessa että värähtelyn hetkellisiä enimmäistasoja räjäytyksissä kun taas TBM-louhinnalla tuotetaan pääsääntöisesti vain tasaista värähtelyä. TBM-louhintakone tuottaa yleisesti varsin matalia värähtelytasoja, mutta värähtelyn taajuusjakauma voi sisältää esimerkiksi vaihteiston ryntötaajuuksia (Buckley 2015).

Rakennusten tärinää tai runkomelua arvioidaan aina tapauskohtaisesti eikä siitä ole erikseen koko pääkaupunkiseudun kattavaa nykytilaselvitystä.

5.13 Ilmasto, päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

5.13.1 Ilmasto

Suomen ilmasto on ns. väli-ilmasto, johon kuuluu sekä merellisen että manta-reisen ilmaston piirteitä. Sää riippuu siitä, mistä suunnasta ilmavirtaukset tulevat ja miten matala- ja korkeapaineet ovat sijoittuneet. Suomi sijaitsee keskileveysasteiden länsituulten vyöhykkeellä, trooppisten ja polaaristen ilmamassojen raja-alueella, missä säätyypit vaihtelevat erityisesti talvella nopeasti. Yleisimmin ilmavirtaukset suuntautuvat lounaasta Suomeen. (Ilmasto-opas 2018a)

Valtaosa Uudenmaan maakunnasta kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Suomenlahden vaikutuksesta Uudenmaan ilmasto leimaa vahvasti merellisyys, mutta vaikutus pienenee lounaasta sisämaahan siirryttäessä. Maaston kohoaminen rannikolta sisämaahan taas vaikuttaa sateisiin ja lumioloihin. (Ilmasto-opas 2018a)

Pääkaupunkiseutu on Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupunkien muodostama alue, joka sijaitsee Etelä-Suomessa Suomenlahden rannalla. Pitkän aikavälin (1981 – 2010) keskilämpötila oli Helsingin Kaisaniemessä talvella jouluhelmikuussa $-3,5$ °C ja kesällä kesä-elokuussa $16,2$ °C. Pitkän aikavälin keskimääräinen sademäärä oli runsaat 650 millimetriä vuodessa; sademäärä on pienin keväällä. Pääkaupunkiseudulla lumipeite tulee keskimäärin

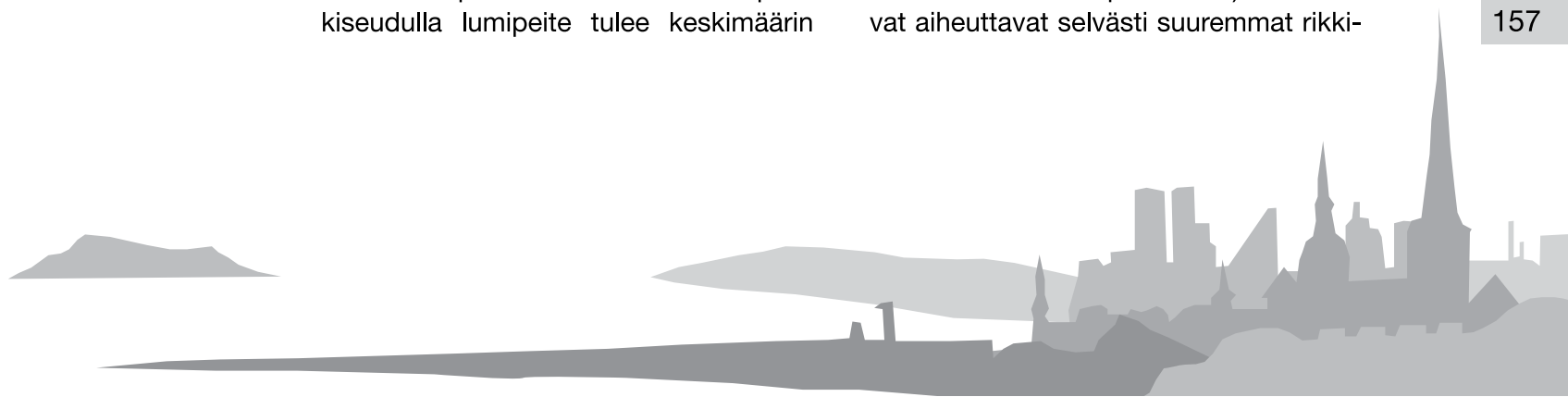
joulukuun lopussa ja lähtee maaliskuun lopussa. Toisinaan talvet ovat vähälumisia ja märkiä. Vallitseva tuulen suunta on lounaasta. (HSY 2016a)

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 kohoaa $2-4$ °C. (Ilmasto-opas 2018b; BACC Author Team 2008)

5.13.2 Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

Suomenlahdella päästöjä ilmaan muodostuu meriliikenteessä laivojen moottoreissa käytettävän polttoaineen palamisprosessissa. Laivojen polttoprosesseissa syntyy typen oksideja (NO_x), rikkidioksideja (SO_2), hiukkaspäästöjä ja hiilidioksidia (CO_2).

Itämeren laivaliikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan vuonna 2012 on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5-7) (Jalkanen ym. 2013). Taulukossa on esitetty myös Suomen vesiliikenteen aiheuttamat päästöt ilmaan Suomen talousalueella vuonna 2011 (ulkomaanliikenne, kotimaanliikenne). Vesiliikenteen osuus liikenteen kokonaispäästöistä Suomessa on rikkidioksidin osalta suurin (94 % rikkidioksidipäästöjen kokonaismäärästä) ja muiden yhdisteiden osalta toiseksi suurin (typen oksidien osalta 49 %, hiukkasten osalta 36 % ja hiilidioksidin osalta 18 % liikenteen kokonaispäästöistä). Rahtilaitvat aiheuttavat selvästi suuremmat rikki-



dioksidin ja typen oksidien päästöt kuin matkustajalaivat. (VTT 2012) Laivaliikenteen päästöjä rajoitetaan maailmanlaajuisesti MARPOL-yleissopimuksella.

Vuonna 2016 typenoksidien kokonaispäästöt olivat 11 724 tonnia, hiukkasten 490, rikkidioksidin 4 610, hiilimonoksidin 11 973 ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 1 612 tonnia. Vuonna 2016 rikkidioksidipäästöt kasvoivat noin 13 %, hiukkaspäästöt kasvoivat noin 9 % ja typenoksidipäästöt vähenivät noin 3 % edelliseen vuoteen verrattuna. Pitkällä aikavälillä pääkaupunkiseudun ilmansaaste-päästöt ovat laskeneet merkittävästi, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana vähentyminen on ollut lievempää. (HSY 2016a) Pääkaupunkiseudun kasvi-huonekaasupäästöt olivat vuonna 2017 yhteensä 4 954 tuhatta hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Muutos päästöissä oli -3 % edelliseen vuoteen verrattuna.

Merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet pääkaupunkiseudulla ovat tieliikenne, puunpoltto ja energiantuotanto. Epäpuhtauksia kulkeutuu Suomeen myös maan rajojen ulkopuolelta niin kutsuttuna kaukokulkeutena. Erityisesti autoliikenteellä ja puun pienpoltolla on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Ilmanlaatu on pääkaupunkiseudulla yleensä melko hyvä, mutta hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet kohoavat ajoittain haitallisen korkeiksi etenkin vilkkaasti liikennöity-

Taulukko 5-7. Itämeren laivaliikenteen ja Suomen vesiliikenteen päästöt ilmaan (tonnia vuodessa) (VTT 2016, Jalkanen ym. 2013)

	Typen oksidit (NO _x)	Rikkidioksidi (SO ₂)	Hiukkaset	Hiilidioksidi (CO)
	t	t	t	t
Itämeri (v. 2012)	370 000	84 000	23 000	19 000 000
Suomen talousalue (v. 2016)	45 000	8 000	1 000	3 000 000

jen katujen ja teiden ympäristössä. (HSY 2016b)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä HSY seuraa pääkaupunkiseudulla ilmanlaatua jatkuvasti seitsemällä pysyvällä ja neljällä siirrettävällä mittausasemalla. Vuosi 2016 oli ilmanlaadun suhteen melko hyvä. Ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi tai tyydyttäväksi yli 90 % ajasta. Ilmanlaatu oli huono tai erittäin huono enimmillään 1,5 % vuoden tunteista. (HSY 2016a)

Vuonna 2016 pääkaupunkiseudun pysyvillä mittausasemilla hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot vaihtelivat välillä 13–21 µg/m³ ja jäivät näin alle vuosiraja-arvon 40 µg/m³. Pienhiukkasten pitoisuudet olivat selvästi alle vuosiraja-arvon 25 µg/m³. Sen sijaan typpioksidin ja hiukkasten pitoisuudet kohosivat ajoittain haitallisen korkeiksi etenkin vilkkaasti liikennöityjen katujen ja teiden ympäristössä. Ongelmallisimpia alueita ovat huonosti tuulettuvat vilkasliikenteiset katukuilut, joissa typpidioksidin vuosiraja-arvo edelleen ylittyy ja hiuk-

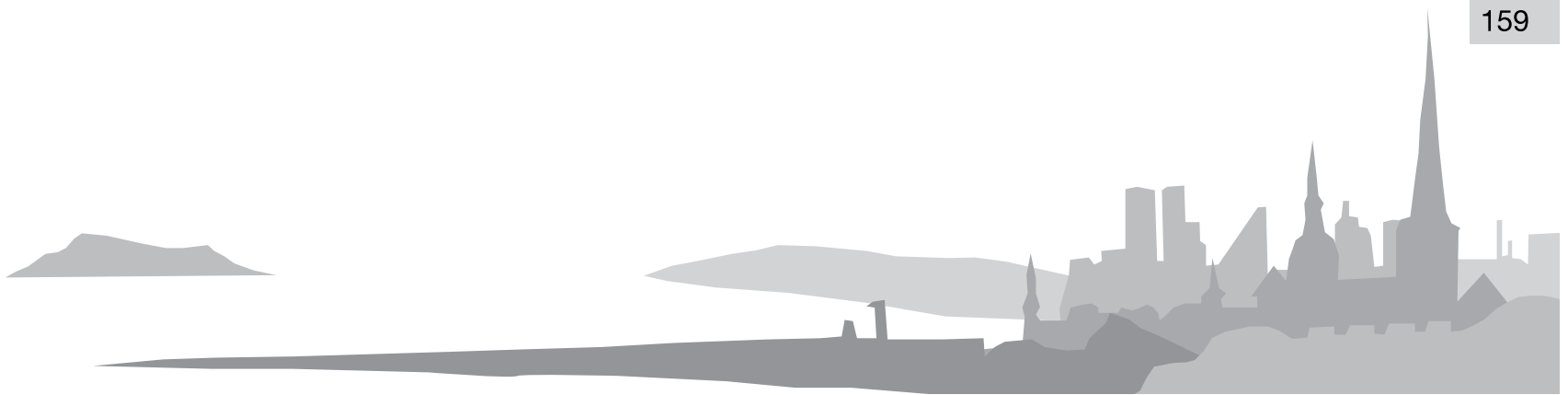
kaspitoisuudet ovat korkeita liikenteen pakokaasupäästöjen ja katupölyn takia. (HSY 2016a)

Epäpuhtauksilla on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia niin terveyteen ja viihtyvyyteen kuin luontoonkin, ja tämän vuoksi niille on säädetty raja-, ohje-, kynnys- ja tavoitearvot sekä kriittiset tasot. (HSY 2016a) Oheisessa taulukossa on esitetty EY:n ilmanlaadun raja-arvot (Taulukko 5-8).



Taulukko 5-8. EY:n ilmanlaadun raja-arvot, jotka on annettu ilmanlaatuasetuksella vuonna 2017 (Vna 79/2017).

Yhdiste	Aika	Raja-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallitut ylitykset
Hengitettävät hiukkaset	vuosi	40	-
	vrk	50	35 vrk/vuosi
Pienhiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	vuosi	25	-
Typpidioksidi	vuosi	40	-
	tunti	200	18 h /vuosi
Rikkidioksidi	vrk	125	3 vrk/vuosi
	tunti	350	24 h/vuosi
Hilimonoksidi	8 tuntia	$10 \text{ mg}/\text{m}^3$	-
Bentseeni	vuosi	5	-
Lyijy	vuosi	0,5	-



6 YMPÄRISTÖ- VAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

6.1 Arvioinnin lähtökohdat

6.1.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan rautatietunnelin ja sen edellyttämien rakenteiden sekä keinosaaren aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan. Myös nollavaihtoehdon (hanketta ei toteuteta) vaikutukset arvioidaan.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sekä hankealueen sisälle että hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa on esimerkiksi rakentamisen aikainen ja toimintaan liittyvä liikenne.

Arviointityön osana tehdään seuraavat erillisselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Vedenalaisarkeologiset selvitykset
- Vesiluonnon sukelluskartoitukset
- Kalasto- ja kalastusselvitykset
- Metsästys selvitykset
- Pohjan laadun tutkimukset ja luotaukset sekä maalla että merellä
- Pohjaeläinselvitykset
- Linnustosselvityksiä jatketaan
- Historiallisten räjähtämättömien ammusten kartoitukset
- Vedenlaatu- ja virtausmallinnukset
- Melun mallinnus: huomioidaan sekä maanpäällinen että vedenalainen melu
- Havainnekuvat keinosaaresta (lukuun ottamatta yksityiskohtaista kiinteistökantaa)
- Liikenne-ennusteen laatiminen mallintamalla

Edellä mainittujen selvitysten osalta vedenalaisarkeologiset selvitykset, vesiluonnon sukelluskartoitukset, kalasto- ja kalastusselvitykset, pohjan laadun tutkimukset ja luotaukset merellä, pohjaeläinselvitykset sekä linnustokartoitukset on toteutettu pääosin jo kesän-syksyn 2018 aikana. Selvitykset on pyritty tekemään riittävän laajalla alueella, jotta YVA-selostusvaiheen jälkeen ei tulisi uusia vaatimuksia vesilupavaiheeseen liittyen. Lisäselvityksiä lupavaiheeseen eli avovesikaudelle 2019 ei kuitenkaan suljeta pois, sillä viranomaiset ottavat kantaa erillisselvityksiin virallisesti vasta YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen lausunnossa ja perustellussa päätelmässä.

Seuraavissa luvuissa on kuvattu ympäristövaikutusten arviointimenetelmät ja niihin liittyvät oletukset sekä toteutettavat selvitykset.

6.1.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankealueen toimintojen ja niistä johtuvien, hankealueen ulkopuolelle ulottuvien toimintojen ympäristövaikutuksia rakentamisen, käytön ja käytöstä poiston aikana. Hankealueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa ovat esimerkiksi ratatunnelin mahdollistama liikenteen ja infrastruktuurin kehittyminen asemien ja keinosaaren ympäristössä.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä



aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Esimerkiksi melun vaikutuksia tarkastellaan noin 2 kilometrin etäisyydellä ja vesistövaikutuksia noin 10 kilometrin matkalta.

Ympäristövaikutuksia tarkastellaan huomattavasti arvioitua vaikutusaluetta laajemmalla alueella. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. 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:

- Vesiluonto: 10 kilometriä keinosaa- ren ja huoltoyhteysaa- ren ympäristössä
- Linnusto: 5 kilometriä keinosaa- ren ja huoltoyhteysaa- ren ympäris- tössä
- Maisema: 15 kilometriä keinosaa- ren ja huoltoyhteysaa- ren ympä- ristössä
- Yhdyskuntarakenne: 15 kilometriä keinosaa- ren ja huoltoyhteysaa- ren ympäristössä

- Liikenne: 5 kilometriä keinosaa- ren ja huoltoyhteysaa- ren ympäris- tössä

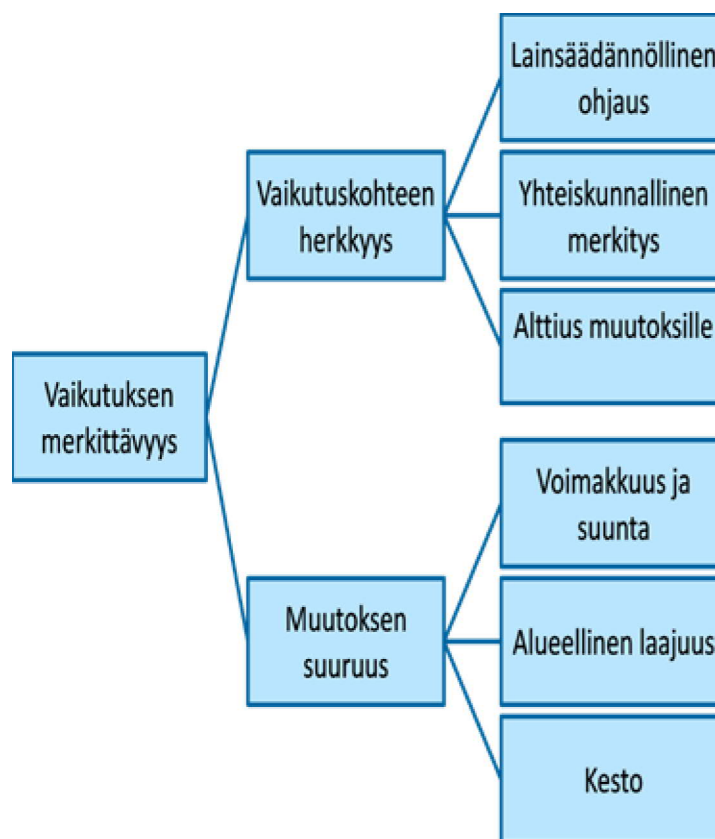
6.1.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa (<https://www.imperia.jyu.fi>) kehitettyjä niin sanotun monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi kunkin vaikutuksen

osalta arvioidaan sekä kohteena olevan alueen tai kohteen herkkyys nykytilassaan että hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruus. Näiden perusteella muodostetaan kokonaisarvio kyseisen vaikutuksen merkittävyydestä. Sekä kohteen herkkyyden että muutoksen suuruuden arviointi on tehty kuvassa esitettyjä osatekijöitä tarkastelemalla (Kuva 6-1).

Kuva 6-1. Vaikutuksen merkittävyyden osatekijät. (Imperia 2015)



Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutok-

sen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella. Arvioinneissa hyödynnetään viitteellistä taulukkoa (Taulukko 6-1), jossa punainen väri kuvaa haitallista ja vihreä väri myönteistä vaikutusta.

Taulukko 6-1. Viitteellinen taulukko vaikutuksen kokonaismerkittävyydestä. (Imperia 2015)

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri	
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri*	Kohtalainen*	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen*	Suuri*
	Kohtalainen	Suuri	Suuri*	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri*	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Kohtalainen*	Ei vaikutusta	Kohtalainen*	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri*	Ei vaikutusta	Suuri*	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

* Etenkin näissä tapauksissa merkittävyys voi olla tarpeen arvioida vähäisemmäksi, mikäli herkkyys tai muutos on luokan alarajalla



6.2 Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys sekä elinkeinot ja aineellinen omaisuus

6.2.1 Arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on vuorovaikutteinen prosessi, jossa arvioidaan ennalta sellaisia yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, terveydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat välitöntä tai välillistä seurausta hankkeen aiheuttamista muista vaikutuksista. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi yhdistää terveysvaikutusten arvioinnin ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin (SVA) (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015, Sosiaali- ja terveysministeriö 1999). Osana ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia arvioidaan myös hankkeen vaikutuksia alueen matkailuun, virkistyskäyttömahdollisuuksiin, elinkeinoihin ja työllisyyteen. Näiden lisäksi arvioidaan koettuja vaikutuksia eli mitä vaikutuksia ihmiset ajattelevat hankkeesta aiheutuvan.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten **elinoloihin ja viihtyvyyteen** arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa liikenne-, melu-, värinä-, vesistö-, sedimentti- ja kalastovaikutuksista. Rakennusaikana ihmisiin voi kohdistua vaikutuksia räjäytysten ja porausten melusta ja värinäs-

tä, häiriövaikutuksesta louhintatunnelien suuaukoilla, louheen kuljetuksesta maalla ja merellä, sekä keinosaaressa rakentamisesta merellä. Arvioinnin pääpaino kohdistuu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimpien vaikutusten oletetaan kohdistuvan hankkeen lähialueelle. Käytön aikana elinoloihin ja viihtyvyyteen saattaa olla vaikutusta asemapaikkojen liikennejärjestelyillä sekä keinosaaressa. Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen käyttö ja tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen, veneilyreittien ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista.

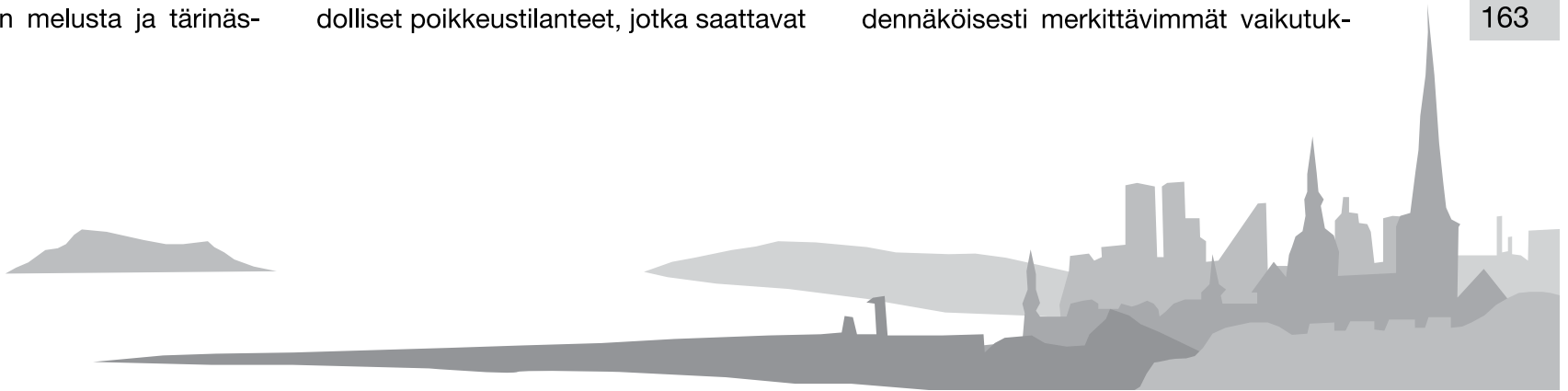
Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveysten kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa rakennusvaiheessa esimerkiksi liikenne, melu, värinä ja pöly sekä vaikutukset kalastoon ja pintavesiin. Keinosaaressa rakennusvaiheessa pohjasedimenttiin pidättyneet haitta-aineet voivat mobilisoitua ja päätyä ravintoketjussa kaloihin ja edelleen ihmisiin. Ravintoketjun välityksellä altistumista ja siitä aiheutuvia terveysvaikutuksia arvioidaan sanallisesti huomioiden alueen mahdolliset ravintoketjut. Hankkeen riskinarvioinnissa arvioidaan mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat

vaikuttaa ihmisten terveyteen. Koettuja terveysvaikutuksia arvioidaan sidosryhmiltä esimerkiksi asukaskyselyllä kerätyn palautteen avulla.

Arvioinnissa yhdistyy ihmisten ajatukseen pohjautuvan subjektiivisen tiedon analyysi ja asiantuntija-arvio. Arviointimenetelminä hyödynnetään muiden arvioinnin osioiden tuloksia sekä seurantariryhmätyöskentelystä, työpajoista ja asukaskyselystä saatua tietoa. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään kirjallisuutta, kartta-aineistoja, yleisötilaisuuksissa saatua tietoa, arviointiohjelmasta annettuja mielipiteitä sekä mediassa esitettyä hankkeen kannalta oleellista hanketta koskevaa tietoa ja keskustelua. YVA-selostuksessa käsitellään hankkeen yleinen hyväksyttävyyttä sekä hankkeeseen liittyviä pelkoja ja huolenaiheita. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelyyn pyritään osallistamaan mahdollisimman laaja joukko eri sidosryhmien edustajia.

Arvioinnissa tunnistetaan ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Arvioinnin avulla etsitään myös keinoja mahdollisten haittavaikutusten poistamiseen tai lieventämiseen.

Vaikutusten arvioinnissa tullaan tarkastelemaan yleisellä tasolla hankkeen **elinkeino-, aluetalous- ja työllisyysvaikutuksia**, jotka yltyvät hankealuetta laajemmalle alueelle. Uuden YVA-lain mukaisesti huomioidaan hankkeen todennäköisesti merkittävimmät vaikutuk-



set siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimen omaisuuden arvoon.

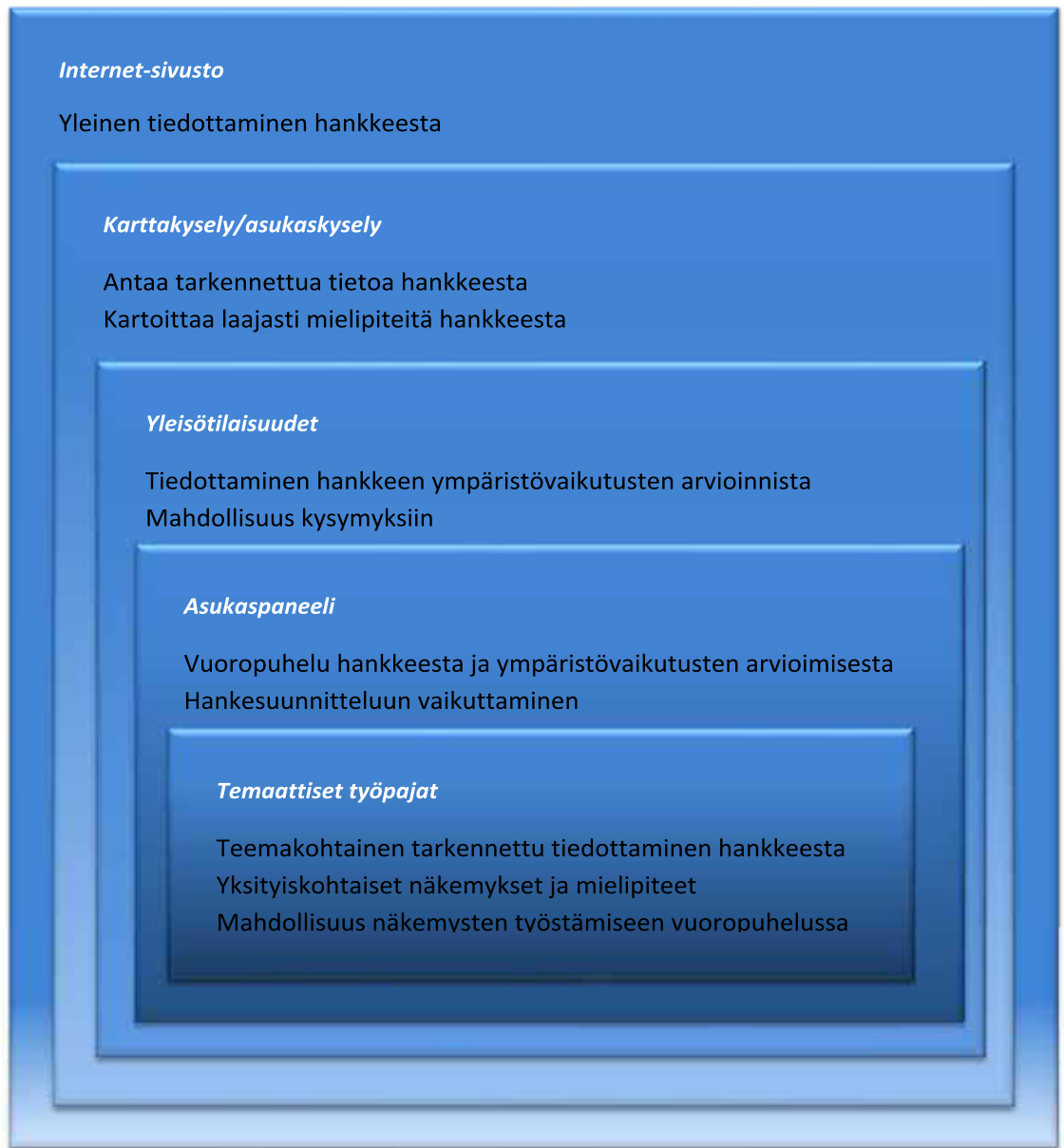
Arvioinnista vastaa sosiaalisten ja terveysvaikutusten arviointiin perehtynyt asiantuntija (FM/MMM tai muu soveltuva koulutus). Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään suunnittelutiedon lisäksi mm.:

- Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirjaa (STAKES 2009)
- Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita (mm. *Sosiaali- ja terveysministeriö 1999*)

6.2.2 Viestintä ja vuoropuhelu

YVA-menettelyn yhteydessä käynnistetään hankkeeseen liittyvä viestintä ja sidosryhmävuoropuhelu. Helsingin ja Tallinnan välinen rautatietunnelihanke kokonaisuudessaan herättää todennäköisesti runsaasti mielenkiintoa ja myös kriittistä keskustelua sidosryhmissä. Keskeinen osa YVA-menettelyä on avoin ja aktiivinen vuoropuhelu, jolla voidaan nostaa esiin eri tahojen näkemyksiä sekä hankkeen ympäristö- ja sosiaalisia vaikutuksia. Tehokas vuoropuhelu avartaa näkökulmia molemmilla puolin pöytää. Avoin vuoropuhelu ja proaktiivinen viestintä voi myös parantaa päätösten hyväksyttävyyttä, ja vaikeitakin asioita voidaan hyväksyä, kun valmistelu koetaan avoimeksi.

YVA-menettelyyn kuuluvat viranomais- ja seurantaryhmätapaamiset sekä



yleisötilaisuudet muodostavat YVA-vuorovaikutuksen rungon. Niitä täydentää asukkaille ja muille sidosryhmille suunnattu avoin vuoropuhelu. Seuraavassa kuvassa (Kuva 6-2) on esitetty yleisölle suunnatun vuoropuhelun kerroksittainen rakentuminen.

Kuva 6-2. Yleisölle suunnatun tiedottamisen ja vuorovaikutuksen tasot.



Viranomaistapaamiset

YVA-yhteysviranomaisen Uudenmaan ELY-keskuksen ja muiden hankkeen toteutukseen liittyvien keskeisten viranomaistahojen kanssa järjestetään YVA-menettelyn kuluessa tapaamisia. Hankkeen aloittaa YVA-lain mukainen ennakkoneuvottelu, jonka lisäksi viranomaisneuvotteluja pyritään järjestämään vähintään yksi YVA-ohjelma- ja toinen YVA-selostusvaiheessa. Neuvotteluiden 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.

Ohjaus- ja seurantaryhmät

YVA-menettelyn tueksi muodostetaan ohjaus- ja seurantaryhmät, joiden tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden oleellisten sidosryhmien kanssa. Molempien ryhmien edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Kutsuttaessa edustajia ryhmiin, on tavoitteena muodosta kokoonpano, jonka jäsenet edustavat keskeisesti niitä kansalaisia ja ryhmiä, joiden elinoloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa.

Seurantaryhmän kokouksia järjestetään YVA-menettelyn kuluessa kaksi

kertaa, toinen YVA-ohjelman luonnosvaiheessa ja toinen YVA-selostuksen laatimisen aikana.

Yleisötilaisuudet

YVA-menettelyn aikana järjestetään yleisölle avoimet tiedotus- ja keskustelutilaisuudet hankkeen vaikutusalueella yhdessä YVA-yhteysviranomaisen ja hankkeen asukaspaneelin kanssa. YVA-ohjelma- vaiheen tilaisuudessa esitellään hanketta ja laadittua suunnitelmaa sen ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ja kysyä hankkeesta, tutkittavista vaihtoehtoista ja YVA-menettelystä. Vastaava yleisötilaisuus järjestetään arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen. Tässä vaiheessa tilaisuudessa esitellään hankkeen etenemistä ja ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä. Tilaisuuksista tiedotetaan tarkemmin paikallisissa sanomalehdissä ja muissa viranomaisen valitsemissa julkaisuissa.

Projektisivusto ja sosiaalinen media

Hankkeelle perustetaan oma www-sivusto, jossa tiedotetaan hankkeesta ja sen suunnittelun etenemisestä. Nettisivu palvelee hankkeen yleistiedottamista ja kertoo riittävän kattavasti itse hankkeesta, sen perusteluista, ympäristövaikutuksista sekä YVA-menettelyn etenemisestä. Sivustoa ylläpidetään aktiivisesti hankkeen etenemisen mukaan.

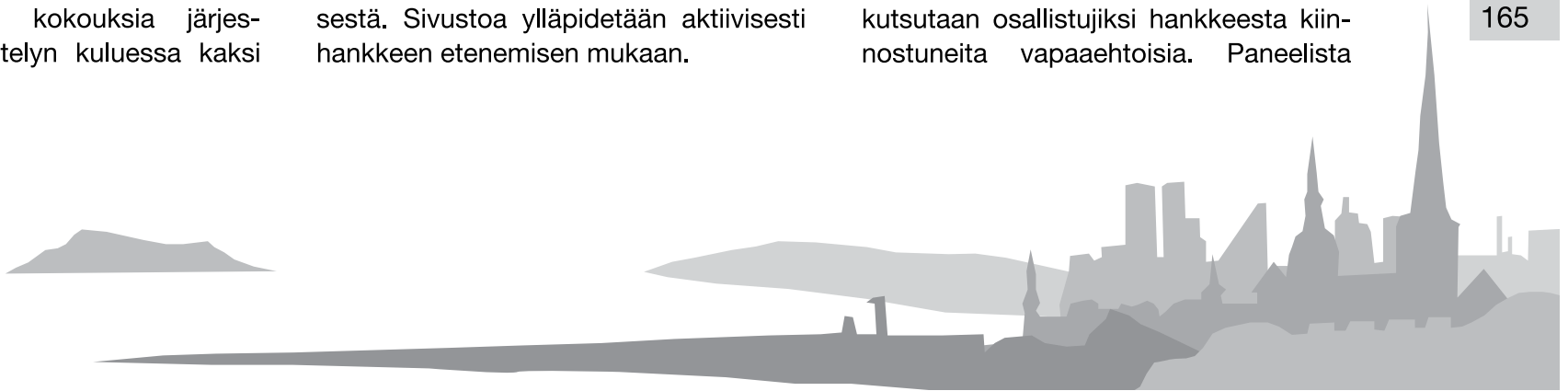
Asukaskysely

Arviointiin liittyen toteutetaan asukaskysely sähköisenä karttapalautekyselynä tai muun tyyppisenä internet-pohjaisena kyselynä. Karttapalautteenä toteutettava kysely mahdollistaa hankkeen toimintojen esittelyn ja hahmottamisen selkeästi paikkaan sidottuna ja myös vastaukset voidaan täsmentää koettuun vaikutuskohteeseen. Karttapalautteen tueksi voidaan muodostaa avoimia ja strukturoituja kysymyksiä tiedonkeruun kohdentamiseksi.

Kyselyaineiston analyysissä hyödynnetään keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä, kuten ristiintaulukointia ja erilaisia korrelaatioita, sekä tuloksia täsmentäviä laadullisen aineiston analyysimenetelmiä. Kyselyn avulla kartoitetaan eri sidosryhmien yleistä suhtautumista hankkeeseen sekä siihen mahdollisesti liittyviä omakohtaisia huolenaiheita. Kyselyllä selvitetään alueen nykyistä käyttöä ja sen pohjalta arvioidaan hankkeen mahdollisia vaikutuksia sekä etsitään vaikutusten lieventämiskeinoja. Kyselyn avulla kerättyä kokemusperäistä tietoa voidaan peilata muilla menetelmillä arvioituihin vaikutuksiin. Kysely palvelee myös hankkeesta tiedottamista.

Asukaspaneelit

Asukaspaneeli antaa hankkeesta kiinnostuneille mahdollisuuden hankkeeseen liittyvään vuoropuheluun koko YVA-menettelyn ajan. Asukaspaneeliin kutsutaan osallistujiksi hankkeesta kiinnostuneita vapaaehtoisia. Paneelista



tiedotetaan hankkeen internetsivustolla, muussa mediatiedottamisessa sekä asukaskyselyn yhteydessä.

Asukaspaneelin välityksellä on mahdollista ilmaista hankkeeseen liittyviä mielipiteitä ja näkemyksiä sekä tuoda esiin muita alueilla asuvien ja toimivien ihmisten kokemuksia ja toiveita alueiden kehittämiseen. Asukaspaneelin vapaaehtoisille voidaan myös suunnata tarkennettuja lyhyitä kyselyitä erityisten teemojen selvittämiseksi sekä järjestää keskustelutilaisuuksia ja työpajoja ihmisiä erityisesti kiinnostavista aihealueista. Asukaspaneeli lisää suunnittelun läpinäkyvyyttä, vähentää ennakkoluuloja asiallisen tiedotuksen ansiosta ja antaa asukkaille mahdollisuuden vaikuttaa suunnitteluun.

Työpajat

YVA-menettelyn aikana järjestetään työpajoja, joissa keskitytään yksittäisiin aihealueisiin tai jotka suunnataan tietylle sidosryhmälle. Työpajojen aihealueet täsmentyvät YVA-menettelyn aikana huomioimaan asukaspaneelitoiminnan kautta esiin nousevia aihealueita. Etukäteen arvioiden sidosryhmälle suunnattuna työpaja voidaan järjestää esimerkiksi merialueen kalastajille, asemien sekä käytettävien huoltotunneleiden lähialueen asukkaille ja virkistyskäyttäjille tai aihealueen osalta esimerkiksi liittyen hankkeen vaikutuksista talouselämään.

Työpajatyöskentelyissä käydään läpi eri intressitahojen kysymyksiä ja ongelmia ja saadaan näin eri ryhmien näkemykset ja kokemukset huomioituksi

ympäristövaikutusten arvioinnissa. Tilaisuudet ovat matalan kynnyksen keskustelutilaisuuksia, joissa on tarkoituksena antaa tietoa hankkeesta, vastata kysymyksiin ja huolenaiheisiin sekä kerätä lisätietoa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Työpajoissa voidaan esimerkiksi karttamateriaalin avulla käydä läpi hankeympäristön alueet ja niissä eri ryhmien kannalta keskeiset toiminnot, jonka jälkeen keskustellaan hankkeen merkityksestä sidosryhmälle sekä käydään läpi tunnistettuja haittoja ja mahdollisuuksia niiden lieventämiseksi tai kompensointiin.



6.3 Merenpohja, maa- ja kallioperä

Maa- ja kallioperän sekä merenpohjan nykytilaa ja niihin kohdistuvia ympäristövaikutuksia arvioidaan olemassa olevan julkisen aineiston ja uusien tutkimusten perusteella. Olemassa oleva aineisto on pääasiallisesti Geologian tutkimuskeskuksen tuottamaa kartta-aineistoa sekä kuntien tuottamaa kartta- ja näytekairausaineistoa.

Olemassa olevia kartta-aineistoja täydennetään saatavilla olevilla näytekairautiedoilla. Tarvittaessa geologi voi suorittaa maastotarkastuksia ja kevyttä näytteenottoa.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä merenpohjaan arvioidaan suhteessa reittivaihtoehtojen sijaintiin/ olosuhteisiin ja tunnelin aukkojen sijoittumiseen/ olosuhteisiin. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset. Vaikutusten tarkastelualue ulottuu noin 100 metrin etäisyydelle tunnelin molemmin puolin. Vaikutusarvioinnissa otetaan huomioon keinosaaressa rakentaminen eri vaihtoehdoissa, samoin kuin tunnelilouheen käsittely. Yksityiskohtaiset tiedot kallio- ja maaperäolosuhteista sekä merenpohjan olosuhteista tarkentuvat hankkeen teknisen suunnittelun edetessä.

Merenpohjan maa- ja kallioperän nykytilaa ja niihin kohdistuvia ympäristövaikutuksia arvioitaessa on huomattava, että kaikki merentutkimuksen aineisto on lähtökohtaisesti luvanvaraista, eikä siitä saatavilla oleva julkinen materiaali ole

yhtä yksityiskohtaista eikä kattavaa kuin maa-alueilta saatavilla oleva aineisto. Luvanvaraisen aineiston käyttöön ja esittämiseen voi liittyä rajoituksia. Käytettävä jo olemassa oleva aineisto on pääasiassa Geologian tutkimuskeskuksen tuottamaa kartta-aineistoa ja akustis-seismistä luotausaineistoa.

Olemassa olevaa merenpohja-aineistoa täydennetään uusilla tutkimuksilla. Merenpohjan syvyys kartoitetaan 3D-batymetrialla. Reittivaihtoehtojen alueella suoritetaan akustis-seismistä luotauksia ja aineistosta tulkitaan pohjasedimenttien paksuus. Tällöin saadaan kalliopinnan syvyys merialueilla sekä arvio merkittävimmistä kallioperän ruhjeista alueella. Alueella tehdään myös seismisiä tutkimuksia, joilla selvitetään pohjasedimenttien kiinteyttä ja kallioperän eheyttä.

Vanhat ammuksentekijät aiheuttavat riskin keinosaaressa rakentamisen ja mahdollisen meriläjityksen kannalta, siksi ne poistetaan ennen työn aloittamista. Räjähämättömien ammusten ja vanhojen kemiallisten ammusten etsinnässä käytetään kauko-ohjattavia sukelluskameroita (ROV-kamerat) ja geofysikaalisia mittausten menetelmiä. Ammuksentekijät paikannetaan magnetometreillä ja akustisella luotauksella sekä ROV-kuvauksella.

Ympäristövaikutuksia arvioidaan asiantuntijatyönä. Työryhmän muodostavat maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistuneet geologit ja geofyysikot.

Sedimenttitutkimukset

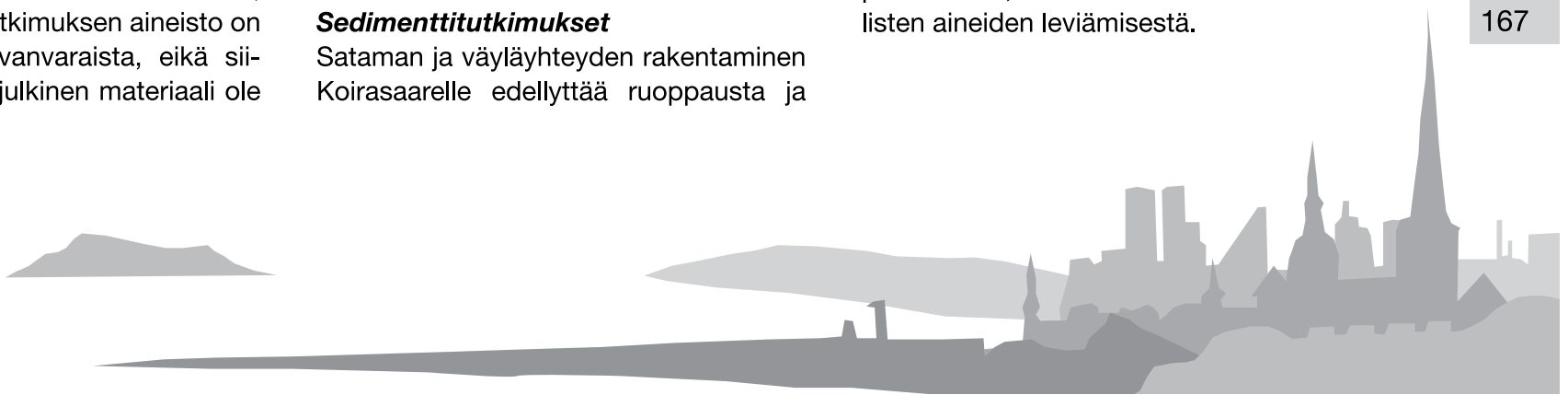
Sataman ja väyläyhteyden rakentaminen Koirasaarelle edellyttää ruoppausta ja

louhintaa. Vastaavasti tekosaaren rakentaminen edellyttää pehmeiden sedimenttikerrosten ruoppaamista. Vaikutusten arviointia varten tulee pystyä arvioimaan ruopattavien massojen määrä sekä sedimenttien haitta-ainepitoisuus.

YVA-selostusvaiheessa hyödynnetään olemassa olevia tietoja suunnittelun alueen merenpohjan syvyysuhteista ja pohjamateriaalin laadusta. Koirasaaren sataman sekä tekosaarten rakentamiskohteilla tulee kuitenkin tehdä tarkentavia luotaus- ja läjitystutkimuksia. Luotausaineiston pohjalta suunnitellaan täydentäviä pintasedimenttien haitta-ainetutkimuksia.

Pintasedimenttien haitta-ainepitoisuuksia kartoitetaan YVA-selostusta varten yleisellä tasolla aluekohtaisilla kokoomanäytteillä. Sedimenttien haitta-ainepitoisuudet normalisoidaan ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti ja normalisoituja tuloksia verrataan ohjeistuksessa esitettyihin haitta-ainetasoihin. Lupahakemusvaiheessa valitun vaihtoehdon alueella toteutetaan ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaiset selvitykset (Ympäristöministeriö 2015).

Vaikutusten arviointi sedimenttien haitallisten aineiden osalta tehdään asiantuntija-arviona perustuen ruopattavien pehmeiden sedimenttien massamääriin, sedimenttien fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä haitta-ainepitoisuuksiin. Jos ennako-odotuksista poiketen alueella havaitaan kohonneita haitallisten aineiden pitoisuuksia, laaditaan riskinarvio haitallisten aineiden leviämisestä.



6.4 Pohjavedet

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi tulee perustumaan tunnelivaihtoehtojen sijaintiin suhteessa vallitseviin hydrogeologisiin olosuhteisiin. Arvioinnissa huomioidaan eri vaihtoehtojen sijainti ja ulottuvuudet, sekä rakentamistoimenpiteet ja varsinaisen käytön aikaiset toiminnot. Pohjavesivaikutusten osalta esitetään sekä pohjaveden määrälliseen että laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset.

Lisäksi arvioidaan haitallisten vaikutusten syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys, sekä arvioidaan poikkeustilanteen vaikutukset ja esitetään toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Vaikutuksia arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutukset ulottuvat. Arvioinnissa hyödynnetään hankealueella tehtyjä selvityksiä sekä julkisesti saatavilla olevaa aineistoa. Ympäristöluvan hakemisen yhteydessä tullaan tekemään maaperän ja pohjaveden perustilaselvityksen tarvearviointi ja tarvittaessa tehdään maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys.

Lentoaseman alueella kalliopohjavedessä on todettu lentokoneiden jäänestoon käytettävää glykolia ja sen hajoamistuotteita. Aineiden vaikutus tunnelin rakentamiseen ja käytettäviin materiaaleihin tulee selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä. Lisäksi rakentami-

sen yhteydessä tulee huomioida tunneliin päätyvän mahdollisesti pilaantuneen pohjaveden käsittely. Glykolin riskit tunnelin eroosiolle huomioidaan materiaali- ja tekniikkavalinnoissa. Suunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä, jolloin myös reitin sijoittuminen suhteessa glykoliaueisiin tarkentuu.

6.5 Hydrologia ja veden laatu

Merkittävin Suomenlahden merialueen vesiin vaikuttava tekijä hankkeessa on keinosaaren rakentaminen. Pitkällä aikajaksolla keinotekoinen saari vaikuttaa pintavesien tilaan pääasiassa muuttamalla merialueen virtauksia. Lisäksi rakennusaikana ruoppaus- ja pengerrystöistä aiheutuu sedimenttikuormitusta.

Vaikutukset vesialueeseen arvioidaan virtaus- ja vedenlaatumallinnuksen avulla ja asiantuntijatyön kombinaationa. Mallilla lasketaan ensin kvantitatiivinen arvio saaren vaikutuksista, jotakäytetään asiantuntijatyön lähtökohtana arvioitaessa keinosaaren vaikutuksia ekosysteemin ja vesialueen tilaan.

6.5.1 Rakennusaikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheen kuormitus aiheutuu rakennustöistä johtuvasta merenpohjan sedimentin resuspensiosta ja mahdollisesti rakentamiseen käytettävän kivimateriaalin seassa olevan hienoaineksen suspendoitumisesta. Rakennusmateriaalissa voi olla myös liukenevia aineita, kuten esim. räjähdysaineesta jäänyttä tyypeä.

Keinosaari rakennetaan rautatietunnelin kaivamisesta kertyvästä tai muualta tuodusta louheesta ja kivi- tai maa-aineksista. Rakentamiseen käytettävä materiaali on todennäköisesti neutraalisti käyttäytyvää, eli rapautuminen on hidasta, eikä kivistä liukene veteen merkittäviä määriä haitallisia aineita tai ravinteita.



Ruoppaustöistä aiheutuu pohjasedimentin resuspendoitumista ja tästä johdettavaa sedimenttikuormitusta. Sedimentti voi sisältää fosforia ja ravinteita sekä happea kuluttavaa materiaalia, sekä orgaanisia ja epäorgaanisia haitta-aineita.

Sedimentin resuspensio, ja hienoaineen sekä typen leviäminen rakennusaikana arvioidaan vedenlaatumallinnusta käyttäen. Ruoppauksen, läjityksen, pengerryksen ja täytön kuormitusmäärät arvioidaan ruopattavan ainesmäärän, pohjan laadun ja käytettävien työmenetelmien perusteella, minkä jälkeen aineiden kulkeutuminen arvioidaan laskennallisesti kulkeutumismallinnuksen avulla. Mallinnus tehdään virtausmallinnusta vastaavasti joko staattisille tilanteille tai yhteiselle laskentajaksolle.

Mallilaskennan lähtötiedoiksi tarvittavat ruoppausmäärät, ruoppausmenetelmät, sedimentin ravinne- ja haitta-ainepitoisuudet ja läjityspaikat selvitetään tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

6.5.2 Käytön aikaiset vaikutukset

Vaikutukset virtauksiin

Suomen rannikolla keinosaari on suunniteltu paikkaan, missä Suomenlahden poikkileikkaus pohjois-eteläsuunnassa on varsin suuri lahden pienimpään poikkileikkaukseen verrattuna, joten keinosaaren rakentaminen Otaniemestä suoraan etelän suuntaiselle poikkileikkaukselle ei todennäköisesti rajoita koko lahden läpivirtaamia. Saaren vaikutukset

virtaukseen jäävät siis todennäköisesti paikallisiksi, jolloin selvät muutokset virtausnopeuteen tai virtauksen suuntaan ulottuvat noin 5 km etäisyydelle saaren rannasta.

Keinosaaren aiheuttamat virtausmuutokset arvioidaan mallintamalla saaren lähialueen virtaukset nykytilanteessa ja keinosaaren kanssa. Mallissa on oltava mukana suurempi vesialue, esimerkiksi Suomenlahden alue Hangosta itään, ja myös Itämeren pääaltaan aiheuttamat vedenkorkeusmuutokset on huomioitava. Laskentamallin resoluutio saaren lähialueella on hyvä olla noin 100–200 m tai tarkempi. Mallinnukseen on syytä käyttää 3D-virtausmallia, joka ottaa huomioon suolaisuus- ja lämpötilakerrostumisen. Mallilaskennat tehdään ilman keinosaarta ja keinosaaren kanssa, jolloin laskentatulosten erotuksena saadaan arvioida saaren aiheuttamista muutoksista. Arviot tehdään joko valituille staattisille tilanteille, sisältäen sekä talvi- että kesätilanteita, tai sitten vähintään yhden vuoden kattavan simulointijakson avulla, mistä tulostetaan muutokset kuukausikeskiarvoina tai sopivia tyypillisiä olosuhteita edustavien jaksojen keskiarvona.

Termokliini ulottuu Suomenlahdella paikasta riippuen jopa 20 m syvyyteen. Halokliini on tyypillisesti noin 50–60 m syvyydellä. Kohdealueen enimmäissyvyys on noin 30 m, eli selvästi halokliinin yläpuolella. Vaikutuksia halokliinin ei siten ole odotettavissa. Termokliinin osalta saari voi aiheuttaa veden läm-

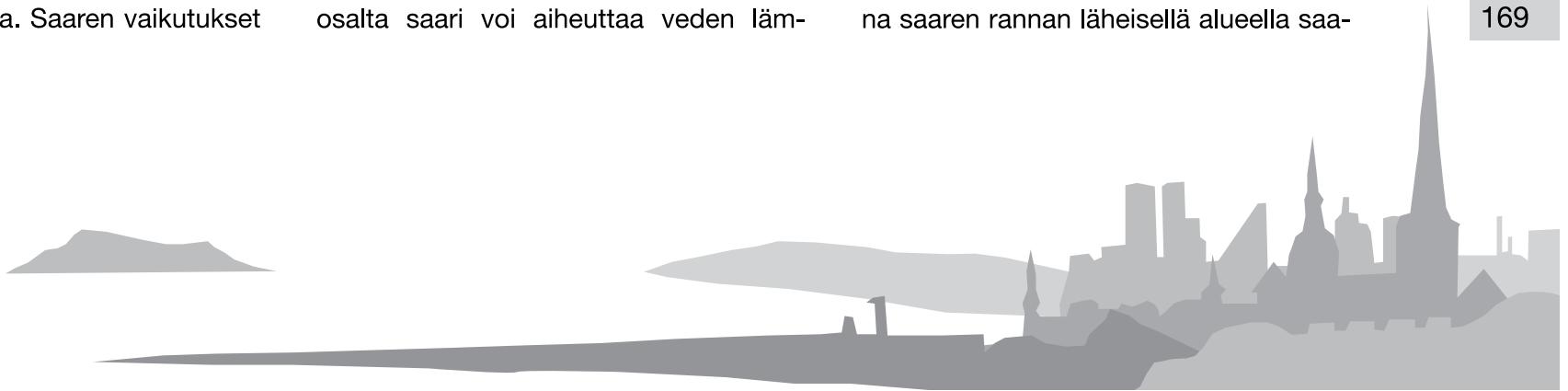
pötilakerrostuneisuuden sekoittumista. Mahdolliset vaikutukset veden suola- ja lämpötilakerrostumiseen saadaan virtauslaskennan tuloksista vertaamalla nyky- ja suunnitellun tilanteen laskentatuloksia.

Virtausmuutos voi aiheuttaa jonkin verran vesikerrosten sekoittumista, missä tapauksessa eri vesikerroksissa olevat ainepitoisuudet sekoittuvat, ja mahdollisesti syvemmällä oleva ravinteikkaampi vesi voi osittain sekoittua pintaveteen. Virtausmuutosten aiheuttamat vedenlaatumuutokset ovat todennäköisesti kuitenkin varsin pieniä.

Virtausmuutosten aiheuttamat vedenlaadun muutosten suuruutta kokonaisravinteiden osalta arvioidaan vedenlaatumallilla. Olennaista mallinnuksessa on eri syvyystasojen välisten ravinnepitoisuuksien laskennan tulosten ja mittaustulosten vastaavuus. Mallissa huomioidaan lähialueen keskeiset pistekuormittajat ja joet, kauempaa kulkeutuvat ravinnepitoisuudet arvioidaan taustapitoisuuksina. Vedenlaatu lasketaan nykytilanteelle ja suunnitellulle tilanteelle. Vedenlaadun muutos saadaan vertaamalla nykytilan laskentatulosta keinosaaren kanssa saatun laskentatulokseen.

Vaikutukset jäätilanteeseen

Keinosaaren vaikutus jäätilanteeseen on todennäköisesti varsin pieni. Yksittäisen saaren vaikutus näkynee pääasiassa hivenen pidentyneenä jääpeitteisenä aikana saaren rannan läheisellä alueella saa-



ren sitoessa jääkenttää ja vähentäessä aallokon vaikutusta jään reunaan.

Muutoksia jäätilanteeseen arvioidaan valitsemalla Suomenlahden alueelta mahdollisimman paljon keinosaarta muistuttava olemassa oleva saari, ja arvioimalla tämän saaren vaikutus jäätilanteeseen satelliittikuvista mitattuja jäätietoja käyttämällä. Olettamalla keinosaaren ja olemassa olevan saaren vaikutus jäähän yhtä suureksi, voidaan valitun saaren tietoja käyttämällä arvioida keinosaaren todennäköinen vaikutus jäätilanteeseen. Satelliittikuviin perustuvia jäätietoja on saatavilla 500 x 500 m tarkkuudella, joten pieniä muutoksia jäätilanteessa ei pysty tällä menetelmällä arvioimaan.

Vaikutus jäätilanteeseen voidaan arvioida myös käyttämällä virtausmallin ja jäämallin yhdistelmää. Mallia käytettäessä on sen toiminta varmistettava vertaamalla laskentatuloksia satelliittikuvista mitattuihin jäätilanteisiin.

6.6 Vedenalainen luonto

Alueen vesiluonnon monimuotoisuus koostuu vesikasvilajeista, niiden muodostamista vyöhykkeistä ja niissä esiintyvistä selkärangattomista pohjaeläimistä. Hankkeen rakentamisen aikaisia ja käytön aikaisia vaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-arviona niiden ympäristökijöiden muutosten kautta, jotka määrittävät eniten alueen monimuotoisuutta. Tarkastelussa huomioidaan sekä rantavyöhyke keinosaaren sekä huoltoyhteysaaren alueilla että syvemmat vesialueet avomerellä hankealueen vesistöiden lähialueilla.

Hankkeen vaikutuksia merialueen eläin- ja kasvilajistoon arvioidaan hankkeen kuormitustietojen ja vesistövaikutusarvion sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Hankkeen vaikutusten tarkastelu ja arviointi painotetaan monivuotisiin yhteisöihin, joita pidetään luonnonarvojen ja monimuotoisuuden kannalta tärkeinä.

Keinosaarien ja huoltoyhteysaaren lähialueilta kerätään lajistotietoa kartoittamalla sekä kovien että pehmeiden pohjien eläin- ja kasvilajistoa. Kartoitukset tehdään soveltuvilla menetelmillä, kuten laitesukeltamalla ja pehmeän pohjan pohjaeläinnäytteenottimilla. Kenttäkartoituksissa käytetään kokeneita tutkijasukeltajia ja sertifioituja näytteenottajia.

Vaikutusarviointista vastaa kokenut limnologia tai biologi, joka on erikoistunut

eliöstön ja ympäristömuutosten vuorovaikutusten tutkimuksiin ja arviointeihin.



6.7 Kalat ja kalastus

Hankkeen vaikutuksia merialueen kalastoon ja kalastukseen arvioidaan asiantuntija-arviona hankkeen kuormitustietojen (mm. mallinnukset veden laadun ja vedenalaisen melun osalta), vesistövaikutusarvion ja tätä hanketta varten tehtävien selvitysten sekä muista vesistö-rakennushankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arviointi tehdään sekä rakentamisen että käytön ajalta. Vaikutuksia tarkasteltaessa kiinnitetään huomiota kalaston rakenteessa, poikastuotantoalueissa sekä kaupallisessa ja vapaa-ajankalastuksessa tapahtuneisiin muutoksiin. Lisäksi arvioidaan, aiheutuko hankkeen toteuttamisesta kaupallisille kalastajille korvattavaa vahinkoa.

6.7.1 Kalat ja poikastuotantoalueet

YVA-selostuksessa kuvataan kalaston ja poikastuotantoalueiden nykytila olemassa olevaan aineistoon sekä esitettäviin erillisselvityksiin perustuen. Vaikutuksia kaloihin arvioidaan olevan erityisesti vesistö-rakentamisesta, johon sisältyvät Koirasaaren sataman rakentaminen, keinosaa- ren ruoppaukset ja täytöt, työmaaliikenne, hankkeessa toteutettava mahdollinen louhinta ja paa- lutus sekä meriläjit- ysty. Edellä mainittujen menetelmien vaikutusmekanismeja ovat olemassa olevan pohjahabitaatin tuhoutuminen, vedenalainen melu, veden kiintoainepitoisuuden kasvu ja lisääntynyt sedimentaatio. Vaikutukset voivat olla

voimakkaita ja pysyviä, kuten esimerkiksi kutualueen jääminen keinotekoisien saaren alle tai vähäisiä ja palautuvia, kuten esimerkiksi kalojen karkottuminen veden samentumisen seurauksena.

Hankkeen vaikutusalueen olemassa olevat tiedot kalastosta ovat hyvin rajallisia ulkosaariston ja ulkomerialueen osalta. Lisäselvityksiä tarvitaan erityisesti alueella esiintyvistä lajistosta ja mahdollisista kutualueista vaikutusarvion toteuttamiseksi. Erillisselvitysten yksityiskohdista (pyyntiponnistus ja selvitysalueen laajuus) neuvotellaan kalatalousviranomaisten kanssa ennen kenttätöiden toteutusta.

Esitettäviä lisäselvityksiä ovat:

- Coastal-koeverkkokalastus neljällä alueella (Koirasaari, Uppoluoto, Hramtsowin matala ja Ulkomatala).
- Siian kutualuekartoitukset neljällä alueella (Koirasaari, Uppoluoto, Hramtsowin matala ja Ulkomatala). Siian kutualuekartoitusten yhteydessä pyritään arvioimaan myös alueiden soveltuminen kampelan lisääntymiseen. Kutualuekartoitusten perusteella potentiaalisilla siian kutualueilla toteutetaan kutupyynti loka- marraskuussa. Mahdollisesti siian kutupyynnin yhteydessä pyydetään myös kampeloita. Erillistä kampelan kutupyyntiä ei kuitenkaan tehdä aikataulullisista syistä.

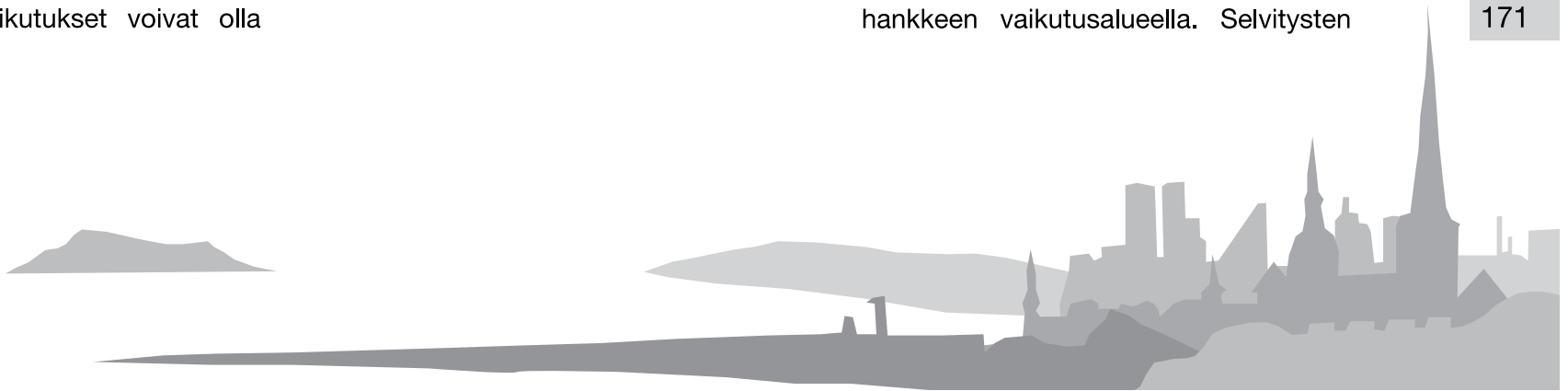
Lisäksi esitetään tehtäväksi kirjallisuuskatsaus keinotekoisien saaren/riutan vaikutuksista ja mahdollisuuksista kaloihin, kalastukseen ja vesiviljelyyn liittyen.

6.7.2 Kalastus

YVA-selostuksessa kuvataan alueen kaupallinen kalastus (rannikko- ja avomeri) sekä vapaa-ajankalastus. Olemassa olevana aineistona hyödynnetään tilastoruuduittain kerättyä pyyntimuoto- ja saalisaineistoa sekä Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellisen yhteistarkkailun vapaa-ajankalastuskyselyä vuodelta 2017.

Vaikutuksia kalastukseen arvioidaan syntyvän erityisesti vesistö-rakentamisesta, johon sisältyvät Koirasaaren sataman rakentaminen, keinosaa- ren ruoppaukset ja täytöt, työmaaliikenne, hankkeessa toteutettava mahdollinen louhinta ja paa- lutus sekä meriläjit- ysty. Edellä mainittujen menetelmien vaikutusmekanismeja ovat pyyntipaikkojen väliaikainen tai pysyvä menetys, kalojen karkottuminen pyyntialueelta, havaspyydysten voimakas likaantuminen kiintoainekuormituksen seurauksena ja kalaston rakenteen muuttuminen. Jos kutualueita tuhoutuu vesistö-rakentamisen seurauksena, vaikuttaa se pitkällä aikavälillä kalastukseen.

Tiedot erityisesti ulkomerialueen kaupallisesta kalastuksesta ja vapaa-ajan- kalastuksesta ovat puutteellisia. Tämän takia tarvitaan lisäselvityksiä troolikalas- tuksen ja lohen uistelun merkityksestä hankkeen vaikutusalueella. Selvitysten



yhteydessä kalastajilta tiedustellaan heidän suhtautumisestaan hankkeeseen sekä kalastajien itse arvioimaa hankkeen vaikutusta heidän kalastukseensa.

Esitettäviä lisäselvityksiä ovat:

- ICES-tilastoruutuaineiston kokoaminen ruutujen 53, 54, 63 ja 64 alueelta
- Tiedustelu kaupallisille troolikalastajille ruutujen 53, 54, 63 ja 64 alueella
- Tiedustelu Suomenlahden uistelijat ry:n jäsenille

Arvioinnista vastaa kalatalouteen ja kalastoon perehtynyt asiantuntija (FM/MMM).

6.8 Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet

YVA-selostuksessa kuvataan alueen luonnonympäristön nykytila sekä arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen eri vaihtoehtojen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin luontokohteisiin. Lisäksi tarkastellaan laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja luontoaluekokonaisuuksiin sekä vuorovaikutussuhteisiin, kuten ekologiisiin yhteyksiin.

Nykytilan selvittämiseksi varten tehdään maastokartoituksia erityisesti rannikon ja merialueiden linnuston osalta. Maastokartoituksia tehdään kevästä myöhäiseen syksyyn tai talveen saakka, jäätilanteesta riippuen. Kartoitukset kattavat vaikutusarvioinnin kannalta oleellisten lajien (erityisesti pesimälinnusto ja alueella levähtävistä/talvehtivista lajeista etenkin allii) kevät- ja syysmuuttokaudet sekä pesimäajan. Kartoitukset keskittyvät niille matalikoille ja saarille (saarien osalta lähinnä Koirasaari), joille on suunniteltu vesistö- ja rakentamista. Ne toimivat linnustolle potentiaalisesti tärkeinä ruokailualueina ja pesimäpaikkoina. Kartoitukset tehdään lepäilijöiden osalta veneellä kiertolaskentana, Linnustoseurannan kansallisia saaristolintulaskentojen ohjeita soveltaen. Syksyllä ja talvella, huonojen kelien ollessa käsillä, vesilintu-

laskentoja voidaan tehdä myös Helsingin ja Tallinnan välisiltä matkustajalautoilta käsin.

Arvioinnissa huomioidaan suorat ja epäsuorat vaikutukset ja arvioidaan vaikutusten merkittävyys. Suoria vaikutuksia aiheutuu ennen kaikkea vesistö- ja rakentamisesta linnuston pesimäsaarilla ja ruokailumatalikoilla. Välillisiä luontovaiikutuksia voi aiheutua rakentamisen aikana esimerkiksi melusta sekä toiminnan aikana päästöjen seurauksena. Luontovaiikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarvioinnit ja mallinnusten tulokset.

Vaikutusarvioinnissa on tarpeen huomioida muun muassa seuraavat näkökulmat. Rakentamisen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen voivat näkyä maa-alueilla kasvillisuuden muutoksina (esimerkiksi kuivumisen seurauksena) ja sitä kautta eläinten elinympäristömuutoksina. Tämän vaikutuksia esimerkiksi EU:n luontodirektiivin lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin tulee tarkastella (liito-orava, lepakot ja niin edelleen). Rakentamisen aikainen häirintä (esimerkiksi lisääntynyt liikenne), melu ja värinä saattaa vaikuttaa ulkosaaristossa tai suojelualueilla pesivään tai levähtävään linnustoon ja EU:n luontodirektiivin lajeihin (esimerkiksi meriuposkuoriainen). Vedenalaisen melun vaikutuksia merinisäkkäisiin arvioidaan rakentamisaikaisen melun mallinnusten perusteella. Vaikutusarvi-



oinnissa huomioidaan hylkeiden elinkier-
ron kannalta tärkeät alueet ja ajankohdat.

Hankkeenluontoonkohdistuvien vaiku-
tusten arvioinnista vastaa biologi tai muu
kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelu-
alueisiin perehtynyt asiantuntija (FM, MMM).

6.9 Maankäyttö ja kaavoitus

Hankealueen maankäytön nykytila selvi-
tetään kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin
perustuen. Arviointia varten selvitetään
välittömän vaikutusalueen voimassa ja
vireillä olevat kaavat sekä muut maan-
käytön suunnitelmat. Vaikutusten arvioin-
nissa kuvataan hankkeen suhdetta sekä
nykyiseen että suunniteltuun yhdyskun-
tarakenteeseen, maankäyttöön ja kaa-
voitukseen. Erityisesti kiinnitetään hu-
omioita maakuntakaavan ja kaupunkien
yleiskaavojen ennakoituun muutokseen
ja tavoitteisiin. Samalla arvioidaan hank-
keen suhdetta valtakunnallisiin alueiden-
käyttötavoitteisiin. Maankäytön ristiriidat
sekä kaavojen muutostarpeet osoitetaan
ja kuvataan.

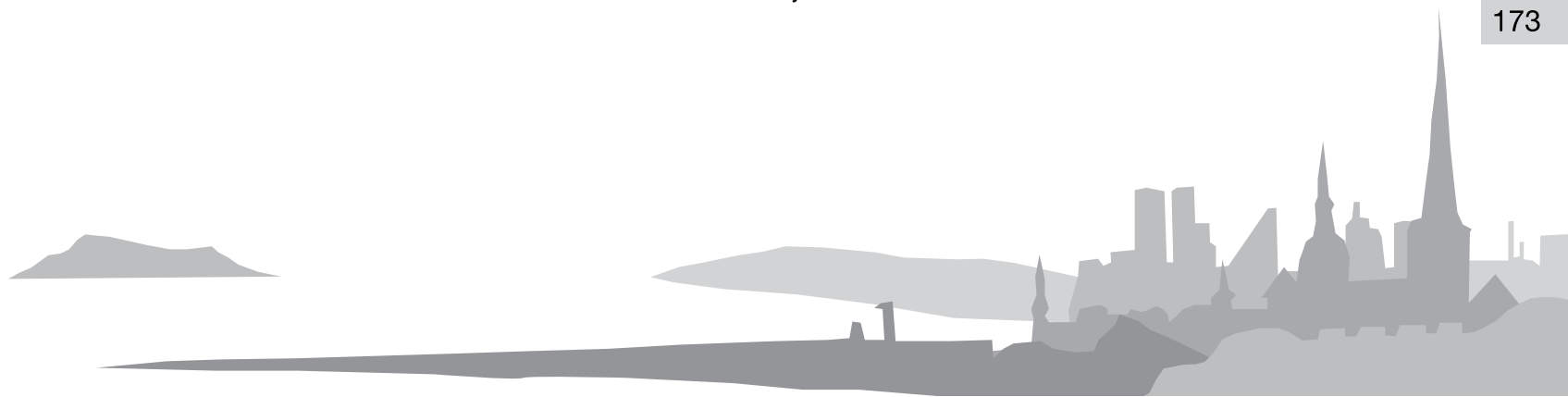
Yhdyskuntarakenteellisen vaikutusar-
vioinnin näkökulmia ovat mm. maanalai-
set tilat osana yhdyskuntarakennetta ja
saavutettavuuden muutoksista aiheutu-
vat vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen
ja maankäyttöön. Osin muihin osa-aluei-
siin kytkeytyviä vaikutustarkasteluja ovat
vaikutukset elinkeinoelämän toiminta-
edellytyksiin, vaikutukset liikkumismah-
dollisuuksiin ja liikennejärjestelmiin sekä
vaikutukset yhdyskuntatalouteen.

Välittömät vaikutukset ovat lähinnä
vaihtoehtojen ominaisuuksia tai niistä
johtuvia maankäytön reunaehtoja ja rajoi-
tuksia. Välilliset vaikutukset eroavat toi-
sistaan esimerkiksi siten, miten eri vaih-
toehdot vaikuttavat saavutettavuuteen ja

sitä kautta esimerkiksi maankäytön ke-
hittämispotentiaaliin.

Arvioinnista vastaa maankäyttöön ja
kaavoitukseen perehtynyt asiantuntija
(maisema-arkkitehti/FM). Vaikutusarvi-
oinnissa hyödynnetään suunnittelutiedon
lisäksi mm:

- Alueen kaavoitukseen liittyvä ai-
neisto (maakuntakaava, osayleis-
kaava, asemakaava)
- Suomen ympäristökeskuksen
(SYKE) tarjoama Avoin tieto -tie-
topalvelun verkkosivusto (Karpa-
lo-tietokanta)
- Yhdyskuntarakenteen seurannan
aineistot (YKR)



6.10 Maisema, kaupunkikuva ja kulttuuriympäristö

Maisemavaikutukset selvitetään niiltä osin, kun hankealueella syntyy rakenteita maanpinnalle. Näitä ovat erityisesti keinosaaret (Ulkomatala, Hramtsowin matala) rakennuksineen, huoltotunnelit (Koirasaari, Uppoluoto), asemien ulostulot mantereella (Otakeila, Lentoasema, Helsingin keskusta, Pasila ja Ilmala) sekä tunnelin teknisiin järjestelmiin liittyvät maanpäälliset rakenteet siltä osin, kun ne ovat hankkeen arviointivaiheessa tiedossa. Maisema- ja kaupunkikuvavaikutuksista annetaan kuitenkin yleinen arvio niiltäkin osin, kun rakenteiden tarkat sijainnit eivät ole tiedossa. Lisäksi arvioidaan rahtiterminaalin aiheuttamat maisemavaikutukset. Vedenalaisia maisemavaikutuksia arvioidaan erityisesti keinosaarten vaikutusalueelta. Arvioitavien kohteiden maisema- ja kaupunkikuvan piirteet selvitetään kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella.

Vaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja suhdetta lähiympäristön maisemaan (ml. kaupunkikuvaan). Maisemavaikutukset kuvataan sanallisesti ja niitä havainnollistetaan tarkoituksenmukaisin kartoin ja havainnekuvoin (valokuvasoitteet). Arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Keinosaarista sekä niille sijoittuvan rakennuskannan arvioiduista massoista ja korkeuksista laaditaan 3D-mallinnus. 3D-mallinnuksen tukena käytetään eri puolilta Helsingin ja Espoon edustan rannikkoa ja saaristoa otettuja valokuvia, joista tuotetaan havainnollistavat kuvasoitteet. Kuvasoitteita laaditaan erityisesti keinosaarten ja huoltoyhteyksien osalta. Edellä mainituilla menetelmillä arvioidaan keinosaarten näkyvyyttä kaukomaisemassa kirkkaalla säällä.

Kulttuuriympäristövaikutukset arvioidaan vastaavalta alueelta kun maisema- ja kaupunkikuvavaikutukset. Erityistä huomiota kiinnitetään vedenalaiseen kulttuuriperintöön keinosaarten ja huoltoyhteyksien läheisyydessä.

Hankkeella voi olla haitallista vaikutusta vedenalaiseen kulttuuriperintöön hankkeen rakentamisvaiheessa. Jos vedenalaisia muinaisjäännöksiä tai kulttuuriperintökohteita on rakentamisalueilla (täytöt, läjitykset, ruoppaukset, louhinnat ja muu vesirakentaminen), kohteet vaurioituvat tai tuhoutuvat ja niiden sisältämä tieto menetetään. Hankkeen valmistelun yhteydessä tullaan hankkimaan kattava tieto hankkeen sisältämien vesirakennusalueiden vedenalaisesta kulttuuriperinnöstä. Näin hankkeen vaikutukset vedenalaiseen kulttuuriperintöön voidaan arvioida ja tarvittaessa lieventää tai poistaa haitallisia vaikutuksia (esimerkiksi välttämällä kohteita hankesuunnittelun keinoin/avulla tai tutkimalla vedenalaiset muinaisjäännökset muinaismuistolain

295/63 mukaisesti ennen niiden vahingoittumista tai muuttumista hankkeen seurauksena).

Täydentävän vedenalaisen kulttuuriperintöä koskevan inventoinnin lisäksi kulttuuriympäristön arvokohteet selvitetään valtakunnallisten ja maakunnallisten aineistojen ja olemassa olevien inventointien perusteella. Hanke tekee yhteistyötä Museoviraston kanssa erityisesti vedenalaisen kulttuuriperinnön osalta, sekä kaupungin museoiden kanssa erityisesti maanpäällisen kulttuuriperinnön huomiointiseksi hankkeessa.

Arvioinnista vastaa maankäyttöön ja kaavoitukseen perehtynyt asiantuntija (maisema-arkkitehti).



6.11 Liikenne

Hankkeen liikennevaikutusten arviointi jakautuu kahteen osa-alueeseen: rautatietunnelin rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset ja toisaalta hankkeen vaikutukset liikenteeseen sen valmistuttua.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia liikenteeseen tarkastellaan arvioimalla tunnelin rakentamisesta (mm. louheen määrä ja materiaalien kuljetus) syntyvien kuljetusten määrää sekä kuljettamiseen käytettäviä reittejä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdolliset eri kuljetusmuodot (maantie-, rautatie- ja laivakuljetukset). Maantieliikenteen osalta huomioidaan rautatietunnelin työmaa-alueille suuntautuvan liikenteen lisääntyminen sekä henkilöliikenteen että raskaan liikenteen muodossa. Lisäksi huomioidaan erityisesti pääteiden, Kehäradan ja lentokentän toimintaan kohdistuvat vaikutukset. Mahdollisten rakentamisen aikaisten rautatie- tai laivakuljetusten osuutta arvioidaan teknisen suunnittelun tuottamaan tietoon perustuen. Rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten arviointiin sisältyy myös arvio lisääntyvän liikenteen vaikutuksista meriliikenteeseen eri työvaiheissa. Lisäksi huomioidaan rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenneturvallisuuteen sekä liikenteen sujuvuuteen. Erityistä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja virkistysalueisiin. Lisäksi arvioinnissa huomioidaan

liikenteellisistä muutoksista aiheutuvat välilliset vaikutukset (kuten melu, ilmansaasteet ja liikenneturvallisuus) ihmisten viihtyisyyteen. Tarvittaessa rakentamisen aikaisen liikenteen sijoittumisesta / ohjauksesta ja liikennevaikutusten vähentämisestä voidaan laatia erillinen selvitys.

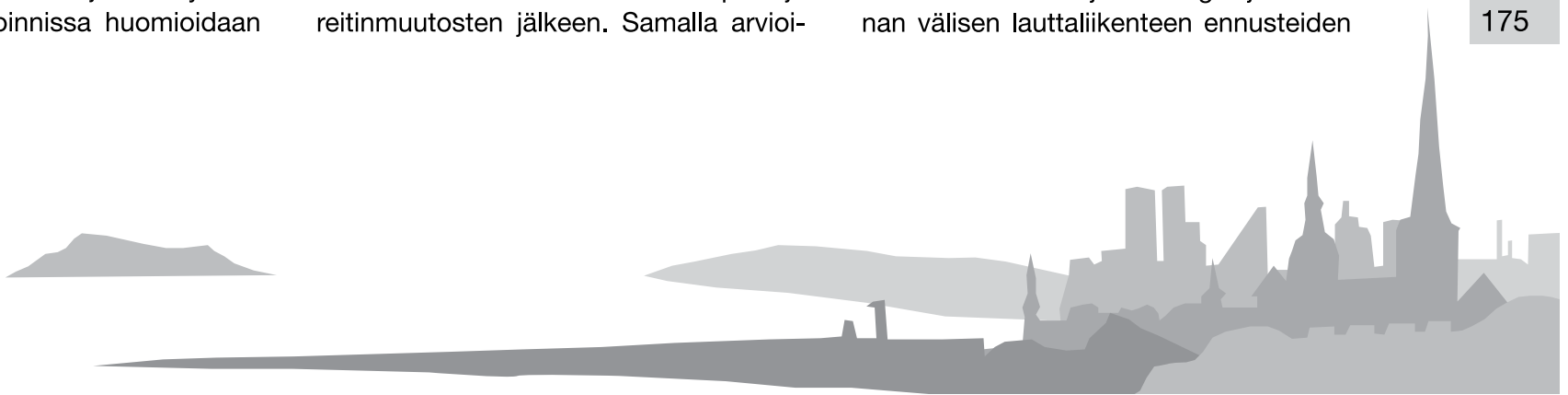
Hankkeen valmistumisen jälkeiset vaikutukset arvioidaan perustuen uuden tunneliyhteyden sisältämiin ja edellyttämiin liikennejärjestelmämuutoksiin, muihin suunniteltuihin liikennejärjestelmämuutoksiin sekä edellisten aiheuttamiin liikenteen kysyntämuutoksiin. Hankkeen vaikutukset arvioidaan kolmella tasolla: kansainväliset, kansalliset ja seudulliset vaikutukset. Kansainvälisellä tasolla arvioidaan vaikutukset Suomen rajat ylittäviin henkilö- ja tavaravirtoihin raide-, meri- ja lentoliikenteessä. Kansallisella tasolla arvioidaan vaikutukset valtakunnallisiin henkilö- ja tavaravirtoihin tie-, raide- ja lentoliikenteessä. Seudullisella tasolla arvioidaan vaikutukset henkilö- ja tavaravirtoihin tie- ja raideliikenteessä sekä henkilöliikenteen osalta kävely- ja pyöräilyliikenteessä liityntäliikenteen ja kulkutapamuutosten osalta. Liikenteen kysyntäennusteisiin perustuen arvioidaan varsinaiset vaikutukset (aika- ja kustannusvaikutukset, muut liikenteelliset vaikutukset ja ulkoisvaikutukset, liikenneturvallisuus, päästöt, melu ja tilantarve). Kaikilla tasoilla arvioidaan verkon yhtenevyyttä ja kapasiteetin riittävyttä hankkeen aiheuttamien kulkutapa- ja reitinmuutosten jälkeen. Samalla arvioi-

daan, mitä toimenpiteitä hanke edellyttää muulle väyläverkolle tarvittavan palvelutason varmistamiseksi ja negatiivisten ulkoisvaikutusten hallitsemiseksi.

Rahtiterminaaliyhteyksien osalta varmistetaan, että suunnitellut yhteydet raide- ja tieverkkoon ovat toteuttavissa. Kytkenät aluevaraussuunnitteluvaiheessa olevaan mt 152:een (Kehä IV) otetaan huomioon. Kytkenä Hanko-Hyvinkää-radalle selvitetään ja sen toteutettavuus varmistetaan.

Ennusteet laaditaan perustuen seudun tulevaisuuden väestö- ja työpaikkaprojektioihin ja tilastokeskuksen arviointiin valtakunnallisesta väestökehityksestä. Kysyntäennusteet laaditaan kahdelle poikkileikkausvuodelle (alustavasti 2030 ja 2050), joiden välillä vaikutukset interpoloidaan. Erityisesti huomioitavia ovat uudet ja vahvistuneet asemanseudut ja saavutettavuus niiden ympärillä. Arvioinneissa hyödynnetään VTT:n LIPASTO- ja LIISA-tietokantojen sekä Liikenneviraston hankearviointiohjeita yksikköarvotietoineen.

Työssä hyödynnetään jo aikaisemmin Finest Link -hankkeen yhteydessä tehtyjä selvityksiä liikennevaikutuksista. Työhön sisällytetään vastaavien liikenne-ennusteiden laatiminen mallintamalla vaihtoehdoista 1a tai 1b. Vertailuvaihtoehtona toimii Finest Link -hankkeessa muodostettu vertailuvaihtoehto. Vertailuvaihtoehdossa huomioidaan Helsingin seudun liikenteen ja Helsingin ja Tallinnan välisen lauttaliikenteen ennusteiden



mukainen kasvu (kulkutavat, henkilö- ja tavaraliikenteen määrä).

Liikenne-ennusteiden laadinta edellyttää paikkatietopohjaisia kysyntäarvioita. Vertailua varten muodostetaan liikenteen kysyntämalli. Malli huomioi muun muassa liikenteen palvelutason, eri vaihtoehdoista muodostuvat matkustus- ja vaihtoajat sekä liikenteen muutoksesta syntyvät hyödyt ja niiden kohdentuminen alueellisesti. Oleellista on tunnistaa, millaisia vaikutuksia tunnelilla on saavutettavuuteen ja matka-aikoihin, sillä matka-aikamuutokset luovat pohjatiedon yhdyskuntarakenteen muutosten arvioinnille ja aluetaloudellisille arvioille, joita tarvitaan jatkossa. Lisäksi arviossa huomioidaan mahdolliset ennakoitavat muutokset yhdyskuntarakenteessa tunnelin vaikutusalueella ja mahdolliset uudet liikenneyhteyksien tarpeet esimerkiksi keinosaaressa rakentamisen kannalta.

Vaikutustenarvioinnissa on syytä varautua myös perusennusteista poikkeavaan kysynnän ja tarjonnan kehittymiseen ja toimintaympäristömuutoksiin. Olennaista on tunnistaa arviointitulosten herkkyys eri ilmiöille. Herkkyystarkastelujen aiheet määritetään työn alussa, ja ne voivat liittyä esimerkiksi Lenton radan toteutumiseen, Rail Baltican toteutumiseen ja kansainvälisten henkilö- ja tavaraliikenteen oletettua suurempiin muutoksiin. Oleellista on tiedostaa hankkeen ympäristövaikutusten kriittiset kytkennät muihin liikennejärjestelmän kehittämishankkeiden toteutumiseen ja toimintaympäristötekijöiden kehitykseen.

Vastaavien selvitysten laatiminen on edellytyksenä vaihtoehtojen perusteelliselle ja tasapuoliselle vertailulle.

Liikenteen arvioinnissa hyödynnetään Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta liikenteen arvioinnista maankäytön suunnittelussa (Suomen ympäristö 27/2008).

Vaikutusarvioinnista vastaa liikenteen vaikutusarviointiin perehtynyt asiantuntija (FM/DI).

6.12 Melu ja tärinä

Melu-, tärinä- ja runkomeluvaikutusten arviointi perustuu hankkeen suunnittelu- ja toteutustietoihin, toimintaan liittyvien työvaiheiden teknisiin ratkaisuihin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin.

Tärinän – ja runkomelun arviointi voidaan tehdä kolmella eri tasolla. Arviointitaso 1 perustuu kokemuksesta turvaetäisyyteen, jota kauempana tarkempaa värähtelytarkastelua ei pidetä tarpeellisena. Arviointitaso 2 perustuu yleensä maaperän tärinän laskennalliseen arviointiin, ja siinä liikenne ja maaperän ominaisuudet voidaan ottaa tarkemmin huomioon. Arviointitaso 3 edellyttää rakennuspaikalta tehtäviä värähtelymitauksia (VTT Tiedotteita 2425).

Tunnelin louhintatyön ja radan käyttövaiheen aikaisia rakennusten tärinä- ja runkomelutasoja arvioidaan ympäristövaikutusarvioinnissa arviointitasossa 1-2 riippuen syntyvistä turvaetäisyyksistä. Muuttujina ovat muun muassa louhintatyön tekniikka, raideliikenteen liikennetiheys, junatyypit ja ajonopeudet sekä etäisyys lähimpiin asuinrakennuksiin. Arviointi tehdään aluksi tason 1 mukaisesti turvaetäisyyden määrittämiseksi. Lähtöoletuksena tason 2 laskennalle pidetään kuitenkin noin 100-200 metrin etäisyysrajaa, jonka jälkeen tason 2 arviointia ei erikseen suoriteta, ellei muu laskenta



anna siihen syytä. Arvioinnin tasolla 2 tärinä- ja runkomelutasot arvioidaan laskennallisesti kalliassa etenevän herätteen vaimentumislaskennan avulla.

Tärinälle tai rakennusten rakenteiden vaurioriskille ei ole toistaiseksi annettu virallisia ohjeita. Ympäristövaikutusarvioinnissa voidaan mahdollisia vaiheen 2 laskentatuloksia verrata VTT:n selvitysten (VTT tiedotteita 2278, VTT 2002) mukaisiin tunnuslukuihin sekä värähtelyn heilahdusnopeuden resultantin maksimiin.

Suomessa ei ole annettu myöskään runkomelun ohjeita, joten ympäristövaikutusarvioinnissa voidaan soveltaa asuinrakennuksille VTT:n raportissa (VTT Tiedotteita 2468) annettua ohjeita L_{pr} = 30 dB, joka kuvaa äänitasoa, kun 95 % ohiajoista alittaa annetun ohjeitteen.

Tarvittaessa suoritetaan myös rautatie liikenteen melulaskentaa maanpinnalla, mikäli rautatieyhteys jatkuu lentoaseman tunnelin kohdalta maanpäällisenä. Rautatien melu lasketaan kansallisten ohjeiden mukaisesti (YM, 2007) keskiäänitasolle LA_{eq} päivä- ja yöajan tasoihin.

Keinosaarten ja muiden liityntäasemien maanpäällisen työvaiheen melun leviäminen lasketaan kansallisten ohjeiden mukaisesti teollisuus- ja tieliikennemelumallilla (YM, 2007) LA_{eq} päivä- ja yöajan tasoihin. Tuloksia verrataan läheisimpien luonnonsuojelualueiden ja loma-asuinrakennusten VNp 993/1992 melutason ohjeisiin.

Vedenalaisen melun leviämislaskentaa suoritetaan mahdollisten ammusten raivaustyövaikutusten arvioimiseksi sekä keinosaarten täyttövaihteyden melun leviämisen arviointiin, johon sovelletaan tällä hetkellä käytössä olevia vedenalaisen melun laskentatutkimuksia, esimerkiksi parabolinen tasoitusmenetelmä (Nordstream 2 YVA, liite 7, 2016). Laskennan tuloksena saadaan estimaatti vedenalaisen melun äänialtistuksen tasoista (huipputasot PEAK, hetkellinen ja kumulatiivinen äänialtistus SEL ja SEL_{cum}) meluisimman rakennusvaiheen aikana ja tuloksia verrataan keinosaarten ympäristössä tyypillisesti havaittujen vesiniskäiden ja kalojen tiedossa oleviin vastaisiin varovaisuusperiaatteita hyödyntäen.

Melu ja tärinän arvioinnista ja melun mallinnuksista vastaa meluun ja tärinään erikoistunut asiantuntija (DI). Vaikutusarvioinnissa hyödynnetään suunnittelutiedon lisäksi mm:

- VNp melutason ohjeista (993/1992)
- Ohjeet tärinästä (mm. *Talja 2005, Työministeriö 1993*)
- Alueen muiden toimijoiden meluselvitykset

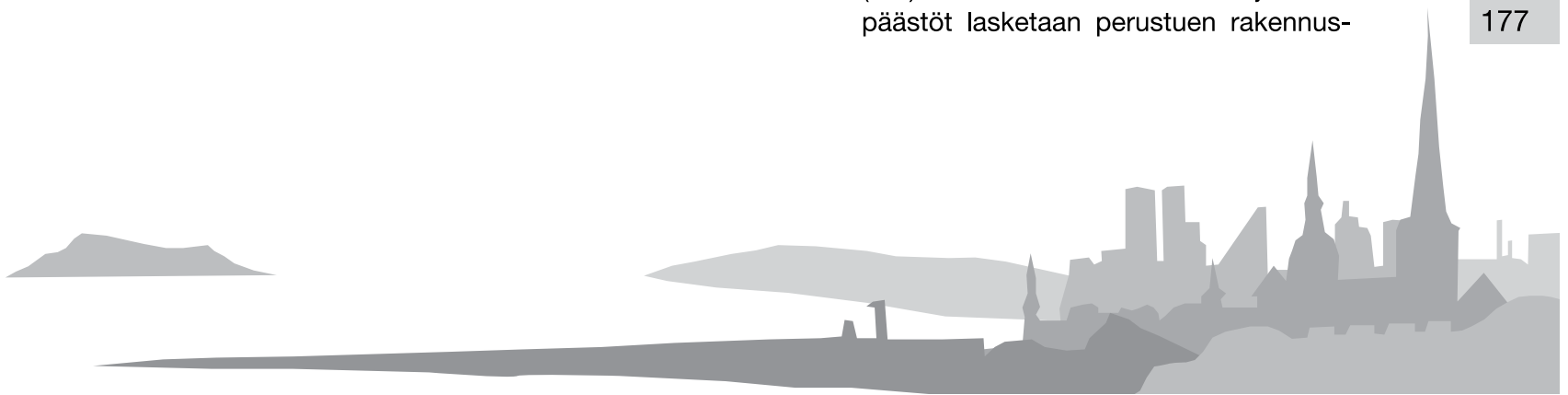
6.13 Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

Ilmanlaatuvaikutuksissa huomioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä niihin liittyvien kuljetusten aiheuttamat päästöt ilmaan. Kokonaispäästöt ilmaan arvioidaan käytettävissä olevien suunnittelutietojen perusteella.

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan sekä niihin liittyvien kuljetusten aiheuttamat ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset Suomessa. Arviointiin sisältyvät hankkeen toimintojen suorat vaikutukset rajatulla alueella Suomessa (ks. luku 2.1). Arviointiin ei sisällytetä tunnelilinjan toimitusketjun koko elinkaaren aikaisia epäsuoria vaikutuksia esimerkiksi materiaalien valmistuksesta.

Rakentamisen aikaisen alusliikenteen, muun liikenteen ja työkoneiden päästöt ilmaan lasketaan huomioiden rakentamiseen osallistuvien alusten sekä muiden ajoneuvojen ja työkoneiden määrä ja tyyppi sekä niiden käyttö rakentamisessa. Päästöt ilmaan lasketaan arvioidun polttoaineen kulutuksen perusteella. Rakentamisen ajalta tarkastellaan lisäksi rakennustöiden aiheuttamaa pölyämistä perustuen suunnittelutietojen lousintamääriin ja rakentamistapaan.

Kuljetusten päästöjen osalta huomioidaan hiilidioksidi (CO₂), rikkidioksidi (SO₂), typen oksidit (NO_x) ja hiukkaset (PM). Hankkeen aiheuttamien kuljetusten päästöt lasketaan perustuen rakennus-



ajan keskimääräisiin kuljetusmatkoihin ja työkoneiden käyttöaikoihin. Päästöjen laskennassa käytetään VTT:n julkaisemia liikennepäästöjen laskentaohjeita ja päästökertoimia.

Ilmastovaikutukset arvioidaan CO₂-päästöjen osalta. Rakentamisaikaisen CO₂-päästöjen vähentämiseen esitetään YVA-selostuksessa mahdollisia lieventämistoimenpiteitä.

Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten osalta arvioidaan typen oksidit (NO_x), rikkidioksidi (SO₂) ja hiukkaset (PM). Päästömääriä havainnollistetaan vertaamalla niitä pääkaupunkiseudun kokonaispäästöihin. Ilman epäpuhtauksia verrataan raja-, ohje- ja tavoitearvoihin.

Toiminta-ajan päästöt ilmaan arvioidaan liikennemääräennusteiden perusteella huomioon ottaen tunnelin junaliikenteen arvioidut liikennemäärät sekä Helsingin ja Tallinnan välisen alusliikenteen mahdollinen muuttunut tilanne juna-yhteyden seurauksena. Liikennemäärien perusteella laaditaan vastaavat päästölaskennat kuin rakentamisen ajalta.

Vaikutusarviointista vastaa ilmanlaadun arviointiin perehtynyt asiantuntija (FM/MMM).

6.14 Luonnonvarojen käyttö

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan raaka-aineen hankinnan vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön perustuen käytettävien luonnonvarojen arvioituun määrään.

Arvion lähtökohtana on voimassa olevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen. Arvioinnissa kiinnitetään huomiota muun muassa resurssitehokkuuteen sekä uusio- ja toisio-käyttöön sekä kierrätykseen.

6.15 Jätteet ja sivutuotteet

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan jätteiden ja sivutuotteiden syntyä hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Arviointi perustuu hankkeen teknisiin tietoihin, arviointiin jätelajeihin sekä niiden perusteella tehtyyn asiantuntija-arvioon. Vaikutusten arvioinnista vastaa kokenut jäte- ja sivutuotelainsäädäntöön perehtynyt ympäristöasiantuntija.



6.16 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Arviointi perustuu ympäristö, terveys- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen juna- ja huoltotunnelin rakentamisen ja sen toiminnan aikana maa- ja merialueella. Arviointiselostuksessa kuvataan mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden todennäköisyys sekä ympäristö- ja terveysvaikutuksien suuruus. Riskinarvioinnissa arvioidaan myös hankkeen alttius suuronnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille. Rakentamisen ja käyttöön liittyvien riskien tunnistaminen on merkittävä osa hanketta.

Selostuksen arviointi tehdään soveltaen potentiaalisten ongelmien analyysiä ja hyödyntäen myös suunnitteluvaiheessa käytettäviä riskinarviointimenetelmiä kuten HAZOP-poikkeamatarkastelua (Hazardous Operative Study) ja toimintovirheanalyysiä. Potentiaalisten ongelmien analyysillä voidaan tehokkaasti tunnistaa hankkeen onnettomuus- ja häiriötilanteita. HAZOP soveltuu prosessihäiriöiden tunnistamiseen ja toimintovirheanalyysi inhimillisten virheiden tarkasteluun.

Tarkasteltavia näkökulmia on rakentamisen aikainen työturvallisuus ja ympäristövahinkojen mahdollisuus, käytön aikainen henkilöturvallisuus, liikenneturvallisuus, rakenneturvallisuus ja päästöt ympäristöön onnettomuus- ja häiriötilanteissa. Selostuksessa esitetään keinoja onnettomuus- häiriötilanteiden estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi sekä,

miten vahinkojen syntymisen estäminen otetaan huomioon tunnelin suunnittelussa, rakentamisen ja käytön aikana. Lisäksi käsitellään, mitä maiden välisiä toimenpiteitä mahdollisesti tarvitaan tunneliliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi.

Nollavaihtoehdon osalta arvioidaan yleisesti minkä tyyppisiä onnettomuuksia laiva- lauttaliikenne, jota tunneli korvaa voi aiheuttaa, lisäksi arvioidavien toteutusvaihtoehtojen välillä arvioidaan, onko mahdollisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden määrän ja vaikutusten osalla eroavaisuuksia.

Työssä hyödynnetään ja sovelletaan mm. Liikenneviraston ympäristö- ja turvallisuusohjeita ja riskinarviointimenetelmiä sekä muissa vastaavan tyyppisissä tunnelihankkeissa kuten Englannin kanaalitunneli ja Sveitsin Gotthard Basetunnel -tunneli tunnistettuja riskejä.

Keskeisimmät säädökset liikenne- ja työturvallisuuteen sekä ympäristö- ja terveysvaikutuksiin liittyvän riskinarvioinnin osalta ovat:

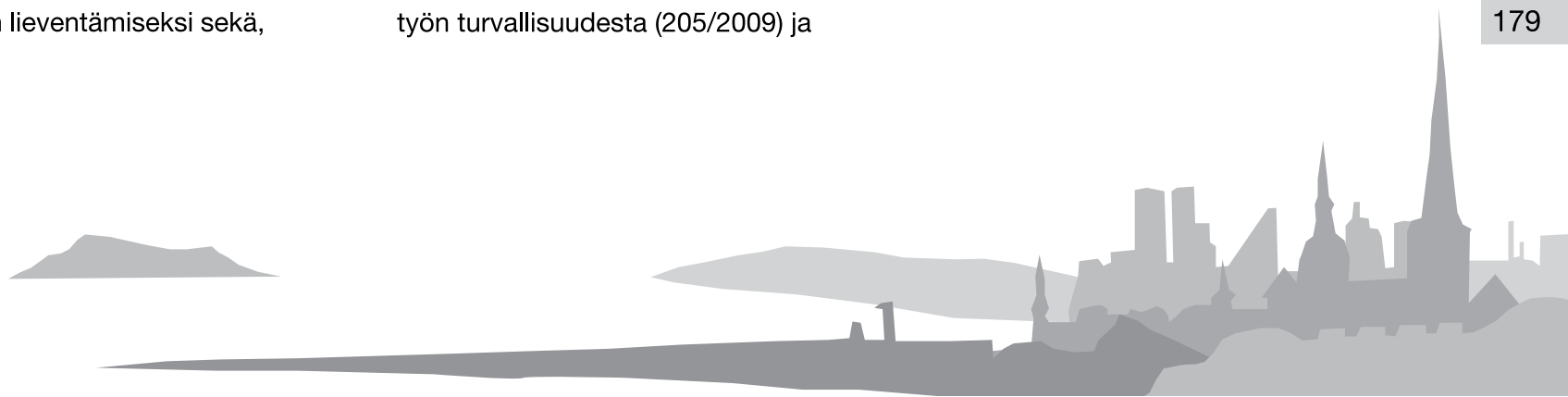
- Työturvallisuuslaki (738/2002)
- Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993)
- Työterveyshuoltolaki (1383/2001)
- Rautatielaki (304/2011)
- YTM-asetus (352/2009) (riskienhallintaa koskeva yhteinen turvallisuusmenetelmä)
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009) ja

- Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä (715/2001).
- Ympäristönsuojelulaki (527/2014)
- Terveysturvallisuuslaki (763/1994)
- Kemikaalilaki (599/2013)
- YVA-asetus (277/2017)

Käytettäviä lähteitä ovat mm.

- Ohje riskienhallinnan menetelmistä, Liikenneviraston ohjeet 40/2017
- Liikenteen turvallisuusvirasto Liikenteen turvallisuuden ja ympäristövaikutusten synergiat ja vastakkainasettelut, Liikennevirasto 2013
- Liikenneviraston turvallisuussäännöt ja hankeohjeet (esim. RITA-hanke)
- Tunneliturvallisuutta koskevat julkaisut, kuten Report by the channel tunnel intergovernmental commission on safety in the channel tunnel 2009 – 2015, Gotthard Basetunnel Risk Management During Construction of the Gotthard Base Tunnel 2003.

Arvioinnista vastaa riskinarviointiin perehtynyt erikoisasantuntija (FM/MMM).



6.17 Käytöstä poisto

Arviointiselostuksessa huomioidaan yleispiirteisesti käytöstä poisto YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Purkutöitä muistuttavat rakennustöitä. Purkutöiden vaikutuksia arvioidaan edellä mainituin rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioinnissa käytettävien menetelmin.

Tunnelin käyttöikä on 100 vuotta rakenteiden osalta. Tekniset järjestelmät toteutetaan mahdollisimman helposti uusittaviksi. Teknisen iän tullessa elinkaarensa loppuun tunnelia voidaan hyödyntää maiden välisen infrastruktuurien yhteytenä sekä mahdollisesti esimerkiksi maalämpökäytössä.

6.18 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona on hankkeen toteuttamatta jättäminen. Nollavaihtoehdossa huomioidaan kuitenkin lisäksi lauttaliikenteen tulevat muutosennusteet ja matkustajamäärät. Nollavaihtoehdossa hankkeen ympäristövaikutukset, niin positiiviset kuin negatiiviset, jäävät toteuttamatta. Arviointiselostuksessa nollavaihtoehtoa verrataan toteutusvaihtoehtoon (luku 2.2).

6.19 Yhteisvaikutukset

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat tunnistetaan ja kuvataan. Hankkeen toiminnasta ja muista alueen toiminnoista aiheutuvat yhteisvaikutukset vesistöön, ilmanlaatuun, liikenteeseen, meluun ym. tarkastellaan YVA-selostuksessa osana vaikutusten arviointia.



6.20 Rajat ylittävien vaikutusten arviointi

Suomen YVA-menettelyssä arvioidaan lisäksi hankkeen toiminnoista mahdollisesti aiheutuvat rajat ylittävät vaikutukset Viroon sekä mahdollisiin muihin Itämeren maihin. YVA-selostus sisältää erillisen luvun rajat ylittävistä vaikutuksista (mm. vaikutukset laivaliikenteeseen). Arvioinnissa kuvataan todennäköiset, merkittävät rajat ylittävät vaikutukset.

Rajat ylittävien vaikutusten arvioinnista laadittu yhteenveto sisällytetään Espoon sopimuksen mukaiseen tiivistelmään. Vastaavasti Viron kansallisessa YVA-menettelyssä arvioidaan rajat ylittävät vaikutukset Suomeen ja mahdollisiin muihin Itämeren maihin. Suomen tulee varmistaa, että Viro saa tarvittavat tiedot ympäristövaikutusten arvioinnin soveltamisesta hankkeeseen ja päinvastoin.

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkitys vaihtelevat riippuen vaikutusten luonteesta ja ympäristöolosuhteista. Suoria vaikutuksia aiheutuu keinosaaressa lähialueella mm. pohjaeliöstön tuhoutuessa merenpohjan ruoppauksen ja kivaineksen sijoittamisen vuoksi. Suorat merenpohjan muokkaustyöt kohdistuvat noin 1–3 km² kokoiseksi suunnitellun keinosaaressa alueelle sekä mahdollisesti huoltoyhteysaaren laiturin rakentamisen alueelle. Epäsuorat vaikutukset, kuten väliaikainen veden samentuminen, leviävät laajemmalle alueelle riippuen mm. ruoppauskohteiden sijainnista, pohjan

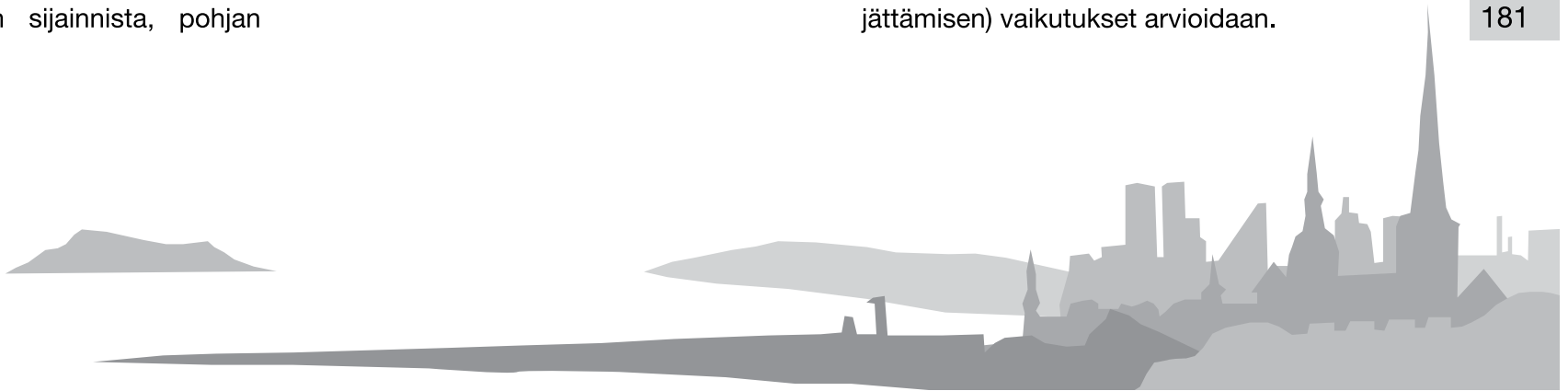
laadusta ja veden virtauksista. Ruoppauksen myötä veteen nousevan kiintoaineen leviäminen ympäristöön riippuu etenkin sedimentin partikkelikoosta, hienojakoisempi aines ajelehtii helpommin veden mukana ja leviää laajemmalle, kun taas karkeampi aines laskeutuu nopeammin työalueen lähialueelle. Ruoppauksen aiheuttama veden sameuden ja kiintoaineen sekä typen leviämisen laajuus selvitetään vedenlaatumallinnuksen avulla arviointiselostusvaiheessa (luku 6.5.1).

Myös mahdolliset toiminnan aikaiset rajat ylittävät vaikutukset arvioidaan (mm. laivaliikenne ja väylät sekä jäätillanne). Keinosaaressa aiheuttamat virtausmuutokset arvioidaan mallintamalla saaren lähialueen virtaukset nykytilanteessa ja keinosaaressa kanssa.

6.21 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen ympäristövaikutuksia tarkastellaan vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen ja ympäristön todennäköiseen kehitykseen, mikäli hanketta ei toteutettaisi. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa (*IMPERIA 2015*) kehitettyjä niin sanotun monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja. Vaikutusten merkittävyys muodostuu alueen tai kohteen herkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa Taulukko 6-2 esitettyjä kriteerejä.

Hankkeen ympäristövaikutukset koetaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Erityisesti pyritään kiinnittämään huomiota YVA-menettelyn aikana eri sidosryhmiltä saatavan palautteen perusteella tärkeäksi koettujen vaikutusten selvittämiseen ja kuvaamiseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus. Myös VE0+ -vaihtoehdon (hankkeen toteuttamatta jättämisen) vaikutukset arvioidaan.



Vaikutusten merkittävyys	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 päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se 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 haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri - - -	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Taulukko 6-2. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

6.22 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. 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.



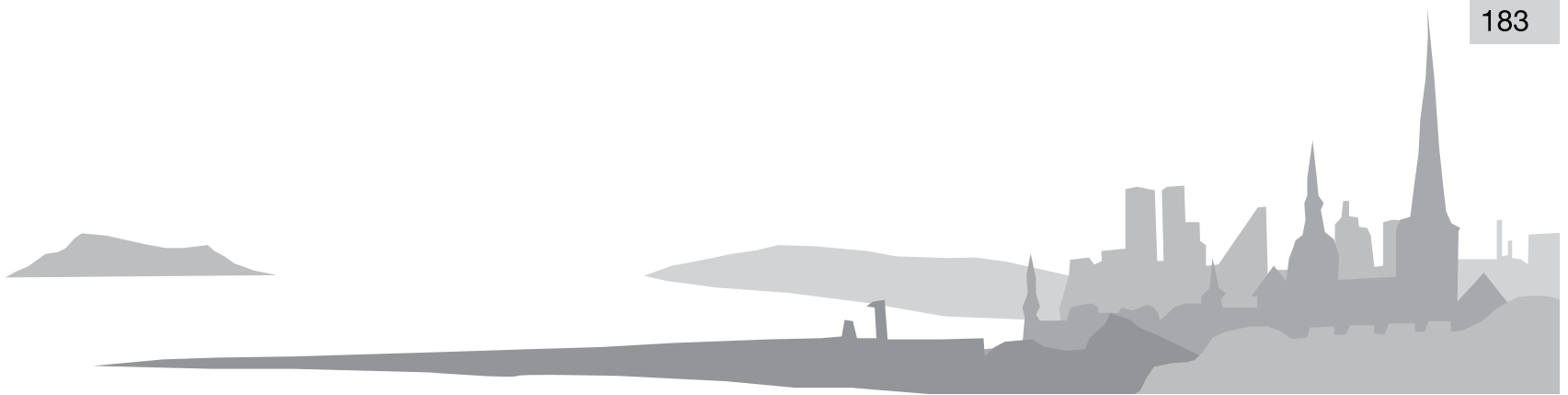
6.23 Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

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 ympäristölupahakemuksen yhteydessä myöhemmin.



7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. Hankkeesta vastaava päättää YVA-menettelyn tuloksiin ja muihin jatkotutkimuksiin ja -selvityksiin perustuen, lähtee hanke luvitusvaiheeseen. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää Suomessa.

7.1 Vesilupa

Vesilakia (587/2011) sovelletaan Suomen aluevesillä sekä talousvyöhykkeellä. Vesilain luvussa 3 (§ 2 ja § 3) esitetyt toiminnot vaativat vesiluvan. Lain soveltamisesta, oikeuksista ja luvanvaraisuudesta säädetään tarkemmin luvuissa 1 (§ 4 ja 5), 2 (§ 12) ja 3 (§ 16).

Hakemuksen tulee sisältää tarvittavat selvitykset sekä riittävät suunnitelmat toiminnasta ja aiotuista rakennushankkeista. Hakemuksen tulee myös sisältää tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista. Myös luonnonsuojelulain (1096/96) ja muinaismuistolain (295/63) säännökset sekä toiminta-alueen suunnittelutilanne tulee ottaa huomioon. Vesienhoitoa ja merenhoitoa koskevan lain (1299/2004) mukainen vesienhoitosuunnitelma ja merenhoitosuunnitelma otetaan myös huomioon lupaharkinnassa.

Lupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää vesiluvan, mikäli hankkeen hyödyt ovat suuremmat kuin siitä aiheutuvat haitat ja hanke perusteltu ja täyttää lainsäädännön vaatimukset. Lisäksi ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

7.2 Valtioneuvoston suostumus

Hankkeen toteuttaminen Suomen talousvyöhykkeellä vaatii Suomen valtioneuvoston suostumuksen Suomen talousvyöhykelain (1058/2004), valtioneuvoston ohjesäännön (262/2003, § 4 (7)) ja YK:n merioikeusyleissopimuksen (UNCLOS, artikla 79 (24)) mukaan. Suomen talousvyöhykelain § 6 mukaan valtioneuvosto voi hakemuksen perusteella antaa suostumuksen sellaisten toimintojen harjoittamiseen talousvyöhykkeellä, jonka tarkoituksena on vyöhykkeen taloudellinen hyödyntäminen (hyödyntämisoikeus). Hakemuksen sisältö on määrätty valtioneuvoston asetuksen (1073/2004) pykälässä 2.

Luonnonsuojelulain (1096/96) säädökset on myös huomioitava lupaharkinnassa. Valtioneuvoston suostumusta haetaan työ- ja elinkeinoministeriöltä.



7.3 Kaavoitus

Maanpäälliset ja maanalaiset rakennukset ja rakennelmat edellyttävät maankäyttö- ja rakennuslain mukaista lupaa (MRL 125, 126 ja 128 §). Hankkeen toteuttaminen edellyttää kaavamuutoksia nykyisillä kaavoitetuilla alueilla ja kaavoitamistarvetta asemakaavoittamattomilla alueilla (mm. rahtiterminaali ja keinosaa-ret). Kaavojen muutostarpeita tarkastellaan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa.

Hankkeen vaatiman kaavoituksen ja ympäristövaikutusten arviointimenettely pyritään toteuttamaan siten, että se soveltuvilta osin tukee yhteensovittamisen tavoitteita. YVA-menettelyn aikana laaditaan lukuisia erillisselvityksiä, joiden aineisto palvelee myös kaavoituksen tarpeita. Edellä mainittu yhteensovittaminen tukee ympäristöselvitysten yhteensovittamisperiaatetta (YVAL 3 §).

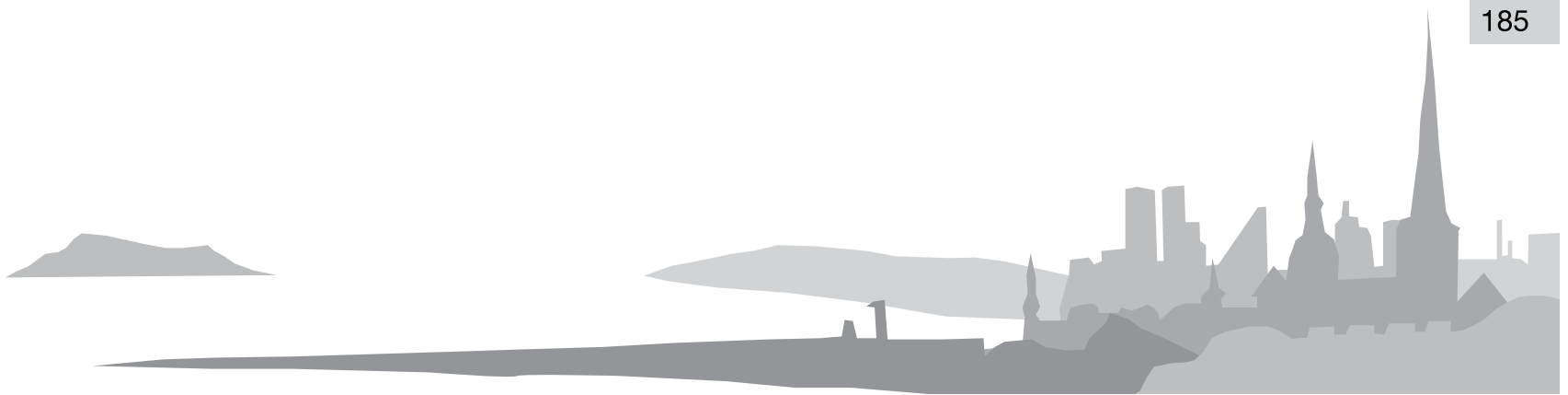
7.4 Ratalain mukaiset menettelyt (yleissuunnitelma ja ratasuunnitelma)

Hankkeessa sovelletaan ratalain (2.2.2007/110, muutos 567/2016) mukaista menettelyä. Ratalaissa säädetään rataverkosta, radanpidosta, radan lakkauttamisesta sekä radanpitäjälle kuuluvista oikeuksista ja velvollisuuksista samoin kuin kiinteistön omistajien ja muiden asianosaisten oikeusasemasta radanpitoon liittyvissä asioissa sekä yksityisraiteista 2 ja 3 momentissa säädetyin rajoituksin.

Ratalain mukaan *”Rautatien rakentamista koskevan yleissuunnitelman ja ratasuunnitelman tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen oikeusvaikutteiseen kaavaan, jossa rautatiealueen sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty.”* Koko ratatunneli edellyttää näin ollen kaavoitusta.

7.5 Rakennus- tai toimenpidelupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa tai toimenpidelupa tarvitaan kaikille maanpäällisille rakennuksille tai rakenteille. Lupa haetaan alueen rakennuslupaviranomaiselta, 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. Hankealueen mahdollisten maanrakennus- ja louhintatöiden aloittaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista maisematyö- tai toimenpidelupaa.



7.6 Muut luvat

Erikoiskuljetuslupa

Kuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaali liikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä lupahakemus tai vapaamuotoinen hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Pirkanmaan ELY-keskus myöntää kaikki erikoiskuljetusluvut Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta.

Rautatielain mukainen sopimus

Yksityisraide liittymän ylläpidosta on oltava sopimus Liikenneviraston kanssa. Sopimuksessa sovitaan rautatielain 36 § mukaisesti toisiinsa liittyvien rataverkkojen liikenteenohjauksesta, rataverkkojen välisestä kunnossapidosta sekä omistusrajoista.

Muut mahdolliset luvat

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen.



LÄHDELUETTELO

Alvi, K. 2017. Acoustic-seismic survey along the proposed railway tunnel route options, between Helsinki and Tallinn. Geologian tutkimuskeskus. 24 s. Confidential.

Anttila, R. 1972. Helsingin edustan merialueen kalatalous selvitys 1969–1972. Helsinki 1972. 233 s. + liitteet.

Asko T. ja Saarinen A. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, VTT 2468 2009.

BACC Author Team 2008. Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. https://www.hzg.de/imperia/md/content/baltex/springer_bacc_complete.pdf

BIAS 2014. Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape. About. [<http://biasproject.wordpress.com/>] (2.10.2014)

BirdLife Suomi 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa.

Buckley, J.. Monitoring the vibration response of a tunnel boring machine: Application to real time boulder detection. Master's Thesis, Colorado Scholl of Mines, 2015.

Eesti Punane Raamat 2008. Estonian Red Book 2008. <http://www.zbi.ee/punane/muu/saateks.html> (10.6.2018)

Ellermaa M. 2018. Helsingin tärkeät lintualueet ja merkittävä linnusto 2017. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2018:8. Helsinki.

Espoo, 2018. Espoon kaupungin internet-sivusto. www.espoo.fi (viitattu 6.6.2018)

Espoon kaupunki 2018. https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kaavoitus/Yleiskaava/Voimassa_olevat_yleiskaavat/Espoon_etelaosien_yleiskaava

Espoon kaupunki 2016. Espoon liikenneverkon kehittämissuunnitelma 29.3.2016.

Espoon kaupunki 2014. Espoon liikenneverkkovisio 18.8.2014. Espoon kaupunki ja Strafica Oy.

Eurasto, R. Melutta hankkeen loppuraportti, osaraportti 1. Meluselvitysten laskennalliset menettelyt. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

Finest Link 2018. Helsinki-Tallinn Transport Link. Feasibility Study – Final report. 100 s.

Finest Link- projekti 2018.

Folegot T., Clorennec D., Chavanne R., R. Gallou (2016). Mapping of ambient noise for BIAS. Quiet-Oceans technical report QO.20130203.01. RAP.001.01B, Brest, France, December 2016.

GTK (Geologian tutkimuskeskus), Helsingin seutukaavaliitto, Itä-Uudenmaan seutukaava, Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki ja Vantaan kaupunki 1992. Toim. Rantataro, J. Pääkaupunkiseudun vedenalaiset maa-ainesvarat. Helsingin seutukaavaliiton julkaisuja C 31. 84 s. + liitteet.

Haavisto-Hyvärinen, M. ja Kutvonen, H., 2007. Maaperäkartan käyttöopas. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. [http://tupa.gtk.fi/julkaisu/erikoisjulkaisu/gtk_maaperakartan_kayttoopas.pdf]

Haikonen, A. & Laamanen, M. 2011. Ammattikalastuksen sijainninhjaussuunnitelma Suomenlahdella. Kala- ja vesimonisteita nro 40. Kala- ja vesitutkimus Oy. 18 s. + liitteet.

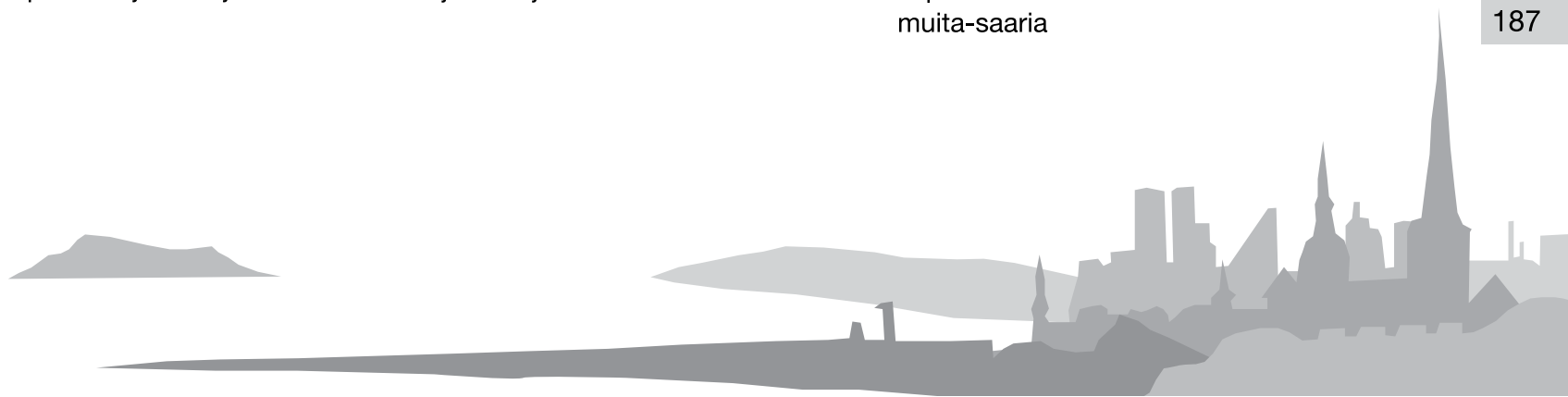
HELCOM 2013. Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea. Report of the ad hoc Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea (HELCOM MUNI). Baltic Sea Environment Proceeding (BSEP) No. 142. 128 pp.

HELCOM 2013. HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming ex-tinct. Baltic Sea Environment Proceedings No. 140.

Helsinki, 2018. Helsingin kaupungin internet-sivusto. www.helsinki.fi (viitattu 7.6.2018)

Helsinki 2018. Helsingin seudun MAL-suunnitelman tavoitteet hyväksyttiin. Uutta Helsinki 24.4.2018. <https://www.uuttahelsinki.fi/fi/uutiset/2018-04-24/helsingin-seudun-mal-suunnitelman-tavoitteet-hyvaksyttiin>

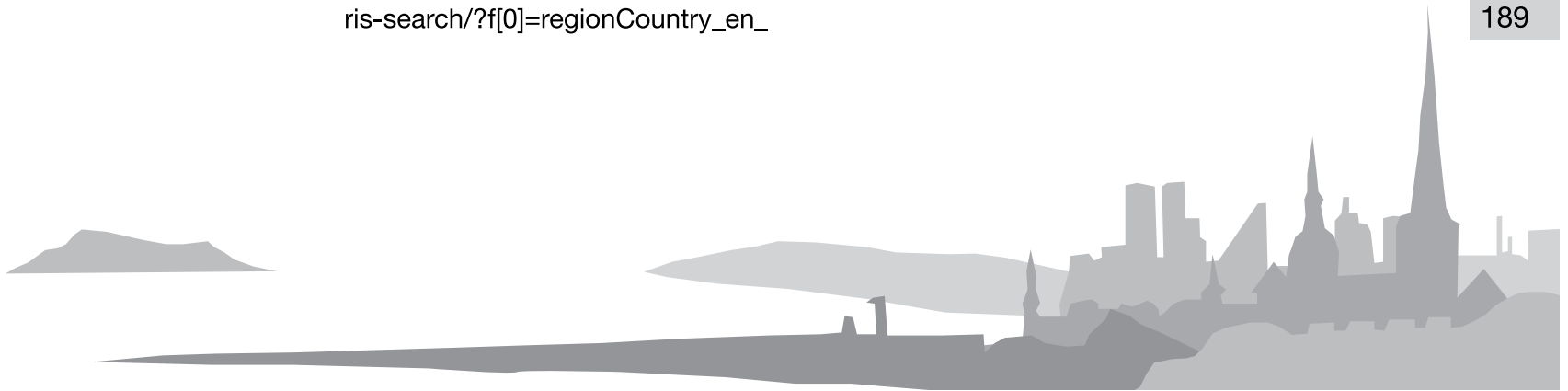
Helsingin kaupunki 2018a. <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kulttuuri-ja-vapaa-aika/ulkoilu/saaristossa/muita-saaria>



- Helsingin kaupunki 2018b.** <http://www.yleiskaava.fi/>
- Helsingin kaupunki 2018c.** <https://hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/ajankohtaiset-suunnitelmat/maanalainen-yleiskaava>
- Helsingin kaupunki 2015.** Raideliikenteen verkkoselvitys. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2015:2.
- Helsingin kaupunki 2014.** Helsingin liikkumisen kehittämissuunnitelma. Luonnos 22.10.2013. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston julkaisu X:2014
- Helsingin kaupunki 2009.** Maanalaisen yleiskaavan selostus
- Helsingin satama 2018.**
- HSL (Helsingin seudun liikenne) 2018.** <https://www.hsl.fi/hsl-kuntayhtyma>. Viitattu 31.7.2018.
- HSL 2017.** MAL 2019 -suunnitelman vaikutusten arviointiohjelma 1.12.2017.
- Helsingin seudun liikenne 2015.** Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HJL 2015.
- Helsingin seudun liikenne 2014.**
- Helsingin seudun liikenne 2013.** Liikkumistottumukset Helsingin seudulla 2012. HSL -julkaisu 27/2013.
- Hildén, O. & Hario, M. 1993.** Muuttuva saaristolinnusto. Forssa.
- HSY 2016a.** Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2016. (11.6.2018). <https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Raportit/ilmanlaatu-paa-kaupunkiseudulla-2016.pdf>
- HSY 2016b.** Ilmanlaatu ja siihen vaikuttavat tekijät pääkaupunkiseudulla vuosina 2006 – 2015. Ilmansuojelusuunnitelman taustaraportti.
- HSY 2018.** Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt. (11.6.2018). <https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmastonmuutos/hillinta/seuranta/Sivut/Paastot.aspx>
- Ilmasto-opas 2018a.** Uusimaa – merellisen ilmaston maakunta. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/08848977-fd1a-4e85-8389-7ecf-3ca7de7d/uusimaa-merellisen-ilmaston-maakunta.html>
- Ilmasto-opas 2018b.** Itämeren erityispiirteet saattavat kadota ilmaston muuttuessa. (11.6.2018) <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/9f658194-8627-4ca9-b2e8-ed339b-b4c1b9/ita-meren-erityispiirteet-saattavat-kadota-ilmaston-muuttuessa.html>
- IMPERIA 2015.** Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-Criteria Decision Analysis. EU Life+ Project LIFE11 ENV/FI/905. <http://imperia.jyu.fi>
- Törnqvist, J. ja Talja, A.:** Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa, VTT WP 50, Espoo 2006.
- Karppinen, P., Olsen, S., Helminen, J., Haikonen, A., Vatanen, S., Rautanen, E. & Kervinen, J. 2016.** Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2014 ja 2015. Kala- ja vesijulkaisu nro 198. Kala- ja vesitutkimus Oy. 63 s. + 12 liitettä.
- Koistinen, T. (ed.), 1994.** Precambrian basement of the Gulf of Finland and surrounding area, 1 : 1 million. Geological Survey of Finland, Espoo.
- Koistinen, T. J. (ed.), 1996.** Explanation to the map of Precambrian basement of the Gulf of Finland and surrounding area, 1 : 1 million. Special Paper 21, Geological Survey of Finland, Espoo.
- Korpinen, S., Laamanan, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. ja Ekebom, J. 2018.** Suomen meriympäristön tila 2018. 146 s.
- Lach, J., Fashimpaur, D., Florian, R., Kucera M., Laugh-ton, C., Lucas, P., Shea, M., Budd, T. & Johnson, J. 2000.** Instrumentation of a Reconditioned Robbins Tunnel Boring Machine, p. 325–340. Fermilab, Batavia IL 60510. <http://www.slac.stanford.edu/cgi-wrap/getdoc/slac-wp-018-ch24-Lach.pdf>
- Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T. (toim.), 1998.** 3000 vuosimiljoonaa – Suomen kallioperä. Suomen Geologisen Seuran.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E. Lampolahti, J., Mikko-la-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002.** Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisu (No 4).



- BirdLife Suomi ry ja Suomen ympäristökeskus.
- Liikennevirasto 2018.** Liikennemääräkartat ja tilastot 2012–2017. Avoin data. [<https://julkinen.liikennevirasto.fi/webgis-sovellukset/webgis/template.html?config=liikenne>] (Viitattu 6.6.2018)
- Liikennevirasto 2018.** Henkilöliikennetutkimus 2016. Liikenneviraston tilastoja 1/2018.
- Liikennevirasto 2014.** Valtakunnallinen tieliikenne-ennuste 2030. Liikeviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2014. Ristikartano J. et al. **Uudenmaan liitto 2017.** ALLI 2050 kartasto.
- Liikennevirasto 2016.** Kehärata hanke. [<https://www.liikennevirasto.fi/keharata#.Wx9yrPmFNtQ>] (Viitattu 6.6.2018)
- Liukko, U-M., Henttonen, H., Hanski, I. K., Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen, E-M. & Pitkänen, J. 2016.** Suomen nisäkkäiden uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Mammal Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 34 s.
- Luonnonvarakeskus Luke 2018.** Hylkeet. <https://www.luke.fi/tietoa/luonnonvaroista/riista/hylkeet/>
- Länsimetro Oy. 2008.** Länsimetron hankesuunnitelma. Suunnitelmaraportti. 14.3.2008.
- MEK, Matkailun edistämiskeskus. 2018.** [http://87.108.50.97/w5/mekfi/index.nsf/\(Pages\)/Etusivu](http://87.108.50.97/w5/mekfi/index.nsf/(Pages)/Etusivu) (viitattu 6.6.2018)
- Metsähallitus 2018.** Metsähallituksen selvitys luonnonsuojelun ja virkistyskäytön yhteensovittamisesta Porkkalan luonnonsuojelualueella ja Porkkalanniemellä sijaitsevilla virkistysalueilla. [<https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/mhselvitys-porkkala.pdf>] (Viitattu 31.8.2018)
- Mikkola, J. 1995.** Suomenlahden vaeluskalaistutukset ja kalastus. Kirjallisuusselvitys. Kala- ja riistaraportteja nro 40. RKTL.
- MMM & YM. 2014.** Kansallinen vesiviljelyn sijainninhjaussuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö sekä ympäristöministeriö. 29 s. + liitteet.
- Nenonen, K. ja Ikävalko, O., 2012.** Tunneli läpi harmaan kiven Tallinaan. Geologi 64 (3/2012). Suomen Geologinen Seura.
- Nord Stream 2 AG,** vedenalaisen melon mallinnus, Suomi. Raportti W-PE-EIA-PFI-REP-805-030600FI-02, Ramboll Finland Oy, 2016.
- Ramboll Finland Oy 2013.** Balticconnector -maakaasuputki Suomen ja Viron välillä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.
- Ramboll Finland Oy 2012.** Ruoppausmassojen meriläjitysalue Helsingin edustalla – Selvitys hankkeen vaikutuksista kaloihin ja kalakantoihin. Raportti 21.10.2012. Ramboll. 11 s. + 4 liitettä. 36 s. + 9 liitettä.
- Ramsar Sites Information Service 2018.** [https://rsis.ramsar.org/ris-search/?f\[0\]=regionCountry_en_ss%3AEurope&f\[1\]=regionCountry_en_ss%3AFinland&pagetab=0](https://rsis.ramsar.org/ris-search/?f[0]=regionCountry_en_ss%3AEurope&f[1]=regionCountry_en_ss%3AFinland&pagetab=0) (8.6.2018)
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus.
- Salorinne, M. 2018.** Työmarkkinat Helsingissä vuonna 2017. Tilastoja 2018:5. Helsinki.
- Sierla L., Lammi, E., Mannila, J. ja Nironen, M. 2004.** Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö -sarja, nro 742. Ympäristöministeriö, Helsinki 2004. 113 s.
- Suomen ympäristökeskus 2018.** [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Yhdyskuntarakenne/Kaupunkiseudun_lievealue_laajenee__Uusim\(31584\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Yhdyskuntarakenne/Kaupunkiseudun_lievealue_laajenee__Uusim(31584)). 7.6.2018
- SYKE 2018.** Karpalo-karttapalvelu.
- SYKE 2018.** Velmu-karttapalvelu, 7.6.2018.
- Söderman, T. 2003.** Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaa-voituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas



- 109, Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.
- Talja, A., Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M..** Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi [Assessment of traffic-induced vibrations in buildings]. Espoo 2008. VTT Tiedotteita – Research Notes 2425. 95 s. + liitt. 69 s.
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. 2016.** Suomen lintujen uhanalaisuus 2015 – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.
- Tilastokeskus 2018.** www.stat.fi (viitattu 6.6.2018)
- Tuusulan kaupunki 2018.** <https://www.tuusula.fi/sivu.tmp?sid=2007>
- Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018.** Työllisyyskatsaus, huhtikuu 2018.
- Uudenmaan liitto 2018a.** Uusimaa-kaava 2050, Uudenmaan rakennemallit
- Uudenmaan liitto 2018b.** <http://kartta.uudenmaanliitto.fi/maakuntakaavat/>
- Uudenmaan liitto 2018c.** Helsinki-Vantaan lentoaseman merkitys ja vaikutukset Uudellamaalla
- Uudenmaan liitto 2018d,** Uudenmaan keskusprofiilit
- Uudenmaan liitto 2017.** Logistiikka-selvitys.
- Uudenmaan liitto 2017b.** Uudenmaan rakennemallit, Uusimaa-kaava 2050.
- Uudenmaan liiton julkaisuja E191–2017.
- Uudenmaan liitto 2017c.** Helsinki–Vantaan-lentoaseman merkitys ja vaikutukset Uudellamaalla. Uudenmaan liiton julkaisuja E188–2017.
- Uudenmaan liitto 2016.** Etelä-Suomen liikennekäytävien vertailu aluetalouden näkökulmasta. Uudenmaan liiton julkaisuja E 170 -2016.
- Uudenmaan ELY-keskus 2010,** UUDELY/3/07.04/2010. Lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta Focus –alueen maa-aineistenotto
- Urho, L., Pennanen, J.T. & Koljonen, M.-L. 2010.** Kalat. Teoksessa: Rassi, P., Hyvärinen, E, Juslén, A. & Mannerkoski, I. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. s. 336–343.
- Vahteri, E., Räsänen, M., Muurinen, J. ja Pääkkönen, J-P 2016.** Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2014–2015. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2/2016. [<https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-02-16.pdf> (20.6.2018)]
- Vantaa 2018.** Vantaan kaupungin internet-sivusto. www.vantaa.fi (viitattu 6.6.2018)
- Vantaan kaupunki 2018.** Liikenne / raitiotie. http://www.vantaa.fi/asuminen_ja_ymparisto/kadut_ja_viheralueet/liikenne/raitiotie
- Vantaan Kaupunki,** Vantaan liikennemelu 2017. Ympäristömeludirektiivin mukainen selvitys.
- Vantaan kaupunki 2016.** Vantaan liikennepoliittinen ohjelma 2016 (VALO).
- Vatanen, S. & Haikonen, A. 2017.** Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailuohjelma vuodesta 2017 eteenpäin. Kala- ja vesijulkaisuja nro 215. Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Vatanen, S., Haikonen, A. & Karpinen, P. 2015.** Nihti – Kruunuvoorenranta vesitaloushankkeen kalataloustarkkailuohjelma. Kala- ja vesijulkaisuja nro 179. Kala- ja vesitutkimus Oy. 26 s. + 3 liitettä.
- Vatanen, S., Haikonen, A. & Piispanen, A. (toim.) 2012.** Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesimonisteita nro 57. Kala- ja vesitutkimus Oy. 198 s. + 16 liitettä.
- Vatanen, S. & Niinimäki, J. (toim) 2005.** Vuosaaren satamahankkeen vesistö- ja kalatalousseuranta 2004. Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2005. Helsinki. 81 s. + liitteet.
- Vatanen, S. 2005.** Sedimenttien haitta-ainekartoitus Helsingin vesialueella vuonna 2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2005. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 24 s. + liitteet.



VTT 2012. Suomen vesiliikenteen päästöjen laskentajärjestelmä MEERI 2011. Tutkimusraportti.

Vuori, K-M, Bäck, S, Kemppainen, E, Kokko, A & Wahlgren, A. 2006. Vesiluonnon suojelu ja vesien monimuotoisuuden turvaaminen. Taustaselvitys osa V. Vesiensuojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 26/2006.

Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. 1998. Muuttuva pesimälinnusto. Otava, Helsinki.

Wenz, G.M. Acoustic Ambient Noise in the Ocean: Spectra and Source. 34(12), 1962

Ympäristöhallinto Avoin tieto -tietokanta 2018. (16.1.2018) [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat]

Ympäristöministeriö 2018a. Itämeri ja merensuojelu. http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Itameri_ja_merensuojelu (8.6.2018)

Ympäristöministeriö 2018b. Ramsaralueet. http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnon_suojelualueet/Ramsaralueet (8.6.2018)

Ympäristöministeriö 2018c. Natura-verkoston ja sen tietojen täydentäminen. http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen (8.6.2018)

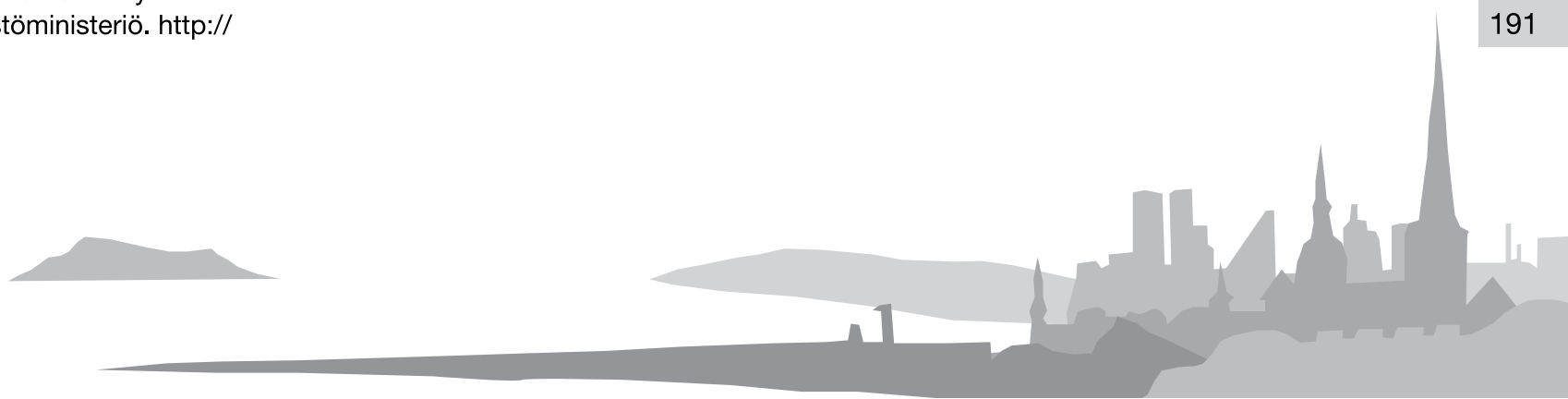
Ympäristöministeriö 2017. Pyöriäisen suojelu. Ympäristöministeriö. <http://>

www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Lajinsuojelutyo/Yksittaisten_lajien_suojelu/Pyoriaisen_suojelu/Tietoa_pyoriaisesta (27.6.2017)

Ympäristöministeriö 2016. Ehdotus Natura 2000-tietolomakkeiden tietojen tarkistamisesta. http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen.

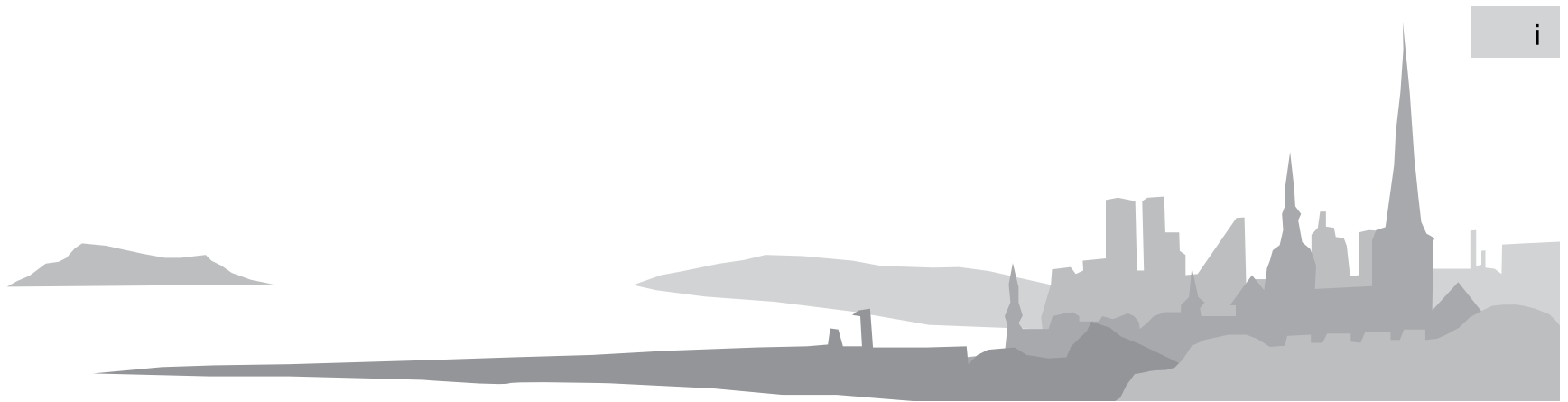
Ympäristöministeriö. 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Ympäristöministeriö. 55 s. + liitteet.

Ympäristöministeriö 2013. Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita. http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnon_suojelualueet/Naturaalueet/Natura_alueen_toteutus.





LIITE 1



SAMMANFATTNING

Projektet och den projektansvariga

Den projektansvariga är finländska företaget Finest Bay Area Development Oy angående alla projekialternativ som ska bedömas.

Syftet med projektet är att bygga en järnvägstunnel under havet mellan Finland och Estland som gör restiden mellan länderna betydligt kortare. I den projektansvarigas visioner kommer järnvägstunneln att skapa ett gemensamt metropolområde av huvudstadsregionen och Tallinn. Området har en möjlighet att bli ett nervcentrum som förenar Asien och Europa då tunnelprojektet gör det möjligt att resa direkt från Helsingfors-Vanda flygplats med tåg förutom till Helsingfors även till Tallinn.

Tidigare har förutsättningarna för att bygga en tunnel under havet mellan Finland och Estland undersökts i det gemensamma regionala FinEst Link-utvecklingsprojektet mellan Nylands förbund, Harju länsstyrelse, Helsingfors och Tallinn städer samt Estlands trafikministerium och Finlands Trafikverk. Projektets förstudierapport publicerades i februari 2018, varefter kommunikationsministeriet grundade en arbetsgrupp för att bedöma behovet av fortsatta utredningar och konsekvenser angående tunneln. Arbetsgruppen meddelade i maj 2018 att projektets genomförande förutsätter deltagande av den privata sektorn. Re-

gionala FinEst Link-utvecklingsprojektets ruttdragning av bantunneln mellan Flygplatsen - Böle - Helsingfors centrum - Tallinn utgör projekialternativ ALT2 i detta MKB-förfarande.

Alternativ som ska bedömas

I MKB-förfarandet granskas på Finlands sida tre olika ruttalternativ (ALT1a, ALT1b och ALT2) och på Estlands sida fyra ruttalternativ (ALT1a, ALT1b, ALT1c och ALT2). Hela järnvägstunnelns linjedragning i de olika projekialternativen visas i bilden intill. I detta MKB-förfarande granskas projektets konsekvenser på Finlands sida ända till gränsen för Estlands ekonomiska zon. För den del av rutten som är belägen på Estlands sida genomförs ett eget MKB-förfarande i Estland. Därtill bedöms de gränsöverskridande konsekvenserna i båda länderna.

I alternativ ALT1a analyseras järnvägstunnelns rutt från Helsingfors-Vanda flygplats via Otnäs till en konstgjord ö som placeras på området av Hramtsows grund och därifrån i riktning mot Tallinn. I alternativ ALT1b analyseras järnvägstunnelns rutt från Helsingfors-Vanda flygplats via Ilmala och Otnäs till en konstgjord ö som placeras på Ulkomatala-området och därifrån i riktning mot Tallinn. Beträffande alternativ ALT1b beaktas en eventuell trafikmässig förbindelse med Böle. Utöver detta beaktas i

bedömningen serviceförbindelsen som skulle vara belägen på Hundören-området. Den egentliga bantunnellinjen går emellertid inte via Hundören utan passerar den på några hundra meters avstånd.

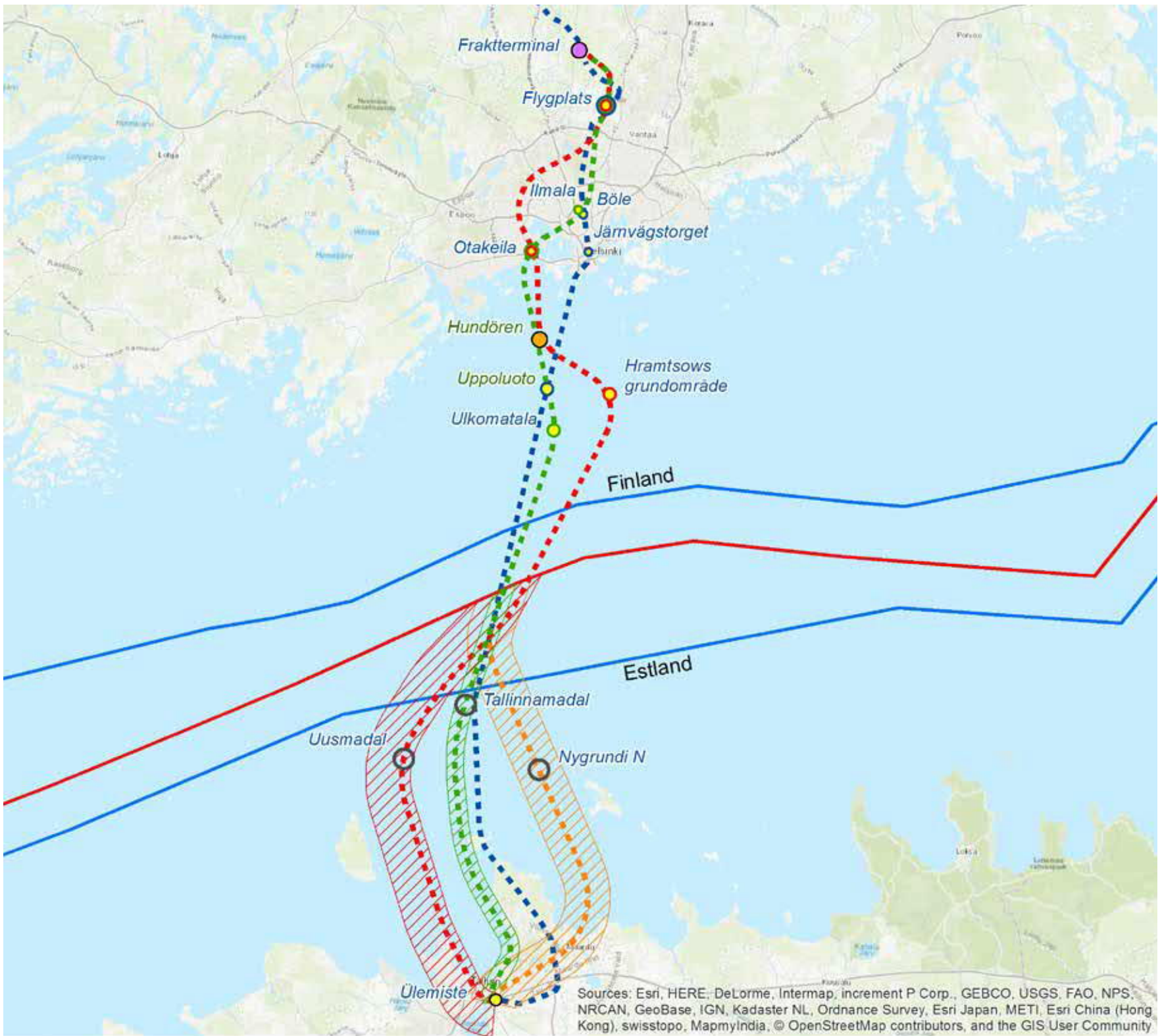
Som alternativ ALT2 analyseras järnvägstunnelns rutt från Helsingfors-Vanda flygplats via Böle och Helsingfors centrum i riktning mot Tallinn. I alternativ ALT2 ingår inte byggande av en egentlig bebodd konstgjord ö. Serviceförbindelsen skulle placeras på området av Uppoluoto där det befintliga skäret skulle utvidgas till behövliga delar.

Alla projekialternativ omfattar dessutom byggandet av en fraktterminal på norra sidan av Helsingfors-Vanda flygplats och en järnvägsförbindelse dit.

Förutom projekialternativen analyseras i MKB-förfarandet ett nollalternativ, d.v.s. att projektet inte kommer att genomföras. I bedömningen av nollalternativet beaktas emellertid bl.a. utvecklingen av det omkringliggande trafiksystemet och eventuella förbättringsåtgärder som förutsätts av en växande efterfrågan, varför man använder beteckningen ALT0+.

Bild 1. Bantunnellinjen rutt i sin helhet i de olika projekialternativen.





- | | | |
|-----------|----------------------|---------------------------------|
| --- ALT1a | --- Finest Link ALT2 | ■ Stationerna |
| --- ALT1b | ■ Frakterminal | — Territorialhavets yttre gräns |
| --- ALT1c | ■ Hundören | — Ekonomiska zonens gräns |

0 15 km



Placering och beskrivning av miljön

Alternativen omfattar Nylandsregionen, Finlands territorialvatten och Finlands ekonomiska zon samt Estlands ekonomiska zon, territorialvatten, samt Tallinn och Viimsi områden i Harju landskap. De placeringsalternativ som gäller tunnelinjen, stationen och serviceförbindelseön på Estlands sida bedöms i Estlands MKB-förfarande.

Funktioner och samhällsstruktur

Fraktterminalen som planerats i Finland är placerad i Metsäkylä-området i södra delen av Tusby. Området är för närvarande jord- och skogsbruksområde och verksamhetsområde för stenmaterialförsörjning (brytning och krossning). Området omfattas delvis av flygplatsens bullerområde. Från trafikens och tillgänglighetens synpunkt är järnvägstunnelns första stationsområde, Helsingfors-Vanda, en central knutpunkt för internationell trafik. Flygplatsens näromgivning har utvecklats kraftigt under de senaste årtiondena och fortsätter att utveckla sig i en betydande grad. Flygplatsen med sin näromgivning är redan nu en mycket betydande arbetsplatskoncentration och även ett av de snabbast växande arbetsplatsområdena i Helsingforsregionen.

Böle är till sin tillgänglighet ett av Finlands bästa områden som en korsningspunkt för trafiken. På grund av trafikprojekt och tilläggsbyggande kommer Böles betydelse som en central att växa. På området finns kompakt kontorsbyg-

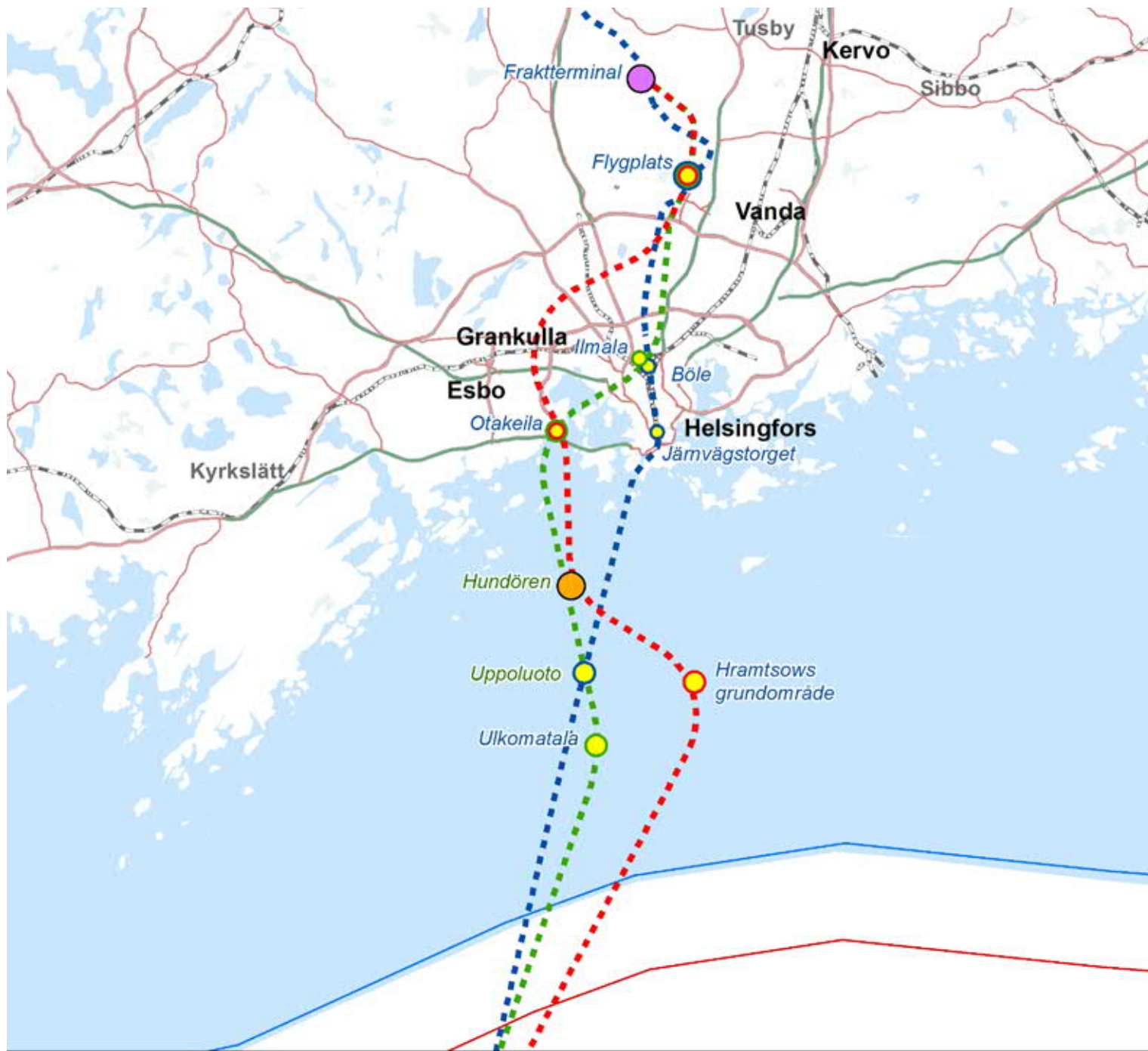
gande och en centralpark. I Ilmala finns egen järnvägsstation med förbindelser till Helsingfors centrum och längs med ringbanan till flygplatsen. Förbindelserna för områdets kollektivtrafik kommer att förbättras i framtiden då spårvagnslinjens rutt senast år 2021 fortsätter till Ilmalatorget som kommer att byggas. Från Ilmalatorget finns en förbindelse till närtågstrafiken, Järnvägstorgets stationsområde är ett område med kompakt centrumverksamhet där markanvändningen är arbetsplats-, trafik- och servicebetonad. På området finns en bussterminal och metrostation. Otakeila station placeras i det s.k. T3-området (Tiede, Taide, Talous - vetenskap, konst, ekonomi) som bildas av Hagalund, Otnäs och Kägeludden. Området är ett av huvudstadsregionens viktigaste kompetenskoncentrationer. Det finns bosättning i alla stationers närområden och bl.a. skolor, daghem samt arbetsplatser.

Den planerade förläggningsplatsen för serviceförbindelseön, Hundören, är en av Helsingfors klassificerade utflyktsöar. De alternativa förläggningsplatserna för de konstgjorda öarna, Hramtsows grund och Ulkomatala, är för närvarande havsområde i båt- och annat havsrekreationsbruk (bl.a. rekreationsfiske). Uppoluoto-området där serviceförbindelseön är förlagd i projektalternativ ALT2 är ett område i rekreationsbruk med värdefullt fågelbestånd. I Ulkomatala-området finns havskablar och farleder. Försvarsmaktens skyddsområde är beläget på östra

sidan av Hramtsows grund. Alla banlinjer korsar gasledningarna Nord Stream 1 och 2. Bantunnellinjen går på ett djup av mer än 100 meter på havsområdet och Nord Stream-gasledningarna går på havsbotten, alltså är funktionerna belägna på olika djup.

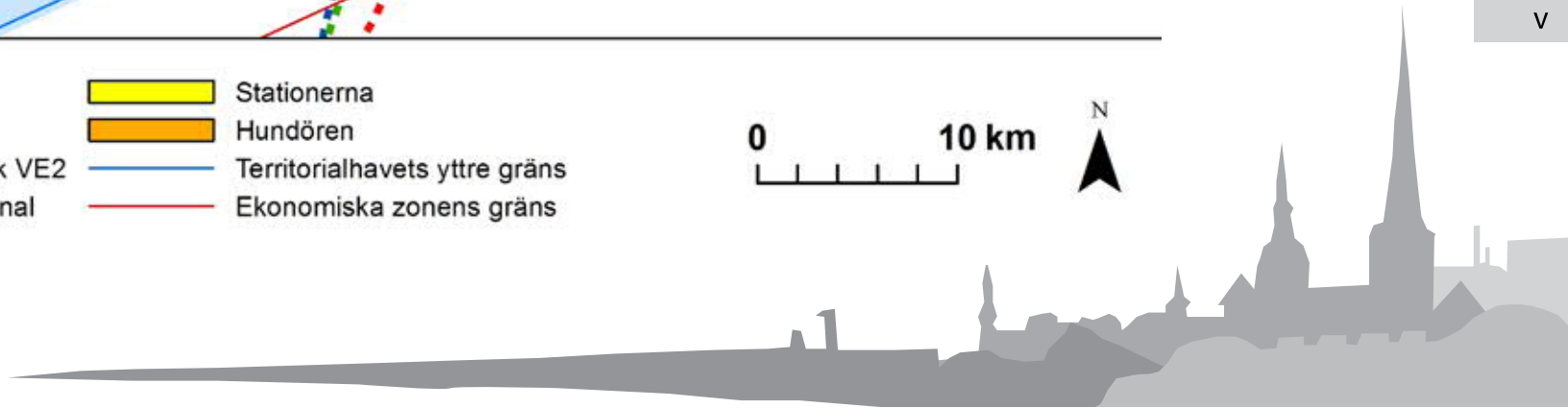
Bild 2. Förläggningen av bantunnlarna, stationerna samt av de konstgjorda öarna och serviceförbindelseöarna som placerar sig på den finska sidan i projektalternativen.





- | | |
|---|---|
|  ALT1a |  Stationerna |
|  ALT1b |  Hundören |
|  Finest Link VE2 |  Territorialhavets yttre gräns |
|  Frakterminal |  Ekonomiska zonens gräns |

0 10 km



Naturmiljön

Stationsområdena för bantunnellinjerna är i dagens läge kraftigt omarbetade av människan, förutom de alternativa förläggningsplatserna för de konstgjorda öarna och serviceförbindelseöarna, som är obyggt havsområde. På landområdet går rutten i huvudsak under bebyggt tätortsområde. På sträckan mellan frakttterminalen och flygplatsen går projektalternativen ALT1a och Finest Link ALT2 under skogsområden och Tusbyån som mynnar ut i Vanda å. Efter flygplatsen finns naturmiljö på området av linjealternativen särskilt längs med Vanda å, där det bl.a. finns frodiga strandskogar. Linjealternativet Finest Link ALT2 går under ett vidsträckt skogsområde i Centralparken i Tomtbacka och fortsätter söderut i närheten av Centralparkens östra kant. Linjealternativet ALT1b går under Centralparken på södra sidan av Ilmala station.

I kustzonen går linjealternativen ALT1a och ALT1b på båda sidorna av Bredvikens havsvik och fortsätter söderut via kustzonen till yttre skärgården. På havsområdet består öarnas och skärens naturmiljö av naturtyper och arter som är utmärkande för Östersjön.

Bantunnelns rutt går beträffande de underjordiska sträckorna på områden som ingår i Natura 2000-nätverket, men i den omedelbara närheten av funktioner som placeras ovanför marken, såsom stationer eller konstgjorda öar, finns inga Natura 2000-områden. På kustzonen och havsområdet är de närmaste Natura

2000-områdena belägna på ett avstånd av ca 10 kilometer eller mera.

Hundören och grundområdet på dess södra sida hör till Helsingfors viktiga fågelområden. Serviceförbindelseön i alternativ ALT2, d.v.s. Uppoluoto, är belägen mitt i Helsingfors viktiga fågelområde, *Gråsålsbådans sydvästra grund*, som utgör ett av delområdena av IBA-området, *”Grundområden i Esbo-Helsingfors”* (FI098).

Målområden för projektområdets vattenbyggande, Hundholmen, Uppoluoto, Ulkomatala och Hramtsows grund är belägna på potentiella revmiljöer och rev. Områdena är 0-20 meter djupa. Hundören och Uppoluoto är öar som sträcker sig ända upp till ytan, medan Ulkomatala samt Hramtsows grund är grundområden utan egentliga öar som skulle sträcka sig till ytan.

På havsområdet utanför Helsingfors och Esbo utförs kustfisket av nät- och ryssjefiske som koncentrerats till kustnära områden. Vid kusten av Helsingfors och Esbo uppgår antalet kommersiella fiskare till 5-6 och de fångar närmast gös, sik samt abborre och gädda. Andra fiskarter som påträffas i området är bl.a. lax och havsöring.

Rutten för bantunneln går genom grundvattenområden som är både viktiga eller lämpliga för vattenförsörjning. Dessutom finns det områden längs med rutten som kan ha borrh- eller ringbrunnar. Därtill är det sannolikt att det i närheten av olika tunnelalternativ finns jordvärmebrunnar.

Privata hushålls brunnar och jordvärmebrunnar kartläggs när planeringen fortskrider. Alla linjealternativ som bedöms passerar Päijänne-tunneln på norra sidan av flygplatsen där banan går på markytan.

MKB-förfarande

Syftet med förfarandet vid bedömning av miljökonsekvenser är att främja miljökonsekvensbedömningen och ett enhetligt beaktande av miljökonsekvenserna vid planering och beslutsfattande. Samtidigt är målet att öka medborgarnas tillgång till information och möjligheterna att delta i planeringen av projektet. I MKB-förfarandet fattas inte beslut som gäller projektet, utan dess syfte är att producera information som grund för beslutsfattandet.

En järnvägstunnel under havet möjliggör järnvägstrafik mellan Finland och Estland. Eftersom Finest Bay Area -tunnelprojektet har en internationell dimension, följs i projektet förutom ländernas egna nationella MKB-förfaranden två internationella huvudförfaranden:

- Esbokonventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang
- Bilateral överenskommelsen mellan Finland och Estland om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang

Behovet av en bedömning av projektets miljökonsekvenser grundar sig i Finland på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017, “MKB-la-



gen”). I Estland grundar sig behovet av en bedömning på lagen om miljökonsekvensbedömning och miljösystem (RT I 2005, 15, 87). Invånarna i båda länderna har därmed en möjlighet att delta både i det egna landets MKB-förfarande och framföra sin åsikt i ett annat lands MKB-förfarande som en del av internationellt hörande.

Detta bedömningsprogram är ett dokument i enlighet med Finlands nationella MKB-lag. MKB-programmet är en plan (arbetsprogram) för ordnande av förfarandet vid bedömning av miljökonsekvenser och de utredningar som är nödvändiga för detta. I programmet presenteras bland annat grunduppgifterna om projektet, dess alternativ och en uppskattning av projektets tidsplan. Dessutom beskrivs miljöns nuläge i projektområdet och man ger ett förslag till bedömningsmetoder samt en plan för ordnande av deltagande. Miljökonsekvensbeskrivningen uppgörs i MKB-förfarandets följande skede utgående från bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om programmet.

I Finland förutsätts MKB-förfarande alltid i de projekt som specificerats i MKB-lagens bilaga 1. Behovet av MKB-förfarande för detta projekt grundar sig på projektförteckningens punkt 9) trafik punkt d) anläggande av järnvägar avsedda för fjärrtrafik. Utöver detta grundar sig behovet av MKB-förfarande på republikens presidents förordning om verkstäl-

landet av avtalet med Estland som gäller miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang och på dess bilaga 1, projektförteckningens punkt 7) Anläggning av motorvägar, motortrafikleder, järnvägslinjer för fjärrtrafik samt flygplatser med en banlängd av 2 100 meter eller mer. Utöver detta hör tunnlar mellan Finland och Estland till punkt 7).

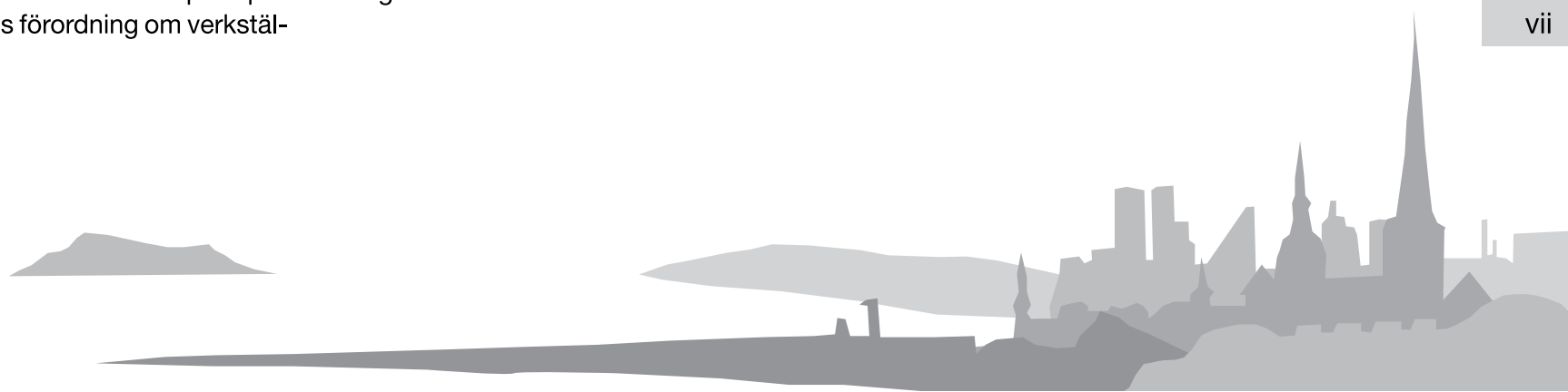
För detta bedömningsprogram för miljökonsekvenser ansvarar Pöyry Finland Oy som uppgjort det som konsultarbete. I den tekniska förplaneringen som stöder projektets MKB-program har förutom Pöyry deltagit A-Insinöörit Oy samt Fira Oy. Som kontaktmyndighet i Finland fungerar Nylands närings-, miljö- och trafikcentral. Förfarandet med internationellt hörande koordineras i Finland av miljöministeriet.

Projektets tekniska beskrivning

I MKB-förfarandet analyseras två tekniska lösningar, Finest Bay Area (ALT1a och ALT1b) och FinEst Link (ALT2), som skiljer sig från varandra bl.a. när det gäller järnvägstunnelns linjedragning, antalet stationer och deras placering samt järnvägstunnelns tekniska lösningar (tunnelns storlek och antalet spår).

Den tekniska planeringen av samtliga projekialternativ är på en preliminär nivå och preciseras när planeringen framskrider. De preciserade tekniska uppgifterna presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

Bantunnlarna för Finest Bay Area -alternativen genomförs som två tunnelrör som är ca 17,4 meter i diameter. I den ena tunneln går två spår som åtskilts av en mellanvägg samt nedanför dem teknik-, räddnings- och servicelokaler. I det andra tunnelröret bereder man sig på att trafikera med godståg samt att använda tunneln för service- och räddningsåtgärder.



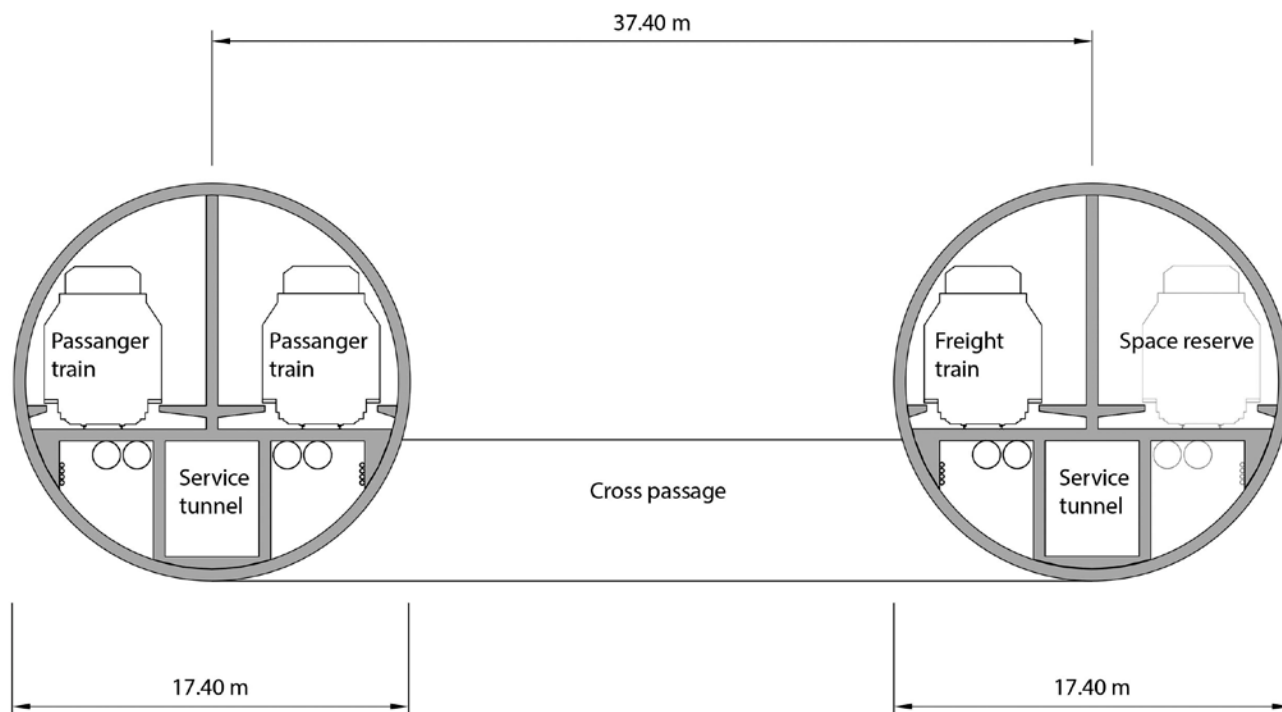


Bild 3. Tvärsnitt av bantunneln för Finest Bay Area -alternativen.

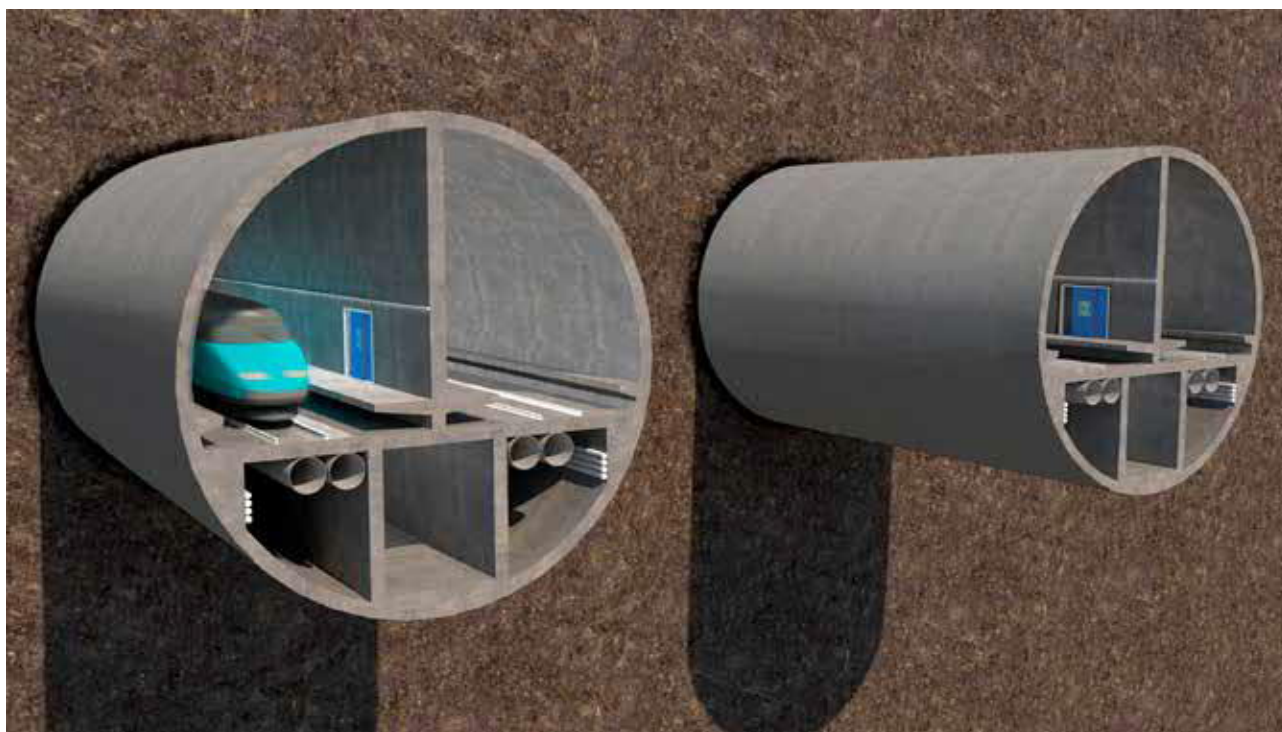


Bild 4. Illustration av bantunnelns stationsprofiler för Finest Bay Area -alternativen.



Lösningen i enlighet med FinEst Link-alternativet är tre tunnelrör, varav två är ämnade för spårtrafik och en för räddnings- och servicebehov. De största är till sin diameter 10 meter och den mindre som ligger i mitten 8 meter.

Från stationerna går man upp med rulltrappor och/eller hissar till markytan samt angående ALT1a och b i Otnäs även till den närliggande metrostationen med befintliga förbindelser till markytan.

Som spårvidd övervägs beroende på projektalternativet antingen den europeiska eller finska eller båda spårvidder. Säkerhetskraven för bantunneln grundar sig på Trafikverkets säkerhetsbestämmelser och projektanvisningar samt internationella säkerhetspublikationer.

Tunneln byggs i huvudsak med TBM-metoden (Tunnel Boring Machine) samt därtill med en traditionell borrhnings-sprängnings-brytningsmetod. TBM-tekniken innebär fullortsborring med vilken tunneln som fyller hela tunnelprofilen borrar färdigt på en gång. Samtidigt installeras behövliga betongelement för att stärka och tätas tunnelns väggar. Den traditionella borrhnings-sprängningsmetoden används bl.a. vid byggande av stationer, tillfartstunnlar och schakt. Vibrationskonsekvenserna är betydligt lindrigare i de tunneldelar som genomförs med TBM-teknik jämfört med borrhnings-sprängningsmetoden.

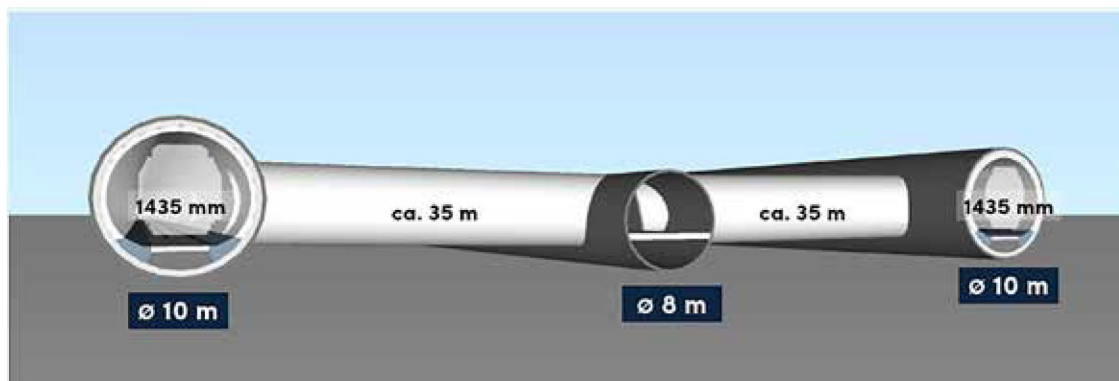


Bild 5. Illustration av bantunneln för FinEst Link-alternativet. Källa: FinEst Link 2018.

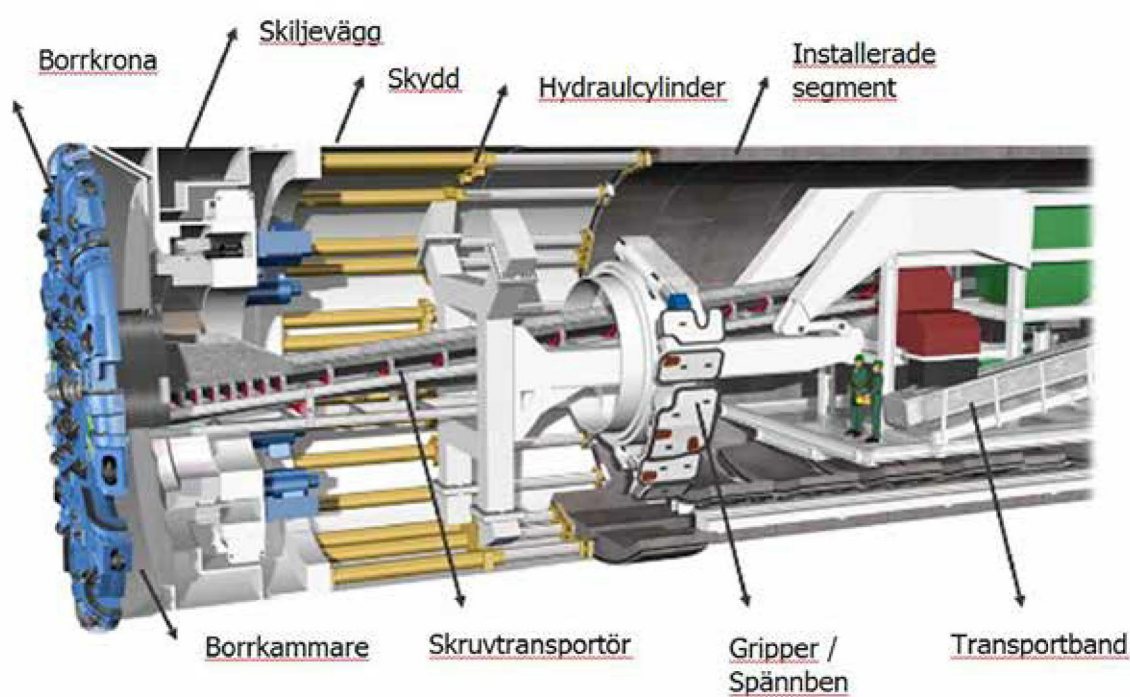
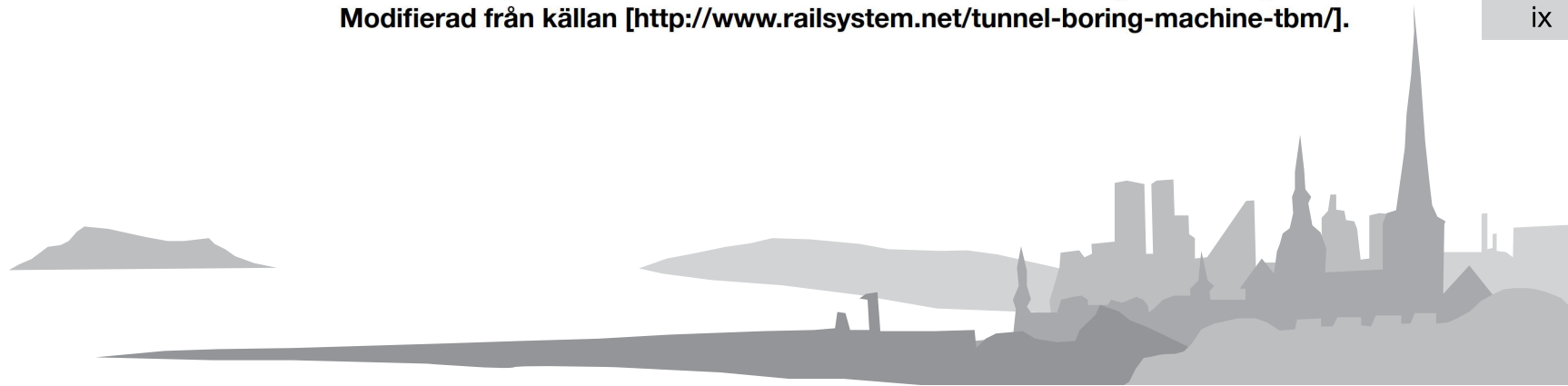


Bild 6. Principbild över funktionen av en TBM-fullortsborrningsanordning. Källa: Modifierad från källan [<http://www.railsystem.net/tunnel-boring-machine-tbm/>].



Förberedande åtgärder som ska genomföras innan byggandet av bantunneln är bl.a.

- geologiska undersökningar (bl.a. seismik, borrhningar)
- planering och byggande av stöd-områden
- byggande av konstgjorda öar samt schakt
- planering av ventilationen under arbetet
- planering av transportrutter för sprängsten
- trafikarrangemang under arbetet
- avlägsnande av oexploderad ammunition (UXO)
- byggande av tillfälliga arbetshamnar vid befintliga öar (Hundören eller Uppoluoto, beroende på alternativ)

Byggandet av tunnlar skapar en betydlig mängd, totalt ca 70–80 milj. m³ sprängsten, varav största delen används för att bygga en ny ö. Övriga användningsobjekt för sprängsten är en ö belägen i vattenområdet i Tallinn som fokuserar sig på serviceverksamhet, utfyllnad för projektets infrastrukturer samt eventuella byggprojekt utanför projektet. Det är möjligt att vidareförädla en del av stenmaterialet och utnyttja det i infrastrukturprojekts bärande skikt (t.ex. i grunderna för vägar).

Bantunnellinjerna korsar flera jord- och havskablar, stamvattenledningar, av-

loppsledningar samt två Nord Stream -gasledningar. Skärningspunkterna kommer att preciseras mera i detalj när den tekniska planeringen framskrider och de preciserade uppgifterna presenteras i konsekvensbeskrivningen.

Byggandet av tunneln pågår enligt en grov uppskattning i totalt 5-9 år. Den totala tiden för byggandet av tunneln beror till en stor del bl.a. på tunnelborrnings framskridande per dygn och samkörningsmöjligheten för tunnelns utrustande- och borrhningsarbeten. Tunneln kommer att byggas samtidigt från flera olika utgångspunkter.

De tekniska strukturerna inne i tunneln installeras som delsystem (moduler), som kan testas och installeras separat och sammanfogas till en enda helhet när de installeras i tunneln. Ibruktagningen sker stegvis i den ordning delarna blir färdiga under säkerhetsmyndigheternas styrning och enligt deras bestämmelser.

Miljökonsekvenser som bedöms och bedömningsmetoderna

I det här projektet avses med miljökonsekvenser direkta och indirekta konsekvenser för miljön som orsakas av järnvägstunneln och de strukturer den förutsätter samt av den konstgjorda ön. I bedömningen av miljökonsekvenserna analyseras miljökonsekvenser av verksamhet som sträcker sig både inuti och utanför projektområdet. Verksamhet som sträcker sig utanför projektområdet är t.ex. utvecklingen av trafiken och infra-

strukturen som möjliggörs av bantunneln i omgivningen av stationerna och den konstgjorda ön och som beskrivs på en allmän nivå.

Med granskningsområde för miljökonsekvenser avses ett område som specificerats för respektive konsekvenstyp inom vilket miljökonsekvensen i fråga utreds och bedöms. Omfattningen av granskningsområdet beror på den analyserade miljökonsekvensen. Man har strävat till att specificera ett så stort granskningsområde i bedömningsprogrammet att inga betydelsefulla miljökonsekvenser kan antas uppstå utanför området. Avgränsningen av de egentliga konsekvensområdena utförs emellertid som resultat av bedömningsarbetet i miljökonsekvensbeskrivningen.

I miljökonsekvensbedömningen beaktas konsekvenser av byggande och användning samt konsekvenser av avveckling. Projektets eventuella samverkan med andra befintliga eller planerade projekt inom området bedöms. Även nollalternativets (ALTO+, projektet genomförs inte) konsekvenser bedöms.

I miljökonsekvensbeskrivningen kommer betydelsen av miljökonsekvenserna att bedömas bland annat genom att jämföra miljöns tålighet beträffande respektive miljöbelastning, med beaktande av områdets nuvarande miljöbelastning. Dessutom beaktas de miljökonsekvenser som intressentgrupperna bedömt och upplevt som betydande.



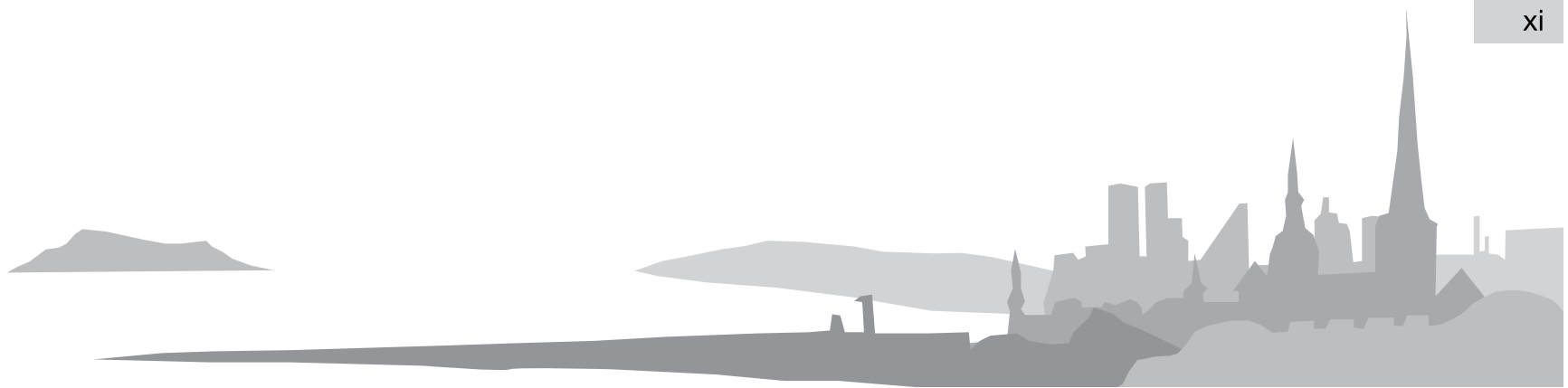
I konsekvensbedömningarna kommer man även att beskriva osäkerhetsfaktorer i anslutning till dem, åtgärder för att förebygga och minska skador samt planer för uppföljning av miljökonsekvenser

och eventuella fortsatta åtgärder efter MKB-förfarandet.

Projektets centrala miljösynpunkter och bedömningen av konsekvenser som riktar sig mot dem har beskrivits i tabel-

len nedan. Ett förplaneringsskede för projektet pågår, alltså kommer de tekniska uppgifterna att preciseras i miljökonsekvensbeskrivningsskedet när den tekniska planeringen framskrider.

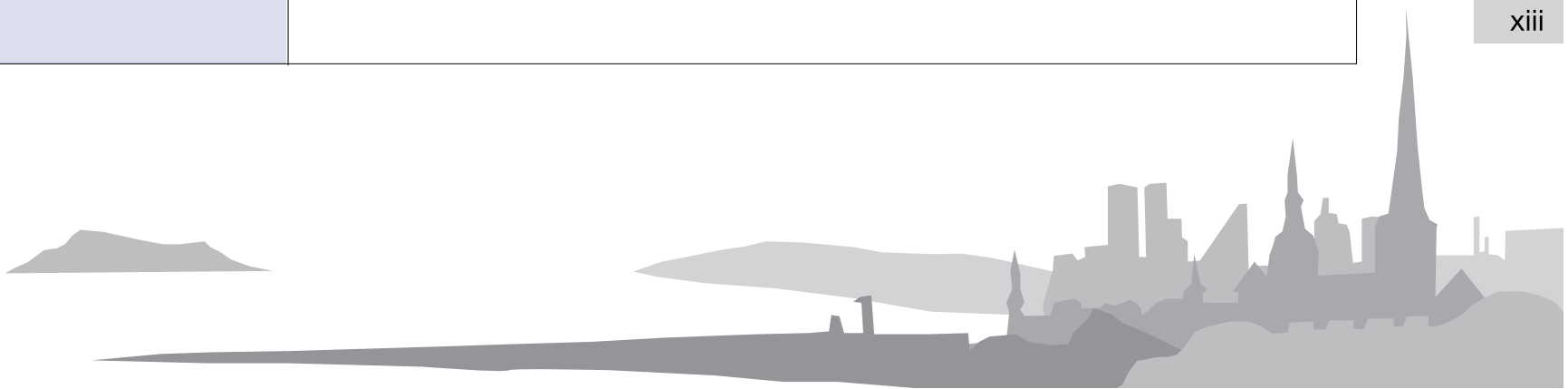
Delområde som bör analyseras	Konsekvensernas bedömning och metoder som används i bedömningen
Markanvändning och byggd miljö	<p>Det nuvarande läget för projektområdets markanvändning utreds utgående från analyser av kartor och flygbilder. För bedömningen utreds de gällande och aktuella markanvändningsplanerna för det omedelbara konsekvensområdet samt andra planer för markanvändningen. Projektet möjliggör utvecklingen av markanvändningen bl.a. i områden vid stationerna och den konstgjorda ön. Projektets direkta markanvändnings- och planläggningskonsekvenser utgör närmast egenskaper för alternativen eller ramvillkor och begränsningar för markanvändningen som orsakas av dem. En bedömning av markanvändningens motstridigheter och ändringsbehov utförs. De indirekta konsekvenserna skiljer sig från varandra till exempel angående hur de olika alternativen påverkar tillgängligheten och därigenom t.ex. utvecklingspotentialen för markanvändningen.</p>
Transport och trafik	<p>Bedömningen av projektets trafikkonsekvenser indelas i två delområden: transporter och trafikkonsekvenser under byggandet av järnvägstunneln och å andra sidan projektets konsekvenser för trafiken när det slutförts.</p> <p>Trafikkonsekvenserna under byggfasen analyseras genom att bedöma antalet transporter till följd av byggandet av tunneln (bl.a. mängden av schaktsten och materialtransporter) samt de rutter som används för transporten. Transportrutterna på fastlandet planeras (Otakeila, Flygplatsen, Böle, Ilmala, Helsingfors centrum/Järnvägstorget) i huvudsak till Nordsjö hamn via Ring I och Ring III. Vid behov utreds möjligheterna att använda även andra lämpliga hamnar i huvudstadsregionen. Schaktstenen som transporteras via arbetstunneln och schaktet på havsområdet lastas direkt i pråmar eller används för att bygga ön.</p> <p>Efter att projektet slutförts bedöms konsekvenserna utgående från de trafiksystemförändringar som den nya tunnelförbindelsen omfattar och förutsätter, övriga planerade trafiksystemförändringar samt de ändringar i trafikefterfrågan som de ovan nämnda orsakat. Projektets konsekvenser bedöms på tre nivåer: internationella, nationella och regionala.</p>



Delområde som bör analyseras	Konsekvensernas bedömning och metoder som används i bedömningen
<p>Människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel</p>	<p>Bedömningen av konsekvenser för människorna är en interaktiv process där man på förhand bedömer sådana konsekvenser för en individ, ett samfund eller samhälle som orsakar förändringar i människornas levnadsförhållanden, trivsel, hälsa, välmående eller fördelningen av välmående. Den centrala delen av MKB-förfarandet utgörs av en öppen och aktiv dialog, med vilken man kan lyfta fram olika parter synpunkter samt projektets miljö- och sociala konsekvenser. Myndighets-, styrnings- och uppföljningsgruppmöten som ingår i MKB-förfarandet samt evenemang för allmänheten bildar ramen för MKB-interaktiviteten. Dessa kompletteras av en öppen dialog som riktas till invånarna och övriga intressentgrupper genom bl.a. olika evenemang, workshops, sociala medier och invånarenkäter.</p> <p>Projektets konsekvenser för människans levnadsförhållanden och trivsel bedöms genom att utnyttja beräkningsmässiga och kvalitativa bedömningar som föds i övriga konsekvensbedömningsdelar som gäller bland annat trafik, buller, vibration, akvatiska system, sediment och fiskbestånd. Hälsokonsekvenser bedöms genom att jämföra projektets uppskattade konsekvenser med hälsorelaterade riktvärden eller rekommendationer för respektive konsekvens.</p>
<p>Näringsliv och materiella tillgångar</p>	<p>I konsekvensbedömningen granskas på en allmän nivå projektets konsekvenser för näringslivet, den regionala ekonomin och sysselsättningen, som sträcker sig utanför projektområdet. Enligt den nya MKB-lagen beaktas projektets sannolikt mest betydande konsekvenser för hur fast och lös egendom används.</p>
<p>Användningen av naturresurser</p>	<p>I bedömningen av miljökonsekvenser analyseras konsekvenserna av det byggnadsmaterial som går åt vid byggandet samt den schaktsten som uppstår vid byggandet av tunneln på användningen av naturresurser med utgång från den uppskattade mängden av naturresurser som behövs.</p> <p>Utgångspunkten för bedömningen är iakttagande av gällande rekommendationer och bästa praxis. I bedömningen uppmärksammas bland annat resurseffektivitet, materialåtervinning och återanvändning.</p>
<p>Landskapet, stadsbilden och kulturmiljön</p>	<p>Konsekvenserna för landskapsbilden utreds till den del det byggs konstruktioner ovanför projektområdets markyta. Dessa utgörs särskilt av konstgjorda öar (Ulkomatala, Hramtsows grund) med byggnader, servicetunnlar (Hundören, Uppoluoto), stationernas utgångar på fastlandet (Otakeila, Flygplatsen, Helsingfors centrum, Böle och Ilmala) samt de konstruktioner i anslutning till tunnelns tekniska system som ligger ovanför markytan till den del de är kända vid projektets bedömningsskede. En allmän bedömning görs emellertid för konsekvenserna på landskapet och stadsbilden även om konstruktionernas exakta placering inte är känd. Dessutom bedöms de landskapskonsekvenser som orsakas av frakterminalen.</p>



Delområde som bör analyseras	Konsekvensernas bedömning och metoder som används i bedömningen
	<p>Landskapskonsekvenser under vattenytan bedöms särskilt i de konstgjorda öarnas konsekvensområde. Egenskaperna för landskaps- och stadsbilden i de objekt som bedöms utreds utgående från analyser av kartor och flygbilder samt tidigare gjorda utredningar.</p> <p>I samband med förberedningen av projektet kommer man att skaffa omfattande uppgifter om undervattenskulturarvet i områden med vattenbyggande. Kulturmiljökonsekvenser bedöms på ett motsvarande område som konsekvenserna för landskaps- och stadsbilden. Särskild uppmärksamhet fästs vid undervattenskulturarvet i närheten av konstgjorda öar och servicetunnlar.</p>
Jordmån och berggrund samt havsbotten	<p>Projektet har konsekvenser för jordmånen och berggrunden samt för havsbotten. Bantunneln går i huvudsak i berggrunden på ett djup av 60-200 meter. Områden med stationer, konstgjorda öar och serviceförbindelseöer har konsekvenser även för jordmånen. Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden samt havsbotten bedöms i proportion till ruttalternativens placering/förhållanden och tunnelmynningarnas placering/förhållanden. Vid bedömningen av konsekvenserna uppmärksammas konsekvenserna under både byggandet och verksamheten. I konsekvensbedömningen beaktas byggandet av den konstgjorda ön i de olika alternativen samt behandlingen av tunnelschaktsten. Detaljerade uppgifter om berggrunds- och jordmånsförhållanden samt havsbottensförhållanden preciseras när projektets tekniska planering framskrider.</p>
Grundvatten	<p>Projektet kan ha konsekvenser för grundvattnet både under byggandet och verksamheten. Bedömningen av konsekvenserna för grundvattnet kommer att grunda sig på placeringen av tunnelalternativen i förhållande till gällande hydrogeologiska förhållanden. I bedömningen beaktas de olika alternativens placering och utsträckning. För grundvattenkonsekvensernas del presenteras både kvantitativa och kvalitativa konsekvenser för grundvattnet.</p>
Vattenkvalitet och vattennatur	<p>Den mest betydelsefulla faktorn i projektet som har konsekvenser för vattnet i Finska vikens havsområde är byggandet av en konstgjord ö. Under byggfasen orsakar muddrings- och invallningsarbeten en tillfällig sedimentbelastning. Den konstgjorda ön påverkar långsiktigt ytvattnets tillstånd i huvudsak genom att ändra på havsområdets strömmar. Genom byggandet av den konstgjorda ön kan det öppna havets nuvarande karga vattenmiljö bli mera mångsidig, vilket eventuellt även kan ha positiva konsekvenser för havsnaturens mångfald och antalet arter. Konsekvenserna för vattenområdet bedöms med hjälp av en kombination av strömnings- och vattenkvalitetsmodellering och specialistarbete. Med hjälp av modellen beräknas först en kvantitativ bedömning av öns konsekvenser som används som utgångspunkt för specialistarbetet då man bedömer den konstgjorda öns konsekvenser på ekosystemet och vattenområdets tillstånd.</p>



Delområde som bör analyseras	Konsekvensernas bedömning och metoder som används i bedömningen
<p>Växtlighet, fauna och skyddsobjekt</p>	<p>Projektet har eventuellt konsekvenser för växtligheten, faunan och skyddsobjekt via tillfartstunnlarna i anslutning till byggandet av både den konstgjorda ön och stationerna. I konsekvensbedömningen bedöms de konsekvenser som genomförandet av projektets olika alternativ har på växtligheten, faunan, naturtyper, utrotningshotade och betydande arter samt Natura 2000-områden, naturskyddsområden och övriga naturobjekt. Dessutom görs en mera omfattande analys av konsekvenserna på naturens mångfald och naturområdeshelheter samt interaktionsförhållanden såsom ekologiska förbindelser.</p> <p>Direkta konsekvenser orsakas framför allt av vattendragskonstruktioner på fågelbeståndets häckningsöar och grundområdena där de hittar näring. Indirekta naturkonsekvenser kan eventuellt orsakas under byggandet t.ex. av buller samt under verksamheten till följd av utsläpp.</p>
<p>Buller och vibration</p>	<p>Byggandet av de funktioner som projektet förutsätter ger upphov till buller och vibrationer. TBM-metoden orsakar mindre buller och vibrationer på markytan än den traditionella borrhings- och sprängningsmetoden.</p> <p>Bedömningen av konsekvenserna av buller, vibration och stombuller grundar sig på projektets planeringsuppgifter, tekniska lösningar för verksamhetens arbetsfaser, erfarenheter från övrig motsvarande verksamhet och befintliga uppgifter om den nuvarande bullernivån i förläggningsplatsens omgivning. Variabler i bedömningen är bland annat brytningsarbetets teknik, spårtrafikens trafikvolym, typ av tåg och hastigheter samt avståndet till de närmaste bostadshusen. Vid behov görs även bullermätningar av spårtrafiken på markytan, ifall spårförbindelsen fortsätter på markytan vid flygplatstunneln.</p> <p>När det gäller undervattensbuller bedöms buller som orsakas av rövning av ammunition och vattenbyggande genom att tillämpa nuvarande beräkningsmetoder för undervattensbuller.</p>
<p>Klimat, luftutsläpp och luftkvalitet</p>	<p>Projektet orsakar utsläpp till luften både under byggfasen och verksamheten. Båttrafikens, övriga trafikens och arbetsmaskinernas luftutsläpp under byggfasen beräknas med beaktande av mängden och typen av fartyg som deltar i byggandet samt av övriga fordon och arbetsmaskiner och deras användning i byggandet. Utsläpp till luften beräknas utgående från den uppskattade konsumtionen av bränsle. För byggskedets del analyseras dessutom damning som orsakas av byggarbetet och som grundar sig på planeringsuppgifternas brytningsmängder och byggsättet.</p>



Som en del av bedömningsarbetet utförs följande separata utredningar för att stöda det befintliga materialet:

- Arkeologiska utredningar under vatten
- Dykningskartläggningar av vattennaturen
- Utredningar över fiskbeståndet och fiske
- Jaktutredningar
- Undersökningar och lodningar av bottenkvaliteten både på land och till havs
- Utredningar över bottendjur
- Utredningar över fågelbeståndet
- Kartläggningar av historisk oexploderad ammunition
- Vattenkvalitets- och strömningssmodeller
- Bullermodellering: buller både ovan jord och under vatten beaktas
- Illustrationsbilder på den konstgjorda ön (med undantag av ett detaljerat fastighetsbestånd)
- Uppgörande av trafikprognos genom modellering

För de ovan nämnda utredningarnas del kommer de arkeologiska utredningarna under vatten, dykningskartläggningarna av vattennaturen, utredningar över fiskbeståndet och fiske, undersökningarna och lodningarna av bottenkvaliteten till havs, utredningarna över bottendjur samt kartläggningarna av fågelbeståndet att till största delen vara genom-

förda under sommaren-hösten 2018. Utredningarna över fågelbeståndet fortsätter fram till våren 2019. Man har strävat till att utföra utredningarna på ett tillräckligt omfattande område som stöd för konsekvensbedömningsarbetet. Separata redogörelser preciseras vid behov.

I samband med MKB-förfarandet utförs konsekvensbedömningar gällande Natura 2000-områdena. Rapporten om konsekvensbedömningen bifogas miljökonsekvensbeskrivningen. I bedömningen av miljökonsekvensernas betydelse utnyttjas till tillämpliga delar praxis och redskap i den s.k. flermålsbedömningen som utvecklats inom EU:s LIFE+ IMPERIA-projekt.

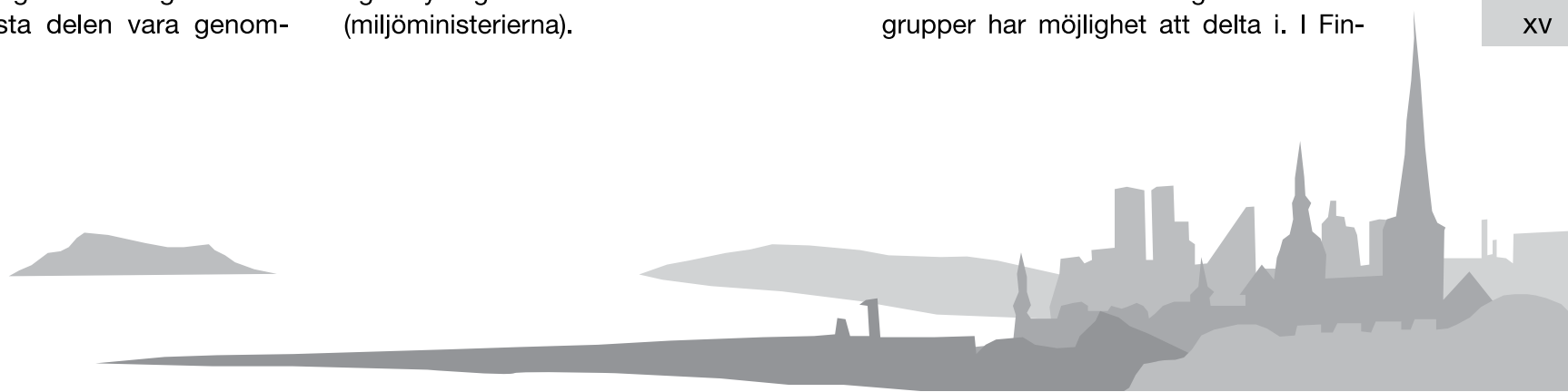
I Finlands MKB-förfarande bedöms förutom de konsekvenser som projektverksamheten har på det finska området även de mest betydande gränsöverskridande konsekvenserna i Estland och eventuella andra länder runt Östersjön. Sammanfattningen som uppgjorts av bedömningen av gränsöverskridande konsekvenser inkluderas i handlingarna över hörande i enlighet med Esbokonventionen. På motsvarande sätt bedöms i Estlands nationella MKB-förfarande gränsöverskridande konsekvenser för Finland och eventuella övriga länder runt Östersjön. Beslut om kommunikation till övriga länder som eventuellt berörs av saken (bl.a. Sverige, Ryssland) fattas av behöriga myndigheter i Estland och Finland (miljöministerierna).

Gränsöverskridande konsekvenser som eventuellt orsakas av projektet är bl.a. följande:

- Direkta och indirekta konsekvenser av byggandet av den konstgjorda ön i anslutning till muddring och deponering av schaktsten (ökning i vattnets grumlighet, fasta ämnen och näringsämnen)
- Eventuella konsekvenser av användningen av den konstgjorda ön bl.a. för båttrafiken, farleder och havsströmmar samt isförhållanden
- Den konstgjorda öns betydelse som ett potentiellt konstgjort rev och därmed en eventuell ökning i det öppna havsområdets mångfald
- Konsekvenser som orsakas av korsning med infrastruktur (jord- och havskablar, stamvattenledningar, avloppslinjer samt två NordStream-gasledningar)
- I den trafikmässiga bedömningen modelleras inverkan på de gränsöverskridande personfordons- och frakttrafikströmmarna i järnvägs-, sjö- och flygtrafiken med hjälp av en trafikprognosmodell.

Plan för deltagande och kommunikation

MKB-förfarandet är en öppen process som invånarna och övriga intressentgrupper har möjlighet att delta i. I Fin-



land kan invånarna och övriga parter delta i projektet genom att uttrycka sin åsikt till Nylands närings-, trafik- och miljöcentral som fungerar som kontaktmyndighet, samt till den projektansvariga eller MKB-konsulten.

Om miljökonsekvensernas bedömningsprogram ordnas ett offentligt informations- och diskussionstillfälle där bedömningsprogrammet presenteras. Publiken har möjlighet att ställa frågor och uttrycka sina åsikter om bedömningsprogrammet. Ett annat informations- och diskussionstillfälle ordnas när miljökonsekvensbeskrivningen är klar.

För att övervaka MKB-förfarandet grundas styrnings- och uppföljningsgrupper, vars syfte är att främja informationsflödet och -utbytet med projektansvariga, myndigheter och övriga intressentgrupper. Dessutom ordnas en invånarenkät samt arbetsmöten för de som bor i projektområdet.

Tillstånd som förutsätts av projektet

Efter att förfarandet vid bedömning av miljökonsekvenser upphört framskrider projektet till tillståndsskedet. Utgående från resultaten från MKB-förfarandet och övriga fortsatta undersökningar och redogörelser fattar den projektansvariga beslut om ifall projektet går vidare till tillståndsskedet. Miljökonsekvensbeskrivningen samt kontaktmyndighetens motiverade slutsats om denna bifogas till tillståndsansökningarna. Nedan följer en kort beskrivning på vilka tillstånd och be-

slut som eventuellt förutsätts för projektet i Finland.

Vattenlagen (587/2011) tillämpas i Finlands territorialvatten och ekonomiska zon. Verksamhet som presenterats i vattenlagens kapitel 3 (§ 2 och § 3) kräver vattentillstånd. Lagens tillämpning, rättigheter och tillståndspliktighet förordnas mera i detalj i kapitlen 1 (§ 4 och 5), 2 (§ 12) och 3 (§ 16).

Genomförandet av projektet i Finlands ekonomiska zon kräver samtycke från Finlands statsråd i enlighet med lagen om Finlands ekonomiska zon (1058/2004), reglemente för statsrådet (262/2003, § 4 (7)) och FN:s havsrättskonvention (UNCLOS, artikel 79 (24)). Enligt § 6 i lagen om Finlands ekonomiska zon kan statsrådet efter ansökan lämna samtycke till att idka sådan verksamhet i den ekonomiska zonen, vars syfte är ekonomiskt utnyttjande av zonen (utnyttjanderätt). Innehållet i ansökan har förordnats i paragraf 2 i statsrådets förordning (1073/2004).

Byggnader och konstruktioner på och under markytan förutsätter tillstånd enligt markanvändnings- och bygglagen (MRL 125, 126 och 128 §). Genomförandet av projektet förutsätter ändringar i planläggningen i de nuvarande planlagda områdena och planläggningsbehov i områden utan detaljplan (bl.a. fraktterminal och konstgjorda öar). Ändringsbehoven för planläggningen granskas mera i detalj i miljökonsekvensbeskrivningsskedet.

Ett bygglov eller åtgärdstillstånd i enlighet med markanvändnings- och bygglagen (132/1999) krävs för alla byggnader och konstruktioner ovanom markytan.

I projektet tillämpas förfarande (utredningsplan och järnvägsplan) enligt banlagen (2.2.2007/110, ändring 567/2016). I banlagen föreskrivs om bannät, banhållning, upphörande av bana samt rättigheter och plikter som hör till banhållaren, och därtill om den rättsliga ställningen fastighetsägare och andra sakägare har i frågor som berör banhållning samt om privata spår med de begränsningar som definieras i 2 och 3 momenten.

Dessutom kräver projektet andra tillstånd såsom specialtransporttillstånd, avtal enligt järnvägslagen samt övriga eventuella tekniska tillstånd.

I Estland är projektets MKB-förfarande inte ett självständigt förfarande utan det är alltid integrerat i någon annan tillståndprocess. MKB-förfarande krävs bland annat för ett användningstillstånd för allmänna vattenområden, alltså ett tillstånd som möjliggör ibruktagning av ett allmänt vattenområde (*hoonestusluba*) som ger ägaren rättighet att bygga på ett allmänt vattenområde. Bygglov (*ehitusluba*) ansöks och beviljas separat efter att användningstillstånd beviljats och föregås av ansökan och beviljande av tekniska planeringsvillkor.

Enligt estnisk lagstiftning är även beviljande av tekniska planeringsvillkor,



bygglov samt alla miljötillstånd sådana tillstånd som eventuellt förutsätter ett separat MKB-förfarande. Den lagenliga grundprincipen är dock att MKB-förfarandet utförs i ett så tidigt skede som möjligt för den planerade verksamhetens tillståndsförfaranden, i det här fallet vid ansökningsskedet för användningstillstånd för vattenområdet.

Projektets genomförande i Estlands ekonomiska zon (användarrätt) kräver samtycke från Estlands regering med förmedling av utrikesministeriet (lagen om ekonomisk zon).

I Estland kan de planläggningsförfaranden som krävs av projektet genomföras med hjälp av den s.k. statens specialplaneringsförfarande (på engelska *national designated spatial plan "NDSP"* och på estniska *riigi eriplaneering*) som omfattar utarbetandet av en beskrivning av strategisk bedömning av miljökonsekvenser. Statens specialplaneringsförfarande täcker alla planläggningsnivåer både på mark- och havsområden.

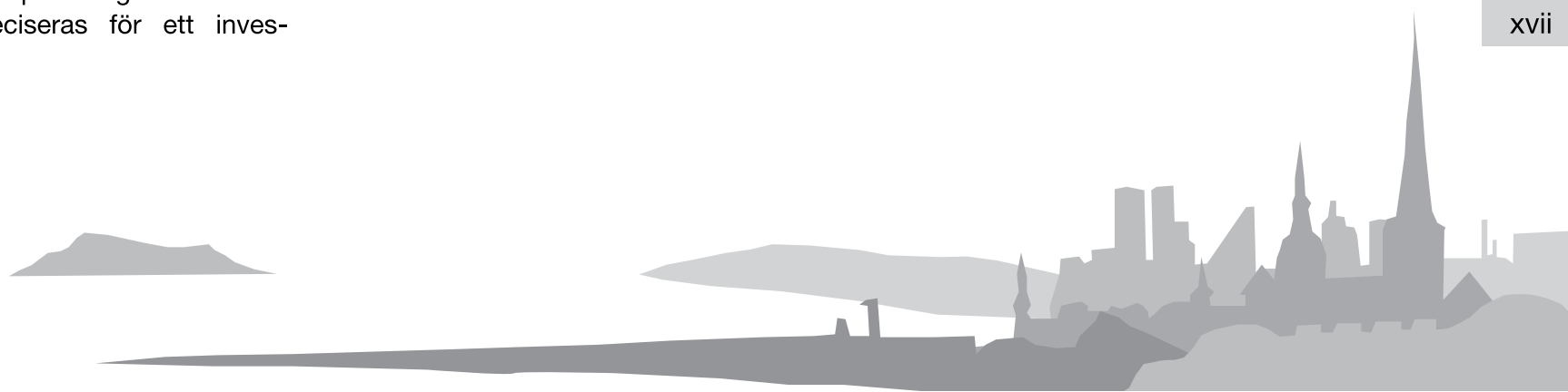
Tidsplan

Projektets förplaneringsskede pågår och samtidigt med detta genomförs MKB-förfarandet. Enligt den preliminära tidsplanen kommer miljökonsekvensbeskrivningen att lämnas till kontaktmyndigheten på sommaren 2019.

Efter förplaneringsskedet går man vidare till grundplaneringsskedet där planeringen preciseras för ett inves-

teringsbeslut. Ett investeringsbeslut kan fattas tidigast under år 2019 och ibruktagningen kan ske tidigast år 2024.

Den projektansvariga har uppgjort ett förslag om en samordning av Finlands och Estlands MKB-, tillstånds- och planläggningsförfaranden till bedömningskommissionen för miljökonsekvenser i november 2018. Enligt förslaget strävar man till att ordna hörande som ingår i MKB-förfarandet och planläggningen vid en så samtidig tidpunkt som möjligt i båda länderna. Huvudprinciperna för samordnandet angående MKB- och tillståndsförfaranden har presenterats i bilden nedan. Tidsplanen är preliminär och den kommer att preciseras och anpassas under förfarandenas gång.



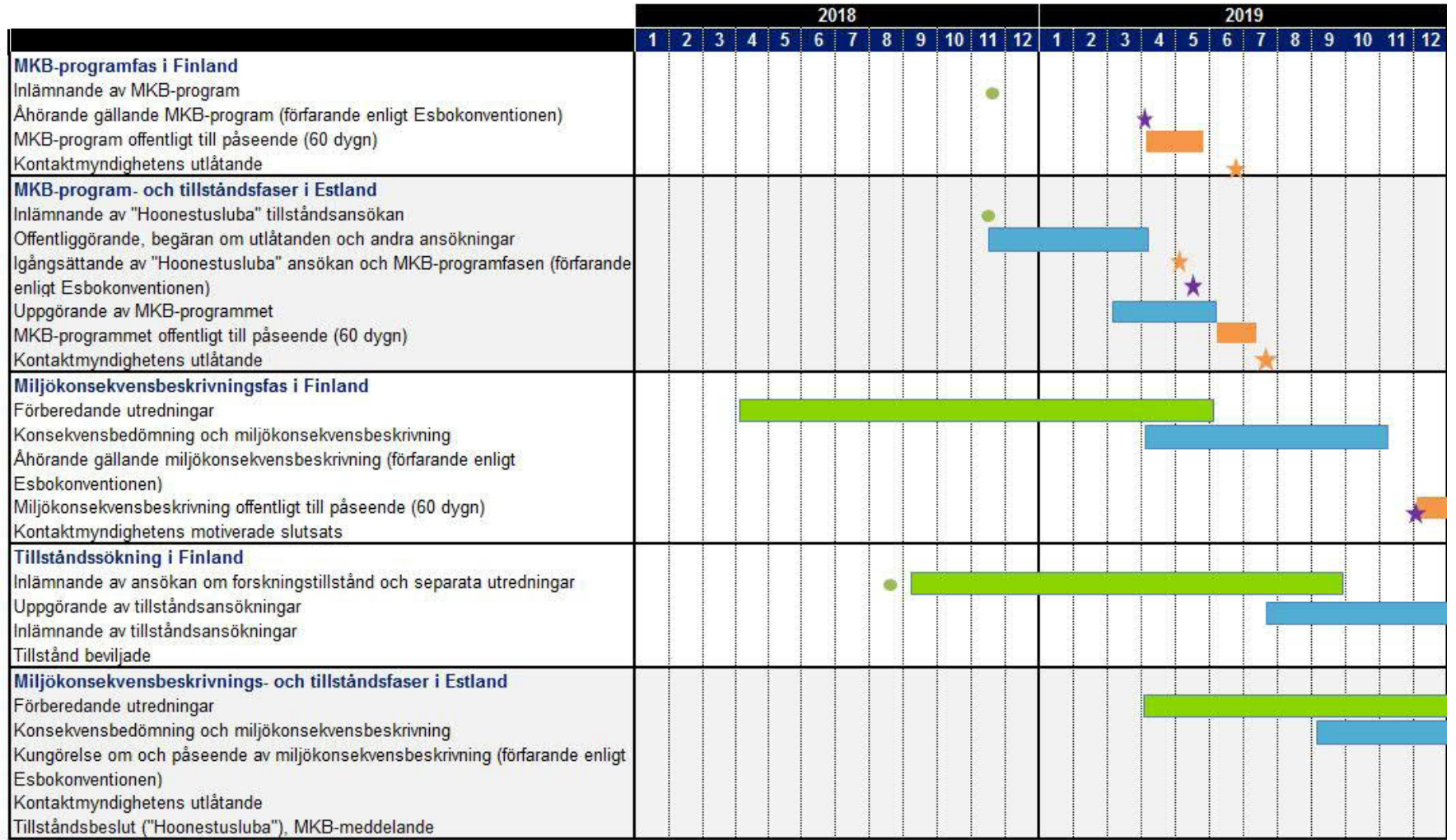


Bild 7. Samordnande av MKB- och tillståndsförfaranden i Finland och Estland.





FINEST BAY AREA



Finest Bay Area Development Oy

Finest Bay Area – Rautatietunneli Suomen ja Viron välillä

ISBN 978-952-94-1426-0



9 789529 414260

