

Vantaan Energia Oy

Jätevoimalan hiilidioksidin talteenotto, hiilidioksidin siirtoputki sekä nesteytyslaitos ja välivarastointi

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

20.11.2025

Copyright © AFRY Finland Oy

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

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101026088-002.

Kannen kuva: Vantaan Energia Oy

Karttakuvien pohjakartat ja -ilmakuva: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto 10/2025 ja ortokuva 10/2025, avoimet tietoaineistot © Maanmittauslaitos CC BY Nimeä 4.0, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Vantaan Energia Oy
Minna Jokinen, Vastuullisuus- ja ympäristöpäällikkö
etunimi.sukunimi@vantaanenergia.fi
puh. +358 40 570 2117
https://www.vantaanenergia.fi/

Yhteysviranomainen:

Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristö-keskus (31.12.2025 asti)
Niklas Virkkala, Ylitarkastaja
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
puh. 0295 021 340
http://www.ely-keskus.fi/

Lupa- ja valvontavirasto (1.1.2026 alkaen)
Niklas Virkkala, Ylitarkastaja
etunimi.sukunimi@lvv.fi
Puh. 0295 254 000 (vaihde)
www.lvv.fi

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy
Liisa Kopisto, YVA-projektipäällikkö
puh. +358 50 327 3817
etunimi.sukunimi@afry.com
www.afry.com

Copyright © AFRY Finland Oy

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön asiakaspalvelu, Työpajankatu 8, 00580 Helsinki
- Vantaan kaupunki, Vantaa-info Tikkurila, Ratatie 11A, 2. krs (Dixi), 01300 Vantaa

Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

http://www.ymparisto.fi/VE-CO2-talteenotto-YVA

Copyright © AFRY Finland Oy

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ 13

SAMMANFATTNING 24

YVA-TYÖRYHMÄ 35

TERMIT JA LYHENTEET 39

1 JOHDANTO 43

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 44
2.1 Hankkeesta vastaava 44
2.2 Yleiskuvaus hankkeesta ja hankkeen sijainti 44
2.2.1 YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tulleet hankkeen muutokset 49
2.3 Hankkeen tavoitteet 50
2.4 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot 50
2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin 53
2.6 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin 53

3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS 55
3.1 Yleistä 55
3.2 Toimintaperiaate ja rakenteet 55
3.2.1 Hiilidioksidin talteenotto 55
3.2.2 Hiilidioksidin siirtoputki (VE1 ja VE2) 57
3.2.3 Hiilidioksidin autokuljetus (VE3) 59
3.2.4 Hiilidioksidin nesteytys, välivarastointi, siirto ja lastaus 60
3.3 Rakentaminen 61
3.3.1 Hiilidioksidin talteenottolaitos 61
3.3.2 Hiilidioksidin siirtoputki 62
3.3.3 Hiilidioksidin nesteytys, välivarastointi, siirto ja lastaus 63
3.3.4 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat 65
3.4 Energian tarve 66
3.5 Kemikaalien käyttö ja varastointi 67
3.6 Vedentarve ja hankinta 68
3.7 Jätevedet ja hulevedet 69
3.7.1 Hulevedet 70
3.7.2 Sammutusjätevedet 70
3.7.3 Työmaavedet 70
3.8 Toiminnasta syntyvät jätteet ja sivutuotteet 71
3.9 Päästöt ilmaan 72
3.10 Liikenne 72

Copyright © AFRY Finland Oy

3.11 Melu ja tärinä ... 73
3.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka ... 73
3.13 Käyttöikä ... 74
3.14 Käytöstä poiston kuvaus ... 74

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET ... 75
4.1 Yleistä ... 75
4.2 Ympäristölupa ... 75
4.3 Vesilain mukainen lupa ... 76
4.4 Kaavoitus ... 77
4.5 Laki hiilidioksidin talteenottamisesta ja varastoinnista ... 77
4.6 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset ... 77
4.7 Maisematyölupa, maa-aineslupa ja ympäristölupa murskaukseen ... 77
4.8 Meluilmoitus ... 78
4.9 Rakentamislupa ... 78
4.10 Kemikaalilainsäädännön ja painelaitelainsäädännön edellyttämät luvat ... 78
4.11 Muut luvat ja ilmoitukset ... 79

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY ... 82
5.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet ... 84
5.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö ... 84
5.2.1 Ennakkoneuvottelu ... 84
5.2.2 YVA-ohjelma ... 85
5.2.3 YVA-selostus ... 85
5.2.4 Perusteltu päätelmä ... 85
5.3 YVA-menettelyn alustava aikataulu ... 86
5.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedottaminen ... 86
5.4.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävilläolo ... 87
5.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle ... 87
5.4.3 Seurantaryhmätyöskentely ... 88
5.4.4 Pienryhmähaastattelut ... 89
5.4.5 Muu viestintä ... 89
5.5 YVA-ohjelmalausunnon huomioiminen ... 89

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS ... 90
6.1 Arvioitavat vaikutukset ... 90
6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset ... 90
6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi ... 91
6.4 Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset ... 93

7 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ ... 95
7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät ... 95

Copyright © AFRY Finland Oy

7.2 Nykytila 96
7.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 96
7.2.2 Maakuntakaavat 96
7.2.3 Yleiskaavat 114
7.2.4 Asemakaavat 121
7.3 Vaikutusten arviointi 126
7.3.1 Hankkeen suhde nykyiseen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen 126
7.3.2 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueiden käyttötavoitteisiin (VAT) 128
7.3.3 Hankkeen suhde voimassa oleviin ja vireillä oleviin kaavoihin 132
7.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 135
7.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 136
7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 136
7.5 Arvioinnin epävarmuudet 138
7.6 Vaikutusten lieventäminen 139

8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 140
8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 141
8.2 Nykytila 142
8.2.1 Maisemamaakunta 142
8.2.2 Jätevoimalan ja siirtoputken alue 142
8.2.3 Vuosaaren satama-alue 154
8.3 Vaikutusten arviointi 159
8.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 159
8.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 168
8.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 178
8.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 179
8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 179
8.5 Arvioinnin epävarmuudet 183
8.6 Vaikutusten lieventäminen 184

9 MELU JA TÄRINÄ 185
9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 186
9.2 Nykytila 189
9.2.1 Jätevoimalan alue 189
9.2.2 Vuosaaren satama-alue 198
9.3 Vaikutusten arviointi 200
9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Tärinä 200
9.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Melu 201
9.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset: Tärinä 208

Copyright © AFRY Finland Oy

9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset: Melu 208
9.3.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 225
9.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 226
9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 226
9.4.1 Tärinä 226
9.4.2 Melu 227
9.5 Arvioinnin epävarmuudet 228
9.5.1 Tärinä 228
9.5.2 Melu 228
9.6 Vaikutusten lieventäminen 229
9.6.1 Tärinä 229
9.6.2 Melu 229

10 LIIKENNE 230
10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 230
10.2 Nykytila 232
10.2.1 Jätevoimalan alue 232
10.2.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue 234
10.2.3 Tieliikenneonnettomuudet 236
10.2.4 Vuosaaren satama-alue 237
10.3 Vaikutusten arviointi 237
10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 237
10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 239
10.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 239
10.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 239
10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 239
10.5 Arvioinnin epävarmuudet 241
10.6 Vaikutusten lieventäminen 242

11 ILMANLAATU 243
11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 243
11.2 Nykytila 244
11.3 Vaikutusten arviointi 246
11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 246
11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 247
11.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 253
11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 253
11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 253
11.5 Arvioinnin epävarmuudet 254
11.6 Vaikutusten lieventäminen 255

12 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS 256

Copyright © AFRY Finland Oy

12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 257
12.1.1 Pienryhmähaastattelut 257
12.2 Nykytila 258
12.2.1 Asutus 258
12.2.2 Muut herkät kohteet 264
12.2.3 Virkistysalueet 265
12.3 Vaikutusten arviointi 270
12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 270
12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 272
12.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 274
12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 274
12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 274
12.5 Arvioinnin epävarmuudet 276
12.6 Vaikutusten lieventäminen 277

13 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI 278
13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 279
13.2 Nykytila 279
13.2.1 Maaperä 279
13.2.2 Happamat sulfaattimaat 282
13.2.3 Kallioperä 286
13.2.4 Pohjavesi 290
13.3 Vaikutusten arviointi 296
13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 296
13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 303
13.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 304
13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 304
13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 304
13.5 Arvioinnin epävarmuudet 308
13.6 Vaikutusten lieventäminen 308
13.6.1 Maa- ja kallioperä 308
13.6.2 Pohjavesi 309

14 PINTAVEDET 311
14.1 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät 311
14.2 Nykytila 313
14.2.1 Vesien- ja merenhoito 313
14.2.2 Sisävedet 313
14.2.3 Merialue 325
14.2.4 Tulvariskialueet 342
14.3 Vaikutusten arviointi 344

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 344
14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 352
14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 355
14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 355
14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 355
14.5 Arvioinnin epävarmuudet 357
14.6 Vaikutusten lieventäminen 357

15 KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELUALUEET 359
15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 359
15.2 Nykytila 361
15.2.1 Kasvillisuus 361
15.2.2 Eläimistö 374
15.2.3 Luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -alueet 384
15.3 Vaikutusten arviointi 395
15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 395
15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 399
15.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 399
15.3.4 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -alueisiin 400
15.3.5 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin 403
15.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 403
15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 403
15.5 Arvioinnin epävarmuudet 405
15.6 Vaikutusten lieventäminen 405

16 ILMASTO 406
16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 407
16.1.1 Hankkeen hiilijalanjäljen laskenta 407
16.1.2 Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin 410
16.1.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 410
16.2 Nykytila 411
16.2.1 Ilmasto 411
16.2.2 Ilmastonmuutosskenaariot 412
16.2.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset 413
16.2.4 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet 414
16.2.5 Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt 416
16.3 Vaikutusten arviointi 417
16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 417
16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 418
16.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 419
16.3.4 Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin 419

Copyright © AFRY Finland Oy

16.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 420
16.3.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen....420
16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys....422
16.5 Arvioinnin epävarmuudet....426
16.6 Vaikutusten lieventäminen....426

17 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN, JÄTTEET JA SIVUTUOTTEET....428
17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät....428
17.2 Nykytila....429
17.3 Vaikutusten arviointi....429
17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset....429
17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset....431
17.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset....432
17.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0....433
17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys....433
17.5 Arvioinnin epävarmuudet....434
17.6 Vaikutusten lieventäminen....434

18 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET....436
18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät....436
18.2 Nykytila....437
18.2.1 Jätevoimalan alue....437
18.2.2 Siirtoputken rakennusalue....438
18.2.3 Sataman alue....438
18.3 Vaikutusten arviointi....438
18.3.1 Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet....439
18.3.2 Toiminnan aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet....440
18.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset....443
18.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0....443
18.4 Ennaltaehkäisy ja varautuminen....443
18.4.1 Rakentamisen aikana....443
18.4.2 Toiminnan aikana....444
18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys....445
18.6 Arvioinnin epävarmuudet....447
18.7 Vaikutusten lieventäminen....447

19 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA....448
19.1 Vantaan Energian sekajätteen lajittelulaitos....448
19.2 Fingrid Oyj:n 400 kV:n voimajohtohanke välillä Anttila-Länsisalmi....449
19.3 Helen Oy:n suunnittelemat hankkeet....449
19.4 Vantaan ratikka....450
19.5 Jokeri 2 -raitiotie....451

Copyright © AFRY Finland Oy

20 HANKKEEN KESKEISET VAIKUTUKSET JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 452

21 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 472
21.1 Rakentamisen aikainen tarkkailu.....472
21.2 Käyttötarkkailu.....473
21.3 Päästötarkkailu.....473
21.4 Ympäristövaikutusten tarkkailu.....474

22 LÄHDELUETTELO 475

Liitteet

Liite 1. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi YVA-selostuksessa

Liite 3. Savukaasupäästöjen leviämismallinnusraportti

Liite 4. Luontoselvitysten 2024 raportti

Liite 5. Luontoselvitysten 2025 raportti

Liite 6. Ympäristöriskien arviointitaulukko

Copyright © AFRY Finland Oy

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Vantaan Energia Oy suunnittelee Vantaan Långmossebergeniin Pitkäsuontielle hiilidioksidin talteenottolaitosta. Laitoksen tarkoituksena on ottaa talteen kiinteistöllä sijaitsevien Vantaan Energia Oy:n jätteenpolttoyksiköiden savukaasujen hiilidioksidi, eli noin 700 000 tonnia vuodessa. Talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi nesteytetään joko jätevoimalan alueella tai Helsingin Vuosaaren sataman alueella. Jätevoimalan alueelta hiilidioksidi siirretään maanalaista siirtoputkea pitkin Vuosaaren sataman alueelle, tai vaihtoehtoisesti autokuljetuksin. Nesteytettyä hiilidioksidia välivarastoidaan sataman alueella ja johdetaan edelleen maanalaista siirtoputkea pitkin laiturille, jossa se siirretään laivoihin. Talteen otettu hiilidioksidi kuljetetaan laivoilla varastoitavaksi geologiseen varastoon, mikä mahdollistaa hiilidioksidin pysyvän poiston ilmakehästä, jossa se voimistaisi ilmaston lämpenemistä.

Hankkeen tavoitteena on leikata Vantaan Energian päästöt vuoteen 2035 mennessä sekä luoda Suomeen hiilidioksidin talteenoton infrastruktuuria ja näin luoda edellytyksiä muiden toimijoiden hiilidioksidin talteenottohankkeille. Sataman alueelle sijoitettavat toiminnot, eli hiilidioksidin välivarastointi ja nesteytyslaitos (hiilidioksiditerminaali) suunnitellaan niin, että ne mahdollistavat tulevaisuudessa moninkertaisen hiilidioksidimäärän Vantaan Energian hankkeen lisäksi. Näin Vantaan Energian hanke luo edellytyksiä myös muiden toimijoiden talteenotetun hiilidioksidin kauttakululle satamasta varastointiin tai hyötykäyttöön.

Hankkeen toteutusaikataulu

Hiilidioksidin talteenoton suunniteltu aloitus on vuosina 2030–2031. Rakentamisvaihe ajoittuu vuosille 2027–2030. YVA-menettelyn jälkeen hankkeelle haetaan ympäristölupaa sekä muita tarpeellisia lupia.

YVA-menettely

YVA-lain (252/2017) mukaista YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin, joilla voi olla merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-laissa ja YVA-asetuksessa (277/2017) on määritelty ne hankkeet, joihin tulee soveltaa YVA-menettelyä. Tässä on kyseessä YVA-lain liitteessä 1 esitetyn hankeluettelon kohdan 8 d) mukainen hanke: Laitos, joka on tarkoitettu hiilidioksidivirtojen talteenottoon geologista varastointia varten hankeluettelon soveltamisalaan kuuluvista laitoksista.

YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi toukokuussa 2025, kun YVA-ohjelma toimitettiin Uudenmaan ELY-keskukselle. YVA-selostuksessa (tämä asiakirja) esitetään hankkeen ympäristövaikutukset, niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. Yhteysviranomainen tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tässä hankkeessa hankevastaavana toimii Vantaan Energia Oy ja yhteysviranomaisena Uudenmaan ELY-keskus (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto). Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy.

Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä on nollavaihtoehdon (VE0) lisäksi kolme hankevaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3, joissa tarkastellaan koko jätevoimalan jätteenpolttokapasiteetin savukaasujen hiilidioksidin talteenottamista. Talteen otettavan hiilidioksidin määrä on noin 700 000 tonnia vuodessa.

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- VE0: Hanketta ei toteuteta. Ympäristön nykytila ei muutu.
- VE1: Talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin Vuosaaren sataman alueelle rakennettavalle nesteytyslaitokselle. Nesteytettyä hiilidioksidia välivarastoidaan Vuosaaren sataman alueella.
- VE2: Talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään jätevoimalan alueelle rakennettavassa nesteytyslaitoksessa. Nesteytetty hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin Vuosaaren sataman alueelle rakennettavalle välivarastolle.
- VE3: Talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään jätevoimalan alueelle rakennettavassa nesteytyslaitoksessa. Nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan säiliöautoilla Vuosaaren sataman alueelle rakennettavalle välivarastolle.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellaan samaa hiilidioksidin siirtoputken reittiä jätevoimalan alueelta Vuosaaren satama-alueelle. Siirtoputken reitillä on Kehä III:n ja Itäväylän välissä vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B.

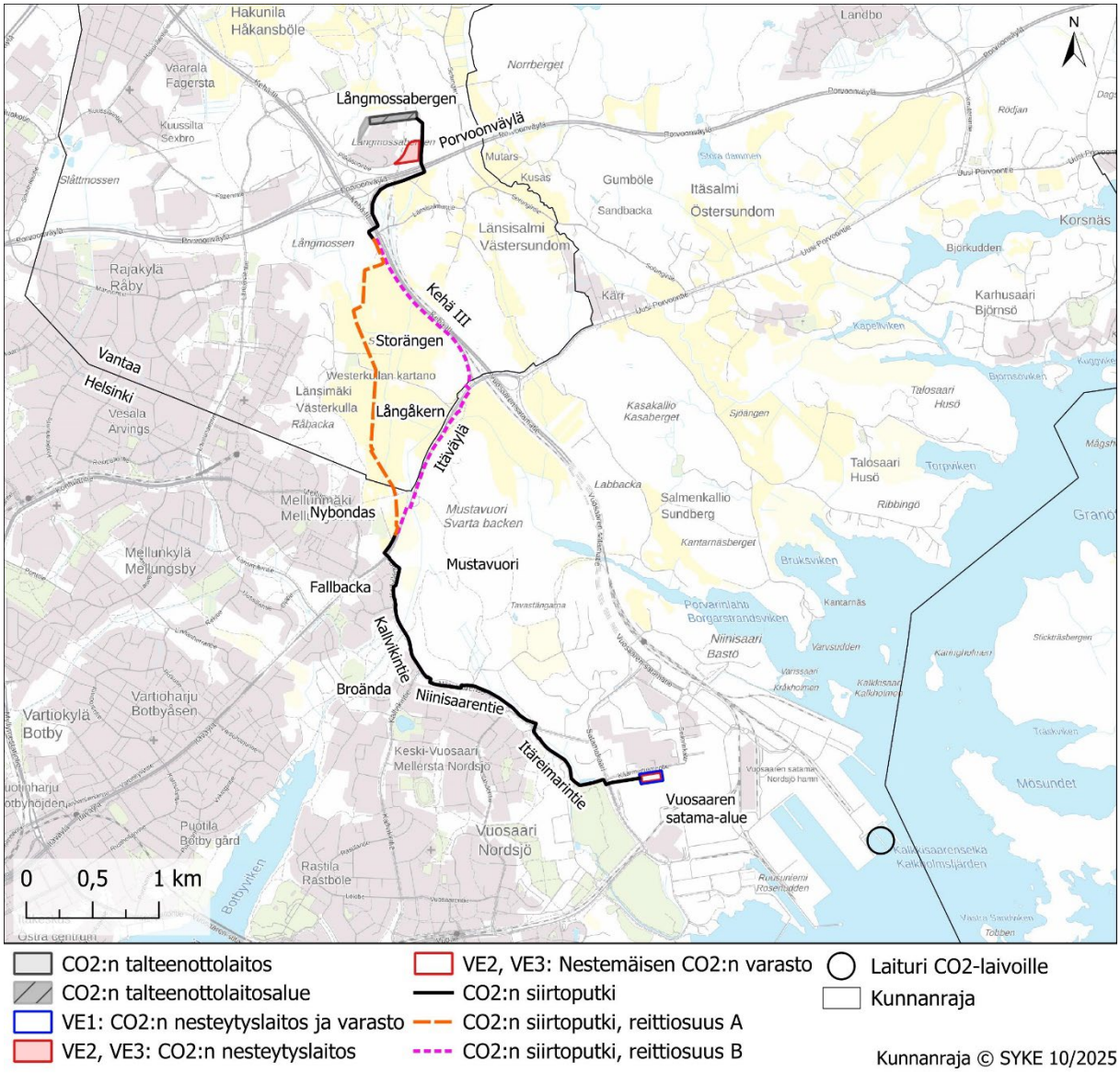
YVA-menettelyssä ei tarkastella hiilidioksidin varastointia geologiseen varastoon eikä hiilidioksidin laivakuljetusta, muuten kuin laivakuljetusten ilmastovaikutusten osalta, tarkasteltaessa hankkeen elinkaaripäästöjä.

Hankkeen sijainti

Jätevoimalan alue sijaitsee Vantaan kaupungin kaakkoisosassa, Långmossebergenissä, Vantaan Energian omistamalla tontilla Kehä III:n ja Porvoonväylän risteyksen koillispuolella. Jätevoimalan alueella sijaitsee vuonna 2014 rakennettu jätteenpolttoyksikkö JV1 sekä sen vuonna 2022 käyttöön otettu laajennusosa JV2, jotka vastaanottavat kierrätykseen kelpaamatonta jätettä hyödyntäen sen lämmöksi. Lisäksi laitosalueella on vaarallisen jätteen polttolaitos HWP, joka on aloittanut toiminnan kesäkuussa 2025. Jätevoimala-alueen länsipuolella sijaitsee Rudus Oy:n kierrätysalue, itäpuolella Remeo Oy:n kierrätyslaitos ja luoteispuolella Ojangon linja-autovarikko.

Suunnitteilla oleva hiilidioksidin talteenottolaitos sijoitetaan jätevoimalan alueen pohjoisosaan, nykyisten jätteenpolttoyksiköiden pohjoispuolelle. Alueella on nykyisin kalliota ja kuusivaltaista metsää. Hankevaihtoehdossa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle sijoitetaan talteenottolaitoksen lisäksi myös hiilidioksidin nesteytyslaitos. Nesteytyslaitoksen suunniteltu sijainti on jätevoimalan alueen kaakkoisosassa, jossa nykyisin on kalliota ja metsää.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 1-1. Hiilidioksidin talteenottolaitos rakennetaan jätevoimalan kiinteistölle Pitkäsuontielle Vantaan Långmossebergeniin. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös hiilidioksidin nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan alueelle. Jätevoimalan alueelta hiilidioksidi joko johdetaan maanalaisella siirtoputkella (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2) tai kuljetetaan autokuljetuksilla (hankevaihtoehto VE3) Helsingin Vuosaaren satamaan. Hiilidioksidin välivarasto rakennetaan Vuosaaren satama-alueelle, kuten myös nesteytyslaitos hankevaihtoehdossa VE1. Välivarastosta hiilidioksidi johdetaan satama-alueella putkea pitkin laiturille, lastattavaksi laivoihin.

Hiilidioksidin siirtoputken reitti kulkee jätevoimalan alueelta Porvoonväylän ali kohti etelää. Siirtoputki alittaa Kehä III:n. Siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B erkanevat Kehä III:n alituksen jälkeen. Reittiosuus A kulkee kohti etelää Storängenin ja Långåkernin peltoalueilla. Länsimäen asutusalue sijaitsee siirtoputken länsipuolella, siirtoputken itäpuolen lähialue on asumatonta. Reittiosuus A tulee Nybondasin kohdalta Itäväylän länsipuolelle. Reittiosuus B taas jatkaa Kehä III:n alituksen jälkeen Kehä III:n länsipuolella kulkevaa kevyen liikenteen väylää pitkin. Siirtoputki alittaa Itäväylän ja kulkee Itäväylän

Copyright © AFRY Finland Oy

itäpuolella kohti etelää. Siirtoputki ohittaa Mustavuoren alueen kevyen liikenteen väylää pitkin. Nybondasin kohdalla reittiosuus B alittaa Itäväylän ja sen länsipuolelle. Tämän jälkeen vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B kohtaavat ja siirtoputki kulkee Itäväylän rinnalla, kunnes jatkaa Kallvikintien, Niinisaarentien ja Itäreimarintien rinnalla Vuosaaren satama-alueelle saakka. Kallvikintien länsipuolella välittömässä läheisyydessä ovat Fallbackan ja Broändan asuinalueet ja Niinisaarentien eteläpuolella Keski-Vuosaaren kaupunginosa. Putken itä- ja pohjoispuolella ei ole asutusta. Hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reitti jätevoimalalta Vuosaaren satama-alueelle on YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tarkentunut. Reitti tulee edelleen tarkentumaan jatkosuunnittelussa huomioiden ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset.

Hiilidioksidin nesteytys (hankevaihtoehto VE1) ja nesteytetyn hiilidioksidin välivarastointi tapahtuvat Vuosaaren satama-alueen länsireunassa. Alue sijaitsee Käärmeniementien varrella, Helen Oy:n Vuosaaren voimalaitoksen eteläpuolella. Alueelle on kulkuyhteys julkisesta katuverkosta Satamakaaren kautta. Varastosäiliöistä nesteytetty hiilidioksidi johdetaan edelleen maanalaisen siirtoputken kautta satamalaiturin läheisyyteen, josta hiilidioksidi siirretään laivaan. Satamalaituri sijaitsee Vuosaaren sataman kaakkoisosassa. Nestemäisen hiilidioksidin putkireitti satama-alueella tarkentuu myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Hankkeen tekninen kuvaus

Jätteenpolttoyksiköiden JV1, JV2 ja korkealämpölaitos (HWP) savukaasut käsitellään ensin normaaliin tapaan jätteenpolttoyksiköiden ympäristölupamääräysten mukaisesti ja johdetaan sen jälkeen hiilidioksidin talteenottolaitokselle. Talteenotossa savukaasu johdetaan absorptiokolonniin, jossa savukaasujen hiilidioksidi erottuu laihaan amiiniliuokseen. Saatu kylläinen amiiniliuos kuumennetaan höyryn avulla, jolloin liuokseen absorboitunut hiilidioksidi vapautuu jälleen kaasuksi. Vapautunut hiilidioksidikaasu johdetaan kompressorille ja paineistetaan, ja amiiniliuos kierrätetään takaisin absorptiokolonniin. Paineen korotuksen jälkeen hiilidioksidikaasu kuivatetaan ja johdetaan siirtoputkeen. Jäljelle jäävä savukaasu, josta hiilidioksidi on poistettu, johdetaan ulkoilmaan korkeasta piipusta.

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksessa kaasumainen hiilidioksidi jäähdytetään kylmäaineen avulla noin –29 °C asteeseen, jolloin se muuttuu nestemäiseen olomuotoon. Koska nesteytysprosessin tehokkuus on yli 99 %, alle yhtä prosenttia kaasusta ei voida nesteyttää, ja se poistetaan prosessista ulkoilmaan. Nestemäinen hiilidioksidi välivarastoidaan painesäiliöissä. Välivarastoinnin alustava kokonaiskapasiteetti on noin 20 000 – 30 000 kuutiota. Nesteytetty hiilidioksidi varastoidaan säiliöissä 15 baarin paineessa (keskipainejärjestelmä) ja –29 °C asteen lämpötilassa.

Hiilidioksidi siirretään jätevoimala-alueelta maanalaisessa siirtoputkessa joko kaasumaisessa muodossa (VE1) tai nestemäisessä muodossa (VE2). Vaihtoehdossa VE1 hiilidioksidi siirretään kaasuna paineistettua siirtoputkea pitkin hiilidioksidin talteenottolaitokselta Vuosaaren sataman alueella sijaitsevalle hiilidioksidin nesteytyslaitokselle. Vaihtoehdossa VE2 hiilidioksidi nesteytetään jätevoimala-alueella nesteytyslaitoksella ja siirretään nestemäisenä siirtoputkea pitkin Vuosaaren sataman alueella sijaitsevalle välivarastolle. Siirtoputken pituus on noin seitsemän kilometriä ja reitti on sama molemmissa hankevaihtoehdoissa. Maanalaisen siirtoputken materiaalina käytetään terästä/hiiliterästä. Kaasumaisen

Copyright © AFRY Finland Oy

hiilidioksidin putken halkaisija on noin 300 millimetriä ja asennussyvyys on noin 1,5 metriä. Kaasumaisen hiilidioksidin siirtoputken suunnittelupaine on 25 bar ja kaasun lämpötila 10–20 °C. Nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputken halkaisija on noin 500 millimetriä ja alustava asennussyvyys on noin 2,5 metriä. Nestemäisen hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken suunnittelupaine on 25 bar ja hiilidioksidin lämpötila välillä –21…–32 °C astetta. Nestemäisen hiilidioksidin siirtoputkia asennetaan kaksi vierekkäin maan alle, sillä osa nestemäisestä hiilidioksidista höyrystyy takaisin kaasumaiseen olomuotoon (ns. boil-off -kaasu) ja se palautetaan uudelleen nesteytettäväksi nesteytyslaitokselle. Putket sijoitetaan samaan kaivantoon. Paineenkorotusasemia ei putkireitin varrella tarvita.

Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidi siirretään jätevoimalan alueelle rakennettavasta nesteytyslaitoksesta säiliöautokuljetuksilla Vuosaaren satama-alueelle rakennettavaan välivarastoon. Tässä hankevaihtoehdossa ei siten rakenneta hiilidioksidin siirtoputkea jätevoimalan ja Vuosaaren sataman välille. Nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan säiliöajoneuvoilla, kuten esimerkiksi 40 tonnin puoliperävaunuyhdistelmillä. Kuljetuksia on päivittäin enintään 60 kpl (eli 120 ajoneuvoa/vrk), tasaisesti läpi koko vuorokauden.

Vuosaaren sataman alueella sijaitsevilta välivarastosäiliöistä nesteytetty hiilidioksidi johdetaan maanalaisen siirtoputken kautta satamalaiturin läheisyyteen, josta hiilidioksidi siirretään laivaan käyttäen lastausvarsia. Koko varastokapasiteetin purkaminen laivaan kestää noin 12–18 tuntia. Laivaan lastaus tapahtuu Helsingin Satama Oy:n olemassa olevalla satamalaiturilla. Nestemäisen hiilidioksidin putkireitti satama-alueella tarkentuu myöhemmässä suunnittelussa. Laituri on pääasiassa hiilidioksidilaivojen käytössä, mutta myös muut laivat voivat käyttää sitä. Tällä hetkellä satamassa ei kuljeteta nesteytettyjä kaasuja, joten lastaukseen tarvittava infrastruktuuri on asennettava valitulle laiturille. Hiilidioksidilaivojen vuoksi satamassa ei tarvitse tehdä uutta laiturirakentamista eikä pohjan ruoppauksia, eikä laivakuljetuksia varten ole tarvetta syventää Vuosaaren satamaan johtavia laivaväyliä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

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

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamisen sekä käytöstä poiston aikaiset vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa on arvioitu. Ympäristövaikutusten arviointi on kohdennettu hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristövaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona. Arviointityön osana on tehty seuraavat erillisselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- havainnekuvat talteenottolaitoksesta
- talteenottolaitoksen alueen kasvillisuus ja luontotyyppikartoitus, pesimälinnustoselvitys sekä lepakkopotentiaaliselvitys
- talteenottolaitoksen alueen lahokaviosammalselvitys
- putkilinjan kasvillisuus ja luontotyyppikartoitus
- putkilinjan saukkokartoitus, viitasammakkokartoitus, sudenkorentokartoitus, pesimälinnustokartoitus, lepakkokartoitus
- jätevoimalan savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmat
- koko jätevoimalan alueen sekä nesteytyslaitoksen ja hiilidioksidialuksen tankkauksen melumallinnus
- pienryhmähaastattelut lähiseudun asukkaille ja yhdistyksille.

Yhteenveto hankkeen keskeisistä ympäristövaikutuksista

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Voimassa olevat maakuntakaavat ja yleiskaavat tukevat jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen kehittämistä hankkeen mukaiseen toimintaan. Hiilidioksidin siirtoputken reitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida voimassa olevien kaavojen tavoitteet siten, että putken reitti ei ole ristiriidassa kaavojen tavoitteiden kanssa.

Hiilidioksidin talteenottolaitos jätevoimala-alueella ja nesteytyslaitos Vuosaaren satama-alueella (VE1) tai jätevoima-alueella (VE2) sijoittuvat olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantoympäristöön, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Talteenottolaitos on nykyisen asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista, mutta edellyttää rakennusoikeuden kasvattamista sekä nykyisen kaavan suojaviheralueen muuttamista. Asemakaavan muutostyö on parhaillaan käynnissä.

Hiilidioksidin talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toiminnat eivät edellytä erityisten suojaetäisyyksien määrittelyä tai muita merkittäviä rajoitteita ympäröivälle maankäytölle.

Hiilidioksidin siirtoputken muodostamat merkittävät vaikutukset ovat tilapäisiä ja muodostuvat putken rakentamisen aikaisista toimenpiteistä.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen ympäristössä on useita maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Jätevoimalan alueelle tulevat laitosrakenteet erottuvat paikoin maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin, mutta vaikutus jää vähäiseksi. Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen maisemassa on jo nykytilassa teollisia toimintoja, ja hankkeen rakenteet sopeutuvat osaksi teollista maisemaa kaikissa vaihtoehdoissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aikainen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vähäiseksi kielteiseksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät heikennä rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden arvoja tai vaaranna niiden säilymisen edellytyksiä. Siirtoputken välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä kohteita, joiden säilymiseen kiinnitetään erityistä huomiota jatkosuunnittelussa ja rakentamisen toteuttamisessa, jotta vältetään merkittävämmät kielteiset vaikutukset.

Melu ja tärinä

Jätevoimalan alueen rakentamisessa merkittävin meluvaikutus syntyy kallion louhinnasta. Talteenottolaitoksen louhinta ei nosta keskimääräisiä melutasoja tarkastelupisteissä, mutta rakennustöistä voi aiheutua hetkellisiä korkeita melutasoja. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle rakennettavan nesteytyslaitoksen louhinta nostaa selvästi myös keskimääräisiä melutasoja lähialueilla. Melun vaikutus on tilapäinen eikä melua välttämättä esiinny päivittäin. Alueen tieliikenteestä johtuva korkea taustamelu peittää alleen suurilta osin louhinnan melun.

Melumallinnuksen mukaan talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen aiheuttamat äänitasot yhdessä nykyisten toimintojen kanssa nousevat nykytilasta noin 0-4 desibeliä tarkastelupisteestä riippuen. Melutasot eivät ylitä ympäristömelun ohjearvoja tai jätevoimalayksiköiden nykyisten ympäristölupien melumääräyksiä (55 dB päivällä/50 dB yöllä). Kun mallinnuksessa huomioidaan laitosten aiheuttaman teollisuusmelun lisäksi myös alueen nykyinen liikenteen melu, on alueen melutason kasvu vähäisempää, noin 1-2 desibeliä nykytilaan verrattuna. Jätevoimalan alueella tieliikenteen melutaso nykytilanteessa ylittää ympäristömelun ohjearvot useilla reseptoripisteillä.

Hankkeen tärinävaikutukset ovat vähäiset ja pysyvät pääsääntöisesti nykyisellä tasolla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, lukuun ottamatta vaihtoehdon VE3 lisäämää raskaiden kuljetusten määrää.

Liikenne

Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat merkittävästi nykytilanteesta ja tällä on tilapäinen vaikutus liikenneturvallisuuteen erityisesti raskaan liikenteen lisääntyessä sekä myös ajoittaisia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle erityisesti putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2).

Hankkeen toiminnan aikana liikennemäärät ja liikennevaikutukset ovat vähäiset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidi siirretään jätevoimalan alueelta satamaan säiliöautoilla. Hiilidioksidin kuljetukset luokitellaan vaarallisten aineiden kuljetuksiksi. Hankevaihtoehdossa VE3 vaarallisten aineiden kuljetukset lisääntyvät nykytilanteesta merkittävästi.

Ilmanlaatu

Hiilidioksidin talteenotto ei muuta jätevoimalayksiköiden savukaasujen epäpuhtausmääriä. Savukaasupäästöjen olemassa olevien ympäristölupien mukainen käsittely muuttuu ainoastaan siten, että nykyisten savupiippujen asemesta savukaasut johdetaan puhdistuksen ja talteenoton jälkeen ulkoilmaan talteenottolaitoksen piipusta. Savukaasupäästöjen leviämistä uuden piipun kautta ja vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin päästöjen

Copyright © AFRY Finland Oy

leviämismallinnuksella, jonka mukaan ympäristöön muodostuvat päästöpitoisuudet ovat talteenoton jälkeen pienemmät kuin nykytilanteessa, koska talteenottolaitoksen uuden piipun kautta päästöt leviämät aiempaa tehokkaammin. Molemmissa tilanteissa pitoisuudet alittavat selvästi ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot.

Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistyskäyttö ja terveys

Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista, kuten melusta, tärinästä ja raskaan liikenteen määrän kasvusta ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti jätevoimalan alueen ympäristöön.

Virkistyskäyttöön voi kohdistua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta kuten melua rakennusalueiden läheisyydessä sekä väliaikaisia käyttörajoituksia siirtoputken kanssa risteävien tai samaa linjaa kulkevien virkistysreittien ja kevyen liikenteen väylän (reittiosuus B) kanssa.

Hankkeen toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen lähialueen virkistyskäyttöön. Toiminta ei aiheuta terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, ilmanlaadun, melun ja tärinän raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimpien herkkien kohteiden luona.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset keskittyvät rakentamisalueille ja rakentamisaikaan. Hankkeen toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia poikkeustilanteita lukuun ottamatta.

Jätevoimalan alueella talteenottolaitoksen (VE1) ja lisäksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen rakentaminen edellyttävät alueiden louhintaa jätevoimalan nykyiseen maanpinnan tasoon. Vaikutus kallioperään on pysyvä, mutta suhteutettuna alueella jo aiemmin tehtyyn louhintaan, vaikutus on vähäinen. Alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita. Vuosaaren sataman alueella rakentamisen vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen ovat vähäisiä.

Hiilidioksidin siirtoputken (VE1 ja VE2) rakentaminen edellyttää maankaivua ja paikoin kallion louhintaa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin jo muokattuihin tai rakennettuihin alueisiin, joilla herkkyys on vähäinen. Vuosaaressa louhitaan valtakunnallisesti arvokasta kallioaluetta, jonka alueella kallioperän herkkyys on suuri. Louhinnan ei arvioida heikentävän merkittävästi tämän arvokkaan kallioalueen geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja. Vaikutukset ovat kuitenkin pysyviä, joten merkittävyys on kohtalaisen negatiivinen. Alue on kuitenkin yksittäinen ja pienialainen hankkeen kaikkeen louhintaan verrattuna.

Hiilidioksidin siirtoputken reitille sijoittuu pohjavesialueita, lähteitä ja lähteikköalue (suuren herkkyyden alueita). Mustavuoren lähdelammet voidaan alittaa suuntaporauksella, muiden kohteiden rakentamistapana on joko avokaivu tai suuntaporaus. Näillä kohteilla maankaivulla on paikallinen ja väliaikainen kohtalainen kielteinen vaikutus, joka kohdistuu pohjaveden pinnankorkeuteen. Lähteikköalueella vaikutus pohjaveden purkautumiseen voi olla paikallisesti suuri. Pohjaveden laatuun kohdistuu väliaikainen ja vähäinen kielteinen vaikutus. Rakentamisen vaikutukset ovat pienempiä, jos rakentamistapana on suuntaporaus.

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueella vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisiä.

Pintavedet

Hankkeen vesistövaikutukset keskittyvät pääosin rakentamisalueille ja rakentamisaikaan. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat tilapäinen kiintoainekuormitus ja samentuminen sekä louhinnan räjähdysainejäämistä peräisin oleva typpikuormitus työmaavesiä vastaanottaviin vesistöihin.

Jätevoimalan alueella toteutettava louhinta ja louhitun murskeen käyttö alueen rakentamisessa voi aiheuttaa kohtalaista typpikuormitusta purouomien (Westerkullanoja tai Krapuoja) nykytilan kuormitukseen verrattuna, mutta lievää rehevöitymistä se saattaa aiheuttaa lähinnä purovesiä vastaanottavilla merialueilla (Porvarinlahti tai Kapellviken).

Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen (VE1, VE2) aiheuttama kiintoainekuorma ja samentuminen sekä ravinnekuormitus on pienvesikohteissa vähäistä ja lyhytaikaista. Ehkäisytoimenpiteet huomioiden merkittäviä vaikutuksia happamien sulfaattimaiden alueella rakentamisesta ei arvioida muodostuvan. Uomien alittaminen menetelmillä, joissa uomaa ei kaiveta (esim. suuntaporaus) vähentää vaikutusta.

Jätevoimala-alueen tai Vuosaaressa sijaitsevan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen/välivarastointialueen hulevesistä tai siirtoputken mahdollisista huolto- tai korjaustöistä johtuvat toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Kasvillisuus, eläimistö ja luonnonsuojelualueet

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen, luontotyyppeihin, linnustoon ja muuhun eläimistöön ovat rakentamisesta johtuvia välittömiä vaikutuksia jätevoimalan alueella (VE1, VE2, VE3), kun pienet metsäalueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi sekä siirtoputken alueella (VE1, VE2). Lisäksi rakentamisesta syntyy vähäisiä vaikutuksia mm. melusta ja muusta häiriöstä. Vaikutukset rajoittuvat rakennuspaikoille ja niiden lähiympäristöön. Rakentamisen aikainen kokonaisvaikutus arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään kohtalaisen negatiiviseksi.

Hankkeen toimintoja sijoittuu siirtoputken eteläosassa ja Vuosaaren sataman alueella *Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet* - Natura 2000 -alueen ja useiden luonnonsuojelualueiden ja Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelma-alueiden läheisyyteen. Niihin arvioidaan kohdistuvan rakentamisesta merkittävyydeltään enimmillään kohtalainen negatiivinen vaikutus ja toiminnasta vähäinen negatiivinen vaikutus tai ei lainkaan vaikutuksia. Erityistä huomiota tulee kiinnittää perusteilla olevan Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualueen kohdalla tapahtuvaan rakentamiseen. Rakentaminen sijoittuu lähimmäksi Natura-alueen rajaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden B kohdalla. Koska rakentaminen tapahtuu Itäväylän varteen, vaikutukset ovat vähäisiä. Luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia ei pidetä hankkeessa tarpeellisena.

Toiminnan aikana hankkeella on vain vähän vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön.

Ilmasto

Hankkeen toteuttamisen ilmastovaikutusten arvioidaan olevan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) merkittävyydeltään suuresti positiivisia. Hankkeen

Copyright © AFRY Finland Oy

mahdollistamalla päästövähenemällä on merkittävä vaikutus kunnallisen ja maakunnallisen tason kasvihuonekaasupäästöihin.

Vuosittainen hiilidioksidin talteenoton mahdollistama päästövähenemä on hankkeen elinkaaripäästöt huomioiden noin 670 000–671 000 tCO2e otettaessa talteen 700 000 tonnia hiilidioksidia. Hankkeen elinkaaren aikainen päästövähenemä on suuruudeltaan noin 16 800 000 tCO2e.

Toiminnan aikana ei arvion perusteella synny lainkaan talteenottoprosessista, energiankulutuksesta tai työkoneiden käytöstä peräisin olevia suoria kasvihuonekaasupäästöjä, jolloin hankkeen mahdollistama suorien fossiilisten kasvihuonekaasupäästöjen vuosittainen vähenemä on noin 385 000 tCO2e. Elinkaaren aikainen fossiilisten päästöjen vähenemä on noin 9 630 000 tCO2e. Jos huomioidaan nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetusten vaikutus alueellisiin liikenteen päästöihin, on vaihtoehdon VE3 mahdollistama fossiilisten päästöjen vähenemä noin 384 000 tCO2e vuodessa ja 9 610 000 tCO2e hankkeen elinkaaren aikana.

Hankkeessa talteen otetun hiilidioksidin mahdollistama fossiilisten päästöjen vuosittainen vähenemä vastaa potentiaalisesti noin 7 prosenttia Uudenmaan kokonaispäästöistä ja 23 prosenttia Uudenmaan kaukolämmön päästöistä.

Luonnonvarojen hyödyntäminen, jätteet ja sivutuotteet

Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat rakentamisen aikana hankkeen materiaalitarpeen, puunpoistotarpeen sekä vapautuvan ylijäämälouheen ja -maa-ainesten vuoksi.

Toiminnan aikana hanke kuluttaa luonnonvaroja prosessin raaka-aineiden ja -kemikaalien muodossa. Merkittävimmät jätteet ja sivuvirrat syntyvät talteenottolaitoksen toiminnasta, josta osa on myös vaarallista jätettä.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Hiilidioksidin talteenotto ei lisää merkittävästi jätevoimalan alueen toimintojen suuronnettomuusriskejä. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston ja siirtoputken vuodot tunnistettiin riskiksi, jolla on rajattuja ympäristövaikutuksia. Onnettomuuden merkittävät seuraukset rajautuvat laitoksen ja sataman alueelle. Merkittävimmät onnettomuusriskit liittyvät hiilidioksidin nesteytykseen joko jätevoimalan alueella tai Vuosaaren satamassa, nestemäisen hiilidioksidin varastointiin Vuosaaren satamassa ja siirtoon laivaan.

Rakentamiseen liittyviä onnettomuustilanteita voi tapahtua työskenneltäessä hiilidioksidiputken tai sähköverkon läheisyydessä, pohjavesialueella tai alitettaessa puroja. Onnettomuudet ovat epätodennäköisiä noudatettaessa ohjeita ja määräyksiä, jotka koskevat maankaivua näillä alueilla. VE3:ssa siirtoputken kaivutöiden aiheuttamaa onnettomuusriskiä pohjavedelle tai puroympäristön laadulle ei ole.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Vantaan Energia suunnittelee sekajätteen lajittelulaitosta jätevoimalan alueelle Långmossebergeniin. Tämänhetkisen suunnittelutilanteen mukaan sekajätteen lajittelulaitos

Copyright © AFRY Finland Oy

sijoittuu olemassa olevalle jätevoimalan alueelle jätevoimala 1:n ja Pitkäsuontien väliin. Jätevoimalan asemakaavoitustyön yhteydessä on mallinnettu ja arvioitu sekajätteen lajittelulaitoksen ja hiilidioksidin talteenottolaitoksen yhteismelua. Mallinnuksen tulosten perusteella sekajätteen lajittelulaitos ei nosta alueen melutasoja, johtuen toiminnan sijoittumisesta sisätiloihin uudessa rakennuksessa tontin lounaisreunalla. Lajittelulaitoksella ja hiilidioksidin talteenottohankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia ilmaan johdettavien päästöjen osalta. Koko jätevoimalan alueen turvallisuus ja riskit arvioidaan uudestaan uusien toimintojen takia. Jätevoimalan alue on luokiteltu turvallisuusselvityslaitokseksi (Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annettu valtioneuvoston asetus 685/2015). Näin ollen uusien toimintojen vaikutukset olemassa olevaan toimintaan ja näiden kaikkien kokonaisvaikutukset arvioidaan suunnittelun edetessä, mm. mahdolliset dominoefektiriskit.

Hiilidioksidin talteenottohankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin pääkohdat

- Hanke vähentää merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjä, ja tukee siten kansallisia ja kansainvälisiä ilmastotavoitteita.
- Hankkeen ympäristövaikutukset aiheutuvat lähinnä rakentamisen aikana, mutta rajoittuvat hankealueen lähialueille ja ovat hallittavissa lieventämistoimin.
- Toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset ovat vähäisiä.

Copyright © AFRY Finland Oy

SAMMANFATTNING

Projekt och projektansvarig

Vanda Energi Ab planerar en anläggning för avskiljning av koldioxid vid Långmossevägen i Långmossebergen i Vanda. Syftet med anläggningen är att avskilja koldioxid från rökgaserna från Vanda Energi Oy:s avfallsförbränningsenheter som är belägna på fastigheten, cirka 700 000 ton per år. Den infångade gasformiga koldioxiden kondenseras antingen vid avfallskraftverket eller i Nordsjö hamn i Helsingfors. Från avfallskraftverkets område kommer koldioxiden att transporteras via en underjordisk rörledning till hamnområdet i Nordsjö, alternativt med lastbil. Den flytande koldioxiden lagras tillfälligt i hamnområdet och transporteras sedan via en underjordisk rörledning till kajen, där den överförs till fartyg. Den infångade koldioxiden kommer att transporteras med fartyg för att lagras i ett geologiskt förvar, vilket gör att den permanent kan avskiljas från atmosfären, där den skulle bidra till den globala uppvärmningen.

Projektets mål är att minska Vanda Energis utsläpp till år 2035 samt att skapa infrastruktur för koldioxidavskiljning i Finland och därigenom lägga grunden för andra aktörers koldioxidavskiljningsprojekt. Verksamheterna som placeras i hamnområdet, det vill säga koldioxidens mellanlagring och kondenseringsanläggning (koldioxidterminalen), planeras så att de i framtiden kan hantera en mångfaldig mängd koldioxid utöver Vanda Energis projekt. På det sättet skapar Vanda Energis projekt förutsättningar även för andra aktörers transport av avskild koldioxid via hamnen till lagring eller återanvändning.

Projektets tidsplan

Koldioxidavskiljningen planeras att starta mellan 2030 och 2031. Byggskedet infaller åren 2027–2030. Efter MKB-förfarandet ansöks det om miljötillstånd och andra nödvändiga tillstånd för projektet.

MKB-processen

Ett MKB-förfarande enligt MKB-lagen (252/2017) tillämpas på projekt som kan medföra betydande miljökonsekvenser. I MKB-lagen och MKB-förordningen (277/2017) definieras de projekt som måste omfattas av ett MKB-förfarande. Detta är ett projekt i den mening som avses i punkt 8 d i förteckningen över projekt i bilaga 1 till MKB-lagen: En anläggning som är avsedd för avskiljning av koldioxidströmmar för geologisk lagring från anläggningar som omfattas av projektlistan.

I MKB-processen fattas inga beslut gällande projektet och inga tillståndsärenden avgörs, utan dess mål är att ta fram information som grund för beslutsfattandet.

Projektets MKB-process inleddes i maj 2025, då MKB-programmet lämnades till NTM-centralen i Nyland. I MKB-beskrivningen (detta dokument) beskrivs projektets miljökonsekvenser, deras betydelse samt en jämförelse av de alternativ som bedömts och åtgärder för lindring av negativa konsekvenser. Kontaktmyndigheten kontrollerar MKB-beskrivningens tillräcklighet och kvalitet och sammanställer därefter en motiverad slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projektansvarig för detta projekt är Vanda Energi Ab och kontaktmyndighet är NTM-centralen i Nyland (från och med 1.1.2026 Tillstånds- och tillsynsverket). AFRY Finland Oy ansvarar för att utarbeta miljökonsekvensbedömningen för projektet som konsultarbete.

Alternativ som bedöms

I denna MKB-process finns det, förutom nollalternativet (VE0), tre projektalternativ VE1, VE2 och VE3, där man granskar avskiljning av koldioxid från rökgaserna från hela avfallskraftverkets förbränningskapacitet. Mängden koldioxid som ska avskiljas är cirka 700 000 ton per år.

Alternativen i MKB-förfarandet:

- VE0: Projektet genomförs inte. Miljöns nuvarande tillstånd förändras inte.
- VE1: Den avskilda gasformiga koldioxiden leds via en underjordisk rörledning till en kondenseringsanläggning som byggs i Nordsjö hamnområde. Flytande koldioxid mellanlagras i Nordsjö hamnområde.
- VE2: Den avskilda koldioxiden kondenseras i en kondenseringsanläggning som byggs på avfallskraftverkets område. Den flytande koldioxiden leds via en underjordisk transportrörledning till ett mellanlager som byggs i Nordsjö hamnområde.
- VE3: Den avskilda koldioxiden kondenseras i en kondenseringsanläggning som byggs på avfallskraftverkets område. Den flytande koldioxiden transporteras med tankbilar till ett mellanlager som byggs i Nordsjö hamnområde.

I alternativen VE1 och VE2 används samma sträckning för koldioxidledningen från avfallskraftverkets område till Nordsjö hamnområde. På rörledningens sträcka mellan Ring III och Österleden finns de alternativa ruttavsnitten A och B.

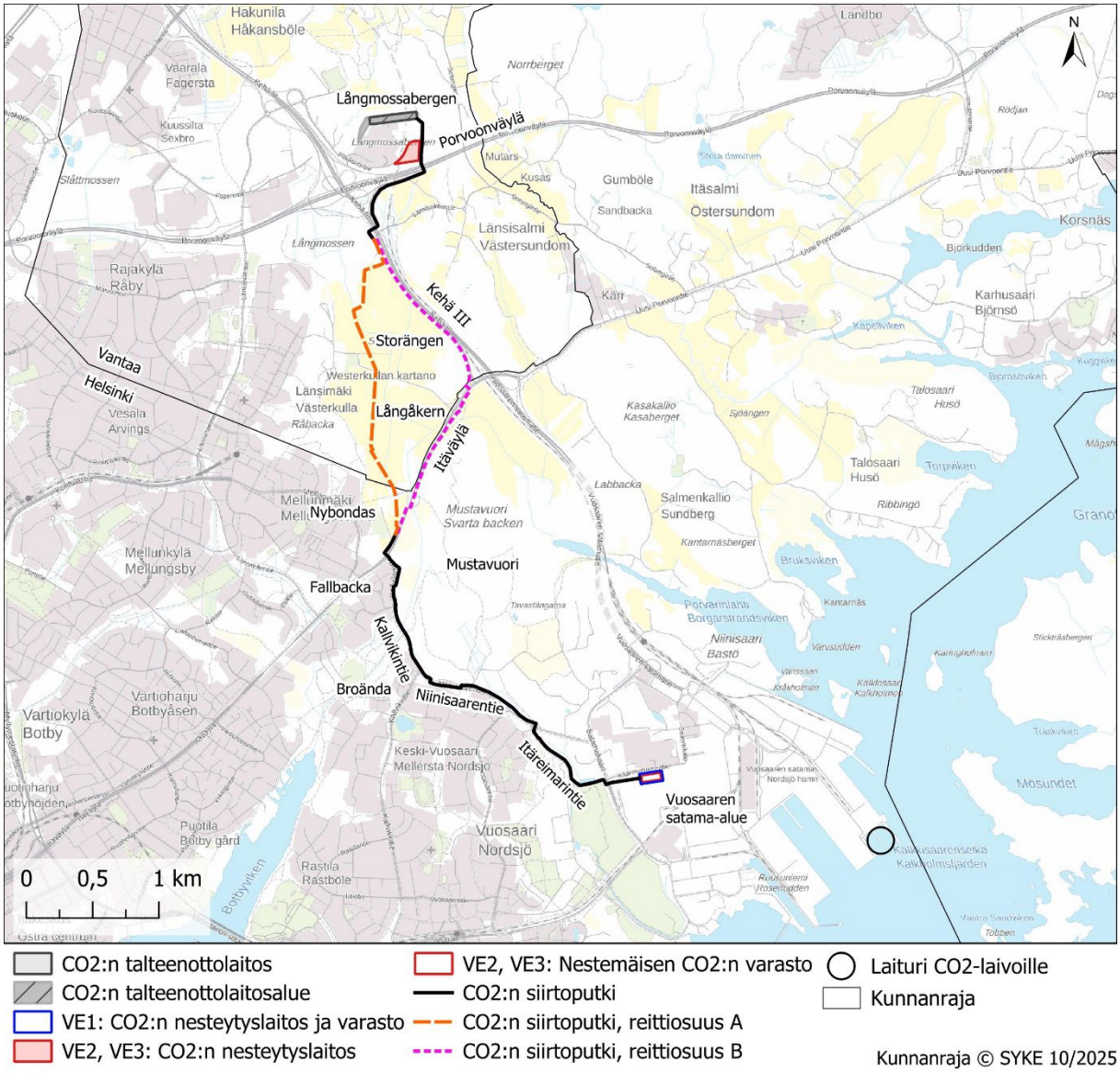
I MKB-förfarandet beaktas inte lagring av koldioxid i ett geologiskt förvar eller transport av koldioxid med fartyg, med undantag för sjötransporternas klimatpåverkan, när projektets livscykelutsläpp bedöms.

Projektets lokalisering

Avfallskraftverkets område ligger i den sydöstra delen av Vanda stad, i Långmossebergen, på en tomt som ägs av Vanda Energi nordost om korsningen av Ring III och Borgåleden. På avfallskraftverkets område finns avfallsförbränningsenhet JV1, som byggdes 2014, och dess tillbyggnad JV2, som togs i drift 2022, och tar emot avfall som inte kan återvinnas och använder det som värme. Dessutom finns det på anläggningsområdet en förbränningsanläggning för farligt avfall, HWP, som togs i drift i juni 2025. Väster om avfallskraftverkets område ligger Rudus Oy:s återvinningsområde. På den östra sidan finns Remeo Oy:s återvinningsanläggning och i nordväst ligger Gjutans bussdepå.

Den planerade anläggningen för avskiljning av koldioxid kommer att ligga i den norra delen av avfallskraftverkets område, norr om de befintliga avfallsförbränningsenheterna. Området består av berg och grandominerad skog. I projektalternativen VE2 och VE3 kommer en anläggning för kondensering av koldioxid att placeras på avfallskraftverkets område utöver avskiljningsanläggningen. Den planerade platsen för kondenseringsanläggningen är i den sydöstra delen av avfallskraftverkets område, där det för närvarande finns berg och skog.

Copyright © AFRY Finland Oy



Figur 1-2. Anläggningen för avskiljning av koldioxid byggs på avfallskraftverkets fastighet på Långmossevägen i Långmossebergen, Vanda. I projektalternativen VE2 och VE3 kommer även en anläggning för kondensering av koldioxid att byggas på avfallskraftverkets område. Från avfallskraftverkets område kommer koldioxiden antingen att transporteras via en underjordisk rörledning (projektalternativ VE1 och VE2) eller med lastbil (projektalternativ VE3) till Nordsjö hamn i Helsingfors. Ett mellanlager för koldioxid kommer att byggas i hamnområdet i Nordsjö, liksom en anläggning för kondensering i projektalternativ VE1. Från mellanlagret leds koldioxiden via rörledningar genom hamnområdet till kajen, där den lastas på fartyg.

Koldioxidrörledningens sträckning går från avfallskraftverkets område under Borgåleden mot söder. Rörledningen passerar under Ring III. De alternativa sträckningarna A och B för rörledningen går olika vägar efter Ring III. Sträckningen A går söderut genom Storängens och Långåkerns odlingslandskap. Västerkulla bostadsområde ligger på den västra sidan av överföringsledningen, medan området på den östra sidan av rörledningen är obebott. Sträckningen A går till den västra sidan av Österleden vid Nybondas. Sträckningen B

fortsätter i stället längs gång- och cykelleden på den västra sidan av Ring III efter att korsat Ring III. Överföringsledningen kommer att passera under Österleden och löpa längs Österledens östra sida mot söder. Rörledningen kommer att passera Svarta Backen-området längs en gång- och cykelled. Vid Nybondas passerar sträckning B under Österleden till dess västra sida. De alternativa sträckningarna A och B möts sedan och rörledningen går längs med Österleden innan den fortsätter längs Kallviksvägen, Bastövägen och Östremmarvägen till Nordsjö hamnområde. På den västra sidan av Kallviksvägen ligger bostadsområdena Fallbacka och Broändan i omedelbar närhet och på den södra sidan av Bastövägen ligger stadsdelen Mellersta Nordsjö. Det finns ingen bebyggelse öster och norr om rörledningen. Rutten för den underjordiska koldioxidledningen från avfallsverket till Nordsjö hamnområde har preciserats efter MKB-programfasen. Rutten kommer att preciseras ytterligare i den fortsatta planeringen med beaktande av resultaten från miljökonsekvensbedömningen.

Kondenseringen av koldioxid (projektalternativ VE1) och mellanlagringen av kondenserad koldioxid kommer att ske vid den västra kanten av Nordsjö hamnområde. Området ligger längs Ormuddsvägen, söder om Helen Ab:s kraftverk i Nordsjö. Området är tillgängligt från det allmänna gatunätet via Hamnbågen. Från lagringstankarna leds den flytande koldioxiden via en underjordisk rörledning till i närheten av hamnkajen, där koldioxiden överförs till fartyg. Hamnkajen ligger i den sydöstra delen av Nordsjö hamn. Sträckningen för rörledningen för flytande koldioxid på hamnområdet preciseras i en senare planeringsfas.

Teknisk beskrivning av projektet

Rökgaserna från avfallsförbränningsanläggningarna JV1, JV2 och högtemperaturanläggningen (HWP) kommer först att behandlas på normalt sätt i enlighet med miljötillståndskraven för avfallsförbränningsenheterna och sedan ledas till en anläggning för avskiljning av koldioxid. I avskiljningsprocessen leds rökgasen in i en absorptionskolonn, där koldioxiden i rökgasen fångas in till en mager aminlösning. Den resulterande mättade aminlösningen upphettas med ånga, varvid koldioxiden som absorberats i lösningen återgår till gasform. Den frigjorda koldioxidgasen leds till en kompressor och trycksätts, och aminlösningen cirkuleras tillbaka till absorptionskolonnen. Efter tryckökningen torkas koldioxidgasen och matas in i överföringsledningen. Den kvarvarande rökgasen, från vilken koldioxiden har avlägsnats, leds ut i luften från en hög skorsten.

I anläggningen för kondensering av koldioxid kyls gasformig koldioxid till cirka -29 °C med hjälp av ett köldmedium, varvid den omvandlas till en vätska. Eftersom kondenseringsprocessens effektivitet är mer än cirka 99 procent kan mindre än en procent av gasen inte kondenseras och släpps ut i utomhusluften. Flytande koldioxid mellanlagras i trycktankar. Den preliminära totalkapaciteten för mellanlagring är cirka 20 000 – 30 000 kubikmeter. Flytande koldioxid lagras i tankar vid ett tryck på 15 bar (medeltryckssystem) och en temperatur på -29°C.

Koldioxiden transporteras från avfallskraftverksområdet via en underjordisk rörledning, antingen i gasform (VE1) eller i flytande form (VE2). I alternativ VE1 transporteras koldioxiden som gas via en trycksatt rörledning från koldioxidavskiljningsanläggningen till en anläggning för kondensering av koldioxid i Nordsjö hamnområde. I alternativ VE2 kondenseras koldioxiden i en kondenseringsanläggning i området för avfallskraftverket och

Copyright © AFRY Finland Oy

överförs i flytande form via en överföringsledning till ett mellanlager i Nordsjö hamnområde. Rörledningens längd är cirka sju kilometer och sträckningen är samma i båda projektalternativen. Det material som används för den underjordiska överföringsledningen är stål/kolstål. Diametern på röret för gasformig koldioxid är ca 300 mm och installationsdjupet är ca 1,5 meter. Dimensioneringstrycket för rörledningen för gasformig koldioxid är 25 bar och gasens temperatur är 10–20 °C. Diametern på rörledningen för flytande koldioxid är cirka 500 mm och preliminärt installationsdjup är cirka 2,5 meter. Konstruktionstrycket för den underjordiska rörledningen för flytande koldioxid är 25 bar och koldioxidens temperatur ligger i intervallet -21...-32 °C. Två överföringsrör för flytande koldioxid kommer att installeras sida vid sida under jord, eftersom en del av den flytande koldioxiden kommer att förångas tillbaka till gasform (boil-off-gas) och återföras till kondenseringsanläggningen för ny kondensering. Rören placeras i samma dike. Tryckstegringsstationer krävs inte längs rörledningssträckningen.

I projektalternativ VE3 transporteras koldioxiden med tankbilar från den kondenseringsanläggning som ska byggas på avfallskraftverkets område till ett mellanlager i Nordsjö hamnområde. Detta projektalternativ omfattar därför inte byggandet av en rörledning för överföring av koldioxid mellan avfallskraftverket och Nordsjö hamn. Flytande koldioxid transporteras med tankfordon, till exempel 40-tons semitrailerkombinationer. Det kommer att ske maximalt 60 transporter per dag (dvs. 120 fordon/dygn), jämnt fördelade över dygnet.

Från mellanlagringstankarna i Nordsjö hamn leds den flytande koldioxiden i en rörledning under jord till hamnkajens närhet, varifrån den överförs till fartyget med hjälp av lastarmar. Det tar cirka 12–18 timmar att lasta hela lagringskapaciteten till fartyg. Lastningen av fartyget kommer att ske vid Helsingfors Hamn Ab:s befintliga kaj. Sträckningen för rörledningen för flytande koldioxid i hamnområdet preciseras i senare planering. Kajen används främst av koldioxidfartyg, men även andra fartyg kan använda den. För närvarande transporteras inte flytande gaser i hamnen, så den nödvändiga infrastrukturen för lastning måste installeras vid den kajplats som väljs. Koldioxidfartyg kommer inte att kräva nya kajkonstruktioner eller bottenmuddring i hamnen, och det finns inget behov av att fördjupa farlederna som leder till Nordsjö hamn.

Miljökonsekvenser som ska bedömas och bedömningsmetoder

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

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

I miljökonsekvensbedömningen har utöver konsekvenser under drift även konsekvenserna av anläggning och avveckling beaktats. Dessutom har projektets eventuella samverkande

Copyright © AFRY Finland Oy

konsekvenser med andra projekt som finns eller planeras på området bedömts. Miljökonsekvensbedömningen fokuserar på sannolikt viktiga miljökonsekvenser av projektet.

Vid bedömning av betydelsen av projektets miljökonsekvenser har effektens varaktighet och omfattning beaktats samt det påverkade objektets känslighet. Betydelsen av effekterna har bedömts med tillämpning av den bedömningsram som utvecklats inom IMPERIA-projektet.

Konsekvensbedömningen har genomförts som expertbedömning. Som en del i bedömningsarbetet har följande särskilda utredningar gjorts som stöd för befintligt material.

- fotomontage av avskiljningsanläggningen
- en kartläggning av vegetation och naturtyper, en häckfågelinventering och en undersökning av fladdermuspotential på platsen för avskiljningsanläggningen
- inventering av grön sköldmossa i området för avskiljningsanläggningen
- kartläggning av vegetation och naturtyper längs rörsträckningen
- utterinventering, åkergrodinventering, trollsländeinventering, häckfågelinventering, fladdermusinventering för rörledningssträckningen
- modellering av rökgasutsläpp och spridning för avfallskraftverket
- bullersimulering av hela området för avfallskraftverket, kondenseringsanläggningen och tankningen av koldioxidtankfartyg
- smågruppsintervjuer av boende i närområdet och föreningar.

Sammandrag av projektets centrala miljökonsekvenser

Samhällsstruktur och markanvändning

Gällande landskapsplaner och generalplaner stöder utvecklingen av avfallskraftverkets område och Nordsjö hamnområde för verksamhet i enlighet med projektet. I den mer detaljerade planeringen av koldioxidledningens sträckning kan målen i de gällande planerna beaktas så att ledningens sträckning inte strider mot planernas mål.

Anläggningen för koldioxidavskiljning på avfallskraftverksområdet och kondenseringsanläggningen i Nordsjö hamnområde (VE1) eller på avfallskraftverksområdet (VE2) placeras i en befintlig industri- och produktionsmiljö och förväntas inte ha betydande effekter på samhällsstruktur eller markanvändning. Avskiljningsanläggningen överensstämmer med den nuvarande detaljplanens huvudändamål, men kräver en utökning av byggrätten samt att skyddsgrönområdet enligt den nuvarande planen ändras. Detaljplaneändringsarbetet pågår för närvarande.

Koldioxidavskiljnings- eller kondenseringsanläggningens verksamhet kräver inte att särskilda skyddsavstånd fastställs eller andra betydande begränsningar för den omgivande markanvändningen.

De betydande effekterna av koldioxidledningen är tillfälliga och uppstår från åtgärder under ledningens byggnation.

Copyright © AFRY Finland Oy

Landskap och kulturmiljö

I närheten av projektområdet finns flera landskapsområden som är värdefulla på landskaps- och lokal nivå, byggda kulturmiljöer samt arkeologiska kulturarvsobjekt. Anläggningsstrukturerna som kommer till området kring avfallskraftverkets område är på vissa ställen synliga till värdefulla landskapsområden på landskaps- och lokal nivå samt till byggda kulturmiljöer, men påverkan blir liten. I området kring avfallskraftverket och Nordsjö hamn finns det redan industriell verksamhet i nuläget, och projektets strukturer anpassar sig till den industriella miljön i alla alternativ.

Byggfasens påverkan på den byggda kulturmiljön och det arkeologiska kulturarvet bedöms vara något negativ i alla alternativ VE1, VE2 och VE3. De byggrelaterade effekterna försämrar inte värdet på kulturmiljöobjekt och äventyrar inte förutsättningarna för deras bevarande. I omedelbar närhet till transportledningen finns enskilda objekt vars bevarande ges särskild uppmärksamhet i den fortsatta planeringen och genomförandet av byggandet för att undvika mer betydande negativa effekter.

Buller och vibrationer

Den mest betydande bullerpåverkan vid byggandet på avfallskraftverkets område uppstår vid bergsprängning. Schaktningsarbetet för avskiljningsanläggningen höjer inte de genomsnittliga ljudnivåerna vid mätpunkterna, men byggnadsarbeten kan orsaka tillfälligt höga ljudnivåer. I alternativen VE2 och VE3 ökar schaktningen för kondenseringsanläggningen som byggs på avfallskraftverkets område också tydligt de genomsnittliga ljudnivåerna i närområdet. Bullrets påverkan är tillfällig och buller förekommer inte nödvändigtvis dagligen. Det höga bakgrundsljudet från vägtrafiken i området överröstar till stor del störningarna från schaktningsarbetet.

Enligt bullermodellen kommer ljudnivåerna från avskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen tillsammans med de nuvarande verksamheterna att öka med cirka 0–4 decibel från nuläget, beroende på observationspunkt. Bullernivåerna överstiger inte riktvärden för miljöbuller eller bullerkraven i de nuvarande miljötillstånden för avfallskraftverksenheterna (55 dB dagtid/50 dB nattetid). När man i modelleringen tar hänsyn inte bara till industribuller från anläggningarna utan också till det nuvarande trafikbullret i området, är ökningen av områdets bullernivå mindre, cirka 1–2 decibel jämfört med nuläget. Bullernivån från vägtrafiken inom området för avfallskraftverket överstiger i nuläget riktvärdena för omgivningsbuller vid flera receptorpunkter.

Projektets vibrationspåverkan är liten och förblir i huvudsak på nuvarande nivå i alternativen VE1 och VE2, med undantag för den ökade mängden tunga transporter i alternativet VE3.

Trafik

Under byggtiden ökar trafikmängderna avsevärt jämfört med nuvarande situation och detta har en tillfällig påverkan på trafiksäkerheten, särskilt när den tunga trafiken ökar, samt också tillfälliga effekter på trafikflödet, särskilt vid korsningspunkterna med vägar i samband med byggandet av rörledningar (projektalternativen VE1 och VE2).

Under projektets drifttid är trafikmängderna och trafikpåverkan små i alternativen VE1 och VE2. I alternativet VE3 transporteras koldioxid från avfallsverket till hamnen med tankbilar.

Copyright © AFRY Finland Oy

Transporter av koldioxid klassificeras som transporter av farligt gods. I alternativet VE3 ökar transporterna av farligt gods avsevärt jämfört med nuläget.

Luftkvalitet

Koldioxidavskiljning ändrar inte mängderna av föroreningar i rökgaserna från avfallskraftverksenheterna. Hanteringen av rökgasutsläpp enligt befintliga miljötillstånd ändras endast så att rökgaserna efter rening och avskiljning leds ut i utomhusluften genom skorstenen på avskiljningsanläggningen i stället för genom nuvarande skorstenar. Spridningen av rökgasutsläpp genom den nya skorstenen och effekterna på luftkvaliteten bedömdes med hjälp av spridningsmodellering av utsläppen, enligt vilken utsläppskoncentrationerna i miljön efter avskiljningen är lägre än i nuläget eftersom utsläppen sprids mer effektivt genom avskiljningsanläggningens nya skorsten. I båda fallen understiger halterna tydligt rikt- och gränsvärdena för föroreningar i luften.

Människors levnadsförhållanden, trivsel, rekreation och hälsa

De mest betydande konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel orsakas av störningar under byggtiden, såsom buller, vibrationer och ökningen av tung trafik, och påverkan riktas särskilt mot avfallsanläggningens omgivningar.

Det kan det förekomma störningar för rekreationsanvändning under anläggningstiden, såsom buller i närheten av byggarbetsplatser samt tillfälliga användningsbegränsningar för rekreationsleder och gång- och cykelvägar som korsar eller löper längs med rörledningen (sträckningsavsnitt B).

Projektets driftfas bedöms inte ha några betydande försämrande effekter på rekreationsanvändningen i projektets närområde. Verksamheten orsakar inga överskridanden av gräns- eller referensvärden för grundvatten, ytvatten, luftkvalitet, buller eller vibrationer vid de närmaste känsliga objekten.

Mark och berggrund samt grundvatten

Konsekvenserna för mark- och berggrund samt grundvatten koncentreras till byggområdena och byggtiden. Under drifttid bedöms inga effekter uppstå, förutom i undantagssituationer.

På avfallskraftverkets område kräver byggandet av avskiljningsanläggningen (VE1) och i alternativen VE2 och VE3 dessutom kondenseringsanläggningen schaktning till avfallskraftverkets nuvarande marknivå. Effekten på berggrunden är varaktig, men i förhållande till tidigare schaktning i området är påverkan liten. Det finns inga nationellt eller lokalt värdefulla jord- eller berggrundsområden i området. Konsekvenserna av byggandet för mark- och berggrund samt grundvatten i Nordsjö hamnområde är små.

Byggandet av koldioxidledningen (VE1 och VE2) kräver markarbete och på sina ställen schaktning, men effekterna påverkar huvudsakligen redan bearbetade eller bebyggda områden där känsligheten är liten. I Nordsjö schaktas nationellt värdefullt bergsområde där berggrundens känslighet är stor. Schaktningen bedöms inte betydligt försämra de geologiska, biologiska eller landskapsmässiga värdena hos detta värdefulla bergsområde. Effekterna är dock bestående, vilket gör betydelsen måttligt negativ. Det är dock ett enstaka område med liten areal jämfört med all schaktning i projektet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Längs koldioxidledningens sträckning ligger grundvattenområden, källor och ett källområde (områden med hög känslighet). Källvattentjärnarna i Svarta backen kan passeras med styrd borrning, för de övriga objekten används antingen öppet schakt eller styrd borrning som byggmetod. På dessa platser har markgrävning en lokal och tillfällig måttlig negativ påverkan som riktar sig mot grundvattennivån. Inom källområdet kan påverkan på grundvattnets avrinning vara betydande på lokal nivå. Effekten på grundvattnets kvalitet är tillfällig och något negativ. Byggnationens påverkan är mindre om byggmetoden är styrd borrning.

Effekterna på grundvattnet i området för avfallsanläggningen och Nordsjö hamn är små.

Ytvatten

Projektets konsekvenser för vattendrag är huvudsakligen koncentrerade till byggområden och byggtiden. Konsekvenserna under byggtiden består av tillfällig belastning av suspenderat material och grumlighet samt kvävebelastning från sprängämnesrester vid schaktning till de vattenförekomster som tar emot byggplatsvatten.

Schaktning inom området för avfallskraftverket och användningen av utsprängt bergkross vid byggandet i området kan orsaka en måttlig kvävebelastning jämfört med den nuvarande belastningen på bäckfårorna (Westerkullabäcken eller Krabbäcken), men den kan främst orsaka en lindrig övergödning i havsområden som tar emot bäckvattnet (Borgarstrandsviken eller Kapellviken).

Belastningen av suspenderat material och grumlingen samt näringsbelastningen som orsakas av byggandet av koldioxidledningen (VE1, VE2) är liten och kortvarig i småvatten. Med förebyggande åtgärder beaktade bedöms byggandet på områden med sura sulfatjordar inte ge betydande effekter. Att korsa vattendrag med metoder där själva vattendraget inte grävs upp (t.ex. riktad borrning) minskar påverkan.

Konsekvenserna under drifttiden från dagvatten från området för avfallskraftverket eller kondenseringsanläggningen/mellanlagringsområdet för koldioxid eller från eventuella underhålls- eller reparationsarbeten på rörledningen i Nordsjö bedöms som små.

Växtlighet, djurliv och naturskyddsområden

Projektets mest betydande konsekvenser för växtlighet, naturtyper, fågellivet och annan fauna är de omedelbara effekterna från byggnationen i området för avfallskraftverket (VE1, VE2, VE3), när små skogsområden omvandlas till byggd miljö samt i rörledningens område (VE1, VE2). Dessutom uppstår små effekter av byggandet, bland annat från buller och annan störning. Effekterna begränsas till byggplatserna och deras närområden. De totala konsekvenserna under byggtiden bedöms i alla alternativ som måttligt negativa till sin betydelse.

I den södra delen av rörledningen och i området kring Nordsjö hamn finns projektets funktioner i närheten av Natura 2000-området *Svarta backens lund och Östersundoms fågelvatten* – samt flera naturskyddsområden och Helsingfors stads naturvårdsprogramområden. De bedöms utsättas för en till sin betydelse högst måttlig negativ påverkan av byggandet och en liten negativ eller ingen påverkan alls under drifttiden. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt naturskyddsområdet Mellungsbacka strandäng som är under grundande. Byggandet placeras närmast Natura-områdets gräns i alternativen VE1 och

Copyright © AFRY Finland Oy

VE2 för den alternativa rörledningssträckningen B. Eftersom byggandet sker längs Österleden är effekterna små. Natura-bedömning enligt naturvårdslagen anses inte nödvändig för projektet.

Under drifttiden har projektet endast liten påverkan på växtlighet och djurliv.

Klimat

Konsekvenserna för klimatet av projektets genomförande bedöms vara stora positiva till sin betydelse i alla genomförandealternativ (VE1, VE2, VE3). Den utsläppsminskning som möjliggörs av projektet har en betydande påverkan på växthusgasutsläpp på kommunal och landskapsnivå.

Den årliga minskningen av utsläpp som koldioxidavskiljningen möjliggör är, med hänsyn till projektets livscykelutsläpp, ungefär 670 000–671 000 tCO2e när 700 000 ton koldioxid avskiljs. Projektets utsläppsminskning under hela livscykeln är cirka 16 800 000 tCO2e.

Under drifttiden uppstår enligt bedömningen inga direkta utsläpp av växthusgaser från avskiljningsprocessen, energiförbrukningen eller användningen av arbetsmaskiner, vilket innebär att projektet möjliggör en årlig minskning av direkta fossila växthusgasutsläpp med cirka 385 000 tCO2e. Minskningen av fossila utsläpp under livscykeln är cirka 9 630 000 tCO2e. Om man tar hänsyn till påverkan från tankbilstransporter av flytande koldioxid på de regionala trafikemissionerna är den fossilbaserade utsläppsminskningen för alternativet VE3 cirka 384 000 tCO2e per år och 9 610 000 tCO2e under projektets livscykel.

Den årliga minskningen av fossila utsläpp som möjliggörs av den koldioxid som avskiljs i projektet motsvarar potentiellt ungefär 7 procent av Nylands totala utsläpp och 23 procent av utsläppen från fjärrvärme i Nyland.

Utnyttjande av naturresurser, avfall och biprodukter

Projektets största påverkan på utnyttjandet av naturresurser uppstår under byggtiden på grund av projektets behov av material, behovet av att avverka träd samt mängden frigjord överloppskross och överloppsjord.

Under drifttiden förbrukar projektet naturresurser i form av processens råmaterial och kemikalier. De mest betydande avfallen och biprodukterna uppstår från avskiljningsanläggningens verksamhet, varav en del också är farligt avfall.

Olyckor och störningssituationer

Koldioxidavskiljning ökar inte storolycksrisken märkbart för verksamheterna i avfallskraftverkets område. Läckage från anläggningen för koldioxidavskiljning, kondenseringsanläggningen, mellanlagret och rörledningen identifierades som en risk med begränsade miljöeffekter. Betydande konsekvenser av en olycka är begränsade till anläggningens och hamnens område. De mest betydande olycksriskerna är kopplade till kondensering av koldioxid antingen på avfallskraftverkets område eller i Nordsjö hamn, till lagring av flytande koldioxid i Nordsjö hamn samt till överföringen till fartyg.

Olyckssituationer i anslutning till byggandet kan inträffa vid arbete nära koldioxidledningen eller elnätet, i ett grundvattenområde eller vid underfart av bäckar. Olyckor är osannolika

Copyright © AFRY Finland Oy

om man följer instruktionerna och reglerna som gäller för markarbeten i dessa områden. I VE3 finns det ingen risk för olyckor som påverkar grundvattnet eller kvaliteten på bäckmiljön till följd av grävningsarbeten för rörledningen.

Samverkande konsekvenser med andra projekt

Vanda Energi planerar en sorteringsanläggning för blandavfall på avfallskraftverkets område i Långmossebergen. Enligt den nuvarande planeringssituationen placeras anläggningen för sortering av blandat avfall på det befintliga området för avfallskraftverket, mellan avfallskraftverk 1 och Långmossevägen. I samband med detaljplanearbetet för avfallskraftverket har man modellerat och bedömt samverkande buller från anläggningen för sortering av blandavfall och anläggningen för koldioxidavskiljning. Enligt resultaten från modelleringen ökar inte anläggningen för sortering av blandat avfall områdets bullernivåer, eftersom verksamheten är placerad inomhus i en ny byggnad på tomtens sydvästra kant. Det bedöms inte finnas några samverkande effekter mellan sorteringsanläggningen och projektet för koldioxidavskiljning när det gäller utsläpp till luft. Säkerheten och riskerna för hela avfallskraftverkets område utvärderas på nytt på grund av de nya verksamheterna. Området för avfallskraftverket har klassificerats som en säkerhetsrapporteringsanläggning (Statsrådets förordning 685/2015 om övervakning av hanteringen och upplagringen av farliga kemikalier). Således kommer effekterna av de nya funktionerna på den befintliga verksamheten samt den samlade effekten av alla dessa att utvärderas under planeringsprocessen, bland annat eventuella risker för dominoeffekter.

Det bedöms att koldioxidavskiljningsprojektet inte har några samverkande effekter med andra planerade projekt.

Nyckelresultat från miljökonsekvensbedömningen

- Projektet kommer att minska utsläppen av växthusgaser avsevärt och därmed stödja nationella och internationella klimatmål.
- Projektets miljöpåverkan kommer huvudsakligen att inträffa under byggnationen och kommer vara begränsad till projektplatsens närområden. Den miljöpåverkan som uppstår kan hanteras med mildrande åtgärder.
- Miljöpåverkan under operativ verksamhet är liten.

Copyright © AFRY Finland Oy

YVA-TYÖRYHMÄ

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM, DI	Biologia, Ympäristötekniikka	Liisa Kopisto	Projektipäällikkö	Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työkokemus yli 10 vuotta, sisältäen mm. YVA-menettelyiden projektipäällikkönä toimiminen ja vaikutustarkkailujen sekä lupamenettelyjen koordinointia.
FM	Geologia	Mikko Brander	Projektikoordinaattori Maa- ja kallioperä, pohjavesi, kartat	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana ja projektipäällikkönä, erityisesti maaperän ja pohjaveden haitta-ainetutkimuksista sekä ympäristöselvityksistä (Due Diligence-selvitykset).
Ympäristösuunnittelija AMK	Kestävä kehitys	Pekka Lähde	Laadunvarmistus	Noin 15 vuoden työkokemus YVA-hankkeista ja ympäristöalalta. Toiminut useissa YVA-menettelyissä projektipäällikkönä ja asiantuntijana.
Maisema-arkkitehti Kaavan laatijan pätevyys YKS 763		Marja Pelo	Maisema ja kulttuuriympäristö Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Yli 10 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta.
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinööri (AMK)		Tiia Piippo	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Yhteensä noin viiden vuoden kokemus rakennusvalvonnan ja tila- ja kiinteistöhallinnan tehtävistä sekä kaavoituksen ja maankäytön suunnittelun tehtävistä.

Copyright © AFRY Finland Oy

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI KTM	Ympäristötekniikka Ympäristöjohtaminen	Mira Vähkyrä	Luonnonvarojen hyödyntäminen ja jätteet	Neljän vuoden kokemus erilaisista luonnonvarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvistä projekteista. Kokemusta useista YVA-menettelyistä asiantuntijana ja projektikoordinaattorina.
FM	Biologia	Soile Turkulainen	Luonto (kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus, suojelualueet, Natura)	Yli 20 vuoden kokemus erilaisiin maankäyttösuunnitelmiin ja -hankkeisiin liittyvien luontoselvitysten laatimisesta ja organisoimisesta sekä luontovaikutusten arvioinneista ja seurannoista. Osallistunut luontoasiantuntijana lukuisiin Natura-arviointeihin ja YVA-hankkeisiin.
FM	Biologia	Petri Lampila	Luonto (linnustoselvitys, lepakot)	Yli 15 vuoden kokemus ympäristöalalta tutkimus- ja opetustyön, luonnonsuojelun sekä ympäristökonsultoinnin parista.
FT	Akvaattiset tieteet	Juha Niemistö	Pintavedet	15 vuoden kokemus Suomen sisävesien ja Itämeren rannikkoalueiden ravinnekiertotutkimuksesta. Toiminut projektikoordinaattorina ja vesistöasiantuntijana ympäristövaikutusten arvioinneissa ja lupahakemuksissa infra-, teollisuus- ja energia-alojen hankkeissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI	Ympäristötekniikka	Joni Nyyssönen	Hulevedet	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta. Toiminut sekä projektipäällikkönä, että asiantuntijana. Osaamisalueena erityisesti teollisuuskohteiden verkosto- ja hulevesisuunnittelu.
DI	Systeemi- ja operaatiotutkimus	Arto Heikkinen	Ilmanlaatu, ilmapäästöjen leviämismallinnus	Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta ja YVA-menettelyistä.
TkT	Ympäristötekniikka	Tuukka Nissilä	Ilmasto	Noin kahden vuoden kokemus YVA-menettelyihin liittyvistä ilmastovaikutusten arvioinneista, hankkeiden hiilitaseen ja hiilijalanjälkien laskennasta. Lisäksi kokemusta mm. materiaalien kiertotalouteen liittyvästä tutkimustyöstä.
DI	Tuotantotalous	Juho Peltoniemi	Liikenne ja turvallisuus	Muutaman vuoden työkokemus useista YVA-projekteista, painottuen erityisesti liikenteeseen ja logistiikkaan liittyviin arviointeihin.
DI	Energiatekniikka	Carlo Di Napoli	Melu- ja tärinä	Yli 15 vuoden työkokemus
AMK	Tietomallintaja	Olavi Salo	Melumallinnus	Yli 15 vuoden työkokemus teollisuuden melumallinnuksista, mittauksista ja arvioinneista.
FM	Ympäristöhygienia	Anna-Liisa Koskinen	Riskit ja onnettomuus- ja häiriötilanteet	Noin 30 vuoden kokemus riskienarvioinneista, ympäristö-, kemikaali- ja työturvallisuuslainsäädännöstä sekä auditoinneista.

Copyright © AFRY Finland Oy

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI	Ympäristötekniikka	Vesa Malm	BAT- ja hyvät käytännöt	Yli 15 vuoden kokemus kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen ja valtion valvontaviranomaisen tehtävistä. Osallistunut viranomaisena useisiin YVA-hankkeisiin sekä valtakunnalliseen BAT-vertailuasiakirjojen (BREF) valmistelutyöhön.
FM	Maantiede	Stella Selinheimo	Sosiaaliset vaikutukset	Noin 8 vuoden työkokemus sosiaalisten vaikutusten sekä yhteiskuntavaikutusten arvioinnin parista.

Copyright © AFRY Finland Oy

TERMIT JA LYHENTEET

TERMI	SELITE
Absorptiokolonni	Absorptiokolonnissa hiilidioksidi erotetaan savukaasuvirrasta liuottamalla se absorbanttiin (kuten esim. amiiniliuokseen), minkä jälkeen hiilidioksidi vapautetaan puhtaaksi kaasuvirraksi prosessin toisessa osassa. Savukaasu syötetään absorptiokolonnin alapäähän, mistä se virtaa kolonnia ylöspäin absorbanttivirtaa vasten. Savukaasun sisältämä hiilidioksidi liukenee absorbanttiin ja hiilidioksidista vapaa savukaasu poistuu kolonnin yläpäästä.
AVI	Aluehallintovirasto.
barg	Mittaripaine, hyötypaine.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique).
CCS	Lyhenteellä CCS (Carbon Capture and Storage) tarkoitetaan hiilentalteenottoa (CC) ja sen varastoimista (S).
CO_2	Hiilidioksidi.
CO_{2e}	Hiilidioksidiekvivalentti. Kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmiön voimistumiseen.
dB(A), desibeli	Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on niin sanottu A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen.
DCC-kolonni	Savukaasujen jäähdytyskolonni, jossa savukaasujen jäähdytys tapahtuu välittömässä kontaktissa jäähdyttävän nesteen, kuten veden, avulla.
Demineralisoitu vesi	Demineralisoitu vesi on vettä, josta on poistettu suolat, ionit ja mineraalit. Hiilidioksidin talteenottolaitoksella sitä käytetään jäähdytystornissa ja talteenottoyksikössä.
Desorptiokolonni	Desorptio on absorption käänteinen toiminto ja sitä käytetään absorboituneen seoksen regenerointiin. Absorptiokolonnin jälkeen, hiilidioksidipitoinen absorbantti kuumennetaan ja johdetaan desorptiokolonnin yläpäähän, mistä hiilidioksidipitoinen absorbantti virtaa desorptiokolonnia alaspäin, samalla vapauttaen liuenneen hiilidioksidin kaasumaiseen muotoon. Samalla absorbantti regeneroituu ja se voidaan kierrättää takaisin prosessin alkuun.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
FINIBA-alue	Kansallisesti tärkeä lintualue (Finnish Important Bird Area).

Copyright © AFRY Finland Oy

Fossiilinen polttoaine	Polttoaineita, jotka ovat muodostuneet biomassasta ja varastoituneet maaperään miljoonia vuosia sitten. Ne ovat uusiutumattomia, tai hyvin hitaasti uusiutuvia luonnonvaroja. Fossiilisia polttoaineita ovat mm. raakaöljystä jalostetut polttoöljyt, kivihiili, ruskohiili ja maakaasu.
Geologinen varastointi	Talteen otetun hiilidioksidin syöttäminen maankuoren geologiseen muodostumaan esimerkiksi käytöstä poistettuun öljy- tai maakaasuesiintymään. Varastoinnin tavoitteena on hiilidioksidin pysyvä (yli 1000 vuotta) eristäminen ilmakehästä.
IBA-alue	Kansainvälisesti tärkeä lintualue (Important Bird and Biodiversity Area).
Hankealue	Hankealueella tarkoitetaan YVA-selostuksessa aluetta, johon toiminnot sijoittuvat. Tässä YVA-selostuksessa hankealueeseen kuuluvat jätevoimalan alue, hiilidioksidin siirtoputki, nesteytyslaitoksen ja nestemäisen hiilidioksidin välivarastointialue ja nestemäisen hiilidioksidin siirtoputki ja lastaus sataman alueella. Hiilidioksidin kuljetus laivalla geologiseen varastointiin ja geologinen varastointi eivät kuulu hankealueeseen.
Hankkeesta vastaava	Toiminnanharjoittaja (esim. yritys) tai muu taho, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta tai toteuttamisesta. Tässä YVA-menettelyssä hankkeesta vastaava on Vantaan Energia Oy.
Hiilidioksiditerminaali	Sataman alueelle sijoitettavat toiminnot, eli hiilidioksidin välivarastointi, nesteytyslaitos ja laivaan lastaus
HWP-laitos	Vantaan Energian vaarallisen jätteen polttolaitos, korkealämpötilalaitos.
JV1-laitos	Vantaan Energian jätevoimala Långmossebergenissä Vantaalla. Laitokseen kuuluvat jätekattilat K1 ja K2 sekä kaasuturbiini.
JV2-laitos	Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalan laajennus Vantaalla. Laitokseen kuuluu jätekattila K4.
Jäte	Aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä tai on velvollinen poistamaan käytöstä.
Jätteen hyötykäyttö	Jätteiden hyödyntäminen kierrättämällä tai polttamalla.
Kasvihuoneilmiö	Ilmiö, jossa maapallon ilmakehässä olevat aineet hidastavat lämpösäteilyn pääsyä maapallolta avaruuteen.
Kasvihuonekaasu	Kasvihuoneilmiöön ja sen voimistumiseen vaikuttavat kaasut, kuten vesihöyry, hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi, alailmakehän otsoni, monet halogenoidut hiilivedyt, rikkiheksafluoridi.
Kiertotalous	Kiertotaloudessa keskeisenä tavoitteena on säästää luonnonvaroja ja hyödyntää materiaalit tehokkaasti ja kestävästi. Kiertotaloudessa tuotannossa ja kulutuksessa syntyy mahdollisimman vähän hukkaa ja jätettä.
L_{Aeq}	Ympäristömelun häiritsevyyden arviointiin käytetään äänen A-äänitasoa. A-painotus on tarkoitettu ihmisen kokeman meluhäiriön arviointiin. Kun

Copyright © AFRY Finland Oy

	pitkän ajanjakson aikana esiintyvää vaihtelevaa melua ja ihmisen kokemaa terveys- tai viihtyvyyshaittaa kuvataan yhdellä luvulla, käytetään keskiäänitasoa. Keskiäänitason muita nimityksiä ovat ekvivalentti A-äänitaso ja ekvivalenttitaso, ja sen tunnus on L_{Aeq}. Keskiäänitaso ei ole pelkkä melun äänitason tavallinen keskiarvo. Määritelmään sisältyvä neliöön korotus merkitsee, että keskimääräistä suuremmat äänenpaineet saavat korostetun painoarvon lopputuloksessa.
Maankäyttösektori	Maankäyttösektorilla tarkoitetaan maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektoria (engl. land use, land use change and forest, LULUCF). Maankäyttösektori koostuu kuudesta maankäyttöluokasta: metsämaasta, viljelysmaasta, ruohikkoalueista, kosteikoista, rakennetusta alueesta ja muusta maasta sekä puutuotevarastosta.
m^3ktr	Teoreettinen kiintotilavuus. Kuvaa leikattavan maan tilavuutta luonnontilaisessa tiiviydessä mitattuna piirustuksista teoreettisin mitoin käyttämällä sovittuja määrämittaussääntöjä.
MAALI-alue	Maakunnallisesti tärkeä lintualue.
mooli-%	Mooliprosentti on prosenttiosuus, jonka tietyn komponentin ainemäärä on seoksen kokonaisainemäärästä.
MW	Megawatti, energian tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kilowattia).
Osallistuminen	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 (YVA-laki 252/2017, 2 § kohta 7).
PEMMA-alue	Paikallisesti ekologisesti merkittävä vedenalainen meriluontoalue.
Pintavesi	Maanpäälliset vedet, kuten meret, järvet, joet ja purot.
Pintavesialueen ekologinen tila	Pintaveden tilan kuvaamista vesieliöstön avulla, jossa otetaan huomioon myös veden laatu ja hydrologiset sekä morfologiset ominaisuudet. Ekologinen tila ilmaistaan luokittelemalla vedet viiteen luokkaan.
Pintavesialueen kemiallinen tila	EU-lainsäädännössä määriteltyjen (prioriteetti)aineiden ja niille säädettyjen ympäristönlaatunormien mukainen luokittelutulos. Jos aineiden ympäristölaatunormit eivät ylity, vesistön kemiallinen tila on hyvä.
Pohjavesi	Vesi, joka on maanpinnan alapuolella vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä ja suorassa yhteydessä kallio- tai maaperään.
Pohjavesialue	Antoisat pohjavesimuodostumat on määritetty pohjavesialueiksi. Pohjavesialueiden määrittämisestä säädetään laissa vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004). ELY-keskukset luokittelevat pohjavesialueet kolmeen luokkaan sen mukaan, kuinka hyvin ne soveltuvat vedenhankintaan tai mahdollisen suojelutarpeen mukaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Päästökauppasektori	Päästökauppasektoriin kuuluvat suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset sekä Euroopan sisäinen lentoliikenne. Päästökauppasektorin päästövähennyksiä ohjataan pääasiassa markkinaehtoisesti EU:n päästökauppajärjestelmän kautta.
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
SPA-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostoon valittu alue (Special Protection Areas).
SVA	Sosiaalisten vaikutusten arviointi.
Syke	Suomen ympäristökeskus
Taakanjakosektori	Taakanjakosektorilla tarkoitetaan päästökauppasektorin ulkopuolisia sektoreita. Taakanjakosektoriin kuuluvat liikenne, maatalous, rakennusten erillislämmitys, jätehuolto, työkoneet ja fluoratut kasvihuonekaasut sekä päästökaupan ulkopuoliset pienet teollisuus- ja lämpölaitokset. Taakanjakosektorin päästövähennyksiä ohjataan sekä kansallisella että EU-tason sääntelyllä.
Tukes	Tuvallisuus- ja kemikaalivirasto
Vaarallinen jäte	Jätelain (646/2011) 6 § mukaan vaarallisella jätteellä tarkoitetaan jätettä, jolla on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muu terveydelle vaarallinen, ympäristölle vaarallinen tai muu vastaava ominaisuus (vaaraominaisuus).
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lainsäädännön mukaista prosessia, jossa laaditaan arvio hankkeen ympäristövaikutuksista ja kuullaan hankkeen sidosryhmiä.
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostusvaiheessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehdoittain. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.
Yhteysviranomainen	Viranomainen, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisena toimii ELY-keskus.
Ympäristövaikutus	Hankkeen tai toiminnan aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

1 JOHDANTO

Vantaan Energia Oy suunnittelee Vantaan Långmossebergeniin Pitkäsuontielle hiilidioksidin talteenottolaitosta. Laitoksen tarkoituksena on ottaa talteen kiinteistöllä sijaitsevien Vantaan Energia Oy:n jätteenpolttoyksiköiden savukaasujen hiilidioksidi.

Talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi nesteytetään joko jätevoimalan alueella tai Helsingin Vuosaaren sataman alueella. Jätevoimalan alueelta hiilidioksidi siirretään siirtoputkea pitkin tai autokuljetuksin Vuosaaren sataman alueelle. Nesteytettyä hiilidioksidia välivarastoidaan Vuosaaren satamassa välivarastossa, josta se siirretään edelleen siirtoputkea pitkin satamalaiturille ja lastataan laivaan.

Talteen otettu hiilidioksidi varastoidaan geologiseen varastoon, mikä mahdollistaa hiilidioksidin pysyvän poiston ilmakehästä, jossa se voimistaisi ilmaston lämpenemistä.

Suunniteltu toiminta on Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) eli ns. YVA-lain liitteessä 1 esitetyn hankeluettelon kohdan 8 d) mukainen hanke: Laitos, joka on tarkoitettu hiilidioksidivirtojen talteenottoon geologista varastointia varten hankeluettelon soveltamisalaan kuuluvista laitoksista.

Hanke on osa Vantaan Energian tavoitetta olla Pohjoismaiden johtava kierrätysenergiayhtiö ja leikata kierrätyskelvottoman jätteen lämpökäsittelystä syntyvät hiilidioksidipäästöt vuoteen 2035 mennessä.

Hiilidioksidin talteenoton ja pysyvän varastoinnin suunnitellaan alkavan vuosina 2030–2031.

Copyright © AFRY Finland Oy

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaa Vantaan Energia Oy, joka on yksi Suomen suurimmista kaupunkienergiayhtiöistä. Vantaan kaupunki omistaa 60 prosenttia ja Helsingin kaupunki 40 prosenttia yhtiöstä. Yhtiön nykyiset päätuotteet ovat sähkö, lämpö ja jätteenkäsittelypalvelut.

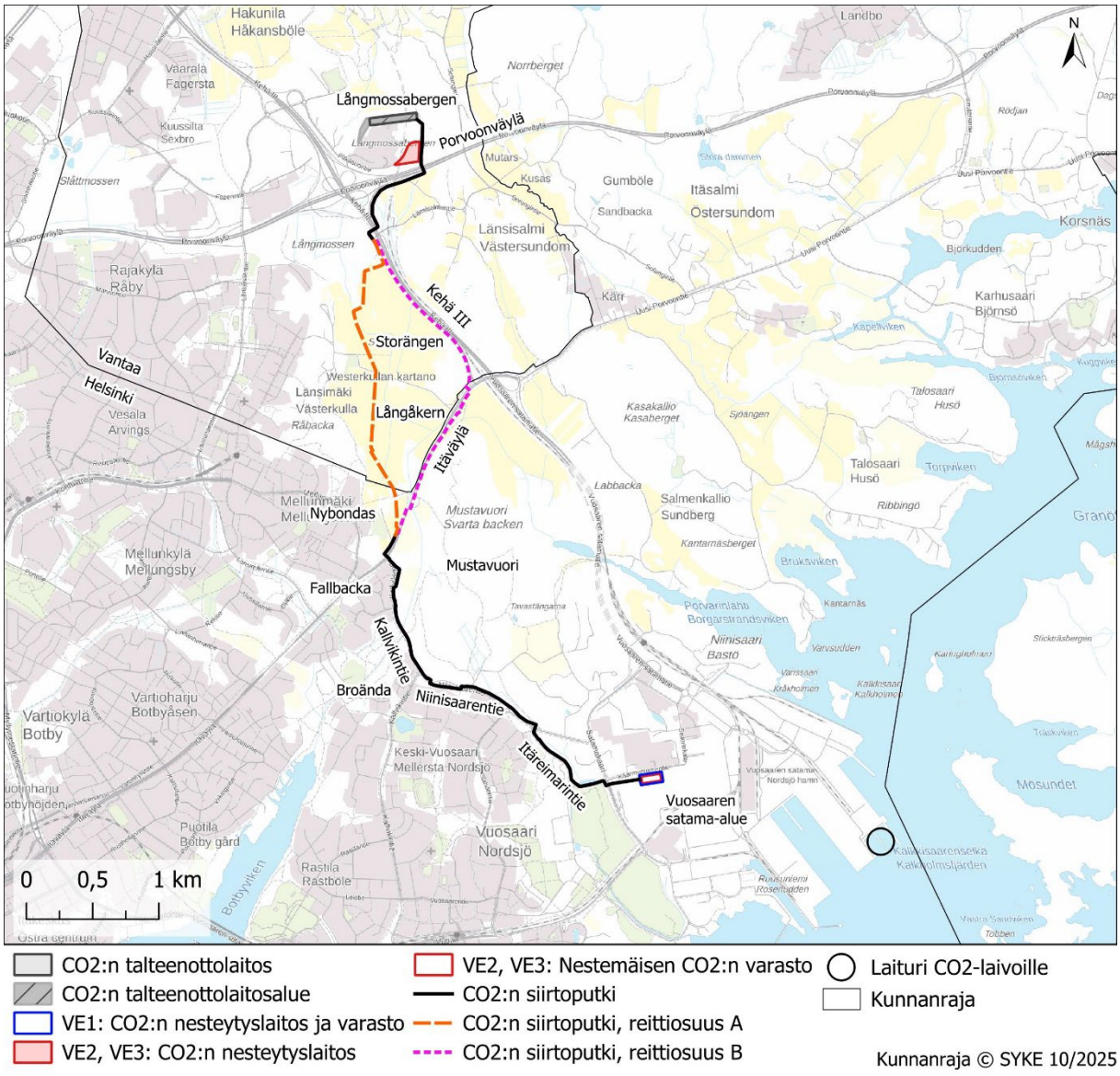
2.2 Yleiskuvaus hankkeesta ja hankkeen sijainti

Vantaan Energia Oy suunnittelee Vantaan Långmossebergeniin Pitkäsuontielle hiilidioksidin talteenottolaitosta, jonka tarkoituksena on ottaa talteen Vantaan Energia Oy:n jätevoimalan jätteenpolttoyksiköiden savukaasujen hiilidioksidi. Talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi siirretään maanalaista siirtoputkea pitkin Helsingin Vuosaareen sataman läheisyyteen rakennettavalle nesteytyslaitokselle. Nesteytettyä hiilidioksidia säilytetään nesteytyslaitoksen läheisyyteen rakennettavassa välivarastossa. Vaihtoehtoisesti talteenottolaitoksella talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään jätevoimalan alueella ja siirretään nesteytettynä joko maanalaista siirtoputkea pitkin tai autokuljetuksilla Vuosaaren satamaan rakennettavalle välivarastolle. Välivarastosta nesteytetty hiilidioksidi siirretään maanalaista siirtoputkea pitkin sataman laituriin kiinnittyneeseen laivaan. Nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan varastoitavaksi geologiseen varastoon, mikä mahdollistaa hiilidioksidin pysyvän poiston ilmakehästä, jossa se voimistaisi ilmaston lämpenemistä. Tarkemmin YVA-menettelyssä tarkasteltavat vaihtoehdot on kuvattu luvussa 2.4.

Hankkeen eri toimintojen maantieteelliset sijainnit on esitetty kartalla (Kuva 2-1). Hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reitti jätevoimalalta Vuosaaren satama-alueelle on jo osittain tarkentunut YVA-ohjelmavaiheen jälkeen, ja tulee edelleen tarkentumaan jatkosuunnittelussa. Jatkosuunnittelussa määritetään myös Vuosaaren satama-alueelle sijoittuvan maanalaisen siirtoputken reitti nesteytetyn hiilidioksidin välivarastolta laiturille, jossa nesteytetty hiilidioksidin siirretään laivaan. Tarkemmin hankkeen eri toiminnoista on kerrottu luvussa 3.

Hiilidioksidin talteenoton suunniteltu aloitus on vuonna 2030–2031. Rakentamisvaihe ajoittuu vuosille 2027–2030. YVA-menettelyn jälkeen hankkeelle haetaan ympäristölupaa sekä muita luvussa 4 listattuja tarpeellisia lupia.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-1. Hiilidioksidin talteenottolaitos rakennetaan jätevoimalan kiinteistölle Pitkäsuontielle Vantaan Långmossebergeniin. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös hiilidioksidin nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan alueelle. Jätevoimalan alueelta hiilidioksidi joko johdetaan maanalaisella siirtoputkella (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2) tai kuljetetaan autokuljetuksilla (hankevaihtoehto VE3) Helsingin Vuosaaren satamaan. Hiilidioksidin välivarasto rakennetaan Vuosaaren satama-alueelle, kuten myös nesteytyslaitos hankevaihtoehdossa VE1. Välivarastosta hiilidioksidi johdetaan satama-alueella putkea pitkin laiturille, lastattavaksi laivoihin.

Bild 2-1. Anläggningen för avskiljning av koldioxid byggs på avfallskraftverkets fastighet på Långmossevägen i Långmossebergen, Vanda. I projektalternativen VE2 och VE3 kommer även en anläggning för kondensering av koldioxid att byggas på avfallskraftverkets område. Från avfallskraftverkets område kommer koldioxiden antingen att transporteras via en underjordisk rörledning (projektalternativ VE1 och VE2) eller med lastbil (projektalternativ VE3) till Nordsjö hamn i Helsingfors. Ett mellanlager för koldioxid kommer att byggas i hamnområdet i Nordsjö, liksom en anläggning för kondensering i projektalternativ VE1. Från mellanlagret leds koldioxiden via rörledningar genom hamnområdet till kajen, där den lastas på fartyg.

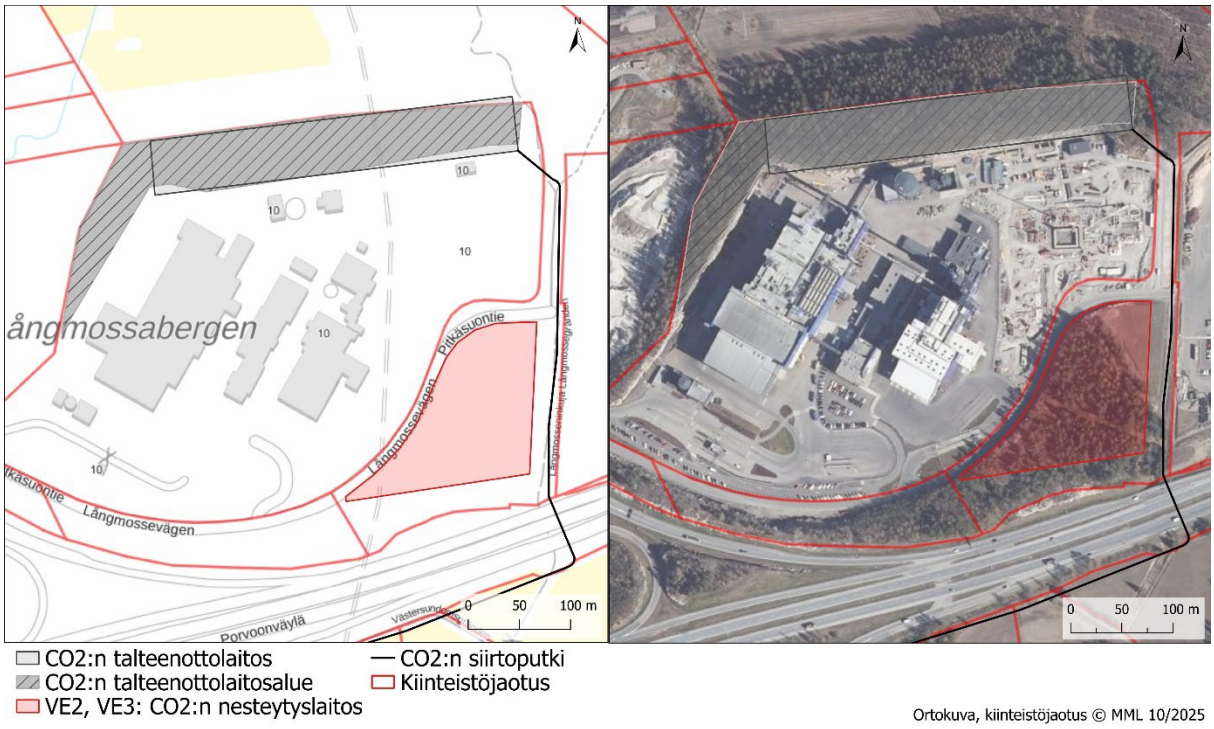
Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen suunniteltu sijainti on Itä-Vantaalla, Långmossebergenissä Kehä III:n ja Porvoonväylän risteyksen koillispuolella osoitteessa Pitkäsuontie 10 (Kuva 2-2). Laitosalue kuuluu Vantaan Ojangon (ruotsiksi Gjutan) kaupunginosaan ja siitä noin 1,5–2 kilometrin säteellä sijaitsevat Vantaan kaupunginosista Hakunila, Vaarala ja Länsimäki sekä Helsingin kaupunginosista Östersundom. Ojangon alue on pääasiassa Ojangon ulkoilualuetta ja sen lisäksi siellä sijaitsee myös Håkansbölen kartano puistoalueineen.

Jätevoimalan kiinteistö sijoittuu teollisuusalueelle Ojangon eteläosaan Porvoonväylän varteen. Alue rajautuu Pitkäsuontien, Porvoonväylän ja Sotungintien rajaamalle alueelle ja sen itäpuolen alta kulkee Savion rautatietunneli. Kiinteistön pohjoispuolella kulkee Fingrid Oyj:n Länsisalmi-Anttila 400 kilovoltin voimalinja ja luoteispuolella Sipoon Energia Oy:n omistama voimalinja Anttila-Vaarala 110 kilovoltin sekä Vantaan Energia Sähköverkot Oy:n omistamat Rekola-Vaarala 110 kilovoltin voimalinjat. Suunnitteilla oleva hiilidioksidin talteenottolaitos sijoitetaan laitosalueen pohjoisosaan, jossa on nykyisin kalliota ja kuusivaltaista metsää. Vaihtoehdossa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle sijoitetaan talteenottolaitoksen lisäksi myös hiilidioksidin nesteytyslaitos (Kuva 2-2). Nesteytyslaitoksen suunniteltu sijainti on jätevoimalan alueen kaakkoisosassa, jossa nykyisin on kalliota ja metsää.

Jätevoimalan kiinteistön länsipuolella, osoitteessa Pitkäsuontie 4 sijaitsee Rudus Oy:n toimipaikka, jossa käsitellään ja varastoidaan purku- ja ylijäämäbetonia ja maa-ainesta sekä kallion louhinnasta ylijäänyttä louhetta Jätevoimalan kiinteistön itäpuolella, osoitteessa Pitkäsuontie 16 sijaitsee Remeo Oy:n kierrätyslaitos, jossa kierrätetään teollisuuden ja kaupan jätemateriaaleja. Jätevoimalan kiinteistön luoteispuolella sijaitsee Ojangon linja-autovarikko. Vaaralan yritysalue sijaitsee lähimmillään noin yhden kilometrin päässä hankealueesta lounaaseen. Alueella sijaitsevat muun muassa Valio Oy:n Vantaan tehdas sekä Oy Karl Fazer Ab:n tehdas ja leipomo.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-2. Hiilidioksidin talteenottolaitosta suunnitellaan jätevoimala-alueen pohjoisosaan. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hiilidioksidin nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimala-alueen kaakkoiskulmaan. Jätevoimalan vaarallisen jätteen polttolaitos tontin itäreunassa on aloittanut toiminnan kesäkuussa 2025, mutta on ilmakuvassa vielä rakenteilla.

Bild 2-2. En anläggning för avskiljning av koldioxid planeras i den norra delen av avfallskraftverkets område. Enligt alternativen VE2 och VE3 kommer en anläggning för kondensering av koldioxid att byggas i det sydöstra hörnet av avfallskraftverkets område. Förbränningsanläggningen för farligt avfall vid östra kanten av avfallskraftverkets tomt togs i bruk i juni 2025, men håller fortfarande på att byggas på flygbilden.

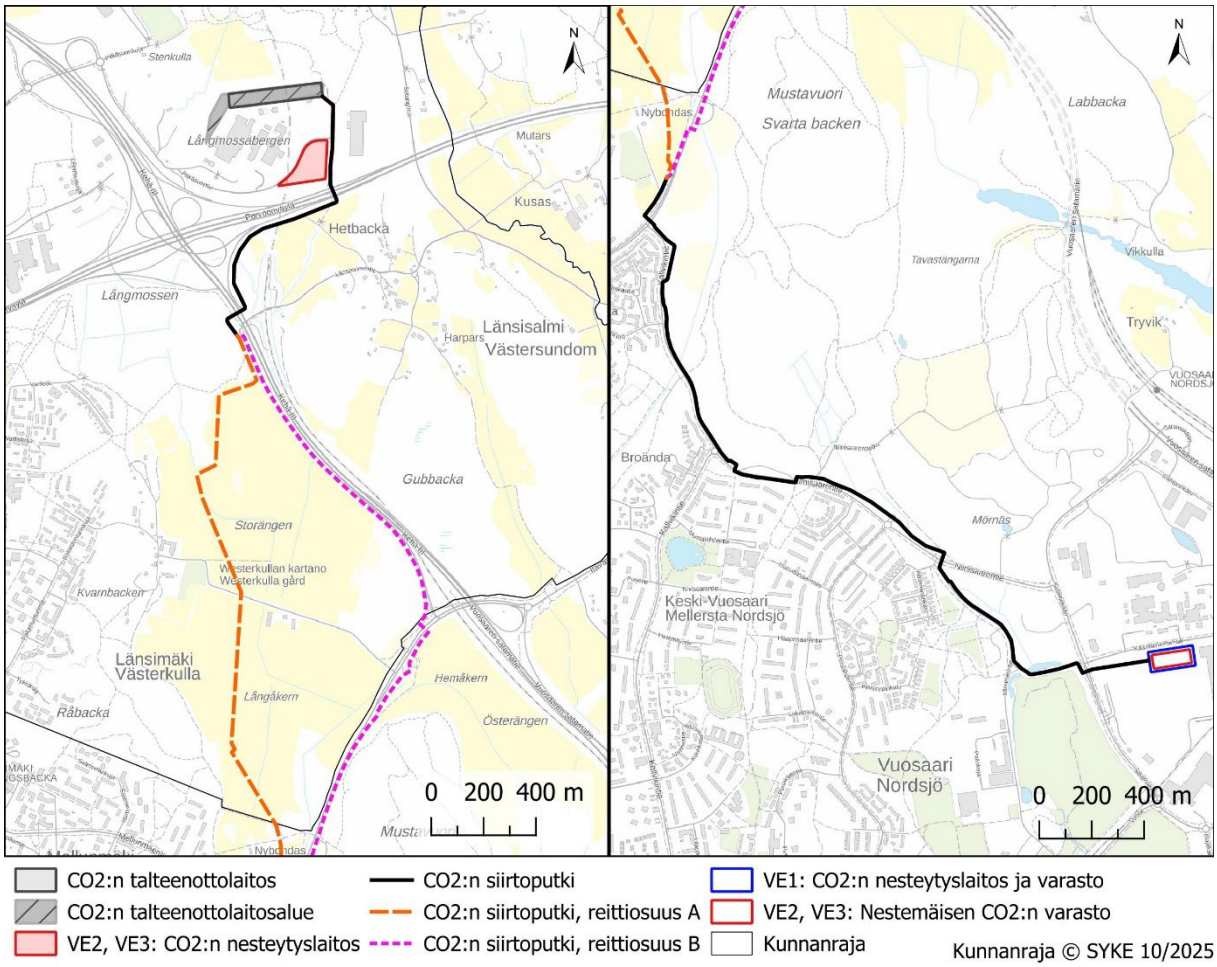
Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reitti kulkee jätevoimalan alueelta Porvoonväylän ali kohti etelää (Kuva 2-1). Porvoonväylän alituksen jälkeen siirtoputki kulkee Porvoonväylän ja Kehä III:n liittymäalueen laidassa. Siirtoputki alittaa Kehä III:n liittymäalueen eteläpuolella. Siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B erkanevat Kehä III:n alituksen jälkeen.

Reittiosuus A kulkee kohti etelää Storängenin ja Långåkernin peltoalueilla. Länsimäen asuinalue sijaitsee siirtoputken länsipuolella, siirtoputken itäpuolen lähialue on asumatonta. Reittiosuus A tulee Nybondasin kohdalta Itäväylän länsipuolelle.

Reittiosuus B jatkaa Kehä III:n alituksen jälkeen Kehä III:n länsipuolella kulkevaa kevyen liikenteen väylää pitkin. Siirtoputki alittaa Itäväylän ja kulkee Itäväylän itäpuolella kohti etelää. Siirtoputki ohittaa Mustavuoren alueen kevyen liikenteen väylää pitkin. Nybondasin kohdalla reittiosuus B alittaa Itäväylän ja siirtyy sen länsipuolelle.

Vaihtoehtoiset reittiosuudet kohtaavat Nybondasin eteläpuolella ja siirtoputki kulkee Itäväylän rinnalla noin reilu 160 metriä, kunnes jatkaa Kallvikintien, Niinisaarentien ja Itäreimarintien rinnalla Vuosaaren satama-alueelle saakka. Kallvikintien länsipuolella välittömässä läheisyydessä ovat Fallbackan ja Broändan asuinalueet ja Niinisaarentien eteläpuolella Keski-Vuosaaren kaupunginosa. Putken itä- ja pohjoispuolella ei ole asutusta.

Copyright © AFRY Finland Oy



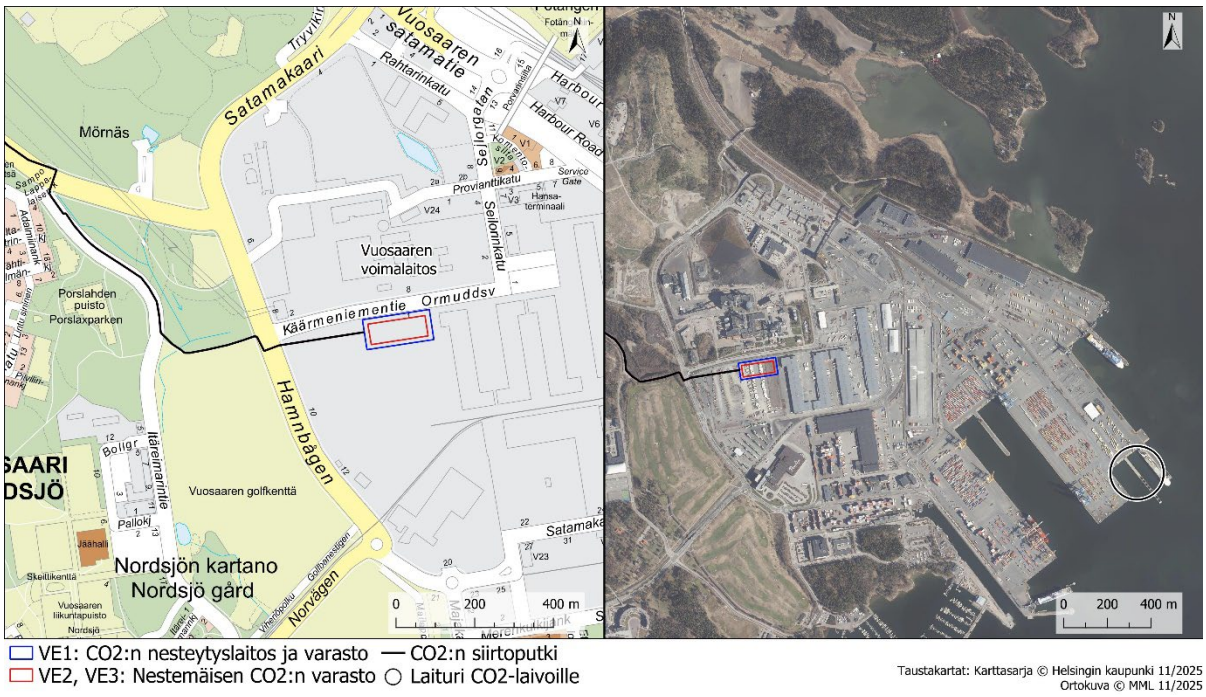
Kuva 2-3. Hiilidioksidin siirtoputken reitti jätevoimala-alueelta Vuosaaren satamaan. Siirtoputken reitillä on vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B Kehä III:n ja Itäväylän välillä, muutoin reitti on sama.

Bild 2-3. Koldioxidledningens sträckning från avfallskraftverkets område till Nordsjö hamn. På rörledningens sträcka mellan Ring III och Österleden finns de alternativa ruttavsnitten A och B, annars är sträckningen lika.

Hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reitti jätevoimalalta Vuosaaren satama-alueelle on YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tarkentunut. Reittiin YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tulleet muutokset on esitetty luvussa 2.2.1. Hiilidioksidin siirtoputken reitti tulee edelleen tarkentumaan jatkosuunnittelussa.

Alustavan suunnitelman mukaan nesteytetyn hiilidioksidin välivarastointi tapahtuu Vuosaaren satama-alueen länsireunassa, ja samalla alueelle rakennetaan myös vaihtoehdon VE1 hiilidioksidin nesteytyslaitos (Kuva 2-4). Alue sijaitsee Käärmeniementien varrella, Helen Oy:n Vuosaaren voimalaitoksen eteläpuolella, ja toimii nykyisin pitkäaikaisena irtoperävaunujen paikoitusalueena. Alueelle on kulkuyhteys julkisesta katuverkosta Satamakaaren kautta. Varastosäiliöistä nesteytetty hiilidioksidi johdetaan edelleen maanalaisen siirtoputken kautta satamalaiturin läheisyyteen, josta hiilidioksidi lastataan laivaan. Satamalaituri sijaitsee Vuosaaren sataman kaakkoisosassa (Kuva 2-1 ja Kuva 2-4). Nestemäisen hiilidioksidin putkireitti satama-alueella tarkentuu myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-4. Hiilidioksidin välivarastointi sekä vaihtoehdon VE1 nesteytyslaitos on suunniteltu Helsingin Vuosaaren sataman alueelle. Välivarastosta nesteytetty hiilidioksidi siirretään maanalaisella putkella satamalaiturille, josta se edelleen siirretään laivaan. Laiturin sijainti on esitetty ilmakuvassa. Satama-alueen siirtoputki suunnitellaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa.

Bild 2-4. Mellanlagringen av koldioxid och kondenseringsanläggningen enligt alternativ VE1 planeras till Nordsjö hamnområde i Helsingfors. Från mellanlagringsanläggningen transporteras den flytande koldioxiden via en underjordisk rörledning till hamnkajen, varifrån den överförs till fartyg. Kajens läge visas på flygbilden. Rörledningen i hamnområdet planeras i ett senare skede av projektet.

2.2.1 YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tulleet hankkeen muutokset

Hiilidioksidin siirtoputken teknisessä jatkosuunnittelussa siirtoputken reittilinjaus on tarkentunut. YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hiilidioksidin siirtoputken reittiin on tullut seuraavat muutokset:

- Porvoonväylän alituksen jälkeen siirtoputki kulkee Porvoonväylän ja Kehä III:n liittymäalueen laidassa. Aiempi reitti kulki Hetbackan alueen peltojen läpi.
- Kehä III:n alitus sijaitsee hieman pohjoisempana kuin aiemmin.
- Reittiosuus A kulkee hieman lännempänä Storängenin ja Långåkernin peltoalueella kohti etelää.
- Vuosaaren pohjoisosassa siirtoputki kulkee Kallvikintien ja Niinisaarentien itä- ja pohjoispuolella tien reunassa Mustavuoren puolella. Tästä syystä siirtoputki sijoittuu Mustavuoren valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen alueelle (Mustavuori KAO010035).
- Lähellä Vuosaaren satama-aluetta siirtoputki sijoittuu uhanalaisen luontotyypin (Vuosaaren suo 2) alueelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

Näiden kohteiden vaikutusten arviointi sisältyy tähän YVA-selostukseen. Reittilinjausta päivitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella edelleen.

2.3 Hankkeen tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on leikata Vantaan Energian päästöt vuoteen 2035 mennessä sekä luoda Suomeen hiilidioksidin talteenoton infrastruktuuria ja näin luoda edellytyksiä muiden toimijoiden hiilidioksidin talteenottohankkeille.

Vantaan Energian tavoitteena on olla Pohjoismaiden johtava kierrätysenergiayhtiö vuoteen 2035 mennessä. Yhtiö lopettaa fossiilisten polttoaineiden käytön vuoden 2026 aikana. Vastaanotettavan sekajätteen kierrätysasteen nostamisen lisäämistä suunnitellaan mahdollisella investoinnilla lajittelulaitokseen. Muita päästöjen vähentämiseen tähtääviä hankkeita ovat mm. lämmön kausivarasto ”Varanto” sekä erilaiset sähköiseen lämmitykseen ja hukkalämpöihin perustuvat hankkeet. Jäljelle jäävät kierrätyskelvottoman jätteen lämpökäsittelyssä eli poltossa syntyvät päästöt leikataan tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hiilidioksidin talteenoton avulla.

Sataman alueelle sijoitettavat toiminnot, eli hiilidioksidin välivarastointi ja nesteytyslaitos (hiilidioksiditerminaali) suunnitellaan niin, että ne mahdollistavat tulevaisuudessa moninkertaisen hiilidioksidimäärän Vantaan Energian hankkeen lisäksi. Näin Vantaan Energian hanke luo edellytyksiä myös muiden toimijoiden talteenotetun hiilidioksidin kauttakululle satamasta varastointiin tai hyötykäyttöön. Mikäli hiilidioksidin välivarastoon ja nesteytykseen liittyisi muita toimijoita, näiden hiilidioksidi johdettaisiin joko näiden toimijoiden omia putkistoja pitkin tai auto- tai junakuljetuksilla.

Tulevaisuudessa Vantaan Energian talteen otettua hiilidioksidia voitaisiin mahdollisesti myös hyötykäyttää erilaisiin Power-to-X (sähköstä tuotteeksi) ratkaisuihin, joissa hiilidioksidia hyödynnetään raaka-aineena. Tällä hetkellä Vantaan Energialla ei ole suunnitteilla tällaisia vaihtoehtoisia käyttötarkoituksia talteenotetulle hiilidioksidille.

2.4 YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä on kolme hankevaihtoehtoa VE1, VE2 ja VE3, joissa tarkastellaan koko jätevoimalan jätteenpolttokapasiteetin savukaasujen hiilidioksidin talteenottamista, hiilidioksidin nesteytystä ja kuljettamista satamaan.

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijaitsee Vantaan Energian jätevoimalan alueella Långmossebergenissa. Hankevaihtoehdossa VE1 talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin nesteytyslaitokselle, joka sijaitsee Vuosaaren sataman alueella. Nesteytyslaitoksella nesteytetty hiilidioksidi varastoidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa Vuosaaren sataman alueella välivarastossa. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi nesteytetään Vantaan Energian jätevoimalan alueella. Hankevaihtoehdossa VE2 nesteytetty hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin Vuosaaren satamaan välivarastoitavaksi. Hankevaihtoehdossa VE3 nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan säiliöautoilla Vuosaaren satamaan välivarastoitavaksi. Välivarastosta nestemäinen hiilidioksidi johdetaan maanalaisella siirtoputkella satamalaiturille ja siirretään laivaan. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 tarkastellaan samaa hiilidioksidin siirtoputken reittiä jätevoimalan alueelta Vuosaaren satama-alueelle. Siirtoputken reitillä on Kehä III:n ja Itäväylän välissä vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B, muita vaihtoehtoisia reittiosuuksia siirtoputkella ei ole (Kuva 2-1). Vantaan Energia pitää todennäköisimpinä vaihtoehtona VE1

Copyright © AFRY Finland Oy

vaihtoehtoa, mutta ympäristövaikutusten arviointiin on haluttu tuoda mukaan myös muita vaihtoehtoja teknisten ratkaisujen valitsemisen tueksi johtuen mm. mahdollisista maankäytön rajoituksista.

YVA-menettelyssä arvioitavissa vaihtoehdoissa satamassa tapahtuvan hiilidioksidin välivarastoinnin osalta varaudutaan myös mahdollisten muiden toimijoiden hiilidioksidin varastointiin tulevaisuudessa (ks. edellä luku 2.3). Näin ollen tämä YVA sisältää Vantaan Energian omaa tarvetta suuremman tilavarauksen vaikutusten arvioinnin. Muiden toimintojen vaikutukset, kuten hiilidioksidin siirtämisen satamaan muualta, arvioidaan näiden mahdollisten tulevaisuudessa toteutuvien hiilidioksidin talteenottohankkeiden suunnittelun yhteydessä ko. hankkeesta vastaavien toimesta. Tässä YVA-menettelyssä arvioitava hiilidioksidin siirtoputki on suunniteltu teknisiltä ominaisuuksiltaan ja kapasiteetiltaan ainoastaan Vantaan Energian omaan käyttöön. Siirtoputken varrella ei ole teollisia toimijoita, eikä putken varrella ole tilaa muiden liitynnöille.

YVA-menettelyssä ei tarkastella hiilidioksidin varastointia geologiseen varastoon eikä hiilidioksidin laivakuljetusta, muuten kuin laivakuljetusten ilmastovaikutusten osalta, tarkasteltaessa hankkeen elinkaaripäästöjä.

YVA-lainsäädännön mukaan arviointimenettelyn yhtenä vaihtoehtona tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen, ellei tällainen vaihtoehto erityisestä syystä ole tarpeeton. Tämän vuoksi mukana tarkastelussa on myös niin sanottu nollavaihtoehto (VE0), jossa hanketta ei toteuteta eikä ympäristön nykytila muutu. Tällöin myöskään hankkeen positiiviset ympäristöhyödyt eivät toteudu eli hiilidioksidin pysyvä poisto ilmakehästä jää tapahtumatta. YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-1).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot.

Tabell 2-1. Alternativ som bedöms i MKB-processen.

Vaihtoehto	Kuvaus	
VE0	Hanketta ei toteuteta. Ympäristön nykytila ei muutu.	
VE1	Talteenotto: Vantaan Energian jätevoimalan kiinteistölle rakennetaan hiilidioksidin (CO_2) talteenottolaitos koko jätevoimalan jätteenpolttokapasiteetille. Talteen otettavan hiilidioksidin määrä on noin 700 000 tonnia vuodessa.	Nesteytys ja siirto satamaan: Talteen otettu **kaasumainen hiilidioksidi** johdetaan **maanalaista siirtoputkea** (pituus noin seitsemän kilometriä) pitkin Helsingin **Vuosaaren sataman alueelle rakennettavalle nesteytyslaitokselle**. Nesteytettyä hiilidioksidia välivarastoidaan Vuosaaren sataman alueella. Nesteytetty hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin satamalaiturille, jossa se siirretään laivoihin.
VE2	Talteenotto: Vantaan Energian jätevoimalan kiinteistölle rakennetaan hiilidioksidin (CO_2) talteenottolaitos koko jätevoimalan jätteenpolttokapasiteetille. Talteen otettavan hiilidioksidin määrä on noin 700 000 tonnia vuodessa.	Nesteytys ja siirto satamaan: Talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään **jätevoimalan alueelle rakennettavassa nesteytyslaitoksessa**. **Nesteytetty hiilidioksidi** johdetaan **maanalaista siirtoputkea** (pituus noin seitsemän kilometriä) pitkin Helsingin Vuosaaren sataman alueelle rakennettavalle välivarastolle. Nesteytettyä hiilidioksidia välivarastoidaan Vuosaaren sataman alueella. Nesteytetty hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin satamalaiturille, jossa se siirretään laivoihin.
VE3	Talteenotto: Vantaan Energian jätevoimalan kiinteistölle rakennetaan hiilidioksidin (CO_2) talteenottolaitos koko jätevoimalan jätteenpolttokapasiteetille. Talteen otettavan hiilidioksidin määrä on noin 700 000 tonnia vuodessa.	Nesteytys ja siirto satamaan: Talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään **jätevoimalan alueelle rakennettavassa nesteytyslaitoksessa**. **Nesteytetty hiilidioksidi** kuljetetaan **säiliöautokuljetuksilla** Helsingin Vuosaaren sataman alueelle rakennettavalle välivarastolle. Nesteytettyä hiilidioksidia välivarastoidaan Vuosaaren sataman alueella. Nesteytetty hiilidioksidi johdetaan maanalaista siirtoputkea pitkin satamalaiturille, jossa se siirretään laivoihin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Konseptisuunnittelun aikana tarkasteltiin myös muita hiilidioksidin siirtovaihtoehtoja, kuten nesteytetyn hiilidioksidin kuljettamista junaliikenteellä, kaasumaisen hiilidioksidin vaihtoehtoista putkireittiä Loviisaan sekä kahta vaihtoehtoista putkireittiä Vuosaaren satamaan. Lisäksi tarkasteltiin myös muita satamalaitoksia ja niihin liittyviä nesteytyksen ja varastoinnin ratkaisuja.

Konseptivaihtoehdot vertailtiin pisteytysmenetelmällä, jossa arvioitiin useita teknillistaloudellisia toteuttavuustekijöitä eri vaihtoehtojen kesken. Vuosaaren satama valikoitui jatkotarkasteluun lyhyimmän etäisyyden vuoksi. Vaihtoehtoisista putkireiteistä jätettiin jo alustavassa tarkastelussa pois vaihtoehdot, joilla oli suurimmat luontovaikutukset.

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Tässä hankkeessa talteen otettu hiilidioksidi kuljetetaan laivoilla varastoitavaksi geologiseen varastoon, mikä mahdollistaa hiilidioksidin pysyvän sidonnan pois ilmakehästä, jossa se voimistaisi ilmaston lämpenemistä. Näin ollen YVA-menettelyssä tarkasteltava hanke liittyy hiilidioksidin geologiseen varastointiin. Vantaan Energia tulee toteuttamaan geologisen varastoinnin ostopalveluna toimijalta, jolla on varastoinnin edellyttämät luvat toimintaa. Geologisen varastoinnin ympäristövaikutukset arvioidaan varastoinnista vastaavan toimijan toimesta.

2.6 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen kannalta keskeisimpiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin kuuluu sekä kansallisia tavoiteohjelmia että kansainvälisiä sitoumuksia. Nämä eivät yleensä suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi lupamenettelyiden kautta. Alla on listattuna muutamia keskeisiä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia, joihin hankkeella on liittymäpintaa:

- Hanke on linjassa YK:n ilmastosopimuksen, EU:n ilmasto- ja energiatavoitteiden ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian kanssa. Hankkeessa otetaan talteen hiilidioksidia, joka muuten päätyy ilmakehään voimistamaan ilmastonmuutosta.
- Uusimaa-ohjelmassa on kolme painopistettä: Ympäristöviisas Uusimaa, Menestyvä Uusimaa ja Onnellisten Uusimaa. Nämä painopisteet ja tavoitteet tukevat Uudenmaan vision ”Reilusti edellä” toteutumista. Osana Ympäristöviisas Uusimaan painopistealuetta maakunnan tavoitteena on edistää maakunnan alueella, teollisuuden uusia, kestäviä ja vähähiilisiä ratkaisuja ja kannustetaan toimijoita laatimaan vähähiilistrategioita ja parantamaan vastuullisuutta. Hankkeessa otetaan talteen hiilidioksidia, joka muuten päätyy ilmakehään voimistamaan ilmastonmuutosta. Tavoitteena on, että Uusimaa on hiilineutraali vuonna 2030. (Uudenmaan liitto 2021a)
- Hankkeen toteutuksessa tullaan huomioimaan EU-taksonomia ja ei merkittävää haittaa -periaate (DNSH), jonka mukaan hankkeen toteutuksesta ei saa aiheutua haittaa EU:n taksonomia-asetuksen luokittelujärjestelmässä (EU 2020/85) mainituille kuudelle ympäristötavoitteelle: ilmastonmuutoksen hillintä; ilmastonmuutokseen sopeutuminen; vesivarojen ja meren luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu; siirtyminen kiertotalouteen; ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja

Copyright © AFRY Finland Oy

vähentäminen; sekä biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen.

- Suomen merenhoitosuunnitelma, vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoitolainsäädäntö tullaan huomioimaan hankkeen teknisessä suunnittelussa.

Copyright © AFRY Finland Oy

3 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

3.1 Yleistä

Hankkeen tarkoituksena on ottaa talteen Vantaan Energia Oy:n jätteenpolttoyksiköiden tuottama hiilidioksidi. Talteen otettu kaasumainen hiilidioksidi siirretään maanalaista siirtoputkea pitkin Helsingin Vuosaareen sataman läheisyyteen rakennettavalle nesteytyslaitokselle (hankevaihtoehto VE1). Nesteytettyä hiilidioksidia säilytetään ennen laivaan lastausta nesteytyslaitoksen läheisyyteen rakennettavassa välivarastossa. Vaihtoehtoisesti talteenottolaitoksella talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään jätevoimalan alueella ja siirretään nesteytettynä joko maanalaista siirtoputkea pitkin (hankevaihtoehto VE2) tai autokuljetuksilla (hankevaihtoehto VE3) Vuosaaren sataman läheisyyteen rakennettavalle välivarastolle. Nestemäisenä välivarastoitu hiilidioksidi siirretään edelleen maanalaista siirtoputkea pitkin satamalaiturin läheisyyteen, mistä se tankataan laivaan. Hiilidioksidi kuljetetaan laivoilla geologiseen varastoon, mikä mahdollistaa hiilidioksidin pysyvän sidonnan pois ilmakehästä. Talteenottolaitoksen tavoitteena on ottaa hiilidioksidia talteen jätteenpolttoyksiköiden savukaasuista yhteensä noin 700 000 tonnia vuodessa (Taulukko 3-1). Hiilidioksidi voidaan ottaa talteen yhdestä, kahdesta tai kaikista jätteenpolttoyksiköistä. Tässä YVA:ssa huomioidaan talteenotto kaikista yksiköistä. Tässä luvussa esitetty toiminnan tekninen kuvaus perustuu hankkeen teknisiin esisuunnittelutietoihin.

Taulukko 3-1. Hiilidioksidia otetaan talteen kolmesta kiinteistöllä sijaitsevasta jätteenpolttoyksiköstä yhteensä noin 700 000 tonnia vuodessa.

Tabell 3-1. Totalt avskiljs cirka 700 000 ton koldioxid per år från tre avfallsförbränningsanläggningar på fastigheten.

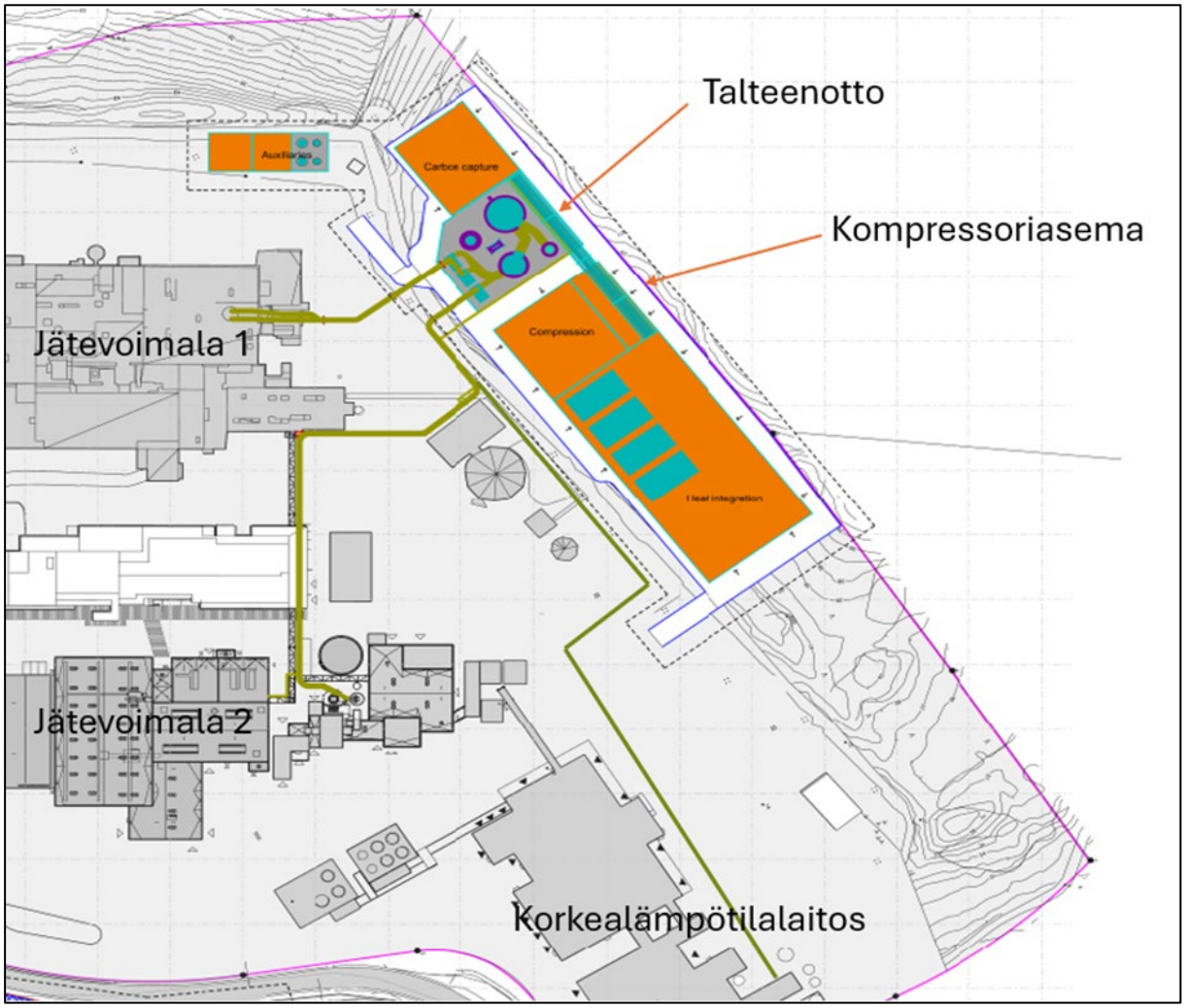
Talteen otettavan hiilidioksidin määrä jätteenpolttoyksiköittäin	
Jätteenpolttoyksikkö	**tonnia/vuosi**
Jätevoimala JV1	392 000
Jätevoimalan laajennus JV2	256 000
Korkealämpötilalaitos HWP	52 000
Yhteensä	**700 000**

3.2 Toimintaperiaate ja rakenteet

3.2.1 Hiilidioksidin talteenotto

Jätteenpolttoyksiköiden jätevoimala 1 (JV1), jätevoimala 2 (JV2) ja korkealämpötilalaitos (HWP) savukaasut johdetaan savukaasukanavia pitkin hiilidioksidin talteenottolaitokselle (sinisellä merkitty putkilinjaus, Kuva 3-1). Savukaasut on ensin käsitelty normaalin tapaan jätteenpolttoyksiköiden ympäristölupamääräysten mukaisesti ja ne kerätään ennen olemassa oleviin piippuihin johtamista.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 3-1. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen suunniteltu sijainti nykyisten yksiköiden pohjoispuolella. Savukaasut johdetaan vihreällä merkittyjä putkia pitkin talteenottolaitokselle, jossa ne hiilidioksidin talteenoton jälkeen johdetaan ulkoilmaan.

Bild 3-1. Den planerade placeringen av anläggningen för avskiljning av koldioxid norr om de befintliga enheterna. Rökgaserna leds genom rören som är markerade med grönt till avskiljningsanläggningen, där de efter koldioxidavskiljning släpps ut i utomhusluften.

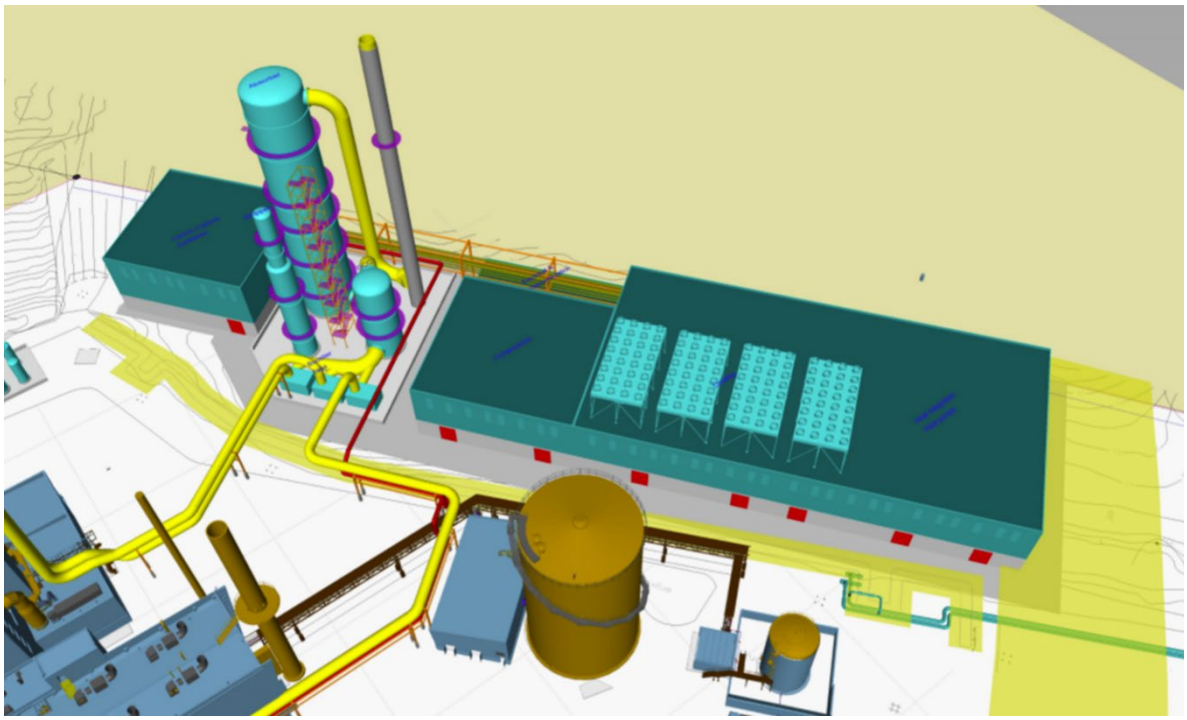
Jätteenpolttolaitoksilta kerätyt savukaasut jäähdytetään ennen talteenottolaitokselle toimittamista vesijäähdytyksen avulla noin 40–50 °C. Jäähdytyskolonnissa kierrätettävä vesi jäähdytetään lämpöpumppujen avulla. Syntyvän savukaasulauhteen pH neutraloidaan ennen sen johtamista jätevesiviemäriin.

Esikäsitellystä savukaasusta erotetaan talteenottolaitoksella hiilidioksidi. Esikäsitelty savukaasu johdetaan talteenottolaitoksessa absorptiokolonniin (eli absorberiin), jossa savukaasuista erottuu laihaan amiiniliuokseen selektiivisesti hiilidioksidia (Kuva 3-2). Seuraavassa vaiheessa kylläinen amiiniliuos kuumennetaan höyryn avulla ja johdetaan desorptiokolonniin, jossa liuokseen absorboitunut hiilidioksidi vapautuu jälleen kaasumaiseen muotoon. Vapautunut hiilidioksidikaasu johdetaan kompressorille ja regeneroitu amiiniliuos kierrätetään takaisin absorberille.

Copyright © AFRY Finland Oy

Talteen otettu matalapaineinen ja kostea hiilidioksidikaasu johdetaan kompressorille, jossa sen paine nostetaan noin 25 baariin saakka. Paineen noston yhteydessä hiilidioksidista poistetaan kosteutta, joka erottuu kondensoitumalla. Paineen korotuksen jälkeen hiilidioksidia kuivatetaan lisää savukaasuista saatavan lämmön avulla, ennen siirtoputkeen johtamista. Kondenssivesi käsitellään ennen sen johtamista viemäriin.

Jäljelle jäävä jätteenpolttoyksiköiden savukaasu, josta hiilidioksidi on poistettu, johdetaan ulkoilmaan arviolta +95 metrin korkeudesta (noin 70 metriä maanpinnasta). Nykyisiä olemassa olevia savukaasupiippuja käytetään vain talteenottolaitoksen ollessa hetkellisestä pois käytöstä esimerkiksi huollon aikana.



Kuva 3-2. Talteenottolaitoksen toimintojen alustava sijoittelu.

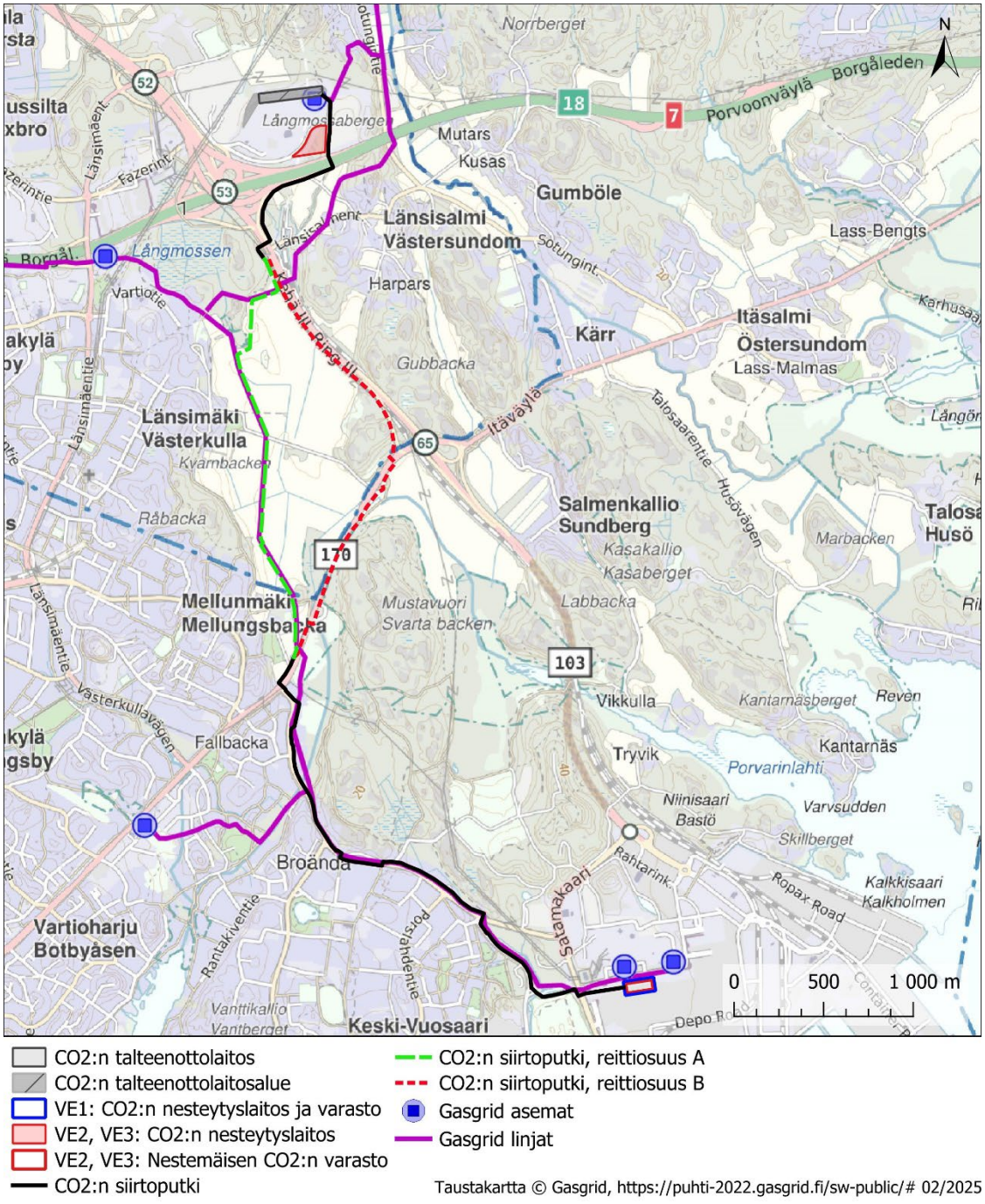
Bild 3-2. Preliminär layout av avskiljningsanläggningens funktioner.

3.2.2 Hiilidioksidin siirtoputki (VE1 ja VE2)

Hiilidioksidi siirretään jätevoimala-alueelta maanalaisessa siirtoputkessa joko kaasumaisessa muodossa (VE1) tai nestemäisessä muodossa (VE2). Vaihtoehdossa VE1 hiilidioksidi siirretään kaasuna paineistettua siirtoputkea pitkin hiilidioksidin talteenottolaitokselta Vuosaaren sataman alueella sijaitsevalle hiilidioksidin nesteytyslaitokselle. Vaihtoehdossa VE2 hiilidioksidi nesteytetään jätevoimala-alueella nesteytyslaitoksella ja siirretään nestemäisenä siirtoputkea pitkin Vuosaaren sataman alueella sijaitsevalle välivarastolle. Siirtoputken reitti on sama molemmissa hankevaihtoehdoissa. Siirtoputken reitillä on Kehä III:n ja Itäväylän välissä vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B, muita vaihtoehtoisia reittiosuuksia siirtoputkella ei ole. Siirtoputken reitti on esitetty kartalla seuraavassa kuvassa (Kuva 3-3), jossa on esitetty lisäksi Gasgridin olemassa oleva maakaasuputki. Maakaasuputken reitti kulkee osittain samaa reittiä kuin hiilidioksidin siirtoputki ja risteää putken kanssa noin kahdeksassa kohdassa. Hiilidioksidin siirtoputken pituus jätevoimalalta Vuosaaren

Copyright © AFRY Finland Oy

satamaan on noin seitsemän kilometriä. Hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reitti jätevoimalalta Vuosaaren satama-alueelle tarkentuu jatkosuunnittelussa.



Kuva 3-3. Hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reitti jätevoimala-alueelta Vuosaaren sataman alueelle. Samassa kartassa on esitetty Gasgridin olemassa olevan maakaasuputken reitti, joka kulkee osin samaa reittiä pitkin ja risteää hiilidioksidiputken kanssa noin kahdeksassa kohdassa.

Bild 3-3. Den underjordiska koldioxidledningens sträckning från avfallskraftverkets område till Nordsjö hamnområde. På samma karta visas sträckningen för Gasgrids befintliga naturgasledning, som delvis följer samma sträckning och korsar koldioxidledningen vid åtta punkter.

Kaasumaisen hiilidioksidin siirtoputken halkaisija on noin 300 millimetriä. Putkimateriaalina käytetään terästä. Putken alustava asennussyvyys on noin 1,5 metriä. Siirtoputken suunnittelupaine on 25 bar ja kaasumaisen hiilidioksidin lämpötila putkessa on noin 10–20 °C.

Nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputken halkaisija on noin 500 millimetriä. Putkimateriaalina käytetään hiiliterästä. Putken alustava asennussyvyys on noin 2,5 metriä. Nestemäisen hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken suunnittelupaine on 25 bar ja nestemäisen hiilidioksidin lämpötila putkessa on noin -21…-32 °C. Tässä vaihtoehdossa asennetaan vierekkäin maan alle kaksi siirtoputkea, sillä osa nestemäisestä hiilidioksidista höyrystyy takaisin kaasumaiseen olomuotoon (ns. boil-off -kaasu) ja se palautetaan uudelleen nesteytettäväksi nesteytyslaitokselle. Putket sijoitetaan samaan kaivantoon.

Siirtoputken koko matkalle asennetaan tietyin välimatkoin sulkuventtiilejä, joilla putkiosuuksia voidaan tarvittaessa erottaa toisistaan. Paineenkorotusasemia ei putkireitin varrella tarvita.

Kaasumaisen hiilidioksidin siirtoputkella ei ole varsinaista toiminnan aikaista huoltotarvetta, mutta sille voidaan joutua tekemään satunnaisia tarkastuksia. Nestemäisen hiilidioksidin siirtoputkessa jätevoimalan alueelta Vuosaaren sataman alueelle tullaan tulevassa suunnittelussa arvioimaan tarpeet ulospuhalluslaitteistolle sekä nestemäisen hiilidioksidin siirrossa uudelleennesteytyslaitteistolle. Nämä hiilidioksidin käsittelylaitteistot pyritään sijoittamaan mahdollisuuksien mukaan laitosalueille (jätevoimala ja Vuosaaren satama) ja mikäli siirtoputken varrelle todettaisiin tarvittavan käsittelylaitteistoja, sijoitetaan ne jatkosuunnittelussa niin, että ne häiritsevät mahdollisimman vähän muuta maankäyttöä. Vuosaaren sataman alueella olevan nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputken varrelle tarvittavat ulospuhallus- ja uudelleennesteytyslaitteistot sijoitetaan Vuosaaren sataman nesteytyslaitoksen alueelle siirtoputken lyhyydestä johtuen.

Kaasumaisen tai nestemäisen hiilidioksidin siirtoputki ei aiheuta merkittäviä maankäyttörajoitteita. Siirtoputken välittömään läheisyyteen tai sen päälle ei ole syytä rakentaa rakennuksia tai istuttaa isoja puita. Siirtoputki ei aiheuta rajoituksia liikennöintiin tai katujen ylläpitoon. Putken välittömässä läheisyydessä ei ole herkkiä kohteita, kuten päiväkoteja tai sairaaloita, ja mikäli putken välittömään läheisyyteen olisi tarvetta tulevaisuudessa rakentaa herkkä kohde, tulee mahdolliset riskit ja rajoitukset arvioida.

3.2.3 Hiilidioksidin autokuljetus (VE3)

Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidi siirretään jätevoimalan alueelle rakennettavasta nesteytyslaitoksesta säiliöautokuljetuksilla Vuosaaren satama-alueelle rakennettavaan välivarastoon. Tässä hankevaihtoehdossa ei siten rakenneta hiilidioksidin siirtoputkea jätevoimalan ja Vuosaaren sataman välille.

Nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan säiliöajoneuvoilla, kuten esimerkiksi 40 tonnin puoliperävaunuyhdistelmillä. Kuljetuksia on päivittäin enintään 60 kpl eli 120 ajoneuvoa/vrk, tasaisesti läpi koko vuorokauden. Säiliöajoneuvot täytetään jätevoimalan alueella nesteytyslaitoksen tankkausyhteestä. Hiilidioksidin autokuljetusreitti kulkee jätevoimalalta Pitkäsuontietä Kehä III:n kautta Vuosaaren Satamatielle ja tunnelin kautta Satamakaarelle ja siitä Käärmeniementielle. Reitin pituus on noin kahdeksan kilometriä. Tunnelin ollessa väliaikaisesti poissa käytöstä, vaihtoehtoisena reittinä voidaan myös käyttää Kehä III:lta Itäväylän, Kallvikintien ja Niinisaarentien mukaista reittiä Käärmeniementielle. Nesteytetty

Copyright © AFRY Finland Oy

hiilidioksidi puretaan satama-alueella sijaitsevan välivaraston säiliöihin tankkausyhteen kautta.

3.2.4 Hiilidioksidin nesteytys, välivarastointi, siirto ja lastaus

Hankevaihtoehdossa VE1 hiilidioksidin nesteytys ja välivarastointi tapahtuu Vuosaaren satama-alueella. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hiilidioksidi nesteytetään Vantaan Energian jätevoimalan alueella, välivarastointi tapahtuu Vuosaaren satama-alueella. Nestemäinen hiilidioksidi siirretään välivarastosta lastattavaksi laivoihin maanalaisella siirtoputkella. Nesteytyslaitoksen ja välivarastointialueen sijoittumiset on esitetty kartalla kuvassa 2.1 (Kuva 2-1).

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksessa kaasumainen hiilidioksidi jäähdytetään kylmäaineen avulla noin –29 °C, jolloin se muuttuu nestemäiseen olomuotoon. Koska nesteytysprosessin tehokkuus on yli 99 %, alle yhtä prosenttia kaasusta ei voida nesteyttää, ja se poistetaan prosessista ulkoilmaan. Kaasu ohjataan erityisen keräysverkoston kautta eristysrumpuun, josta höyrystyneet kaasut johdetaan ilmakehään turvallisessa paikassa sijaitsevan poistoputken kautta. Poistoputkesta lähtevä puhdas kaasu koostuu pääasiassa hiilidioksidista (> 97,5 mooli-%) ja typestä (< 2,5 mooli-%). Ilmakehään johdettavan kaasun määrä on noin 4 kuutiometriä tunnissa ja noin 32 000 kuutiometriä vuodessa.

Puhdistettu, paineistettu ja jäähdytetty nestemäinen hiilidioksidi ohjataan maanalaista siirtoputkea pitkin painesäiliöihin välivarastoitavaksi. Nestemäisen hiilidioksidin välivaraston alustava kokonaiskapasiteetti on noin 20 000 - 30 000 kuutiota (22 000 - 33 000 tonnia). 20 000 kuutiota vastaa yhden tyypillisen hiilidioksidin kuljetusaluksen kapasiteettia. YVA-ohjelman jälkeen välivarastoinnin kapasiteettia on alustavasti arvioitu nostettavan hieman, jotta välivarastointimäärä ei ole tiukasti mitoitettu laivan koon mukaisesti. Suurempi kapasiteetti tuo operatiiviseen toimintaan joustavuutta. Kapasiteetin muutos ei vaikuta maankäyttötarpeeseen. Nesteytetty hiilidioksidi varastoidaan säiliöissä 15 baarin paineessa (keskipainejärjestelmä) ja –29 °C asteen lämpötilassa.

Varastosäiliöistä nesteytetty hiilidioksidi johdetaan edelleen maanalaisen siirtoputken kautta satamalaiturin läheisyyteen, josta hiilidioksidi siirretään laivaan käyttäen lastausvarsia. Osa nestemäisestä hiilidioksidista höyrystyy takaisin kaasumaiseen olomuotoon (ns. boil off -kaasu). Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kaikki nesteytysprosessin, varastoinnin tai lastauksen aikana syntyvät kaasut palautetaan ensisijaisesti uudelleen nesteytettäväksi. Tämän palautettavan kaasun siirtoputki kulkee samaa reittiä kuin nestemäisen hiilidioksidin siirtoputki, mutta päinvastaiseen suuntaan takaisin nesteytyslaitokselle. Hankevaihtoehdossa VE3 boil off -kaasua ei kerätä uudelleen nesteytettäväksi vaan se johdetaan ilmaan.

Koko varastokapasiteetin purkaminen laivaan kestää noin 12–18 tuntia. Laivaan lastaus tapahtuu Helsingin Satama Oy:n olemassa olevalla satamalaiturilla (Kuva 2-4). Nestemäisen hiilidioksidin putkireitti satama-alueella tarkentuu myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Hiilidioksidilaivojen vuoksi satamassa ei tarvitse tehdä uutta laiturirakentamista eikä pohjan ruoppauksia, eikä vesialueeseen kohdistu uusia vaikutuksia. Laituri on pääasiassa hiilidioksidilaivojen käytössä, mutta myös muut laivat voivat käyttää sitä. Tällä hetkellä satamassa ei kuljeteta nesteytettyjä kaasuja, joten lastaukseen tarvittava infrastruktuuri on asennettava valitulle laiturille. Hiilidioksidin laivakuljetuksia varten ei ole tarvetta syventää Vuosaaren satamaan johtavia laivaväyliä.

Copyright © AFRY Finland Oy

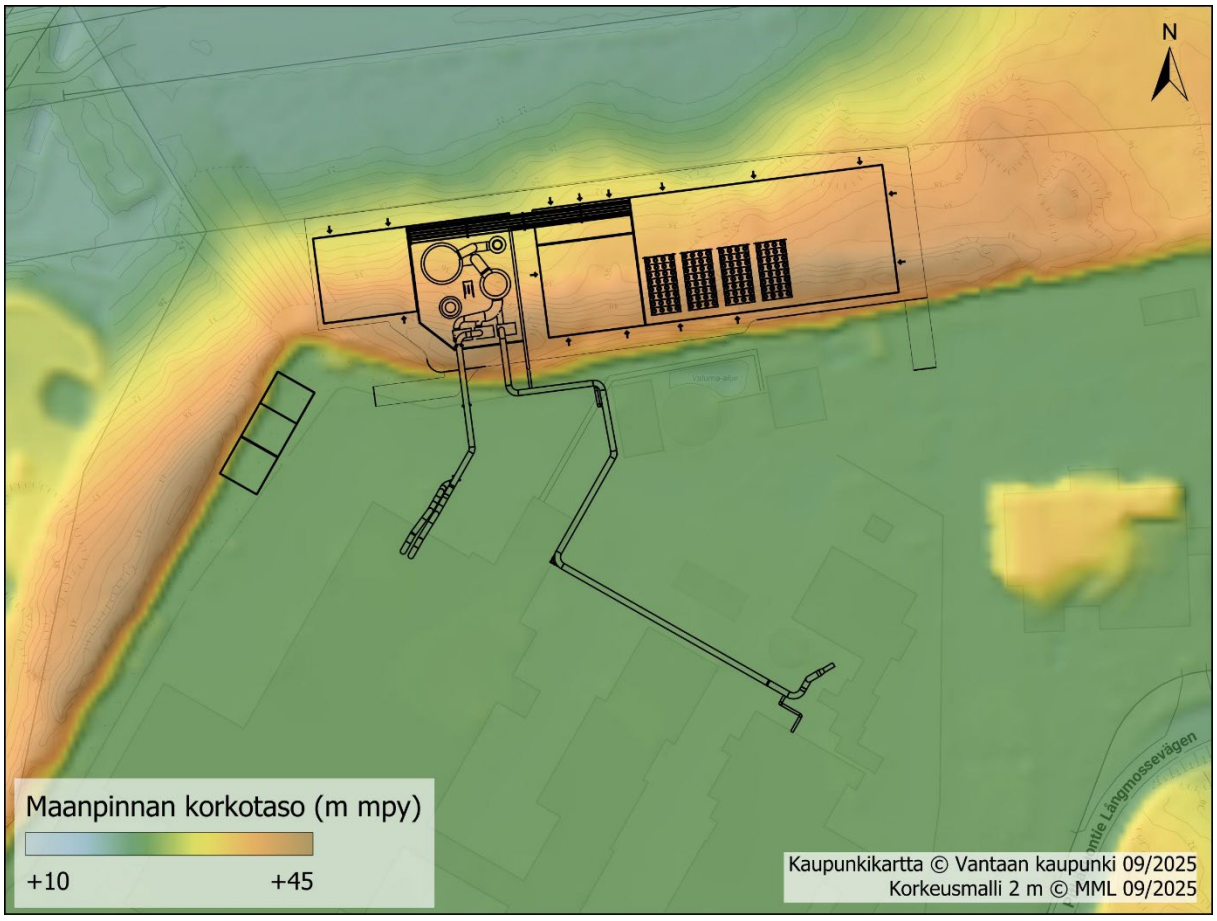
3.3 Rakentaminen

3.3.1 Hiilidioksidin talteenottolaitos

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoitetaan Vantaan Energian jätevoimalan pohjoispuolelle (Kuva 3-4). Rakentaminen edellyttää alueella kasvavan puuston poistoa, pintamaan poistoa ja alueen tasaamista louhimalla samaan tasoon jätevoimala-alueen kanssa.

Jätevoimalan pohjoisrajalla on lähes pystysuora, noin 18 metriä korkea kalliojyrkänne, josta kallio viettää alaspäin ja kohti pohjoista (Kuva 3-4). Alueelta on louhittava kalliota, alustava louhintamäärä on noin 350 000 kuutiota (m^3ktr, teoreettinen kiintotilavuus). Alueella tehdään maanleikkauksia noin 6 000 kuutiota (m^3ktr). Louhittavan kallion päällä on tiheää puustoa ja muuta kasvillisuutta sekä ohut kerros maata. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen pohjoispuolelle jää noin viisi metriä korkea kallioseinämä. Osa louhitusta kalliosta murskataan jätevoimalan alueella rakennustyömaan käyttöön. Loput toimitetaan hyödynnettäväksi jätevoimala-alueen ulkopuolelle.

Työmaa-alue tulee sijaitsemaan jätevoimalan tontilla. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiallisesti päiväsaikaan. Tavoiteaikataulun mukaisesti hiilidioksidin talteenottolaitoksen rakentaminen ajoittuu välille 2027–2030. Arvio louhintatöiden kestosta jätevoimalan alueella on 6–9 kuukautta.



Kuva 3-4. Maanpinnan korkotaso talteenottolaitoksen alueella.

Bild 3-4. Topografi för markytan i området för avskiljningsanläggningen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen rakentaminen on tavanomaista tehdasalueen rakentamista. Louhintatöiden lisäksi rakentaminen voi sisältää pontitusta ja paalutusta sekä erilaisia laiteasennuksia. Talteenottolaitos ja sen prosessit sijoitetaan useisiin eri rakennuksiin. Suurimmat uudet rakenteet ovat savukaasujen jäähdytyskolonni, talteenottoprosessin absorptiokolonni ja desorptiokolonni, putkistot jätteenpolttoyksiköiltä talteenottoon sekä kompressoriasema (Kuva 3-2).

3.3.2 Hiilidioksidin siirtoputki

Siirtoputken rakentaminen vastaa luonteeltaan tyypillistä infrarakentamista, kuten esimerkiksi vesijohtojen ja maakaasuputkien asentamista. Putkilinjan asennustyömaa liikkuu putken asennuksen etenemän mukaisesti, jolloin myös asentamisen aiheuttama häiriö on luonteeltaan liikkuva, eikä kohdistu yhteen kohteeseen pitkiä aikoja kerralla.

Hiilidioksidin siirtoputken rakennusalueen leveys on noin 4–8 metriä riippuen putkien määrästä asennettaessa siirtoputkea kaivantoon. Kahden siirtoputken vaihtoehdossa maakaivannon leveys maanpinnan alueella on selvitysten mukaisesti noin 7 metriä. Ahtaissa paikoissa tilantarve voi olla paljon vähemmän, noin 2,5 metriä. Siirtoputken rakentamisessa pyritään koko reitin osalta minimoimaan puiden kaatamista mutta erityisesti Mustavuoren alueella. Teiden ja vesistöjen alituksissa voidaan käyttää myös kaivamattomia asennustekniikoita, kuten suuntaporausta. Siirtoputken rakentamista varten kaivetaan maata noin 29 000 kuutiota (m^3ktr) (vaihtoehtoinen reittiosuus A) tai 34 000 kuutiota (m^3ktr) (vaihtoehtoinen reittiosuus B). Suuntaporauksena tehtävä siirtoputken asennus vähentää kaivettavan maan määrää. Siirtoputken asennuksen jälkeen asentamista varten kaivettu maa pyritään sijoittamaan takaisin kaivantoon ja kaivualue maisemoidaan. Mahdolliset ylijäämämaat toimitetaan hyötykäytettäväksi muualla tai asianmukaiseen vastaanottopaikkaan, kuten maakaatopaikalle. Hiilidioksidin siirtoputken reitillä tehdään alustavan arvion mukaan louhintaa noin kilometrin matkalla yhteensä noin 4 500 kuutiota (m^3ktr).

Tavoiteaikataulun mukaisesti hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen ajoittuu välille 2027–2030.

3.3.2.1 Työmenetelmien kuvaus

Ennen rakentamisen aloittamista siirtoputken reitti kartoitetaan ja merkitään maastoon. Työalue suljetaan aidalla. Tarvittaessa rakennusalueelta poistetaan pensaat ja puut koko rakennusalueen leveydeltä. Kasvillisuuden poisto tehdään harkiten luontoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

Pintamaa poistetaan tyypillisesti noin 0,3 metrin syvyydeltä ja se otetaan talteen myöhempää maisemointia varten. Putkikaivanto kaivetaan vaadittuun syvyyteen. Tarkkaa kokonaiskaivusyvyyttä ei ole vielä määritetty, mutta kaasumaisen siirtoputken alustava asennussyvyys on noin 1,5 metriä ja nestemäisen siirtoputken noin 2,5 metriä. Tarkemmin vaadittava asennussyvyys putken koko matkalta määritetään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Siirtoputken asennuskaivannon leveys on vähintään putken nimellishalkaisija +400 millimetriä. Kaivannon reunat luiskataan vallitsevien maaperäolosuhteiden mukaan. Putken osien liitospaikoissa kaivantoa paikallisesti levennetään hitsaustyön mahdollistamiseksi. Rakentamisen helpottamiseksi kaivanto myös tarvittaessa tuetaan tai pontitetaan. Putken

Copyright © AFRY Finland Oy

reitillä ylläpidetään tarvittaessa yhteystietä, jota käytetään rakennus- ja kuljetuskaluston sekä hitsaus- ja kokoonpanomiehistön liikkumiseen.

Putken osat tuodaan varastoalueelta siirtoputken reitille ja hitsataan yhteen. Tarvittavien tarkastusten ja laadunvarmistuksen jälkeen kaivannossa oleva putki peitetään alueelta kaivetulla maa-aineksella. Täytöt tiivistetään kerroksittain tamppaamalla tai rullaamalla. Lopuksi putken yläpuolelle maassa asennetaan merkkilanka ja varoitusnauha. Kaivannon täytön jälkeen rakennusalue maisemoidaan talteen otetulla pintamaalla. Maatalouskäytössä olevat alueet ja metsäalueet entisöidään niin, että aikaisempaa maankäyttöä (esim. viljely) voidaan jatkaa. Tiet ja pyörätiet palautetaan alkuperäiseen kuntoon.

Tietyillä osuuksilla kaivantoa voidaan joutua pitämään kuivana pumppaamalla, ja näin laskemaan väliaikaisesti läheisten alueiden pohjaveden pintaa. Töiden aikana kaivannosta pumppaamalla tai muulla tavalla poistettua vettä hallitaan toimivaltaisen viranomaisen kanssa sovittujen menetelmien ja vaatimusten mukaan. Pohjaveden aiheuttaman putken kellumisen (täytön jälkeen) ehkäiseminen voi edellyttää putken painon lisäämistä satulapainojen, betonipinnoitteen tai ankkurointimenetelmien avulla.

Ilman avokaivantoa suoritettavassa putken asennuksessa tehdään aloitus- ja lopetuskaivannot, joiden kautta putki asennetaan maan alle. Työtapaa käytetään yleensä rakennetuilla alueilla (esim. maanteiden, rautateiden tai vesistöjen alittamiseen), ympäristöltään herkillä alueilla tai siellä, missä olemassa olevat rakenteet vaikeuttavat perinteistä kaivua. Työtapa tyypillisesti sisältää asennuskohdan valmistelun, putkilinjan suuntaamisen ja sitten sen vetämisen tai työntämisen paikalleen, minkä jälkeen tehdään yhdistäminen ja asennuskohdan ennallistaminen. Yleisimpiä kaivamattomia työmenetelmiä ovat vaakasuuntainen suuntaporaus, ruuviporaus, putken tunkkaaminen ja mikrotunnelointi.

Suuntaporaus (HDD, Horizontal directional drilling) on asennusmenetelmä, jota käyttämällä putkia voidaan asentaa maan alle ilman avokaivantoja sekä minimoidaan maanpintaan kohdistuvat vaikutukset. Tässä hankkeessa menetelmää voidaan käyttää mm. purojen ja lähdelampien alituksessa. Menetelmällä on yleensä vähäisemmät ympäristövaikutukset kuin avokaivulla. Asianmukaisella suunnittelulla ja seurannalla estetään esim. pohjavesien muutoksia, muutoksia virtaussuunnissa ja pohjaveden pinnan liiallista laskua. Herkkiä alueita, kuten lähdelammikoita tai kosteikkoja, alitettaessa noudatetaan erityistä varovaisuutta valitsemalla sopivat porausnesteet, seurataan hydrologisten olosuhteiden muutoksia ja toteutetaan lievennystoimenpiteitä näiden vesistöjen ja niitä ympäröivien ekosysteemien suojelemiseksi.

Kalliota louhitaan siirtoputken alueella räjäyttämällä tai kiilaamalla, koska monin paikoin siirtoputken reitti kulkee olemassa olevaa tietä varten tehdyn kallioleikkauksen lähellä. Tässä vaiheessa ei ole tietoa, millä syvyydellä kallio esiintyy maanpinnan alapuolella, ja miten paljon kalliota on irrotettu tiealueen rakenteessa. Mikäli louhintaa tehdään yhteensä noin kilometrin matkalla, louhittava määrä on noin 4 500 kuutiometriä. Vuosaaren pohjoisosassa Kalvikintiellä ja Niinisaarentiellä voidaan joutua tekemään louhintaa valtakunnallisesti arvokkaalla kallioalueella noin 500 metrin matkalta (Luku 13.3.1.2).

3.3.3 Hiilidioksidin nesteytys, välivarastointi, siirto ja lastaus

Nesteytyslaitoksen alueelle rakennetaan valvonta- ja hallintorakennus (160 neliömetriä) sekä korjaamo- ja huoltorakennus (noin 250 neliömetriä). Nesteytysprosessiin liittyvät laitteet sijoitetaan todennäköisesti yhteen prosessirakennukseen, kun taas

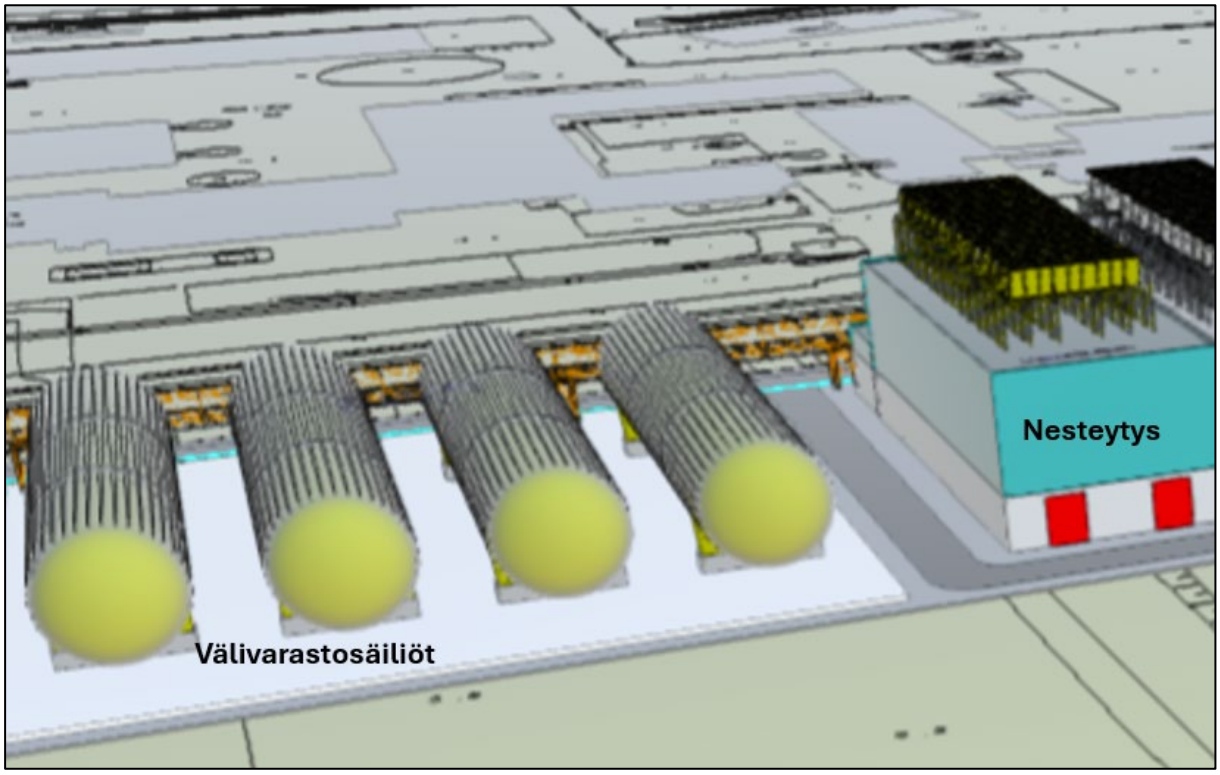
Copyright © AFRY Finland Oy

apuprosesseihin liittyvät laitteet sijoitetaan todennäköisesti toiseen rakennukseen. Nesteytetyn hiilidioksidin varastosäiliöiden varastokapasiteetti on yhteensä noin 20 000 kuutiometriä (22 000 tonnia). Lieriömäisten säiliötornien lukumäärä ja korkeus tarkentuvat suunnittelun edetessä. Varastosäiliöiden vaatiman alueen pinta-ala on noin kaksi hehtaaria.

Nesteytyslaitoksen rakentaminen jätevoimalan alueelle hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 edellyttää kasvavan puuston poistoa, pintamaan poistoa ja alueen tasaamista louhimalla samaan tasoon jätevoimala-alueen kanssa. Alueella tehdään maanleikkauksia noin 10 000 kuutiota (m^3ktr) ja avolouhintaa noin 90 000 kuutiota (m^3ktr). Hankevaihtoehdossa VE1 rakennettavalle alueelle Vuosaaren sataman alueella tehdään massanvaihto ja alue tasataan. Nesteytyslaitoksen ja varastointialueen rakennusten rakentaminen on tavanomaista tehdasalueen rakentamista. Rakentaminen voi sisältää myös pontitusta ja paalutusta sekä erilaisia laiteasennuksia.

Jatkosuunnittelussa määritetään Vuosaaren satama-alueelle sijoittuvan maanalaisen siirtoputken reitti nesteytetyn hiilidioksidin välivarastolta laiturille, jossa nesteytetty hiilidioksidin siirretään laivaan. Satamalaiturin sijainti Vuosaaren satamassa on esitetty luvussa 2.2 (Kuva 2-1). Tavoiteaikataulun mukaisesti nesteytyslaitoksen ja varastointialueen sekä nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen satama-alueelle ajoittuu välille 2027–2030.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 3-5. Esimerkinomainen havainnekuva hiilidioksidin nesteytyslaitokseen liittyvistä toiminnoista sekä nestemäisen hiilidioksidin välivarastosäiliöistä. Vantaan Energian suunnitelmissa nesteytysprosessiin liittyvät laitteet ja varastosäiliöt sijaitsevat hankevaihtoehdossa VE1 samalla alueella Vuosaaren satamassa, hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytys tapahtuu jätevoimalan alueella ja välivarastointi Vuosaaren satamassa.

Bild 3-5. Ett fotomontageexempel av de funktioner som är förknippade med anläggningen för kondensering av koldioxid och mellanlagringstankarna för flytande koldioxid. I Vanda Energis planer är processutrustningen för kondensering och lagringstankarna belägna på samma område i Nordsjö hamn i projektalternativ VE1, medan kondenseringen i projektalternativen VE2 och VE3 sker på avfallskraftverksområdet och mellanlagringen i Nordsjö hamn.

3.3.4 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

Toiminnassa noudatetaan voimassa olevia ohjeita ja lakeja, mm. valtioneuvoston asetusta rakennustyön turvallisuudesta (205/2009).

Rakennustyömaalla on mm. asianmukaiset palonsammutus- ja palohälytysvälineet sekä turvallisuuskilvet (205/2009, 72 §).

Rakentamisen aikana noudatetaan jätelain (646/2011) vaatimuksia ja syntyvät jätteet toimitetaan vastaanottopaikkaan, jolla on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa kyseisten jätteiden vastaanottoon.

Jos rakennustöiden aikana havaitaan aikaisemmin tunnistamattomia pilaantuneita maa-alueita, niistä tehdään toimivaltaiselle viranomaiselle erillinen valtioneuvoston asetuksen (214/2017) mukainen ilmoitus (ns. Pima-ilmoitus).

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aikana käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun edetessä. Kemikaalien varastointi järjestetään kemikaaliturvallisuuslain vaatimusten mukaisesti. Työmaa-alueella varastoidaan kerrallaan vain välttämätön määrä kemikaaleja.

Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan syntyy pääasiassa työkoneiden ja raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä maarakennustöiden aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisen aikaisia pölypäästöjä ehkäistään teknisin pölynhallintatoimenpitein sekä hyvällä suunnittelulla.

Rakentamisen aikaiset hulevedet hallitaan asianmukaisesti. Alueella voi syntyä hulevesiä sadannan vuoksi. Hulevesien hallintasuunnitelma tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Hulevesien hallintaa on kuvattu luvussa 3.7.1.

Rakentamisen aikaiset työmaavedet käsitellään ja tarvittaessa viivästytetään työmaa-alueilla ennen viemäriin tai ympäristöön johtamista. Työmaavesien hallintaa on kuvattu luvussa 3.7.3.

3.4 Energian tarve

Laitosten energiantarve on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 3-2. Arvio energian käytöstä.

Tabell 3-2. Uppskattning av energianvändning.

Energian käyttö	Yksikkö	Käyttö
Hiilidioksidin talteenottolaitos		
Sähkö	MW	30
	GWh/vuosi	250
Höyry	MW	80
Hiilidioksidin nesteytyslaitos		
Sähkö	MW	5
	GWh/vuosi	40

Hiilidioksidin talteenottolaitos

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen tarvitsema sähkö otetaan jätevoimalan länsipuolella sijaitsevasta sähköasemasta. Tämän hetken suunnitelmana on, että sähköliityntä sähköasemalta jätevoimalan laitosalueelle toteutetaan ilmajohdoilla olemassa olevien pylväiden kautta, ja laitosalueella sähköyhteys toteutetaan maakaapelilla. Tämä tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Nykyisen sopimuksen mukaisesti Vantaan Energia voi ottaa verkosta sähköä 10 megawatin teholla. Huomioiden jätteenpolttolaitoksen nykyinen sähkön käyttö ja tulevan hiilidioksidilaitoksen yhteenlaskettu sähkötehon tarve, ei nykyisen sopimuksen mukainen 10 megawattia ole toiminnan kannalta riittävä kapasiteetti. Lisätehon ottamisen mahdollistamiseksi lisäkapasiteetista on neuvoteltava Fingridin kanssa. Lisätehon tarve tarkentuu suunnittelun edetessä. Laitoksen suunnittelussa pyritään minimoimaan energiantarve.

Copyright © AFRY Finland Oy

Toisin kuin YVA-ohjelmassa on todettu, tämän hetken suunnittelun mukaan hiilidioksidin talteenottolaitokselle ei ole tulossa dieselgeneraattoreita varavoimalähteeksi.

Sähkön lisäksi hiilidioksidin talteenottolaitos tarvitsee höyryä (alustava arvio noin 260 tonnia/tunti), joka tuotetaan jätteenpolttoyksiköissä.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen prosessiin syötettävästä energiasta syntyy tuotantolaitoksen osaprosesseissa edelleen hyödyntämiskelpoisia hukkaenergioita. Tuotantolaitoksen eri osaprosesseissa syntyvät hukkaenergiat otetaan talteen omaan jäähdytyspiirinsä, josta talteenottolaitosprosessissa syntyneet hukkaenergiat voidaan lämpöpumppuratkaisun avulla siirtää edelleen kaukolämpöverkkoon.

Hiilidioksidin nesteytys ja varastointi

Hankevaihtoehdossa VE1 hiilidioksidin nesteytyksen ja varastoinnin sähköntarve on alustavasti suunniteltu katettavaksi liittymällä lähistöllä sijaitsevaan muuntamoaseman kautta. Jos nesteytyslaitos sijaitsee jätevoimalan alueella (hankevaihtoehdot VE2 ja VE3), otetaan sähkö jätevoimalan länsipuolella sijaitsevasta sähköasemasta. Energian tarve tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Toisin kuin YVA-ohjelmassa on todettu, tämän hetken suunnittelun mukaan nesteytyslaitokselle ei ole tulossa dieselgeneraattoreita varavoimalähteeksi.

Hiilidioksidin lastaus

Hiilidioksidin lastaus tapahtuu sataman nykyisellä laiturilla, joissa laiva voidaan kytkeä maasähköön. Energian tarve riippuu laivan koosta ja tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilidioksidin autokuljetukset

Hankevaihtoehdossa VE3 käytettävien säiliöajoneuvojen polttoaineena on diesel, jonka kulutus on noin 30 l/100 km.

3.5 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Hiilidioksidin talteenottoprosessissa käytetään muun muassa amiinipohjaisia liuoksia, aktiivihiiltä, katalyyttejä ja lisäksi käytetään muita kemikaaleja kuten korroosionestoaineita, jäähdytysaineita ja puhdistusaineita. Amiinipohjaisia liuoksia käytetään hiilidioksidin talteenottoprosessissa sitomaan hiilidioksidi pois savukaasuista. Amiinit reagoivat hiilidioksidin kanssa ja poistavat sen savukaasuvirrasta. Aktiivihiiltä voidaan myös käyttää apuaineena sitomaan hiilidioksidia ja erilaisia katalyyttejä. Talteenottolaitoksen kemikaalien käyttö- ja varastointimäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Talteenottolaitoksen kemikaalisäiliöt on pääsääntöisesti mitoitettu siten, että kemikaalien toimitukset tapahtuvat 14 päivän välein. Amiiniliuoksen säiliö on mitoitettu täydennettäväksi kuukausittain tai neljännesvuosittain. Talteenottoprosessissa käytettävät kulutusmateriaalit, kuten esim. katalyytit ja petimateriaalit, voivat kestää jopa kolmesta viiteen vuotta jatkuvassa käytössä. Aktiivihiilisuodattimet on tarkoitus vaihtaa kerran vuodessa. Talteenottolaitoksen alueella varastoitavien kemikaalien alustavat arviot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-3).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 3-3. Alustava arvio hiilidioksidin talteenottolaitoksessa käytettävistä ja varastoitavista kemikaaleista sekä niiden määristä.

Tabell 3-3. Preliminär bedömning av de kemikalier som ska användas och lagras i koldioxidavskiljningsanläggningen och deras kvantiteter.

Kemikaali	Käyttömäärä (vuodessa)	Varastointimäärä/ varastointikapasiteetti
Amiiniliuotin (make-up)	200–300 tonnia	225 m^3
Saostumisenestoaine	800 litraa	60 m^3
Korroosionestoaine	14 400 litraa	60 m^3
Biosidi	14 400 litraa	60 m^3
Natriumhydroksidiliuos (lipeä)	3 160 tonnia	5 m^3
Vaahdonestoaine	tarkentuu myöhemmin	tarkentuu myöhemmin
Hapen poistaja	440 000 litraa	60 m^3

Nesteytyslaitoksessa käytetään jäähdytysainetta, ammoniakkia, jonka varastointi- ja käyttömäärät tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Nesteytyksessä ei käytetä muita kemikaaleja.

3.6 Vedentarve ja hankinta

Hiilidioksidin talteenottolaitoksella käytetään demineralisoitua vettä jäähdytystornissa ja talteenottoyksikössä, joihin sitä lisätään tarpeen mukaan. Demineralisoitua vettä tuotetaan vesijohtovedestä jätevoimalan olemassa olevissa laitoksissa tai tarvittaessa omassa laitoksessa. Tuotantopaikka varmistuu suunnittelun myöhemmissä vaiheissa. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen demineralisoidun veden tarve on noin kaksi kuutiometriä tunnissa eli 16 000 kuutiometriä vuodessa.

Talteenottolaitos tehdään kaukovalvottavaksi, joten vakituista henkilöstöä ja siitä johtuvaa talousvedentarvetta ei laitoksella ole. Jonkin verran talousvettä saatetaan käyttää esimerkiksi pesuvetenä. Vedentarve katetaan vesijohtoverkostosta saatavalla vedellä.

Nesteytyslaitoksen talousveden tarve on vähäinen, alle yksi kuutiometri tunnissa tai noin 8000 kuutiometriä vuodessa. Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja välivaraston vedentarve katetaan todennäköisesti liittymällä Vuosaaren satama-alueen vesijohtoverkostoon (hankevaihtoehto VE1), tai vaihtoehtoisesti jätevoimala-alueen vesijohtoverkostoon (hankevaihtoehto VE2 ja VE3). Nesteytyslaitoksella talousvettä käytetään henkilöstön työvuorojen aikana sekä turvallisuuden varmistamiseksi (esimerkiksi sprinklerit ja silmäsuihkut). Nesteytyslaitos pyritään tekemään mahdollisuuksien mukaan kaukovalvottavaksi, joten vakituista henkilöstöä ja siitä johtuvaa vedentarvetta laitoksella ei todennäköisesti ole.

Hiilidioksidin laivaan lastaukseen ei liity merkittävää vedenkulutusta.

Alustava arvio hankkeen vedentarpeesta on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-4).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 3-4. Arvio veden käytöstä.

Tabell 3-4. Uppskattning av vattenanvändning.

Veden käyttö	Yksikkö	Käyttö
Hiilidioksidin talteenottolaitos		
Demineralisoitu vesi	m^3/h	2
	m^3/a	16 000
Talousvesi	m^3/h	2
	m^3/a	16 000
Hiilidioksidin nesteytyslaitos		
Talousvesi	m^3/h	1
	m^3/a	8 000

3.7 Jätevedet ja hulevedet

Hiilidioksidin talteenottolaitoksella käsitellään jätevesijärjestelmässä maksimissaan 300 000 kuutiometriä jätevesiä vuodessa. Jätevettä muodostuu talteenottolaitoksella lähinnä savukaasujen esikäsittelyssä savukaasujen jäähdytyksessä ja kosteudenpoistossa. Käsitellyt jätevedet voidaan uudelleen käyttää jätevoimalan alueella vettä käyttävissä prosesseissa tai ne johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa, amiinijätevesiä lukuun ottamatta. Amiinipitoisia jätevesiä muodostuu noin 450 m^3 vuodessa. Amiinipitoiset jätevedet johdetaan erillisviemäröinnillä amiinijätevesien säiliöön, josta ne kuljetetaan edelleen asianmukaiseen jatkokäsittelyyn säiliöautokuljetuksin. Säiliöautokuljetuksia on noin 1–2 kuukaudessa. Vaihtoehtona muualla tapahtuvalle jatkokäsittelylle selvitetään myöhemmässä suunnittelussa vesien käsittelymahdollisuutta Vantaan Energian korkealämpötilalaitoksella. Prosessista syntyvä kondenssivesi kerätään talteen muusta viemäröinnistä erillisellä viemäriverkostolla.

Nesteytyslaitoksella ja varastoinnista ei synny jätevesiä.

Taulukko 3-5. Arvio jätevesien määrästä.

Tabell 3-5. Uppskattning av mängden avloppsvatten.

Jätevesien määrä	Yksikkö	Käyttö
Hiilidioksidin talteenottolaitos		
Jätevesi (maksimi)	m^3/h	35 000
	m^3/a	300 000
Jätevesi erilliskäsittelyyn	m^3/h	0,05
	m^3/a	400

Copyright © AFRY Finland Oy

3.7.1 Hulevedet

Hulevesien keräilyyn käytetään avoimia viemäröintijärjestelmiä. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen ja varastointialueen piha-alue asfaltoidaan ja hulevesien hallitsemiseksi kiinteistölle rakennetaan asianmukainen hulevesijärjestelmä hiekan- ja öljynerotuskaivoineen.

Rakentamisen yhteydessä talteenottolaitoksen tontille tullaan tekemään merkittäviä muutoksia alueen topografiaan, mikä vaikuttaa hulevesien virtausreitteihin. Rakentaminen ei muuta merkittävästi hulevesien purkusuuntia, mutta virtausmäärät voivat muuttua. Hulevesien hallintasuunnitelma tarkentuu hankkeen suunnittelun edetessä. Alustavasti talteenottolaitoksen hulevedet kerätään alueen nykyisiin hulevesirakenteisiin ja viivästytetään tontilla ennen ympäristöön johtamista. Talteenottolaitoksen alueella liikennöidyn alueen vedet eivät lisäänny. Jätevoimalan alueella on hulevesien keräilysäiliö, jonka kautta hulevedet johdetaan Porvoonväylän ali Westerkullan ojaan. Jatkosuunnittelussa tarkennetaan hulevesien johtamista ja olemassa olevien hulevesirakenteiden kapasiteettia.

Mikäli laitosalueiden piha-, tie- tai kenttäalueilla muodostuu likaantuneita hulevesiä (esimerkiksi kemikaalien purkupaikat), johdetaan hulevedet näiltä alueilta jätevesiviemäriin.

3.7.2 Sammutusjätevedet

Talteenottolaitoksen viemäriin asennetaan sulkuventtiilit niin että viemäriin päätyvät sammutusvedet voidaan pysäyttää. Alueen tarkat viemäröinnit suunnitellaan myöhemmässä vaiheessa ja samoin tarkastellaan, voidaanko olemassa olevia viemärirakenteita hyötykäyttää sammutusjätevesien keräilyssä.

Piha-alueella sammutusjätevesien osalta on tarkoitus hyötykäyttää alueella jo olevia rakenteita, joihin vesi voidaan väliaikaisesti varastoida. Jätevoimalan alueella on 1500 m^3 maanalainen säiliö, joka toimii normaalin toiminnan aikana hulevesien keräilysäiliönä. Tähän säiliöön voidaan pysäyttää piha-alueella syntyvät sammutusjätevedet. Pysäyttäminen tapahtuu sammuttamalla pumput, jolloin vesi ei pääse säiliöstä pois. Lisäksi säiliö on varustettu sulkuventtiileillä. Mikäli näytteenotossa veden laatu on sellainen, ettei sitä voi johtaa ojaan, pumpataan vesi pumppuautoon ja toimitetaan soveltuvaan käsittelyyn. Säiliön kapasiteetin riittävyys tarkastellaan jatkosuunnittelun aikana ja tarvittaessa sammutusjätevesien talteenottotilavuutta kasvatetaan uudella säiliöllä. Koska samaa säiliötä käytetään hulevesien viivytykseen sekä sammutusjätevesien talteenottoon, kapasiteetin riittävyys varmistetaan myös rankkasadetilanteiden aikana.

Sammutusvedeksi jätevoimalan alueella on palovesisäiliö, josta saadaan tulipalotilanteessa vettä sammutukseen vesiputkiverkoston lisäksi. Suunnitelma sammutusvesien hallinnasta esitetään hankkeen ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

Myös sataman alueelle suunniteltujen toimintojen osalta mahdollisten sammutusjätevesien keräily suoritetaan olemassa olevien rakenteiden kautta, mikäli mahdollista. Sammutusjätevesien hallintaa tarkastellaan suunnittelun edetessä.

3.7.3 Työmaavedet

Rakentamisen aikaisten työmaavesien käsittely ja hallinta tullaan toteuttamaan rakennussäännösten, kunnan vaatimusten ja rakennus- tai muun siihen liittyvän luvan mukaisesti. Työmaavesien tarkat purkupaikat eivät ole tiedossa. Purkupaikkojen osalta tullaan

Copyright © AFRY Finland Oy

välttelemään herkkiä vesistöjä tai kohteita. Tyypillisesti työmaavedet puretaan joko kunnalliseen hulevesiviemäriin tai ojaan. Työmailla, riippuen työmaasta ja veden määrästä, voidaan ottaa käyttöön viivästysrakenteita, joilla purkautuvan veden kiintoainespitoisuutta voidaan laskea. Työmaavesien osalta tullaan noudattamaan kuntien määräyksiä koskien purkuveden kiintoainespitoisuutta ja muita raja-arvoja.

Louhinnan aikaiset hulevedet voivat sisältää kohonneita typpipitoisuuksia louheen räjähdeainejäämien vuoksi. Louhinnan osalta ei ole päätetty vielä ajankohtaa tai urakoitsijaa. Räjäytysaineiden valinnassa voidaan suosia aineita, joiden kuormitus ympäristöön olisi mahdollisimman vähäinen. Poikkeustilanteissa vesien joukkoon voi joutua myös öljyä rikkoutuneista työkoneista. Työmailla säilytetään riittävästi öljynimeytysmateriaaleja ja työmaavedet käsitellään selkeytyksen lisäksi tarvittaessa öljynerotuksella. Työmaavesien käsittely tarkentuu hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu osin mahdollisten happamien sulfaattimaiden alueelle. Alueella rakennettaessa arvioidaan ympäristöministeriön oppaan (2022) mukaisesti kaivettavien ja käsiteltävien maamassojen hapontuotantopotentiaali, jotta niille voidaan toteuttaa riittävä neutralointi. Mikäli happamia sulfaattimaita havaitaan työn aikana, kiinnitetään erityistä huomioita työmaavesien neutralointiin.

3.8 Toiminnasta syntyvät jätteet ja sivutuotteet

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen toiminnasta syntyy kemikaalijätteitä, kuten kierrätykseen kelpaamattomia amiiniliuoksia, katalyyttiliuoksia sekä laitteiden puhdistukseen liittyviä kemikaaleja. Laitteistojen, säiliöiden ja putkistojen huolloista voi syntyä lisäksi eristysmateriaalijäteitä tai käytettyjä suodattimia. Talteenottolaitoksella syntyvät jätteet ja jätemäärät on esitetty seuraavassa taulukossa.

Seuraavissa suunnitteluvaiheissa arvioidaan, voidaanko osa jätevirroista hävittää Vantaan Energian korkealämpötilalaitoksessa, mikä vähentäisi tarvetta kuljettaa jätevirtoja pois alueelta. Alustavasti on arvioitu, että kemikaalijäte, jäteöljy ja suodattimet voidaan hävittää korkealämpötilalaitoksessa. Amiinijäte kuljetetaan muualle asianmukaiseen käsittelyyn, kuten myös syntyvä metallijäte.

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen normaalista toiminnasta ei synny merkittäviä määriä jätettä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 3-6. Arvio talteenottolaitoksella syntyvistä jätteistä ja jätemääristä.

Tabell 3-6. Uppskattning av avfall och avfallsmängder som uppstår vid avskiljningsanläggningen.

Jätejae	Yksikkö	Määrä
Tavanomaiset jätteet		
Metallijäte	t/vuosi	4 000
Suodattimet	kg/vuosi	5 000
Vaaralliset jätteet		
Amiinijäte	t/vuosi	130
Kemikaalijäte	l/vuosi	6 200
Jäteöljy	l/vuosi	400

3.9 Päästöt ilmaan

Jätteenpolton savukaasut puhdistetaan ennen hiilidioksidin talteenottoa nykyisen savukaasun puhdistusprosessin mukaisesti noudattaen ympäristölupien ja jätteenpolton lainsäädännön päästötasovaatimuksia. Jätteenpoltossa syntyvien epäpuhtauksien määrä ei siten muutu hiilidioksidin talteenoton myötä. Ulkoilmaan johdettavan hiilidioksidista puhdistetun savukaasun muut ominaisuudet, kuten lämpötila ja tilavuus, voivat kuitenkin muuttua nykyisestä ja siitä syystä päästöjen leviämistä ja vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu päästöjen leviämismallinnuksella (luku 11). Suunnittelu toteutetaan siten, että talteenottolaitoksen piipun kautta ilmaan johdettavat savukaasut eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

Talteenottolaitoksen suunnittelun tavoitteena on, että prosessiin käytettävästä amiinista ei synny päästöjä ilmaan. Pahimmassakin tapauksessa amiinijäämien (aldehydit, pääasiassa asetaldihydi) määrät olisivat vähäisiä, alle 10 miljoonasosaa tilavuudessa. Amiineista voi syntyä vähäisiä hajupäästöjä. Niiden mahdollinen määrä ja laatu tarkentuvat suunnittelun edetessä. Suunnittelun tavoitteena on hallita amiinipäästöt siten, ettei haitallisia hajupäästöjä synny.

Nesteytyslaitokselta vapautuu ilmaan nesteytymättä jäänyt kaasu, joka koostuu pääasiassa hiilidioksidista (> 97,5 mooli-%) ja typestä (< 2,5 mooli-%). Muita päästöjä ei synny.

Hiilidioksidin autokuljetuksista (hankevaihtoehto VE3) syntyy pakokaasupäästöjä ilmaan.

Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan syntyy pääasiassa työkoneiden ja raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä maarakennustöiden aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisen aikaisia pölypäästöjä ehkäistään teknisin pölynhallintatoimenpitein sekä hyvällä suunnittelulla.

3.10 Liikenne

Tieyhteys rakennustyömaille sekä toiminnassa oleville laitoksille kulkee olemassa olevien yhteyksien kautta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laitosten toiminnan aikana aiheutuu hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 säännöllistä liikennettä ainoastaan työntekijöiden kulkemisesta. Jätteiden tai kemikaalien poisvienti laitosalueelta ja kemikaalien toimittaminen ovat yksittäisiä liikennetapahtumia, mutta niiden ei odoteta tapahtuvan päivittäin. Talteenottolaitoksen kemikaalisäiliöt on pääsääntöisesti mitoitettu siten, että kemikaalien toimitukset tapahtuvat 14 päivän välein tai harvemmin. Hankevaihtoehdossa VE3 liikennettä aiheutuu merkittävästi hiilidioksidin autokuljetuksista, kuljetuksia on päivittäin enintään 60 kpl eli 120 ajoneuvoa/vrk.

Laivaliikenteen määrä tulee riippumaan lopullisen geologisen varastointipaikan sijainnista ja laivan koosta. Tämä huomioon ottaen, laivan edestakainen matka voi kestää 5–11 päivää, mikä tarkoittaa 30–70 matkaa vuodessa. Hanketta on tarkoitus palvella enintään kaksi hiilidioksidilaivaa (vuosittaisten matkojen kokonaismäärä jaettaisiin näiden kahden laivan kesken). Potentiaaliset purkausterminaalit sijaitsevat Norjassa, Tanskassa, Alankomaissa, Saksassa ja Pohjanmerellä (kelluvat purkausterminaalit).

3.11 Melu ja tärinä

Rakennusvaiheessa toimintaan liittyy tavanomaista rakennustyömaan melua ja tärinää. Rakentamisen aikaisia melulähteitä ovat esimerkiksi työkoneiden ja laitteiden käyttö, paalutus, kallion louhinta ja räjäytykset, liikenne sekä mahdollisesti murskaus.

Talteenottolaitoksen alueella melua ja tärinää aiheutuu rakentamisen aikana erityisesti räjäytys- ja louhintatöistä. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 räjäytys- ja louhintatöitä tehdään myös jätevoimalan nesteytyslaitoksen alueella.

Siirtoputken rakennustöistä ei aiheudu merkittävää melua. Maahan kaivettavilla putkiosuuksilla maaperän tuennasta ja pohjavahvistuksista aiheutuu ajoittaista melua ja tärinää.

Vuosaaren satama-alueella nesteytyslaitoksen (hankevaihtoehto VE1) ja hiilidioksidin välivaraston rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen melua.

Talteenottolaitoksen toiminnan aikaiset merkittävimmät melulähteet ovat kompressorit, savukaasupuhaltimet, lauhduttimet ja erilaiset pumput. Laitteistotiedot ja niiden melutasot tarkentuvat suunnittelun edetessä. Suunnittelussa varmistetaan, että talteenottolaitoksen aiheuttama melu yhdessä alueen muun teollisuusmelun kanssa noudattaa lainsäädännön asettamia melutasoja.

Nesteytyslaitoksen merkittävimmät melulähteet ovat kompressorit (ks. luku 9).

Nestemäisen hiilidioksidin pumppauksessa käytettävä lastikaasukompressori aiheuttaa melua, mutta koska sitä käytetään vain satunnaisesti, meluvaikutuksen odotetaan olevan vähäinen. Aluksilla tai satama-alueilla jo sovelletut parhaat käytännöt otetaan huomioon aluksen ja satama-alueen aiheuttaman melutason minimoimiseksi.

Nestemäisen hiilidioksidin autokuljetusten liikenteen melu on tyypillistä raskaan liikenteen melua (hankevaihtoehto VE3).

3.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla (Best Available Techniques, BAT) tarkoitetaan mahdollisimman tehokkaita ja kehittyneitä, teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä sekä

Copyright © AFRY Finland Oy

toiminnan suunnittelu, rakentamis-, ylläpito- ja käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä tai vähentää ympäristön pilaantumista.

Tekniikan toteuttamiskelpoisuuteen vaikuttaa tekniikan saatavuus toimialalla ja taloudellinen ja tekninen kannattavuus. Lisäksi on otettava huomioon tekniikan käyttöönotosta saatavat ympäristönsuojelulliset hyödyt.

Parhaaseen saavutettavissa olevaan ympäristönsuojelutason määritelmään vaikuttavat useat eri tekijät laitoskohtaisesti.

Euroopan komission IPPC-toimisto organisoi teollisuuden ja viranomaisten välillä tietojen vaihtoa parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta. Tietojen vaihdon tulokset julkaistaan BAT-vertailuasiakirjoina (BAT Reference Document, BREF). Teollisuuspäästödirektiivi (IED, 2010/75/EU, muutos 2024/1785) ja ympäristönsuojelulaki edellyttävät, että direktiivilaitosten päästöjen raja-arvojen, tarkkailun sekä muiden lupaehtojen tulee perustua päätoimialaa koskeviin BAT-päätelmiin.

Hiilidioksidin talteenottolaitos on direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1 taulukon 1 kohdan 3 b) nojalla. Hiilidioksidin talteenottolaitokselle ei ole olemassa suoraan soveltuvia BAT-päätelmiä. Arvio parhaasta käyttökelpoisesta tekniikasta tehdään ympäristölupahakemuksen yhteydessä ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaisesti. Tarkastelussa otetaan tarvittavilta osin huomioon jätteiden polttoa koskevat WI BAT-päätelmät sekä toimintaan mahdollisesti liittyvät useille toimialoille yhteisistä ns. horisontaali BREF-dokumenteista varastoinnin päästöjä, energiatehokkuutta sekä teollisuuden jäähdytysjärjestelmiä koskevat vertailuasiakirjat.

3.13 Käyttöikä

Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitosten, välivaraston sekä hiilidioksidin siirtoputken käyttöiäksi arvioidaan noin 25 vuotta. Laitosten käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

3.14 Käytöstä poiston kuvaus

Laitos- ja varastointialueiden purkutyöt muistuttavat vaikutuksiltaan rakennustöitä. Purkamisen eri vaiheissa syntyy muun muassa pöly- ja melupäästöjä sekä tärinää. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa laitos- ja varastoaluiden lähiympäristöön ja ajoittuvat päiväsaikaan. Hiilidioksidin siirtoputkea ei todennäköisesti kaiveta pois maasta käytöstä poiston yhteydessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

4.1 Yleistä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn jälkeen hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään tarvittaviin lupahakemuksiin. Vuoden 2026 alussa perustetaan valtakunnallinen Lupa- ja valvontavirasto, johon siirtyvät ELY-keskusten ympäristön lupa-, ohjaus- ja valvontatehtävät sekä suurin osa aluehallintovirastojen tehtävistä, kuten ympäristöasioiden luvitus.

Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

4.2 Ympäristölupa

Ympäristönsuojelulain tarkoituksena on muun muassa ehkäistä ympäristön pilaantumista ja vähentää toiminnasta aiheutuvia päästöjä sekä poistaa pilaantumisesta aiheutuvia haittoja. Laki velvoittaa, että teolliseen toimintaan, josta aiheutuu tai josta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumisen vaaraa on haettava ympäristölupaa. Luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun valtioneuvoston asetukseen ympäristönsuojelusta (713/2014).

Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, ettei luvan mukaisesta toiminnasta aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista, maaperän, pohjaveden tai meren pilaantumista eikä naapuruussuhdelain (26/1920) mukaista kohtuutonta rasitusta. Ympäristönsuojelulain mukaisen hakemuksen käsittelystä vastaa Lupa- ja valvontavirasto.

Hanke on hiilidioksidin talteenottolaitoksen osalta ympäristöluvanvarainen ympäristönsuojelulain 27 §:n sekä liitteen 1 perusteella. Laitos on direktiivilaitos, jota koskee liitteen 1 taulukon 1 kohta

3 b) Energian tuotanto:

- Taulukon 1 soveltamisalaan kuuluvista laitoksista tulevien hiilidioksidivirtojen talteenotto geologista varastointia varten.

Vantaan Energian jätevoimalan jätteenpolttolaitosyksiköt ovat direktiivilaitoksia, joilla on ympäristönsuojelulain mukaiset ympäristöluvat. Helsingin Satamalla on voimassa oleva ympäristölupa Vuosaaren sataman toimintaan. Ympäristölupiin voidaan hakea muutosta ympäristönsuojelulain 29 §:n tai 89 §:n nojalla. Olemassa olevien ympäristölupien päivitystarpeesta päättää laitosten valvonnasta vastaava Lupa- ja valvontavirasto (1.1.2026 alkaen).

Vantaan Energia käy keskusteluja jätevoimalan valvojan kanssa jätteenpolttolaitosyksiköiden ympäristölupien päivitystarpeesta. On todennäköistä, että Vantaan Energian jätteenpolttolaitosyksiköiden olemassa oleviin ympäristölupiin on tarpeen hakea muutosta hiilidioksidin talteenottolaitoksen toteuttamisen takia liittyen muutoksiin savukaasujen johtamisessa olemassa olevien piippujen asemesta talteenottolaitoksen piipun kautta ulkoilmaan. Vuosaaren satama käy vastaavasti keskustelua sataman toiminnan muutoksen vaikutuksesta lupatarpeeseen. Nesteytyslaitoksen toiminta ei lähtökohtaisesti ole ympäristöluvanvaraista toimintaa ja alustavan arvion mukaan sataman ympäristölupaa ei ole tarpeen

Copyright © AFRY Finland Oy

muuttaa hiilidioksidin nesteytyksen, varastoinnin ja lastauksen vuoksi. Lupatarpeen arvioinnin tekee Lupa- ja valvontavirasto, jonka kanssa sovitaan tarkemmin lupamenettelyistä.

Ympäristölupahakemuksia voidaan valmistella YVA-menettelyn aikana ja ympäristölupahakemus on mahdollista panna vireille jo YVA-menettelyn ollessa kesken. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ja viranomaisen antama perusteltu päätelmä tulee kuitenkin liittää ympäristölupahakemukseen. Näin ollen ympäristölupaa ei myönnetä ennen kuin YVA-selostus on valmistunut ja yhteysviranomainen on antanut siitä perustellun päätelmänsä.

4.3 Vesilain mukainen lupa

Vesilaissa (587/2011) säädetään vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Lisäksi vesilailla suojellaan eräitä vesiluontotyyppejä kuten lähteitä, pieniä lampia ja merenrannikon muodostumia (fladat, kluuvit). Vesitaloushanke tarkoittaa vesi- tai maa-alueilla toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesitaloushanke vaatii luvan lupaviranomaiselta, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää ja tämä muutos aiheuttaa esimerkiksi tulvan vaaraa tai yleistä vedenvähyyttä, aiheuttaa luonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista tai vesistön tilan huononemista, aiheuttaa vahinkoa tai haittaa kalastukselle tai kalakannoille tai vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen.

Vesilain mukainen lupa tarvitaan vesi-, viemäri-, voima- tai muun johdon tekemiseen yleisen kulkuväylän ali (vesilain 3 luvun 3 §:n 5 momentti) tai jos hanke vaarantaa puron uoman luonnontilan säilymisen (vesilain 3 luvun 2 §:n 8 momentti). Vesi-, viemäri- ja voimajohdon, tietoliikennekaapelin tai muun vaikutuksiltaan näihin rinnastuvan johdon asentamisesta valtaväylän (mm. joet, vesistökapeikot, salmet) ja puron alitse tulee tehdä ilmoitus Lupa- ja valvontavirastolle. Hankkeesta vastaavalla on vesilain nojalla oikeus sijoittaa edellä mainittu johto/kaapeli toisenkin vesialueelle, jos sen sijoittaminen ei edellytä lupaa 3 luvun 2 §:n nojalla, sijoittamisesta ei määrätä ympäristönsuojelulain nojalla tai sijoittamisesta ei aiheudu vähäistä suurempaa haittaa alueen omistajalle. Lupa- ja valvontavirasto tarkastaa ilmoituksen ja tekee luvantarvearvion jokaisesta alituksesta. Mikäli alituksilla ei ole vesilain 3 luvun 2 §:ssä säädettyjä vaikutuksia eivätkä ne aiheuta edunmenetystä yleiselle tai yksityiselle edulle, alitukset eivät vaadi erillistä lupaa.

Vesilain 3 luvun 2 § mukaan vesitaloushankkeella on oltava Lupa- ja valvontaviraston lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Hankkeen hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen vesiluvan tarpeen kohdekohtaisesti ratkaisee Lupa- ja valvontavirasto hanketoimijan tekemän ilmoituksen jälkeen. Lupaviranomaisena vesilain mukaisissa luvissa toimii Lupa- ja valvontavirasto. Vartiokylän pohjavesialueen osalta on todennäköistä, että rakentamisen aikaiseen pohjaveden pinnan alentamiseen tai pohjaveden pinnan alapuolella tehtäviin rakentamistoimenpiteisiin tulee hakea vesilain mukaista lupaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

4.4 Kaavoitus

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaista luvan tai ilmoituksen varaista tai rekisteröitävää toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Alueella, jolla on voimassa maakuntakaava tai oikeusvaikutteinen yleiskaava, on katsottava, ettei toiminnan sijoittaminen vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen.

Långmossebergenin jätevoimalan ja tulevan talteenottolaitoksen alueella on valmisteilla asemakaavamuutos, joka on käynnistynyt Vantaan Energian aloitteesta. Asemakaavaa muutetaan niin, että jätevoimalan kiinteistölle voidaan rakentaa hiilidioksidin talteenottolaitos ja sekajätteen lajittelulaitos. Nykyinen asemakaavoitettu rakennusoikeuden määrä ei ole riittävä. Uutta rakennusoikeutta tarvitaan lisää noin 30 000 kerrosneliömetriä (k-m^2).

Vuosaaren satama-alueella on voimassa oleva asemakaava, jonka puitteissa on mahdollista sijoittaa alueelle nesteytyslaitos ja hiilidioksidin välivarasto. Vantaan Energia on käynyt asiasta keskusteluita Helsingin kaupungin rakennusvalvonnan kanssa.

4.5 Laki hiilidioksidin talteenottamisesta ja varastoinnista

Hankkeeseen liittyy myös laki hiilidioksidin talteenottamisesta ja varastoinnista (416/2012). Lakia sovelletaan geologista varastointia varten tapahtuvaan hiilidioksidin talteenottoon, siirtämiseen siirtoverkon välityksellä ja välivarastointiin sekä hiilidioksidin geologiseen varastointiin. Laissa määrätään, että Suomen alueella talteen otettua hiilidioksidia saa luovuttaa geologisesti varastoitavaksi vain sellaiseen maanalaiseen geologiseen muodostumaan, joka sijaitsee kokonaan Euroopan unionin jäsenvaltion alueella taikka sen Yhdistyneiden kansakuntien merioikeusyleissopimuksen (SopS 49–50/1996) mukaisella talousvyöhykkeellä tai mannerjalustalla.

Lain 11 §:ssä todetaan, että hiilidioksidin siirtoverkon ja välivarastointitilan rakentamisen tulee perustua oikeusvaikutteiseen kaavaan. Tässä hankkeessa on kyse yksittäisestä siirtoputkesta, ei lain 11 §:n mukaisesta siirtoverkosta. YVA-menettelyssä arvioitava hiilidioksidin siirtoputki on suunniteltu teknisiltä ominaisuuksiltaan ja kapasiteetiltaan ainoastaan Vantaan Energian omaan käyttöön. Siirtoputken varrella ei ole teollisia toimijoita, eikä putken varrella ole tilaa muiden liitynnöille.

4.6 Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoitetaan Vantaan Energian omalle tontille. Hiilidioksidin nesteytyslaitosta ja välivarastointia varten Vuosaaren satamasta vuokrataan tarvittavat alueet maanvuokraoikeuksin. Siirtoputken sijoittamisesta pyritään ensisijaisesti sopimaan maanomistajien kanssa.

4.7 Maisematyölupa, maa-aineslupa ja ympäristölupa murskaukseen

Rakentamisalueen puiden kaataminen ja valmistelevat toimenpiteet saattavat edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista maisematyölupaa. Maisematyölupaa ei kuitenkaan tarvita rakentamishanketta valmisteleviin välttämättömiin toimenpiteisiin, jotka liittyvät lainvoimaisen kaavan toteuttamiseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Långmossebergenin jätevoimalan alueella hankkeen edellyttämät louhintatyöt on tarkoitus toteuttaa lainvoimaisen asemakaavan toteuttamiseen liittyvinä rakentamista valmistelevina louhintoina, jolloin louhinta ei edellytä maa-aineslupaa. Kaavoituksesta vastaa Vantaan kaupunki. Vantaan Energia toimii yhteistyössä Vantaan kaupungin kanssa kaavoituksessa.

Murskaamo edellyttää ympäristönsuojelulain liitteen 2 kohdan 7 e mukaan ympäristölupaa, mikäli kysymyksessä on kiinteä murskaamo tai siirrettävä murskaamo, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää. Långmossebergenin jätevoimalan alueelle sijoittuvan murskaamon tarvetta arvioidaan suunnittelun edetessä.

4.8 Meluilmoitus

Toimenpiteestä tai tapahtumasta tulee tehdä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle meluilmoitus, jos melun tai tärinän on syytä olettaa olevan erityisen häiritsevää. Ilmoitus tulee tehdä viimeistään 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista. Viranomainen antaa asiasta päätöksen (527/2014, 118 §).

4.9 Rakentamislupa

Talteenottolaitoksen sekä nesteytyslaitoksen ja varastosäiliöiden rakentaminen edellyttää rakentamislain (751/2023) mukaista rakentamislupaa, joka haetaan Helsingin ja Vantaan kaupunkien rakennusvalvonnalta. Rakentamista valmistelevia toimenpiteitä, kuten puiden kaato, kaivamista ja paalutusta, voidaan tehdä ennen varsinaisen rakennustyön aloittamista.

Rakentamisluvan myöntäminen edellyttää, että mahdollinen hankkeen vaatima ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu. Lähtökohtaisesti rakentamisalueen kaavan tulee olla lainvoimainen, jotta rakentamisluvan voi myöntää.

Rakentamisalueen maanrakennus- ja louhintatöiden aloittaminen ennen rakentamisluvan myöntämistä edellyttää mahdollisesti rakentamislain mukaista maisematyölupaa.

4.10 Kemikaalilainsäädännön ja painelaitelainsäädännön edellyttämät luvat

Hiilidioksidia kuljetetaan siirtoputkessa paineenalaisena kaasuna tai vaihtoehtoisesti nesteenä ja varastoidaan paineenalaisena nesteytettynä. Painelaitteita koskevat rekisteröintivaatimukset huomioidaan hiilidioksidin talteenoton, varastoinnin ja siirron yhteydessä käytettävissä painelaitteissa. Rekisteröinti on tehtävä laitteen käyttöönoton yhteydessä, mikä painelaite on rekisteröintivaatimuksen alainen.

Vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavalle laitokselle on haettava lupa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Lupatarve riippuu käytössä olevista kemikaaleista ja niiden määristä, ja nämä tiedot tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Hiilidioksidin nesteytys ja välivarasto saattavat edellyttää kemikaaliturvallisuuslain mukaisen ilmoituksen tekemistä. Hiilidioksidia ei luokitella vaaralliseksi kemikaaliksi, joten hiilidioksidin siirtoputkeen ei sovelleta kemikaaliturvallisuuslupamenettelyä.

Copyright © AFRY Finland Oy

4.11 Muut luvat ja ilmoitukset

Erikoiskuljetuslupa

Maantiekuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, jos se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan joko sähköisen asiointipalvelun kautta tai lähettämällä lupahakemus (tai vapaamuotoinen hakemus) Sisä-Suomen elinvoimakeskukseen. Laitoksen rakennusvaiheessa alueelle tuotavien laitteiden tai komponenttien kuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

Lentoestelupa

Hankkeessa selvitetään ilmailulain (864/2014, 158 §) mukaisen lentoesteluvan tarve. Ilmailulain mukaan mastoa, tuulivoimalaa, nosturia, valaistus-, radio- tai muuta laitetta, rakennusta, rakennelmaa tai merkkiä ei saa asettaa, järjestää tai kohdistaa siten, että sitä voidaan erehdyksessä pitää ilmailua palvelevana laitteena tai merkkinä.

Rakennelma tai laite ei saa myöskään häiritä ilmailua palvelevia laitteita tai lentoliikennettä tai aiheuttaa muutoin vaaraa lentoturvallisuudelle. Lentoestelupa tarvitaan, jos este mm.:

- ulottuu yli 10 m korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee lentopaikan, kevytlentopaikan tai varalaskupaikan kiitotien ympärillä olevan suorakaiteen sisällä, jonka pitkät sivut ovat 500 metrin etäisyydellä kiitotien keskilinjasta ja lyhyet sivut 2 500 metrin etäisyydellä kiitotien kynnyksistä ulospäin;
- ulottuu yli 30 metrin korkeuteen maan- tai vedenpinnasta ja sijaitsee 1 kohdassa tarkoitetun alueen ulkopuolella mutta kuitenkin enintään 45 kilometrin etäisyydellä lentoaseman mittapisteestä.

Lupaa haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta, jos este voi häiritä lentoliikennettä. Liikenne- ja viestintäviraston on ennen luvan myöntämistä selvitettävä lentoesteen vaikutukset lentoliikenteen sujuvuudelle ja lentopaikan pitäjälle. Lentoestelupa on myönnettävä, jos lentoturvallisuus ei vaarannu ja jos suunnitellun esteen aiheuttamaa haittaa lentoliikenteen sujuvuudelle voidaan käytettävissä olevilla lentomenetelmän suunnittelukriteereillä vähentää siten, ettei se aiheuta lentopaikan pitäjälle kohtuutonta haittaa tai vaikeuta lentoliikenteen sujuvuutta.

Jätevoimalan alue sijaitsee noin 8,5 kilometrin etäisyydellä Helsinki-Vantaan lentoasemasta. Alueelle rakennetaan hankkeeseen liittyen yli 30 metrin korkuisia rakenteita. Näin ollen on mahdollista, että hanke edellyttäisi lentoestelupaa. Mutta koska jätevoimalan alueella sijaitsee jo tällä hetkellä korkeita rakennuksia ja rakenteita, tulee hankkeen lentoesteluvan tarve varmentaa viranomaisilta.

Luonnonsuojelulain ja vesilain mukaiset poikkeusluvat

Luonnonsuojelulain (9/2023) mukaisen poikkeusluvan hakeminen Lupa- ja valvontavirastolta (1.1.2026 alkaen) on tarpeen, mikäli hanke vaikuttaa luonnonsuojelulailla rauhoitettuihin tai suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin (9/2023, 66 § tai 83 §).

Poikkeus luontotyypin hävittämis- ja heikentämiskiellosta voidaan yksittäistapauksissa myöntää, jos kyseisen luontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu tai luontotyypin suojelu estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen eikä hankkeelle tai suunnitelmalle ole teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa olevaa vaihtoehtoa (9/2023, 66 §).

Copyright © AFRY Finland Oy

Poikkeus eliölajin suojelua koskevista säännöksistä voidaan myöntää, jos siitä ei ole haittaa eliölajin suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle (9/2023, 83 §).

Vantaan Energia on jättänyt Uudenmaan ELY-keskukselle hakemuksen rauhoitettua kasvilajia lahokaviosammalta koskevista luonnonsuojelulain 74 §:n rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen suunnitellun hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueella. ELY-keskus myönsi luvan 10.3.2025. Hiilidioksidin siirtoputken reitillä sijaitsevan lahokaviosammalesiintymän hävittämiselle haetaan tarvittaessa poikkeuslupaa. Poikkeuslupa haetaan tarvittaessa myös hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueen lahokaviosammalesiintymän hävittämiselle.

Vesilain 2 luvun 11 §:n mukaan luonnontilaisen enintään 10 ha suuruisen lähteen luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi yksittäistapauksessa hakemuksesta myöntää poikkeuksen kyseisestä kiellosta, jos vesiluontotyypin suojelutavoitteet eivät huomattavasti vaarannu. Hiilidioksidin siirtoputken reitillä sijaitsee Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalue, Mustavuoren lähdelammet ja Porslahden lähde. Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueen osalta on todennäköistä, että vesilain mukaista poikkeuslupaa tulee hakea. Siirtoputken rakentaminen on alustavasti suunniteltu toteutettavan Mustavuoren lähdelampien alueella suuntaporauksella. On kuitenkin mahdollista, että vesilain mukaista poikkeuslupaa tulee tämän osalta hakea. Porslahden lähteen lähistöllä tehdään siirtoputken rakentamiseen liittyvää maankaivua ja maankaivu voi ulottua pohjaveden pinnan alapuolelle. On mahdollista, että vesilain mukaista poikkeuslupaa tulee tämänkin osalta hakea. Vesilain mukaisten poikkeuslupien tarvetta arvioidaan tarkemmin jatkosuunnittelussa, kun siirtoputken reitin yksityiskohdat ja rakentamisen työmenetelmät tarkentuvat.

Muinaismuistolain mukainen kajoamislupa

Kiinteät muinaisjäännökset on rauhoitettu muinaismuistolailla (295/1963) ja laki suojaa myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä. Jos maata kaivettaessa löytyy kiinteä muinaisjäännös, laki määrää keskeyttämään työn ja ilmoittamaan asiasta Museovirastolle.

Muinaismuistolain mukaan kiinteään muinaisjäännökseen kajoamiseen voidaan myöntää lupa (kajoamislupa), jos muinaisjäännös tuottaa merkitykseensä nähden kohtuutonta haittaa (295/1963, 11 §). Kajoamislupa voidaan myöntää maanomistajalle tai muulle toimijalle, jonka tarkoituksena on toteuttaa toimenpide, jolla voi olla vaikutusta kiinteään muinaisjäännökseen. Hankkeista tai kaavoituksesta, jotka koskevat kiinteitä muinaisjäännöksiä, on järjestettävä viranomaisneuvottelu (295/1963, 13 §).

Muun lain nojalla myönnetty lupa hankkeen toteuttamiseen (esimerkiksi rakentamislupa tai maa-aineslupa) ei poista velvollisuutta hakea kajoamislupaa, jos rakentamisalueella sijaitsee kiinteä muinaisjäännös. Kajoamisluvan myöntää Museovirasto.

Risteämislausunto

Voimajohtoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvasta rakentamisesta on pyydettävä Fingridiltä risteämislausunto. Voimajohtoalueen risteämä voi olla esimerkiksi kevyen liikenteen väylä, tie tai katu tai rakennelma, rakennus tai maanalainen rakennelma, joka sijoittuu voimajohdon läheisyyteen. Risteämislausunnossa tulee huomioida myös alueen louhintatyöt.

Copyright © AFRY Finland Oy

Risteämälupa

Risteämälupa koskee radan alitusta tai sijoitusta radan suuntaisesti tai muutoin Väyläviraston omistamalle alueelle. Risteämällä tarkoitetaan rautatiealueella sijaitsevia johtoja, putkia tai kaapeleita. Risteämä ylittää tai alittaa raiteen tai kulkee rautatiealueella tai muissa rakenteissa (kuten tie- tai alikulkusillat, kaapelikanavat ym.). Risteämälupa voi tulla kyseeseen Vuosaaren satama-alueella, riippuen hiilidioksidin siirtoputken lopullisen reitin suhteesta junarataan. Luvan myöntää Väylävirasto.

Tutkimuslupa

Tutkimuslupa tarvitaan aina lähtökohtaisesti maastossa tehtäviä tutkimuksia varten (esimerkiksi pohjatutkimukset tai maaperätutkimukset). Tutkimusluvista ei määrätä kootusti tietyssä laissa tai asetuksessa, vaan se kulkee eri menettelyjen alaisena lupaprosessina. Tutkimuslupaa pyydettäessä kiinteistönomistajan kanssa kannattaa sopia korvauksesta.

Aluehallintovirastolta tutkimuslupa voidaan hakea esimerkiksi vesilain alaisissa hankkeissa joko vesiluvan yhteydessä tai erillisenä hakemuksena. Tutkimus on tehtävä niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa alueen omistajalle ja alueen käytölle (587/2011, 18 luku 7 § 2 mom).

Muinaisjäännösten tutkimusluvat myöntää Museovirasto. Lupaa on haettava aina, kun tutkimuksessa käytetään muinaisjäännökseen kajoavia menetelmiä (295/63, 10 §).

Copyright © AFRY Finland Oy

5 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

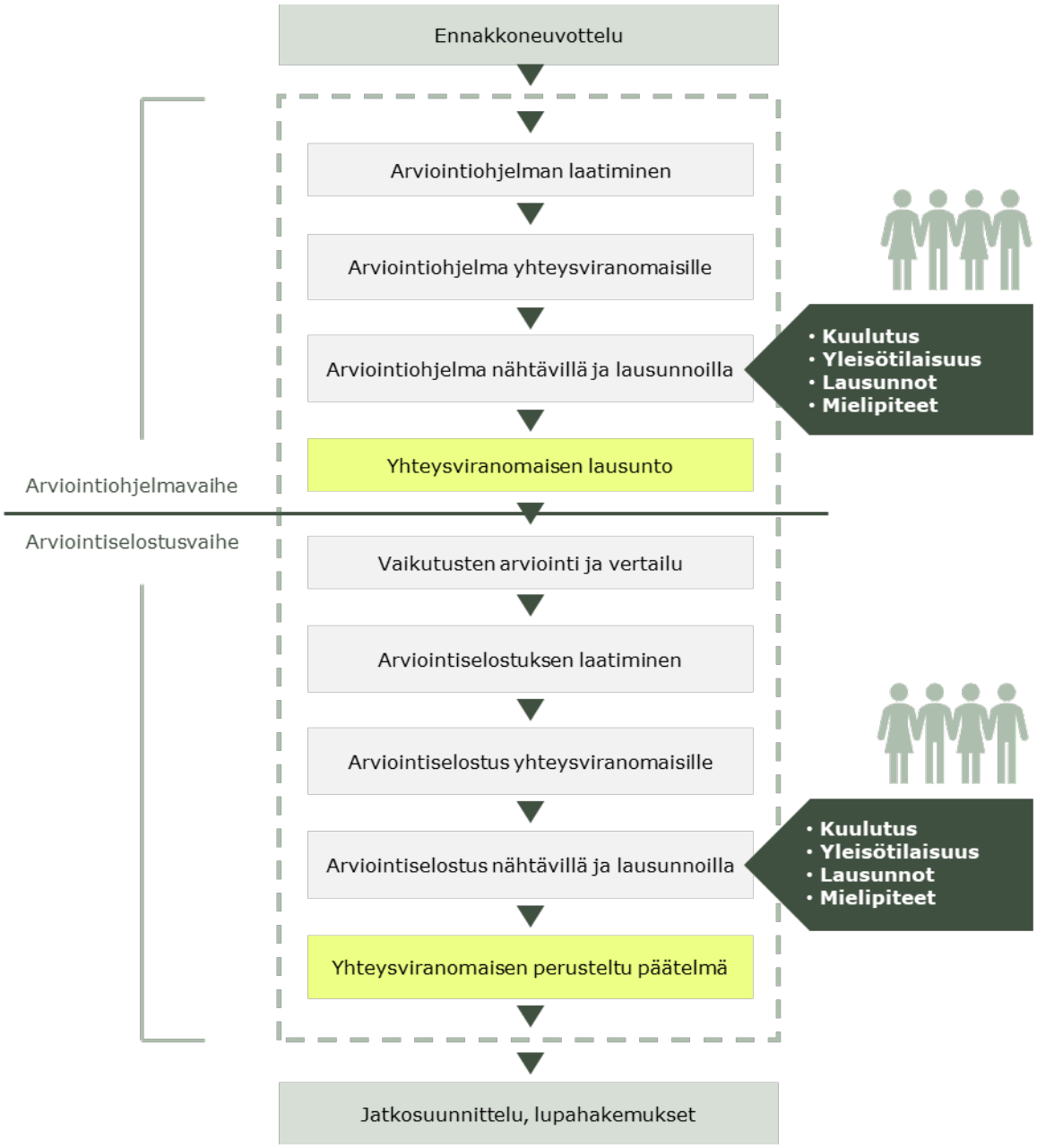
Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) on YVA-lakiin (252/2017) ja YVA-asetukseen (277/2017) perustuva menettely, jota sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen YVA-menettelyä sovelletaan joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta.

Menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista hankkeen suunnittelussa, päätöksenteossa sekä lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Samalla tuotetaan tietoa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista mahdollisimman varhaisessa vaiheessa päätöksentekoa ja lupaprosessia varten. YVA-menettely ei ole lupamenettely, joten siinä ei tehdä hallinnollisia päätöksiä.

YVA-menettely on jaettu YVA-ohjelmavaiheeseen sekä YVA-selostusvaiheeseen. Menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa (Kuva 5-1).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-1. YVA-menettelyn kulku. YVA-menettely sisältää arviointiohjelmavaiheen ja arviointiselostusvaiheen. Sekä arviointiohjelma että arviointiselostus kuulutetaan. Kuulutusvaiheessa on mahdollisuus ottaa kantaa hankkeeseen sekä osallistua hanketta koskeviin yleisötilaisuuksiin. Yhteysviranomainen antaa arviointiohjelmasta lausunnon ja arviointiselostuksesta perustellun päätelmän. YVA-menettelyn jälkeen edetään hankkeen jatkosuunnitteluun ja aloitetaan hankkeen edellyttämien lupahakemusten valmistelu.

Bild 5-1. MKB-processens gång. MKB-förfarandet omfattar en bedömningsprogramfas och en bedömningsdokumentfas. Både bedömningsprogrammet och bedömningsdokumentet kommer att kungöras. Under kungöringsfasen finns möjlighet att ta ställning till projektet och delta i offentliga möten om projektet. Kontaktmyndigheten avger ett utlåtande om bedömningsprogrammet och en motiverad slutsats om bedömningsdokumentet. Efter MKB-förfarandet kommer projektet att gå vidare till fortsatt planering och förberedelse av nödvändiga tillståndsansökningar.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Suunniteltu toiminta on Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) eli ns. YVA-lain liitteessä 1 esitetyn hankeluettelon kohdan 8 d) mukainen hanke:

- Laitos, joka on tarkoitettu hiilidioksidivirtojen talteenottoon geologista varastointia varten hankeluettelon soveltamisalaan kuuluvista laitoksista.

Vantaan Energian jätevoimalan jätteenpolttolaitosyksiköt ovat YVA-lain hankeluettelon soveltamisalaan kuuluvia laitoksia.

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Vantaan Energia Oy ja yhteysviranomaisena Uudenmaan ELY-keskus (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto). Tämän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty taulukossa sivulla 35.

5.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

5.2.1 Ennakkoneuvottelu

YVA-menettelystä voidaan järjestää ennakkoneuvottelu hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa menettelyn sujuvoittamiseksi, selvitysten käytettävyyden parantamiseksi sekä tiedonvaihdon parantamiseksi.

Hankkeen ennakkoneuvottelu järjestettiin 28.11.2024. Yhteysviranomaisen kanssa pidettyyn ennakkoneuvotteluun oli kutsuttu hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi seuraavat tahot:

- Etelä-Suomen aluehallintovirasto (ympäristöluvat, ympäristöterveys)
- Helsingin kaupunginmuseo
- Helsingin kaupunki (kaavoitus, ympäristönsuojelu, ympäristöterveys)
- Helsingin pelastuslaitos
- Helsingin Satama
- Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
- Museovirasto
- Sipoon kunta (kaavoitus, ympäristönsuojelu)
- Tukes
- Uudenmaan ELY-keskus (liikenne, ympäristö)
- Uudenmaan liitto
- Vantaan kaupunki (kaavoitus, ympäristönsuojelu, ympäristöterveys)
- Vantaan kaupunginmuseo
- Varsinais-Suomen ELY-keskus
- Väylävirasto.

Ennakkoneuvottelussa keskusteltiin mm. YVA-menettelyssä käsiteltävän hankkeen rajauksesta, hiilidioksidin siirtoputkilinjauksen huomioitavista kohteista sekä hankkeen edellyttämistä luvista. Ennakkoneuvottelussa saadut kommentit huomioidaan YVA-menettelyssä.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.2.2 YVA-ohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa.

Hankevastaava toimitti hiilidioksidin talteenottohankkeen YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan ELY-keskukselle 8.5.2025. Yhteysviranomainen kuulutti YVA-menettelyn aloittamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta 14.5.2025. YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 14.5.–12.6.2025. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 11.7.2025 (UUDELY/824/2025).

5.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus, tämä asiakirja) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tuleekin kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA-selostuksessa. 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 YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto menettelystä.

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Tänä aikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomainen ottaa annetut mielipiteet ja lausunnot huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-selostuksen nähtävillä olosta luvun 5.4.1 mukaisesti.

5.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen 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.

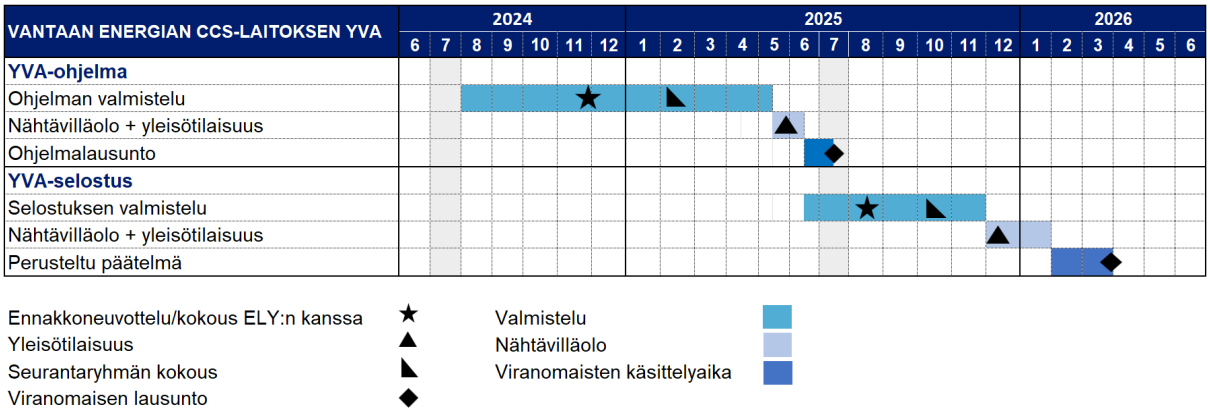
Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille, sekä julkaisee perustellun päätelmän internetsivuillaan.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.3 YVA-menettelyn alustava aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja aikataulu on esitetty kuvassa (Kuva 5-2). YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaiselle toukokuussa 2025, yhteysviranomaisen lausunto ohjelmasta saatiin heinäkuussa. YVA-selostuksen laadinta aloitettiin heti ohjelmavaiheen jälkeen. YVA-selostus toimitettiin yhteysviranomaiselle marraskuussa 2025. YVA-menettely on tavoitteena saattaa päätökseen maaliskuussa 2026. Aikatauluun voi tulla muutoksia esimerkiksi lausuntomenettelyn vuoksi.



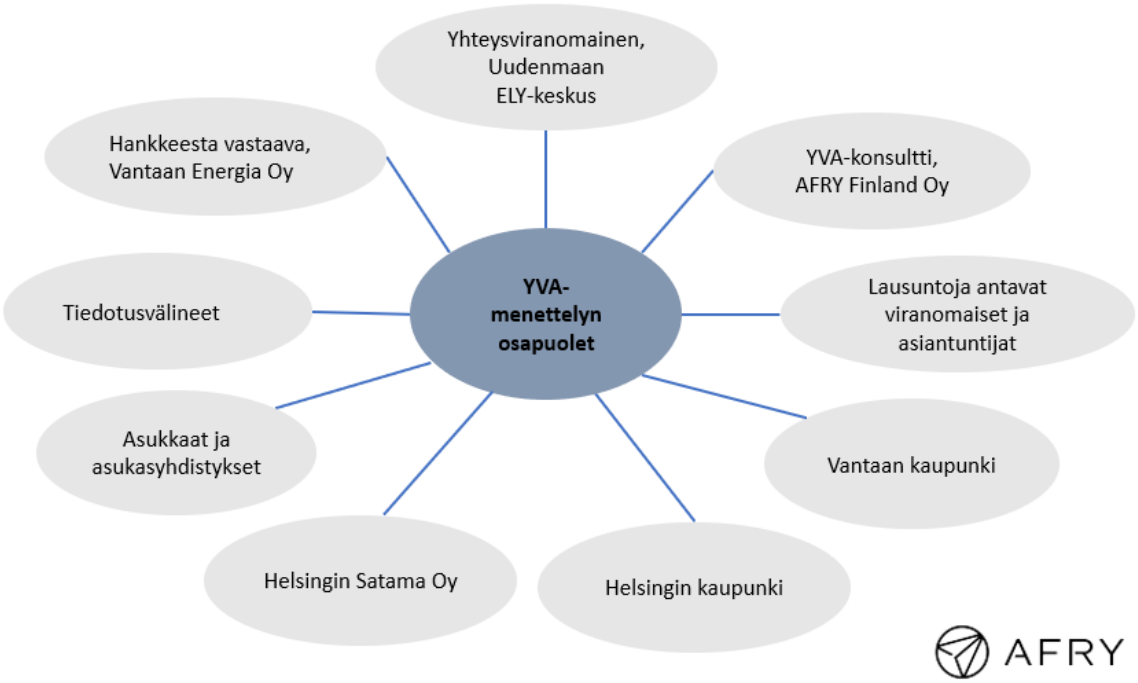
Kuva 5-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

Bild 5-2. Planerad tidplan för projektets MKB-process.

5.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedottaminen

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. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen sekä lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (Pölönen ja Perho 2018). Kuvassa (Kuva 5-3) on kuvattu YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

Bild 5-3. Parter delaktiga i MKB-processen.

5.4.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävilläolo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-selostuksen nähtävilläolosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-selostus on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä selostusta 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-selostuksessa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

5.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi tiedotus- ja keskustelutilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. Yleisötilaisuudet kutsuu koolle yhteysviranomainen Uudenmaan ELY-keskus, ja niistä tiedotetaan YVA:n internetsivuilla.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana torstaina 22.5.2025 Vantaan Energian Långmossebergenin jätevoimalalla. Yleisötilaisuuteen oli mahdollista osallistua paikan päällä tai etänä. Tapaamisessa esiteltiin hanketta ja YVA-ohjelmaa, ja yleisö sai esittää niistä näkemyksiään ja kysymyksiä.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävyydestä.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.4.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu hankkeen naapureista sekä viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpano on esitetty ohessa. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimi AFRY Finland Oy.

Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä niitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmään kutsutut tahot:

Helsingin Satama Oy
Remeo Oy
Oy Karl Fazer Ab
Valio Oy
Gasgrid Finland Oy
Rudus Oy
Oy Gustav Paulig Ab
Helen Oy
Bertschi Finland Oy
ABB Oy
Nurminen Logistics Oyj
Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri ry
Suomen luonnonsuojeluliiton Vantaan yhdistys ry
Helsingin luonnonsuojeluyhdistys ry
Tringa ry
Virtavesien hoitoyhdistys ry
Vantaan Omakotiyhdistysten Keskusjärjestö ry
Vaarala-Rajakylä Asukasyhdistys ry
Vuosaari-Seura ry
Vuosaaren Pienkiinteistöt ry
Mellunmäki-liike
Uudenmaan ELY-keskus
Etelä-Suomen aluehallintovirasto
Uudenmaan liitto
Väylävirasto
Tukes
Fingrid
Helsingin pelastuslaitos
Helsingin kaupungin ympäristökeskus
Helsingin kaavoitus
Helsingin kaupunginmuseo
HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Keski-Uudenmaan pelastuslaitos
Vantaan kaupungin ympäristökeskus
Vantaan kaupungin kaavoitus
Vantaan kaupunginmuseo

Seurantaryhmä kokoontui ensimmäisen kerran 13.2.2025. Seurantaryhmässä keskusteltiin mm. hiilidioksidin talteenottotekniikasta, hankealueen läheisyyteen sijoittuvista muista suunnitteilla olevista hankkeista sekä hiilidioksidin siirtoputken reitistä.

Toisen kerran seurantaryhmä kokoontui YVA-selostusvaiheessa 21.10.2025. Seurantaryhmässä esiteltiin ympäristövaikutusten arvioinnin alustavia tuloksia. Seurantaryhmässä keskusteltiin muun muassa YVA-menettelyn hankevaihtoehdoista ja siirtoputken vaihtoehtoisista reittiosuuksista, hankealueelle ja sen läheisyyteen suunnitellusta maankäytöstä ja kaavoituksesta, sekä luontokohteista.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.4.4 Pienryhmähaastattelut

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, toteutettiin pienryhmähaastattelut jätevoimalan, hiilidioksidin siirtoputken ja Vuosaaren sataman lähiseudun asukkaille ja läheisyydessä toimiville yhdistyksille.

Pienryhmähaastattelut toteutettiin 16.9.2025 ja 25.9.2025.

Pienryhmähaastatteluiden avulla saatiin tietoa asukkaiden yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Haastattelun yhteydessä asukkaille jaettiin tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä. Tarkemmin pienryhmähaastatteluista ja keskustelluista aiheista on kerrottu luvussa 12.1.1.

5.4.5 Muu viestintä

Vantaan Energia tiedottaa hankkeen etenemisestä aktiivisesti omissa viestintäkanavissaan, joista merkittävimmät ovat mediatiedotteet, yhtiön internetsivut ja sosiaalisen median kanavat. Lisäksi esimerkiksi lähialueen asukkaille voidaan lähettää tietoa infokirjeinä.

Vantaan Energia on teettänyt keväällä 2025 sidosryhmätutkimuksen, jossa kartoitettiin eri kohderyhmien ymmärrystä, tietotarpeita sekä yleistä suhtautumista hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin. Tutkimuksen tuloksia hyödynnetään hankkeen viestinnässä.

Hankkeelle on avattu Vantaan Energian verkkosivuille oma laajempi verkkosivuosio, jonne on koottu tietopankki hankkeeseen liittyvistä aiheista hankkeen seuraamisen helpottamiseksi. https://www.vantaanenergia.fi/tietoa-meista/hankkeet/vantaa-carbon-capture/

Vantaan Energian viestinnän tavoitteena on avoin tiedon vaihto ja keskustelu hankkeeseen liittyvien erilaisten kohderyhmien välillä.

5.5 YVA-ohjelmalausunnon huomioiminen

Yhteysviranomainen Uudenmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon 11.7.2025. Liitteessä 2 on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon YVA-selostusta laadittaessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

6 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia. YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

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

Ympäristövaikutusten arviointi on kohdennettu hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin. Tässä hankkeessa keskeisimpiä vaikutuskokonaisuuksia ovat:

- vaikutukset ilmastoon (positiivinen vaikutus, hanke mahdollistaa jätteenpolttoyksiköiden hiilidioksidin pysyvän sidonnan pois ilmakehästä)

Jätevoimalan lähialueella

- vaikutukset meluun
- vaikutukset ilmanlaatuun
- vaikutukset luontoon
- vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen rakentamisen aikana
- vaikutukset onnettomuus- ja häiriötilanteisiin

Siirtoputken lähialueella (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2)

- vaikutukset liikenteeseen rakentamisen aikana
- vaikutukset luontoon
- vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Vuosaaren sataman lähialueella

- vaikutukset liikenteeseen
- vaikutukset meluun
- vaikutukset onnettomuus- ja häiriötilanteisiin.

6.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

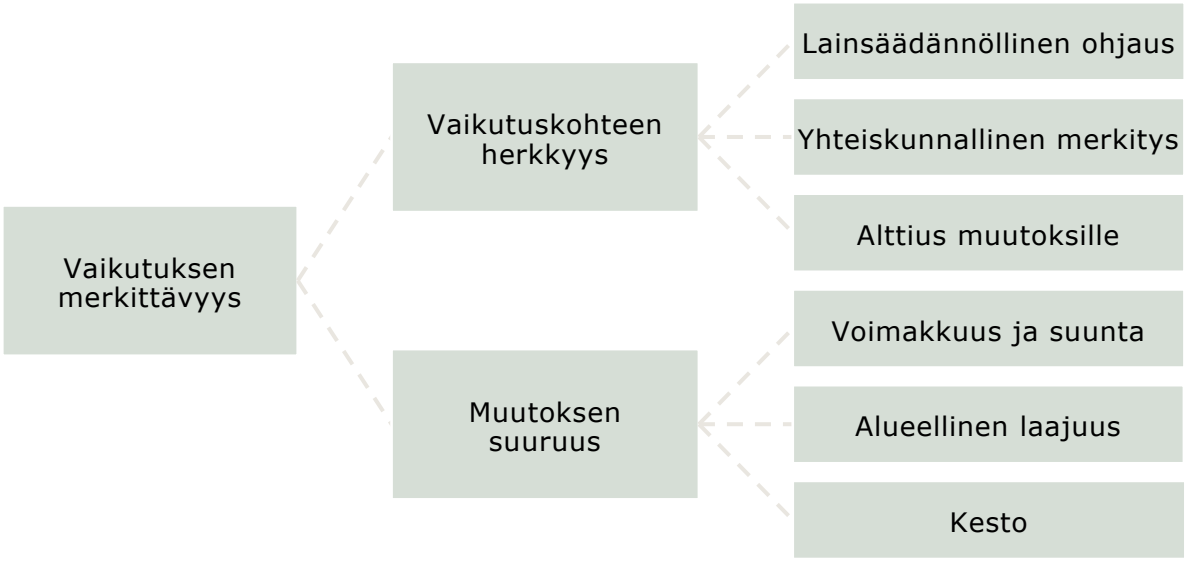
Vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston, hiilidioksidin siirtoputken ja satamalaiturin alueille sekä näiden alueiden ulkopuolelle. **Tarkastelualueella** tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta vaikutustyypistä. Alueet on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. **Vaikutusalueella** tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Ympäristövaikutuksien vaikutusalueet on esitetty arvioiden yhteydessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

6.3 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 6-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus (lait, ohjelmat, ohjeistot, kaavoitus), alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Yhteiskunnalliseen merkitykseen vaikuttavat muun muassa alueen virkistyskäyttö- ja luontoarvot, vaikutuksen kokijoiden määrä ja ristiriitojen mahdollisuus. Muutosalttiuteen vaikuttavat puolestaan kyky sietää muutoksia ja herkkien kohteiden määrä. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 6-1. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Bild 6-1. Metoden för bedömning av konsekvensernas betydelse som används i projektet IMPERIA (Marttunen m.fl. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvataan yhteenvetotaulukossa kussakin vaikutusarviointiosiossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 6-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 6-1. Arvioinnissa käytetty, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPRERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukaillen).

Tabell 6-1. Tabell som beskriver konsekvensernas totala betydelse (anpassning av den tabell som utvecklats i IMPERIA-projektet).

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	**Suuri**	**Kohtalainen**	**Vähäinen**	**Ei vaikutusta**	**Vähäinen**	**Kohtalainen**	**Suuri**	**Erittäin suuri**
Kohteen herkkyys	**Vähäinen**	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -	Vähäinen -		Vähäinen +	Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++
	Kohtalainen	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --	Vähäinen -		Vähäinen +	Kohtalainen ++	Suuri +++	Suuri +++
	Suuri	Erittäin suuri ----	Suuri ---	Suuri ---	Kohtalainen --		Kohtalainen ++	Suuri +++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++
	Erittäin suuri	Erittäin suuri ----	Erittäin suuri ----	Suuri ---	Suuri ---		Suuri +++	Suuri +++	Erittäin suuri ++++	Erittäin suuri ++++

Vaihtoehtoja on vertailtu sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla, johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa (Taulukko 6-2) esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 6-2. Vaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Tabell 6-2. Kriterier som används vid bedömningen av alternativens betydelse.

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

Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain on koottu luvussa 20 vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaihtoehtoja on vertailtu siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi.

6.4 Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset

Ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- havainnekuvat talteenottolaitoksesta (AFRY Finland Oy 2024a)
- talteenottolaitoksen alueen kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus, pesimälinnustoselvitys sekä lepakkopotentiaaliselvitys (AFRY Finland Oy 2024b, Liite 4)
- talteenottolaitoksen alueen lahokaviosammalselvitys (Faunatica Oy 2024)
- putkilinjan kasvillisuus- ja luontotyyppikartoitus (AFRY Finland Oy 2024b, Liite 4)
- putkilinjan saukkokartoitus (AFRY Finland Oy 2025a, Liite 5)

Copyright © AFRY Finland Oy

- putkilinjan viitasammakkokartoitus (AFRY Finland Oy 2025a, Liite 5)
- putkilinjan sudenkorentokartoitus (AFRY Finland Oy 2025a, Liite 5)
- putkilinjan pesimälinnustokartoitus (AFRY Finland Oy 2025a, Liite 5)
- putkilinjan lepakkokartoitus (AFRY Finland Oy 2025a, Liite 5)
- jätevoimalan savukaasupäästöjen leviämismallilaskelmat (AFRY Finland Oy 2025b, Liite 3)
- koko jätevoimalan alueen sekä nesteytyslaitoksen ja hiilidioksidialuksen lastauksen melumallinnus
- pienryhmähaastattelut lähiseudun asukkaille ja yhdistyksille.

Edellä mainitut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa kunkin vaikutustyypin yhteydessä ja YVA-selostuksen liitteissä.

Copyright © AFRY Finland Oy

7 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

YHTEENVETO

- Voimassa olevat maakuntakaavat ja yleiskaavat tukevat jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen kehittämistä hankkeen mukaiseen toimintaan. Hiilidioksidin siirtoputken reitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida voimassa olevien kaavojen tavoitteet siten, että putken reitti ei ole ristiriidassa kaavojen tavoitteiden kanssa.
- Hiilidioksidin talteenottolaitos jätevoimala-alueella ja nesteytyslaitos Vuosaaren satama-alueella (VE1) tai jätevoima-alueella (VE2) sijoittuvat olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantoympäristöön, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Talteenottolaitos on nykyisen asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista, mutta edellyttää rakennusoikeuden kasvattamista sekä nykyisen kaavan suojaviheralueen muuttamista. Asemakaavan muutostyö on parhaillaan käynnissä.
- Hiilidioksidin talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toiminnat eivät edellytä erityisten suojaetäisyyksien määrittelyä tai muita merkittäviä rajoitteita ympäröivälle maankäytölle.
- Hiilidioksidin siirtoputken muodostamat merkittävät vaikutukset ovat tilapäisiä ja muodostuvat putken rakentamisen aikaisista toimenpiteistä.
- Hiilidioksidin siirtoputken läheisyydessä sijaitsee voimassa olevissa kaavoissa osoitettuja arvokkaita luontokohteita ja kulttuuriympäristöarvoja. Hankkeen jatkosuunnittelussa on huomioitava yhteensovittamistarpeet muun alueidenkäytön kanssa.

7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Arvioitaessa vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen vaikutuksia eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankkeen toimintojen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Vastaavasti on tutkittu hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välillisiä vaikutuksia voi periaatteessa syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on osoitettu ja kuvattu. Hiilidioksidin siirtoputken merkitystä ympäristön maankäytölle on tarkasteltu osana arviointia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ympäristövaikutusten arvioinnin selostusvaiheessa on tarkistettu kaavatilanteen kuvauksen ajantasaisuus sekä tarkistettu nykytilan ja kaavatilanteen kuvausta arviointiohjelmasta saadun palautteen perusteella. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota vaikutusten merkittävyyteen ja arviointia varten on laadittu havainnollistavaa kartta-aineistoa. Vaikutukset on selvitetty asiantuntija-arviona, jonka on tehnyt maankäytön suunnittelija.

7.2 Nykytila

7.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (132/1999) mukaista suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti uudistetuista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne astuivat voimaan 1.4.2018 (Syke 2025a).

Alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksena on yhdyskuntien ja liikenteen päästöjen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden ja kulttuuriympäristön arvojen turvaaminen sekä elinkeinojen uudistumismahdollisuuksien parantaminen. Tavoitteiden avulla on tarkoitus myös sopeutua ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin.

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain 5 §:n alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat seuraavia asiakokonaisuuksia:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Vähähiiliseen yhteiskuntaan siirtymisen tukeminen on yksi alueidenkäyttötavoitteiden tarkoituksista. Vähähiilinen yhdyskuntakehitys on välttämätöntä, jotta Suomi kykenee täyttämään Pariisin ilmastosopimuksen mukaiset päästövähennysvelvoitteet (Syke 2025a).

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen -kokonaisuuden yhtenä tavoitteena on luoda edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen (Syke 2025a).

7.2.2 Maakuntakaavat

Uudellamaalla on samanaikaisesti voimassa useita maakuntakaavoja, jotka yhdessä muodostavat voimassa olevien maakuntakaavojen kokonaisuuden. Voimassa ovat Uusimaakaavan kokonaisuus, Östersundomin maakuntakaava sekä neljännen vaihemaakuntakaavan tuulivoimaratkaisu. (Uudenmaan liitto 2025)

Hanke sijoittuu Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan (osa Uudenmaan maakuntakaavaa 2050) sekä Östersundomin maakuntakaavan alueille. Helsingin seudun

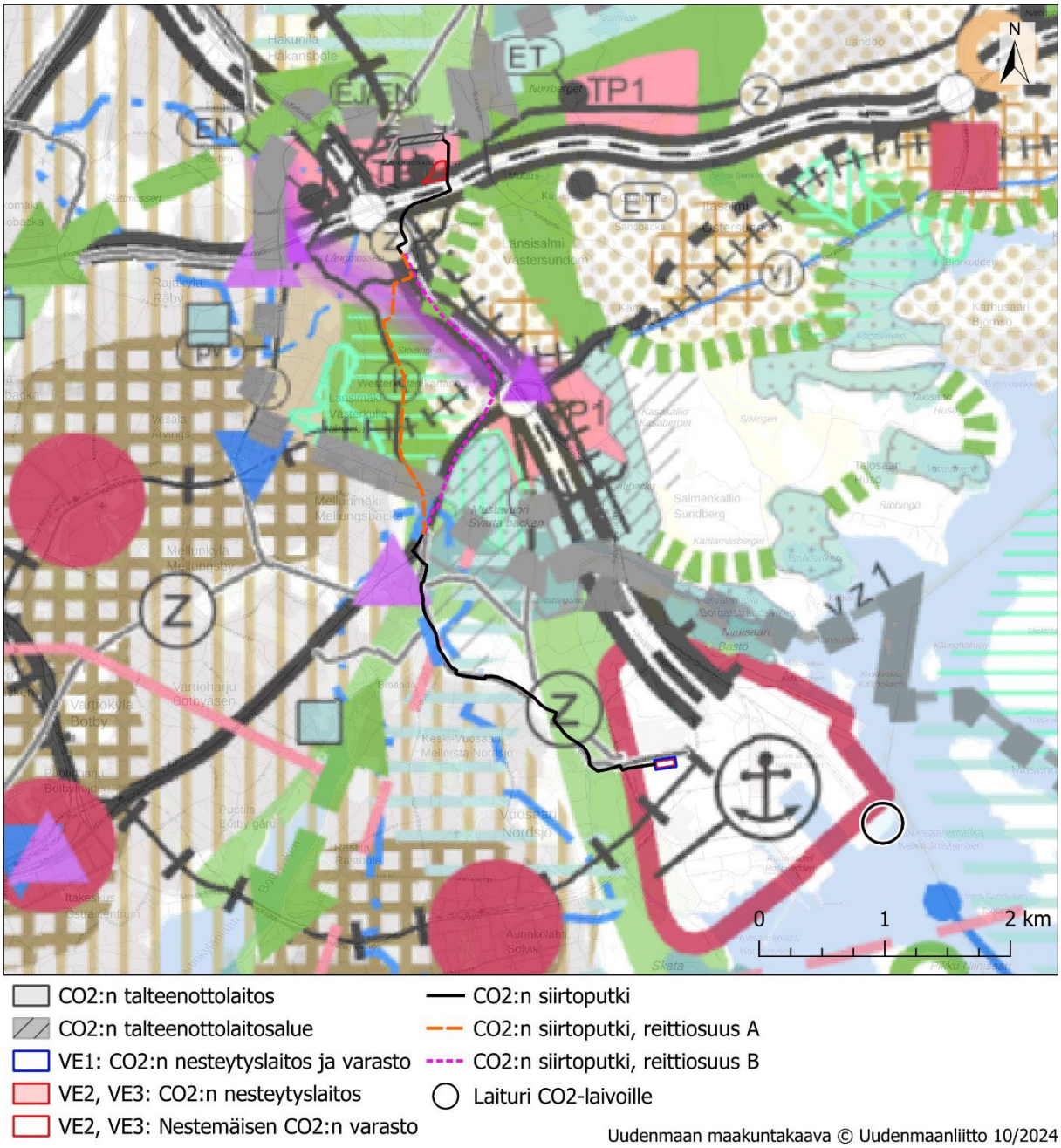
Copyright © AFRY Finland Oy

vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 25.8.2020 ja kaava sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2023. Östersundomin alueen maakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 12.6.2018 ja kaava sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 10.5.2021.

Lisäksi hankealueella on voimassa Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaava. Kaava hyväksyttiin maakuntavaltuustossa 24.5.2017 ja se sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 15.5.2020. Kaava kumoutui lähes kokonaan Uusimaa-kaavan lainvoimaisuuden seurauksena korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2023. Voimassa on ainoastaan kaavan tuulivoimaratkaisu, mutta kaava kattaa lähes koko Uudenmaan lukuun ottamatta Östersundomin aluetta.

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Maakuntakaava ei ole oikeusvaikutteisen yleiskaavan eikä asemakaavan alueella voimassa muutoin kuin AKL 32 § 1 momentissa tarkoitetun kaavojen muuttamista koskevan vaikutuksen osalta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 7-1. Ote voimassa olevien Uudenmaan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä. (Uudenmaan liitto 2025). Hankkeen toimintojen sijainti on esitetty kuvassa.

Bild 7-1. Utdrag ur den inofficiella sammanställningen av de befintliga landskapsplanerna i Nyland. (Nylands förbund 2025). Placeringen av projektets funktioner framgår av figuren.

Copyright © AFRY Finland Oy

Maakuntakaavoissa hankealueen eri osien ja hiilidioksidin siirtoputken alueille tai niiden läheisyyteen on osoitettu seuraavat kaavamerkinnät ja -määräykset:

Kaava-merkintä	Selite
TP1	TYÖPAIKKA-ALUE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan merkittävät taajamatoimintojen alueiden ulkopuoliset työpaikka-alueet. **Suunnittelumääräys:** Alue varataan ensisijaisesti työpaikkarakentamiseen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa alueelle ei tule osoittaa merkittävää määrää uutta asumista. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava ympäristöönsä tavalla, joka turvaa ympäristö- ja luontoarvot sekä ottaa huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin. Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksikköjen koon alarajat ovat seuraavat: Sellaisen vähittäiskaupan, joka kaupan laatu huomioon ottaen voi sijoittua perustelluista syistä myös keskusta-alueiden ulkopuolelle, kuten auto-, rauta-, huonekalu-, puutarha- ja maatalouskauppa, koon alaraja on Helsingissä, Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa 30 000 k-m², Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Mäntsälässä, 13 Nurmijärvellä, Porvoossa, Raaseporissa, Sipoossa, Tuusulassa ja Vihdissä 10 000 k-m² ja Askolassa, Hangossa, Inkoossa, Karkkilassa, Loviisassa, Pornaisissa ja Siuntiossa 5000 k-m² ja Lapinjärvellä, Myrskylässä ja Pukkilassa 2000 k-m², ellei selvitysten perusteella erityisesti muuta osoiteta. Merkitykseltään seudullisella vähittäiskaupan suuryksiköllä tarkoitetaan myös useasta myymälästä koostuvaa vähittäiskaupan aluetta, joka on vaikutuksiltaan verrattavissa merkitykseltään seudulliseen vähittäiskaupan suuryksikköön Alueen käyttöä suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että rakentaminen tai muu käyttö ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta aluevaraukseen rajoittuvalla tai alueen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000-verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia veden laatuun, määrään, vesitasapainoon tai vesialueen pohjaolosuhteisiin eikä sellaisia melu tai muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Erityisesti on huolehdittava siitä, ettei merkittävästi heikennetä Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen Mustavuorenlehto ja Östersundomin lintuvedet FI0100065 suojelun perusteena olevia luonnonarvoja, erityisesti ottaen huomioon luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi kasvipeitteiset silikaattikalliot ja lintudirektiivin liitteen I lajit.

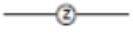
Copyright © AFRY Finland Oy

	JÄTE- JA ENERGIAHUOLLON ALUE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja energia- ja jätehuoltoa palvelevia laitoksia varten. Laitoksista voidaan toteuttaa yksi tai useampia. Merkinnällä on osoitettu Vantaan Långmossebergenin; Helsingin Kivikon, Lohjan Kirkniemen sekä Espoon Ämmässuon ja Juvanmalmin alueet. **Suunnittelumääräys:** Alue voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varata jätepolttoainetta käyttävälle voimalaitokselle. Alueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sijoittaa myös muita jätehuollon ja/tai energiahuollon toimintoja, mutta ei kuitenkaan jätteen loppusijoituspaikkaa Espoon Ämmässuota lukuun ottamatta.
	RAIDELIIKENTEESEEN TUKEUTUVA TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan uusiin raideliikenneasemiin tukeutuvat taajamatoimintojen alueet. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskee taajamatoimintojen aluetta koskevan suunnittelumääräyksen lisäksi seuraava määräys: Kuntakaavoituksessa alueen maankäyttö on suunniteltava ja mitoitettava raideliikenteen toimintaedellytyksiä suosivaksi. Uuden aseman tarkempi sijainti määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Uuden raideliikenneyhteyden ja aseman suunnittelu sekä alueen maankäyttö tulee kytkeä toisiinsa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa alueen toteuttaminen tulee kytkeä uuden raideliikenneyhteyden ja aseman sitovaan toteuttamispäätökseen. Olemassa olevan raideliikenneyhteyden uuden aseman suunnittelu ja alueen maankäyttö tulee kytkeä tosiinsa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa alueen toteuttaminen tulee kytkeä uuden aseman sitovaan toteuttamispäätökseen.
	TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumiseen, palvelu- ja työpaikka- sekä muihin taajamatoimintoihin varattavat rakentamisalueet. Merkintä sisältää taajamien sisäiset liikenneväylät sekä liikenteen tarvitsemat satama-, huolto-, varikko-, terminaali-, ratapiha- ja muut vastaavat alueet, ulkoilureitit, pyöräily- ja jalankulkureitit, paikalliskeskukset, yhdyskuntateknisen huollon alueet, muut erityisalueet, paikalliset suojelualueet sekä virkistys- ja puistoalueet. Taajamatoimintojen alue – merkintä ei estä maa- ja metsätalouskäytössä olevien alueiden säilyttämistä tarvittaessa nykyisessä käytössään. **Suunnittelumääräys:** Aluetta suunnitellaan asumisen, ympäristöönsä soveltuvien työpaikkatoimintojen sekä näihin liittyvien palveluiden ja toimintojen alueena.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava suunnittelulla ympäristöönsä tavalla, joka vahvistaa taajaman omaleimaisuutta ja turvaa ympäristö- ja luontoarvot sekä ottaa huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin. Alueen käyttöä suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että rakentaminen tai muu käyttö ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta aluevaraukseen rajoittuvalla tai alueen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000-verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia veden laatuun, määrään, vesitasapainoon tai vesialueen pohjaolosuhteisiin eikä sellaisia melu tai muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on toimintojen sijoittelulla ja alueiden käytön riittävällä tehokkuudella edistettävä pyöräilyä, jalankulkua ja joukkoliikennettä tukevaa yhdyskuntarakennetta. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava päivittäisten palveluiden saatavuus, riittävät ulkoilu- ja virkistysmahdollisuudet sekä pyöräily- ja jalankulkuyhteydet seudullisille virkistysalueille. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on myös turvattava paikalliskeskusten toimintaedellytykset sekä kiinnitettävä huomiota siihen, että päivittäistavarakaupan lähipalvelupisteitä varten on toteuttamismahdollisuuksia. Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksikköjen koon alarajat ovat seuraavat: - Sellaisen vähittäiskaupan, joka kaupan laatu huomioon ottaen voi sijoittua perustelluista syistä myös keskusta-alueiden ulkopuolelle, kuten auto-, rauta-, huonekalu-, puutarha- ja maatalouskauppa, koon alaraja on Helsingissä, Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa 30 000 k-m², Hyvinkäällä, Järvenpäässä, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Mäntsälässä, Nurmijärvellä, Porvoossa, Raaseporissa, Sipoossa, Tuusulassa ja Vihdissä 10 000 k-m², Askolassa, Hangossa, Inkoossa, Karkkilassa, Loviisassa, Pornaisissa ja Siuntiossa 5 000 k-m² ja Lapinjärvellä, Myrskylässä ja Pukkilassa 2000 k-m², ellei selvitysten perusteella muuta osoiteta. - Muun erikoistavaran kaupan osalta koon alaraja on Helsingissä, Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa 10 000 k-m², Askolassa, Hangossa, Hyvinkäällä, Inkoossa, Järvenpäässä, Karkkilassa, Keravalla, Kirkkonummella, Lohjalla, Loviisassa, Mäntsälässä, Nurmijärvellä, Pornaisissa, Porvoossa, Raaseporissa, Sipoossa, Siuntiossa, Tuusulassa ja Vihdissä 5000 k-m² ja Lapinjärvellä, Myrskylässä ja Pukkilassa 2000 k-m², ellei selvitysten perusteella muuta osoiteta. - Päivittäistavarakaupan osalta koon alaraja on Helsingissä Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa 5000 k-m² ja Uudenmaan muissa kunnissa 2000 k-m², ellei selvitysten perusteella muuta osoiteta.

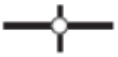
Copyright © AFRY Finland Oy

	Merkitykseltään seudullisella vähittäiskaupan suuryksiköllä tarkoitetaan myös useasta myymälästä koostuvaa vähittäiskaupan aluetta, joka on vaikutuksiltaan verrattavissa merkitykseltään seudulliseen vähittäiskaupan suuryksikköön. Rakentamattomat rannat on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varattava yleiseen virkistykseen, jollei erityinen tarve edellytä alueen osoittamista muuhun käyttöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus taajamatoimintojen alueella. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon ja turvattava raide- ja joukkoliikenteen kehittämisen vaatimat riittävät varikkoalueet. Suunniteltaessa muuta maankäyttöä olemassa olevien varikoiden alueille on varmistettava, että korvaava varikkokapasiteetti on toteutettu ennen olemassa olevan varikon toiminnan päättymistä. Östersundomin maakuntakaava-alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on huolehdittava, ettei merkittävästi heikennetä Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen Mustavuorenlehto ja Östersundomin lintuvedet FI0100065 suojelun perusteena olevia luonnonarvoja, erityisesti ottaen huomioon luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi kasvipeitteiset silikaattikalliot ja lintudirektiivin liitteen I lajit.
	400 kV VOIMAJOHTO (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan 400 kV:n voimajohdot.
	110 kV VOIMAJOHTO (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan 110 kV:n voimajohdot Merkintöihin liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Voimajohtojen ja tasavirtakaapelien linjauksia suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että linjaus ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta linjauksella tai sen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.
	VOIMAJOHTO (Helsingin seudun vmkk) Viivamerkinnällä osoitetaan nykyiset 110 kV:n ja 400 kV:n voimajohdot ja merkittävät merikaapelit sekä olemassa olevassa johtokäytävässä kehitettävät yhteydet. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon voimajohtojen suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
	MAAKAASUN RUNKOPUTKI (Östersundomin mk)

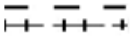
Copyright © AFRY Finland Oy

	Merkinnällä osoitetaan korkeapaineiset (yli 40 bar) maakaasuputket. Merkintään liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon maakaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset. Maakaasun runkoputken linjauksia suunniteltaessa on huolehdittava siitä, että linjaus ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta linjauksella tai sen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000- verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000-verkostoon.
	MAAKAASUN RUNKOPUTKI (Helsingin seudun vmkk) Viivamerkinnällä osoitetaan olemassa olevat korkeapaineiset maakaasun siirtoputket. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon maakaasuputkiston suojaetäisyyksistä annetut määräykset.
	YHDYSRATA (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan yhdysradat. Merkintään liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Radan suunnittelussa on otettava huomioon seudulliset ulkoilu-, virkistys- ja viheryhteystarpeet, luonnonsuojelu, kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot, pohja- ja pintavesien suojelu sekä lajiston liikkuminen.
	YHDYSRATA (Helsingin seudun vmkk) Viivamerkinnällä osoitetaan pääratayerkkoa täydentävät seudullisesti merkittävät raideyhteydet. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.
	METRO (Helsingin seudun vmkk) Viivamerkinnällä osoitetaan metroyhteydet. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.
	VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KAKSIAJORATAINEN TIE (Helsingin seudun vmkk) Viivamerkinnällä osoitetaan pääasiassa kaksiajorataiset maantiet, jotka ovat merkittäviä kansainväliselle ja maakuntien väliselle liikenteelle. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:**

Copyright © AFRY Finland Oy

	Väylälle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka heikentävät pitkämatkaisen liikenteen, joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa. Liittymät tielle on toteutettava eritasoliittyminä. Uusi eritasoliittymä voidaan rakentaa, mikäli seuraavat ehdot täyttyvät: - liittymä on mahdollista toteuttaa tien liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta vaarantamatta, - liittymä ei hajauta yhdyskuntarakennetta, - liittymästä on tehty liikennejärjestelmätasoinen liikenneselvitys, joka osoittaa liittymän tarpeellisuuden ja kokonaisuudessaan positiiviset vaikutukset ja - liittymä palvelee valtakunnallista tai seudullista liikenneverkkoa. Viimeiseksi mainitusta ehdosta voidaan poiketa, jos liittymä edistää maakunnallisesti merkittävän asuin- tai työpaikka-alueen perustamista tai kehittämistä. Liittymien on kuitenkin oltava sellaisia, että ne eivät merkittävästi haittaa pääsuunnan liikennettä.
	MOOTTORIVÄYLÄ (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan moottori- ja moottoriliikennetiet sekä moottorikadut.
	SEUTUTIE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan seututiet ja niihin liittyvät kadut.
	ERITASOLIITTYMÄ (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan eritasoliittymät, jotka yhdistävät maakuntakaavassa osoitettuja teitä ja katuja. Merkintöihin liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Maakuntakaavakartalle merkitty tieyhteys voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa esittää riittävin perustein teknisesti tai toiminnallisesti alemman luokkaisena. Tiensuunnittelussa on otettava huomioon seudulliset ulkoilu-, virkistys- ja viheryhteystarpeet, luonnonsuojelu, kulttuuriympäristö, maisema, pohja- ja pintavesien suojelu sekä lajiston liikkuminen. Tien, väylän tai liittymän suunnittelussa on huolehdittava siitä, että se ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta liikenneväylään rajoittuvalla tai sen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000 – verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia melu- tai muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon.
	SEUDULLISESTI MERKITTÄVÄ TIE (Helsingin seudun vmkk) Viivamerkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät maantiet ja kadut. Seudullinen merkitys voi johtua esimerkiksi väylän merkittävyydestä tavaraliikenteen tai joukkoliikenteen reittinä. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Suunnittelumääräys: Väylälle tai sen välittömään läheisyyteen ei saa tehdä toimenpiteitä, jotka heikentävät joukkoliikenteen tai kuljetusten palvelutasoa.
	LIIKENNEVÄYLÄN KATKOVIIVAMERKINTÄ OSOITTAA VAIHTOEHTOISEN RATKAISUN TAI OHJEELLISEN LINJAUKSEN (RATA) (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan vaihtoehtoisia liikenneväylien linjauksia silloin, kun maakuntakaavassa on useampi käyttökelpoinen linjausvaihtoehto. Ohjeellista linjausta tarkoittavalla merkinnällä osoitetaan liikenneväylä silloin, kun väylän tarkka sijainti on ratkaisematta. Merkintään ei liity MRL 33 §:n 1. momentin mukaista rakentamisrajoitusta **Suunnittelumääräys:** Tie- ja radansuunnittelussa on otettava huomioon seudulliset ulkoilu-, virkistys- ja viheryhteystarpeet, luonnonsuojelu, kulttuuriympäristö, maisema, pohja- ja pintavesien suojelu sekä lajiston liikkuminen. Tie- ja radansuunnittelussa on huolehdittava siitä, että liikenneväylä ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa aiheuta liikenneväylään rajoittuvalla tai sen läheisyydessä sijaitsevalla Natura 2000 –verkostoon kuuluvalla tai valtioneuvoston verkostoon ehdottamalla alueella sellaisia haitallisia vaikutuksia pohjavesiin, vesistövirtaamiin, vesiluonnolle, vesialueiden pohjaolosuhteisiin, melu- tai muita häiriöitä, jotka merkittävästi heikentävät alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura -2000 -verkostoon.
	JOUKKOLIIKENTEEN VAIHTOPAIKKA (Helsingin seudun vmkk) Kohdemerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät joukkoliikenteen vaihtopaikat. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee joukkoliikenteelle ja vaihtopysäkeille varata reitit, joilla voidaan vaihtaa sujuvasti joukkoliikennemuodosta ja -linjastosta toiseen.
	RUNKOVESIJOHTO (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan ylikunnallinen seudullisen vesihuollon kannalta tärkeä runkovesijohto. Merkintään liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus.
	RUNKOVESIJOHDON OHJEELLINEN LINJAUS (Helsingin seudun vmkk) Katkoviivamerkinnällä osoitetaan seudullisen vesihuollon kannalta tärkeä runkovesijohdon ohjeellinen linjaus Helsingistä Porvooseen. **Suunnittelumääräys:**

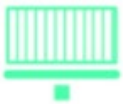
Copyright © AFRY Finland Oy

	Runkovesijohdon sijainti ja tekninen toteutus tarkentuu varsinaisen lupamenettelyn yhteydessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa linjauksen toteuttamismahdollisuudet.
	JÄTEVESITUNNELIN OHJEELLINEN LINJAUS (Helsingin seudun vmkk) Katkoviivamerkinnällä osoitetaan Östersundomin alueelle suunnitellun seudullisen jätevedenpuhdistamon ohjeellinen purkutunneli. **Suunnittelumääräys:** Purkutunnelin sijainti ja tekninen toteutus tarkentuu varsinaisen lupamenettelyn yhteydessä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee varmistaa linjauksen toteuttamismahdollisuudet.
	POHJAVESIALUE (Östersundomin mk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ominaisuuksiltaan arvokkaita ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vähennä pysyvästi pohjaveden määrää tai heikennä sen laatua.
	POHJAVESIALUE (Helsingin seudun vmkk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista. Pohjavesialueiden rajaukset perustuvat ympäristöhallinnon tekemiin selvityksiin. **Suunnittelumääräys:** Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon Uudenmaan maakuntaa koskeva vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Tavoitteena tulee olla pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentäminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet. Pohjavesialueita koskeva ajantasainen tieto tulee tarkistaa ympäristöhallinnolta.
	PÄÄKAUPUNKISEUDUN POIKITTAINEN JOUKKOLIIKENTEEN YHTEYSVÄLI (Östersundomin mk) Merkintä on kehittämisperiaatemerkintä. Merkinnällä osoitetaan pääkaupunkiseudun merkittävimmät poikittaiset joukkoliikenneyhteydet. **Suunnittelumääräys:** Yhteysväli voidaan toteuttaa joko raide- tai linja-autoyhteytenä. Yhteysvälien tarkempi sijainti määritellään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa siten, että ne vahvistavat pääkaupunkiseudun verkostomaista rakennetta.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Yhteysväli on suunniteltava siten, että se kytkeytyy pääkaupunkiseudun sisäiseen ja sen ulkopuolelta tulevaan joukkoliikenteeseen joukkoliikenteen vaihtopaikoissa.
	VIRKISTYSALUE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitetut alueet. Merkintä sisältää virkistysalueella olemassa olevat sekä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeelliset paikalliset väylät. Merkintään liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttöedellytyksien säilyminen, alueen saavutettavuus, riittävä palvelu- ja varustetaso sekä ympäristöarvot ja osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus virkistysalueella. Virkistysalueiden suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueiden ominaisuuksiin ekologisen verkoston osana sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta. Virkistysalueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa vaikutusten arvioinnin perusteella yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeellisia paikallisia väyliä ja yhdyskuntateknisen huollon laitteita ja rakenteita. Välttämättömien väylien suunnittelussa on turvattava virkistysyhteyksien mahdollisimman esteetön ja turvallinen jatkuminen. Helsingin Östersundomin alueella on virkistysalueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa huolehdittava, ettei merkittävästi heikennetä Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen Mustavuorenlehto ja Östersundomin lintuvedet FI0100065 suojelun perusteena olevia luonnonarvoja, erityisesti ottaen huomioon luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi kasvipeitteiset silikaattikalliot ja lintudirektiivin liitteen I lajit. Östersundomissa sijaitsevan Sipoonkorven ja Mustavuoren sekä Sipoonkorven ja Salmenkallion välisen alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon ekologisten yhteyksien jatkuvuus ja säilyminen erityisesti lintudirektiivin liitteen I lajin pyy elinympäristön kannalta.
	VIRKISTYSALUE (Helsingin seudun vmkk) Aluevarausmerkinnällä osoitetaan yli 50 hehtaarin kokoiset yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun tarkoitetut alueet, jotka sijaitsevat pääsääntöisesti valtion, kuntien tai Uudenmaan virkistysalueyhdistyksen omistamilla tai hallinnoimilla alueilla. Merkintä sisältää virkistysalueella olemassa olevat sekä yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeelliset paikalliset väylät. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Alue varataan yleiseen virkistykseen ja ulkoiluun. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava virkistyskäyttöedellytysten säilyminen, alueen saavutettavuus, riittävä palveluvarustus sekä ympäristöarvot.

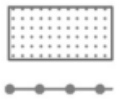
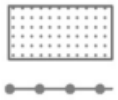
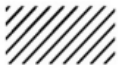
Copyright © AFRY Finland Oy

	Alueen suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ympäristön laatuun, alueen sijaintiin ekologisessa verkostossa sekä merkitykseen luonnon monimuotoisuuden kannalta. Alueelle voidaan rakentaa yleistä virkistyskäyttöä palvelevia rakennuksia ja rakenteita. Alueelle voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa selvitysten perusteella yhdyskuntarakenteen eheyttämisen kannalta tarpeellisia paikallisia väyliä ja yhdyskuntateknisen huollon laitteita ja rakenteita. Väylien suunnittelussa on turvattava virkistysyhteyksien esteetön ja turvallinen jatkuminen.
	MAAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ KULTTUURIYMPÄRISTÖ (Östersundomin mk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan kulttuuriympäristön vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt, jotka käsittävät sekä maisema- että rakennetun kulttuuriympäristön alueita. Alueilla, joille on aluevarausmerkinnällä osoitettu käyttötarkoitus, ensisijaisen maankäyttömuodon määrittelee aluevarausmerkintä. **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on otettava huomioon maakunnallisesti arvokkaan kulttuuriympäristön vaaliminen. Kulttuuriympäristöä kehitettäessä on sen arvot otettava huomioon ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukaisen maankäytön kanssa.
	VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ (RKY 2009) (Östersundomin mk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009). Alueilla, joille on aluevarausmerkinnällä osoitettu käyttötarkoitus, ensisijaisen maankäyttömuodon määrittelee aluevarausmerkintä. **Suunnittelumääräys:** Alueiden käytössä on varmistettava, että valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot säilyvät. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.
	KULTTUURIYMPÄRISTÖN TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA TÄRKEÄ ALUE (Helsingin seudun vmkk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maisemanähtävyydet (valtioneuvoston päätös 1995), valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet (RKY 2009), maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt (Missä maat

Copyright © AFRY Finland Oy

	on mainiommat 2016) sekä valtakunnalliset maisemanhoitoalueet (LSL 32 §). **Suunnittelumääräys:** Yksityiskohtaisemmassa alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on turvattava valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot. Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot on otettava huomioon alueita kehitettäessä. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.
	LUONNONSUOJELUALUE (Östersundomin mk) Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltaviksi tarkoitettuja alueita. Niitä ovat kansallispuistot, luonnonpuistot ja muut luonnonsuojelualueet. Suojelualueiksi on osoitettu myös suojeluohjelmien alueita sekä Natura 2000 -ohjelman alueita siltä osin kuin päätösten yhteydessä on toteuttamiskeinoksi esitetty luonnonsuojelulaki. Viranomainen voi myös tehdä hallinnassaan olevaa aluetta koskevan muun kuin luonnonsuojelulakiin perustuvan suojelun turvaavan päätöksen. Merkintään liittyy MRL 33 §:n 1. momentin nojalla rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Suojelualueiksi osoitetuille alueille ei saa suunnitella toimenpiteitä, jotka vaarantavat tai heikentävät niitä luonto- ja ympäristöarvoja, joiden perusteella alueesta on muodostettu luonnonsuojelualue tai tavoitteena on perustaa siitä sellainen. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on osoitettava maakuntakaavakartalle merkittyjen ulkoilureittien jatkuvuus.
	SUOJELUALUE (Helsingin seudun vmkk) Aluevarausmerkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut ja suojeltavaksi tarkoitetut alueet. Niitä ovat kansallispuistot, luonnonpuistot ja muut luonnonsuojelualueet tai muutoin maakunnallisesti arvokkaiksi todetut luontoalueet. Merkinnällä osoitetaan myös suojeluohjelmien alueita sekä Natura 2000-ohjelman alueita siltä osin kuin päätösten yhteydessä on toteuttamiskeinoksi päätetty luonnonsuojelulaki. Merkinnällä ei osoiteta pienialaisia kohteita. Suojelualueena voi olla myös alue, jolle viranomainen on tehnyt hallinnassaan olevaa aluetta koskevan muun kuin luonnonsuojelulakiin perustuvan suojelun turvaavan päätöksen. Toteutuneen suojelualueen tarkat rajat ja aluetta koskevat rauhoitusmääräykset ilmenevät asianomaisesta viranomaispäätöksestä. Merkintään liittyy MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus. Merkintään ei liity MRL 30 §:n mukaisia suojelumääräyksiä. **Suunnittelumääräys:** Suojelualueeksi osoitetulle alueelle ei saa suunnitella toimenpiteitä, jotka vaarantavat tai heikentävät niitä luonto- ja ympäristöarvoja, joiden

Copyright © AFRY Finland Oy

	perusteella alueesta on muodostettu suojelualue tai tavoitteena on siitä perustaa sellainen.
	NATURA 2000-VERKOSTOON KUULUVA TAI EHDOTETTU ALUE (Östersundomin mk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksien mukaiset sekä valtioneuvoston tekemän ohjelman täydennysehdotuksen mukaiset Natura 2000 - ohjelman alueet. Maa- ja vesialueet osoitetaan rasterimerkinnällä ja jokikohteet viivamerkinnällä. Luonnonsuojelulain perusteella alueelle tai sen läheisyyteen ei saa suunnitella toimenpiteitä, jotka merkittävästi heikentävät niitä lintudirektiivin tai luontodirektiivin mukaisia luonnonarvoja, joiden perusteella alue on otettu ohjelmaan.
	NATURA 2000 -ALUE (Helsingin seudun vmkk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksien mukaiset Natura 2000 -ohjelman alueet. Maa- ja vesialueet osoitetaan rasterimerkinnällä ja jokikohteet viivamerkinnällä. Maakuntakaavan yleisissä suunnittelumääräyksissä on Natura 2000 -alueita koskeva suunnittelumääräys.
	ARVOKAS HARJUALUE TAI MUU GEOLOGINEN MUODOSTUMA (Östersundomin mk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetut geologiset muodostumat sisältävät merkittäviä maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkinnällä osoitetaan harjujensuojeluohjelman mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, vahvistettujen maakuntakaavojen arvokkaat harjualueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kalliomaisema- alueet, maakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat sekä tuuli- ja rantakerrostumat. Alueilla, joille on aluevarausmerkinnällä osoitettu käyttötarkoitus, ensisijaisen maankäyttömuodon määrittelee aluevarausmerkintä. Merkintään ei liity MRL 33 §:n 1. momentin mukaista rakentamisrajoitusta. **Suunnittelumääräys:** Alueidenkäyttö on suunniteltava niin, ettei aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai laajalle ulottuvia vahingollisia ominaisuuksia luontosuhteissa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö ja geologiset arvot.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA (Helsingin seudun vmkk) Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan alueet, jotka sisältävät merkittäviä maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkinnällä osoitetaan harjujensuojeluohjelman mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, vahvistettujen maakuntakaavojen arvokkaat harjualueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kalliomaisema-

Copyright © AFRY Finland Oy

	alueet, maakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat sekä tuulija rantakerrostumat. **Suunnittelumääräys:** Alueidenkäyttö on suunniteltava niin, ettei aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai laajalle ulottuvia vahingollisia ominaisuuksia luontosuhteissa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö ja geologiset arvot.
	TAAJAMATOIMINTOJEN KEHITTÄMISVYÖHYKE (Helsingin seudun vmkk) Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetaan suurimpiin ja monipuolisimpiin keskuksiin tukeutuvat, valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät taajamatoimintojen vyöhykkeet, joiden yhdyskuntarakenteen kehittämisellä ja tehostamisella on erityistä merkitystä koko maakunnan kehittämisen kannalta. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeet sisältävät pääosin jo olemassa olevia taajamia, joilla yhdyskuntarakenne on jo nykyisellään kestävää tai kehitettävissä sellaiseksi. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeellä yhdyskuntarakenteen tulee kokonaisuutena katsottuna olla riittävän tehokas, jotta kestävään yhdyskuntarakenteeseen liittyvät tavoitteet voidaan saavuttaa. Vyöhyke voi sisältää eri luonteisia osa-alueita rakentamattomista tehokkaasti rakennettuihin. Vyöhykkeellä voi asumisen, palveluiden ja työpaikkojen lisäksi sijaita esimerkiksi virkistys- ja suojelualueita, liikenneväyliä ja muita liikenteen tarvitsemia alueita, yhdyskuntateknisen huollon alueita ja muita erityisalueita, ympäristöön soveltuvia teollisen tuotannon alueita, maa- ja metsätalousalueita sekä vesialueita. Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen kaavamerkintä ja siihen liittyvät määräykset määrittelevät laajan, toiminnallisesti monipuolisen aluekokonaisuuden kehittämisen yleiset periaatteet. Kehittämisperiaatemerkinnällä osoitetun vyöhykkeen alueelle sijoittuva muu maakuntakaavamerkintä osoittaa, että kyseisellä osa-alueella vyöhykkeen kehittämiseen liittyy myös muita maakunnallisia intressejä tai reunaehtoja, jotka tulee ottaa huomioon kyseisen osa-alueen tarkemmassa suunnittelussa. **Suunnittelumääräys:** Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeen yhdyskuntarakennetta tulee tehostaa nykyiseen rakenteeseen, erityisesti keskuksiin ja asemanseutuihin tukeutuen ja joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä parantaen. Vyöhykettä tulee kehittää tiiviinä ja monipuolisena asumisen, työpaikkojen, palveluiden ja viherrakenteen kokonaisuutena ympäristön erityiset arvot huomioon ottaen. Helsingin seudulla vyöhykettä tulee kehittää rakenteeltaan verkostomaisena joukkoliikennekaupunkina.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Vyöhykkeen kehittämiseen liittyvät yksityiskohtaisemmat aluevaraustarpeet ja muut alueidenkäyttöön liittyvät järjestelyt on tutkittava yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata luonnon- ja kulttuuriympäristön erityisten arvojen säilyminen sekä edistää ekologisen verkoston kytkeytymistä vyöhykkeen ulkopuoliseen viherrakenteeseen. Tiivistettäessä yhdyskuntarakennetta on kiinnitettävä huomiota vyöhykkeen arvokkaisiin ominaispiirteisiin ja elinympäristön laatuun. Lisäksi tulee turvata riittävät virkistysmahdollisuudet sekä virkistysyhteydet vyöhykkeen sisällä ja sen ulkopuolelle. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kaavassa osoitettuja viherrakenteen osia yhdistäviin Helsingin seudun viherkehälle ja ranta-alueille suuntautuviin sekä merenrannan suuntaisiin yhteyksiin. Vyöhykkeen rakentamattomat rannat on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa varattava yleiseen virkistykseen, jollei erityinen tarve edellytä alueen osoittamista muuhun käyttöön. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota hulevesien hallintaan ja varauduttava sään ääri-ilmiöihin. Satamien ja Helsinki-Vantaan lentoaseman toiminta- ja kehittämisedellytykset on turvattava. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata jakeluliikenteen toimintaedellytykset. Vyöhykkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon ja turvattava raide- ja joukkoliikenteen kehittämisen vaatimat riittävät varikkoalueet. Suunniteltaessa muuta maankäyttöä olemassa olevien varikoiden alueille on varmistettava, että korvaava varikkokapasiteetti on toteutettu ennen olemassa olevan varikon toiminnan päättymistä. Merkitykseltään seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden koon alarajat ovat seuraavat, ellei selvitysten perusteella muuta osoiteta: Taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeellä pääkaupunkiseudulla (Espoo, Helsinki, Kauniainen ja Vantaa) - Keskustahakuinen kauppa (päivittäistavaran kauppa ja muun erikoistavaran kauppa) 10 000 k-m2 - Paljon tilaa vaativa erikoistavaran kauppa 30 000 k-m2. Muilla taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeillä - Keskustahakuinen kauppa (päivittäistavaran kauppa ja muun erikoistavaran kauppa) 10 000 k-m2 - Paljon tilaa vaativa erikoistavaran kauppa 10 000 k-m2.
	LIIKENNEALUE, SATAMA (Helsingin seudun vmkk) Aluevarausmerkinnällä osoitetaan alueita kansainvälisesti merkittäville satamille. Merkintään liittyy MRL 33§:n mukainen rakentamisrajoitus. **Suunnittelumääräys:** Satama tulee suunnitella siten, että toiminnasta aiheutuvat melu- ja muut ympäristöhäiriöt ovat mahdollisimman vähäiset.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lisäksi hankkeen toteutuksessa on huomioitava maakuntakaavan määräykset, jotka koskevat koko maakuntakaava-aluetta. Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa hankkeen kannalta keskeisimpiä yleisiä suunnittelumääräyksiä ovat:

Kasvun kestävä ohjaaminen sekä liikkuminen ja logistiikka

- Alueidenkäytön suunnittelussa on edistettävä ilmastonmuutoksen hillinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta kestäviä ratkaisuja.
- Alue- ja yhdyskuntarakennetta tulee kehittää olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuen.
- Olemassa olevia taajamia tulee kehittää niiden maankäyttöä täydentäen ja tehostaen ja niiden toiminnallista rakennetta monipuolistaen.
- Maakuntakaavassa osoitettujen keskusten, palvelukeskittymien ja taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeiden ulkopuolella tapahtuvan asuin- ja työpaikkarakentamisen tulee ensisijaisesti sijoittua olemassa olevan yhdyskuntarakenteen yhteyteen. Rakentamisen ohjauksessa tulee huomioida olemassa olevan infrastruktuurin mahdollisimman tehokas hyödyntäminen, palveluiden saavutettavuus ja kestävän liikkumisen edellytykset.

Ympäristön voimavarat ja vetovoima

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja alueidenkäytössä on otettava huomioon alueiden arvokkaat ominaispiirteet ja turvattava luonnon, maiseman ja kulttuuriympäristön arvot.
- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon Natura 2000 -ohjelmaan kuuluvat tai siihen kuuluviksi ehdotetut alueet, turvattava alueiden yhtenäisyys, arvioitava suunnitelmasta alueelle kohdistuvat vaikutukset ja huolehdittava, ettei merkittävästi heikennetä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella alue on ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Suunnitelman vaikutukset ja hyväksymisedellytykset tulee arvioida siten kuin luonnonsuojelulaissa on säädetty. Vaikutuksia arvioitaessa on otettava huomioon mahdolliset yhteisvaikutukset muiden suunnitelmien ja hankkeiden kanssa. Suunnittelussa tulee käyttää valtioneuvoston Natura-alueita koskeviin päätöksiin sisältyviä aluerajauksia sekä viimeisimpiä Natura-tietolomakkeita.
- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä vesiensuojelua ja pyrittävä parantamaan vesien ekologista tilaa.

Energia ja tekninen huolto

- Ilmaston kannalta kestävään energiajärjestelmään siirtymistä on edistettävä. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on edistettävä kestävää luonnonvarojen käyttöä, kierto- ja biotaloutta, uusiutuvan energian tuotantoa sekä hukkalämmön hyödyntämistä.
- Yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuudet ja kehittämistarpeet tulee huomioida yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Jätteiden lajitteluun, käsittelyyn ja siirtovarastointiin tarkoitettuja kiertotalousalueita ei tule sijoittaa asutuksen tai muun ympäristöhaitoille herkän toiminnon läheisyyteen. Tarvittavat suojaetäisyydet, ympäristöhaittojen ehkäiseminen sekä liikenteen vaikutukset tulee selvittää yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Ympäristöhäiriöt

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset ja varastot. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava näitä koskeva ajantasainen tieto turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesilta ja pyydettävä pelastusviranomaisen lausunto.

Lisäksi Östersundomin maakuntakaava-alueen koko aluetta koskevista suunnittelumääräyksistä keskeisiä ovat:

- Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarkistettava ajantasainen tieto tunnetuista kiinteistä muinaisjäännöksistä Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä sekä arvioitava arkeologisten selvitysten tarve.

7.2.2.1 Vireillä olevat maakuntakaavat

Uudenmaan liitto käynnisti uuden vaihemaakuntakaavan laadinnan keväällä 2024. Uusi kaava on nimeltään VISIO – Innovatiivinen vihreä siirtymä, ja se täydentää lainvoimaista kaavakokonaisuutta vihreän ja puhtaan siirtymän teemoilla. Kaava tähtää vuoteen 2050, ja se kattaa koko maakunnan lukuun ottamatta Östersundomin maakuntakaavan aluetta. Kaavan tavoitteena on tukea kuntien kaavoitusta ja sujuvoittaa vihreän ja puhtaan siirtymän hankkeiden toteutusta Uudellamaalla. VISIO-kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 10.3.-29.4.2025 välisen ajan. (Uudenmaan liitto 2025)

7.2.3 Yleiskaavat

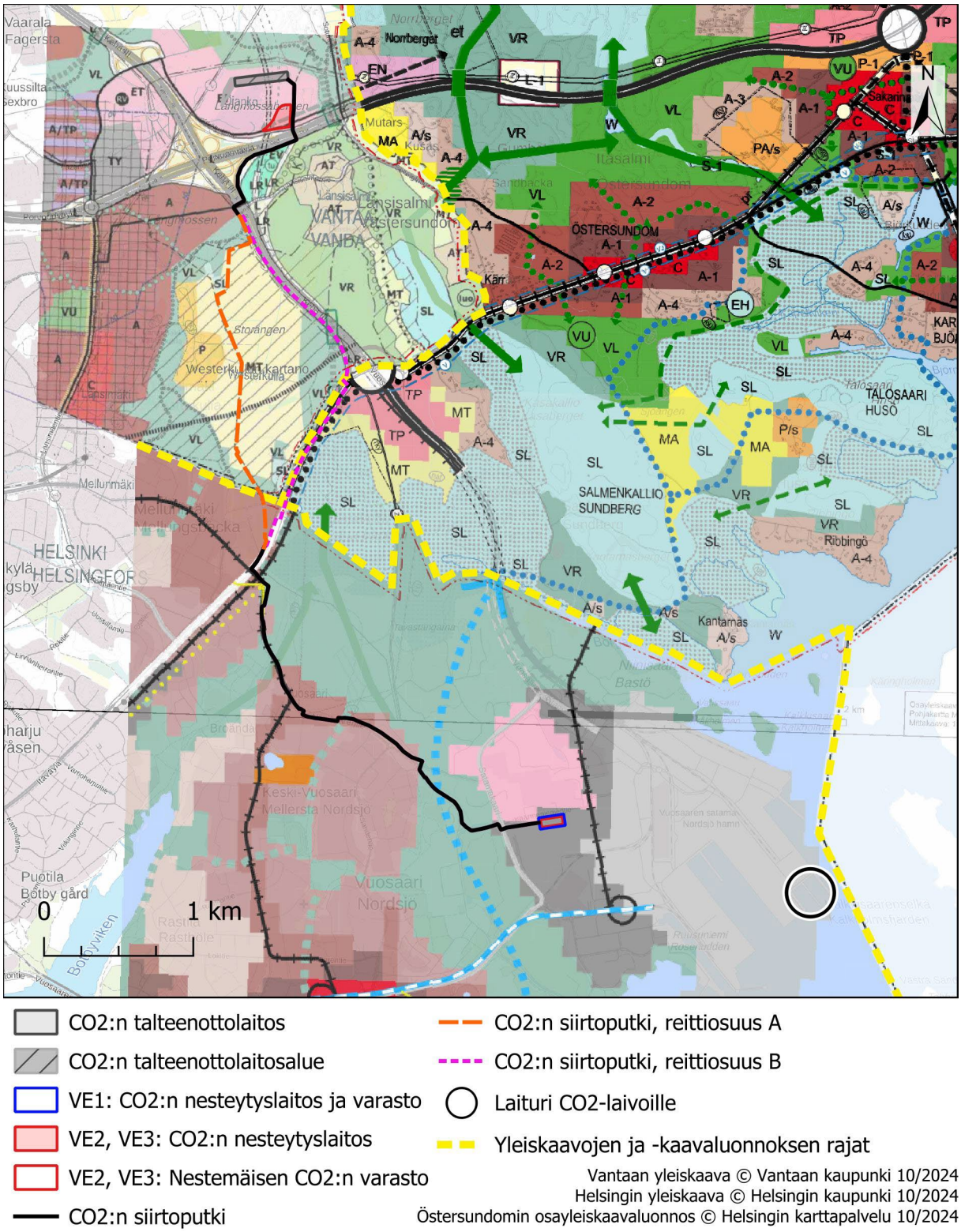
7.2.3.1 Jätevoimalan alue

Vantaalla jätevoimalan ja siirtoputken alueella on voimassa Vantaan kaupunginvaltuuston 25.1.2021 hyväksymä Vantaan yleiskaava 2020, joka astui voimaan 11.1.2023 (Kuva 7-2). Lisäksi Porvoonväylän eteläpuolella on voimassa vuoden 2007 Vantaan yleiskaava, jonka Vantaan kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 17.12.2007 ja joka on tullut voimaan 13.1.2010. (Vantaan kaupunki 2023)

Vantaan yleiskaavassa 2020 hanke sijoittuu jätevoimalan alueella yhdyskuntateknisen huollon alueelle (ET). Kaavamääräyksen mukaan alue on varattu yhdyskuntateknisen huollon tarpeisiin. Lisäksi hankealueelle sijoittuu raskaan raideliikenteen tunneliosuus ja maakaasun runkolinja (k).

Jätevoimalan lähialueen tiealueet on merkitty liikennealueiksi (L), länsi- ja pohjoispuolelle on osoitettu voimajohto (z). Hankealueen pohjoispuolelle on kaavoitettu lähivirkistysalue (VL) sekä urheilu- ja virkistyspalveluiden alue (VU).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 7-2. Ote Helsingin ja Vantaan yleiskaavayhdistelmästä. Hankkeen toimintojen sijainti on esitetty kuvassa.

Bild 7-2. Utdrag ur sammanställningen av Helsingfors och Vandas generalplaner. Placeringen av projektets funktioner framgår av figuren.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.2.3.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Vuoden 2007 Vantaan yleiskaavassa Porvoonväylän eteläpuolella hiilidioksidin siirtoputken reitille sijoittuvat kaavamerkinnät suojaviheralue (EV), tieliikenteen alue (L), liikenneväylän tunneliosuus (tu) sekä sekä ohjeellinen ulkoilureitti, joka jatkuu myös Kehä III:n länsipuolella Vantaan yleiskaavassa 2020 (Kuva 7-2). Yleiskaavamääräyksen mukaisesti retkeily- ja ulkoilualueella maisemaa muuttava maanrakennustyö, puiden kaataminen tai muu näihin verrattava toimenpide on luvanvaraista, kuten rakentamislain 53 §:ssä (751/2023) on säädetty.

Kehä III:n länsipuolella siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu pääosin maatalousvaltaiselle alueelle (MT), mikä on myös osoitettu arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Alueella on kulttuurihistoriallisesti ja maisemakuvallisesti erityisen arvokas kylämaisema sekä maisemallisesti arvokas alue tai muu arvokas kulttuuriympäristö. Arvokkaan kulttuuriympäristön alueella on voimassa rakentamislain 53 § mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee kaivamis-, louhimis-, tasoittamis- ja täyttämistöitä tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä. Lisäksi reittiosuus A sijoittuu lähivirkistysalueelle (VL), ja sen itäpuolelle jää luonnonsuojelualue (SL) sekä Natura 2000 -verkoston alue. Lähivirkistysalueella on voimassa maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 128 §:n (1.1.2025 alkaen RakL 53 §) mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee maisemaa muuttavaa maanrakennustyötä, puiden kaatamista tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu Kehä III:n viereen maatalousvaltaiselle alueelle, lähivirkistysalueelle ja liikennealueelle (L) Kehä III:n ja Itäväylän liittymäalueen itäpuolella. Lisäksi reittiosuus B risteää liittymäalueen tuntumassa ekologisen runkoyhteyden ja viheryhteyden kehittämiskohtien kanssa. Etelämpänä Itäväylän varressa reittiosuus B kulkee luonnonsuojelualueen ja Natura 2000 -verkoston alueen reunassa.

Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu yleiskaavassa osoitettujen luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiden alueiden (luo) ja luonnonsuojelualueiden väliin siten, että luontoarvoja osoittavat merkinnät jäävät reittiosuuden A itä- ja länsipuolille. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu välittömästi Kehä III:n varteen osoitetun luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeän alueen pohjoispuolelle. Lisäksi siirtoputken reitille sijoittuu voimajohto (z) sekä varaus metrolle.

Helsingissä on siirtoputken ja Vuosaaren sataman alueella voimassa Helsingin yleiskaava 2016, jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 26.10.2016 ja joka on tullut voimaan 5.12.2018 lukuunottamatta KHO:n kumoamia osia (Kuva 7-2). Yleiskaava kattaa koko Helsingin alueen Östersundomia lukuun ottamatta (Helsingin kaupunki 2018). Lisäksi Helsingissä on voimassa Helsingin maanalainen yleiskaava (Kuva 7-3), jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 16.6.2021 ja joka on tullut voimaan 19.8.2021 (Helsingin kaupunki 2021a).

Helsingin yleiskaavan 2016 alueella hankkeen hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu asuntovaltaiselle alueelle A2 sekä kaupunkibulevardin ja pikaraitiotien ohjeellista sijaintia osoittavan merkinnän yhteyteen. Vuosaaressa siirtoputken reitti mukailee Niinisaarentietä ja yleiskaavassa alueelle on osoitettu asuntovaltaiset alueet A2 ja A3, viheryhteys, virkistys- ja viheralue sekä rantaraitti.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaavamääräysten mukaisesti viheryhteys on laajojen virkistysalueiden välinen, sijainniltaan ohjeellinen yhteys, viherakseli tai puistojen sarja, joka palvelee virkistys- ja/tai ekologisena yhteytenä. Alueiden suunnittelussa viheralueet tulee liittää luontevasti toisiinsa. Kulttuuri-, maisema- ja luontoarvojen säilyminen, viheryhteyksien yhtenäisyys ja jatkuvuus sekä ekologinen kytkeytyneisyys on otettava huomioon. Yhteyden luonne voi vaihdella rakennetusta puistomaiseen ja luonnonmukaiseen. Tarvittaessa rakennetaan vihersiltoja tai -alikulkuja.

Virkistys- ja viheraluetta kehitetään merkittävänä virkistys-, ulkoilu-, liikunta-, luonto- ja kulttuurialueena, joka kytkeytyy seudulliseen viherverkostoon ja merelliseen virkistysvyöhykkeeseen. Virkistys- ja viheralueiden kehittämisessä huomioidaan yleiskaavan teemakartalla esitetty metsäverkosto. Lähtökohtana on säilyttää verkoston metsäinen luonne. Suunnittelussa tulee turvata kulttuurihistoriallisten ja maisemallisten arvojen säilyminen sekä ottaa huomioon ja turvata luonnon monimuotoisuuden, ekosysteemipalvelujen kehittämisen, luonnonsuojelun ja ekologisen verkoston sekä metsäverkoston kannalta tärkeät alueet.

Itäväylän ja Kallvikintien kohdalla siirtoputken läheisyyteen sijoittuu yleiskaavan Kaupunkiluonto -teemakartalla osoitetut Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, luonnonsuojelualue ja Helsingin luonnonsuojeluohjelmassa 2015–2024 suojeltavaksi tarkoitettu alue, jotka on huomioitava oikeusvaikutteisina.

Vuosaaren alueella siirtoputken reitti sijoittuu myös yleiskaavan Kulttuuriympäristöt -teemakartassa osoitetun oikeusvaikutteisen valtakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön (RKY 2009 -alue) läheisyyteen sekä Helsingin kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittäville alueille sekä maakuntainventoinnin kohdealueille.

7.2.3.3 Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren sataman ympäristössä hankealueelle tai sen läheisyyteen on Helsingin yleiskaavassa 2016 osoitettu merkinnät toimitila-alue, yhdyskuntateknisen huollon alue, pääkatu, valtakunnallisesti/seudullisesti tärkeä tie tai katu eritasoliittymineen ja sen maanalaisen osuuden ohjeellinen merkintä, sijainniltaan ohjeellinen pikaraitiotie sekä satama-alue (Kuva 7-2).

Hiilidioksidin nesteytyslaitos ja välivarasto sijoittuvat toimitila-alueelle, jota kehitetään määräysten mukaisesti ensisijaisesti toimitilojen, tuotannon, varastoinnin, satamatoimintojen, julkisten palvelujen ja opetustoiminnan sekä virkistyksen käyttöön. Nesteytys- ja varastoalueiden viereistä yleiskaavan satama-aluetta kehitetään satama-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueena. Alueelle saa rakentaa sataman toiminnan kannalta tarpeellisia tiloja ja laitteita sekä yhdyskuntateknisen huollon tiloja.

7.2.3.4 Yleiskaavojen yleismääräykset

Vantaan yleiskaavan 2020 ja 2007 hankkeen kannalta keskeisimmät yleismääräykset ovat:

- Yleiskaava osoittaa kaupungin eri alueiden käyttötarkoituksen. AT, VL, VR, M ja MT -alueiden rakentamista säädellään pääasiassa yleiskaavalla. Muilla alueilla edellytetään pääsääntöisesti asemakaavaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Asemakaavoituksessa ja lupakäsittelyssä on otettava huomioon museoviranomaisen ylläpitämän kulttuuriympäristötietokannan mukaiset merkittävät rakennusperintökohteet sekä museoviraston ylläpitämän muinaisjäännösrekisterin mukaiset kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet ja selvitettävä niiden suojelutarve ja -edellytykset.
- Alueen pääkäyttötarkoituksen lisäksi sitä häiritsemättä saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia tiloja ja laitteita.
- Suuronnettomuusvaarallisten kohteiden mahdolliset riskit tulee jatkosuunnittelussa selvittää ja huomioida riittävästi.

Koko Helsingin yleiskaavan 2016 aluetta koskevista yleismääräyksistä hankkeen kannalta keskeisimpiä ovat:

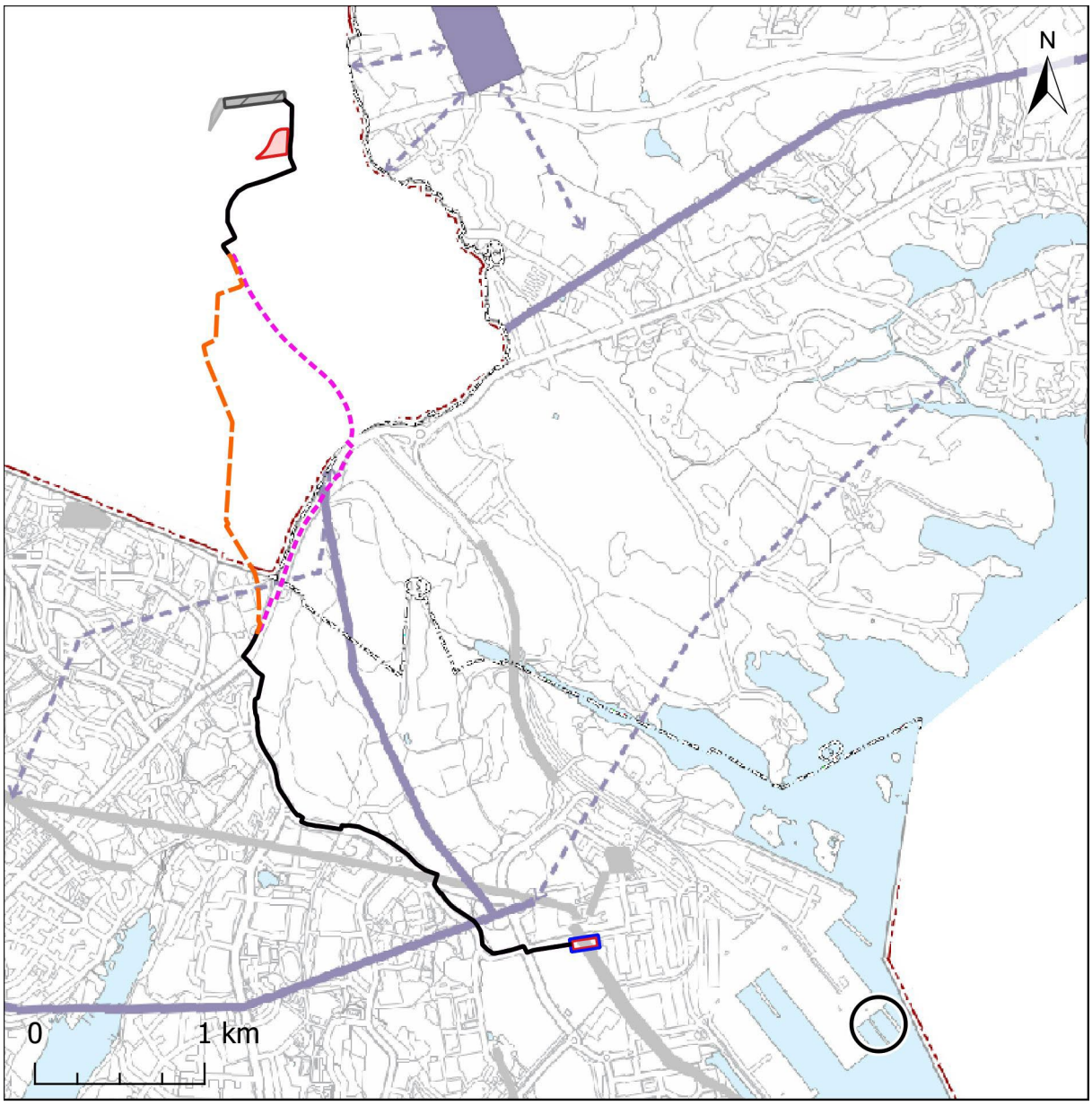
- Ruuduista muodostuvat alueet kuvaavat maankäytön pääkäyttötarkoitusta. Alueilla ei ole tarkkaa rajaa. Vierekkäisten eri kaavamääräysten alaisten alueiden maankäyttö sovitetaan yhteen niin, että syntyy toimiva kaupunkirakenne. Vihersormien ja muiden seudullisten viheralueiden sekä paikallisen viheralueverkoston jatkuvuus tulee turvata.
- Yleiskaava-alue suunnitellaan kaikkialla toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys sekä terveellisyys ja turvallisuus, asumisen ja elinkeinoelämän tarpeet sekä palvelujen saavutettavuus huomioon ottaen käyttäen hyväksi olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta.
- Kaikille alueille saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia tiloja ja laitteita. Kantakaupungissa saa sijaita myös suuria energiantuotantoon liittyviä laitoksia. Rakennettavien ja rakennettujen alueiden aluevarauksiin sisältyvät seudulliset energia- ja vesihuoltoverkostot ja -laitokset suoja-alueineen.
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt on otettava oikeusvaikutteisina huomioon Kulttuuriympäristöt –teemakartalta. Lisäksi suunnittelussa tulee ottaa huomioon maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ja niiden ominaispiirteet sekä muinaismuistolain nojalla suojellut kohteet. Suunnittelussa on sovitettava yhteen kaavassa osoitettu maankäyttö ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.
- Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, luonnonsuojelualueet ja Helsingin luonnonsuojeluohjelmassa 2015–2024 suojeltavat alueet on otettava oikeusvaikutteisina huomioon Kaupunkiluonto-teemakartalta. Virkistyspalveluja ja ekosysteemipalveluja kehitetään. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon luonnonsuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja turvattava arvojen säilyminen.
- Tulviin varautuminen tulee ottaa huomioon meren ja vesistöjen äärelle suunniteltaessa. Suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota hulevesien hallintaan. Merkittäviä vaikutuksia aiheuttavien maankäytön muutosten yhteydessä tulee laatia hulevesien hallintasuunnitelma.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.2.3.5 Helsingin maanalainen yleiskaava

Helsingin maanalaisen yleiskaavan merkinnät sijoittuvat osin hiilidioksidin siirtoputken reiteille, mutta myös hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja välivarastoinnin alueelle tai niiden läheisyyteen. Maanalainen yleiskaava on oikeusvaikutteinen, mutta kaavamerkinnät ovat periaatteellisia ja yleispiirteisiä. Hankkeen toimintojen kohdalle sijoittuu jo rakennettuja maanalaisia tiloja sekä suunniteltuja maanalaisia tiloja ja tunneleita.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 7-3. Ote Helsingin maanalaisesta yleiskaavasta. Hankkeen toimintojen sijainti on esitetty kuvassa.

Bild 7-3. Utdrag ur Helsingfors underjordiska generalplan. Placeringen av projektets funktioner framgår av figuren.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.2.3.6 Vireillä olevat yleiskaavat

Helsingissä hankealueen lähistöllä, sen itä- ja pohjoispuolella, on vireillä Östersundomin osayleiskaava (Helsingin kaupunki 2025a), joka koskee Östersundomin suurpiirin aluetta sekä osaa Mustavuoren osa-alueesta. Osayleiskaavan luonnosaineisto on ollut nähtävillä 30.9.-31.10.2024 välisen ajan. Kaavaluonnoksessa on osoitettu Itäväylän varrella sijaitsevalle hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoiselle reittiosuudelle B kaavamerkinnät pikaraitiotiestä ja seudullisesta pyöräreitistä.

7.2.4 Asemakaavat

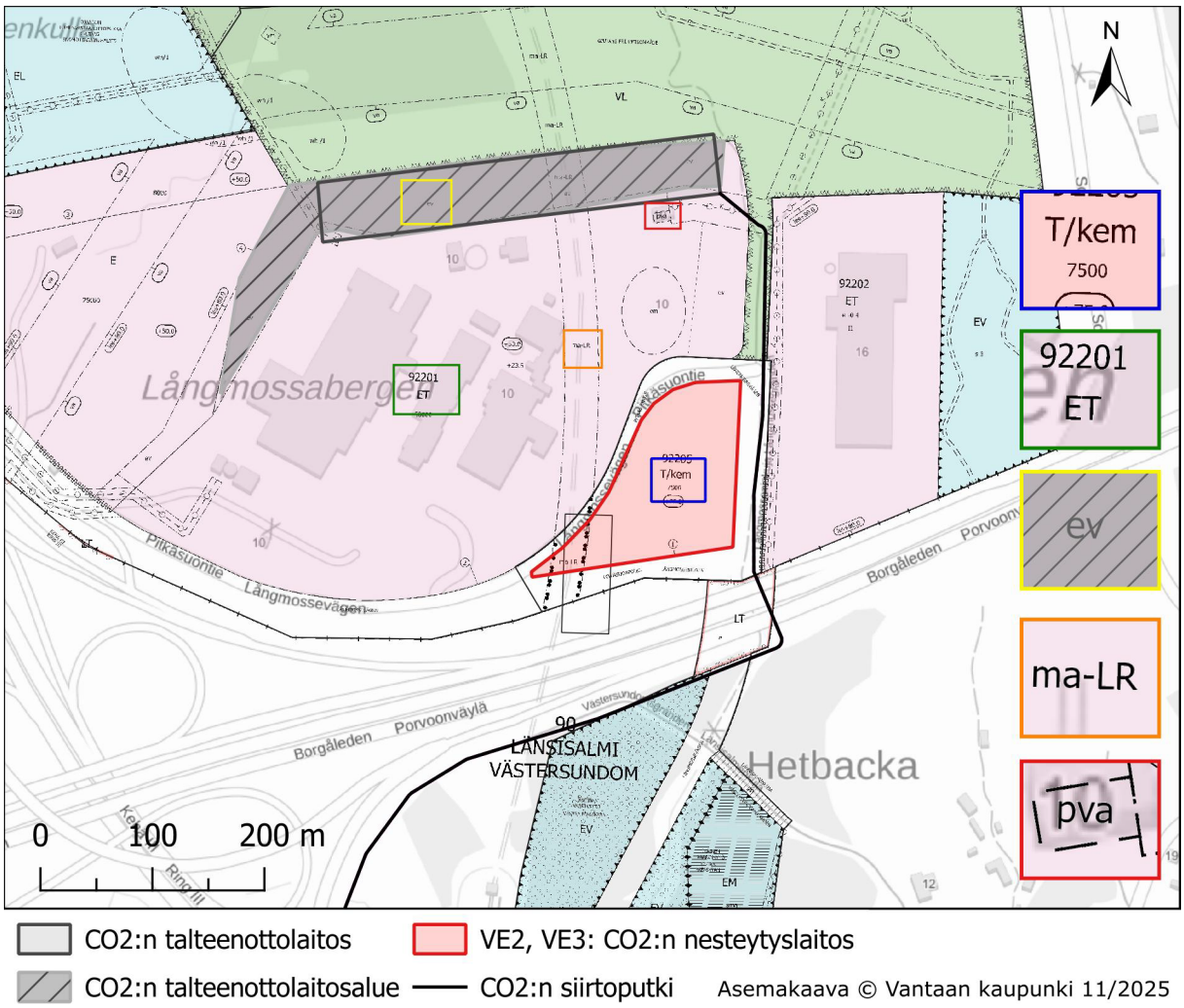
7.2.4.1 Jätevoimalan alue

Jätevoimalan alueella talteenottolaitos sijoittuu 18.11.2013 hyväksytyn asemakaavan (kaavanumero 002175) alueelle (Kuva 7-4). Kaavassa alue on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET), jonka länsi-, pohjois- ja itäreunat on varattu suojaviheralueeksi (ev), jolla ei saa tehdä täyttöjä tai maan kaivu- tai kallion louhintatöitä ja kasvillisuutta on kehitettävä siten, että sen suojavaikutus säilyy. Lisäksi asemakaavassa on osoitettu erityistoimintojen korttelialuetta (E), lähivirkistysaluetta (VL), voimajohdon vaara-alueita (va), ohjeellisia hulevesialueita (wh), maantiealuetta (LT), erityisalue lumen vastaanottopaikkaa varten (EL) sekä maanalainen rautatietunneli (ma-LR). Asemakaavassa on osoitettu myös ohjeellinen paineenvähennysaseman rakennusala (pva), jonka vähimmäissuojasetäisyys lähimmästä rakennuskohteesta on oltava 50 metriä (Vantaan kaupunki 2013).

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan yhteyteen 9.10.2023 hyväksytyn asemakaavan (kaavanumero 002503) alueelle. Alue on asemakaavassa osoitettu pääasiassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). (Vantaan kaupunki 2025b)

Jätevoimala-alueen kemikaaliturvallisuusluvan mukaisesti koko alue on niin sanottu turvallisuusselvityslaitos, jonka konsultointivyöhyke on yksi kilometri. Alustavien arvioiden mukaan hanke ei merkittävästi lisää alueen riskejä laitosalueen ulkopuolella, mutta TUKES tarkastelee asiaa hankkeen suunnittelun edetessä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 7-4. Ote jätevoimalan alueen asemakaavasta (Vantaan kaupunki 2013). Hankkeen toimintojen sijainti on esitetty kuvassa.

Bild 7-4. Utdrag ur detaljplanen för avfallskraftverkets område (Vanda stad 2013). Placeringen av projektets funktioner framgår av figuren.

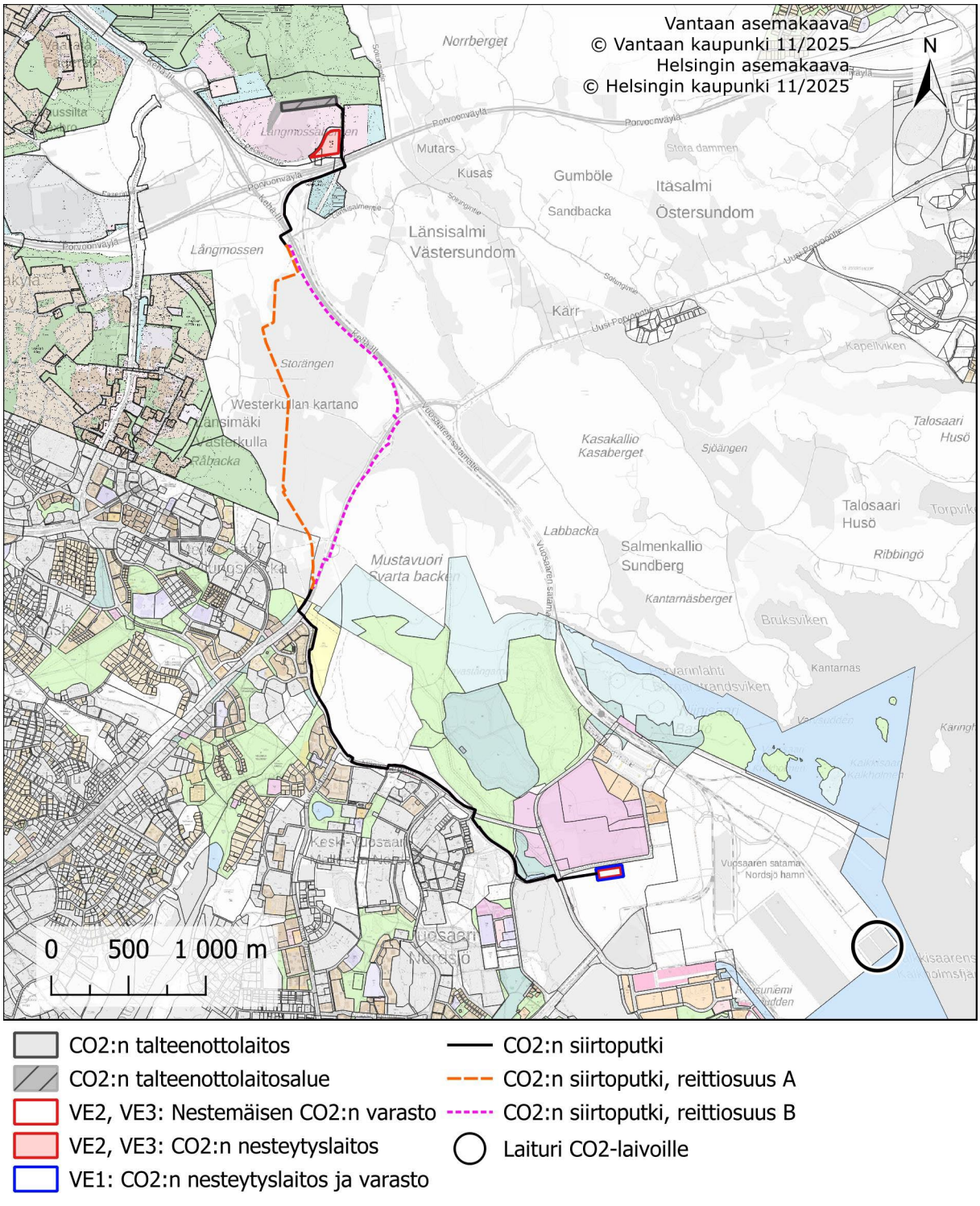
7.2.4.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hankkeen siirtoputken reitti sijoittuu asemakaavoitetulle alueelle niin Vantaalla kuin Helsingissäkin (Kuva 7-5). Vantaalla siirtoputki suuntautuu talteenottolaitosalueelta etelään ja reitille sijoittuu kaksi asemakaava-aluetta Porvoonväylän pohjois- ja eteläpuolelle. Pohjoispuolen asemakaava on osoitettu pääasiassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitos sijoittuu kyseisen kaavan alueelle, ja hankevaihtoehdon VE1 putkireitti sijoittuu kaavan virkistysalueelle (VL) ja katualueelle. Porvoonväylän eteläpuolella siirtoputken reitti sijoittuu asemakaavan kauttakulku- tai sisääntulotiealueelle (LT) ja suojaviheralueelle (EV). Muilta osin siirtoputki sekä sen vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B sijoittuvat Vantaalla asemakaavoittamattomalle alueelle. (Vantaan kaupunki 2025b)

Copyright © AFRY Finland Oy

Helsingin puolella siirtoputki sijoittuu Itäväylän eteläpuolella pääosin katualueelle mukaillen Kallvikintien ja Niinisaarentien linjauksia. Sampo Lappalaisen kadun risteyksen jälkeen reitti kääntyy etelään sijoittuen Porslahden puiston kaava-alueen reunan ja jalankululle ja pyöräilylle varatun alueen osan (pp) tuntumaan. Pääasiassa alue on lähivirkistysaluetta (VL), mutta reitin läheisyydessä on myös aluetta, joiden puusto- ja pensaskasvillisuus on säilytettävä elinvoimaisena (s-1). Itäreimarintien jälkeen reitti sijoittuu ajantasa-asemakaavassa suojaviheralueelle (EV), yleiselle jalankululle ja polkupyöräilylle varatulle alueen osalle, minkä lisäksi reitti kulkee rinnakkain ja risteää useiden maanalaisille johdoille varattujen alueiden kanssa. Satamakaaren jälkeen reitti kulkee Käärmeniementien katualueella. (Helsingin kaupunki 2025a)

Copyright © AFRY Finland Oy



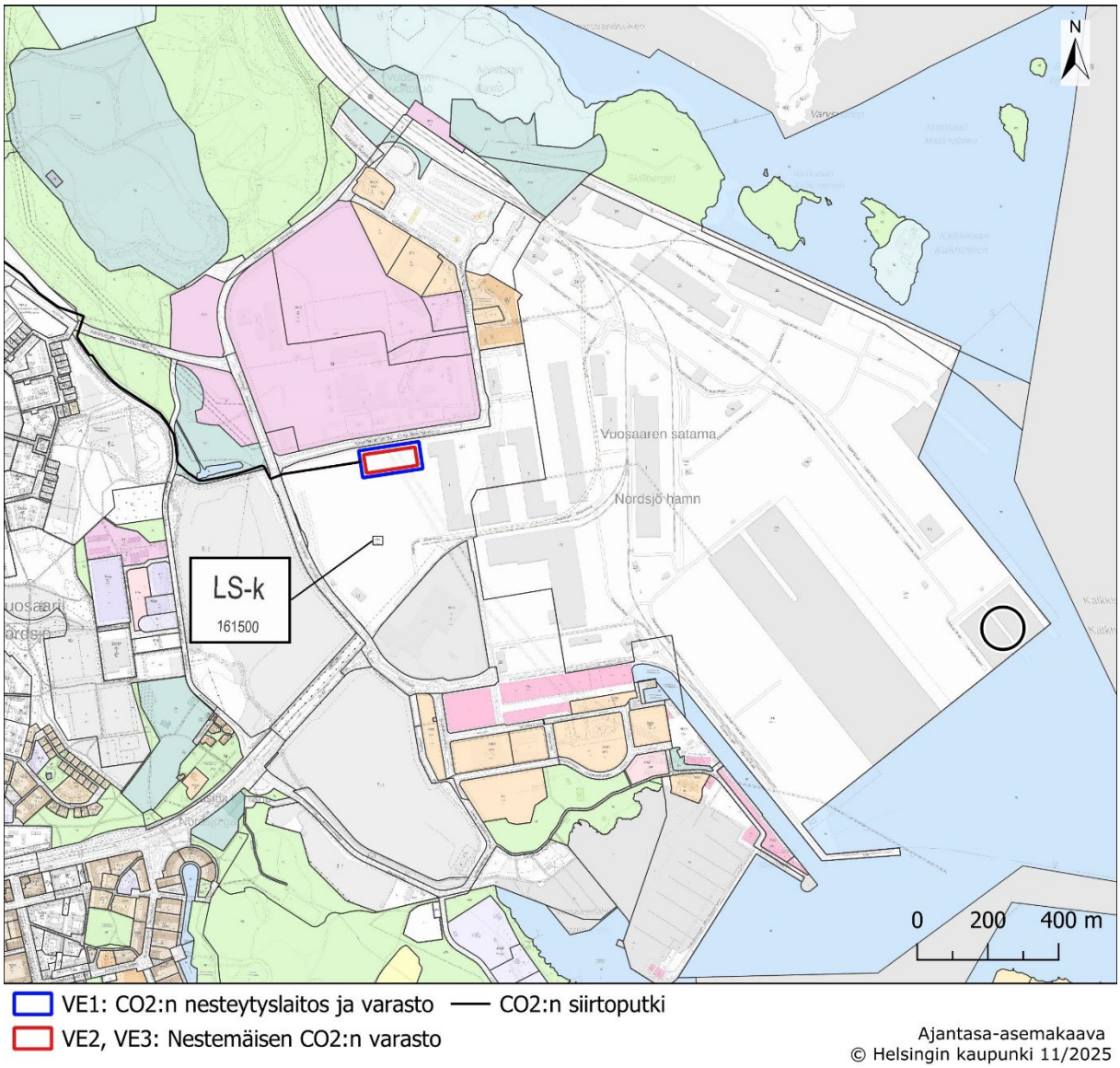
Kuva 7-5. Ote Vantaan ja Helsingin ajantasa-asemakaavoista hankkeen hiilidioksidin siirtoputken reitillä (Vantaan kaupunki 2025b, Helsingin kaupunki 2025a). Hankkeen toimintojen sijainti on esitetty kuvassa.

Bild 7-5. Utdrag ur de aktuella detaljplanerna för Vanda och Helsingfors längs sträckningen för projektets koldioxidledning (Vanda stad 2025b, Helsingfors stad 2025a). Placeringen av projektets funktioner framgår av figuren.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.2.4.3 Vuosaaren satama-alue

Hiilidioksidin nesteytyslaitos (hankevaihtoehto VE1) ja välivarasto sijoittuvat 9.10.2009 voimaan tulleen asemakaavan (kaavanumero 11730) alueelle (Kuva 7-6). Asemakaavassa hankealue on osoitettu satama-alueeksi kunnan tarpeisiin (LS-k). Alueelle saa rakentaa sataman toimitiloja. (Helsingin kaupunki 2009)



Kuva 7-6. Ote Helsingin ajantasa-asemakaavasta hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja varaston alueella (Helsingin kaupunki 2009 ja 2016a). Hankkeen toimintojen sijainti on esitetty kuvassa.

Bild 7-6. Utdrag ur den gällande detaljplanen för Helsingfors för området för anläggningen för kondensering och lagring av koldioxid (Helsingfors stad 2009 och 2016a). Placeringen av projektets funktioner framgår av figuren.

Vuosaaren satama-alueelle sijoittuvista uusista suunnitteilla olevista hankkeista on tällä hetkellä tiedossa Helen Oy:n vihreän vedyn tuotantolaitos. Helen Oy suunnittelee vihreän vedyn tuotantolaitoksen rakentamista Vuosaaren satama-alueen läheisyyteen Helenin hallinnoimalle Vuosaaren voimalaitosalueelle, kiinteistölle 91-54-152-21 (Helen Oy 2025).

Copyright © AFRY Finland Oy

Etäisyys suunnitellun hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja välivaraston alueelle on noin 300 metriä.

7.2.4.4 Vireillä olevat asemakaavat

Vantaan Energia on jättänyt hakemuksen asemakaavan muuttamiseksi (nro 920600) siten, että jätevoimalan kiinteistölle voitaisiin rakentaa hiilidioksidin talteenottolaitos sekä sekajätteen lajittelulaitos. Kaavamuutosalueella jätevoimalakiinteistön alla sijaitsevaa Vuosaaren satamaradan tunneliosuutta (ma-LR) varten laaditaan maanalainen asemakaava (nro 920500ma). Kokonaisuudesta on julkaistu osallistumis- ja arviointisuunnitelma. (Vantaan kaupunki 2025a)

Muut jätevoimalan ja hiilidioksidin siirtoputken alueita lähimmät vireillä olevat asemakaavat Vantaalla liittyvät Vantaan ratikkahankkeeseen (Vantaan kaupunki 2025b):

- Vantaan ratikka: Varikko (nro 931200) Kaavalla mahdollistetaan Vantaan ratikan varikon rakentaminen Kehä III ja Länsimäentien liittymän eteläpuolelle.
- Vantaan ratikka: Länsimäentie (nro 911200) Kaavalla osoitetaan riittävä tila ratikalle ja muulle liikenteelle sekä liittyvälle katuympäristölle Länsimäentiellä.
- Vantaan ratikka: Eteläinen Vaarala ja pohjoinen Länsimäki (nro 931400). Kaavalla osoitetaan tila Vantaan ratikalle Länsimäentiellä ja Fazerintiellä sekä Rajakylän raitiotiepysäkille. Uutta rakentamista ei osoiteta.
- Fazerila-Santamalmi (nro 931700) Alueelle kaavoitetaan ratikkakaupunkiin liittyvä uusi asuin- ja työpaikka-alue lähipalveluineen.

Helsingissä hankkeen kannalta keskeisimmät vireillä olevat asemakaavat (Helsingin kaupunki 2025a) ovat:

- Hankkeen hiilidioksidin siirtoputken reitillä vireillä oleva Vuosaaren pelastusaseman asemakaavamuutos (nro 6464_3). Kaava sijoittuu Porslahdenpuiston reunaan Itäreimarintien 5:n pohjoispuolelle rajautuen Niinisaarentiehen.
- Kallvikintien ja Niinisaarentien risteyksessä on vireillä asemakaavan muutos Neitsytsaarentie 2-8 (nro 0592_15).
- Kallvikintien ja Niinisaarentien risteyksessä on vireillä asemakaavan muutos Vuosaaren pohjoinen lähikeskusta (12673).

7.3 Vaikutusten arviointi

7.3.1 Hankkeen suhde nykyiseen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

7.3.1.1 Jätevoimalan alue

Hanke sijoittuu jätevoimalan alueella olemassa olevaan teolliseen ympäristöön. Rakentamisen aikaiset vaikutukset jätevoimalan lähiympäristössä muodostuvat pääasiassa hiilidioksidin talteenottolaitoksen rakennustöiden aiheuttamasta tärinästä, melusta, liikenteestä ja pölystä. Kyseiset vaikutukset on kuvattu tarkemmin kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä luvuissa 9.3.1, 9.3.2.1, 10.3.1 ja 11.3.1.

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevoimalan aluetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Sotungintien varrella, noin 300 metrin etäisyydellä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta koilliseen. Porvoonväylän eteläpuolella Länsisalmessa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 600 metrin etäisyydellä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja noin 350–400 metrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukaisesta hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta etelään. Jätevoimalan alueesta länteen sijaitsee yksittäinen asuinrakennus Lemmenkujan varrella noin 550 metrin etäisyydellä nesteytyslaitokselta.

Jätevoimalan läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai kouluja. Lähin koulu, Västersundoms skola sijaitsee noin 800 metrin etäisyydellä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja noin 500 metriä hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukaisesta nesteytyslaitoksesta Porvoonväylän eteläpuolella Länsisalmen alueella. Hiilidioksidin siirtoputkesta koulu sijaitsee reilun 500 metrin etäisyydellä itään. Jätevoimalan alueen pohjoispuolella sijaitsee Ojangon virkistysalue ulkoilu- ja ratsastusreitteineen sekä hiihtolatuineen. Ojangon ulkoilualueella sijaitsee valaistu Hakunilan kuntorata sekä Ojangon koiraurheilukeskus. Vaikutukset ihmisiin ja herkkiin kohteisiin on kuvattu ja käsitelty aihetta käsittelevässä vaikutusarvioinnissa luvussa 12.3.

Jätevoimalan alueelle sijoitettava hiilidioksidin talteenottolaitos ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle talteenottolaitoksen lisäksi sijoitettava hiilidioksidin nesteytyslaitos sopivat alueella jo sijaitsevien teollisuus- ja tuotantotoimintojen näkökulmasta sijoitettavaksi alueelle, eikä alueen maankäyttö näin ollen olennaisesti muutu hankkeen myötä.

Talteenotto- ja nesteytyslaitosten toimintojen ei myöskään katsota erityisesti rajoittavan jätevoimalan alueen maankäyttöä teollisuus- ja tuotantotoimintaan. Jätevoimalan alue on aidattu ja siten ulkopuolisten pääsyä alueelle on turvallisuussyistä jo ennestään rajoitettu.

7.3.1.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hiilidioksidin siirtoputki kulkee jätevoimalaitosalueelta Porvoonväylän ali kohti etelää. Lähin asuinrakennus sijaitsee Hetbackassa Porvoonväylän eteläpuolella noin 200 metrin etäisyydellä siirtoputkesta. Siirtoputken reittivaihtoehto A sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä Westerkullan kartanosta itään. Länsimäen asuinalue sijaitsee reittivaihtoehdon A länsipuolella, itäpuolen lähialue on asumatonta. Siirtoputken reittivaihtoehtoa B lähin asuinrakennus sijaitsee Kehä III:n itäpuolella Länsisalmen alueella noin 500 metrin etäisyydellä. Nybondasin kohdalla Itäväylän länsipuolella siirtoputken reittivaihtoehto A ohittaa yksittäisen asuinrakennuksen noin 80 metrin etäisyydeltä, reittivaihtoehto B sijaitsee hieman etäämpänä Itäväylän suuntaisesti. Kallvikintien länsipuolella, tien välittömässä läheisyydessä, on Fallbackan asuinalue ja Broändan asuinalue sekä Niinisaarentien eteläpuolella Keski-Vuosaaren kaupunginosa.

Siirtoputkesta etelään, Vantaan Länsimäen alueella sijaitsee kolme päiväkotia lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä ja koulu noin 600 metrin etäisyydellä siirtoputken reittivaihtoehdosta A. Siirtoputken reittivaihtoehdon B lähistöllä ei sijaitse päiväkoteja tai kouluja. Helsingin Mellunmäen alueella siirtoputkesta luoteeseen sijaitsee päiväkoti noin 300 metrin etäisyydellä. Alueella sijaitsee myös kouluja lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä siirtoputkesta. Fallbackan asuinalueella sijaitsee päiväkoti noin 200 metrin etäisyydellä siirtoputkesta sekä Bröändan asuinalueella noin 150 metrin etäisyydellä putkesta. Keski-Vuosaaren alueella sijaitsee useampi koulu, lähimmillään noin 700 metrin etäisyydellä

Copyright © AFRY Finland Oy

putkesta. Vaikutukset ihmisiin ja muihin herkkiin kohteisiin on kuvattu ja arvioitu aihetta käsittelevässä vaikutusten arvioinnissa luvussa 12.3.

Siirtoputki sijoitetaan maan alle, jolloin se rajoittaa maanpäällistä ja maanalaista alueen käyttöä sen välittömässä läheisyydessä. Siirtoputken sijoittaminen liikenneväylien alueille ei rajoita maanpäällisen alueen käyttöä liikennöintiin, mutta se asettaa rajoitteita esimerkiksi maanpäällisen alueen käyttämistä rakentamiseen ja saattaa edellyttää esimerkiksi kemikaali- ja painelaitelainsäädäntöjen mukaisten vaikutusalueiden huomioimista muussa maankäytön suunnittelussa siirtoputken lähiympäristössä.

Siirtoputken käyttö hiilidioksidin siirtämiseen ei edellytä erityisten suojavyöhykkeiden määrittämistä putken ympärille, eikä se siten aiheuta toimintansa aikana merkittäviä rajoitteita ympäristön maankäytölle.

Siirtoputki on toiminnan aikana huoltovapaa, eikä se edellytä säännöllisiä huoltotoimenpiteitä. Rakentamisvaiheen päätyttyä siirtoputki ei estä maataloustoimintaa peltoalueilla.

7.3.1.3 Vuosaaren satama-alue

Hiilidioksidin nesteytyslaitos (VE1) ja välivarasto (VE1, VE2 ja VE3) sijoitetaan Vuosaaren satama-alueelle. Nesteytyslaitoksen ja välivaraston rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat pääasiassa nesteytyslaitoksen ja välivaraston rakennustöiden aiheuttamasta melusta, liikenteestä ja pölystä. Kyseiset vaikutukset on kuvattu ja arvioitu kunkin vaikutusarvioinnin yhteydessä luvuissa 9.3.2.3, 10.3.1 ja 11.3.1.

Lähimmät asuinrakennukset hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta ja välivarastosta sijaitsevat lännessä Keski-Vuosaaren asuinalueella noin 600 metrin etäisyydellä hankealueesta. Aurinkolahden kaupunginosa sijaitsee nesteytyslaitoksesta ja välivarastosta noin kilometri lounaaseen. Keski-Vuosaaren ja Aurinkolahden alueella sijaitsee useampi koulu yli kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdon VE1 mukaisesta hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta ja välivarastosta. Lähin päiväkoti sijaitsee noin 900 metrin etäisyydellä luoteessa. Keski-Vuosaaren alueella sijaitseva lähin palvelutalo sijaitsee noin 1,4 kilometrin etäisyydellä. Aurinkolahdessa sijaitsee terveysasema noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Vaikutukset ihmisiin ja herkkiin kohteisiin on kuvattu ja arvioitu aihetta käsittelevässä vaikutusarvioinnissa luvussa 12.3.

Hiilidioksidin välivarasto ja mahdollinen nesteytyslaitos eivät edellytä erityisten suojavyöhykkeiden määrittämistä ympärilleen, eivätkä ne siten aiheuta toimintansa aikana merkittäviä rajoitteita ympäristön maankäytölle.

Vuosaaren satama-alueella on olemassa olevaa teollisuus- ja tuotantotoimintaa. Vuosaaren satama-alueelle sijoitettava hiilidioksidin välivarasto sopii satama-alueella jo sijaitsevien toimintojen näkökulmasta alueelle, eikä alueen maankäyttö olennaisesti muutu hankkeen myötä. Hankevaihtoehdoissa VE1 satama-alueelle välivaraston lisäksi sijoitettava hiilidioksidin nesteytyslaitos on luonteeltaan toimintaa, jonka voidaan katsoa olevan sopivaa satama-alueelle, etenkin kun otetaan huomioon alueella jo oleva muu teollisuus- ja tuotantotoiminta.

7.3.2 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueiden käyttötavoitteisiin (VAT)

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-1).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 7-1. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Tabell 7-1. Projektets förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

TAVOITE	TOTEUTUMINEN
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Hanke luo edellytykset energiantuotannon toiminnan kehittämiselle. Hankkeella on suoria ja välillisiä työllistäviä vaikutuksia paikallisesti ja alueellisesti.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hankkeen tavoitteena on toteuttaa hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitokset, jotka sitovat jätteenpolttolaitoksen tuottamaa hiilidioksidia pois ilmakehästä. Hankkeen laitosten sijoittaminen rakennettuun tuotanto- ja teollisuusympäristöön tukee tavoitetta olemassa olevaan rakenteeseen tukeutumisesta ja tehokkaasta hyödyntämisestä.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta tavoitteeseen.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.	Hankkeen osa-alueet sijoittuvat hankevaihtoehdosta riippuen valtakunnan liikenneverkon kannalta keskeisten Kehä III:n ja Porvoonväylän tai Kehä III:n ja Porvoonväylän sekä Vuosaaren satamatien läheisyyteen. Hankkeen synnyttämä liikenne tukeutuu olemassa olevaan tie- ja katuverkostoon eikä sillä ole merkittävää vaikutusta liikennejärjestelmään.
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta tavoitteeseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Hankkeen siirtoputki sijoittuu osin merivesitulvien riskialueelle, mikä huomioidaan hankkeen jatkosuunnittelussa. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset huomioidaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hankkeen vaikutukset tärinään ja meluun sekä ilmanlaatuun on arvioitu erikseen luvuissa 9.3 ja 11.3. Mallinnusten perusteella savukaasupäästöjen pitoisuudet jätevoimalan ympäristössä pienenevät ja melumallinnuksen mukaan melutasot eivät kasva jätevoimalan laitosalueen ulkopuolella. Siirtoputkien rakentamista aiheutuvat melu- ja tärinävaikutukset ovat tilapäisiä ja lyhytkestoisia.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Alueen suunnittelu ja kehittäminen perustuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella hankkeen toiminnot on sijoitettu riittävälle etäisyydelle herkistä kohteista. Mahdolliset riskit huomioidaan laitosten ja siirtoputken suunnittelussa niiden ennalta ehkäisemiseksi ja vaikutusten rajaamiseksi.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Luontoon kohdistuvat mahdolliset vaikutukset arvioidaan osana prosessia siten, että haitalliset vaikutukset minimoidaan. Vaikutukset luontoon on käsitelty luvussa 15.3. Hankkeen talteenottolaitoksen toiminta edellyttää ympäristölupaa. Muut mahdolliset lupatarpeet täsmentyvät jatkosuunnittelun myötä.
Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.	Hankkeessa ei toteuteta yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden teemoja.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö ja luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toteutetaan hiilidioksidin siirtoputki, jonka vaihtoehtoiset reittiosuudet sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaan Länsisalmen

Copyright © AFRY Finland Oy

	kulttuurimaisema-alueen ja valtakunnallisesti merkittävien arkeologisten kohteiden ja muinaismuistojen läheisyyteen. Hankkeen vaikutuksia alueen kulttuuriympäristön arvoihin on käsitelty luvussa 8.3.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankealueiden ja ympäristöjen luontoarvot on selvitytetty ja hankkeen vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja ekologisiin yhteyksiin on käsitelty luontovaikutuksia arvioivassa luvussa 15.3.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealueet sijoittuvat voimassa olevissa kaavoissa osoitetuille yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueelle (ET), teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem) ja satama-alueelle kunnan tarpeisiin (Ls-k). Toteutettavat laitokset sijoittuvat rakennetuille alueille täydentäen ja tiivistäen yhdyskuntarakennetta. Mahdollisen siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden valinnalla voidaan vaikuttaa siirtoreitin varrella sijaitsevien viheralueiden säilymiseen. Rakentamisvaiheen jälkeen siirtoputkilla ei ole merkittävää vaikutusta virkistysalueiden käytölle.
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta tavoitteeseen.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Mahdollisen hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A mukailee Länsisalmen peltoalueella sijaitsevan kaasuputken linjausta. Tämä otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. Tuulivoimalat sijoitetaan ensisijaisesti keskitetysti usean voimalan yksiköihin.	Hankkeessa ei toteuteta uusiutuvan energian tuotantoa tai sen edellyttämiä logistisia ratkaisuja.

7.3.3 Hankkeen suhde voimassa oleviin ja vireillä oleviin kaavoihin

7.3.3.1 Maakuntakaava

Hanke toteuttaa jätevoimalan alueella maakuntakaavan tavoitteita sijoittumalla maakuntakaavassa osoitetulle energia- ja jätehuoltoa palvelevien laitosten alueelle. Hanke toteuttaa maakuntakaavan mukaisia tavoitteita sijoittumalla olemassa olevan teollisuuslaitoksen yhteyteen ja tehostamalla olemassa olevan yhdyskuntarakenteen maankäyttöä. Hankkeen talteenottolaitos sijoittuu jätevoimalan alueelle, ja näin mahdollistetaan jätteenpolton hiilidioksidin talteenotto ja jätteenpolton hiilidioksidipäästöjen leikkaus. Hanke tukee maakuntakaavan yleisiä päämääriä koskien ilmastonmuutoksen hillintää ja sopeutumisen kannalta kestävien ratkaisujen kehittämistä sekä yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuuksien ja kehittämistarpeiden huomioimista.

Voimassa olevassa maakuntakaavassa on osoitettu maakunnan tai valtakunnan tasolla merkittävät yhdyskuntatekniset verkostot. Siirtoputken sijoittuminen maakuntakaavassa osoitettujen käyttötarkoitusalueiden halki jätevoimalan alueelta kohti Vuosaaren satama-aluetta voidaan toteuttaa olematta ristiriidassa maakuntakaavassa osoitettujen alueiden käyttötarkoitusten kanssa. Kuitenkin siirtoputken reitin suunnittelussa tulee ottaa huomioon erityiset geologiset, luonnon ja kulttuuriympäristön arvot ja suojelutavoitteet sekä eri alueille osoitetut muut yhdyskuntatekniset ja liikenneyhteydet sekä alueita koskevat suunnittelumääräykset ja muut tavoitteet, jotta siirtoputken sijoittamisella ei vaikeuteta maakuntakaavan tavoitteiden toteuttamista. Siirtoputken toteuttaminen tukee maakuntakaavan tavoitteita ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen kannalta kestävien ratkaisujen kehittämisessä sekä yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuuksien ja kehittämistarpeiden huomioimisessa.

Hanke toteuttaa Vuosaaren satama-alueella maakuntakaavan sijainninohjausta ja tavoitteita sijoittumalla olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantoympäristöön ja tehostamalla olemassa olevan yhdyskuntarakenteen maankäyttöä. Sijoittumispaikalla mahdollistetaan toimintojen synergiaedut sekä sivuvirtojen ja olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen. Hanke tukee maakuntakaavan yleisiä päämääriä koskien ilmastonmuutoksen hillintää ja sopeutumisen kannalta kestävien ratkaisujen kehittämistä sekä yhdyskuntateknisen huollon verkostojen ja laitosten toimintamahdollisuuksien ja kehittämistarpeiden huomioimista.

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Maakuntakaava ei ole oikeusvaikutteisen yleiskaavan eikä asemakaavan alueella voimassa muutoin kuin AKL 32 § 1 momentissa tarkoitetun kaavojen muuttamista koskevan vaikutuksen osalta.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.3.3.2 Yleiskaava

Hanke toteuttaa jätevoimalan alueella yleiskaavan ohjausvaikutusta eikä ole ristiriidassa alueella voimassa olevan yleiskaavan mukaisen käyttötarkoituksen kanssa. Voimassa olevassa yleiskaavassa alue on osoitettu yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET), mikä tukee jätevoimalan alueen kehittämistä hankkeen mukaisesti. Yleiskaavassa on osoitettu ET-alueen halki pystysuuntainen raskaan raideliikenteen tunneliosuus -merkintä, jonka yleiskaavan mukaista yleispiirteistä sijaintia tarkennetaan vireillä olevassa maanalaisessa asemakaavatyössä (nro 920500ma).

Hiilidioksidin siirtoputken linjaus noudattelee molemmilla reittiosuuksilla pääasiassa alueen liikenneväyliä ja -teitä, jolloin putki sijoittuu pääasiassa voimassa olevien kaavojen mukaisille liikenne- tai katualueille tai niiden välittömään läheisyyteen. Poikkeuksen edellä mainittuun tekee siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A, joka oikaisee Kehä III:n länsipuolella voimassa olevan Vantaan yleiskaavan mukaisen maatalousvaltaisen alueen (MT) poikki kohti Vuosaarta. MT-alue on osoitettu yleiskaavassa arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Kyseisellä alueella on voimassa rakentamislain 53 §:n mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee kaivamis-, louhimis-, tasoittamis- ja täyttämistöitä tai muuta näihin verrattavaa toimenpidettä. Näin ollen siirtoputken rakentaminen vaihtoehtoisen reittiosuuden A mukaisella tavalla saattaa edellyttää tarvetta hakea poikkeamista toimenpiderajoituksesta hankkeen jatkosuunnittelussa. Reittiosuus A sivuaa MT-alueen pohjoisosassa sijaitsevaa rauhoitettua Länsimäen jalopuumetsää, joka on osoitettu yleiskaavassa luonnonsuojelualueeksi (SL). Reittivaihtoehdon toteuttamisen vaikutukset alueen luontoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön on kuvattu ja arvioitu aiheita käsittelevien vaikutusarviointien yhteydessä luvuissa 15.3 ja 8.3. Reittiosuuden A siirtoputken linjauksen ylittäessä Helsingin kaupungin rajan, se jatkaa kohti Itäväylän ja Kallvikintien risteystä Nybondasin alueen poikki, joka on osoitettu voimassa olevassa yleiskaavassa asuntovaltaiseksi alueeksi (A2). Yleiskaavan tavoitteet uudesta asuinalueesta eivät ole vielä toteutuneet. Reittivaihtoehdon toteuttaminen voi osittain rajoittaa alueen kehittämismahdollisuuksia siirtoputken reitillä ja putki tulee yhteensovittaa alueen kehittämistavoitteiden kanssa aluetta asemakaavoitettaessa.

Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus B sivuaa Länsisalmen kulttuurimaiseman, Kehä III:n ja Itäväylän välissä sijaitsevaa Vantaan yleiskaavassa osoitettua lähivirkistysaluetta (VL) sekä Itäväylän varrelle sijoittuvaa Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa luonnonsuojelualuetta (SL) (Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet). Luontoon kohdistuvat vaikutukset on kuvattu ja arvioitu aihetta käsittelevässä vaikutusarvioinnissa luvussa 15.3.4.

Hiilidioksidin siirtoputken reittiosuuksien läheisyyteen sijoittuu muun muassa luontoarvoja, kulttuuriympäristön arvoja sekä olemassa olevaa ja suunniteltua liikenne- ja muuta yhdyskuntateknistä infrastruktuuria. Siirtoputken linjauksen tarkemmassa suunnittelussa otetaan huomioon sen sijoittuminen luonto- ja kulttuuriympäristön arvoja sisältävien alueiden läheisyyteen ja rakentamisen aikana varmistetaan, että alueiden tunnistettuja arvoja ei rakennustöiden aikana heikennetä. Toteutuksen jälkeen, siirtoputki voidaan tarvittaessa huomioida alueen kaavojen päivitystöiden yhteydessä.

Siirtoputken toteuttaminen olevan tie- ja väyläverkoston yhteyteen tukee putken rakentamisen aikaisen työmaaliikennöinnin ja -logistiikan järjestämistä, eikä hankkeen toteuttaminen edellytä erillisten tieyhteyksien toteuttamista putken rakentamista varten. Siirtoputken sijoittuessa liikenneväylien yhteyteen huomioidaan muu yhdyskuntatekninen

Copyright © AFRY Finland Oy

verkosto. Siirtoputken rakentamisvaiheella saattaa olla väliaikaisia vaikutuksia liikenneväylien käyttöön ja rakentamisvaiheessa voidaan joutua rajoittamaan alueen käyttöä sekä tekemään tilapäisiä liikennejärjestelyjä putken reitin varrella.

Hiilidioksidin siirtämisestä säädetään laissa hiilidioksidin talteen ottamisesta ja varastoinnista (416/2012). Lain 11 §:n mukaan siirtoverkon ja välivarastointitilan rakentamisen tulee perustua oikeusvaikutteiseen kaavaan. Tässä hankkeessa on kuitenkin kyse yksittäisestä putkesta, eikä siirtoverkostosta. Siirtoputkea ei laajenneta myöhemmin verkostoksi.

Helsingin yleiskaavan 2016 aluetta koskevissa yleismääräyksissä on todettu, että kaikille alueille saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia tiloja ja laitteita. Kantakaupungissa saa sijaita myös suuria energiantuotantoon liittyviä laitoksia. Rakennettavien ja rakennettujen alueiden aluevarauksiin sisältyvät myös seudulliset energia- ja vesihuoltoverkostot ja -laitokset suoja-alueineen. Yleismääräyksissä määrätään, että valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt on otettava oikeusvaikutteisena huomioon Kulttuuriympäristöt -teemakartalta. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ja niiden ominaispiirteet sekä muinaismuistolain nojalla suojellut kohteet. Suunnittelussa on sovitettava yhteen kaavassa osoitettu maankäyttö ja maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Lisäksi määrätään, että Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet, luonnonsuojelualueet ja Helsingin luonnonsuojeluohjelmassa 2015-2024 suojeltavat alueet on otettava oikeusvaikutteisina huomioon Kaupunkiluonto -teemakartalta. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon luonnonsuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet ja turvattava arvojen säilyminen.

Hanke toteuttaa Vuosaaren satama-alueella voimassa olevan Helsingin yleiskaavan 2016 ohjausvaikutusta eikä ole ristiriidassa yleiskaavan kanssa. Yleiskaavassa alue on osoitettu toimitila-alueeksi, jota kehitetään ensisijaisesti toimitilojen, tuotannon, varastoinnin, satamatoimintojen, julkisten palvelujen ja opetustoiminnan sekä virkistyksen käyttöön. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulviin varautuminen meren ja vesistöjen äärelle suunniteltaessa. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota hulevesien hallintaan ja merkittäviä vaikutuksia aiheuttavien maankäytön muutosten yhteydessä tulee laatia hulevesien hallintasuunnitelma.

7.3.3.3 Asemakaava

Jätevoimalan alueella voimassa oleva asemakaava ei mahdollista hiilidioksidin talteenottolaitoksen toteuttamista alueelle, sillä voimassa olevan kaavan mukainen rakennusoikeus ei riitä laitoksen toteuttamiseksi. Vantaan Energian aloitteesta alueella on vireillä asemakaavan muutos, jonka tavoitteena on tutkia rakennusoikeuden määrän kasvattamista ja siten mahdollistaa laitoksen toteuttaminen alueelle. Voimassa olevassa asemakaavassa alue on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi (ET), jonka pohjoisreuna, jolle talteenottolaitosta suunnitellaan, on osoitettu suojaviheralueeksi (ev), jolla ei saa tehdä täyttöjä tai maan kaivu- tai louhintatöitä ja kasvillisuutta on kehitettävä siten, että sen suojavaikutus säilyy. Talteenottolaitoksen sijoittamisen suojaviheralueelle katsotaan olevan tältä osin ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan tavoitteiden kanssa. Voimassa olevan asemakaavan mukaisen alueen pääkäyttötarkoituksen ei kuitenkaan katsota olevan ristiriidassa talteenottolaitoksen sijoittamisen kanssa alueelle ja talteenottolaitoksen katsotaan siten soveltuvan olemassa olevan jätteenkäsittelylaitoksen yhteyteen ja tukevan sen toiminnan kehittämistavoitteita.

Copyright © AFRY Finland Oy

Meluvaikutukset huomioidaan alueella vireillä olevan asemakaavan muutostyön yhteydessä. Lisäksi asemakaavatyön yhteydessä arvioidaan talteenottolaitoksen toteuttamisen aiheuttama suojaviheralueen pienentyminen pohjoispuolella sijaitsevaa Ojangon lähivirkistysaluetta vasten ja sen suhde alueella lisääntyneeseen teollisuus- ja tuotantotoimintaan.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle sijoitetaan hiilidioksidin talteenottolaitoksen lisäksi nesteytyslaitos, joka on tarkoitus sijoittaa vuonna 2023 hyväksytyn asemakaavan mukaiselle teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Nesteytyslaitoksen sijoittamisen alueelle katsotaan olevan voimassa olevan asemakaavan tavoitteiden mukaista ja soveltuvan olemassa olevan jätteenkäsittelylaitoksen yhteyteen ja tukevan sen toiminnan kehittämistavoitteita.

Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitoksen toteuttaminen edellyttää louhintatöiden suorittamista jätevoimalan alueella. Alueella tarvittavat välttämättömät louhintatyöt on mahdollista toteuttaa lainvoimaisen asemakaavan toteuttamiseen liittyvinä rakentamista valmistelevina toimenpiteinä, jolloin louhinta ei edellytä maa-aineslain (MAL; 555/1981) mukaista lupaa.

Jätevoimalan alueen länsipuolella, noin kilometrin etäisyydellä alueesta, on vireillä Fazerila-Santamalmin asemakaavatyö, jonka tavoitteena on tutkia alueelle Vantaan ratikkakaupunkiin liittyvää uutta asuin- ja työpaikka-aluetta lähipalveluineen. Talteenotto- ja nesteytyslaitosten toiminnat eivät aseta erityisiä rajoituksia ympäröivälle maankäytölle tai edellytä suojavyöhykkeiden määrittämistä. Näin ollen katsotaan, että talteenotto- ja nesteytyslaitosten toteuttaminen ei vaikeuta vireillä olevan Fazerila-Santamalmin asemakaavatyön tavoitteiden toteuttamista.

Vuosaaren satamassa hiilidioksidin nesteytyslaitos (VE1) ja välivarasto sijoittuvat voimassa olevan asemakaavan mukaiselle satama-alueelle kunnan tarpeisiin (LS-k). Alueelle saa rakentaa sataman toimitiloja. Vantaan Energia on käynyt Helsingin kaupungin rakennusvalvonnan kanssa keskusteluita nesteytyslaitoksen ja välivaraston sijoittamisesta, ja tämän tiedon mukaan toimintojen toteuttaminen suunniteltuun sijaintiin Vuosaaren satama-alueella ei edellytä asemakaavan muutosta.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 satama-alueelle sijoitetaan ainoastaan hiilidioksidin välivarasto. Toiminnan edellyttämä varastointi voidaan tulkita sataman toiminnoksi ja näin ollen välivaraston toteuttamisen suunniteltuun sijaintiin voidaan katsoa olevan voimassa olevan asemakaavan mukaista toimintaa.

7.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Laitos- ja varastointialueiden purkutyöt muistuttavat vaikutuksiltaan rakennustöitä. Purkamisen eri vaiheista aiheutuu muun muassa pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat pääasiassa laitos- ja varastointialueiden lähiympäristöön ja ajoittuvat päiväsaikaan. Laitosten poistuessa käytöstä, alue vapautuu muuhun käyttöön.

Toiminnan päättyessä siirtoputkea ei poistettaisi maaperästä, vaan se jätettäisiin maahan. Toiminnan päättymisen jälkeen voidaan selvittää putken hyödyntämistä muuhun tarkoitukseen. Siirtoputken aiheuttamat alueen maankäyttöä koskevat rajoitukset sen välittömässä läheisyydessä eivät välttämättä poistu toiminnan päättymisen jälkeen, sillä rajoituksien poistaminen ja putken välittömässä läheisyydessä tapahtuvat maankäytölliset

Copyright © AFRY Finland Oy

muutokset voivat sulkea pois mahdollisuuden putken hyödyntämiseen johonkin muuhun tarkoitukseen.

7.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa 0 (VE0) hanketta ei toteuteta, jolloin hankkeesta ei muodostu vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön.

7.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankevaihtoehto VE1

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu jätevoimalan alueen olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantolaitosympäristöön, jolloin alueen maankäytössä ei katsota tapahtuvan merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Talteenottolaitoksen toiminta ei aseta erityisiä rajoituksia ympäröivälle maankäytölle, eikä sen siten katsota estävän jätevoimalan aluetta ympäröivien alueiden kehittämistä tavoitteiden mukaisesti. Talteenottolaitoksen toteuttaminen jätevoimalan alueelle täydentää ja tiivistää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta.

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu voimassa olevan asemakaavan mukaiselle jätevoimalan suojaviheralueeksi varatulle alueen osalle, jolloin laitoksen sijoittaminen aiottuun sijaintiin on ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan mukaisen suojaviheralueen säilymistavoitteen kanssa. Alueella on vireillä asemakaavan muutostyö, jossa talteenottolaitoksen sijoittamista alueelle tutkitaan.

Vuosaaren satama-alueelle sijoittuvat hiilidioksidin nesteytyslaitos ja välivarasto sijoittuvat voimassa olevan asemakaavan mukaiselle satama-alueelle kunnan tarpeisiin. Vuosaaren satama-alue on kehittynyt toiminnoiltaan monipuoliseksi alueeksi, jossa sijaitsee muun muassa tuotanto-, teollisuus- ja logistiikkatoimintoja sekä niiden toimintaa tukevia palveluja. Hiilidioksidin nesteytyslaitos ja välivarasto sopivat olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantolaitosympäristöön sekä täydentävät satama-alueen yhdyskuntarakennetta. Nesteytyslaitoksen ja välivaraston sijoittaminen aiottuun sijaintiin ei edellytä asemakaavan muutosta Vantaan Energian ja Helsingin kaupungin rakennusvalvonnan käymien keskustelujen perusteella. Nesteytyslaitos ja välivarasto eivät aseta erityisiä rajoituksia ympäröivälle maankäytölle, eivätkä ne siten estä niitä ympäröivien alueiden tavoitteiden mukaista kehittämistä tulevaisuudessa.

Kun otetaan huomioon jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen ympäristöt, nykyinen maankäyttö, alueilla sijaitsevat toiminnot sekä alueiden etäisyys lähimpiin herkkiin kohteisiin, arvioidaan jätevoimalan alue ja Vuosaaren satama-alue herkkyydeltään vähäiseksi. Edellä mainitun lisäksi, kun otetaan huomioon hankkeen myötä alueilla lisääntyvä toiminta, toiminnan luonne ja niiden muodostamat vaikutukset, arvioidaan, että hankkeen aiheuttamien muutosten suuruus jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueilla on kokonaisuutena huomioiden vähäisen kielteinen.

Siirtoputken osalta vaikutusten merkittävyys ja muutoksen suuruus arvioidaan erikseen, koska putken linjauksen toteuttamiseksi tutkitaan kahta vaihtoehtoista reittiosuutta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehto VE2

Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitokset sijoittuvat jätevoimalan alueelle olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantolaitosympäristöön, jolloin alueen maankäytössä ei katsota tapahtuvan merkittävää muutosta nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Nesteytyslaitoksen sijoittamisen alueelle katsotaan olevan voimassa olevan asemakaavan tavoitteiden mukaista. Talteenotto- ja nesteytyslaitosten toiminta ei aseta erityisiä rajoituksia ympäröivälle maankäytölle, eikä siten estä jätevoimalan alueen ympäröivien alueiden kehittämistä tavoitteiden mukaisesti. Hankevaihtoehdossa hiilidioksidin välivaraston rakentaminen ja toiminta ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia Vuosaareen satama-alueella ja sen ympäristössä. Näin ollen tässä hankevaihtoehdossa vaikutusten merkittävyys ja muutoksen suuruus arvioidaan kokonaisuutena vähäisen kielteiseksi.

Hankevaihtoehto VE3

Hankevaihtoehdossa VE3 talteenotto- ja nesteytyslaitosten muodostamien vaikutusten merkittävyys ja muutosten suuruus arvioidaan samanlaiseksi kuin hankevaihtoehdossa VE2, sillä hankevaihtoehtojen välinen ero on ainoastaan toteutustavassa, jolla hiilidioksidi siirretään satamaan. Hiilidioksidin kuorma-autokuljetuksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön.

Siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B

Siirtoputken reittiosuus A on ristiriidassa voimassa olevan Vantaan yleiskaavan mukaiselle maatalousvaltaiselle alueelle ja sen välittömään lähiympäristöön sijoittuvan arvokkaan Länsisalmen kulttuurimaiseman säilyttämistavoitteiden kanssa rakentamisen aikaisten vaikutusten osalta. Aluetta koskee rakentamislain 53 §:n mukainen toimenpiderajoitus, joka koskee nimenomaan alueella tapahtuvaa maaperän muokkausta. Alueen katsotaan olevan herkkä maisemaan kohdistuville muutoksille. Lisäksi reittiosuuden mukainen putkilinjaus sivuaa tai vähäisiltä osin sijoittuu useille lähivirkistysalueille. Luontokohteet ovat tavallisesti herkkiä ympäristössä tapahtuville muutoksille, jolloin putken rakentamisen aikaiset toimenpiteet voivat heikentää luontoarvojen säilymisen edellytyksiä. Reittiosuuden A varrelle sijoittuvien arvokkaiden kohteiden suojelutavoitteiden perusteella kohteen herkkyys arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi, koska putken vaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisista toimenpiteistä, joita voidaan lähtökohtaisesti pitää luonteeltaan tilapäisinä.

Siirtoputken reittiosuus B:n putkilinjaus noudattelee pääasiassa voimassa olevien kaavojen mukaisia, olemassa olevia liikenneväyliä ja teitä ja niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevia alueita. Siirtoputken sijoittaminen liikennöintiin ja kulkuun varatuille alueille ei aiheuta rajoituksia alueen käyttämiseksi kaavan mukaiseen käyttötarkoitukseen. Reittiosuuden mukainen putkilinjaus sivuaa Itäväylän varrelle osaksi Länsisalmen kulttuurimaisemaan lukeutuvaa Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa luonnonsuojelualuetta. Kun otetaan huomioon siirtoputken linjauksen sijoittuminen luonnonsuojelualueen sekä lähivirkistysalueiden läheisyyteen ja tunnistetaan luontokohteiden herkkyys ympäristön muutoksille, arvioidaan reittiosuus B:n alueen kohteen herkkyys kohtalaiseksi.

Siirtoputken vaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen aikaisesta toiminnasta ja siirtoputken ollessa lähtökohtaisesti huoltovapaa toiminnan aikana, muutoksen suuruuden katsotaan olevan vaikutuksiltaan vähäisen kielteinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 7-2. Yhdyskuntarakenteessa ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Tabell 7-2. Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen i de olika projektalternativen under byggtiden.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1, VE2, VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 7-3. Yhdyskuntarakenteessa ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Tabell 7-3. Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen i de olika projektalternativen under drifttiden.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1, VE2, VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

7.5 Arvioinnin epävarmuudet

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

Copyright © AFRY Finland Oy

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu hankkeesta vastaavalta saatuun tietoon, voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Arvioinnissa on käyty läpi hankkeen vaikutukset alueiden maankäyttöön, suhde alueilla voimassa oleviin kaavoihin sekä maankäytön nykytilaan.

7.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää valitsemalla toteutettavaksi vaihtoehto, jonka vaikutukset ympäristöön ovat arvioinnin perusteella lievimmät. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää huomioimalla hankkeen aiheuttamat vaikutukset tarkemmassa suunnittelussa sekä jätevoimalan alueella vireillä olevassa asemakaavassa esimerkiksi asettamalla rakentamista ja hankkeen ympäristöä koskevia kaavamääräyksiä, joilla voidaan vaikuttaa ympäristön olosuhteisiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

8 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

YHTEENVETO

- Hankealueen ympäristössä on useita maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Jätevoimalan alueelle tulevat laitosrakenteet erottuvat paikoin maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaille maisema-alueille ja rakennettuihin kulttuuriympäristöihin, mutta vaikutus jää vähäiseksi.
- Jätevoimala-alueen ympäristössä on nykytilassa teollista toimintaa, mikä lieventää hankkeen rakentamisen aiheuttamaa muutosta maisemassa. Talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) toteuttaminen ei poikkea merkittävästi alueen nykyisestä tai sille osoitetusta luonteesta.
- Rakentamisen aikainen vaikutus visuaaliseen maisemaan arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vähäiseksi. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteissa jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueiden rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi puuston ja maastonmuotojen peitteisyyden ja etäisyyksien vuoksi. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet ja maisemahäiriöt lieventävät maisemallisen muutoksen suuruutta. Siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden B rakentamisen aikaiset visuaaliset maisemavaikutukset ovat vähäisesti vaihtoehtoista reittiosuutta A suuremmat. Vaihtoehdossa VE3 siirtoputkea ei toteuteta, joten vaikutuksia ei muodostu.
- Rakentamisen aikainen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vähäiseksi. Siirtoputken välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä kohteita, joiden säilymiseen kiinnitetään erityistä huomiota jatkosuunnittelussa ja rakentamisen toteuttamisessa, jotta vältetään merkittävämmät kielteiset vaikutukset.
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät heikennä rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden arvoja tai vaaranna niiden säilymisen edellytyksiä.
- Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset visuaaliseen maisemaan arvioidaan kokonaisuudessaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi. Ihmisen toiminnan vaikutus hankealueen ja ympäristön maisemassa on voimakas, ja maisemassa on useita maisemahäiriöitä. Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen maisemassa on jo nykytilassa teollisia toimintoja, ja hankkeen rakenteet sopeutuvat osaksi teollista maisemaa kaikissa vaihtoehdoissa.
- Jätevoimalan alueella toiminnan aikainen maisemavaikutus on vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueelle sijoittumisen vuoksi vähäisesti suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Siirtoputken toiminnan aikainen maisemallinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä rakenteet sijaitsevat maan alla. Vaihtoehdossa VE3 siirtoputkea ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ei muodostu.
- Toiminnan aikainen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön ja arkeologiseen kulttuuriperintöön arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi.
- Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin ympäristön nykytila ei muutu eikä vaikutuksia maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön muodostu.

Copyright © AFRY Finland Oy

8.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön aiheutuvat hankealueen rakentamisesta sekä alueelle sijoittuvista laitosrakennuksista ja -rakenteista. Siirtoputken osalta maisemavaikutukset muodostuvat pääasiassa maanalaisesta putkilinjasta, joka raivataan ja pidetään puuttomana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat lyhytaikaisia.

Hankkeen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön painottuvat rakennettavien laitosten lähiympäristöön, alle kahden kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutuksia muodostuu etenkin rakennusten korkeista osista ja rakenteista. Laitosrakenteet voivat näkyä myös etäämmälle, mikäli kasvillisuus, maastonmuodot tai muu rakentaminen ei peitä näkymää. Hankkeen laitosalueet sijoittuvat teolliseen ympäristöön Vantaan Energian jätevoimalan yhteyteen sekä Helsingin Vuosaaren satama-alueelle, joissa suurimittakaavaiset teollisuusrakennukset ovat olleet osa maisemaa jo pitkään, joten laitosrakentaminen sopeutuu teolliseen maisemaan. Hiilidioksidin talteenottolaitos kuitenkin sijaitsee teollisuusalueen reunassa, ja sen tieltä joudutaan poistamaan olemassa olevaa kalliota ja peittävää kasvillisuutta.

Siirtoputki sijoittuu maan alle noin 1,5–2,5 metrin syvyyteen, joten siirtoputken osalta maisemavaikutuksia muodostuu lähinnä siellä, missä puustoa ja muuta kasvillisuutta poistetaan tai maastoa muokataan putkilinjalla. Maanalaisilla rakenteilla voi olla vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteisiin erityisesti niiden välittömässä läheisyydessä.

Maisemavaikutusten arvioinnissa on kuvattu hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja lähiympäristöön sekä maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisiin, maakunnallisiin ja paikallisiin arvokohteisiin. Lisäksi on arvioitu alueen nykytilaan kohdistuvat muutokset, muutoksen luonne ja merkittävyys sekä haitallisten vaikutusten pienentämisen periaatteet.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu laadittuihin inventointeihin ja selvityksiin, viranomaisrekistereistä (mm. Ympäristöhallinto, Museovirasto) koottuihin lähtötietoihin, hankkeen suunnittelutietoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin ja alueelta otettuihin valokuviin. Vaikutusten arvioinnin tueksi on laadittu havainnekuvia talteenottolaitoksesta jätevoimalan alueella (AFRY Finland Oy 2024a).

Hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön ajoittuvat hankkeen rakentamisvaiheeseen ja rakentamisen aiheuttamiin fyysisiin muutoksiin alueen muinaisjäännöksissä. Haittoja syntyy tilanteessa, jossa muinaisjäännös jää rakentamisalueelle tai rakennustyön välittömälle vaikutusalueelle.

Maisemavaikutuksia on tarkasteltu noin kahden kilometrin etäisyydellä talteenottolaitoksesta, nesteytyslaitoksesta sekä välivarastointialueesta. Maanalaisen siirtoputken osalta vaikutuksia on arvioitu noin 500 metrin etäisyydeltä. Vaikutuksia muinaisjäännöksiin on arvioitu muinaisjäännösten välittömässä läheisyydessä, enintään noin 100 metrin etäisyydelle asti.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu asiantuntija-arviona.

Copyright © AFRY Finland Oy

8.2 Nykytila

8.2.1 Maisemamaakunta

Hanke sijaitsee eteläisen rantamaan maisemamaakunnassa eteläisellä viljelyseudulla. Eteläinen rantamaa on korkokuvaltaan pääosin alavaa, mutta pienipiirteisyydessään hyvin vaihtelevaa. Alue on muinaista merenpohjaa. Maisemaa luonnehtivat pohjoisesta etelään suuntautuvat jokilaaksot ja niiden savikot sekä näiden välissä kumpuilevat metsäiset ja kalliokkoalueet. Järvet ovat pieniä ja niitä on niukasti. Ensimmäinen Salpausselkä on maakunnan keski- ja itäosien pohjoisrajana. Maisemassa näkyy maatalousperinne, etenkin jokilaaksojen viljavilla savikerrostumilla. Historiallisia piirteitä ovat kartanot ja erilaiset ruukinalueet. Alueella on kuitenkin myös nähtävissä nopean kehityksen tulos talouselämän ja hallinnon keskittyessä ja väestön hakeutuessa pääkaupunkiseudulle. (Ympäristöministeriö 1992)

Eteläisen viljelyseudun maasto on vaihtelevaa, tyypillisesti peltojen ja pienten metsäsaarekkeiden peittämää. Eteläisen viljelyseudun läntisin kolkka kuuluu hemiboreaaliseen tammivyöhykkeeseen, mutta muuten alue on eteläboreaalista kasvillisuusvyöhykettä. Kasvillisuuden yleisilme on lähes koko seudulla rehevä. Poikkeuksena tästä ovat ympäristöään karummat kallioiset alueet. (Ympäristöministeriö 1992)

8.2.2 Jätevoimalan ja siirtoputken alue

8.2.2.1 Maiseman yleispiirteet

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen kiinteistö on teollisuuden käytössä. Talteenottolaitoksen alue sijaitsee kiinteistön pohjoisreunassa jyrkässä puustoisessa rinteessä, jonka korko vaihtelee pohjoisreunan noin +30 m mpy (mpy., korkeus merenpinnan yläpuolella) eteläreunan noin +42 m mpy. Talteenottolaitoksen ympäristö on alavampaa, ja jätevoimalan alue on louhittu noin korkoon +25 m mpy. Talteenottolaitoksen pohjoispuolella maasto laskee noin +20 m mpy. Pohjoisessa maasto on kevyesti kumpuilevaa maaston korkeuden vaihdellen noin +20 m mpy ja +30 mpy välillä. Alavammat kohdat ovat pääosin avoimia pelto- ja niittyaukeita ja kumpareet metsäisiä. Jätevoimalan alueen länsi- ja luoteispuolelle sijoittuu maa-ainestenotto- ja lumenvastaanottoalueet, linja-autovarikko ja koiraurheilutoiminnan alue, jotka pitävät maiseman avoimena. Hiilidioksidin nesteytyslaitos (VE2 ja VE3) sijaitsee jätevoimalan eteläpuolella Pitkäsuontien ja Porvoonväylän välissä rakentamattomalla puustoisella kalliolla, jonka maanpinnan korko on noin +34 m mpy. Alue rajautuu pohjoisreunastaan pystysuorana kallioseinämänä alas Pitkäsuontiehen, ja laskee jyrkästi myös etelään kohti Porvoonväylää.

Idässä Remeo Oy:n kierrätyslaitoksen itäpuolella maasto kohoaa jyrkäksi mäeksi noin +30 mpy, ja laskee yhtä jyrkästi alavalle peltoaukealle noin +5 mpy. Kaakossa ja etelässä Porvoonväylän eteläpuolelle sijoittuu avoimia ja alavia peltoaukeita, joiden väliin jää metsäisempiä kumpareita. Korkeimmat mäet kohoavat yli +40 mpy. Porvoonväylän ja Kehä III liittymän lounaispuolella on laaja metsäinen alue ´Långmossen´, jonka taakse sijoittuu Länsimäen asuinalueet noin 1,5 kilometrin etäisyydelle jätevoimalalta. Kehä III:n länsipuolella sijaitsevan sähköaseman ja betoniaseman ympäristö on noin +30 m mpy. Niiden länsipuolella rakentamattomat alueet ovat metsäisiä, ja korkeimmat mäet kohoavat lähes korkoon +50 m mpy. Luoteessa jätevoimalan alueen ja noin 1,5 km etäisyydellä sijaitsevan Vaaralan asuinalueen väliin jää metsäisempiä alueita.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laitosaluetta ympäröivät etelässä Porvoonväylä, lännessä Kehä III sekä Rudus Oy:n betoni- ja tiilimurskeen valmistuslaitos ja idässä Remeo Oy:n kierrätyslaitos. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) alueet ympäristöineen sijaitsevat harvaan asutulla alueella, jossa teollisuus ja liikenneväylät ovat olleet osa maisemaa jo kauan.

Jätevoimalaa ympäröivä maisema on jo nykytilassa voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, ja maisemassa vaikuttavat nykyinen infrastruktuuri, kuten liikenneväylät ja sähkönsiirtorakenteet sekä teolliset toiminnot.

Siirtoputki (VE1, VE2) kulkee jätevoimalan itäpuolella etelään alittaen Porvoonväylän ja kääntyy länteen Kehä III:lta itään kääntyvän rampin myötäisesti. Siirtoputken reitin itäpuolella on pienialainen peltoalue, joka rajautuu metsävyöhykkeeseen. Maasto on tasaista ja alavaa, pääosin noin +17 m mpy. Taustalle jäävä metsäinen mäki kohoaa noin +40 m mpy. Alueen asuinkiinteistöt jäävät pääosin suojaan mäennyppylöiden itäpuolelle. Vuosaaren satamaan johtava satamarata nousee tunnelista Kehä III itäpuolella, väliin jää pienialainen metsäalue.

Siirtoputki alittaa Kehä III Länsisalmentien pohjoispuolella ja kääntyy Kehä III varressa kohti etelää, minkä jälkeen vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B erkanevat.

Vaihtoehtoinen reittiosuus A jatkaa etelään Länsimäen avointen peltoaukeiden (n. +5 m mpy) halki Itäväylälle saakka. Peltoaukean länsireunan metsäisen vyöhykkeen taakse jäävät Länsimäen asuinalueet, itäpuolella avoin peltoaukea rajautuu Kehä III:een ja Itäväylään.

Vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee Kehä III:n varressa kaakkoon. Länsipuolella aukeaa avoin peltoaukea, itäpuolelta tie rajautuu metsävyöhykkeeseen. Kehä III ja Itäväylän liittymäalueella reittiosuus B alittaa Itäväylän jatkaen Itäväylän varressa lounaaseen. Kehä III ja Itäväylän liittymäalueen länsipuolelle jää pienialainen metsikkö, itäpuolella on avointa peltoa. Mustavuoren kohdella tiealue rajautuu eteläreunastaan metsäalueeseen. Nybondaksen kohdalla reittiosuus B alittaa Itäväylän siirtyen takaisin sen länsipuolelle.

Vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B yhdistyvät Itäväylän ja Kallvikintien risteyksen pohjoispuolella. Itäväylän molemmin puolin on pienialaiset peltoaukeat, ja risteysalueesta pohjoiseen jää viljelypalsta-alue ja Mellunmäen asuinalueet.

Siirtoputki alittaa Itäväylän Kallvikintien risteyksessä, ja jatkaa Kallvikintien, Niinisaarentien sekä Itäreimarintien varressa Vuosaaren satama-alueelle. Kallvikintien pohjoispäässä kadun itäpuolelle jää alava puoliavoin Mellunmäen luhta, mutta pääosin Kallvikintien itäpuoli on puustoinen. Kallvikintien länsipuolelta alkaa Vuosaareen tiiviit asuinalueet, itäpuolella kohoaa Mustavuoren kallioalue korkeimmillaan noin +25 m mpy. Kallvikintien risteyksen eteläpuolella Itäväylän varressa kulkee voimajohto, joka ylittää Kallvikintien ja kääntyy itään Mustavuoren metsäalueelle, yhtyy toiseen voimajohtoon Mustavuorella ja jatkaa kohti Vuosaaren satama-aluetta. Itäreimarintien itäpuoli on puustoinen, ja voimajohto halkoo aluetta. Tien länsipuolella on Porslahden viljelypalsta-alue ja asuinrakennusten kortteleita. Etelässä avautuu Vuosaaren golfkenttä.

Copyright © AFRY Finland Oy

8.2.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Hankealueen ympäristössä sijaitsevien arvokkaiden kohteiden etäisyydet hankkeen toiminnoista on esitetty jäljempänä olevissa taulukoissa. (Taulukko 8-1…Taulukko 8-6)

Lähin kansallismaisema on merellinen Helsinki, joka sijaitsee lännessä yli 12 kilometrin etäisyydellä hankkeen hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3). (Ympäristöministeriö 2022b)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Suomen maaseudun edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. (Ympäristöministeriö 2021a)

Hankkeen toimintoja ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat noin 8 km hankkeen hiilidioksidin talteenottolaitoksen länsipuolella sijaitseva Vantaanjokilaakson viljelymaisema sekä lounaassa noin 12 km päässä sijaitseva Helsingin edustan merimaisema. (Ympäristöministeriö 2021a)

Taulukko 8-1. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja etäisyys hankkeen jätevoimalan alueelle sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-1. Nationellt värdefullt landskapsområde och avstånd från projektets funktioner på avfallskraftverkets område och rörledningen.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA)			
Kohde	Kunta	Etäisyys jätevoimala (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Vantaanjokilaakson viljelymaisema	Vantaa	8	8
Helsingin edustan merimaisema	Helsinki	12	11

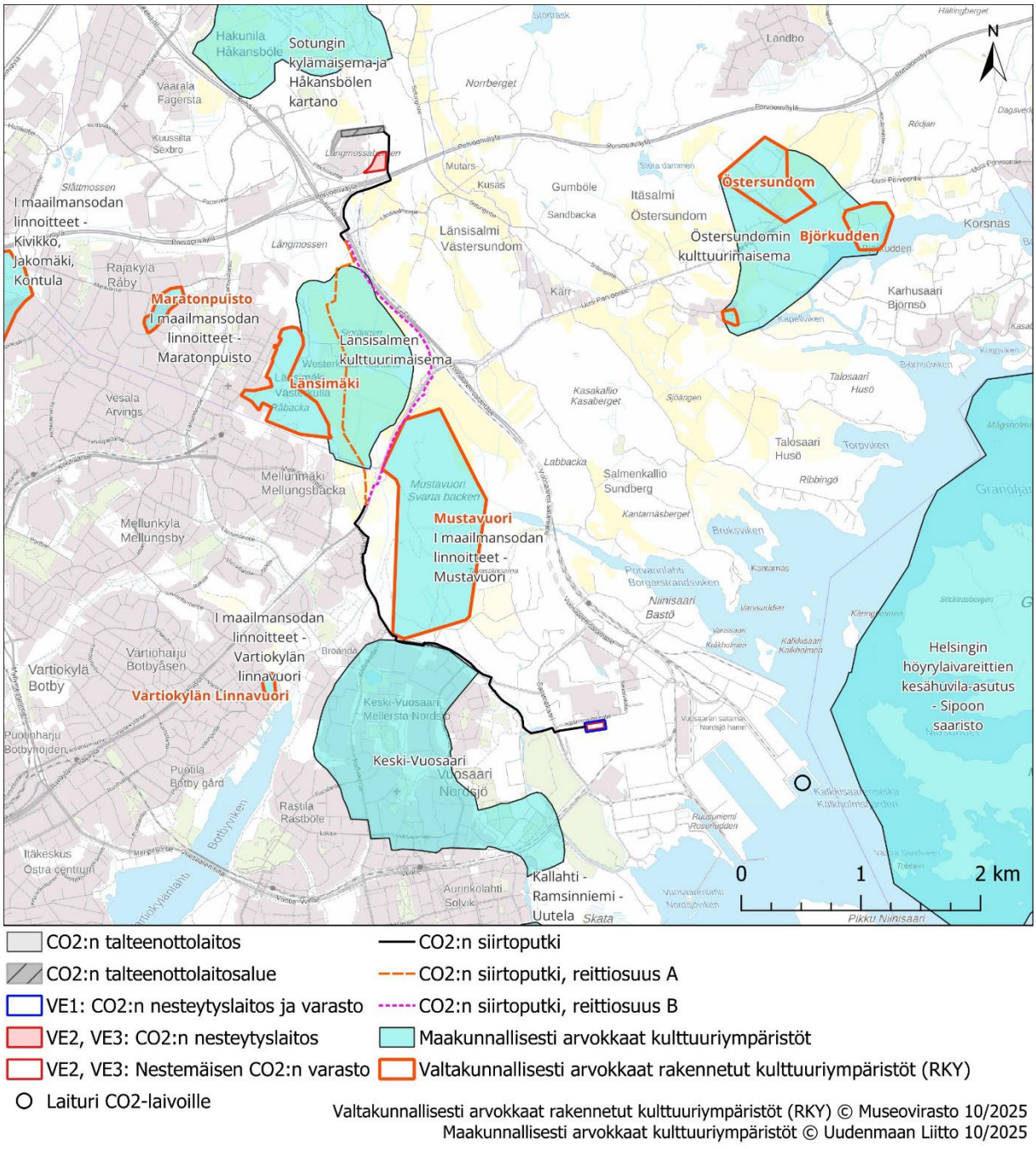
Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) ’Sotungin kylä ja Håkansböle’ sijaitsee hiilidioksidin talteenottolaitoksesta pohjoiseen noin 1,1 kilometrin ja nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3) noin 1,3 kilometrin etäisyydellä. Länsimäellä noin 1,7 kilometrin lounaaseen hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja noin 1,5 kilometrin etäisyydellä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3) sijaitsee kohde ’pääkaupunkiseudun I maailmansodan aikaiset linnoitteet’. Hankkeen vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee kohteen itäpuolella lähimmillään noin 120 m etäisyydellä, ja reittiosuus B etäämmällä idässä lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä. Itäväylän ja Kallvikintien itäpuolella Mustavuoren alueella sijaitsee kohde ’pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet’, joka lähes ulottuu eteläkärjestään Niinisaarentiehen Kallvikintien ja Niinisaarentien risteyksen eteläpuolella. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sivuaa kohdetta sen pohjoisosassa Itäväylän varressa, etäisyyttä reittiosuus A:han on noin 170 metriä. Eteläosastaan kohde ulottuu noin 40 metrin etäisyydelle siirtoputkesta Niinisaarentien varressa. (Museovirasto 2009)

Maakunnallisesti kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue ’Sotungin kylämaisema ja Håkansbölen kartano’ sijaitsee hiilidioksidin talteenottolaitoksen

Copyright © AFRY Finland Oy

pohjoispuolella noin 600 metrin etäisyydellä ja noin 800 metrin etäisyydellä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3). Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue ’Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet – Maratonpuisto’ sijaitsee jätevoimalan alueesta noin 2 kilometriä lounaaseen, lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä länteen reittiosuudesta A ja 1,7 kilometriä reittiosuudesta B. Länsimäen itäpuolella siirtoputken reittiosuus A kulkee maakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön ’Länsisalmen kulttuuriympäristö’ halki, reittiosuus B kulkee välittömästi kulttuuriympäristön itäpuolella. Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue ’Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet – Mustavuori’ sijaitsee Kallvikintien/Niinisaarentien pohjoispuolella ulottuen eteläkärjestään katualueen tuntumaan. Hankkeen siirtoputki kulkee tällä kohden Niinisaarentien eteläpuolella. Välittömästi Kallvikintien/Niinisaarentien eteläpuolelta alkaa alue ’Keski-Vuosaari’, joka jatkuu aina Vuotielle saakka. (Uudenmaan liitto 2022b)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-1. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) sekä maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja kulttuuriympäristöt hankealueen läheisyydessä.

Bild 8-1. Byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY) och landskap och kulturmiljöer värdefulla på landskapsnivå i närheten av projektområdet.

Taulukko 8-2. Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY ja etäisyys hankkeen jätevoimalan alueelle sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-2. Byggd kulturmiljö av riksintresse RKY och avstånd från projektets funktioner på avfallskraftverkets område och från rörledningen.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY			
Kohde	Kunta	Etäisyys jätevoimala (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Sotungin kylä ja Håkansböle	Vantaa	1,3	1,3
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Maratonpuisto)	Helsinki	2	1,3–1,7
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Länsimäki)	Vantaa	1,5	0,1–0,5
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Mustavuori)	Helsinki	2,2	0

Taulukko 8-3. Maakunnallisesti arvokas maisema tai rakennettu kulttuuriympäristö ja etäisyys hankkeen jätevoimalan alueelle sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-3. Landskap eller byggd kulturmiljö värdefullt på landskapsnivå och avstånd från projektets funktioner på avfallskraftverkets område och från rörledningen.

Maakunnallisesti arvokas maisema tai kulttuuriympäristö			
Kohde	Kunta	Etäisyys jätevoimala (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Sotungin kylämaisema ja Håkansbölen kartano	Vantaa	0,7	0,7
Länsisalmen kulttuurimaisema	Vantaa	1	0
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet – Maratonpuisto	Helsinki	2	1,3–1,7
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet – Mustavuori	Helsinki	2,3	0
Keski-Vuosaari	Helsinki	4,2	0

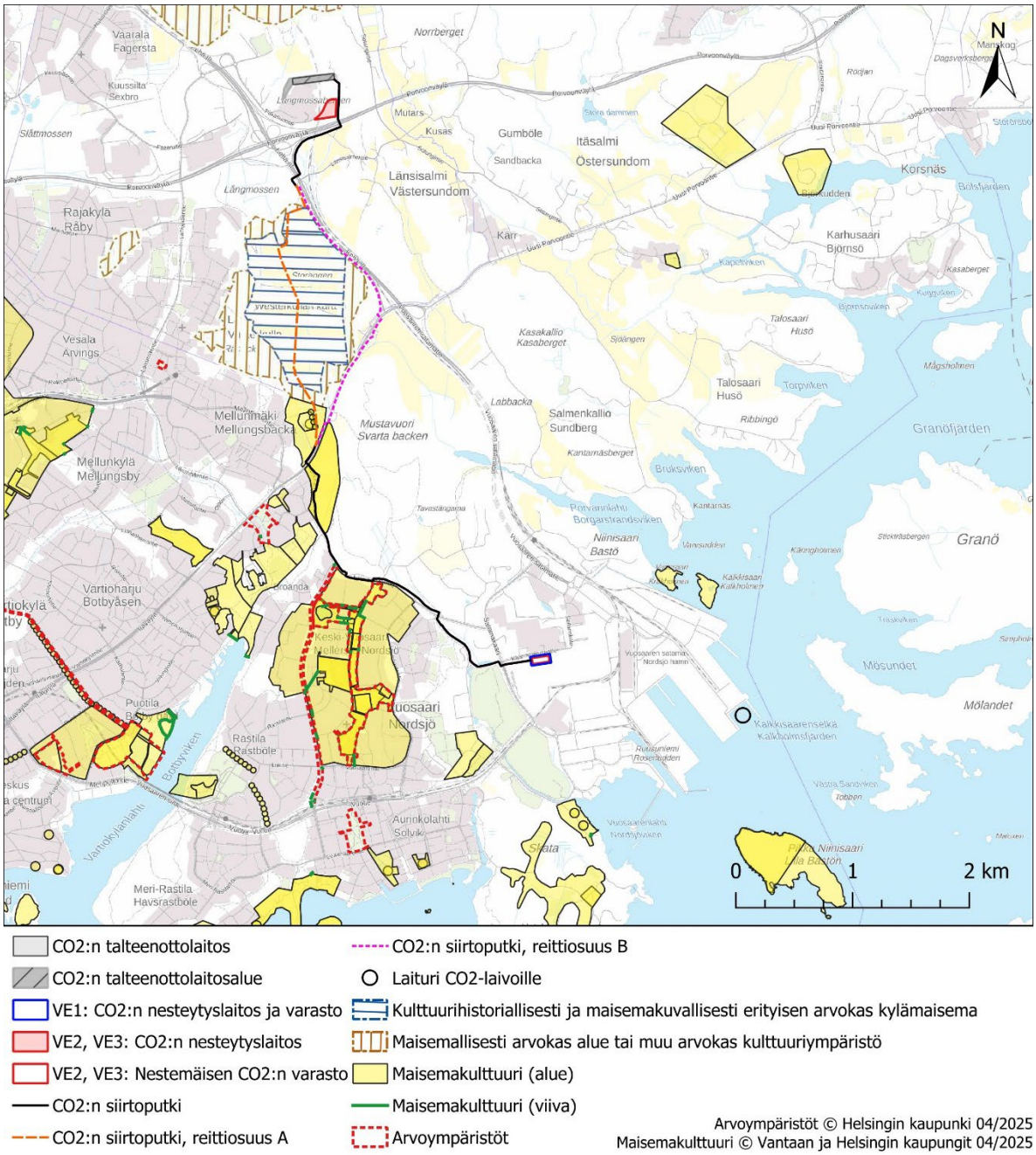
Copyright © AFRY Finland Oy

Paikallisesti arvokas ’Sotungin kylä ja Håkansbölen kartano’ käsittää maisemallisesti ja kyläkuvallisesti arvokkaat Sotungin kylän sekä Håkansbölen ja Nissbackan kartanot ympäristöineen. Maisemallisesti arvokas alue tai muu arvokas kulttuuriympäristö, johon sisältyy Ojangon peltoaukeat ja virkistysalueet, sijaitsee noin 500 metriä pohjoiseen suunnitellusta hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja noin 800 metrin etäisyydellä suunnitellusta hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3) (Kuva 8-2). Ojangon pohjoispuolelta alkaa koilliseen suuntautuva kulttuurihistoriallisesti ja maisemakuvallisesti erityisen arvokas kylämaisema, joka käsittää Sotungin laakson ja kylän noin 1,4 kilometrin etäisyydellä talteenottolaitoksesta ja noin 1,7 kilometrin etäisyydellä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3). Kylämaiseman länsireunassa sijaitsee Nissbackan kartano ympäristöineen noin 1,8 kilometriä pohjoiseen talteenottolaitoksesta ja noin 2,1 kilometriä pohjoiseen nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3). Koillisessa yli kolmen kilometrin etäisyydellä sijaitsee Sotungin sivulaakso. Etelässä Kehä III länsipuolella noin kilometrin etäisyydellä suunnitellusta talteenottolaitoksesta ja noin 800 metrin etäisyydellä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3) on Länsisalmen maisemallisesti arvokas alue, joka sisältää Västersundomin (Länsisalmen) kylän ja Westerkullan kartanon. Maisemallisesti arvokas alue tai muu arvokas kulttuuriympäristö käsittää Westerkullan kartanon viljelyaukean maisematilaa reunustavat metsäiset rinteet. Varsinainen peltoaukea sekä Westerkullan kartano ympäristöineen on kulttuurihistoriallisesti ja maisemakuvallisesti erityisen arvokas kylämaisema (Kuva 8-2). Hankkeen siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee kulttuurihistoriallisesti ja maisemakuvallisesti arvokkaan peltoaukean halki, ja sitä reunustavat maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi tai muuksi arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi luokitellut metsäiset rinteet jäävät reittiosuuden itä- ja länsipuolelle yli 100 metrin etäisyydelle, peltoaukean pohjoisosassa reittiosuus A sijaitsee aivan metsäisten rinteiden tuntumassa. Vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee välittömästi kulttuurihistoriallisesti ja maisemakuvallisesti arvokkaan peltoaukean sekä sitä kaakossa reunustavan maisemallisesti arvokkaaksi alueeksi tai muuksi arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi luokitellun metsikön itäpuolella. (Vantaan kaupunki 2005)

Helsingin yleiskaavan 2016 ’Kulttuuriympäristöt’ -liitekartassa on osoitettu Helsingin kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävät alueet. Kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittäviä alueita on osoitettu Itäväylän ja Kallvikintien varteen alkaen niiden risteysalueen pohjoispuolelta Nybondaksesta ja jatkuen Kallvikintieltä lounaaseen Fallbackan ja Vartioharjun suuntaan. Niinisaarentien eteläpuolella sijaitsee Vuosaaren asuntoalueen muodostama kokonaisuus. Hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee risteysalueen pohjoispuolella Nybondaksessa kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävän alueen halki, vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee Itäväylän varressa sivuten aluetta. Vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B yhdistyvät risteysalueen pohjoispuolella, ja jatkavat Kallvikintielle Itäväylän eteläpuolelle. Kallvikintie kulkee arvokkaalla alueella aivan sen länsireunassa. Siirtoputki kulkee Kallvikintien varressa tien suuntaisesti. (Helsingin kaupunki 2016b)

Lähin rakennusperintörekisterin mukainen kirkkolailla suojeltu kohde, Östersundomin kirkko, sijaitsee koillisessa yli 3 kilometrin päässä jätevoimalan alueesta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-2. Paikallisesti arvokkaat maiseman ja kulttuuriympäristön kohteet hankealueen läheisyydessä.

Bild 8-2. Landskaps- och kulturmiljöobjekt värdefulla på lokal nivå i närheten av projekt-området.

Taulukko 8-4. Paikallisesti arvokas maisema tai rakennettu kulttuuriympäristö ja etäisyys hankkeen jätevoimalan alueelle sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-4. Lokalt värdefullt landskap eller byggd kulturmiljö och avstånd från projektets funktioner på avfallskraftverkets område och från rörledningen.

Paikallisesti arvokas maisema tai kulttuuriympäristö			
Kohde	Kunta	Etäisyys jätevoimala (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Sotungin kylä ja Håkansbölen kartano	Vantaa	0,5	0,5
Länsisalmi (Västersundomin kylä ja Westerkullan kartano)	Vantaa	1,2	0
Helsingin kulttuuriympäristöt (Mellunmäki)	Helsinki	2,8	0
Keski-Vuosaari	Helsinki	4,4	0

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK) sijaitsevat Länsimäen ja Mustavuoren alueella. Länsimäen linnoitteiden VARK-alue sijaitsee noin 1,8 kilometrin etäisyydellä lounaaseen hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja 1,5 kilometriä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3). Kehä III ja Itäväylän liittymäalueen luoteispuolella sijaitsee Gubbackan ja Labbaksen kylätontit noin 1,7 kilometriä talteenottolaitoksesta ja 1,4 kilometriä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3) etelään. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä Länsimäen linnoitteiden VARK-alueesta sen itäpuolella. Gubbackan ja Labbaksen kylätontit sijaitsevat vaihtoehtoisen reittiosuuden A itäpuolella vajaan 500 metrin etäisyydellä. Vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee välittömästi Gubbackan ja Labbaksen kylätonttien itäpuolella noin 40 metrin etäisyydellä pohjoisemmasta kylätontista ja muutaman metrin etäisyydellä eteläisemmästä kylätontista. (Museovirasto 2025a)

Siirtoputken reittiosuus B kulkee Itäväylän varressa muutamien metrien etäisyydellä Mustavuoren linnoitteiden VARK-kohteesta. Vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee lähimmillään noin 250 metriä kohteen länsipuolella. Siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet yhdistyvät Kallvikintien ja Itäväylän risteyksen pohjoispuolella jatkaen etelään Niinisaarentien varressa tien itäpuolella. Siirtoputki siirtyy hetkellisesti Niinisaarentien eteläpuolelle kiertäen Mustavuoren linnoitteiden VARK-alueen eteläkärjen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-5. Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK) ja etäisyys hankkeen jätevoimalan alueelle sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-5. Arkeologiskt område av riksintresse (VARK) och avstånd från projektets funktioner på avfallskraftverkets område och från rörledningen.

Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK)			
Kohde	Kunta	Etäisyys jätevoimala (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Länsimäen linnoitteiden VARK-alue	Vantaa	1,6	0,2
Gubbackan ja Labbaksen kylätontit	Vantaa	1,6-1,9	0
Mustavuoren linnoitteiden VARK-alue	Helsinki	2,3	0

Kahden kilometrin etäisyydellä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta sekä nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3) sijaitsee useita tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Talteenottolaitoksen tai nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) alueella tai niiden välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteiksi määritettyjä kohteita.

Lähin tunnettu kiinteä muinaisjäännös ´Västersundom Måsbrot hem åkern´ (mj.1000007051) sijaitsee noin 200 metrin etäisyydellä talteenottolaitoksen kaakkoispuolella ja nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) länsipuolella (Museovirasto 2025b). Hiilidioksidin siirtoputki kulkee reilun 150 metrin etäisyydellä länteen muinaisjäännöksestä. Remeo Oy:n kierrätyslaitos sijaitsee muinaisjäännöksen ja siirtoputken välissä.

Länsimäen viljelyaukean itäreunassa on historiallinen asuinpaikka ’Labbas’ (mj. 1000001659) ja asuin-, työ- ja valmistuspaikka ’Gubbacka’ (mj. 1000001658), jonka halki kulkee itä-länsisuuntainen historiallinen kulkuväylä ’Gubbacka-Labben’ (mj. 1000010767). Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee kohteiden länsipuolella vajaan 500 metrin etäisyydellä. Vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee kohteiden itäpuolella noin 40 metrin etäisyydellä kohteesta ’Labbas’ ja muutaman metrin etäisyydellä kohteista ’Gubbacka’ ja ’Gubbacka-Labben’. (Museovirasto 2025b)

Viljelyaukean länsipuolella lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä vaihtoehtoisesta reittiosuudesta A on historiallinen kulkuväylä ’Västerkulla-Mellungsby’ (mj. 1000010769), historiallinen asuinpaikka ’Västerkulla’ (mj. 1000001660), I maailmansodan aikaisen puolustusasemakokonaisuuden linnoitteita ’Tukikohta II – Länsimäki’ sekä raaka-aineen hankintapaikka ’Kvarnbacken’ (mj. 1000032797). Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijaitsee kohteista yli 500 metrin etäisyydellä itään. (Museovirasto 2025b)

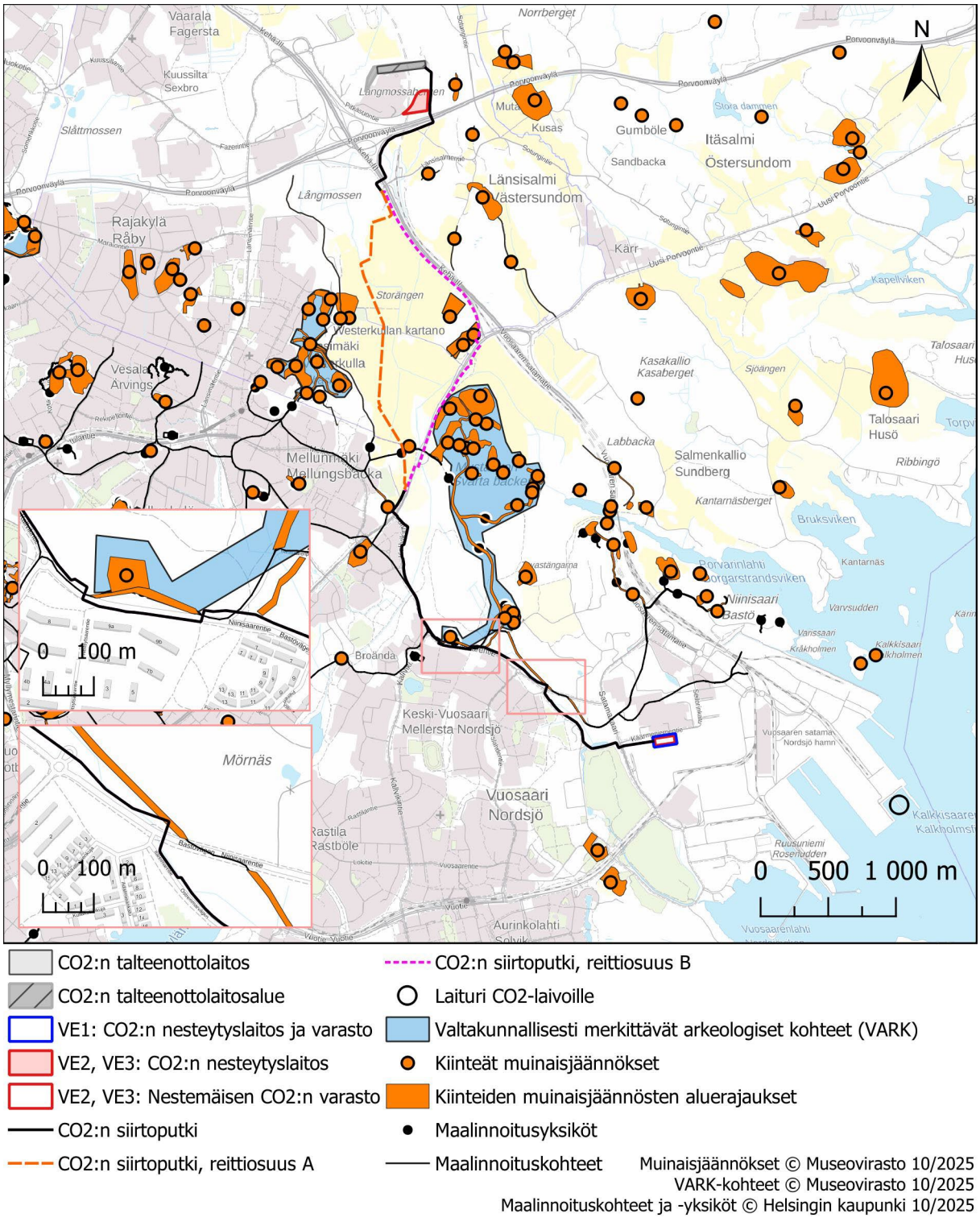
Viljelyaukean eteläpuolella lähimmillään noin 48 metriä vaihtoehtoisen reittiosuuden A itäpuolella sijaitsee historiallinen rajamerkki ’Råbacks Rå’ (mj. 1000094134). Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijaitsee kohteen itäpuolella noin 110 metrin etäisyydellä. (Museovirasto 2025b)

Copyright © AFRY Finland Oy

Itäväylän eteläpuolella ja Kallvikintien itäpuolella on useita I maailmasodan aikaisen puolustusasemakokonaisuuden linnoitteita ’Tukikohta I:n kohteet 9-21, tykkipatteri, tie, este1 ja kaapeliura’. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijaitsee lähimmillään noin 8 metrin päässä pohjoisimmista kohteista niiden itäpuolella Itäväylän varressa, vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee lännessä noin 300 metrin etäisyydellä. Niinisaarentien pohjoispuolella sijaitsee linnoitekokonaisuuden kohteet ’Tukikohta I:21’, ’Tukikohta I:tie’ sekä ’Tukikohta I:kaapeliura’. Hiilidioksidin siirtoputki kulkee Niinisaarentien eteläpuolella, ja sijaitsee Niinisaarenpolun länsipuolella noin 50 metrin etäisyydellä kohteesta ’Tukikohta I:21’ ja noin 15 metrin etäisyydellä kohteesta ’Tukikohta I:tie’. Niinisaarenpolun itäpuolella siirtoputki sijaitsee noin 4 metrin etäisyydellä kohteesta ’Tukikohta I:kaapeliura’ sekä sivuaa kohdetta ’Tukikohta I:tie’ kääntyessään etelään Itäreimarintielle. (Museovirasto 2025b)

Edellä mainituista kohteista ’Tukikohta I:tie’ Niinisaarenpolun itäpuolelle sijoittuva osuus sekä ’Tukikohta I:kaapeliura’ on osoitettu arkeologiseksi kulttuuriperinnöksi Helsingin kaupungin perusinventoinnin 2024–2025 perusteella syksyllä 2025, eikä kohteiden aluerajauksia ole siten voitu kaikilta osin huomioida hankkeen hiilidioksidin siirtoputken reittisuunnittelussa.

Copyright © AFRY Finland Oy



CO2:n talteenottolaitos
CO2:n talteenottolaitosalue
VE1: CO2:n nesteytyslaitos ja varasto
VE2, VE3: CO2:n nesteytyslaitos
VE2, VE3: Nestemäisen CO2:n varasto
CO2:n siirtoputki
CO2:n siirtoputki, reittiosuus A
CO2:n siirtoputki, reittiosuus B
Laituri CO2-laivoille
Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK)
Kiinteät muinaisjäännökset
Kiinteiden muinaisjäännösten aluerajaukset
Maalinnoitusyksiköt
Maalinnoituskohteet

Muinaisjäännökset © Museovirasto 10/2025
VARK-kohteet © Museovirasto 10/2025
Maalinnoituskohteet ja -yksiköt © Helsingin kaupunki 10/2025

Kuva 8-3. Tunnetut muinaisjäännökset ja valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset kohteet (VARK) hankealueen läheisyydessä.

Bild 8-3. Kända fornlämningar och arkeologiska objekt av riksintresse (VARK) i närheten av projektområdet.

Taulukko 8-6. Muinaisjäännökset ja etäisyys hankkeen jätevoimalan alueelle sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-6. Fornlämningar och avstånd från projektets funktioner på avfallskraftverkets område och från rörledningen.

Muinaisjäännökset			
Kohde	Kunta	Etäisyys jätevoimala (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Västersundom (Länsisalmi) Måsbrot hem åkern (1000007051)	Vantaa	0,2	0,15
Västersundom (Länsisalmi) Västerkulla (1000001660)	Vantaa	1,6	0,1–0,5
Västersundom (Länsisalmi), Västerkulla – Mellungsby (Mellunkylä) (1000010769)	Vantaa	1	0,1–0,5
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Länsimäki)	Vantaa	1,7	0,1–0,5
Kvarnbacken 2 (1000032797)	Vantaa	1,9	0,3–0,9
Råbackas Rå (1000094134)	Helsinki	2,6	0–0,1
Västersundom (Länsisalmi) Labbas (100001659)	Vantaa	1,8	0,5–0
Västersundom (Länsisalmi) Gubbacka (1000001658)	Vantaa	2	0,5–0
Västersundom (Länsisalmi) Gubbacka-Labben (1000010767)	Vantaa	2,1	0,5–0
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Mustavuori)	Helsinki	2,3	0

8.2.3 Vuosaaren satama-alue

8.2.3.1 Maiseman yleispiirteet

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (VE1) ja välivarastointialueen (VE1, VE2, VE3) pohjois-, itä- ja eteläpuolella on teollisuuskiinteistöjä. Länteen ja etelään Satamakaaren toiselle puolelle jää Vuosaaren golfkenttä, jossa maastonkorko on pääosin noin +7…10 m mpy, muutamaa korkeampaa kumparetta lukuun ottamatta, ja eteläosastaan noin +12…+18 mpy. Golfkentän länsipuolella on Vuosaaren liikuntapuiston alue, jonka jälkeen alkavat

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuosaaren asuinalueet. Vuosaaren sataman alueen luoteispuolella on lumenvastaanottopaikka, noin +1…+3 m mpy. Asuinalueiden ja sataman alueen väliin jää metsäisempi vyöhyke. Maastoltaan metsäiset vyöhykkeet ovat tasaisia, lounaassa ja luoteessa on yksittäiset korkeammat mäet, noin +18 m mpy ja +12 m mpy. Pohjoisessa noin kilometrin päässä Vuosaaren sataman alueesta kohoaa Vuosaaren huippu paikoin jopa noin +50…+60 m mpy.

Satama-aluetta lähin avoin maisematila on Vuosaaren golfkentän muodostama aukea sataman alueen länsipuolella. Avoin kenttäalue ulottuu lähes kilometrin päähän etelään sataman alueesta, ja länteen noin 400 metrin päähän. Vuosaaren sataman alueen voi hahmottaa pohjoisen suunnasta Vuosaaren huipulta. Lähimmät asuinalueet sijaitsevat lännessä noin 700 metrin päässä sataman alueesta. Nordsjön kartanoalue on lounaassa noin 700 metrin päässä sataman alueesta golfkentän toisella puolella.

Ympäröivä maisema on jo nykytilassa voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, ja maisemassa vaikuttavat nykyinen infrastruktuuri, kuten liikenneväylät ja sähkönsiirto sekä satama-alueen teolliset toiminnot.

8.2.3.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Vuosaaren sataman alueen ympäristössä sijaitsevien arvokkaiden kohteiden etäisyydet on esitetty ohessa olevissa taulukoissa (Taulukko 8-7…Taulukko 8-12).

Lähin kansallismaisema on merellinen Helsinki, joka sijaitsee lännessä yli 12 kilometrin etäisyydellä satama-alueesta. (Ympäristöministeriö 2022b)

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat Suomen maaseudun edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. (Ympäristöministeriö 2021a)

Lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ovat noin 12 kilometrin etäisyydellä luoteessa sijaitseva Vantaanjokilaakson viljelymaisema sekä lounaassa noin 12 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Helsingin edustan merimaisema. (Ympäristöministeriö 2021a)

Maailmanperintökohde Suomenlinna sijaitsee lounaassa noin 10 kilometrin etäisyydellä satama-alueesta. (Museovirasto 2025c)

Satama-alueen pohjoispuolella reilun kilometrin päässä sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohde ’Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet’. Kokonaisuus koostuu useammasta erillisestä alueesta pääkaupunkiseudulla. Lähimmät muut alakohteet ovat pohjoisessa Länsimäellä noin 3,5 kilometrin päässä sekä 2,5 kilometrin päässä lännessä ja etelässä Uutelan niemen kärjessä. (Museovirasto 2009)

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-7. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja etäisyys hankkeen Vuosaaren satamaan sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8–7. Nationellt värdefullt landskapsområde och avstånd från projektets funktioner i Nordsjö hamn och från rörledningen.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA)			
Kohde	Kunta	Etäisyys Vuosaaren satama (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Vantaanjokilaakson viljelymaisema	Vantaa	12	8
Helsingin edustan merimaisema	Helsinki	12	11

Taulukko 8-8. Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY ja etäisyys hankkeen Vuosaaren satamaan sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8–8. Byggd kulturmiljö av riksintresse RKY och avstånd från projektets funktioner i Nordsjö hamn och från rörledningen.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö RKY			
Kohde	Kunta	Etäisyys Vuosaaren satama (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Mustavuori)	Helsinki	1,3	0

Maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä sataman läheisyydessä ovat pohjoisessa noin 2 kilometrin etäisyydellä ’I maailmansodan linnoitteet – Mustavuori’. Lännessä reilun kilometrin päässä sijaitsee ’Keski-Vuosaari’. Idässä noin 2,5 kilometrin päässä sijaitsee ’Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus – Sipoon saaristo’ sekä etelässä vajaan 2 kilometrin etäisyydellä ’Kallahti – Ramsinniemi – Uutela’. (Uudenmaan liitto 2022b)

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-9. Maakunnallisesti arvokas maisema-alue tai rakennettu kulttuuriympäristö ja etäisyys hankkeen Vuosaaren satamaan sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8–9. Landskap eller byggd kulturmiljö värdefullt på landskapsnivå och avstånd från projektets funktioner i Nordsjö hamn och från rörledningen.

Maakunnallisesti arvokas maisema-alue tai kulttuuriympäristö			
Kohde	Kunta	Etäisyys Vuosaaren satama (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet – Mustavuori	Helsinki	1,8	0
Keski-Vuosaari	Helsinki	1	0
Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus – Sipoon saaristo	Sipoo	2,5	2,5
Kallahti – Ramsinniemi - Uutela	Helsinki	1,8	1,8

Helsingin yleiskaavan 2016 ’Kulttuuriympäristöt’ -teemakartalla on osoitettu paikallisesti arvokkaat Helsingin kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävät alueet. Näiden kannalta merkittäviä alueita on osoitettu noin 2,1 km Vuosaaren sataman alueesta luoteeseen Itäväylän varteen, länteen reilun 1 kilometrin etäisyydelle Vuosaaren asuntoalueelle, etelään noin 700 metrin etäisyydelle Nordsjön kartanon alueelle sekä Uutelan niemeen noin 2 kilometrin etäisyydelle sataman alueesta (Kuva 8-2). (Helsingin kaupunki 2016b)

Lähin rakennusperintörekisterin mukainen kirkkolailla suojeltu kohde, Östersundomin kirkko, sijaitsee koillisessa noin 3,5 km päässä Vuosaaren sataman alueesta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-10. Paikallisesti arvokkaat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja etäisyys hankkeen Vuosaaren satamaan sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-10. Lokalt värdefulla landskap eller byggda kulturmiljöer och avstånd från projektets funktioner i Nordsjö hamn och från rörledningen.

Paikallisesti arvokas maisema-alue tai kulttuuriympäristö			
Kohde	Kunta	Etäisyys Vuosaaren satama (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Helsingin kulttuuriympäristöt (Mellunmäki)	Helsinki	2,1	0
Keski-Vuosaari	Helsinki	1	0
Helsingin kulttuuriympäristöt (Nordsjön kartano)	Helsinki	0,8	0,7
Helsingin kulttuuriympäristöt (Uutela)	Helsinki	1,5	1,8

Vuosaaren sataman alueen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia alueita (VARK). Lähin VARK-kohde, Mustavuoren linnoitteiden VARK-alue, sijaitsee noin 1,3 kilometriä luoteeseen. (Museovirasto 2025a)

Vuosaaren sataman alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähimmät kiinteät muinaisjäännökset ovat pohjoisessa noin 1,5 kilometrin päässä Mustavuoren alueella I maailmansodan puolustusvarustuksiin liittyvät kohteet. (Museovirasto 2025b)

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-11. Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK) ja etäisyys hankkeen Vuosaaren satamaan sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-11. Arkeologiskt område av riksintresse (VARK) och avstånd från projektets funktioner i Nordsjö hamn och från rörledningen.

Valtakunnallisesti merkittävä arkeologinen alue (VARK)			
Kohde	Kunta	Etäisyys Vuosaaren satama (km)	Etäisyys siirtoputki (km)
Länsimäen linnoitteiden VARK-alue	Vantaa	1,6	0,1
Gubbackan ja Labbaksen kylätontit	Vantaa	1,6–1,9	0
Mustavuoren linnoitteiden VARK-alue	Helsinki	2,3	0

Taulukko 8-12. Muinaisjäännökset ja etäisyys hankkeen Vuosaaren satamaan sijoittuvista toiminnoista ja siirtoputkesta.

Tabell 8-12. Fornlämningar och avstånd från projektets funktioner i Nordsjö hamn och från rörledningen.

Muinaisjäännökset				
Kohde	Kunta	Etäisyys Vuosaaren sataman alueesta (km)	Etäisyys siirtoputkesta (km)	Etäisyys satamasta (km)
Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Mustavuori)	Helsinki	1,5	0	2,5

8.3 Vaikutusten arviointi

8.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

8.3.1.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva

Maiseman osalta vaikutusalueena on alue, jonne laitosten ja siirtoputken rakentamisen aikaiset laitteet, kuten nosturit ja rakennusosat näkyvät. Lisäksi rakentamisen aikaisia vaikutuksia muodostuu rakentamiselle varattaviin alueisiin kohdistuvista toimenpiteistä, kuten kasvillisuuden poistamisesta ja maan muokkauksesta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Korkeat rakennusnosturit ja keskeneräiset rakennusosat voivat hetkellisesti hahmottua maisemassa.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevoimalan alue

Ympäröivä maisema on jo nykytilassa voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, ja maisemassa vaikuttavat nykyinen infrastruktuuri, kuten liikenneväylät sekä sähkönsiirron ja muun infrastruktuurin rakenteet sekä teolliset toiminnot.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen sekä nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) alueet ovat nykytilassa kalliota ja metsää. Rakentamista varten laitosten alueilta poistetaan kasvillisuus ja pintamaa. Alueilla suoritetaan louhintaa ja laitosalueet tasataan samaan tasoon jätevoimalan kanssa. Rakennettu ympäristö laajenee paikallisesti. Rakentaminen muuttaa paikallista maisemaa metsäisten kallioalueiden poistuessa ja alueen muuttuessa avoimemmaksi erityisesti pohjoisen sekä kaakon ja etelän suuntaan. Maiseman muutos on voimakkain varsinaisella laitosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Jätevoimalan ja talteenottolaitoksen kiinteistön ympärillä säilyy metsäistä kalliota, mikä katkaisee näkymät alueelle. Puustorajan alentuessa voivat olemassa olevat laitosrakenteet erottua kauempana maisemassa voimakkaammin. Kaakkoon Porvoonväylälle nykyisen jätevoimalan rakenteet erottuvat voimakkaammin, kun nykyinen näkymät katkaiseva puusto poistetaan nesteytyslaitoksen alueelta. Etelään suuntaan nesteytyslaitoksen rakentamisen aikainen muutos jää vähäiseksi, sillä kapea metsäinen kallioalue säilyy kiinteistön eteläreunassa katkaisten näkymät alueelle.

Hankealueen ympäristössä on nykytilassa teollista toimintaa, kuten jätevoimala, kierrätyslaitos sekä kivi- ja maa-ainesten kierrätysalue, mikä lieventää hankkeen rakentamisen aiheuttamaan muutosta maisemassa. Talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) toteuttaminen ei poikkea merkittävästi alueen nykyisestä tai sille osoitetusta luonteesta. Rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi.

Siirtoputki

Hiilidioksidin siirtoputki (VE1, VE2) asennetaan maakaivantoon. Rakennusalueen leveys on noin 4–8 metriä, ahtaissa paikoissa tilantarve voi olla vähemmän, noin 2,5 metriä. Rakennusalueelta poistetaan mahdollinen kasvillisuus, ja putkikaivannosta poistettava maa-aines kasataan työskentelyalueen läheisyyteen. Asennustyön jälkeen kaivettu maa-aines palautetaan takaisin kaivantoon ja rakennusalue tasoitetaan. Mahdolliset ylijäämämaat kuljetetaan pois rakentamisalueelta. Siirtoputken rakentaminen etenee asennuksen etenemän mukaisesti, jolloin rakentamisen aikainen maisemavaikutus on hyvin paikallinen ja siirtyy asennustyön edetessä.

Pääosin molemmat vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B sijaitsevat olemassa olevan infran, kuten teiden yhteydessä tai avoimilla alueilla, kuten pelloilla, jolloin rakentamisalueelta ei ole tarve merkittävissä määrin poistaa puustoa tai muuta kasvillisuutta, ja siirtoputken rakentamisaikainen maisemallinen muutos jää pääosin vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE3 hiilidioksidin siirtoputkea ei toteuteta, joten vaihtoehdossa VE3 siirtoputken rakentamisesta ei muodostu maisemavaikutuksia.

Vuosaaren satama-alue

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (VE1) ja välivaraston (VE1-VE3) alue on nykytilassa tasainen kenttä ja lähes samassa korkotasossa kuin ympäröivät teollisuusalueet. Alueella ei ole kasvillisuutta, ja kenttä toimii nykyisin irtoperävaunujen paikoitusalueena.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisvaiheessa alueella tehdään massanvaihto ja alue tasataan, eikä maisema merkittävästi muutu nykytilanteesta. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset rakenteet erottuvat maisemassa, mutta havaittavat muutokset painottuvat Vuosaaren sataman alueen lähiympäristöön. Rakentamisaikainen maisemallinen muutos voi hahmottua Satamakaaren länsipuolella sijaitsevalle golfkentälle sekä sen länsi- ja eteläpuolella sijaitseville Itä-Reimarintielle ja Vuotielle, missä kasvillisuus ei katkaise näkymälinjoja. Golfkenttä rajautuu pohjoisessa ja etelässä metsävyöhykkeisiin, jotka katkaisevat näkymiä hankealueen suuntaan. Rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat lähinnä paikallisia, ja jäävät vähäisiksi.

8.3.1.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Rakentamisen aikaisia visuaalisia vaikutuksia muodostuu hankealueen korkeiden laitteiden, kuten nosturien, ja keskeneräisten rakenteiden hahmottuessa arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin ja merkittäville maisema-alueille. Vaikutukset ovat väliaikaisia.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta rakentamisen aikaisia vaikutuksia voi muodostua pääasiassa kohteille, jotka sijaitsevat alueilla, joihin kohdistuu rakentamistoimenpiteitä. Tällaisia ovat esimerkiksi alueet, joita käytetään työmaaliikennöintiin tai rakennustarvikkeiden ja -koneiden välivarastointiin. Arkeologisen kulttuuriperinnön kohteet lähtökohtaisesti jätetään hankkeen rakentamistoimien ulkopuolelle ja kohteet kierretään, jotta niihin ei kohdistu rakentamisen aikana vaikutuksia.

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA) Vantaanjokilaakson viljelymaisema sijaitsee yli 8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Helsingin edustan merimaisema sijaitsee yli 11 kilometrin etäisyydellä. Hankealueen ei arvioida erottuvan lainkaan valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille, joten niille ei muodostu hankkeesta rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Sotungin kylä ja Håkansböle sijaitsee noin 1,3 kilometrin etäisyydellä pohjoiseen jätevoimala-alueesta. Jätevoimala-alueen ja kulttuuriympäristön väliin jäävien metsäisten vyöhykkeiden ja mäkisen maaston peittävyyden vuoksi rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Vuosaaren satamaan sijoittuvat nesteytyslaitos (VE1) ja varastointialue (VE2, VE3) sijaitsevat yli 6 kilometrin etäisyydellä kulttuuriympäristöstä, joten niiden ei arvioida erottuvan lainkaan kulttuuriympäristön alueelle. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Maratonpuisto) sijaitsee noin 2 kilometriä lounaaseen jätevoimalan alueesta, noin 1,3–1,7 kilometrin etäisyydellä hankkeen siirtoputken reittiosuuksista sekä noin 6,2 kilometrin etäisyydellä Vuosaaren sataman alueesta. Kulttuuriympäristö on pieni metsikkö rakennettujen alueiden keskellä ja maisematilaltaan sulkeutunutta. Maasto kohoaa jyrkästi, ja puiden ympäröimä korkein kallionlaki kohoaa yli +40 m mpy. Hankkeen siirtoputken maisemavaikutukset kohdistuvat rakentamisalueen välittömään läheisyyteen. Vuosaaren sataman alueen ei etäisyyden vuoksi

Copyright © AFRY Finland Oy

arvioida erottuvan lainkaan kulttuuriympäristöön. Rakentamisaikaisen maisemallisen muutoksen ei arvioida erottuvan lainkaan kulttuuriympäristön alueelle, eikä hankkeesta arvioida muodostuvan kohteelle rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Länsimäki) sijaitsee 1,5 kilometrin etäisyydellä jätevoimala-alueesta ja yli 3 kilometrin etäisyydellä Vuosaaren satamaan sijoittuvasta hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta (VE1) ja varastointialueesta (VE2, VE3). Kulttuuriympäristön alue on metsäinen ja maisematilaltaan sulkeutunutta, eikä alueelta juurikaan avaudu avoimia näkymiä ympäristöön. Alueen itäreunassa liikuttaessa voi kasvillisuuden väleistä avautua yksittäisiä näkymiä Länsimäen peltoaukealle. Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman hankealueiden rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle etäisyyksien ja metsävyöhykkeiden peittävyyden vuoksi. Hankkeen siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä kulttuuriympäristön reunasta. Vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee kohteen länsipuolella avoimella viljelysaukealla, eikä edellytä merkittävää kasvillisuuden poistoa. Rakentamisen aikainen kaivanto sekä kaivannosta poistettava maa-aines, käytettävä kalusto ja rakennusosat voivat erottua paikoin kulttuuriympäristön alueelle sen itäreunassa liikuttaessa. Maisemallisten muutosten arvioidaan kuitenkin olevan vähäisiä, eikä niiden arvioida heikentävän kulttuuriympäristön arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijaitsee yli 500 metrin etäisyydellä kohteesta, ja rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten arvioidaan erottuvan vain paikoittain ja korkeintaan vähäisesti kulttuuriympäristöalueelle pitkän etäisyyden ja kasvillisuuden peittävyyden vuoksi. Hankkeesta muodostuu kohteelle korkeintaan vähäisiä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Mustavuori) sijaitsee 2,2 kilometrin etäisyydellä jätevoimala-alueesta ja noin 1,3 kilometrin etäisyydellä Vuosaaren satamaan sijoittuvasta hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta (VE1) ja varastointialueesta (VE2, VE3). Alueiden ja kulttuuriympäristön väliin jäävien metsäisten vyöhykkeiden ja mäkisen maaston peittävyyden vuoksi rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Kulttuuriympäristö on metsäinen ja maisematilaltaan sulkeutunutta, eikä alueelta juurikaan avaudu avoimia näkymiä ympäristöön. Kohteen arvot liittyvät erityisesti alueella sijaitseviin I maailmansodan aikaisiin puolustusvarustuksiin, joihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin jäljempänä käsiteltäessä arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuvia vaikutuksia.

Hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä kohteen luoteispuolella sekä pohjoisessa Länsimäen viljelysaukean halki yli 500 metrin etäisyydellä. Pelto-osuudella vaihtoehtoisen reittiosuuden A rakentaminen ei edellytä merkittävää kasvillisuuden poistoa. Peltoaukean rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle etäisyyden ja kulttuuriympäristön sulkeutuneisuuden vuoksi. Luoteessa Nybondaksen kohdalla vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee pienen metsikön läpi, jolloin metsävyöhykkeeseen muodostuu aukko puuston poistamisen myötä. Etäisyyden ja aukon kapeuden vuoksi muutoksen ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristöön. Hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee Itäväylän eteläreunassa ja sivuaa kulttuuriympäristöä sen pohjoisreunassa. Hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden B rakentamisen aikaiset toimenpiteet ulottuvat paikoin kulttuuriympäristön alueelle, ja muuttavat paikallisesti maisemaa alueen reunassa kasvillisuuden poistamisen ja maaston muokkauksen myötä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Linnoitekokonaisuuden kohde ’Tukikohta I:19’ sijaitsee kulttuuriympäristön pohjoisreunassa ulottuen osin aluerajauksen ulkopuolelle. Muut linnoitekokonaisuuden alakohteet sijaitsevat kauempana. Siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B noudattavat samaa linjausta Itäväylän ja Vuosaaren sataman välillä Kallvikintien ja Niinisaarentien varressa. Linnoitekokonaisuuden kohde ’Tukikohta I:21’ sekä kohde ’Tukikohta I:tie’ sijaitsevat Niinisaarentien pohjoispuolella. Kohde ’Tukikohta I:tie’ ulottuu osin kulttuuriympäristön aluerajauksen ulkopuolelle Niinisaarentien tuntumaan. ’Tukikohta I:21’ sijaitsee hieman kauempana. Niinisaarentien varressa siirtoputki sijaitsee lähimmillään noin 10 metrin etäisyydellä kulttuuriympäristön aluerajauksesta, mutta siirtyy Niinisaarentien eteläpuolelle kiertäen kiinteät muinaisjäännökset. Kasvillisuuden poistamisen ja maakaivannon rakentamisen aiheuttaman maisemallisen muutoksen ei arvioida vaikuttavan kulttuuriympäristön arvoihin tai vaarantavan niiden säilymistä. Lähtökohtaisesti kiinteät muinaisjäännökset jätetään hankkeen rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle ja kohteet kierretään. Näin ollen rakentamisen aikaiset maa- ja kallioperään kohdistuvat toimenpiteet eivät vaaranna alueella sijaitsevien yksittäisten kiinteiden muinaisjäännösten säilyneisyyttä, eikä heikennä kulttuuriympäristökokonaisuuden arvoja. Vaikutusten välttämiseksi tulee kiinteät muinaisjäännökset merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi. Kulttuuriympäristökokonaisuudelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

Maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Sotungin kylämaisema ja Håkansbölen kartano sijaitsee lähimmillään noin 0,7 kilometrin etäisyydellä jätevoimala-alueen pohjoispuolella. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen pohjoispuolelle, hankealueen ulkopuolelle jäävä kapea metsäinen rinne peittää suorat näkymät hankealueelle. Håkansbölen kartannon ympäristössä ja Ojangon virkistysalueilla maisema on pääosin metsäistä, pienten peltolaikkujen tähdittämää, ja laajoja näkymälinjoja ei juurikaan muodostu jätevoimalan suuntaan. Laajempi yhtenäinen, kapea viljelysaukea avautuu etäämpänä koillisessa suuntautuen Sotungin suuntaan, mutta metsän peitteisyyden ja etäisyyden vuoksi nykyisetkään jätevoimalan rakenteet eivät hahmotu alueelle. Metsäisten vyöhykkeiden ja mäkisen maaston peittävyyden vuoksi jätevoimalan alueen rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida juurikaan erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Kulttuuriympäristön etelälaidan virkistysalueen avoimemmilla paikoilla liikuttaessa voi yksittäisiin katselupisteisiin erottua puustonrajan muutos, mutta muutoksen havaittavuus jää arviolta vähäiseksi metsänreunan säilyessä viljelysalueen eteläreunassa. Puustorajan alentuessa ja kasvillisuuden peitteisyyden siten vähentyessä erottuvat nykyisen jätevoimalan rakenteet maisemassa voimakkaammin. Maisemassa jo nykytilassa vaikuttavat häiriöt, kuten liikenneväylät ja sähkönsiirtorakenteet sekä teolliset toiminnot ja rakennetut alueet lieventävät muutoksen voimakkuutta. Maisemallinen muutos jää arviolta vähäiseksi.

Hankkeen rakentamisen aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä. Hankkeen arvioidaan muodostavan kohteelle korkeintaan vähäisiä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Länsisalmen Västersundomin kylän ydinalue sijaitsee metsäselänteiden rajaamalla alueella, jotka katkaisevat näkymät jätevoimalan alueelle. Jätevoimalan rakentamisen aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kylän ydinalueille metsävyöhykkeen takaa. Kylän länsipuolella kyläkokonaisuuteen kuuluvan kumpuilevan peltoaukean on rikkonut Porvoonväylä, ja Kehä III vaikuttaa peltoaukean maisemassa. Hankkeen rakentamisen aikaiset

Copyright © AFRY Finland Oy

korkeat nosturit ja keskeneräiset rakenteet voivat erottua paikoin peltoaukealle puustorajan yläpuolella. Peltoaukean maisemassa vaikuttaa nykytilassa maisemahäiriöt ja ihmistoiminta, ja kokonaisuutta ovat pirstaloineet liikenneväylät ja voimajohdot. Jätevoimalan rakenteet erottuvat jo nykytilassa alueelle, mikä lieventää maisemallista muutosta. Jätevoimalan alueen ja Porvoonväylän välinen kallioseinämä säilyy kaikissa vaihtoehdoissa katkaisten näkymät jätevoimalan alueelle, jolloin rakentamisen aikainen maisemallinen muutos etelän suuntaan vähäiseksi.

Länsisalmen kulttuurimaisemassa jätevoimala-alueen rakentamisen aikainen muutos jää etelän suuntaan vähäiseksi, sillä kapea metsäinen kallioalue säilyy hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) kiinteistön eteläreunassa katkaisten näkymät alueelle. Vaihtoehdossa VE1 metsäinen kallioalue säilyy kokonaisuudessaan, koska nesteytyslaitos sijoittuu Vuosaaren satamaan. Vuosaaren laitosalueen ei arvioida erottuvan lainkaan kulttuurimaiseman alueelle kasvillisuuden ja maastonmuotojen peittävyyden vuoksi. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Länsisalmen kulttuurimaiseman halki, vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee kulttuurimaiseman itäreunassa. Rakentamisalueelta ei ole tarve poistaa puustoa tai muuta kasvillisuutta, ja maisemassa erottuvat lähinnä rakentamisenaikaiset laitteet ja tarvikkeet, kaivanto ja kaivannosta poistettu maa-aines. Muutos kuitenkin poikkeaa kulttuurimaiseman luonteesta, ja vaikuttaa kielteisesti maisemakokemukseen. Maisemallinen muutos on pääasiassa havaittavissa rakentamisalueen lähiympäristössä, ja kulttuurimaisema sijaitsee ihmisen voimakkaasti muokkaamassa ympäristössä. Länsisalmen kulttuurimaisemalle arvioidaan muodostuvan vähäisiä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteiden (Maratonpuisto ja Mustavuori) alueisiin kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (RKY) rakentamisen aikaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Keski-Vuosaari sijaitsee noin 4,2 kilometrin etäisyydellä jätevoimalasta ja noin 1 kilometrin etäisyydellä Vuosaaren sataman alueesta. Hiilidioksidin siirtoputki sivuaa Keski-Vuosaaren pohjoisreunaa Niinisaarentien varressa. Jätevoimalan alueen ei arvioida erottuvan Keski-Vuosaareen pitkän etäisyyden vuoksi. Siirtoputken rakentamisenaikaiset muutokset maisemassa kohdistuvat rakentamisalueen välittömään läheisyyteen, ja Niinisaarentien eteläreuna on puustoinen, joten siirtoputkesta ei arvioida aiheutuvan maisemallisia vaikutuksia Keski-Vuosaaren alueelle. Vuosaaren sataman alueen voi paikoin erottua rakentamisen aikaisia korkeita nostureita tai rakennusosia, mutta muutos maisemassa jää vähäiseksi, sillä rakennukset ja kasvillisuus muodostavat katvealueita ja etäisyys lieventää muutoksen voimakkuutta. Ympäristö on rakennettua ja voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, mikä lieventää hankkeen rakentamisaikaisten muutosten vaikutusta maisemassa. Rakentamisen aikaisten maisemavaikutusten arvioidaan jäävän korkeintaan vähäisiksi.

Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutus – Sipoon saaristo sijaitsee lähes 6 kilometrin etäisyydellä jätevoimalasta ja noin 2,2 kilometrin etäisyydellä Vuosaaren sataman alueesta sekä noin 2,5 kilometrin etäisyydellä hankkeen siirtoputkesta. Pitkän etäisyyden vuoksi jätevoimalan alueen ja siirtoputken rakentamisaikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida olevan havaittavissa huvila-alueelta. Vuosaaren sataman alue sijaitsee niin ikään etäällä huvila-asutuksesta, mutta avoimen merenselän yli voi maisemassa paikoin huvila-alueen vesi- ja ranta-alueilta erottua rakentamisen aikaiset muutokset. Etäisyyden ja

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuosaaren sataman teollisen maiseman vuoksi rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen arvioidaan jäävän korkeintaan vähäiseksi.

Kallahti -Ramsinniemi -Uutela sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä jätevoimalasta ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä Vuosaaren sataman alueesta sekä noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hiilidioksidin siirtoputkesta. Pitkän etäisyyden vuoksi jätevoimalan alueen ja siirtoputken rakentamisaikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida olevan havaittavissa kohteen alueelta. Vuosaaren sataman alueen ja Kallahti -Ramsinniemi -Uutelan väliin jää metsävyöhyke ja alueen maisema on metsäinen ja sulkeutunutta eikä sieltä arvioida avautuvan pitkiä näkymiä Vuosaaren sataman alueen suuntaan. Maisemassa tapahtuvien rakentamisen aikaisten muutosten ei arvioida erottuvan Kallahti-Ramsinniemi-Uutela -alueelle. Kohteelle ei arvioida muodostuvan rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Sotungin kylän ja Håkansbölen kartanon alueelle kohdistuvat muutokset on kuvattu edellä maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen rakentamisen aikaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Länsisalmen (Västersundomin kylä ja Westerkullan kartano) alueelle jätevoimala-alueen rakentamisen aikainen muutos jää etelän suuntaan vähäiseksi, sillä kaikissa vaihtoehdoissa kapea metsäinen kallioalue säilyy Porvoonväylän pohjoisreunassa katkaisten näkymät alueelle. Etäisyyden ja kasvillisuuden muodostamien katvealueiden vuoksi jätevoimalan alueen rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää arviolta korkeintaan vähäiseksi. Vuosaaren laitosalueen ei arvioida erottuvan lainkaan Länsisalmen alueelle kasvillisuuden ja maastonmuotojen peittävyyden vuoksi. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Länsisalmen halki, vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee alueen itäreunassa. Rakentamisalueelta ei ole tarve poistaa puustoa tai muuta kasvillisuutta, ja maisemassa erottuvat lähinnä rakentamisenaikaiset laitteet ja tarvikkeet, kaivanto ja kaivannosta poistettu maa-aines. Muutos poikkeaa maiseman luonteesta, ja vaikuttaa kielteisesti maisemakokemukseen. Maisemallinen muutos on pääasiassa havaittavissa rakentamisalueen lähiympäristössä, ja Länsisalmen alue sijaitsee ihmisen voimakkaasti muokkaamassa ympäristössä, mikä lieventää muutoksen voimakkuutta. Hankkeen arvioidaan muodostavan Länsisalmen kohteelle korkeintaan vähäisiä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Helsingin kartano- ja tilakeskusten kulttuuriympäristö (Mellunmäki/Nybondas) sijaitsee Itäväylän ja Kallvikintien varressa. Hiilidioksidin siirtoputken reitti kulkee alueen läpi. Etäisyyksien sekä maastonmuotojen ja metsävyöhykkeiden katvevaikutuksen vuoksi jätevoimalan alueen tai Vuosaaren sataman alueen rakentamisaikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Nybondaksen kartanon koillispuolella pienen metsikön halki. Rakentamisalueelta poistetaan puusto, jolloin metsävyöhykkeeseen muodostuu aukko. Muutos metsävyöhykkeessä hahmottuu pääasiassa pienen peltoaukean yli Itäväylälle. Kartanon itäpuolella vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee pienen peltoalueen halki Itäväylän varteen, missä vaihtoehtoinen reittiosuus A yhdistyy vaihtoehtoisen reittiosuuden B kanssa. Peltoalueella ei ole tarve poistaa puustoa tai muuta kasvillisuutta, ja maisemassa erottuvat lähinnä rakentamisenaikaiset laitteet ja tarvikkeet, kaivanto ja kaivannosta poistettu maa-aines. Kartanon puustoisen ympäristön vuoksi pihapiiristä havaittava maisemallinen muutos jää arviolta vähäiseksi. Itäväylän ja Kallvikintien varressa rakentamisalueelta voi olla

Copyright © AFRY Finland Oy

paikoin tarve vähäisesti poistaa puustoa. Ympäristö on jo nykytilassa voimakkaasti ihmisen muokkaamaa ja muutos painottuu nykyisiin tieympäristöihin, mikä lieventää muutoksen voimakkuutta. Hankkeen rakentamisen aikaiset maisemalliset vaikutukset kulttuuriympäristölle arvioidaan vähäisiksi.

Helsingin kulttuuriympäristöihin lukeutuvaan asuntoaluekokonaisuuteen (Keski-Vuosaari) kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen rakentamisen aikaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Helsingin kartano- ja tilakeskusten kulttuuriympäristö (Nordsjön kartano) on puustoinen. Golfkenttä kohteen itäpuolella rajautuu pohjoisessa ja etelässä metsävyöhykkeisiin, ja katualueiden varsilla on puustoa, jotka katkaisevat näkymiä Vuosaaren sataman alueen suuntaan. Etäisyyden vuoksi jätevoimalan alueen rakentamisen aikaiset maiseman muutokset eivät erotu kulttuuriympäristön alueelle. Siirtoputken rakentamisenaikaiset muutokset painottuvat rakentamisalueelle ja sen välittömään ympäristöön. Puuston katvevaikutuksen ja etäisyyden vuoksi siirtoputken rakentamisen aikaisten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Vuosaaren sataman alueen rakentamisen aikaiset korkeat nosturit ja rakennusosat voivat paikoin erottua kasvillisuuden väleistä, mutta maisemallinen muutos arvioidaan vähäiseksi. Ympäristö on nykytilassa voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, ja maisemassa on jo nykyisin häiriötekijöitä. Vuosaaren satama-aluetta leimaa teollinen maisema. Hankkeen rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset Nordsjön kartano- ja tilakeskusten kulttuuriympäristölle arvioidaan vähäisiksi.

Helsingin kulttuurihistoriallisesti, rakennustaiteellisesti ja maisemakulttuurin kannalta merkittävät alueet (Uutela) on metsäinen ja maisematilaltaan suljettu. Alueelta avautuu todennäköisesti vain vähän näkymiä ympäristöön. Etäisyyden vuoksi jätevoimalan alueen rakentamisen aikaiset maiseman muutokset eivät erotu kulttuuriympäristön alueelle. Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisenaikaiset muutokset painottuvat rakentamisalueelle ja sen välittömään ympäristöön. Puuston katvevaikutuksen ja etäisyyden vuoksi siirtoputken rakentamisen aikaisten ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Vuosaaren sataman alueen rakentamisen aikaiset korkeat nosturit ja rakennusosat voivat paikoin erottua kasvillisuuden väleistä, mutta maisemallinen muutos arvioidaan vähäiseksi. Ympäröivää maisemaa leimaa ihmisen toiminta ja Vuosaaren teollinen maisema. Hankkeen rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset Uutelan kulttuuriympäristölle arvioidaan vähäisiksi.

Valtakunnallisesti merkittävät arkeologiset alueet (VARK)

Länsimäen linnoitteiden VARK-alue on metsäinen ja maisematilaltaan sulkeutunutta, eikä alueelta juurikaan avaudu avoimia näkymiä ympäristöön. Alueen arvot liittyvät erityisesti alueella sijaitseviin puolustusvarusteisiin. Alueen itäreunassa liikuttaessa voi kasvillisuuden väleistä avautua yksittäisiä näkymiä Länsimäen peltoaukealle. Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan VARK-alueelle etäisyyksien ja metsävyöhykkeiden peittävyyden vuoksi. Hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä itään VARK-alueen reunasta avoimella peltoaukealla, eikä edellytä merkittävää kasvillisuuden poistoa. Rakentamisen aikainen kaivanto sekä kaivannosta poistettava maa-aines, käytettävä kalusto ja rakennusosat voivat erottua yksittäisiin katselupisteisiin alueen itäreunassa liikuttaessa. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijaitsee lähes 700 metrin

Copyright © AFRY Finland Oy

etäisyydellä kohteesta, ja rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida juurikaan erottuvan VARK-alueelle etäisyyden ja kasvillisuuden peitteisyyden vuoksi. Maisemallisten muutosten arvioidaan kuitenkin olevan vähäisiä, eikä niiden arvioida heikentävän VARK-alueen arvoja tai vaarantavan niiden säilymistä. Hankkeesta muodostuu VARK-alueelle korkeintaan vähäisiä rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Gubbackan ja Labbaksen kylätonttien VARK-alue sijaitsee pienessä metsikössä Itäväylän ja Kehä III liittymäalueen länsipuolella. Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman hankealueiden rakentamisen aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan VARK-alueelle etäisyyksien ja metsävyöhykkeiden peittävyyden vuoksi. Hiilidioksidin siirtoputken reittiosuus A sijaitsee lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä länteen VARK-alueen reunasta avoimella peltoaukealla, eikä rakentaminen edellytä merkittävää kasvillisuuden poistoa. Rakentamisen aikainen kaivanto sekä kaivannosta poistettava maa-aines, käytettävä kalusto ja rakennusosat voivat erottua yksittäisiin katselupisteisiin Labbaksen länsireunassa liikuttaessa. Metsän peitteisyyden vuoksi siirtoputken A rakentamisaikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan Gubbackan alueelle, eikä sen arvioida muodostavan rakentamisen aikaisia vaikutuksia kohteelle. Siirtoputken reittiosuus B sijaitsee noin 35 metrin etäisyydellä Labbaksesta ja lähimmillään noin parin metrin etäisyydellä Gubbackan aluerajauksesta. Siirtoputken rakentaminen Kehä III varressa voi edellyttää paikoin kallion louhintaa sekä puuston poistamista rakentamisalueelta metsikön reunasta, joskin louhintaa pyritään välttämään kapeammalla työskentelyalueella. Putken sijoittaminen maakaivantoon edellyttää maanmuokkausta. Gubbackan alue on maisematilaltaan sulkeutunutta, ja rakentamisen aikaiset maisemalliset muutokset voivat erottua pääasiassa alueen itäreunassa liikuttaessa. Lähtökohtaisesti kiinteät muinaisjäännökset jätetään rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle ja kohteet kierretään. Vaikutusten välttämiseksi tulee alueet merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi. Kun rakentamisen aikaiset vaikutukset kiinteään muinaisjäännökseen vältetään kokonaan, siirtoputken reittiosuuden B arvioidaan muodostavan VARK-alueelle korkeintaan vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

Mustavuoren linnoitteiden VARK-alue sijaitsee metsäalueella Itäväylän eteläpuolella. Alue on maisematilaltaan sulkeutunutta, ja avoimia näkymiä ympäristöön avautuu lähinnä alueen reunamilla liikuttaessa siellä, missä maisema on avointa. Alueen arvot liittyvät alueella sijaitseviin I maailmansodan aikaisiin puolustusvarusteisiin. Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen ei muodostu VARK-alueelle vaikutuksia etäisyyksien vuoksi. Hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee lähimmillään noin 150 metrin etäisyydellä kohteen luoteispuolella sekä pohjoisessa Länsimäen viljelysaukean halki yli 500 metrin etäisyydellä. Etäisyyden vuoksi vaihtoehtoisen reittiosuuden A ei arvioida muodostavan rakentamisen aikaisia vaikutuksia VARK-alueelle. Itäväylän varrella vaihtoehtoinen reittiosuus B sivuaa VARK-aluetta parin metrin etäisyydeltä alueen pohjoisreunassa. Niinisaarentien varressa siirtoputken yhteinen reittiosuus siirtyy hetkellisesti Niinisaarentien eteläpuolelle, kiertää VARK-alueen ja palaa takaisin Niinisaarentien pohjoispuolelle sijoittuen lähimmillään noin 5 metrin etäisyydelle VARK-alueesta. Kasvillisuuden poistamisen ja maakaivannon rakentamisen aiheuttaman maisemallisen muutoksen ei arvioida vaikuttavan VARK-alueen arvoihin tai vaarantavan niiden säilymistä. Lähtökohtaisesti kiinteät muinaisjäännökset jätetään rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle ja kohteet kierretään, jolloin vältetään rakentamisen aikaiset muinaisjäännöksiin kohdistuvat muutokset. Vaikutusten välttämiseksi tulee alue merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi. Tällöin VARK-alueelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet

Hankkeen vaikutusalueella kiinteät muinaisjäännökset sijaitsevat rakennetussa ympäristössä, jossa ihmisen toiminta on vaikuttanut jo pitkään, mikä lieventää kohteiden maisemassa tapahtuvia muutoksia.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen sekä välivaraston (VE1, VE2, VE3) alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joten niiden ei arvioida muodostavan rakentamisenaikaisia vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle.

Muutamaa poikkeusta ottamatta hankkeen siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B sijaitsevat pääosin yli 100 metrin etäisyydellä arkeologisen kulttuuriperinnön kohteista, miltä osin kohteille ei arvioida muodostuvan rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Kehä III ja Itäväylän liittymäalueen länsipuolella vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee noin 40 metrin etäisyydellä kohteesta Västersundom (Länsisalmi) Labbas sekä muutaman metrin etäisyydellä kohteista Västersundom (Länsisalmi) Gubbacka ja Västersundom (Länsisalmi) Gubbacka-Labben. Itäväylän eteläreunassa vaihtoehtoinen reittiosuus B sivuaa kohdetta Tukikohta I:19 (Mustavuori) paikoin alle kymmenen metrin etäisyydeltä. Nybondaksen kohdalla reittiosuus A kulkee noin 48 metrin etäisyydellä kohteesta Råbackas Rå. Niinisaarentien varressa siirtoputken yhteinen reittiosuus kulkee Niinisaarentien pohjoisreunassa, siirtyy tien eteläpuolelle kiertäen kiinteän muinaisjäännöksen Tukikohta I:tie (Mustavuori) ja palaa sen jälkeen takaisin Niinisaarentien pohjoispuolelle. Niinisaarenpolun länsipuolella siirtoputki sijaitsee lähimmillään noin 6 metrin etäisyydellä muinaisjäännösalueesta Tukikohta I:tie (Mustavuori). Niinisaarenpolun itäpuolella siirtoputki sijaitsee noin 4 metrin etäisyydellä kohteesta Tukikohta I:kaapeliura sekä sivuaa kohdetta Tukikohta I:tie kääntyessään etelään Itäreimarintielle. Niinisaarentien itäpuolella sijaitsevat kohteet Tukikohta I:tie ja Tukikohta I:kaapeliura on osoitettu arkeologiseksi kulttuuriperinnöksi Helsingin kaupungin perusinventoinnin 2024–2025 perusteella syksyllä 2025, eikä kohteiden aluerajauksia ole siten voitu kaikilta osin huomioida hankkeen hiilidioksidin siirtoputken reittisuunnittelussa. Lähtökohtaisesti kiinteät muinaisjäännökset jätetään rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle ja kohteet kierretään, jolloin vältetään rakentamisen aikaiset muinaisjäännöksiin kohdistuvat muutokset. Vaikutusten välttämiseksi edellä mainitut kohteet huomioidaan hankkeen tarkemmassa suunnittelussa ja merkitään maastoon rakentamistöiden ajaksi. Tällöin kulttuuriympäristökokonaisuudelle arvioidaan muodostuvan korkeintaan vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE3 hiilidioksidin siirtoputkea ei toteuteta, joten vaihtoehdossa VE3 siirtoputkesta ei muodostu vaikutuksia arkeologiselle kulttuuriperinnölle.

8.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana maisemavaikutuksia muodostuu laitosrakennuksista, toimintaan liittyvistä rakenteista ja valaistuksesta sekä siirtoputken osalta avoimena pidettävänä putkilinjasta. Rakennusten mittakaava, korkeus, väritys sekä materiaalit vaikuttavat niiden näkymiseen maisemassa. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen korkeimpia rakenteita ovat savukaasujen jäähdytyskolonni, talteenottoprosessin absorptiokolonni ja desorptiokolonni sekä savupiippu. Korkein rakenne on savupiippu, jonka huippu on noin 70 metriä maanpinnasta. Muut rakennusosat ovat tätä matalampia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen korkeimpia rakenteita ovat varastosäiliöt, joiden korkeus tarkentuu suunnittelun edetessä. Laitosten maisemavaikutukset kohdistuvat erityisesti hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen, mutta korkeimmat rakennusosat näkyvät paikoin kaukomaisemassa, joskin ne erottuvat varsin pistemäisenä kohteena. Vaikutusalueen maisema on ihmisen muokkaamaa ja rakennettua ympäristöä, ja jätevoimalan sekä erityisesti Vuosaaren sataman aluetta leimaa teollinen luonne. Teollisuus ja ihmisen rakentama infrastruktuuri ovat olleet osa maisemaa jo pitkään, ja maisemassa vaikuttaa useita häiriötekijöitä, kuten liikenneväylät ja sähkönsiirtorakenteet. Uudet laitosrakennukset eivät merkittävästi poikkea hankealueen maisemasta tai sille osoitetusta teollisesta luonteesta.

Siirtoputken toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat pääasiassa puustoisilla alueilla, joilla putkilinja on pidettävä puuttomana.

Laitosten ja siirtoputken käyttöikä on noin 25 vuotta, jota voidaan jatkaa uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia, jolloin muutosta voidaan pitää pitkäaikaisena.

8.3.2.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva

Jätevoimalan alue

Jätevoimalan alue jää pääosin kapeiden kallioseinämien ja pienten metsävyöhykkeiden rajaamalle alueelle. Jätevoimalan nykyiset maisemassa erottuvat rakenteet lieventävät maisemallista muutosta, ja hankkeen rakenteet erottuvat osana teollista maisemaa. Vilkkaasti liikennöidyt väylät ja voimajohdot muodostavat ympäristössä jo nykytilassa maisemahäiriöitä. Muutos visuaalisessa maisemassa on pääosin vähäinen.

Hankealueen pohjoispuolelle jää kapea metsäinen kallioalue, joka estää suorat näkymät hankealueelle pohjoisesta. Korkeat rakennusosat, kuten kolonnit erottuvat maisemassa puustorajan yläpuolella. Pohjoisessa maisema on metsäinen ja pienialaisten peltolaikkujen täplittämä. Avoimemmilta paikoilta hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) korkeat rakennusosat voivat erottua yksittäisiin katselupisteisiin, mutta puuston peitteisyyden vuoksi vaikutus maisemassa jää arviolta vähäiseksi.

Idässä maisema on metsäinen ja maisematila sulkeutunutta, eikä laajoja näkymiä juurikaan avaudu jätevoimalan suuntaan. Porvoonväylä suuntautuu itään, mutta maastonmuotojen ja metsävyöhykkeiden vuoksi jätevoimalan alue ei erotu Porvoonväylälle kuin aivan jätevoimala-alueen läheisyydessä, missä Remeo Oy:n kierrätyslaitoksen maisema on avointa. Korkeat piiput erottuvat lyhyelle tieosuudelle puustorajan yläpuolella lähestyttäessä aluetta idästä.

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (VE2, VE3) alueelle aukeaa kaakosta Porvoonväylältä kapea näkymäakseli. Muutos voimistaa nykyisten jätevoimalan alueen rakenteiden erottumista maisemassa sekä voi mahdollistaa myös hankkeen talteenottolaitoksen rakenteiden erottumisen Porvoonväylälle. Vaikutus on kuitenkin paikallinen ja vähäinen kapean näkymäakselin vuoksi.

Etelässä metsäiset selännevyöhykkeet katkaisevat näkymät kaukomaisemaan. Porvoonväylän eteläpuolen pienelle peltoaukealle sekä lounaaseen peltoaukean yli Kehä III saakka voivat toiminnan aikaiset rakenteet erottua puustorajan yläpuolella.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lounaaseen ja länteen jätevoimala-alueen länsireunassa sijaitsevat kapeat kallioseinämät estävät suorat näkymät alueelle. Hankkeen korkeat rakennusosat erottuvat kallioseinämien ja puustorajan yläpuolella, mutta nykyiset maisemassa erottuvat jätevoimalan rakenteet, liikenneväylät ja sähkölinjat lieventävät maisemassa tapahtuvaa muutosta. Lounaassa Kehä III ja Porvoonväylän liittymäalue luo avoimeen maisemaan laajan häiriön ja liikenteellisen solmukohdan. Maisemassa erottuu useasta ilmansuunnasta sähköasemalle johtavat voimajohtolinjat. Liittymäalueen kaakkoispuolella laaja metsäalue peittää hankealueen näkyvyyden arviolta kokonaan Länsimäen asuinalueille. Lännessä Kehä III länsipuolella sijaitsee teollisia toimintoja, sähköasema sekä betoniasema, ja maisema on pääosin metsäistä. Metsän peittävyyden vuoksi jätevoimalan toiminnan aikaisten maisemallisten muutosten arvioidaan erottuvan alueille vain vähäisesti. Ympäristössä jo olevat maisemahäiriöt ja teolliset toiminnot lieventävät muutoksen voimakkuutta.

Luoteessa noin 1,8 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Vaaralan ja Hakunilan asuinalueet. Etäisyyden ja väliin jäävien metsäisten alueiden vuoksi jätevoimalan alueen toiminnan aikaisten maisemallisten muutosten ei arvioida erottuvan asuinalueille. Maisemassa vaikuttaa jo nykytilassa useat maisemahäiriöt, kuten vilkkaat liikenneväylät ja voimajohdot.

Maisemassa vaikuttaa jo nykytilassa voimakkaasti ihmisen toiminta, ja ympäristössä on teollisia toimintoja, vilkkaasti liikennöityjä liikenneväyliä ja sähkönsiirtorakenteita. Jätevoimalan alueelle sijoittuvat uudet rakenteet voimistavat teollisten rakenteiden vaikutusta maisemassa, mutta kokonaisuudessaan jätevoimalan alueelle sijoittuvien hanketoimintojen toiminnan aikaisten maisemallisten vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-4. Havainnekuva lännestä kohti jätevoimalan aluetta. Talteenottolaitoksen korkeat rakenteet erottuvat jätevoimalan nykyisten sinisten piippujen vasemmalla puolella.

Bild 8-4. Fotomontage från väster mot området för avfallskraftverket. De höga strukturerna i avskiljningsanläggningen syns till vänster om avfallskraftverkets nuvarande blå skorstenar.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-5. Havainnekuva pohjoisesta kohti jätevoimalan aluetta. Talteenottolaitoksen korkeat rakenteet erottuvat jätevoimalan nykyisten sinisten piippujen ja rakennusten edessä.

Bild 8-5. Fotomontage från norr mot avfallskraftverkets område. De höga strukturerna i avskiljningsanläggningen syns framför avfallskraftverkets nuvarande blå skorstenar och byggnader.

Siirtoputki

Hiilidioksidin siirtoputki sijaitsee maan alla, joten sen toiminnan aikaiset maisemavaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. Siirtoputken toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa puustoisille alueille, sillä putkilinjalla ei voi sijaita suuria puita. Niiltä osin kuin siirtoputki sijaitsee peltoalueella, voi viljely jatkua putkilinjalla, eikä toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia muodostu. Tie- ja katualueiden pientareet ovat nykytilassa jo pääosin puuttomia. Tie- tai katualueen varressa sijaitseva putkilinjaus voi metsäisillä alueilla edellyttää puuston rajoittamista hieman nykyistä leveämmällä alueella, mutta arviolta muutoksen havaittavuus jää vähäiseksi, sillä puuston reuna vain siirtyy hieman kauemmaksi tiestä.

Pohjoisessa siirtoputki sijoittuu pohjoisessa pääosin Porvoonväylän ja Kehä III varrelle ja peltoalueille, miltä osin toiminnan aikaisten maisemavaikutusten arvioidaan jäävän korkeintaan vähäiseksi.

Länsisalmentien eteläpuolella siirtoputken reittivaihtoehdot erkanevat ja vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee lounaaseen Länsimäen avoimen peltoaukean halki. Länsimäen avoimella peltoalueella reittiosuus A ei muodosta toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia, mutta peltoalueen eteläreunassa reittiosuus A kulkee pienen metsikön halki, jolloin

Copyright © AFRY Finland Oy

metsikköön muodostuu aukko putkilinjalle. Aukko hahmottuu lähinnä alueen läheisyydessä liikkuville pohjoiseen peltoaukealle sekä etelään pienen peltoaukean yli Itäväylälle. Peltoalueilla oleskellaan vähän, joten maisemavaikutus jää niiden osalta vähäiseksi. Itäväylälle aukon erottuvuus metsävyöhykkeessä jää arviolta vähäiseksi kapean näkymäakselin, etäisyyden ja puustoon muodostuvan aukon kapeuden vuoksi. Reittiosuus B kulkee Kehä III ja Itäväylän varressa Kallvikintielle saakka. Kehä III ja Itäväylän liittymäalueen länsipuolella on pieni metsikkö ja Itäväylän eteläpuolelle jää metsäalue. Reittiosuuden B maisemavaikutukset ovat tällä osuudella muodostuneet jo rakentamisvaiheessa mahdollisesti poistetun kasvillisuuden ja maanmuokkausten myötä. Putkilinjaus voi edellyttää toiminnan aikana puuston rajoittamista hieman leveämmällä alueella tien pientareella, mutta muutoksen havaittavuus jää vähäiseksi. Osin tällä osuudella teiden varsille jää peltoaukeita, miltä osin reittiosuus B ei muodosta toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Kallvikintien ja Itäreimarintien varressa siirtoputki kulkee metsäalueen reunassa, jolloin se rajoittaa puustoa putkilinjalla. Maisemavaikutus jää arviolta vähäiseksi puustoreunan siirtyessä hieman kauemmas tiestä, mutta metsävyöhykkeen säilyessä pääosin kuitenkin yhtenäisenä.

Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren satama-alue sijaitsee teollisuusalueen reunassa Satamakaaren varressa. Teollisuusalue ympäröi hankealuetta pohjoisessa, idässä ja etelässä. Lännessä on Vuosaaren golfkentän avoin maisematila, jonka vastakkaiselta puolelta alkaa Vuosaaren asuinalueet. Golfkentän eteläpuolella Uutelanniemessä sekä pohjoisessa Mustavuorella on laajoja metsäalueita.

Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (VE1) rakennusten ja laitteiden maisemavaikutusten arvioidaan painottuvan pääasiassa laitoksen lähialueille, sillä laitoskokonaisuus ei sisällä merkittävän korkeita rakennusosia, jotka erottuisivat maisemassa kauemmas. Varastosäiliöt voivat erottua kauemmas riippuen säiliöiden korkeudesta, joka tarkentuu suunnittelun edetessä.

Vuosaaren sataman maisemaa leimaa jo nykytilassa teollinen toiminta, ja nesteytyslaitos (VE1) ja varastosäiliöt eivät merkittävästi poikkea alueen olemassa olevasta tai sille osoitetusta teollisesta luonteesta. Hanke voimistaa Vuosaaren sataman teollista luonnetta ja teollisuusmaisemaa.

Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida juurikaan erottuvan metsäisten vyöhykkeiden vuoksi luoteeseen tai pohjoiseen, mutta Mustavuoren virkistysalueen yksittäisiltä paikoilta voivat erityisesti korkeat varastosäiliöt erottua osana Vuosaaren teollisuusmaisemaa. Vuosaaren huipulta aukeaa näkymiä myös muualle kaupunkirakenteeseen, mikä lieventää hankkeen maisemallisia vaikutuksia virkistysalueelta avautuvissa näkymissä.

Länteen ja etelään hankkeen toiminnan aikaiset rakennukset ja rakenteet erottuvat avoimelle Vuosaaren golfkentälle, missä maastonmuodot eivät katkaise näkymää. Golfkentän yli Vuosaaren sataman alueen rakenteet voivat erottua yksittäisiin katselupisteisiin maaston ja kasvillisuuden väleistä. Maisemaa leimaa jo nykyisin Vuosaaren sataman teolliset toiminnot, ja hankkeen rakenteet hahmottuvat osana teollista maisemaa. Vuosaaren sataman alueella hankkeen toiminnan aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Etelässä Uutelanniemen metsäisten alueiden maisema on sulkeutunutta eikä sieltä avaudu laajoja avoimia näkymiä ympäristöön. Vuosaaren satama-alue ei arvioida hahmottuvan Uutelanniemen maisemassa.

8.3.2.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvotetut kohteet

Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)

Lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA) Vantaanjokilaakson viljelymaisema sijaitsee yli 8 kilometrin etäisyydellä jätevoimalan alueesta. Helsingin edustan merimaisema sijaitsee yli 11 kilometrin etäisyydellä. Jätevoimalan alueelle sijoitettavat toiminnot eivät näy valtakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille, joten niille ei muodostu hankkeesta toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

Sotungin kylämaiseman ja Håkansbölen kartanon sekä jätevoimalan alueen väliin jää Ojangon virkistysalueiden metsäalueiden laikuttama vyöhyke. Kohde sijaitsee rakennetussa ympäristössä, missä ihmistoiminnan vaikutus on voimakasta, ja maisemahäiriöt, kuten voimajohdot ja vilkasliikenteiset liikenneväylät vaikuttavat maisemassa. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle kumpuilevan maaston ja puuston sekä metsävyöhykkeiden peittävyyden vuoksi. Vuosaaren sataman alueen ei arvioida erottuvan RKY-alueelle pitkän etäisyyden vuoksi. Siirtoputken ei arvioida muodostavan toiminnan aikaisia maisemassa havaittavia muutoksia kohteelle. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteiden (Maratonpuisto) alue on metsäinen, ja pääosin puuston arvioidaan peittävät pitkät näkymät kaukomaisemaan. Kohteen maasto kohoaa yli +40 m mpy, jolloin korkeimmilta paikoilta voi kasvillisuuden väleistä avautua pidempiä kapeita näkymälinjoja kaukomaisemaan. Kohde sijaitsee rakennetussa ympäristössä, missä ihmistoiminnan vaikutus maisemassa on voimakasta. Pitkän etäisyyden ja puuston katvevaikutuksen vuoksi jätevoimalan alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei kuitenkaan arvioida erottuvan kohteen alueelle. Vuosaaren sataman alueen ei etäisyyden vuoksi arvioida erottuvan lainkaan kulttuuriympäristöön. Siirtoputken ei arvioida muodostavan toiminnan aikaisia maisemassa havaittavia muutoksia kohteelle. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteiden (Länsimäki) alue on metsäinen ja maisematilaltaan sulkeutunut, eikä alueelta avaudu laajoja avoimia näkymiä ympäristöön. Kohde sijaitsee rakennetussa ympäristössä, ja ihmistoiminnan vaikutus näkyy maisemassa. Maisemassa vaikuttavat jo nykytilassa voimajohdot ja vilkkaasti liikennöidyt väylät. Alueen itäreunassa liikuttaessa voi kasvillisuuden väleistä avautua kapeita näkymälinjoja Länsimäen peltomaisemaan. Pitkän etäisyyden ja kasvillisuuden peittävyyden vuoksi jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristöön. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee kohteen itäpuolella Länsimäen peltoaukealla maan alla, ja viljely voi jatkua putkilinjalla. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijaitsee kauempana idässä Kehä III varressa maan alla. Siirtoputken ei arvioida muodostavan toiminnan aikaisia maisemassa havaittavia muutoksia. Hankkeen ei arvioida muodostavan kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteiden (Mustavuori) alue on metsäinen ja maisematilaltaan sulkeutunut, eikä alueelta juurikaan avaudu laajoja avoimia näkymiä ympäristöön. Kohde sijaitsee rakennetussa ympäristössä, ja ihmistoiminnan vaikutus on havaittavissa maisemassa kohteen ympäristössä. Kohteen ympäröivässä maisemassa vaikuttavat jo nykytilassa vilkkaasti liikennöidyt väylät, voimajohdot, asuinalueet ja teolliset toiminnot. Kohteen arvot liittyvät erityisesti alueella sijaitseviin I maailmansodan aikaisiin linnoitteisiin. Alueen pohjoisreunassa Itäväylän varressa voi kasvillisuuden väleistä avautua kapeita näkymiä pohjoiseen, ja jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset korkeat rakenteet voivat erottua maisemassa puustorajan yläpuolella ja puustovyöhykkeiden väleistä. Etäisyys lieventää rakenteiden erottuvuutta maisemassa ja muutoksen voimakkuutta. Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kohteeseen kasvillisuuden peitteisyyden ja maastonmuotojen vuoksi. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijaitsee kohteen pohjois- ja luoteispuolella peltoaukeilla maan alla, ja viljely voi jatkua putkilinjalla, jolloin ei muodostu maisemassa havaittavaa muutosta. Nybondaksen kohdalla vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee pienen metsikön läpi, ja edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana, jolloin metsikössä säilyy kapea puuton aukko toiminnan ajan. Etäisyyden, kasvillisuuden peitteisyyden ja aukon kapeuden vuoksi muutoksen ei arvioida erottuvan kulttuuriympäristön alueelle. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus B Itäväylän varressa sekä siirtoputken yhteinen reittiosuus Kallvikintien ja Niinisaarentien varressa voi edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana nykyistä piennaraluetta leveämmällä alueella, jolloin metsänreuna sijaitsee toiminnan ajan etäämmällä kadunreunasta, ja katutila on avoimempi. Hankkeen toiminnan aikaisten vaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Hankkeen arvioidaan muodostavan kohteelle korkeintaan vähäisiä toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Maakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Sotungin kylämaiseman ja Håkansbölen kartanon ympäristössä ja eteläpuolella Ojangon virkistysalueilla maisema on metsäalueiden ja pienten peltolaikkujen muodostamaa mosaiikkia. Laajoja avoimia näkymälinjoja ei muodostu jätevoimalan suuntaan metsänpeitteisyyden ja mäkisen maaston vuoksi. Jätevoimalan alueen pohjoisreunan metsäinen kalliorinne peittää suorat näkymät jätevoimalan alueelle. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset korkeat rakenteet puustorajan yläpuolella voivat erottua yksittäisiin katselupisteisiin avoimilla alueilla kasvillisuuden väleistä. Hankkeen toiminnan aikaiset rakenteet hahmottuvat osana jätevoimalan alueen teollista maisemaa. Koilliseen suuntautuvaan kapeaan viljelylaaksoon ei etäisyyden, mäkisen maaston ja metsän peitteisyyden vuoksi arvioida toiminnan aikaisten rakenteiden erottuvan. Siirtoputki ei muodosta kohteelle maisemassa havaittavaa muutosta. Hankkeen toiminnan aikaisten vaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Hankkeen arvioidaan muodostavan kohteelle korkeintaan vähäisiä toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Länsisalmen kulttuurimaiseman ja jätevoimala-alueen väliin jää pienten metsälaikkujen täplittämää peltoaukeaa sekä Kehä III ja Porvoonväylä. Maisemassa erottuu jo nykytilassa vilkkaasti liikennöidyt väylät ja voimajohdot sekä jätevoimalan nykyiset rakenteet. Kaikissa vaihtoehdoissa kapea metsäinen kallioalue säilyy jätevoimalan alueen eteläreunassa katkaisten näkymät etelän suunnasta jätevoimalan alueelle. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset korkeat rakenteet erottuvat kulttuurimaisema-alueelle metsävyöhykkeen yläpuolella ja kasvillisuuden väleistä. Vuosaaren satama-alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kulttuurimaisema-alueelle. Siirtoputken vaihtoehtoinen

Copyright © AFRY Finland Oy

reittiosuus A kulkee Länsisalmen kulttuurimaiseman halki. Siirtoputki sijaitsee maan alla ja viljely voi jatkua putkilinjalla, jolloin ei muodostu maisemassa havaittavaa muutosta. Kulttuurimaiseman eteläosassa vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee pienen metsikön läpi, ja edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana, jolloin metsikössä säilyy kapea puuton aukko toiminnan ajan. Aukon kapeuden vuoksi sen erottuvuus kulttuurimaisema-alueelle jää vähäiseksi. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus B kiertää kulttuurimaisema-alueen itäreunassa, eikä muodosta maisemassa havaittavaa muutosta. Hankkeen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Maisemassa jo nykytilassa vaikuttavien maisemahäiriöiden, etäisyyden sekä kasvillisuuden muodostamien katvealueiden vuoksi hankkeen toiminnan aikainen maisemavaikutus kulttuurimaisemalle jää vähäiseksi.

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Maratonpuisto ja Mustavuori) alueeseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä valtakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen (RKY) toiminnan aikaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Keski-Vuosaari sivuaa pohjoisosastaan Niinisaarentietä. Keski-Vuosaari on maisemaltaan puustoinen ja alueella on useita pieniä metsiköitä. Puusto muodostaa katvealueita, ja rajaa näkymiä alueen sisällä. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan Keski-Vuosaaren alueelle pitkän etäisyyden ja väliin jäävien metsäalueiden peitteisyyden vuoksi. Siirtoputki sivuaa Keski-Vuosaaren pohjoisreunaa Niinisaarentien varressa. Putkilinja pidetään puuttomana toiminnan ajan, mikä voi leventää avointa katualuetta. Niinisaarentien varsien puustoisuuden vuoksi siirtoputken ei arvioida muodostavan toiminnan aikaista maisemassa havaittavaa muutosta Keski-Vuosaaren alueelle. Vuosaaren sataman alueen ja Keski-Vuosaaren väliin jää metsäisiä vyöhykkeitä, jotka peittävät näkymät Vuosaaren sataman alueelle. Toiminnan aikaiset korkeat rakenteet voivat erottua yksittäisiin katselupaikkoihin Keski-Vuosaaren alueen kaakkoisosassa Nordsjön kartanon alueella avoimen golfkentän yli. Metsäalueiden peittävyyden ja etäisyyden vuoksi toiminnan aikaisten rakenteiden erottuminen Keski-Vuosaaren maisemassa jää arviolta korkeintaan vähäiseksi. Hanke ei muodosta toiminnan aikaisia kohteen arvoja tai niiden säilymisen edellytyksiä vaarantavia maisemavaikutuksia. Hankkeen arvioidaan muodostavan kohteelle korkeintaan vähäisiä toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Helsingin höyrylaivareittien kesähuvila-asutuksen – Sipoon saariston alueelle ei jätevoimalan alueen ja siirtoputken toiminnan aikaisten rakenteiden arvioida erottuvan lainkaan pitkän etäisyyden ja puuston peitteisyyden vuoksi. Vuosaaren satama-alue jää kohteesta katsottuna Vuosaaren sataman teollisuusalueen vastakkaiselle reunalle ja maisemassa erottuvat jo nykyiset satama-alueen teolliset toiminnot. Hankkeen toiminnan aikaiset rakenteet hahmottuvat osana Vuosaaren teollista maisemaa. Etäisyyden ja huvila-alueen metsän peitteisyyden vuoksi hankkeen toiminnan aikaisten rakenteiden erottuminen huvila-asutuksen maisemassa jää korkeintaan vähäiseksi. Hankkeen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai niiden säilymisen edellytyksiä.

Kallahti - Ramsinniemi - Uutelan alueelle ei jätevoimalan alueen ja siirtoputken toiminnan aikaisten rakenteiden arvioida erottuvan lainkaan pitkän etäisyyden ja puuston peitteisyyden vuoksi. Vuosaaren sataman alueen ja Kallahti - Ramsinniemi - Uutelan väliin jää metsäisiä vyöhykkeitä ja Aurinkolahden asuinalueet, jotka peittävät näkymiä Vuosaaren sataman alueen suuntaan. Puuston ja rakennetun ympäristön peittävyyden ja etäisyyden

Copyright © AFRY Finland Oy

vuoksi Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan Kallahti - Ramsinniemi - Uutelan maisemassa. Hankkeen ei arvioida muodostava kohteelle toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Paikallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt

Sotungin kylän ja Håkansbölen kartanon alueeseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä maakunnallisesti arvokkaiden maisemien ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen toiminnan aikaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Länsisalmen (Västersundomin kylä ja Westerkullan kartano) Västersundomin kylän ydinalue sijaitsee metsäselänteiden rajaamalla alueella, jotka katkaisevat näkymät jätevoimalan alueelle. Jätevoimalan toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kylän ydinalueille metsävyöhykkeen takaa. Kylän länsipuolella kyläkokonaisuuteen kuuluvan kumpuilevan peltoaukean on rikkonut Porvoonväylä, ja Kehä III vaikuttaa peltoaukean maisemassa. Hankkeen toiminnan aikaiset korkeat rakenteet erottuvat paikoin peltoaukealle puustorajan yläpuolella. Peltoaukean maisemassa vaikuttaa nykytilassa maisemahäiriöt ja ihmistoiminta, ja kokonaisuutta on pirstaloineet liikenneväylät ja voimajohdot. Jätevoimalan rakenteet erottuvat jo nykytilassa alueelle, mikä lieventää maisemallista muutosta. Jätevoimalan alueen ja Porvoonväylän välinen kallioseinämä säilyy kaikissa vaihtoehdoissa katkaisten näkymät jätevoimalan alueelle, mikä lieventää jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset rakenteiden hahmottumista maisemassa. Maisemavaikutukset etelän suuntaan jäävät vähäiseksi. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset korkeat rakenteet erottuvat paikoittain Länsisalmen avoimelle peltoalueelle puustorajan yläpuolella ja näkymälinjoja rajaavan kasvillisuuden väleistä. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset rakenteet hahmottuvat osana alueen teollista maisemaa. Etäisyyden ja puuston peitteisyyden vuoksi jätevoimalan alueen toiminnan aikaisten rakenteiden erottuminen maisemassa jää vähäiseksi. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Länsisalmen viljelysaukean halki, ja peltoaukealla viljely voi jatkua putkilinjalla. Vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee Länsisalmen peltoaukean itäreunassa Kehä III varressa. Siirtoputki sijaitsee maan alla, eikä muodosta toiminnan aikaisia maisemassa havaittavia muutoksia. Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan Länsisalmen alueelle puuston peitteisyyden ja etäisyyden vuoksi. Hankkeen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Hankkeen arvioidaan muodostavan kohteelle vähäisiä toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia.

Helsingin kulttuuriympäristöt (Mellunmäki/Nybondas) on metsäisten ja rakennettujen alueiden ympäröimää. Länsisalmen avoimen peltoaukean yli jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset korkeat rakenteet voivat erottua puustorajan yläpuolella alueen pohjoisreunassa peltoaukean reunassa osana jätevoimalan olemassa olevaa teollista maisemaa. Nybondaksen kartanon ympäristö on puustoinen, ja puuston peitteisyyden vuoksi toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kartanoalueen eteläpuolelle Itäväylälle. Nybondaksen kohdalla hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee pienen metsikön läpi, ja edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana, jolloin metsikössä säilyy kapea puuton aukko toiminnan ajan. Ympäröivän kasvillisuuden peitteisyyden ja aukon kapeuden vuoksi maisemavaikutuksen arvioidaan jäävän paikalliseksi ja vähäiseksi. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A jatkuu Itäväylän varteen, ja siirtoputken yhteinen reittiosuus jatkaa Kallvikintien varressa kulttuuriympäristön halki. Siirtoputki Kallvikintien ja Niinisaarentien varressa voi edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana nykyistä piennaraluetta

Copyright © AFRY Finland Oy

leveämmällä alueella, jolloin metsänreuna sijaitsee toiminnan ajan etäämmällä kadunreunasta, ja katutila on avoimempi. Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaisten rakenteiden ei arvioida erottuvan kohteen alueelle etäisyyksien sekä puuston ja rakennetun ympäristön peittävyyden vuoksi. Hankkeen toiminnan aikaisten kohteelle muodostuvien maisemavaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi. Hankkeen maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä.

Keski-Vuosaaren alueeseen kohdistuvat vaikutukset on kuvattu edellä maakunnallisesti arvokkaiden maisemien ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen toiminnan aikaisen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

Helsingin kartano- ja tilakeskusten kulttuuriympäristö (Nordsjön kartano) sijaitsee Vuosaaren golfkentän vastakkaisella puolella Vuosaaren sataman alueeseen nähden. Golfkenttä muodostaa avoimen maisematilan, mikä mahdollistaa pitkien näkymien muodostumisen kentän yli. Kartanoalueen ympäristö on puustoinen, mikä peittää ja rajaa näkymiä Vuosaaren sataman suuntaan. Myös golfkentän kumpuilevat maastonmuodot muodostavat katvealueita. Jätevoimalan alueen toiminnan aikaiset rakenteet eivät erotu kartanon alueelle etäisyyden vuoksi. Siirtoputken toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida erottuvan kartanon alueelle etäisyyden sekä maaston ja puuston peitteisyyden vuoksi. Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaiset rakenteet voivat maaston ja kasvillisuuden väleistä erottua kartanoalueelle yksittäisiin katselupisteisiin. Hankkeen rakenteet hahmottuvat osana Vuosaaren olemassa olevaa teollista maisemaa. Hankkeen toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida heikentävän kohteen arvoja tai vaarantavan niiden säilymisen edellytyksiä. Hankkeesta arvioidaan muodostuvan kohteelle vähäisiä maisemallisia vaikutuksia.

Helsingin kulttuuriympäristö (Uutela) on metsäinen ja maisematilaltaan suljettu. Jätevoimalan alue ei erotu Uutelan alueelle etäisyyden vuoksi. Siirtoputken toiminnan aikaisten maisemavaikutusten ei arvioida erottuvan alueelle kasvillisuuden peitteisyyden ja etäisyyden vuoksi. Vuosaaren sataman alueen toiminnan aikaiset rakenteet voivat erottua kasvillisuuden väleistä avoimemmilla paikoilla, mutta maisemallinen muutos arvioidaan vähäiseksi. Hankkeen toiminnan aikaiset rakenteet hahmottuvat osana Vuosaaren olemassa olevaa teollista maisemaa. Hankkeen maisemavaikutukset eivät heikennä kohteen arvoja tai vaaranna niiden säilymisen edellytyksiä. Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset Uutelan kulttuuriympäristölle arvioidaan vähäisiksi.

Arkeologinen kulttuuriperintö

Laitosten tai siirtoputken normaalitoiminnasta ei muodostu vaikutuksia arkeologisen kulttuuriperinnön kohteille.

8.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Rakennusten ja rakenteiden purkaminen poistaa hankkeen teolliset rakenteet maisemasta, ja muuttaa lähimaiseman vähemmän teolliseksi ja rakennetuksi. Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueella muutos on vähäinen, sillä alueet ovat teollisessa käytössä.

Hankealueelle ja välittömään lähimaisemaan jää avoin alue, ja alueen sisälle muodostuu näkymiä hankealueen yli, jolloin alueelle jäävät toiminnot näkyvät eri tavoin eri puolille alueen sisällä. Vaikutukset ovat paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen. Alue on osa teollista ympäristöä, ja muutoksen vaikutus jää vähäiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaukomaisemassa erottuvat laitosrakenteet poistuvat toiminnan päättymisen ja rakennusten purkamisen myötä. Jätevoimalan alueen muut teolliset toiminnot erottuvat edelleen maisemassa. Muutos vähentää maisemahäiriöitä, ja hankkeen arvokkaisiin maiseman ja kulttuuriympäristön kohteisiin kohdistuvat maisemavaikutukset poistuvat. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset maisemavaikutukset ovat vähäisiä, jolloin toiminnan päättymisen jälkeisen muutoksen vaikutus maisemassa jää vähäiseksi.

Toiminnan päättymisellä ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

Hankealueen ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin ei muodostu toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia.

8.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, joten hankkeesta ei muodostu vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

8.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen ja sen vaikutusalueen herkkyys visuaalisen maiseman osalta arvioidaan kohtalaiseksi, sillä hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä, joissa maisema on osa kokonaisuutta. Paikoin ympäristöstä avautuu näkymiä hankealueelle, ja hankkeen rakenteet erottuvat maisemassa. Ihmisen toiminnan vaikutus hankealueen ja ympäristön maisemassa on voimakas, ja maisemassa on useita maisemahäiriöitä. Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen maisemassa on jo nykytilassa teollisia toimintoja, ja hankkeen rakenteet sopeutuvat osaksi teollista maisemaa.

Rakennetun kulttuuriympäristön osalta herkkyys arvioidaan suureksi, sillä vaikutusalueella sijaitsee valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä sekä arkeologista kulttuuriperintöä. Ihmisen toiminnan vaikutus hankealueella ja sen vaikutusalueella on voimakas, ja ympäristössä on useita maisemahäiriöitä.

Mikäli hanke jää VE0 mukaisesti toteutumatta, ei ympäristön nykytila muutu eikä vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön muodostu.

Vaihtoehdossa VE1 jätevoimalan alueen rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vaihtoehtoja VE2 ja VE3 vähäisemmäksi. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hankkeen rakentamisen aikaiset muutokset erottuvat voimakkaammin kaakon suuntaan lyhyelle osuudelle Porvoonväylää. Maisemallinen muutos painottuu jätevoimalan alueelle. Vuosaaren sataman alueen rakentaminen ei edellytä merkittäviä maisemaa muokkaavia rakennustoimenpiteitä. Jätevoimalan ja Vuosaaren alueet ovat teollisia ympäristöjä, ja maisemassa on jo nykytilassa useita maisemahäiriöitä. Puuston, maastonmuotojen ja rakennetun ympäristön peitteisyyden ja etäisyyksien vuoksi rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi.

Siirtoputken rakentamisen aikaisen maisemallisen muutoksen suuruus visuaalisen maiseman osalta arvioidaan vähäiseksi molemmilla vaihtoehtoisilla reittiosuuksilla, sillä rakentaminen ei edellytä merkittävää kasvillisuuden poistamista tai maaston muokkaamista, ja rakentamisen aikainen maisemallinen muutos painottuu työskentelyalueen läheisyyteen. Pelto- ja tiealueilla rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi. Siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden B rakentamisen aikaiset visuaaliset maisemavaikutukset

Copyright © AFRY Finland Oy

ovat vähäisesti vaihtoehtoista reittiosuutta A suuremmat. Vaihtoehdossa VE3 siirtoputkea ei toteuteta, joten VE3 ei muodosta siirtoputken osalta rakentamisen aikaisia maisemavaikutuksia.

Rakentamisen aikainen vaikutus visuaalisen maiseman osalta arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vähäiseksi kielteiseksi. Rakennetun kulttuuriympäristön kohteissa jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueiden rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi puuston ja maastonmuotojen peitteisyyden ja etäisyyksien vuoksi. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet ja maisemahäiriöt lieventävät maisemallisen muutoksen suuruutta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät heikennä rakennetun kulttuuriympäristön kohteiden arvoja tai vaaranna niiden säilymisen edellytyksiä.

Siirtoputken rakentamisen aikaiset vaikutukset rakennettuun kulttuuriympäristöön jäävät muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta pääosin vähäisiksi etäisyyden vuoksi ja putken sijoittuessa tie- ja peltoalueille. Siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden B vaikutusten suuruus arvioidaan vähäisesti suuremmiksi kielteisiksi kuin vaihtoehtoisen reittiosuuden A sen sijaitessa useammassa kohdassa lähellä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Lähtökohtaisesti rakennetun kulttuuriympäristön kohteet jätetään hankkeen rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle ja kohteet kierretään, jolloin siirtoputken arvioidaan muodostavan rakennetulle kulttuuriympäristölle vähäisiä kielteisiä rakentamisen aikaisia maisemallisia vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 siirtoputkea ei toteuteta, jolloin rakentamisen aikaisia vaikutuksia rakennetulle kulttuuriympäristölle ei muodostu. Rakentamisen aikainen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3 vähäiseksi kielteiseksi.

Toiminnan aikana vaihtoehdot VE2 ja VE3 voimistavat teollista maisemaa ja avaavat maisemaa kaakkoon Porvoonväylän suuntaan. Jätevoimalan sekä Vuosaaren sataman alue ovat teollista ympäristöä, ja hankkeen rakennukset ja rakenteet sopeutuvat teolliseen maisemaan. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet ja maisemahäiriöt lieventävät maisemallisen muutoksen suuruutta. Puuston ja maastonmuotojen peitteisyyden ja etäisyyksien vuoksi toiminnan aikaisen maisemallisen muutoksen havaittavuus jää vähäiseksi. Jätevoimalan alueella toiminnan aikaisen maisemallisen muutoksen suuruus on vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vähäisesti suurempi kuin VE1, ja puolestaan Vuosaaren sataman alueella maisemallisen muutoksen suuruus on vaihtoehdossa VE1 vähäisesti suurempi kuin VE2 ja VE3.

Siirtoputken toiminnan aikaisen maisemallinen muutoksen suuruus visuaalisen maiseman osalta arvioidaan vähäiseksi, sillä rakenteet sijaitsevat maan alla. Siirtoputki edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana, mutta vaikutus kohdistuu paikallisesti yksittäisille alueille hankkeen siirtoputken reitillä. Vaihtoehdossa VE3 siirtoputkea ei toteuteta, joten VE3 ei muodosta siirtoputken osalta maisemavaikutuksia.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset visuaaliseen maisemaan arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi kielteisiksi. Jätevoimalan tai Vuosaaren sataman alueiden välittömässä läheisyydessä ei sijaitse merkittäviä rakennetun ympäristön kohteita. Toiminnan aikana korkeat rakenteet voivat erottua rakennetun kulttuuriympäristön kohteisiin, mutta puuston peitteisyyden ja etäisyyksien vuoksi maisemallisen muutoksen havaittavuus kohteissa jää vähäiseksi, ja pääosalle kohteita ei muodostu vaikutuksia. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet lieventävät muutoksen suuruutta, eivätkä hankkeen

Copyright © AFRY Finland Oy

toiminnan aikaiset rakenteet merkittävästi poikkea alueiden nykyisestä luonteesta tai sille osoitetusta käyttötarkoituksesta sopeutuen osaksi teollista maisemaa. Jätevoimalan alueella vaihtoehdossa VE1 vaikutus on vähäisempi, sillä vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alue avautuu voimakkaammin kaakkoon Porvoonväylälle, ja voimistaa paikallisesti teollista maisemaa jätevoimalan suuntaan avautuvissa näkymissä.

Toiminnan aikaiset maisemalliset vaikutukset rakennetun ympäristön kohteille arvioidaan vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa.

Toiminnan aikana maan alle sijoitettu putki ei muodosta maisemassa havaittavia muutoksia rakennetulle kulttuuriympäristölle. Siirtoputki edellyttää putkilinjan pitämistä puuttomana, mikä voi paikallisesti vähäisesti vaikuttaa rakennettujen kulttuuriympäristöjen lähimaisemaan. Kohteiden sijaitessa ihmisen muokkaamassa ja rakennetussa ympäristössä, jossa on jo maisemahäiriöitä, jäävät vaikutukset korkeintaan vähäisiksi. Vaihtoehdossa VE3 siirtoputkea ei toteuteta, joten toiminnan aikaisia vaikutuksia rakennetulle kulttuuriympäristölle ei muodostu.

Toiminnan aikaisen vaikutus rakennettuun kulttuuriympäristöön arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa vähäiseksi kielteiseksi.

Mikäli hanke jää VE0 mukaisesti toteutumatta, ei ympäristön nykytila muutu eikä vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön muodostu.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-13. Visuaalisen maisemaan kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 8-13. Betydelsen av visuella konsekvenser för landskapet under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 8-14. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 8-14. Betydelsen av konsekvenser för byggd kulturmiljö under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Erittäin suuri									

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 8-15. Visuaalisen maisemaan kohdistuvien toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 8-15. Betydelsen av visuella konsekvenser för landskapet under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 8-16. Rakennettuun kulttuuriympäristöön kohdistuvien toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 8-16. Betydelsen av konsekvenser för byggd kulturmiljö under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Erittäin suuri									

8.5 Arvioinnin epävarmuudet

Maisema on jatkuvassa muutoksessa eri tekijöiden johdosta, ja vaikutusarvioinnin kohdistuessa maiseman nykytilan muutokseen, voi se aiheuttaa lievää epävarmuutta arviointiin.

Alueen läheisyydessä tulevaisuudessa tapahtuvat muutokset, kuten metsänhoitoon liittyvien toimenpiteiden vaikutus puuston peittävyyteen tai uusien hankkeiden rakentuminen vaikuttavat alueen maisemaan ja hankkeen vaikutusten näkyvyyteen ja voimakkuuteen lähialueilla sekä kaukomaisemassa. Näkymiin ja kaukomaisemaan kohdistuvat muutokset riippuvat hankealueen ja katselupisteiden välisistä rakennetuista tai metsäisistä alueista.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuodenaikojen vaikutus puuston peittävyyteen voi voimistaa vaikutuksia osan aikaa vuodesta, kun lehtipuuston suojaava vaikutus vaihtelee. Maisemavaikutusten arvioinnin tueksi laaditut havainnekuvat ovat suuntaa antavia eivätkä välttämättä kaikilta osin ilmennä lopullisen toteutuksen mukaista tilannetta.

Arviointi on tehty hankkeesta vastaavalta saatuun suunnittelutietoon perustuen (esimerkiksi hiilidioksidin siirtoputken linjausreitti). Siirtoputken reitin suunnittelun lähtökohtana on ollut kiertää hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat kiinteät muinaisjäännöskohteet. Helsingin kaupungin perusinventoinnin 2024–2025 perusteella on syksyllä 2025 osoitettu uusia kohteita arkeologiseksi kulttuuriperinnöksi (’Tukikohta I:tie’ Niinisaarenpolun itäpuolelle sijoittuva osuus ja ’Tukikohta I:kaapeliura’). Näiden kohteiden aluerajauksia ei ole voitu huomioida hankkeen hiilidioksidin siirtoputken reittisuunnittelussa, mutta ne tullaan huomioimaan reitin jatkosuunnittelussa.

Paikoittain hiilidioksidin siirtoputken reitti kulkee hyvin lähellä muutamaa muutakin kohdetta. Lähtökohtaisesti kaikki rakennetun kulttuuriympäristön kohteet ja kiinteät muinaisjäännökset jätetään hankkeen rakentamistoimenpiteiden ulkopuolelle ja kohteet kierretään. Jos hankkeen jatkosuunnittelussa kuitenkin ilmenee, että jonkin muinaisjäännöskohteen alueelle kohdistuukin rakentamisen aikaisia vaikutuksia, voi yksittäisen kohteen osalta vaikutus olla jopa erittäin suuri kielteinen ja pysyvä, mikäli kohde vaurioituu tai tuhoutuu kokonaan. Tällöin tulee myös tarve hakea muinaismuistolain mukaista kajoamislupaa.

8.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen maisemallisia vaikutuksia voidaan tyypillisesti lieventää jättämällä tai istuttamalla näkymiä suojaavaa puustoa ja kallioalueita tai sijoittamalla maisemoitavia maavalleja laitosalueiden reunoille.

Rakennusten ja rakenteiden värityksellä voidaan uudet rakennukset ja rakenteet sopeuttaa ympäristöön ja lieventää niiden korostumista maisemassa.

Valaistuksen suuntaamisella työskentelyalueille voidaan vähentää valon hajautumista muualle ympäristöön tai taivaalle.

Muinaisjäännöksiin ja paikallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia ei voida lieventää alueilla, joihin kohdistuu rakentamisen aikaisia toimenpiteitä. Kohteiden säilyminen ja vaikutusten lieventäminen edellyttää niiden jättämistä rakentamiseen osoitettavan alueen ulkopuolelle ja riittävien suojavyöhykkeiden osoittamista niiden ympärille. Vaikutusten välttämiseksi tulee kiinteät muinaisjäännökset merkitä maastoon rakentamistöiden ajaksi. Kohteiden huolellisella dokumentoinnilla voidaan saada ja taltioida arvokasta lisätietoa historiasta.

Copyright © AFRY Finland Oy

9 MELU JA TÄRINÄ

YHTEENVETO

- Jätevoimalan alueen rakentamisessa merkittävin meluvaikutus syntyy kallion louhinnasta. Talteenottolaitoksen louhinta vaihtoehdossa VE1 ei nosta keskimääräisiä melutasoja tarkastelupisteissä, mutta rakennustöistä voi aiheutua hetkellisiä korkeita melutasoja. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle rakennettavan nesteytyslaitoksen louhinta nostaa selvästi myös keskimääräisiä melutasoja lähialueilla. Melun vaikutus on tilapäinen eikä melua välttämättä esiinny päivittäin. Alueen tieliikenteestä johtuva korkea taustamelu peittää alleen suurilta osin louhinnan melutason.
- Vuosaaren satama-alueella rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tavanomaista rakentamisen aikaista melua.
- Siirtoputken rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä ja paikallisia meluvaikutuksia erityisesti kallioisilla alueilla, joissa tehdään pienimuotoista louhintaa (VE1 ja VE2).
- Melumallinnuksen mukaan talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen aiheuttamat äänitasot yhdessä nykyisten toimintojen kanssa nousevat nykytilasta noin 0–4 desibeliä tarkastelupisteestä riippuen. Melutasot eivät ylitä jätevoimalayksiköiden nykyisten ympäristölupien melumääräyksiä (55 dB päivällä/50 dB yöllä).
- Kun mallinnuksessa huomioidaan laitosten aiheuttaman teollisuusmelun lisäksi myös alueen nykyinen liikenteen melu, jää alueen melutason kasvu vähäisemmäksi, noin 1–2 desibeliä nykytilaan verrattuna. Jätevoimalan alueella tieliikenteen melutaso nykytilanteessa ylittää ympäristömelun ohjearvot useilla reseptoripisteillä.
- Hankkeen tärinävaikutukset ovat vähäiset ja pysyvät pääsääntöisesti nykyisellä tasolla vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, lukuun ottamatta vaihtoehdon VE3 lisäämää raskaiden kuljetusten määrää.
- Vaikutusten merkittävyys rakentamisen aikana on tärinässä vähäinen hankevaihtoehdoissa VE1-VE3 ja melussa hankevaihtoehdossa VE1. Rakentamisen aikainen vaikutusten merkittävyys melussa hankevaihtoehdoissa VE2-VE3 on kohtalainen louhinnan aikaisen melutason kasvun takia.
- Vaikutusten merkittävyys toiminnan ajan melussa on vähäinen kaikissa hankevaihtoehdoissa melutason vähäisen kasvun vuoksi, kun nykyinen tieliikennemelu huomioidaan. Alueen melutason muutoksia ei voi luotettavasti arvioida ilman nykytilan tieliikennemelun huomiointia.
- Tärinävaikutuksia voidaan lieventää hyvällä louhintasuunnittelulla ja oikeilla toimintatavoilla. Teknisillä muuttujilla pystytään hallitsemaan tärinävaikutukset siten, että rakenteellisia vaurioita ei synny eikä asuinviihtyvyys häiriinny.
- Meluvaikutuksia voidaan lieventää kaikissa hankevaihtoehdoissa lisäämällä melunvaimennusta rakenteisiin ja laitteisiin, parantamalla ulkokuorien ääneneristävyyttä, muuttamalla koneiden sijoittelua melun leviämisen kannalta edullisemmaksi, kehittämällä vaimenninratkaisuja entistä tehokkaammiksi, sähköistämällä työkoneita, jolloin melupäästöt vähenevät sekä laitteiden toiminta-aikojen optimoinneilla.

Copyright © AFRY Finland Oy

9.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla rakentamisen ja toiminnan aikaista melutason muutoksia sekä arvioimalla näiden vaikutuksia.

Hankkeen eri rakennusvaiheita ja -kohteita ovat talteenottolaitoksen, siirtoputken, nesteytyslaitoksen ja välivarastoalueen rakentaminen. Putkilinjauksen rakennusvaihe vaikuttaa äänitasoon alueella rakentamisen aikana, muttei enää rakentamisen jälkeen. Muut rakennuskohteet ovat pistemäisiä, joihin kohdistuu sekä tieliikennemelua että rakentamisen aikaista äänitason kasvua.

Hankkeen toiminnan aikaiset äänitasot ovat rakennusvaihetta pienemmät. Talteenottolaitoksen toiminnan aikaiset merkittävimmät melulähteet ovat kompressorit, savukaasupuhaltimet sekä erilaiset pumput. Nesteytyslaitoksen merkittävimmät melulähteet ovat kompressorit. Hankevaihtoehdossa VE3 aiheutuu liikennemelua nesteytetyn hiilidioksidin kuljetuksesta. Kuljetusten aiheuttama lisäliikenteen melutaso arvioidaan osana tieliikenteen melua.

Laivaliikenteen aiheuttamat melutasojen kasvu tarkastellaan sataman osalta lisääntyneiden kuljetusten osalta.

Meluvaikutusten arvioinnin suorittaa akustiikan arviointeihin perehtynyt asiantuntija. Meluvaikutusten arvioinnin tueksi tehtiin melumallinnus.

Melumallinnus toteutettiin Soundplan 9.1 –ohjelmalla, joka on yksi käytetyimmistä melumallinnusohjelmista Suomessa, käyttäen yhteispohjoismaista teollisuusmelun laskentamallia. Ohjelma mallintaa melutasot maasto- ja melulähdetietojen perusteella. Ohjelmalla lasketaan alueen meluvyöhykekartat päiväaikana (LAeq 7–22), yöaikana (LAeq 22–7).

Melumallinnus tehdään 10 m × 10 m laskentaruudukkoon 2 metrin korkeudella maanpinnasta. Laskentaruudukon tulokset esitetään 5 dB välein. Laskentasäteenä käytetään riittävää otantaa ja maa-alueet mallinnetaan akustisesti pehmeäksi (G = 1). Tehdasalue ja vesistöt mallinnetaan akustisesti kovina (G = 0). Heijastusten lukumääräksi asetetaan yksi.

Melulähteet mallinnetaan ohjelmassa joko piste-, viiva- tai aluelähteinä.

Mallinnetut tilanteet jätevoimalan alueelta:

- Nykytila (päivä- ja yöajan tilanteet):
    - Nykyiset jätevoimalan toiminnot + Remeo
    - Nykyiset jätevoimalan toiminnot + tieliikenne (sisältäen Kehä III + Vt 7 + sivutiet) + Remeo
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset jätevoimalan alueella (vain päiväajan klo 07–22 tilanteet):
    - Louhinta (louhinnan liikennemelu huomioidaan lähimpiin risteyksiin asti)
    - Yhteismelutilanne tieliikenteen kanssa: Louhinta + VE0 (alueen todellinen melutilanne, sisältäen Kehä III + Vt 7 + sivutiet)
- Toiminnan aikaiset vaikutukset jätevoimalan alueella (päivä- ja yöajan tilanteet):

Copyright © AFRY Finland Oy

- VE1: Nykyiset jätevoimalan toiminnot + talteenottolaitos + Remeo
- VE2 ja VE3: Nykyiset jätevoimalan toiminnot + talteenottolaitos + nesteytyslaitos + Remeo
- Yhteismelutilanne tieliikenteen kanssa, VE1: nykyiset jätevoimalan toiminnot + talteenottolaitos + tieliikenne (sisältäen Kehä III + Vt 7 + sivutiet) + Remeo
- Yhteismelutilanne tieliikenteen kanssa, VE2 ja VE3: nykyiset jätevoimalan toiminnot + talteenottolaitos + nesteytyslaitos + tieliikenne (sisältäen Kehä III + Vt 7 + sivutiet) + Remeo

Mallinnetut tilanteet sataman alueelta:

- Satama-alueen nykytila HMMT Partnersin selvityksestä (vain päiväajan klo 07–22 tilanteet)
- Nesteytyslaitos + hiilidioksidialus ja lastaus (vain päiväajan klo 07–22 tilanteet).

Hiilidioksidi kerätään talteen Vantaan Energian jätevoimalan alueella ja johdetaan rakennettavaa siirtoputkea pitkin Vuosaaren satamaan, jossa se nesteytetään uudessa nesteytyslaitoksessa (hankevaihtoehto VE1) ja pumpataan välivarastoon. Vaihtoehtoisesti talteen otettu hiilidioksidi nesteytetään jätevoimalan alueella ja siirretään joko siirtoputkea pitkin (hankevaihtoehto VE2) tai autokuljetuksilla (hankevaihtoehto VE3) Vuosaaren satamaan välivarastoon. Välivarastosta hiilidioksidi siirretään nestemäisenä laivaan kuljetettavaksi loppusijoitusta varten. Prosessin äänekkäimmät uudet tapahtumat ovat kompressorien ja pumppujen toimintaäänet sekä hiilidioksidin laivaamisen aiheuttamat melutasot.

Sataman alueelta tarkastellaan uusien toimintojen aiheuttamat melutasot, sekä erikseen, että yhdistettynä olemassa oleviin melulähteisiin.

Itse siirtoputki ei tuota merkittävää äänitasoa kaasun tai nesteen siirrossa, rakentamista lukuun ottamatta.

Tärinän osalta arvioinnissa on tarkasteltu rakentamisen aikaisista rakennustöistä sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta on arvioitu tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat sekä tärinän eteneminen eri etäisyyksille. Lisäksi on arvioitu ihmisten mahdollisesti kokemia häiriövaikutuksia ja selvitetty toimenpiteitä tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen. Arviointi perustuu julkaisuihin RIL 253-2024 Rakentamisen aiheuttamat tärinät (RIL 253-2024), Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa SY 25/2010 (BAT) (SY 25/2010) sekä VTT:n tiedotteeseen 2278 (VTT 2278).

Louhinnassa tärinän suuruuteen vaikuttaa yhtäaikaisesti räjähtävä, (momentaaninen) räjähdysainemäärä Q, maankamaran ja kallioperän ominaisuudet, etäisyys R sekä tarkasteltavan rakennuksen perustamistapa. Värähtelyn suuruus on suoraan verrannollinen räjähdysainemäärään ja vastaavasti kääntäen verrannollinen räjäytyspaikan ja tarkastelupisteen etäisyyteen. (RIL 253-2024)

Copyright © AFRY Finland Oy

Tärinän ohjearvot (suositusarvot) tarkastellaan rakennuksittain määrittelemällä rakennukselle tai rakenteelle tärinän heilahdusnopeuden v suurin ohjearvo kaavalla: $v = F_k * v_1$, jossa F_k on rakennustapakerroin ja v_1 louhintatärinän heilahdusnopeuden ohjearvon perusarvo (mm/s). Muuttujien avulla voidaan laskea ohjearvoja louhintatilanteissa, jotka perustuvat tarkasteltavan rakenteen rakenneluokkaan sekä tärinälähteen ja tarkastelupisteen väliseen maankamaran tietoihin ja etäisyyksiin. Esimerkiksi puurakenteiden asuinrakennuksen ohjearvot vaihtelevat välillä 6–38 mm/s, kun louhintaa tehdään 50 metrin etäisyydellä.

Merkittävin muuttuja tärinän leviämiselle on maa- ja kalliopohjan ominaisuudet. Pehmeiden maalajien alueella sovellettavat ohjearvot ovat verrattain pieniä, kun tärinä leviää pehmeässä maassa kauemmaksi. Vastaavasti kovassa kallioperässä ohjearvot voivat olla moninkertaisia samalla etäisyydellä. Hankealueen kallio- ja maaperä koostuu pääosin vaihtelevasta kalliomaasta. Rakennetuilla alueilla on vaihtelevan paksuinen kerros täyttömaata.

Asumisviihtyvyyden kannalta ihminen kokee tärinän usein häiritsevänä huomattavasti pienemmillä arvoilla kuin mitä rakennusten tärinäraja-arvot ovat. Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa SY 25/2010 (BAT) mukaan heilahdusnopeuden ollessa 2–5 mm/s tärinätaso on tuskin huomattava, 5–10 mm/s havaittava ja 10–20 mm/s epämiellyttävä.

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on esitetty A-painotetun melun ekvivalenttitason (LAeq) ohjearvot ulkona ja sisällä (Taulukko 9-1). Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista mainittuihin arvoihin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-1. Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (keskiäänitaso) ja ohjearvo (LAeq) alueittain.

Tabell 9-1. Ekvivalent A-vägd bullernivå (medelljudnivå) och riktvärde (LAeq) per område.

Alue	**Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (keskiäänitaso), ohjearvo (L_{Aeq})**	
Ohjearvot ulkona	**Päivällä klo 07–22**	**Yöllä klo 22–07**
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A)[1)2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet[4)], leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A)[3)]
Ohjearvot sisällä	**Päivällä klo 07–22**	**Yöllä klo 22–07**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

Poikkeukset

[1)] Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB(A)

[2)] Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja

[3)] Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

[4)] Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

9.2 Nykytila

9.2.1 Jätevoimalan alue

Alueella ei ole tällä hetkellä merkittävää tärinää aiheuttavaa teollista toimintaa. Raskas tieliikenne voi aiheuttaa tärinää, jos tiestössä on esimerkiksi kelirikon aiheuttamia töyssyjä. Tässäkin tapauksessa tärinä vaimenee havaitsemattomaksi tien lähialueella ensimmäisten kymmenien metrien matkalla.

Alueella melua aiheuttaa etenkin Porvoonväylän ja Kehä III:n vilkas liikenne. Jätevoimalan toiminnot aiheuttavat myös melua ympäristöön. Muita alueen merkittäviä melulähteitä ovat jätevoimalan lisäksi alueen muu teollinen toiminta (Remeo Oy:n kierrätyskeskus, betoni- ja tiilimurskeen valmistuslaitos sekä mullanjalostusalue).

Copyright © AFRY Finland Oy

Suomen Väyläviraston ylläpitämän Suomen Väylät karttapalvelun mukaan jätevoimala-alueen eteläpuolella kulkevan Porvoonväylän melutaso LAeq on vuonna 2022 ollut päiväaikaan yli 75 dB ja yöaikaan noin 70–75 dB tien vieressä. Tieliikenteen melu vaikuttaa ympäristöönsä siten melko laajalla alueella Porvoonväylän ja Kehä III risteysalueella. Esimerkiksi Porvoonväylältä pohjoiseen, kohdekiinteistölle päin katsottuna, tieliikenteen aiheuttama melutaso laskee yöaikaan vasta noin 100 m päässä tien reunasta 40–45 dB:iin LAeq. Päiväaikaan 100 m päässä tien reunasta kohdekiinteistölle päin on ollut noin 55–60 dB LAeq (Suomen väylät s.a.).

Vantaan Energian olemassa olevien toimintojen melua ja tärinää on torjuttu rakennusteknisin toimenpitein ja huomioimalla melun leviämisen estäminen häiriintyvien kohteiden suuntaan laitosta suunniteltaessa. Kiinteistölle suuntautuvat kuljetukset ajoittuvat myös pääosin päiväaikaan, mikä vähentää yöajan ympäristömelua.

Vantaan Energian jätevoimalan viimeisin melumallinnus on tehty vuonna 2024 vaarallisen jätteen polttolaitokselle. Laskentatulosten perusteella vaarallisen jätteen polttolaitoksen sekä kaikkien kolmen Vantaan Energian polttolaitoksen keskiäänitason LAeq ulkomelumallinnuksen tulokset ovat selkeästi ohjearvojen ja nykyisten ympäristölupien määräysten alittavia kaikissa lähimmissä altistuvissa reseptoripisteissä mallinnusepävarmuus huomioiden. (AFRY Finland Oy 2024 c).

Vantaan Energian viimeisimmän ympäristöluvan mukainen melutasojen vaatimustaso on kuvattu Etelä-Suomen aluehallintoviraston päätöksessä 182/2025 ESAVI/32124/2024 seuraavasti:

”Vaarallisen jätteen polttolaitoksen toiminnasta aiheutuva melu yhdessä alueen muiden ympäristöluvanvaraisten toimintojen aiheuttaman melun kanssa ei saa asumiseen käytettyjen kiinteistöjen piha-alueilla tai Ojangon ulkoilualueen rakennetulla reitillä ylittää päivällä (kello 7–22) melun A-painotettua ekvivalenttitasoa (LAeq) 55 dB eikä yöllä (kello 22–7) ekvivalenttitasoa (LAeq) 50 dB.”

Vuonna 2023 Vantaan jätevoimalan vaikutusalueella ympäristömelutasoja mitattiin neljässä pisteessä asuintalojen piha-alueilla ja Ojangon ulkoilualueella. Merkittävin melunlähde kaikissa mittauspisteissä oli tieliikenne. Muita mainittavia melunlähteitä olivat alueen teolliset toiminnot sekä lentoliikenne. Häiriökorjattujen mittaustulosten mukaan melutaso asuintalojen piha-alueilla oli yöaikaan 44 dB (LAeq) (mittauspiste 2) ja 48 dB (mittauspiste 4). Ojangon ulkoilualueella yöaikaan mitattu melutaso oli 48 dB (LAeq) (AFRY Finland Oy 2023). Vuonna 2023 tehdyt mittaukset lähimmissä herkissä kohteissa eivät ylittäneet ympäristöluvan mukaisia raja-arvoja.

Laitosalueella ei ole tärinää aiheuttavia laitteita, mutta alueella aiheutuu jonkin verran tärinää sinne suuntautuvasta raskaasta liikenteestä.

Jätevoimalan alueen nykytilan melumallinnuksen päiväajan ja yöajan melun leviäminen on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 9-1 ja Kuva 9-2). Reseptoripisteiden äänitasot on esitetty taulukossa (Taulukko 9-2). Melumallinnuksen perusteella Vantaan Energian ja Remeon yhteisvaikutus nykytilassa VE0 ei ylitä ympäristöluvan raja-arvoja.

Tieliikenteen melun nykytila on mallinnettu vuoden 2024 keskimääräisen vuorokausiliikenteen tiedoista ilman teollisuusmelulähteitä (Vantaan Energia + Remeo). Tulosten

Copyright © AFRY Finland Oy

perusteella tieliikennemelun taso ylittää päiväajan (klo 07–22) ja yöajan (klo 22–07) ohjearvot reseptoripisteillä R2, R3 ja YMM4 vuoden 2024 liikennemäärillä (Kuva 9-3 ja Kuva 9-4).

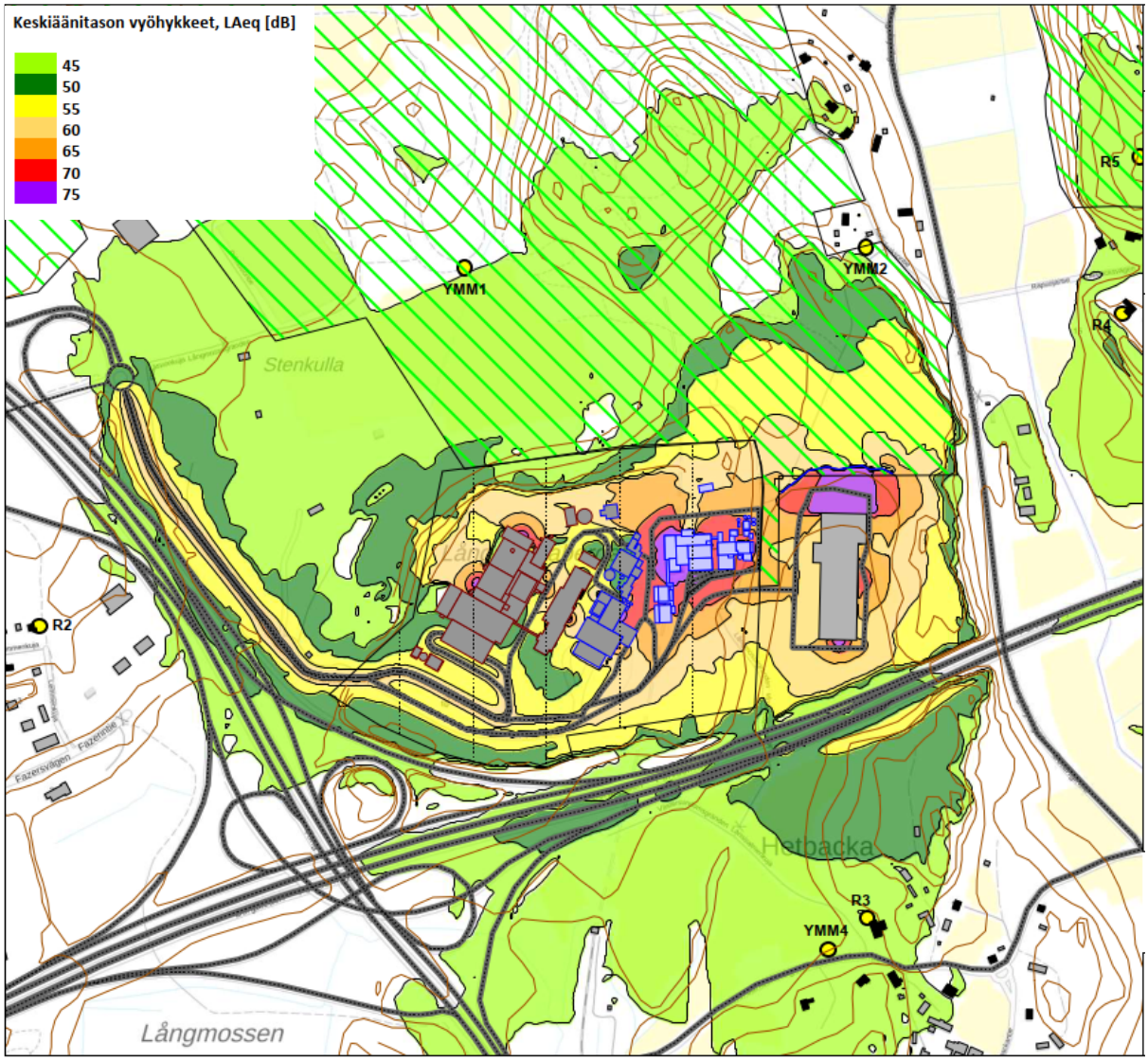
Teollisuusmelulähteiden (Vantaan Energian jätteenpolttoyksiköt JV1, JV2 ja HWP ja Remeo) sekä tieliikenteen yhteismelutilanne nykytilassa on mallinnettu, ja melun leviäminen on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 9-5 ja Kuva 9-6). Nykytilan melumallinnuksen perusteella reseptoripisteissä, joissa tieliikennemelu ylittää päivä- ja yöajan ohjearvot, ei melutilanteessa tapahdu muutosta.

Taulukko 9-2. Nykyisten toimintojen äänitasot reseptoripisteillä.

Tabell 9-2. Ljudnivåerna vid receptorpunkterna för de nuvarande funktionerna.

Äänitasot reseptoripisteillä nykytilassa (Vantaan Energia ja Remeo)			**Äänitasot reseptoripisteillä nykytilassa (Vantaan Energia ja Remeo) + tieliikennemelu**	
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07
R2	41 dB	39 dB	62 dB	54 dB
R3	46 dB	42 dB	58 dB	52 dB
R4	39 dB	37 dB	48 dB	41 dB
R5	47 dB	45 dB	53 dB	48 dB
YMM1	45 dB	44 dB	55 dB	49 dB
YMM2	42 dB	40 dB	48 dB	43 dB
YMM4	47 dB	42 dB	60 dB	53 dB

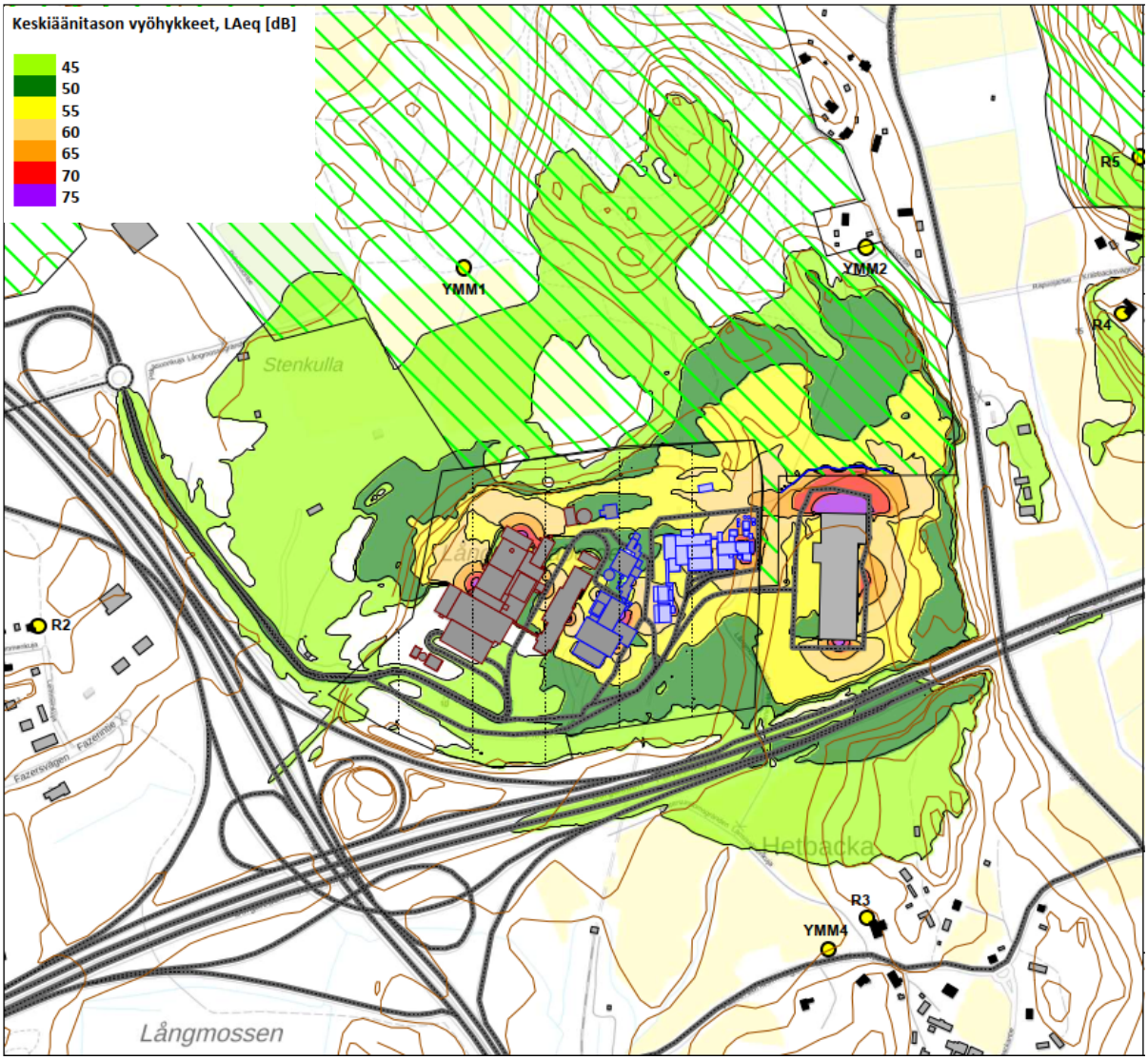
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-1. Teollisuusmelun nykytilan (Vantaan Energia ja Remeo) keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-1. Medelljudnivå LAeq dagtid kl. 07–22 för industribuller i nuläget (Vanda Energi och Remeo).

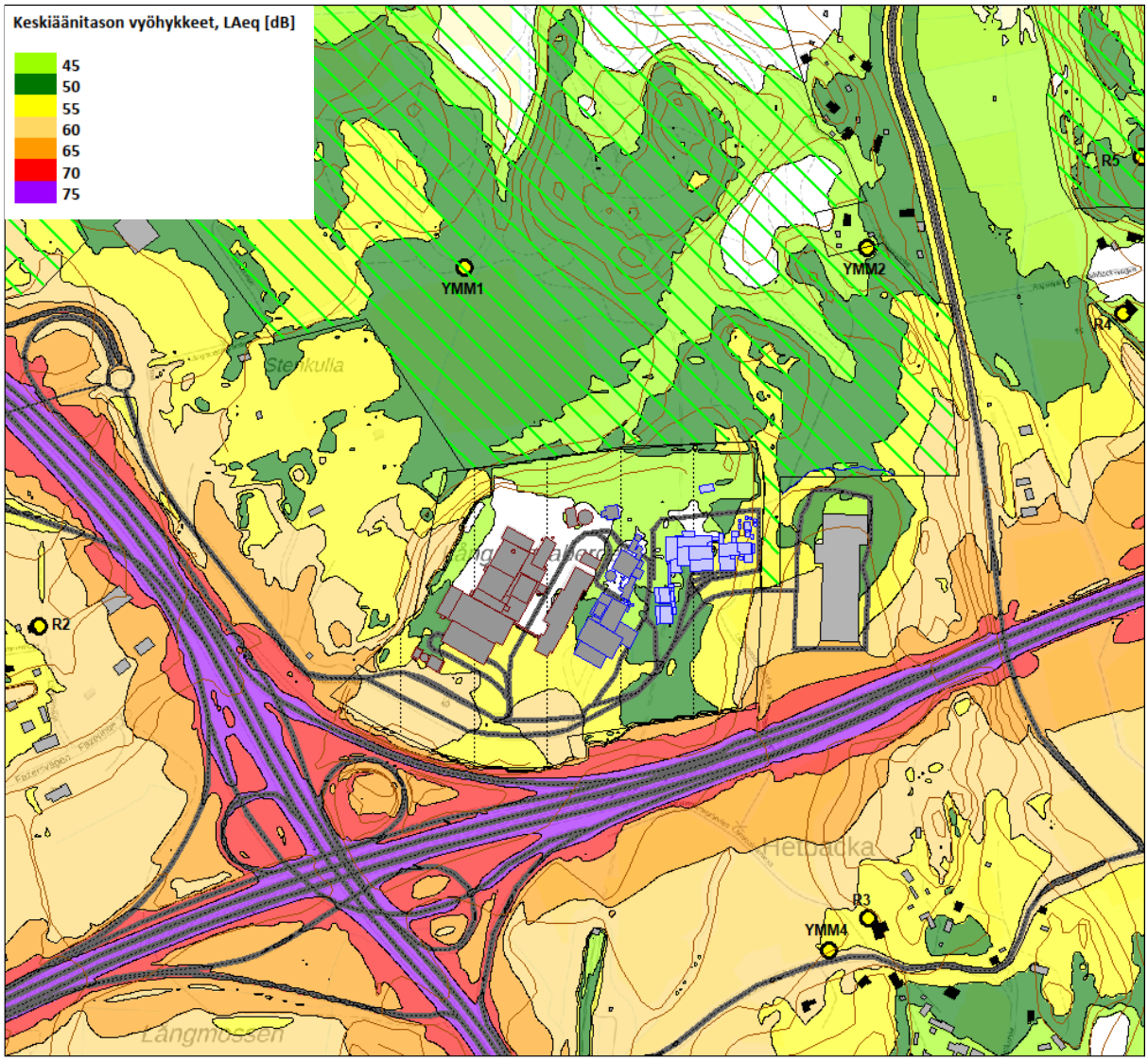
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-2. Teollisuusmelun nykytilan (Vantaan Energia ja Remeo) keskiäänitaso LAeq, yö-aika klo 22–07.

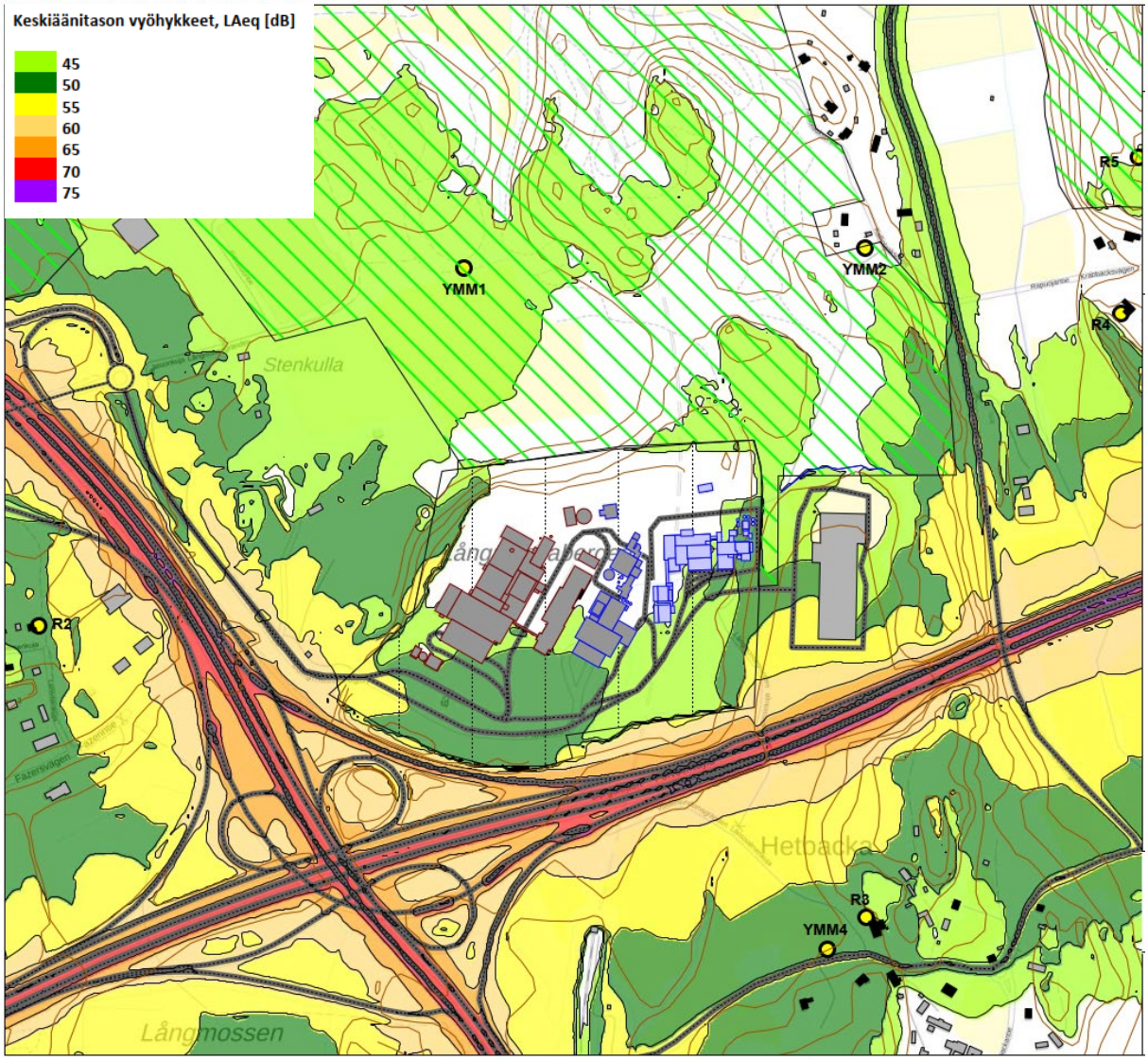
Bild 9-2. Medelljudnivå LAeq nattetid kl. 22–07 för industribuller i nuläget (Vanda Energi och Remeo).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-3. Nykytilan tieliikennemelun keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

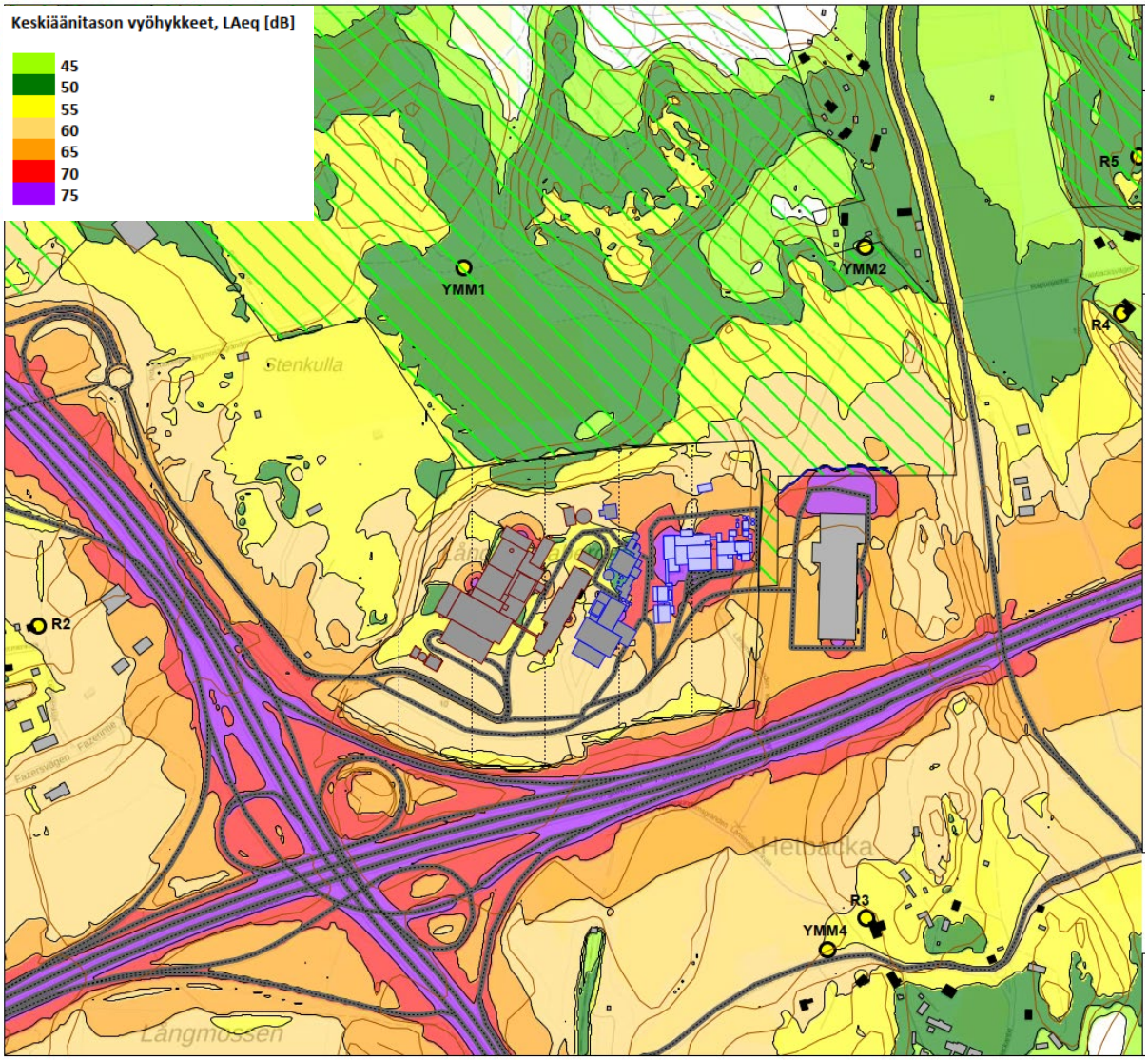
Bild 9-3. Medelljudnivå LAeq dagtid kl. 07–22 för vägtrafikbuller i nuläget.



Kuva 9-4. Nykytilan tieliikennemelun keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22–07.

Bild 9-4. Medelljudnivå LAeq nattetid kl. 22–07 för vägtrafikbuller i nuläget.

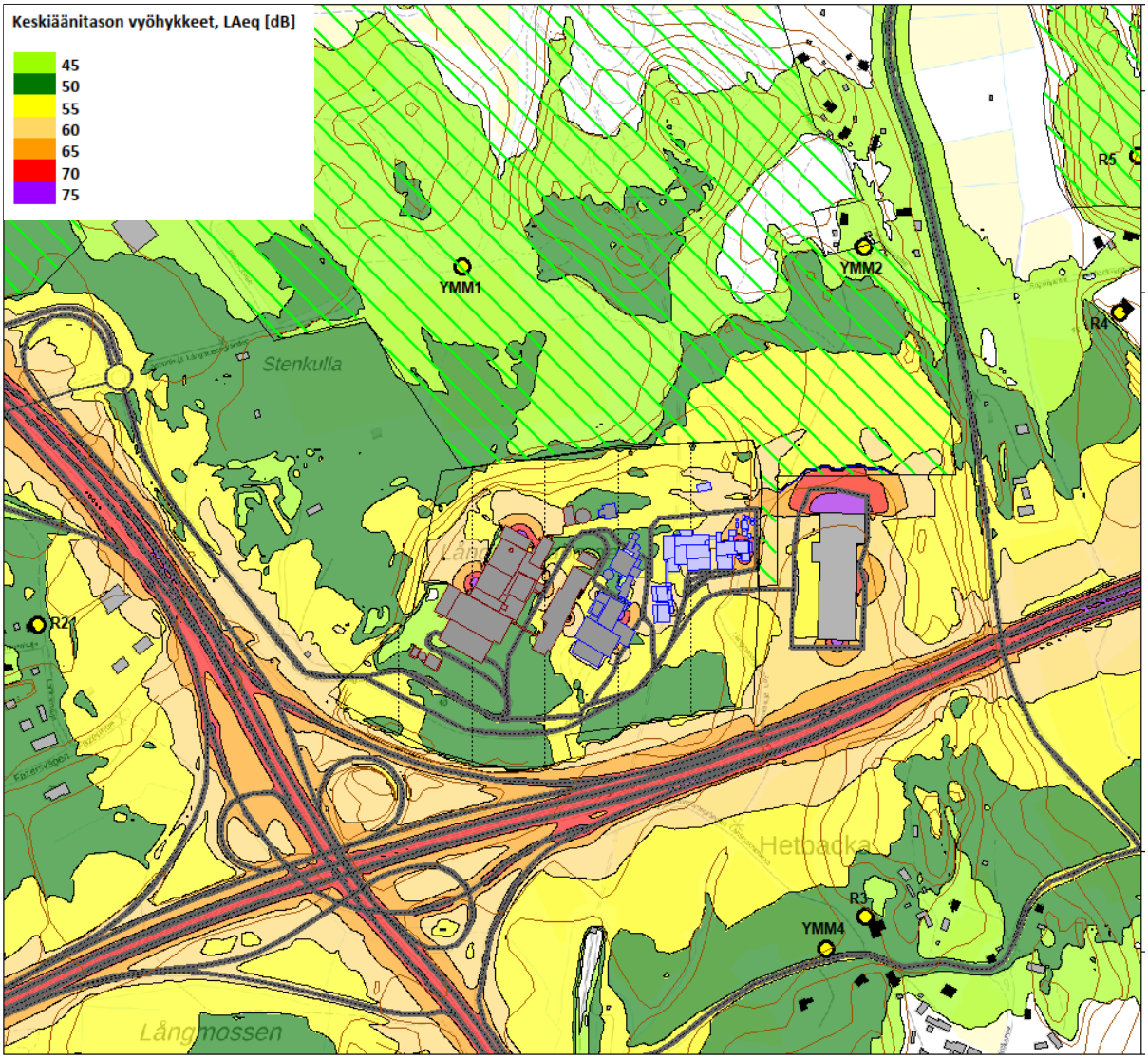
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-5. Teollisuusmelun (Vantaan Energian ja Remeo) ja tieliikennemelun nykytilanteen keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-5. Medelljudnivå LAeq dagtid kl. 07–22 för industribuller (Vanda Energi och Remeo) och vägtrafikbuller i nuläget.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-6. Teollisuusmelun (Vantaan Energian ja Remeo) ja tieliikennemelun nykytilanteen keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22–07.

Bild 9-6. Medelljudnivå LAeq nattetid kl. 22–07 för industribuller (Vanda Energi och Remeo) och vägtrafikbuller i nuläget.

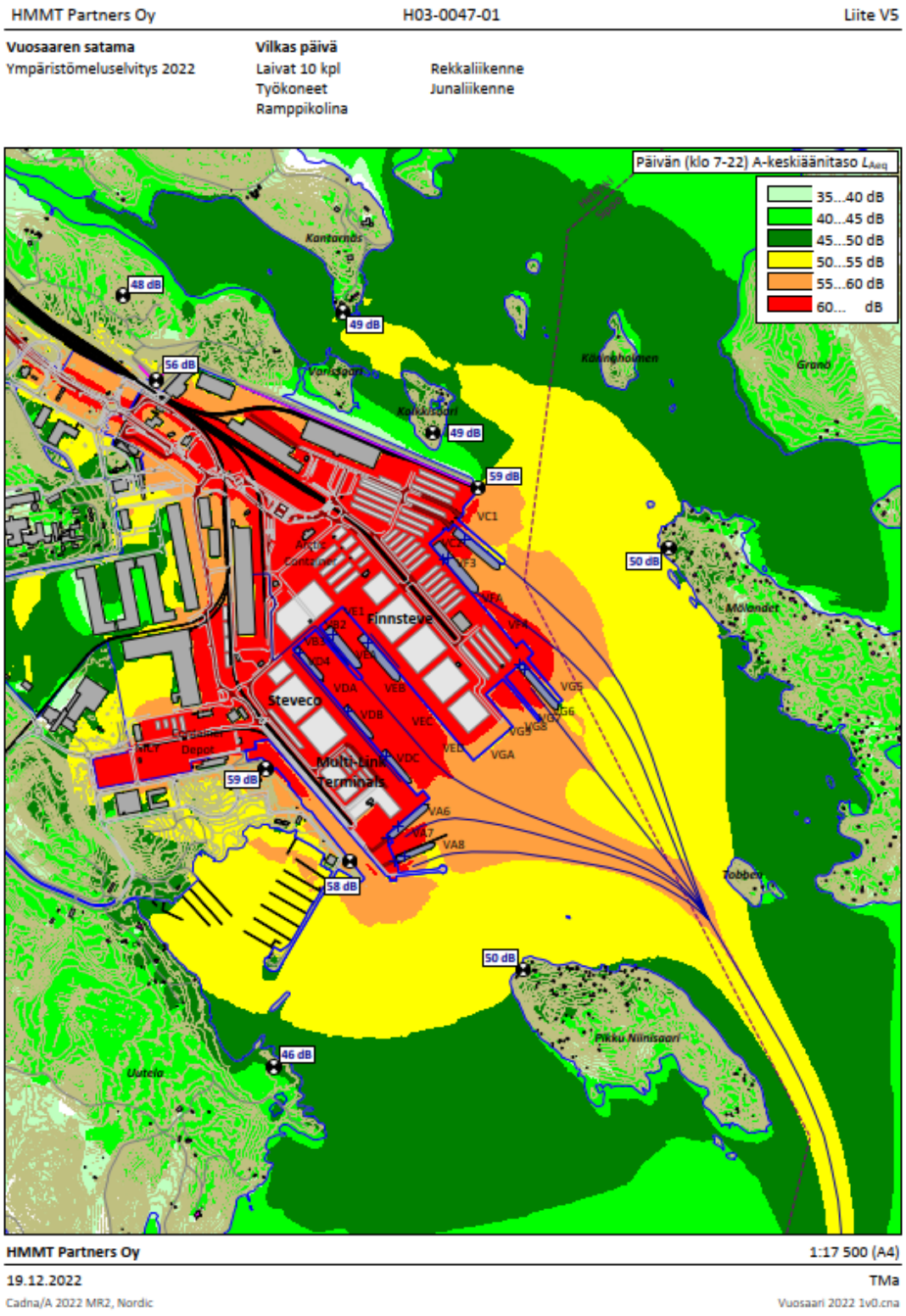
Copyright © AFRY Finland Oy

9.2.2 Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren sataman alueella on useita toimijoita, joista merkittävimpiä äänilähteitä ovat satama, kuljetusyritykset ja Vuosaaren voimalaitos. Vuosaaren sataman merkittävimmät melulähteet koostuvat sataman toiminnasta, konttien lastauksesta ja purusta, nosturi- ja työkonetoiminnasta sekä raskaan kaluston liikennöinnistä. Vuosaaren sataman melutasoa valvotaan ympäristöluvan mukaisilla ympäristömeluselvityksillä, joita Helsingin Satama teettää melumallinnuksineen ja -mittauksineen Vuosaaren satamassa kolmen vuoden välein (Helsingin Satama 2025). Satama-alueelle suunniteltujen toimintojen vaikutusten arviointia varten tehtiin taulukkolaskentana yhteisvaikutuslaskenta uusien toimintojen vaikutuksesta ottaen huomioon Vuosaaren sataman nykytilan meluselvitys.

Satama-alueella ei ole tärinää aiheuttavia laitteita, mutta alueella aiheutuu jonkin verran tärinää sinne suuntautuvasta raskaasta liikenteestä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-7. Vuosaaren sataman nykytilan keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22. (Lähde: HMMT Partners Oy 2022)

Bild 9-7. Medelljudnivå LAeq i Nordsjö hamn dagtid kl. 07–22 (Källa: HMMT Partners Oy 2022).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-3. Vuosaaren sataman äänitasot reseptoripisteillä nykytilassa.

Tabell 9-3. Ljudnivåerna vid receptorpunkterna i Nordsjö hamn i nuläget.

Äänitasot reseptoripisteillä nykytilassa (Vuosaaren satama)		
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07
P1	59 dB	-
P2	56 dB	-
P3	59 dB	-
P4	58 dB	-
L1 Mölandet	50 dB	-
L2 Kalkkisaari	49 dB	-
L3 Kantarnäs	49 dB	-
L4 Fotängen	48 dB	-
L5 Uutela	46 dB	-
L6 P Niinisaari	50 dB	-

Lähimmissä Vuosaaren sataman ympäristöluvan tarkoittamissa altistuvissa kohteissa sataman melun päiväajan laskettu melutaso LAeq on 49…50 dB. Melu alittaa selvästi päivän raja-arvon 55 dB keskiäänitasolla LAeq. Sataman yöaikaista melua ei ole mallinnettu, mutta oletettavasti yöaikainen melu on vielä selvemmin yön raja-arvon alapuolella, sillä äänitasot laskevat aina yöllä toimintojen pienentyessä ja liikenteen melun pienentyessä.

Ympäristöluvassa edellytetyt melun tarkistusmittaukset Mölandetin saaressa tehtiin sataman maksimaalisen toiminnan aikaan. Mittaustulokset olivat samat kuin laskentatulokset (50 dB) eli myös alle raja-arvon. (HMMT H03-0047–01 HELSA Vuosaari - Ympäristömeluselvitys 2022, s.11)

9.3 Vaikutusten arviointi

9.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Tärinä

Rakentamisen aikana tärinää aiheuttaa laitosalueen esirakentamisen louhinta sekä mahdollisesti tehtävä paalutus. Louhinnassa tärinää syntyy, kun räjäytykset tuottavat lyhytaikaisesti energiaa kalliomassaan. Kauempana räjäytyskohdasta havaitaan tuotettu energia tärinänä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Raportti SY 25/2010 perustuu useisiin louhintatöiden tärinämittauksiin ja merkittävänä tärinänä pidetään yli 5 mm/s heilahdusnopeuksia. Selvitysten mukaan suurimmat heilahdusnopeuden arvot 250 metrin etäisyydellä louhinnasta ovat olleet noin 8–9 mm/s. Vastaavasti alle 5 mm/s heilahdusnopeusarvoja oli 500 m päässä ja alle 3,5 mm/s arvoja 750 metrin päässä louhinnasta.

Laitoskokonaisuuden rakentamisen louhintatoiminnot sijoittuvat lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle lähimmästä asuinrakennuksesta, kun louhintaa suoritetaan alueen itäpuolelle. Ilman vaimennustoimenpiteitä lähimmän rakennusten luona toteutuva tärinä voi olla aistivaraisesti havaittavissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Rakenteiden vaurioitumisen kannalta tärinä ei etäisyysperusteisesti muodosta riskiä. Tärinävaikutukset täytyy ottaa huomioon myös Rudus Oy:n kiviainesalueen, Remeo Oy:n kierrätyslaitoksen rakennusten sekä jätevoimalan alueen alapuolisen rautatietunnelin kannalta, etenkin mahdollisten herkkien laitteiden vaurioitumisen välttämiseksi.

Jos paalutusta on tarpeen tehdä, sen aiheuttamaan tärinään vaikuttaa lyöntikaluston kokoluokka ja maaperän ominaisuudet. Kovaan maahan iskettäessä tärinää aiheutuu enemmän, mutta toisaalta pehmeässä maassa tärinä leviää laajemmalle.

Hankealueen kallio- ja maaperä koostuu pääosin vaihetelevasta kalliomaasta. Lähimmän asuinrakennuksen osalta tärinän ohjearvo rakennusten vaurioitumiselle on konservatiivisesti arvioituna noin 10–17 mm/s.

Muiden maanrakennuskoneiden tuottama tärinä vaimenee toimintapaikan välittömässä läheisyydessä. VTT:n tiedotteen ”Suositus liikennetärinän mittaamisessa ja luokituksesta” (Talja 2004) mukaan raskaan liikenteen aiheuttama tärinä on hyvin vähäistä, jos tiessä ei ole töyssyä tai muuta epäjatkuvuuskohtaa. Liikenteen aiheuttama tärinän suuruus on suoraan riippuvainen ajonopeuteen ja töyssyn korkeuteen. Hankealueelle suuntautuvat liikennereitit ovat asfalttipinnoitettu. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien asuinrakennusten luona, kun tien kunnossapidosta pidetään huolta.

9.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset: Melu

Jätevoimalan alueen rakentamisessa merkittävin meluvaikutus syntyy kallion louhinnasta. Tässä on kuvattu talteenottolaitoksen alueen (VE1, VE2 ja VE3) ja nesteytyslaitoksen alueen (VE2 ja VE3) louhinnan aikaisia meluvaikutuksia.

Rakentamisen aikaiset äänet ovat pääosin tavanomaisia ja lyhytaikaisia. Kuitenkin räjäytystyöt ja mahdollinen paalutus voivat erottua selkeästi reseptoripisteillä omana äänitapahtumanaan. Näiden vaikutusten arvioinnissa on huomioitu niiden ajallinen rajallisuus ja paikallinen luonne.

9.3.2.1 Jätevoimala-alueen louhinta

Alustavan louhintasuunnitelman mukaan louhinta aloitetaan talteenottolaitoksen alueelta ET-korttelialueen koillisnurkkauksesta ja louhinta etenee kolmessa vaiheessa idästä länteen: vaiheessa 1 louhinnan aloitusvaiheessa louhintaa tehdään vaarallisen jätteen polttolaitoksen pohjoispuolella. Vaiheessa 2 on louhintaa JV2 laitoksen pohjoispuolella ja vaiheessa 3 on louhintaa JV1 laitoksen pohjoispuolella. Mikäli nesteytyslaitos rakennetaan Vantaan Energian tontille, on nesteytyslaitoksen louhinta nimetty vaiheeksi 4.

Copyright © AFRY Finland Oy

Alue tasataan nykyisen tehdasalueen korkoon ja osa louhitusta kivimassasta rikotetaan tontilla ja käytetään hyödyksi pinnantasauksessa. Suurin osa louheesta toimitetaan rekkakuljetuksin pois alueelta hyödynnettäväksi muualla. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan tontin kaakkoiskulman alue louhitaan tehdasalueen tasoon nesteytyslaitosta varten. Louhintaa suoritetaan vain päiväsaikaan, joten yöajan arvoja ei ole esitetty. Louhinnan kestoksi on arvioitu noin 6–9 kuukautta.

Seuraavissa kuvissa on esitetty louhinnan melumallinnuksen päiväajan ja yöajan melun leviäminen. Melumallinnuksessa on huomioitu nykytilanteen teollisuusmelu ja tieliikennemelu, jotka ovat läsnä louhinnan aikana päivällä klo 07–22 välisenä aikana. Melua on arvioitu lähialueen asuinkiinteistöillä ja virkistysalueella seitsemässä tarkastelupisteessä: R2, R3, R4, R5, YMM1, YMM2 ja YMM4. Reseptoripisteet ovat samoja, joita tarkasteltiin vaarallisen jätteen polttolaitoksen ympäristöluvan mukaisessa meluselvityksessä. Reseptoripisteiden äänitasot on esitetty taulukossa (Taulukko 9-4).

Taulukko 9-4. Äänitasot reseptoripisteillä jätevoimalan alueen louhinnan louhintavaiheissa 1–4.

Tabell 9-4. Ljudnivåer vid receptorpunkterna under schaktningsfaserna 1–4 i avfallskraftverkets område.

Äänitasot reseptoripisteillä eri louhintavaiheissa (Vantaan Energia ja Remeo + Tieliikenne). Melutilanteen muutos nykytilasta tieliikenteen kanssa on esitetty suluissa.				
	Vaihe 1	Vaihe 2	Vaihe 3	Vaihe 4 Nesteytyslaitos
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Päivä klo 07–22
R2	62 dB (0 dB)	62 dB (0 dB)	62 dB (0 dB)	63 dB (+1 dB)
R3	58 dB (0 dB)	58 dB (0 dB)	58 dB (0 dB)	63 dB (+5 dB)
R4	48 dB (0 dB)	48 dB (0 dB)	48 dB (0 dB)	50 dB (+2 dB)
R5	54 dB (+1 dB)	53 dB (0 dB)	54 dB (+1 dB)	55 dB (+2 dB)
YMM1	55 dB (0 dB)	55 dB (0 dB)	55 dB (0 dB)	55 dB (0 dB)
YMM2	49 dB (+1 dB)	49 dB (+1 dB)	49 dB (+1 dB)	50 dB (+2 dB)
YMM4	60 dB (0 dB)	60 dB (0 dB)	60 dB (0 dB)	63 dB (+3 dB)

Jätevoimalan alueen louhinnan etäisyydet eivät ylitä valtioneuvoston asetuksen kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta (800/2010) annetun asetuksen mukaista 300 metrin minimietäisyysvaatimusta häiriintyviin kohteisiin

Copyright © AFRY Finland Oy

missään louhinnan tilanteessa. Samoin suunnitellun louhinnan aikataulutus toteutetaan em. asetuksen vaatimuksen mukaisesti, jolloin äänitasot häiriintyvillä kohteilla pysyvät pääsääntöisesti louhinnan melun osalta vaaditulla tasolla.

Talteenottolaitoksen louhinnan louhintavaiheet 1–3 eivät nosta äänitasoa reseptoripisteillä nykytilasta. Yksittäiset räjäytykset voivat kuulua omana äänitapahtumanaan, mutta pääsääntöisesti ympäristössä ei ole havaittavaa äänitason nousua kuin laitosalueen välittömässä läheisyydessä.

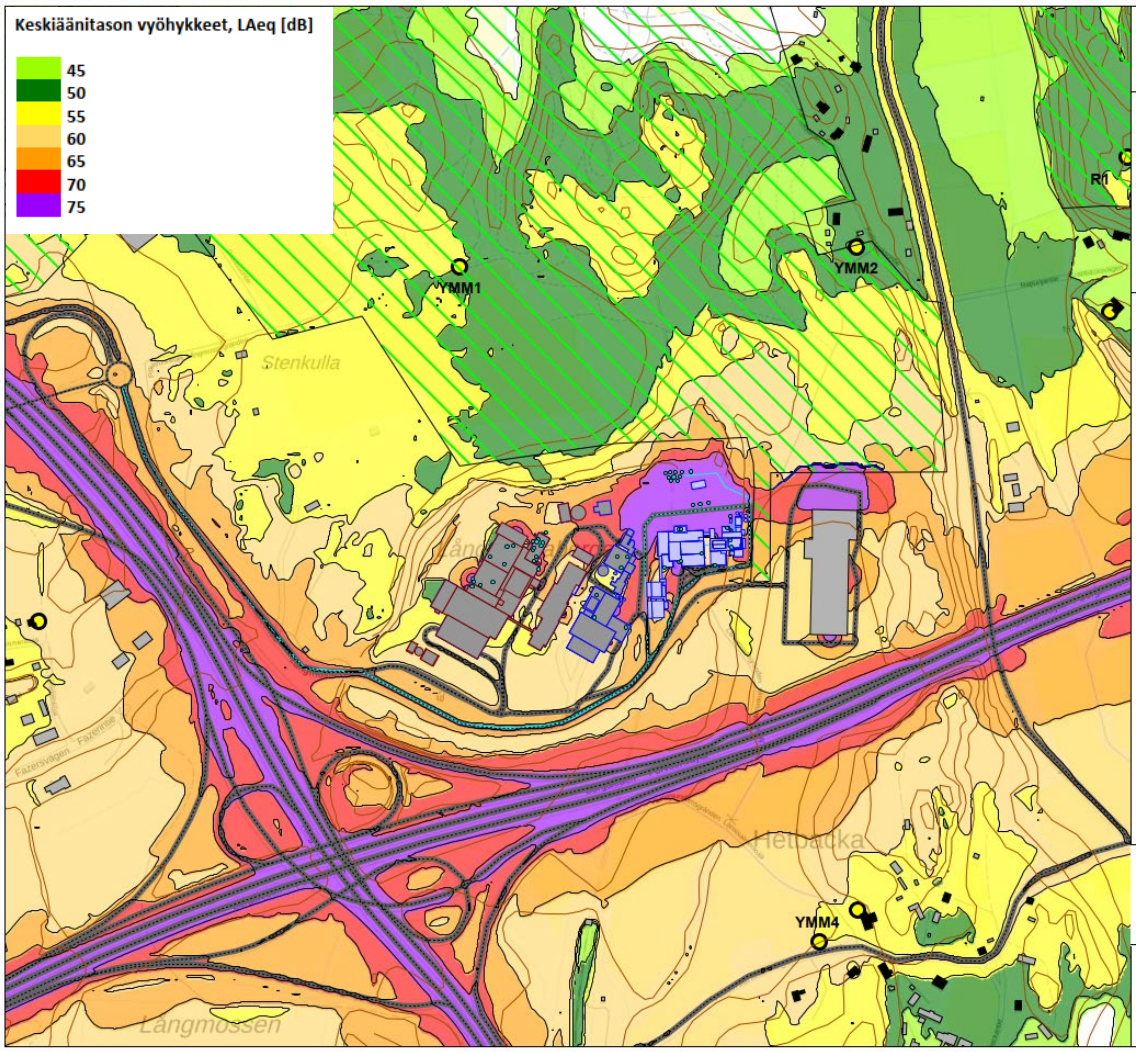
Nesteytyslaitoksen alueen louhinta (louhintavaihe 4) aiheuttaa ympäristöön selvästi kohonneita melutasoja useilla reseptoripisteillä. Melutason nousu johtuu louhintapaikan siirtymisestä lähemmäs tarkastelupisteitä sekä olemassa olevien laitosrakennusten seinämien aiheuttamista heijastuksista, jotka voimistavat melun leviämistä.

Vaikka melutason nousut ovat paikallisesti merkittäviä, louhinnan melu on luonteeltaan tilapäistä ja rajoittuu rakennusvaiheeseen. Melua ei välttämättä esiinny päivittäin, joten sen vaikutus voidaan arvioida lyhytaikaiseksi ja hallittavissa olevaksi haitaksi.

Alueen taustamelutaso on korkea johtuen vilkkaasta liikenteestä, erityisesti vuoden 2024 liikennemäärien perusteella. Tieliikenteen melu peittää alleen näin ollen myös suurilta osin louhinnan melutason.

Melun torjuntakeinoja ei ole huomioitu louhinnan mallinnuksessa. Louhinnan aikatauluja optimoimalla voidaan varmistaa, että kokonaismelutaso pysyy hyväksyttävällä tasolla myös rakennusvaiheen aikana ja tarvittaessa melusuojausta voidaan lisätä esimerkiksi siirrettävillä sermeillä louhinta-alueen ympärillä.

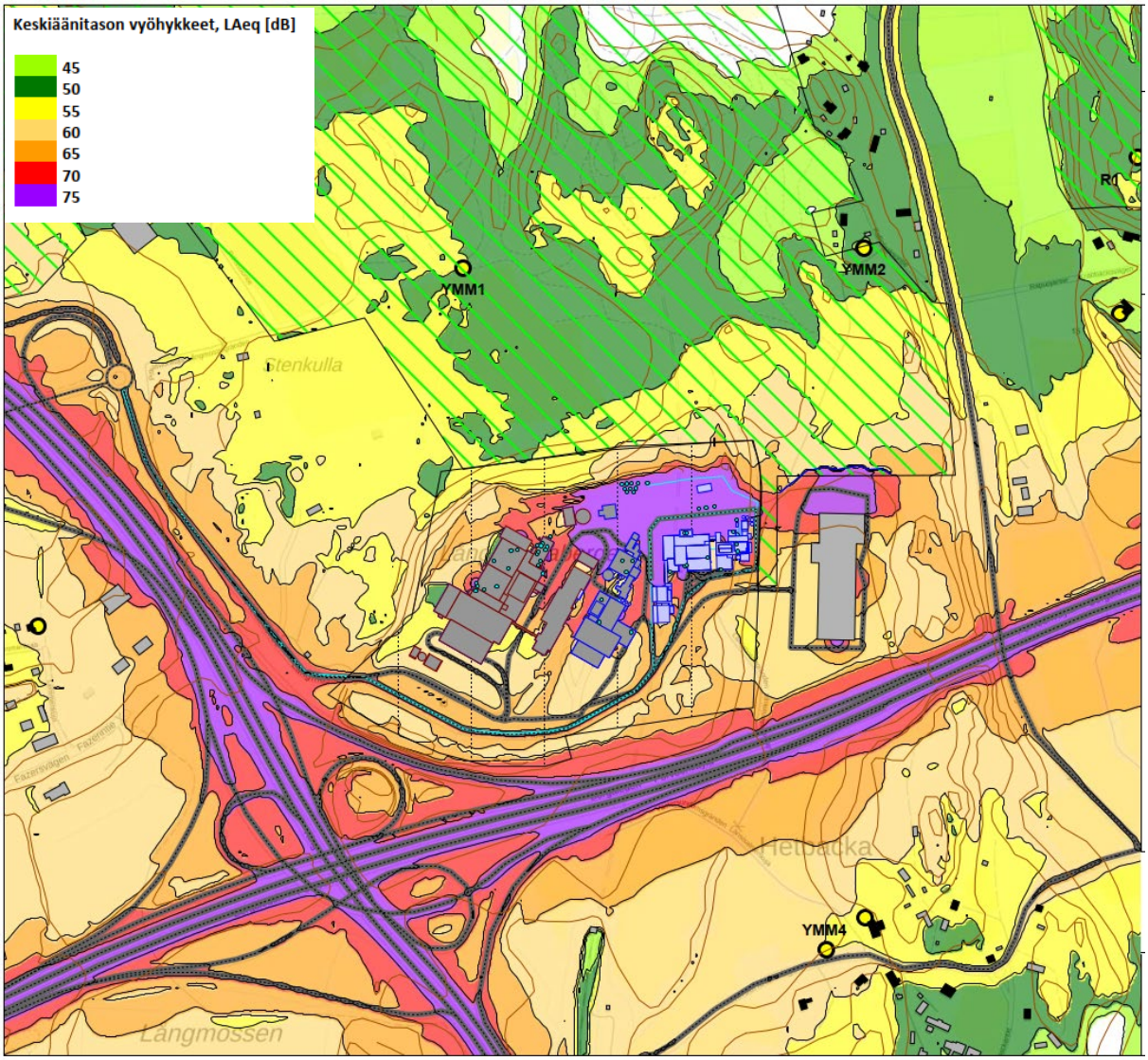
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-8. Talteenottolaitoksen louhinnan louhintavaiheen 1 keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22. Melumallinnuksessa on huomioitu nykytilanteen teollisuusmelu ja tieliikennemelu.

Bild 9-8. Medelljudnivå LAeq dagtid kl. 07–22 under schaktningsfas 1 för avskiljningsanläggningen. I bullermodelleringen har man tagit hänsyn till nuvarande industribuller och vägtrafikbuller.

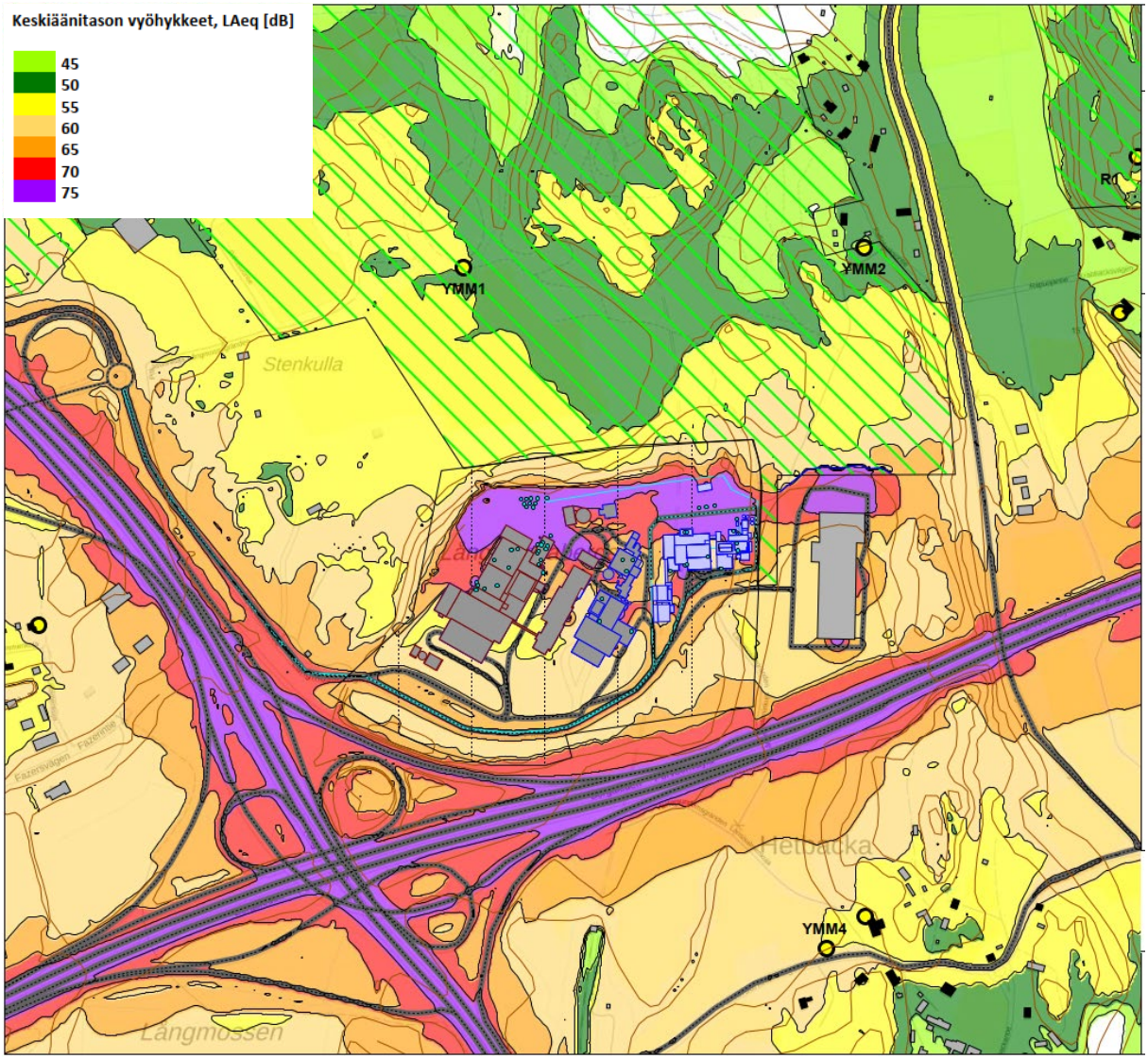
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-9. Talteenottolaitoksen louhinnan louhintavaiheen 2 keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22. Melumallinnuksessa on huomioitu nykytilanteen teollisuusmelu ja tieliikennemelu.

Bild 9-9. Medelljudnivå LAeq dagtid kl. 07–22 under schaktningsfas 2 för avskiljningsanläggningen. I bullermodelleringen har man tagit hänsyn till nuvarande industribuller och vägtrafikbuller.

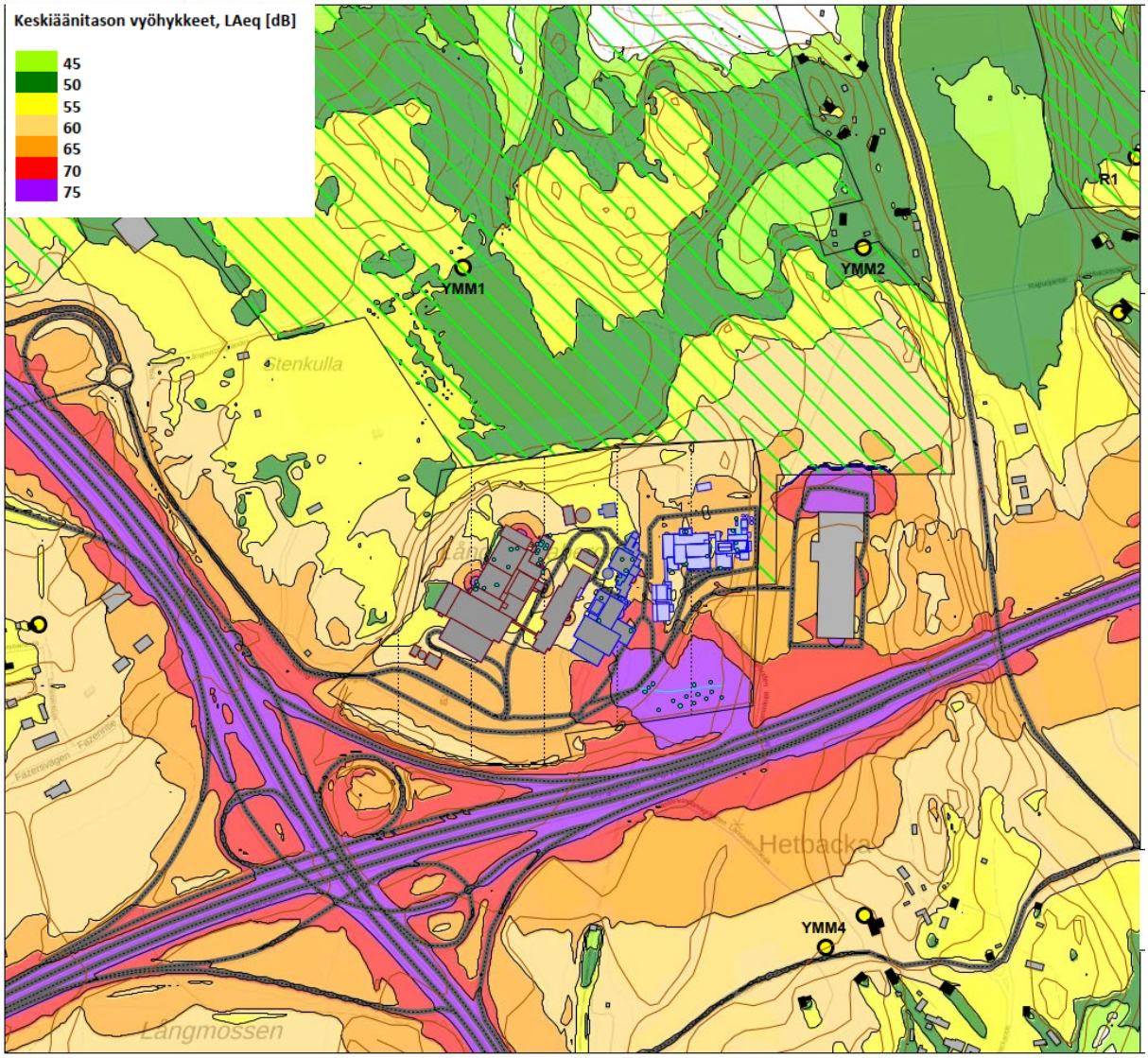
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-10. Talteenottolaitoksen louhinnan louhintavaiheen 3 keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22. Melumallinnuksessa on huomioitu nykytilanteen teollisuusmelu ja tieliikennemelu.

Bild 9-10. Medelljudnivå LAeq dagtid kl. 07–22 under schaktningsfas 3 för avskiljningsanläggningen. I bullermodelleringen har man tagit hänsyn till nuvarande industribuller och vägtrafikbuller.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-11. Nesteytyslaitoksen louhinnan keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22. Melumallinnuksessa on huomioitu nykytilanteen teollisuusmelu ja tieliikennemelu.

Bild 9-11. Medelljudnivån LAeq, dagtid kl. 07–22 för schaktning för kondenseringsanläggningen. I bullermodelleringen har man tagit hänsyn till nuvarande industribuller och vägtrafikbuller.

9.3.2.2 Siirtoputken rakentaminen

Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen aiheuttaa paikallisesti tavanomaista työmaan melua ja mahdollisia yksittäisiä louhintoja joudutaan suorittamaan. Häiritsevin ääni syntyy raskaan kaluston ja työkoneiden liikennöinnistä, mutta paikallinen meluhaitta jää lyhyeksi.

Siirtoputken rakentamisen ei oleteta aiheuttavan pitkäkestoista melun kasvua ympäröiviin alueisiin, sillä rakentamisen osalta merkittävin äänitaso muodostuu tarvittaessa suoritettavista paikallisista räjäytyksistä ja maansiirtokoneista. Muilta osin siirtoputken rakentaminen tuottaa normaalia rakentamisen ääntä, joka on päivä kohtaisesti yksilöllistä työvaiheiden toteuman ja ajoituksen mukaisesti vaikeasti ennakoitavaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

9.3.2.3 Sataman alueen rakentaminen

Sataman alueella nesteytyslaitoksen ja välivaraston alueella ei ole tarvetta louhintatöille. Rakentaminen aiheuttaa tavanomaista työmaan melua. Lähimpiin häiriintyviin kohteisiin on kuitenkin riittävän pitkä matka, että vaikutus jää vähäiseksi. Sataman olemassa oleva melutaso peittää rakentamisen aikaisen melun tehokkaasti.

9.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset: Tärinä

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen prosesseissa ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne, jonka vaikutukset ovat samanlaiset kuin rakentamisen aikaisella liikenteellä. Arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien asuinrakennusten luona, kun tien kunnossapidosta pidetään huolta.

9.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset: Melu

9.3.4.1 Talteenottolaitos (VE1)

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu jätevoimala-alueen pohjoisreunalle, ja talteenottolaitoksen ulkoseinien ääneneristysarvoksi on suunnittelussa määritetty Rw + Ctr = 29 dB (Rw + Ctr tarkoittaa rakennuksen ulkokuoren ääneneristystä tieliikennemelua vastaan), mikä takaa varsin hyvän äänen eristyksen laitoksen sisätiloista ulos ympäristöön. Rakennuksen itä-länsisuuntainen sijoittelu toimii lisäksi passiivisena meluesteenä, estäen melun leviämistä pohjoiseen, erityisesti Ojangon virkistysalueelle.

Kuvissa Kuva 9-12 ja Kuva 9-13 on esitetty melumallinnuskartat talteenottolaitoksen melun leviämisestä nykyisen teollisuusmelun kanssa ilman tieliikennemelua.

Talteenottolaitoksen tuottamat melutasot eivät ylitä ympäristöluvassa annettuja melutason raja-arvoja 55 dB päivällä eikä 50 dB yöllä. Teollisuusmelun kasvu ilman tieliikennemelun vaikutusta on hankevaihtoehdossa VE1 0…+4 dB siten, että suurin kasvu on päivällä Ojangon virkistysalueella pisteessä YMM1.

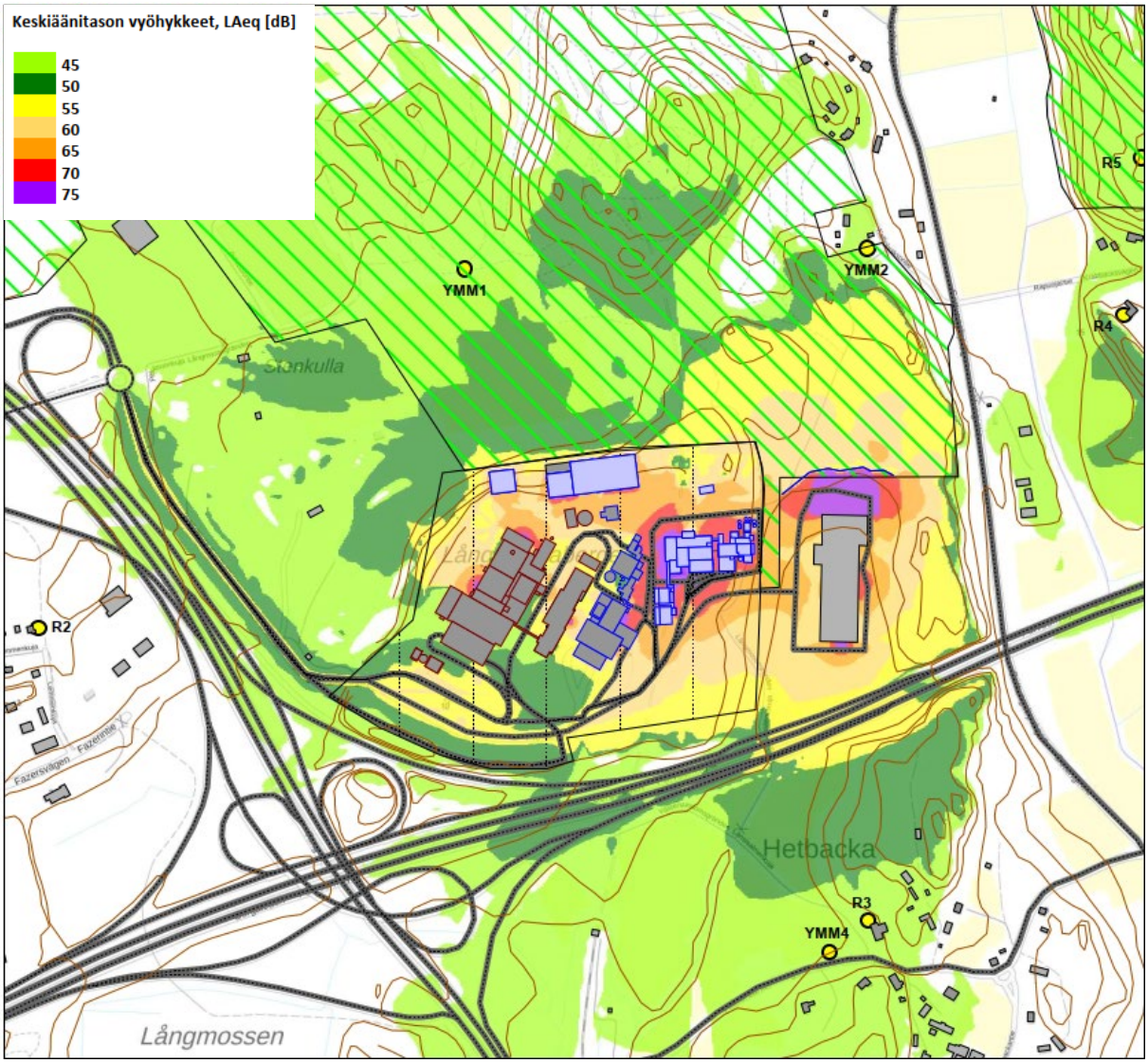
Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-5. Äänitasot reseptoripisteillä hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) tilanteessa sekä tieliikennemelun kanssa. Sulkeissa on esitetty melutason nousu nykytilaan verrattuna.

Tabell 9-5. Ljudnivåer vid receptorpunkterna i en situation med koldioxidavskiljningsanläggningen och det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo) samt vägtrafikbullret. Ökningen av bullernivån jämfört med nuläget anges inom parentes.

Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Hiilidioksidin talteenottolaitos + Vantaan Energia ja Remeo			**Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Hiilidioksidin talteenottolaitos + Vantaan Energia ja Remeo + tieliikenne**	
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07
R2	41 dB (0 dB)	40 dB (+1 dB)	62 dB (0 dB)	54 dB (0 dB)
R3	47 dB (+1 dB)	43 dB (+1 dB)	58 dB (0 dB)	52 dB (0 dB)
R4	42 dB (+3 dB)	39 dB (+2 dB)	48 dB (0 dB)	42 dB (+1 dB)
R5	47 dB (0 dB)	45 dB (0 dB)	53 dB (0 dB)	48 dB (0 dB)
YMM1	49 dB (+4 dB)	46 dB (+2 dB)	55 dB (0 dB)	49 dB (0 dB)
YMM2	44 dB (+2 dB)	42 dB (+2 dB)	49 dB (+1 dB)	43 dB (0 dB)
YMM4	47 dB (0 dB)	43 dB (+1 dB)	60 dB (0 dB)	53 dB (0 dB)

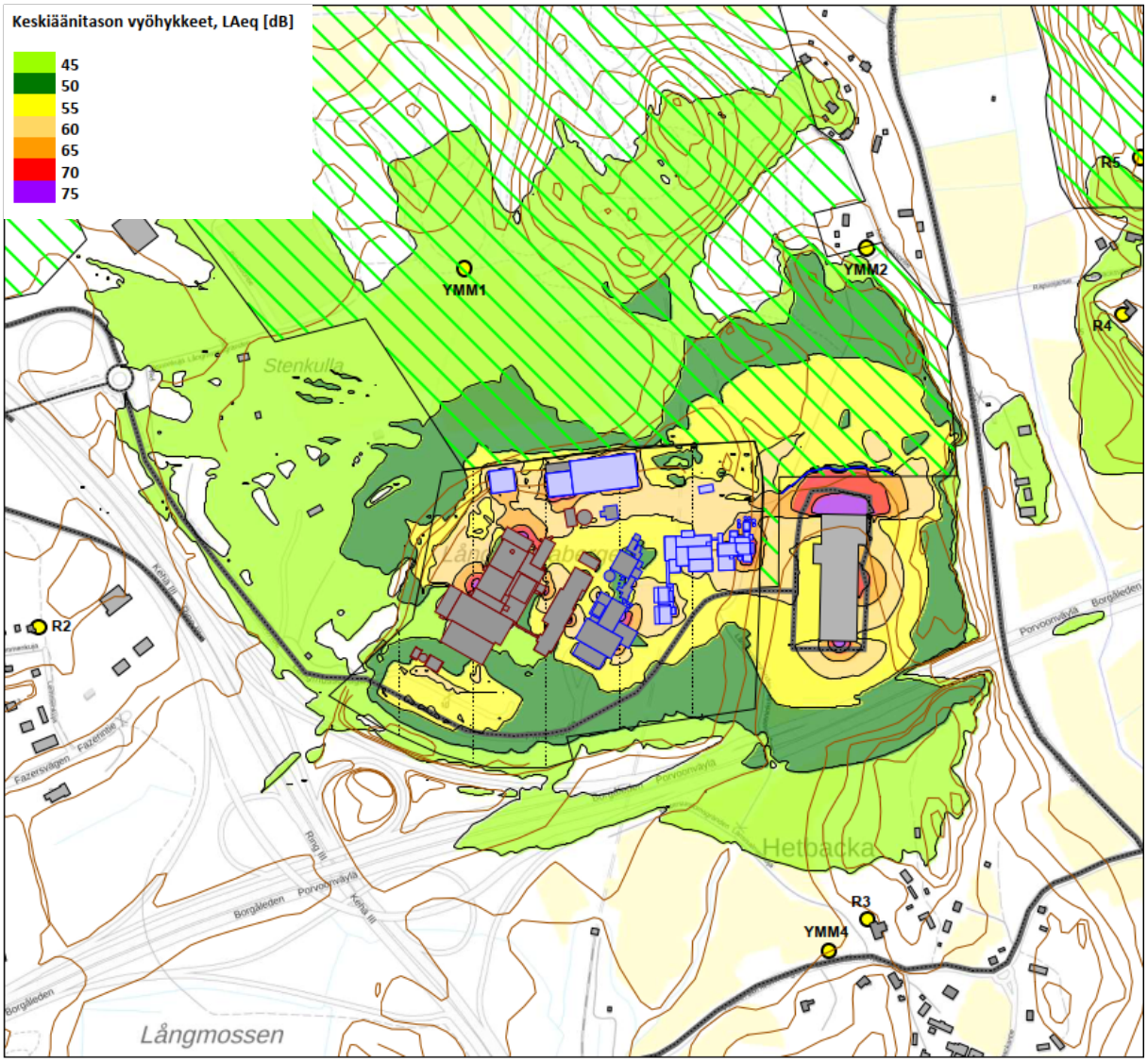
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-12. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-12. Medelljudnivån LAeq, dagtid kl. 07–22, för koldioxidavskiljningsanläggningen och det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo).

Copyright © AFRY Finland Oy

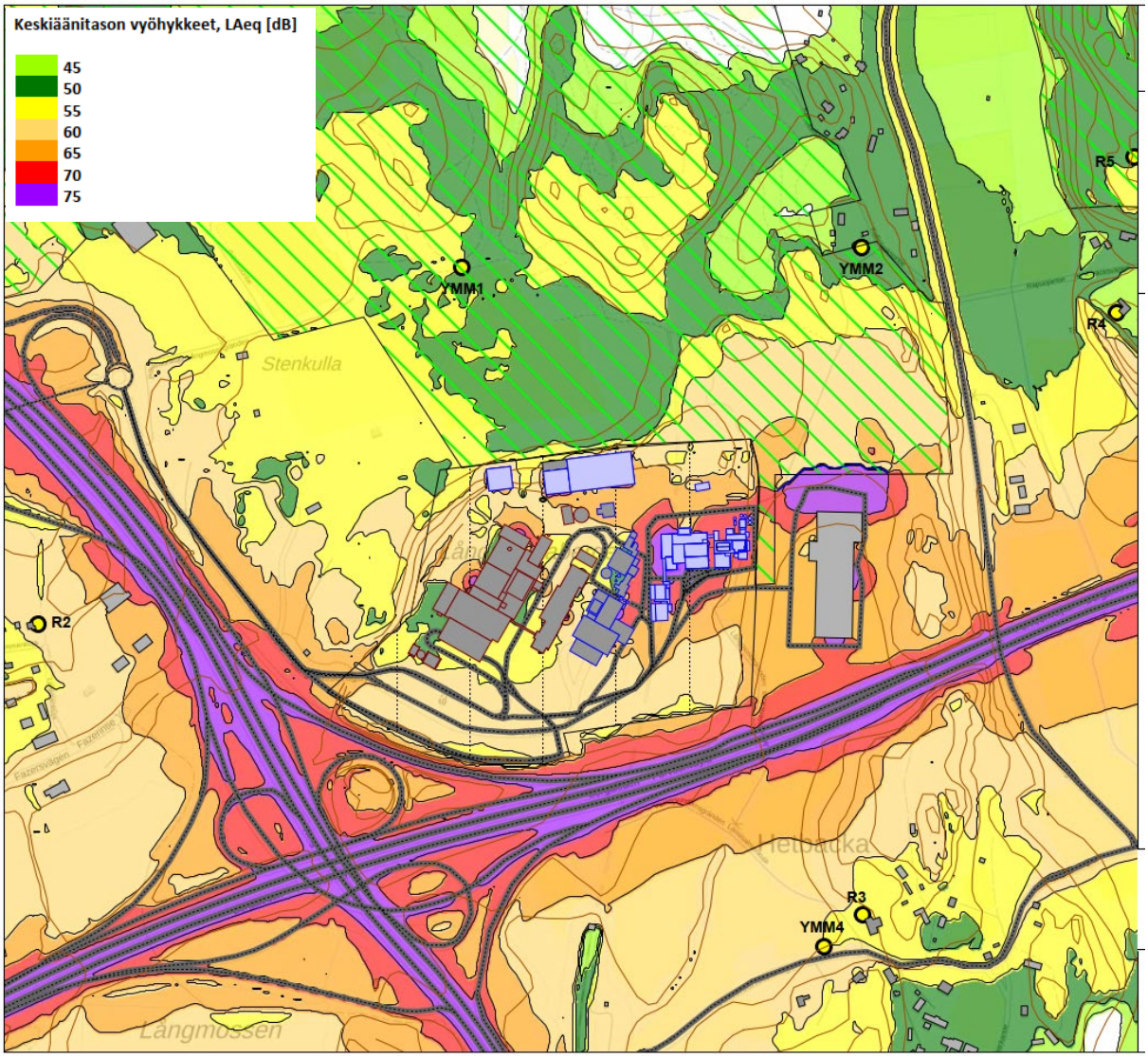


Kuva 9-13. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22-07.

Bild 9-13. Medelljudnivån LAeq, nattetid kl. 22–07, för koldioxidavskiljningsanläggningen och det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo).

Seuraavissa kuvissa (Kuva 9-14 ja Kuva 9-15) on esitetty talteenottolaitoksen melun leviäminen yhdessä nykyisen teollisuusmelun ja tieliikenteen kanssa.

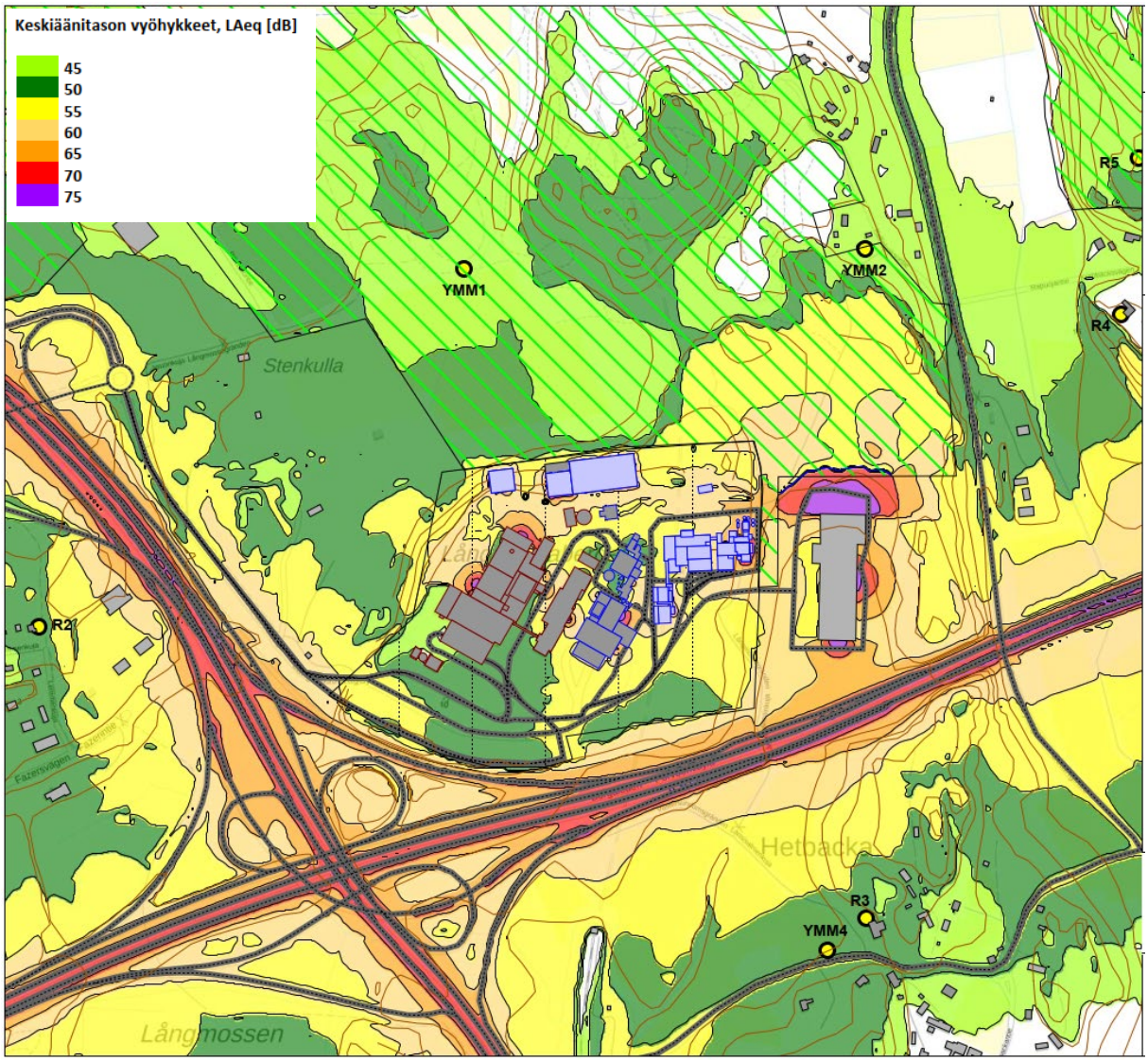
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-14. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) ja tieliikennemelun keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-14. Medelljudnivån LAeq, dagtid kl. 07–22, för koldioxidavskiljningsanläggningen samt det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo) och vägtrafikbullret.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-15. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) ja tieliikennemelun keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22-07.

Bild 9-15. Medelljudnivån LAeq, nattetid kl. 22–07, för koldioxidavskiljningsanläggningen samt det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo) och vägtrafikbullret.

Laskentatulosten perusteella teollisuus- ja liikennemelun yhteismelutilanteessa melutaso kasvaa +1 dB päivällä reseptoripisteissä YMM2 sekä yöllä +1 dB pisteessä R4 nykytilaan verrattuna. Muiden pisteiden osalta ei havaittu keskiäänitason LAeq nousua.

9.3.4.2 Talteenottolaitos ja nesteytyslaitos (VE2 ja VE3)

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitos sijoittuu jätevoimala-alueen kaakkoiskulmaan, josta nesteytetty hiilidioksidi johdetaan Vuosaareen satamaan siirtoputkea pitkin.

Seuraavissa kuvissa (Kuva 9-16 ja Kuva 9-17) on esitetty melumallinnuskartat talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen melun leviämisestä nykyisen teollisuusmelun kanssa. Mukana ei ole tieliikennemelua.

Copyright © AFRY Finland Oy

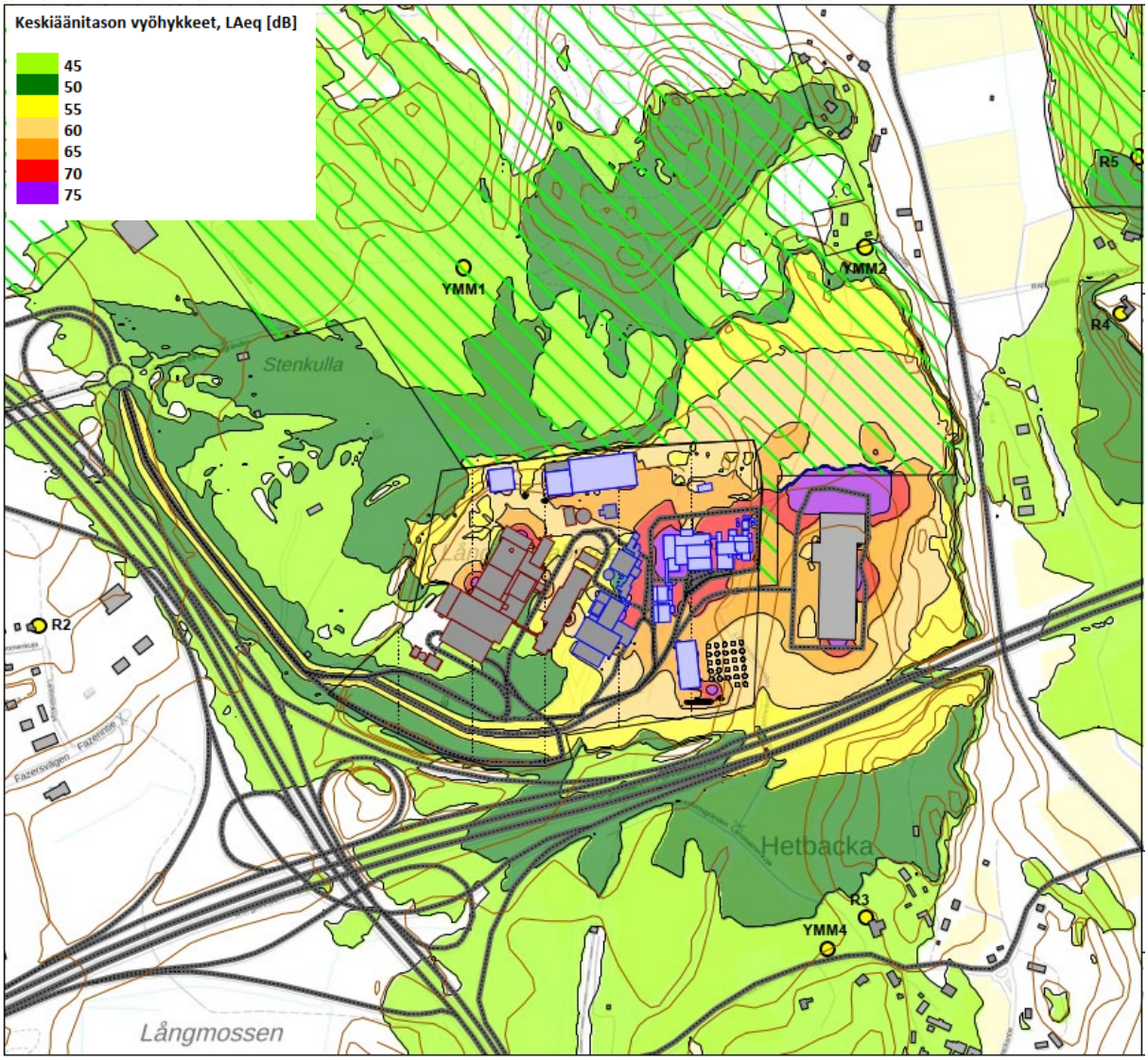
Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa on mukana talteenottolaitoksen lisäksi nesteytyslaitos, on melutason laskennallinen muutos nykytilaan verrattuna välillä 0…+4 dB ja noin 1-2 desibeliä enemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehtojen VE2 ja VE3 aiheuttamien melutason kasvu on suurinta Ojangon virkistysalueella pisteessä YMM1 ja asutuksen läheisyydessä pisteessä YMM2. Talteenotto- ja nesteytyslaitosten tuottamat melutasot eivät ylitä jätteenpolttolaitosten ympäristöluvissa annettuja melutason raja-arvoja 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä.

Taulukko 9-6. Äänitasot reseptoripisteillä hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) tilanteessa sekä tieliikennemelun kanssa. Sulkeissa on esitetty melutason nousu nykytilaan verrattuna.

Tabell 9-6. Ljudnivåer vid receptorpunkterna i en situation med koldioxidavskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen och det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo) samt vägtrafikbullret. Ökningen av bullernivån jämfört med nuläget anges inom parentes.

Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Hiilidioksidin talteenottolaitos + nesteytyslaitos + Vantaan Energia ja Remeo			**Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Hiilidioksidin talteenottolaitos + nesteytyslaitos + Vantaan Energia ja Remeo + tieliikenne**	
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07
R2	41 dB (0 dB)	40 dB (+1 dB)	62 dB (0 dB)	54 dB (0 dB)
R3	47 dB (+1 dB)	42 dB (0 dB)	58 dB (0 dB)	52 dB (0 dB)
R4	43 dB (+4 dB)	40 dB (+3 dB)	48 dB (0 dB)	42 dB (+1 dB)
R5	48 dB (+1 dB)	45 dB (0 dB)	53 dB (0 dB)	48 dB (0 dB)
YMM1	49 dB (+4 dB)	46 dB (+2 dB)	55 dB (0 dB)	49 dB (0 dB)
YMM2	46 dB (+4 dB)	44 dB (+4 dB)	49 dB (+1 dB)	43 dB (0 dB)
YMM4	48 dB (+1 dB)	44 dB (+2 dB)	60 dB (0 dB)	53 dB (0 dB)

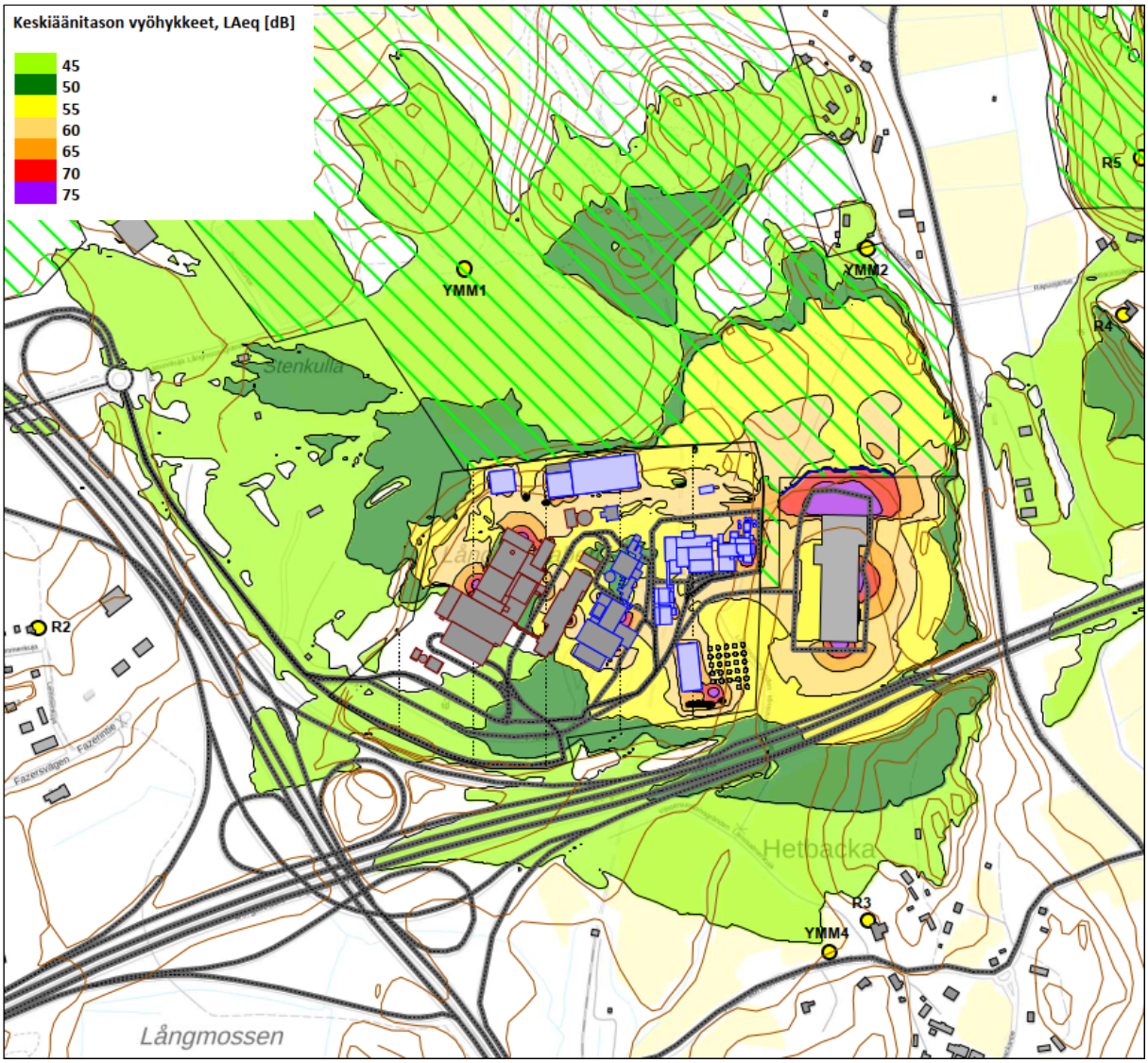
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-16. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-16. Medelljudnivån LAeq, dagtid kl. 07–22, för koldioxidavskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen samt det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo).

Copyright © AFRY Finland Oy

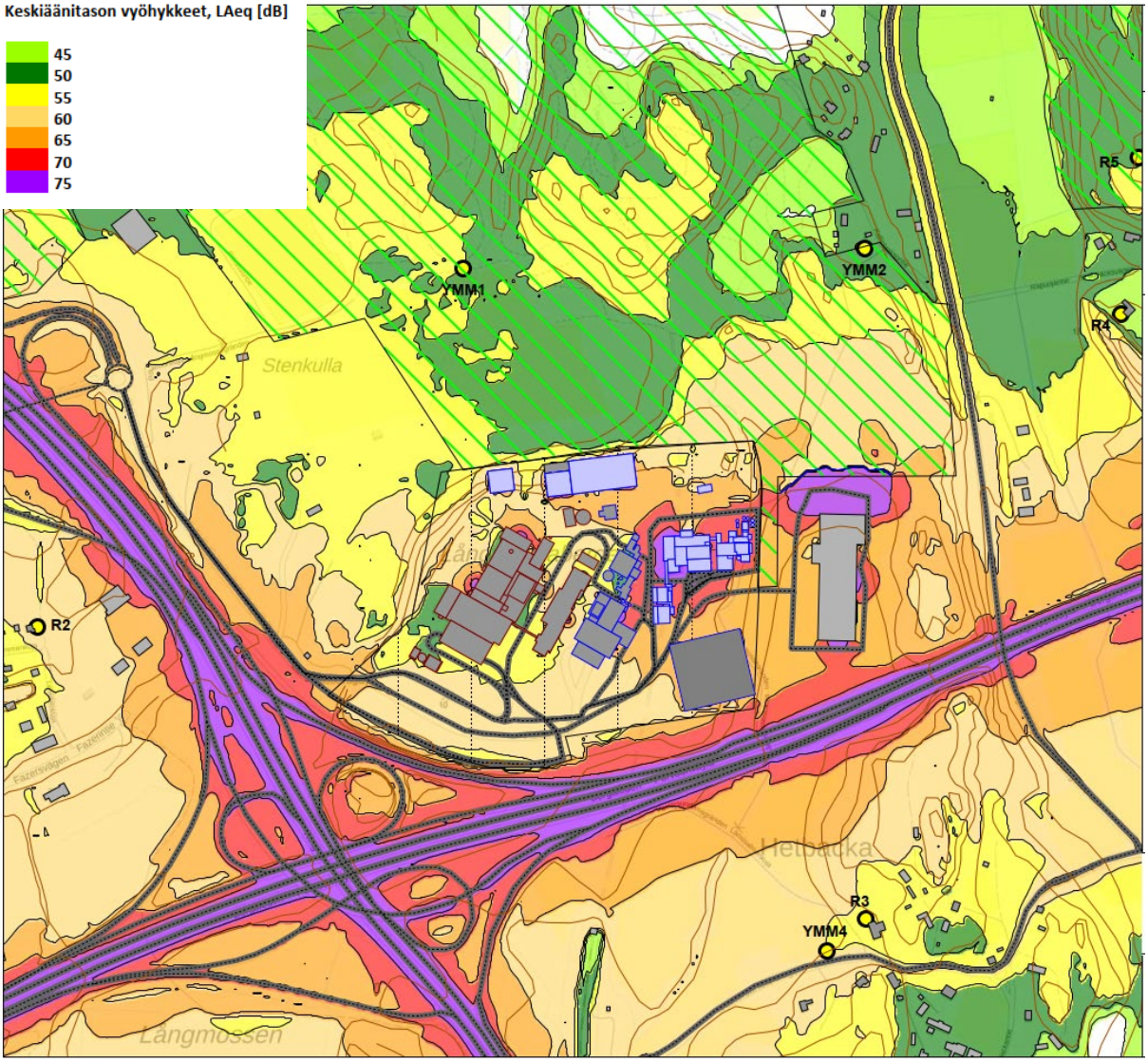


Kuva 9-17. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22–07.

Bild 9-17. Medelljudnivån LAeq, nattetid kl. 22–07, för koldioxidavskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen samt det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo).

Seuraavissa kuvissa (Kuva 9-18 ja Kuva 9-19) on esitetty talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen (VE2 ja VE3) melun ja nykyisen teollisuusmelun leviäminen yhdessä tieliikenteen kanssa.

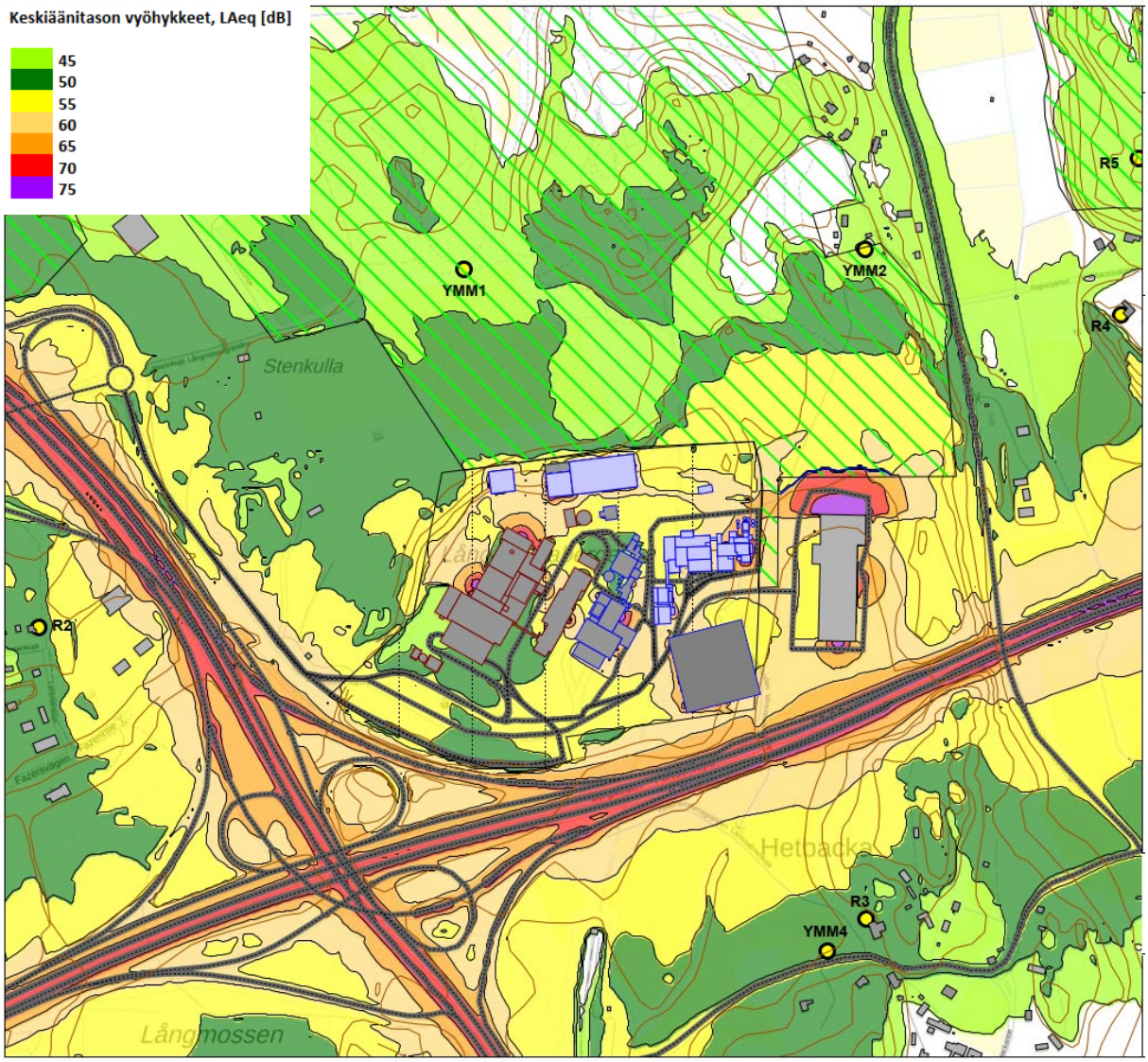
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-18. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) ja tieliikennemelun keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-18. Medelljudnivån LAeq, dagtid kl. 07–22, för koldioxidavskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen samt det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo) och vägtrafikbullret.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-19. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen sekä nykyisen teollisuusmelun (Vantaan Energia ja Remeo) ja tieliikennemelun keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22–07.

Bild 9-19. Medelljudnivån LAeq, nattetid kl. 22–07, för koldioxidavskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen samt det nuvarande industribullret (Vanda Energi och Remeo) och vägtrafikbullret.

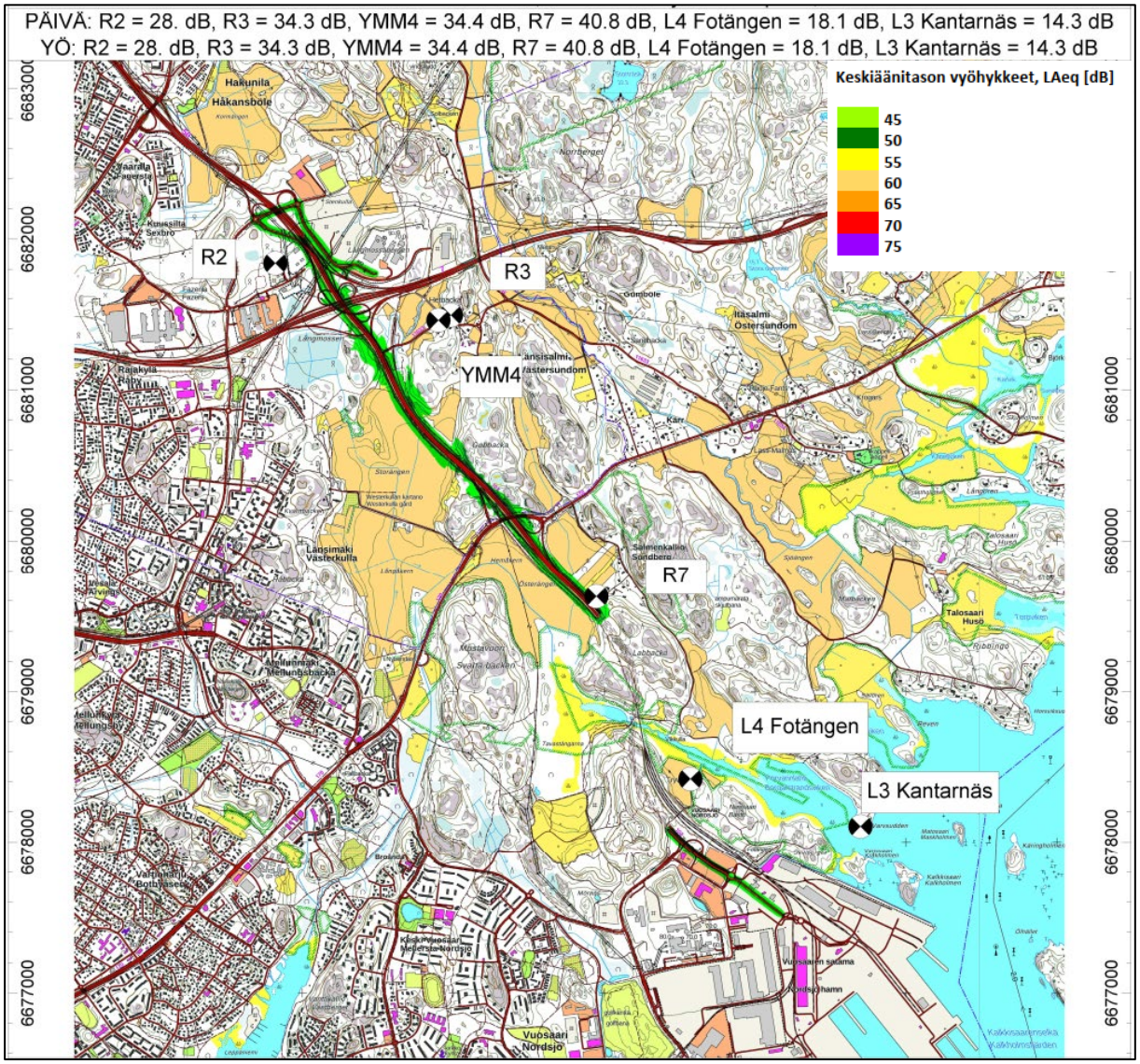
Laskentatulosten perusteella teollisuus- ja liikennemelun yhteismelutilanteessa melutaso yhdessä kasvaa +1 dB päivällä reseptoripisteissä YMM2 sekä +1 dB yöllä pisteessä R4 nykytilaan VE0 verrattuna. Muiden pisteiden osalta ei havaittu keskiäänitason LAeq nousua. Melutason nousu on siis tieliikennemelu huomioiden vähäisempi kuin tarkasteltaessa ainoastaan teollisuusmelua.

9.3.4.3 Hiilidioksidin siirto

Hiilidioksidi siirretään jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan siirtoputkella vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hiilidioksidin siirrosta siirtoputkea pitkin ei aiheudu juurikaan melua ympäristöön.

Copyright © AFRY Finland Oy

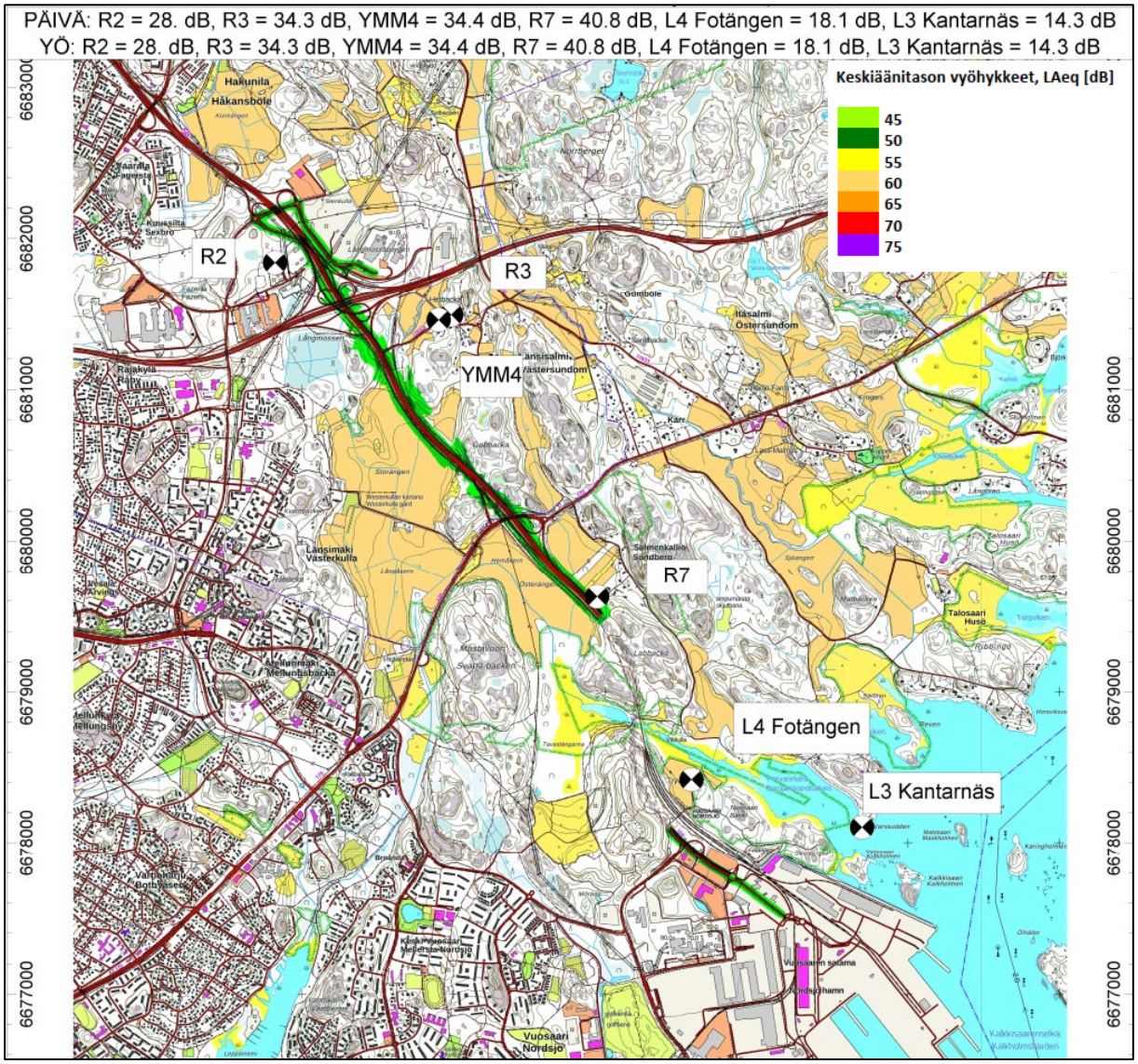
Vaihtoehdossa VE3 jätevoimalan alueella nesteytetty hiilidioksidi siirretään säiliöautokuljetuksin Vuosaaren satamaan. Näin ollen raskaan liikenteen määrä kasvaa noin 120 ajoneuvoa/vrk. Autokuljetukset hiilidioksidin siirtämiseksi Vuosaaren satamaan nostavat Kehä III:n äänitasoja paikoitellen enintään 0,5 dB (Kuva 9-20, Kuva 9-21), mikä johtuu tien jo valmiiksi suurista liikennemääristä. Yöaikaan yksittäiset rekat saattavat erottua hiljaisemmilla alueilla, mutta niiden vaikutus ekvivalenttiin äänitasoon on vähäistä.



Kuva 9-20. Säiliöautokuljetusten äänitaso Långmossebergenistä Vuosaaren satamaan, päiväaika klo 07–22.

Bild 9-20. Ljudnivån från tankbilstransporter från Långmossebergen till Nordsjö hamn, dagtid kl. 07–22.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-21. Säiliöautokuljetusten äänitaso Långmossebergenistä Vuosaaren satamaan, yöaika klo 22–07.

Bild 9-21. Ljudnivån från tankbilstransporter från Långmossebergen till Nordsjö hamn, nattetid kl. 22–07.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-7. Äänitasot reseptoripisteillä säiliöautokuljetuksissa Långmossebergenistä Vuosaaren satamaan.

Tabell 9-7. Ljudnivåer vid receptorpunkterna från tankbilstransporter från Långmossebergen till Nordsjö hamn.

Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Säiliöautokuljetukset + hiilidioksidin talteenottolaitos + Laivan toiminta		
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07
R2	28 dB	28 dB
R3	34 dB	34 dB
YMM4	34 dB	34 dB
R7	41 dB	41 dB
L3 Kantarnäs	14 dB	14 dB
L4 Fotängen	18 dB	18 dB

Raskaan liikenteen äänitasot jäävät huomattavan pieniksi ja ovat samat sekä yö- että päiväaikaan. Raskaan liikenteen äänitason lisäys on mahdollinen vain hiljaisimmilla alueilla yöaikaan.

9.3.4.4 Sataman toiminnot

Nesteytyslaitos (VE1) ja välivarastointi

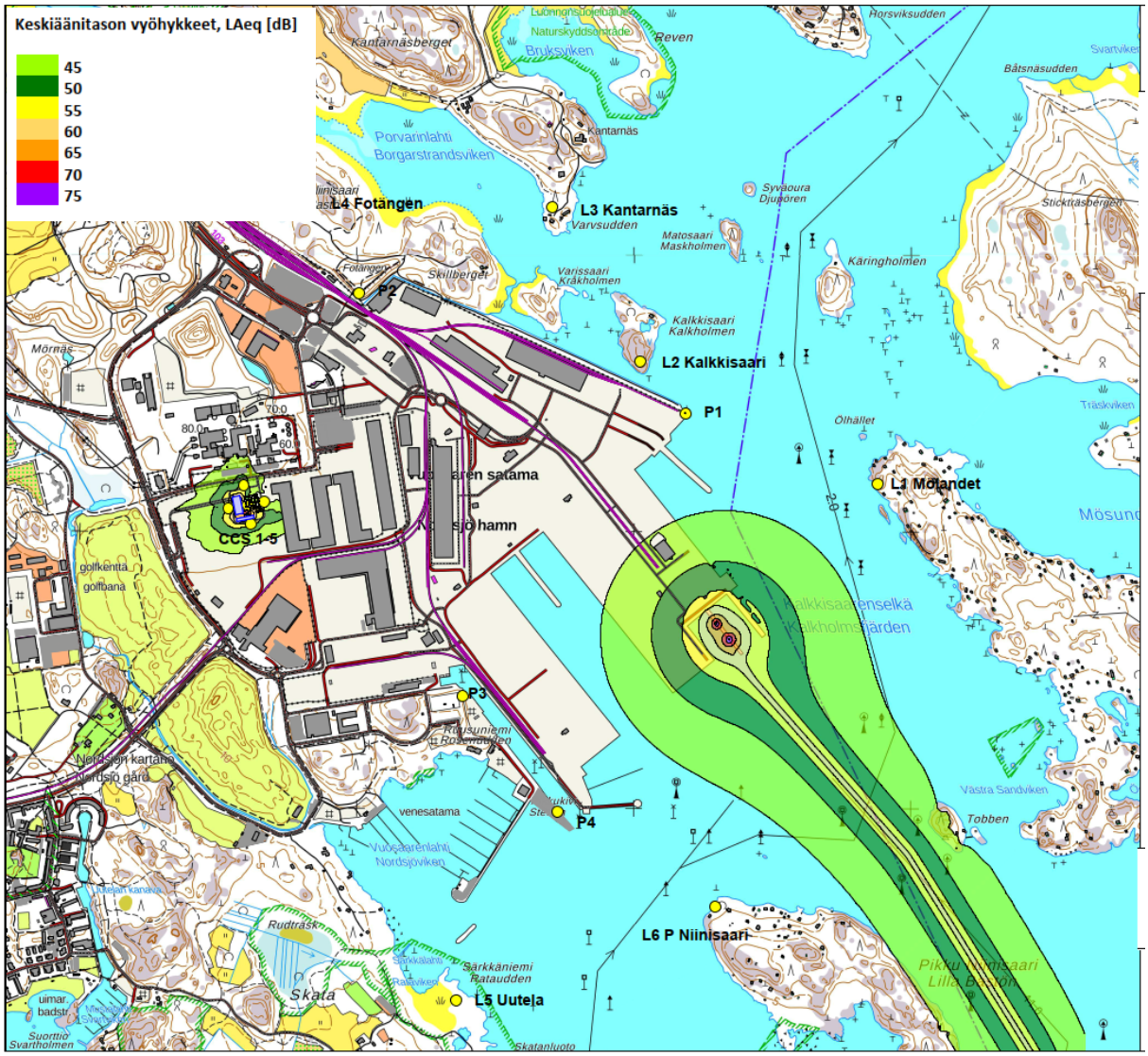
Hankevaihtoehdossa VE1 Vuosaaren satamaan sijoittuvat hiilidioksidin nesteytyslaitos ja välivarasto. Lisäksi satamassa tapahtuu nesteytetyn hiilidioksidin lastaus laivaan. Laivauksen ja laivaliikenteen melun aiheuttama melutilanne on laskettu Kuva 9-22 melukartassa. Satamaan sijoittuva nesteytyslaitos (VE1) ei aiheuta yhteismelua lastauksen toimintojen kanssa etäisyyden takia. Itse nesteytyslaitoksen melutaso on nesteytyslaitoksen tontin rajalla alle 55 dB ja ei merkittävästi nosta sataman tai lastauksen/laivareittien melutasoa johtuen suuresta erotuksesta äänitasoissa ja etäisyydestä.

Hankevaihtoehdossa VE2 ja VE3 Vuosaaren satamaan sijoittuu ainoastaan hiilidioksidin välivarasto. Välivarastosta ei aiheudu juurikaan melua ympäristöön.

Lastaus ja laivaliikenne

Lastauksen ja laivojen tuottama ääni ei nosta tarkastelluilla reseptoripisteillä äänitasoja vuoden 2022 mitatuista tasoista lainkaan, kun tarkastellaan yhteenlaskettua meluvaikutusta (Taulukko 9-8). Kuitenkin laivan ohitus tai lastaus voi erottua yksittäisenä äänitapahtumana, erityisesti silloin, kun satama-alueella vallitsee hetkellisesti hiljaisempi tilanne.

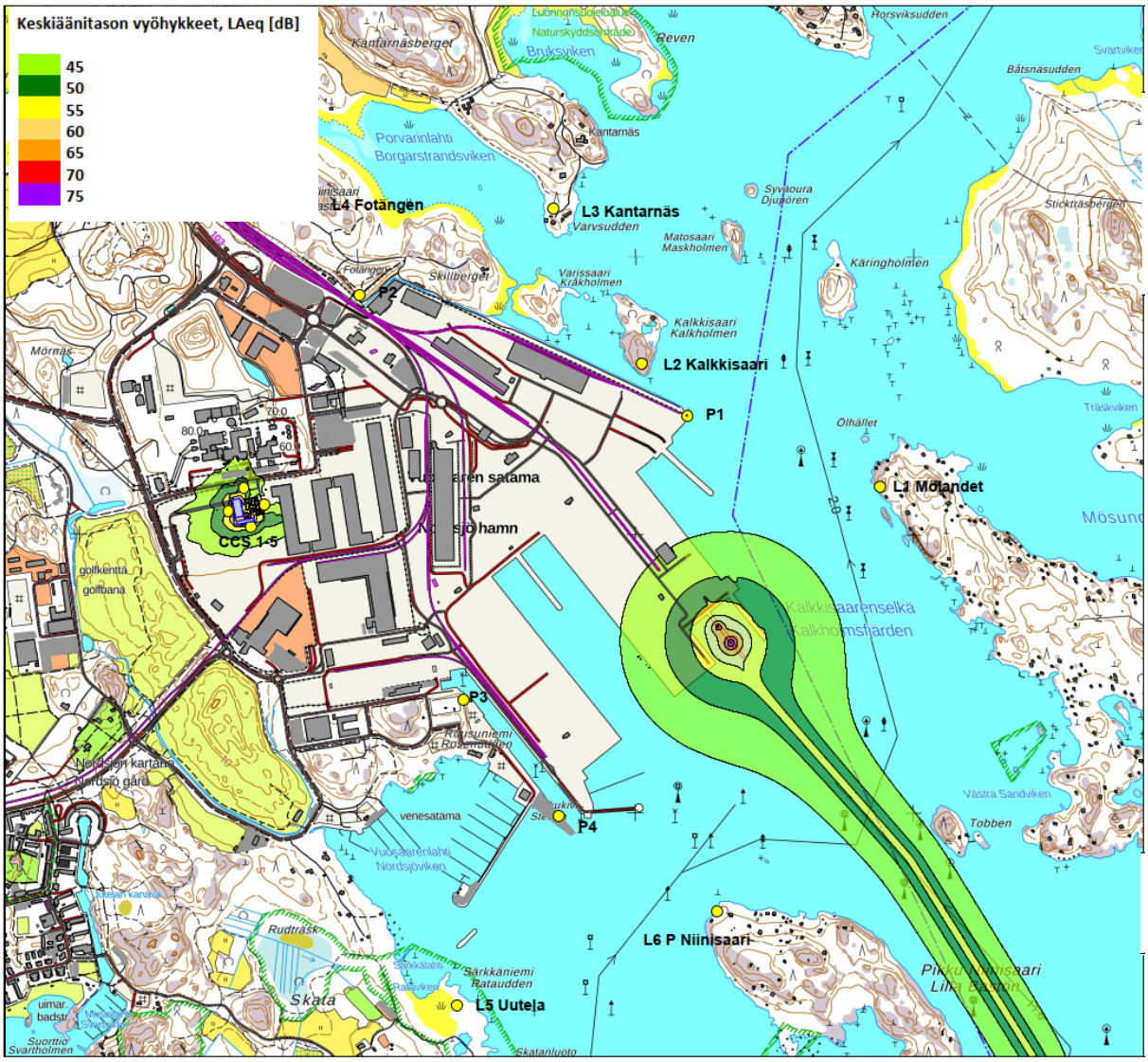
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-22. Satamaan sijoittuvan nesteytyslaitoksen (VE1) sekä laivauksen ja laivaliikenteen keskiäänitaso LAeq, päiväaika klo 07-22.

Bild 9-22. Medelljudnivån LAeq dagtid kl. 07–22 för kondenseringsanläggningen (VE1) i hamnen samt för lastning och sjötrafik.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-23. Satamaan sijoittuvan nesteytyslaitoksen (VE1) sekä laivauksen ja laivaliikenteen keskiäänitaso LAeq, yöaika klo 22-07.

Bild 9-23. Medelljudnivån LAeq nattetid kl. 22–07 för kondenseringsanläggningen (VE1) i hamnen samt för lastning och sjötrafik.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-8. Äänitasot reseptoripisteillä satamaan sijoittuvan nesteytyslaitoksen (VE1) sekä laivauksen ja laivaliikenteen tilanteessa.

Tabell 9-8. Ljudnivåer vid receptorpunkterna i en situation med kondenseringsanläggning i hamnen (VE1) samt lastning och fartygstrafik.

Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Nesteytyslaitos satamassa + laivaus + laivaliikenne		
Reseptoripiste	LAeq Päivä klo 07–22	LAeq Yö klo 22–07
P1	39 dB	38 dB
P2	32 dB	31 dB
P3	38 dB	36 dB
P4	39 dB	37 dB
L1 Mölandet	40 dB	38 dB
L2 Kalkkisaari	37 dB	35 dB
L3 Kantarnäs	32 dB	30 dB
L4 Fotängen	30 dB	29 dB
L5 Uutela	33 dB	31 dB
L6 P Niinisaari	40 dB	38 dB

Hankkeen toimintojen yhteismelu

Sataman alueen yhteismelu (nesteytys, välivarastointi, lastaus ja laivaliikenne) on saatu laskemalla HMMT Partnersin meluselvityksessä (2022) ilmoitetut äänitasot ja hankkeen toimintojen (nesteytyslaitos + laivaus + laivaliikenne) samoilla sijainneilla olevien reseptoripisteiden äänitasot yhteen ja vertaamalla yhteenlasketun äänitason erotusta alkuperäiseen lähtötilanteeseen. Tulokset laskelmasta on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-9).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-9. Yhteenlaskettu tilanne, jossa huomioitu sataman nykytilanne (HMMT Partners meluselvitys 2022), satamaan sijoittuva nesteytyslaitos (VE1) sekä laivaus ja laivaliikenne.

Tabell 9-9. Sammanräknad situation där man tagit hänsyn till nuläget i hamnen (HMMT Partners bullerutredning 2022), kondenseringsanläggningen i hamnen (VE1) samt lastning och sjötrafik.

Äänitasot reseptoripisteillä tilanteessa: Sataman nykytila + nesteytyslaitos + laivaus ja laivaliikenne				
Reseptoripiste	LAeq Päivä Mallinnus	LAeq Päivä HMMT Meluselvitys	Yhteen laskennan tulos LAeq dB	Muutos ± dB LAeq *
Kellonaika	klo 07–22			
P1	39,2	59	59,0	+0,0
P2	32,0	56	56,0	+0,0
P3	37,5	59	59,0	+0,0
P4	38,9	58	58,1	+0,1
L1 Mölandet	39,8	50	50,4	+0,4
L2 Kalkkisaari	36,7	49	49,3	+0,3
L3 Kantarnäs	31,8	48	48,4	+0,4
L4 Fotängen	29,9	49	49,1	+0,1
L5 Uutela	32,9	46	46,2	+0,2
L6 P Niinisaari	39,9	50	50,4	+0,4

* Mikäli muutos on alle 0,5 dB katsotaan tuloksen pysyvän muuttumattomana mittaus- ja mallinnustoleranssin (± 1 dB) puitteissa.

9.3.5 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

9.3.5.1 Tärinä

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston ja siirtoputken toiminnan päättyessä, rakennusten purusta aiheutuu tavanomaiseen rakentamiseen verrattavaa tärinää. Raskaan liikenteen kuljetukset voivat hetkellisesti aiheuttaa tärinää kulkureittien läheisyydessä. Hiilidioksidin siirtoputkea ei ole alustavasti suunniteltu poistettavan toiminnan päättyessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

9.3.5.2 Melu

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston ja siirtoputken toiminnan päättyessä, rakennusten purusta aiheutuu tavanomaiseen rakentamiseen verrattavaa melua. Lisäksi kuljetuksista ja työkoneista aiheutuu liikennemelua. Hiilidioksidin siirtoputkea ei ole alustavasti suunniteltu poistettavan toiminnan päättyessä.

Laivatoiminnan ja säiliöautoliikenteen (VE3) lopetus vähentää melukuormitusta liikennöintiväylillä, mutta niiden vaikutus ekvivalenttiin äänitasoon on vähäistä.

9.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

9.3.6.1 Tärinä

Toteuttamatta jättäminen ei muuta alueen tärinätilannetta nykytilanteesta.

9.3.6.2 Melu

Alueen melutasot säilyvät käytännössä nykyisellä tasolla, joka muodostuu liikennemelun ja teollisuustoiminnan yhteisvaikutuksesta. Varsinaisten tuotantoprosessien osalta ei odoteta muutoksia melutasoon.

Yleisten liikennemäärien kasvu tuo mukanaan lievää melutason nousua, erityisesti alueen sisäisten kuljetusten ja niihin liittyvien tieyhteyksien osalta. Tämä nousu on arvioitu maltilliseksi ja sijoittuu pääasiassa päiväaikaan, jolloin liikenne on vilkkainta.

Melun leviämistä on tarkasteltu suhteessa lähimpiin reseptoripisteisiin, ja vaikutukset pysyvät pääosin ohjearvojen alapuolella pohjoisessa. Lännessä ja etelässä reseptoripisteillä ohjearvot ylittyvät selkeästi liikennemelun vuoksi.

9.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

9.4.1 Tärinä

Louhintatyön aikana tärinävaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan hankkeen kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiksi. Louhintaa suoritetaan päiväaikaan enintään neljä kertaa vuorokauden aikana, jolloin tärinän häiritsevyyttä minimoidaan. Vaihtoehdossa VE3 nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan Vuosaaren satamaan säiliöautoilla, jossa tapauskohtaisesti teiden ollessa huonossa kunnossa tärinää saattaa esiintyä enemmän. Vaihtoehdossa VE3 yleisesti säiliöautojen kuljetusten tärinävaikutukset ei oleteta kantautuvan lähimpiin asuinrakennuksiin. Kallionporaus ajoitetaan myös päiväaikaan, jolloin runkomeluvaikutusten häiritsevyyden ei pitäisi ulottua lähimpiin asuinrakennuksiin etäisyyden ollessa yli 300 metriä. Louhintakohteesta lähin asuinrakennus on yli 300 metrin etäisyydellä ja tämän perusteella tärinän ei oleteta kantautuvan asuinrakennuksille aiheuttaen rakennevaurioita. Vantaan Energia Oy:n louhintakohteen herkkyyttä tärinän näkökulmasta arvioidaan vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Tärinävaikutusten muutoksen merkittävyys arvioitiin tässä siten vähäiseksi.

Vantaan Energian jätevoimala-alueen alla kulkee rautatietunneli, joten ennen louhinnan alkamista sekä louhintoja aikana täytyy ottaa huomioon Väyläviraston ohje (23–2013, Louhintatyöt rautateiden läheisyydessä). Ohjeessa vaaditaan rautatietunneleiden jatkuvaa seurailua tarkastuksilla, mikäli louhinnat suoritetaan alle 100 metrin etäisyydellä

Copyright © AFRY Finland Oy

rautatietunnelista. Tarkastustulosten perusteella voidaan ennakkoon arvioida tunnelin rakenteiden herkkyyttä louhintatöiden aiheuttamille rasituksille (23–2013, Väylävirasto).

Taulukko 9-10. Tärinään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Tabell 9-10. Betydelsen av vibrationseffekter under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus					Positiivinen
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1-VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

9.4.2 Melu

Hankkeen rakentamisen merkittävin melu syntyy jätevoimala-alueella tehtävistä louhinnoista. Talteenottolaitoksen louhinta ei nosta keskimääräisiä melutasoja tarkastelupisteissä (VE1), mutta yksittäiset räjäytykset voivat kuulua lähiympäristöön. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle rakennettavan nesteytyslaitoksen louhinta nostaa selvästi melutasoja lähialueilla. Muut hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä, eikä vaihtoehdoissa ole merkittäviä eroja. Näin ollen vaihtoehdon VE1 rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu vähäisiksi ja vaihtoehtojen VE2 ja VE2 vaikutukset kohtalaisiksi.

Kaikissa tarkastelluissa hankevaihtoehdoissa toiminnan aikaiset meluvaikutukset on arvioitu vähäisiksi, mikä johtuu ensisijaisesti lähimpien häiriintyvien kohteiden etäisyyksistä laitoksiin, melutason vähäisestä kasvu johtuen alueen nykyisestä tieliikennemelun tasosta sekä meluntorjuntakeinoista, joita on jo hyödynnetty alustavassa suunnittelussa.

Jätevoimalan alueen vallitseva liikennemelutaso on jo verrattain korkea. Tämän vuoksi laitoksista ympäristöön kantautuva, huomattavasti hiljaisempi ääni ei ole merkittävästi havaittavissa suurimmalla osalla tarkasteltuja alueita.

Keskiäänitasolla LAeq +1–2 dB:n muutos melutasossa on käytännössä vähäinen ja jää pääsääntöisesti ihmisen kuuloaistin havaintokynnyksen alapuolelle. Yleisesti ottaen melutason muutoksen tulee olla vähintään +3 dB, jotta se olisi selvästi havaittavissa. Tässä yhteydessä mallinnettu keskiäänitason LAeq nousu ei aiheuta merkittävää häiriötä eikä edellytä lisätoimenpiteitä. Koska muutos tapahtuu alueella, jossa taustamelu on jo korkea, sen suhteellinen vaikutus jää vähäiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-11. Rakentamisen aikaisten meluvaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 9-11. Betydelsen av bullerkonsekvenser under byggtiden i olika projektalternativ.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			VE2 VE3	VE1	V0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 9-12. Toiminnan aikaisten meluvaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 9-12. Betydelsen av bullerkonsekvenser under drifttiden i olika projektalternativ.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3	V0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

9.5 Arvioinnin epävarmuudet

9.5.1 Tärinä

Tärinävaikutusten arviointiin sisältyy epävarmuustekijöitä, kuten tärinän leviämiseen vaikuttavat geologiset ominaisuudet. Lisäksi tärinän häiritsevyyden kokemiseen ja vahinkojen mahdolliseen syntymiseen vaikuttavat eri tekijät.

9.5.2 Melu

Meluarvioinnin yhteydessä on huomioitava useita epävarmuustekijöitä, jotka voivat vaikuttaa tulosten tarkkuuteen kuten hankevaihtoehtojen muutokset suunnittelun edetessä,

Copyright © AFRY Finland Oy

konetoimittajien vaihtuminen, lähtötietojen tarkkuus ja mallinnuksen tarkkuus. Mallinnusmenettelyn yleinen epävarmuus on noin ± 3 dB kilometrin etäisyydellä äänilähteestä. Äänitasot jätevoimalan laitoksissa 1–2 sekä Remeon kierrätyskeskuksessa on kuitenkin mitattu ja vaarallisen jätteen polttolaitoksen äänilähteet mallinnettu suunnittelun perusteella. Tällöin todennäköinen kokonaisepävarmuus on arviolta +2 dB…-3 dB jätevoimalan alueen malleissa. Lisäksi on huomioitava, että mallinnus kuvaa ylärajatilannetta, missä säätilanne vastaa myötätuuliolosuhdetta joka suuntaan äänilähteestä vastaanottopisteeseen, joka todellisuudessa ei ole kuitenkaan mahdollinen.

9.6 Vaikutusten lieventäminen

9.6.1 Tärinä

Räjäytysten tärinävaikutuksia voidaan vähentää ja haittoja minimoida hyvällä louhintasuunnittelulla ja oikeilla toimintatavoilla. Tärinän syntymiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. louhintasuunnan muutokset, räjäytysaineen valinta, samanaikaisesti räjähtävän räjähdysaineen määrä ja reikäpanosten määrä. Teknisillä muuttujilla pystytään hallitsemaan tärinävaikutukset siten, että rakenteellisia vaurioita ei synny eikä asuinviihtyvyys häiriinny.

Paalutuksen tärinään voidaan vaikuttaa kalusto- ja paalutyypin valinnoilla. Tärinän häiritsevyyden minimoimiseksi on tärkeää, että räjäytyksistä, mahdollisesta paalutuksesta ja muusta toiminnasta tiedotetaan lähialueen asukkaita.

Louhinnasta vastaavalla on myös velvollisuus toteuttaa palautteenantokanava, johon lähiasukkaat voivat ilmoittaa mahdolliset rakenteiden vauriot sekä saada vireille korjaus- tai korvaustoimenpiteet.

Suunnittelutietojen tarkentuessa pystytään määrittämään lopulliset tärinänseurantatoimenpiteet. Ennen rakentamisvaiheen alkua valitaan noin 2–4 lähintä asuinrakennusta tai teollisuusalueen tärinälle herkkää kohdetta. Kohteet valitaan jokaisen suunnan lähimmistä rakennuksista tai rakenteista ja kohdemäärää tulee tarvittaessa kasvattaa. Kohteille tulee suorittaa alku- ja loppukatselmukset tärinävaikutusten tunnistamiseksi. Lisäksi kohteissa on hyvä suorittaa tärinämittauksia etenkin louhinnan alkuaikoina. Maa- ja kallioperän ominaisuuksiin voidaan tutustua hallituin koeräjäytyksin. Tärinämittauksia tulee suorittaa läpi louhinnan tai siihen asti, kunnes voidaan olla varmoja, että haitallisia tärinävaikutuksia ei synny.

9.6.2 Melu

Meluvaikutuksia voidaan edelleen lieventää kaikissa hankevaihtoehdoissa seuraavin toimenpitein kuten lisäämällä melunvaimennusta rakenteisiin ja laitteisiin, parantamalla ulkokuorien ääneneristävyyttä, muuttamalla koneiden sijoittelua melun leviämisen kannalta edullisemmaksi, kehittämällä vaimenninratkaisuja entistä tehokkaammiksi, sähköistämällä työkoneita, jolloin melupäästöt vähenevät sekä laitteiden toiminta-aikojen optimoinneilla. Jokainen yllä luetelluista toimenpiteistä tulee suunnitella tilannekohtaisesti, ja tarvittaessa suorittaa mallinnukset hankkeen seuraavissa vaiheissa uudelleen päivitetyn meluvaikutusten arvioimiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

10 LIIKENNE

YHTEENVETO

- Hankkeen suurimmat liikennevaikutukset painottuvat tieliikenteeseen ja rakentamisen ajalle. Erityisesti jätevoimalan alueen louhintatöistä syntyy paljon raskasta liikennettä.
- Rakentamisen aikana (noin 4 vuotta) liikennemäärät kasvavat merkittävästi nykytilanteesta ja tällä on tilapäinen vaikutus liikenneturvallisuuteen erityisesti raskaan liikenteen lisääntyessä sekä myös ajoittaisia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle erityisesti putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa (hankevaihtoehdot VE1 ja VE2).
- Hankkeen toiminnan aikana liikennemäärät ja liikennevaikutukset ovat vähäiset vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidi siirretään jätevoimalan alueelta satamaan säiliöautoilla. Hiilidioksidin kuljetukset luokitellaan vaarallisten aineiden kuljetuksiksi. Hankevaihtoehdossa VE3 vaarallisten aineiden kuljetukset lisääntyvät nykytilanteesta merkittävästi.
- Hankealueen liikennemäärät ovat jo nykytilanteessa suuret, mutta alueen liikenneverkko pystyy välittämään tehokkaasti kasvavia liikennemääriä (monikaistaiset ajoradat ja eritasoliittymät). Hankevaihtoehdossa VE3 nesteytetty hiilidioksidi on suunniteltu kuljetettavan Vuosaaren satamatunnelin kautta. Poikkeustilanteissa kiertoreitti kulkee Helsingin katuverkkoa pitkin, jossa vaikutukset ovat suuremmat.
- Hankkeen rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan kohtalainen negatiivinen kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3).
- Hankkeen toiminnan aikaisten liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäinen negatiivinen ja hankevaihtoehdossa VE3 kohtalainen negatiivinen.

10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia arvioidaan tieliikenteen osalta tarkastelemalla rakentamisen ja toiminnan aikaisia liikennemäärien kasvua sekä näiden vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Vuosaaren sataman osalta arvioidaan laivaliikenteen lisääntymisen vaikutuksia sataman liikenteeseen.

Hankkeen rakentamisvaiheeseen sisältyy useita eri rakennettavia kohteita, kuten talteenottolaitos, siirtoputki, nesteytyslaitos ja välivarastointialue, joista kaikista aiheutuu liikenteellisiä vaikutuksia. Rakentaminen aiheuttaa tilapäisen liikennemäärien kasvun, ja kuljetukset tapahtuvat pääosin olemassa olevia tieyhteyksiä pitkin. Lopulliset kuljetusmäärät riippuvat tarvittavien esirakennustöiden laajuudesta, kuten louhinnasta. Vantaan Energian jätevoimalan alueella talteenottolaitoksen sekä hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen rakentamiseen liittyy merkittäviä louhintatöitä ja louheen kuljetuksia. Louhinnan kestoksi on arvioitu 6–9 kuukautta. Vuosaaren sataman alueella välivaraston ja hankevaihtoehdon VE1 nesteytyslaitoksen rakentamiseen tarvitaan massanvaihdot ja alueen tasaukset.

Copyright © AFRY Finland Oy

Siirtoputken rakentaminen vaikuttaa liikenteeseen erityisesti niissä kohdissa, joissa putki risteää nykyisten tieyhteyksien kanssa tai kulkee sen rinnalla. Rakentamisvaiheessa näissä kohdissa saattaa esiintyä tilapäistä tarvetta ajokaistojen sulkemisille, joilla on vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Muut hankkeen rakentamiskohteet jätevoimalan ja sataman alueilla keskittyvät yksittäisille alueille ja niihin kohdistuu suuri määrä erilaisia kuljetuksia.

Rakennusvaiheen aikana lisääntyvä raskas liikenne kasvattaa vakavien liikenneonnettomuuksien riskiä erityisesti suurten massojen kuljetusten vuoksi. Lisäksi työmaalle kohdistuu merkittävä määrä työvoiman henkilöliikennettä, mikä lisää henkilö- ja pakettiautojen määrää hankealueen läheisillä väylillä.

Hankkeen toiminnan aikaiset tieliikennemäärät ovat hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennusvaihetta pienemmät, ja liikenne painottuu operoinnista vastaavan henkilöstön työmatkoihin sekä huoltotoimintaan. Hankevaihtoehdossa VE3 toiminnan aikainen liikenne muodostuu nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetuksista jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan Vuosaaren tietunnelin kautta. Tunnelin ollessa tilapäisesti pois käytöstä, vaihtoehtoinen reitti satamaan kulkee osin Helsingin kaupungin katuverkon kautta (Kehä III, Itäväylä, Kallvikintie, Niinisaarentie). Kuljetuksia arvioidaan olevan enintään 60 kappaletta vuorokaudessa, eli yhteensä 120 ajoneuvoa päivässä.

Nesteytetty hiilidioksidi ei ole syttyvä eikä palamista ylläpitävä aine, mutta se syrjäyttää happea ja voi onnettomuustilanteessa kerääntyä tunnelin pohjalle, mikä voi tuoda haasteita pelastustehtäviin erityisesti Vuosaaren sukeltavarakenteisessa tunnelissa, jonka pohja sijaitsee noin 24 metriä merenpinnan alapuolella. Esitetty kuljetustapa kuuluu vaarallisten aineiden kuljetussäännösten piiriin (VAK-luokiteltu kuljetus). Helsingin Sataman mukaan Vuosaaren tietunnelin kautta kuljetetaan nykyisin noin 290 000 tonnia vaarallisia aineita vuodessa. Tämä tilasto ei sisällä alueen polttoaineen jakelupisteiden kuljetuksia, joita on arvioitu olevan noin 13 ajoneuvoa vuorokaudessa. Hankevaihtoehdossa VE3 kuljetettavan hiilidioksidin määrä, noin 700 000 tonnia vuodessa, edustaa merkittävää lisäystä nykyisiin kuljetusmääriin. Olemassa olevien sekä uusien hankkeiden VAK-kuljetusten yhteisvaikutukset edellyttävät tarkempaa selvitystä sekä mahdollisesti uuden riskiarvioinnin laatimista tunnelille, mikä voi johtaa tunnelin turvallisuuskonseptin päivittämiseen. Tämä prosessi kestää arviolta noin vuoden, ja mahdolliset muutokset tunnelin rakenteisiin tai turvallisuusjärjestelmiin voivat vaatia huomattavasti aikaa.

Tarkastelussa on huomioitu hankkeen rakentamisalueiden läheinen tieverkko sekä toiminnan aikaiset pääkuljetusreitit. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunniteltu hiilidioksidin maanalainen putkilinjaus alkaa Kehä III:n ja Porvoonväylän risteyskohdan pohjoispuolella sijaitsevalta Långmossebergenin jätevoimalalta ja päättyy Vuosaaren satamaan. Hankevaihtoehdossa VE3 nestemäisen hiilidioksidin autokuljetusten reitti kulkee jätevoimalalta Kehä III:a pitkin Vuosaaren satamaan. Erityistä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin liikenneturvallisuusvaikutuksille herkkiin kohteisiin, kuten päiväkoteihin, kouluihin ja asutukseen.

Liikennevaikutusten arvioinnin on suorittanut liikennevaikutusten arviointiin perehtynyt asiantuntija.

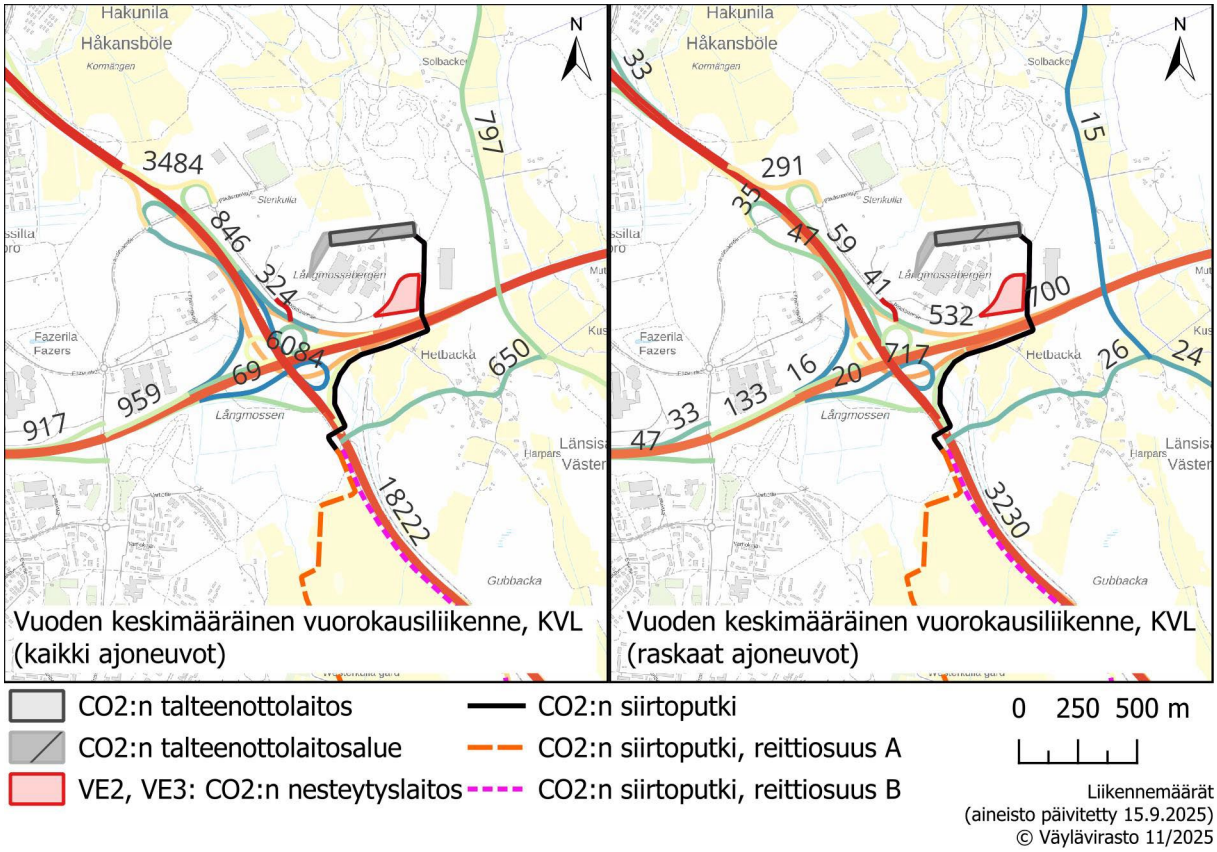
Copyright © AFRY Finland Oy

10.2 Nykytila

10.2.1 Jätevoimalan alue

Jätevoimalan alue sijaitsee Kehä III:n ja Porvoonväylän (Valtatie 7) risteyskohdan pohjoispuolella. Alueelle on olemassa tieyhteys, joka kulkee Pitkänsuontien kautta. Tieliikennemäärät (Vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL) lähiteillä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 10-1) sekä kartalla (Kuva 10-1). Taulukossa on ilmoitettu myös raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä.

Ajoreitti Vantaan jätevoimalalle kulkee Kehä III:n Länsimäentien eritasoliittymästä Pitkäsuontielle, josta on kulku jätevoimala-alueelle. Jätevoimalan liikennemäärän arvioidaan olevan tällä hetkellä noin 320 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, joista suurin osa jätekuljetuksia. Jätevoimalan henkilöajoneuvojen liikennemäärä on tällä hetkellä noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kuljetukset tapahtuvat pääsääntöisesti arkisin klo 6–22 välisenä aikana. Remeo Oy:n laitoksen liikenne kulkee samaa reittiä Pitkäsuontietä jätevoimalan ohi tien päätyyn. Remeo Oy:n liikennemäärä on enimmillään noin 250 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2019).



Kuva 10-1. Jätevoimalan lähialueen pääteiden vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL). Vasemmanpuoleisessa kuvassa kaikki liikenne ja oikeanpuoleisessa kuvassa raskas liikenne. (Väylävirasto 2025)

Bild 10-1. Medeldygnstrafiken (MDT) på huvudvägarna i avfallskraftverkets området. All trafik till vänster och tung trafik till höger. (Väylävirasto 2025)

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 10-1. Liikennemäärät lähialueen teillä. Yksilöivä tieosuuden tunnus esitetty suluissa. (Väylävirasto 2025)

Tabell 10-1. Trafikvolymer på vägar i närområdet. Vägavsnittets kod visas inom parentes. (Väylävirasto 2025)

Tieosuus	Liikennemäärä, ajoneuvoa (Kaikki)	Liikennemäärä, ajoneuvoa (Raskas liikenne)	Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä, %
Kehä III (Porvoonväylän pohjoispuolella)	31 627	3 377	11
Kehä III (Porvoonväylän eteläpuolella)	18 222	3 230	18
Porvoonväylä (Kehä III itäpuolella)	29 836	2 331	8
Porvoonväylä (Kehä III länsipuolella)	16 377	847	5
Tie 21702 (Kehä III:lta etelän suunnasta erkaneva ramppi kohti Långmossebergetiä)	157	41	26
Tie 21704 (Pitkäsuontien kiertoliittymään johtava ramppi Kehä III:n etelän ja Porvoonväylän lännen suunnasta)	846	59	7
Tie 21704 (Kehä III:lle etelän suuntaan johtava ramppi Länsimäentien kiertoliittymästä)	365	47	13

Copyright © AFRY Finland Oy

10.2.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hiilidioksidin siirtoputki jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan risteää useiden tieosuuksien kanssa tai kulkee niiden vierellä. Nämä tieosuudet on koottu taulukkoon (Taulukko 10-2), jossa esitetään lisäksi osuuden liikennemäärät sekä raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä. Siirtoputkelle on määritelty kaksi vaihtoehtoista reittiosuutta: reitti A kulkee suoraviivaisemmin peltoalueiden lävitse, kun taas reitti B sijoittuu Kehä III:n ja Itäväylän vierelle.

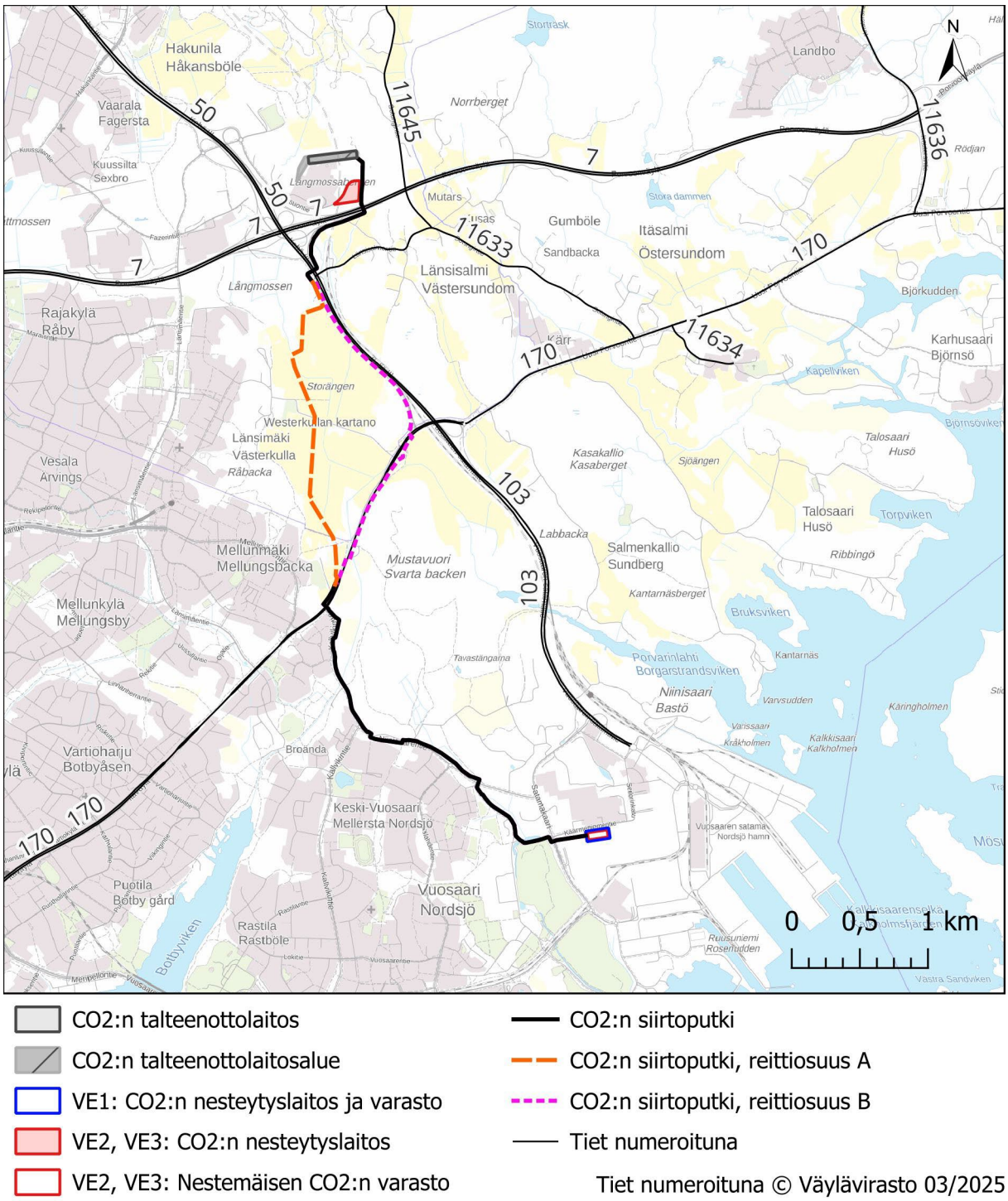
Taulukossa Kallvikintien, Niinisaarentien ja Satamakaaren liikennemäärät on ilmoitettu keskimääräisenä arkivuorokausiliikenteenä (KAVL), sillä ne ovat Helsingin kaupungin omistamia tieyhteyksiä ja KVL-tietoja ei niiltä julkaista. Siirtoputken kanssa saman suuntaisesti tai sen kanssa risteävät tieosuudet on esitetty kartalla (Kuva 10-2).

Taulukko 10-2. Tieosuudet, jotka risteävät putkilinjauksen kanssa tai kulkevat putkilinjauksen suuntaisesti. (Väylävirasto 2025).

Tabell 10-2. Vägavsnitt som korsar eller löper parallellt med rörledningssträckningen. (Väylävirasto 2025).

Tieosuus	Liikennemäärä, ajoneuvoa (Kaikki)	Liikennemäärä, ajoneuvoa (Raskas liikenne)	Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä, %
Porvoonväylä	29 836	2 331	8
Länsisalmenkuja (Yksityistie)	-	-	-
Länsisalmentie	650	26	4
Kehä III	18 222	3 230	18
Westerkullan kartano (Yksityistie)	-	-	-
Itäväylä	12 097	520	4
Kallvikintie (Helsingin kaupungin katuverkkoa)	10 855 (KAVL)	1 969 (KAVL)	7
Niinisaarentie (Helsingin kaupungin katuverkkoa)	5 679 (KAVL)	996 (KAVL)	18
Satamakaari (Helsingin kaupungin katuverkkoa)	5 384 (KAVL)	459 (KAVL)	9

Copyright © AFRY Finland Oy

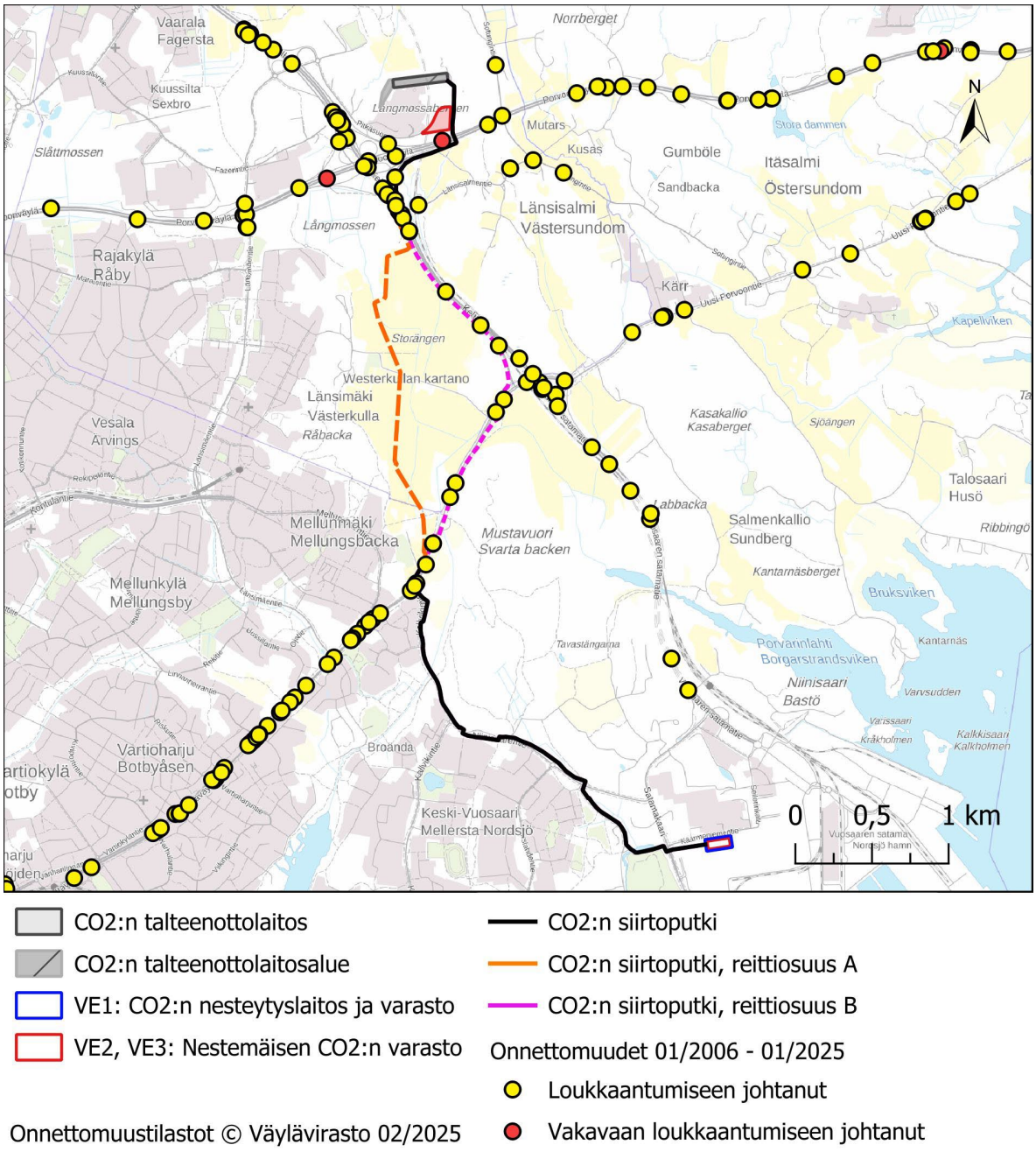


Kuva 10-2. Putkilinjauksen kanssa saman suuntaisesti kulkevat tai sen kanssa risteävät tieosuudet ja niiden tienumerot. (Väylävirasto 2025)

Bild 10-2. Vägavsnitt som är parallella med eller korsar rörledningssträckningen och deras vägnummer. (Väylävirasto 2025)

10.2.3 Tieliikenneonnettomuudet

Hankkeen läheisillä liikenneväylillä esiintyy suuria liikennemääriä, joten myös liikenneonnettomuuksia tapahtuu säännöllisesti. Selkeämpiä onnettomuuskeskittymiä alueen yleisellä tieverkolla ovat olleet erityisesti alueen eritasoliittymien ja tasoliittymien kohdat. Alueella noin kahdenkymmenen vuoden aikana tapahtuneet loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet ovat esitettynä kartalla (Kuva 10-3).



Kuva 10-3. Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet lähialueen pääteillä. (Väylävirasto 2025)

Bild 10-3. Olyckor som lett till personskada på större vägar i närområdet. (Väylävirasto 2025)

Poliisin tietoon tulleiden tieliikenneonnettomuustilastojen mukaan vuosina 2020–2024 alustavan putkilinjauksen matkalla on tapahtunut yksittäisiä onnettomuuksia. Alustavan putkilinjauksen matkalla ei ole tapahtunut kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. (Ramboll Finland Oy 2025)

10.2.4 Vuosaaren satama-alue

Nesteytyslaitos ja nestemäisen hiilidioksidin välivarastointialue sijaitsee Satamakaaren ja Käärmeniementien risteyksen läheisyydessä, Käärmeniementien eteläpuolella. Alueelle on kulkuyhteys julkisesta katuverkosta Satamakaaren kautta.

Vuosaaren satama on pääasiallisesti yksikköliikenteen käytössä. Satama toimii tavarasatamana, missä käsitellään kontti- ja roroliikennettä (roll on – roll off, eli lastaus tapahtuu laivan peräportin kautta ajo- tai vetokalustoa käyttäen) sekä projektilasteja. Vuosaaren satamassa sijaitsee lisäksi Hansaterminaali, joka palvelee Travemünden ja Muugan matkustajaliikennettä. Hansaterminaalista lähtee/saapuu keskimäärin noin kolmesta neljään rahti-/matkustajalaivaa päivässä. (Port of Helsinki 2025)

Vuosaaren sataman meriliikennettä palvelee väyläluokkaan 1 eli kauppamerenkulun pääväyliin kuuluva Vuosaaren väylä, jonka mitoitussyväys on 13 metriä (Väylävirasto 2025).

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaikki hankevaihtoehdot sisältävät hiilidioksidin talteenottolaitoksen rakentamisen jätevoimalan alueelle, jonka edellytyksenä on kallioisen alueen louhinta alueen tasaukseen sopivaksi. Louhintamääräksi on arvioitu noin 350 000 kuutiota, josta kovin suurta osaa ei pystytä hyödyntämään hankkeen sisäisessä rakentamisessa. Louheen kuljettamiseen pois hankealueelta tarvitaan kuljetuskalustosta riippuen noin 30 000–40 000 kuorma-autokuljetusta, jotka jakautuvat melko tasaisesti louhintaurakan ajalle. Kiviaineksia kuljetetaan joko muille rakennustyömaille hyötykäyttöön tai välivarastointiin eri vastaanottopaikkoihin. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle rakennetaan myös hiilidioksidin nesteytyslaitos, jonka rakentamista varten tehdään myös louhintaa noin 90 000 kuutiota. Tämä lisää louheen kuljetustarvetta vielä noin 7 000–11 000 kuormalla.

Hankevaihtoehdossa VE1 nesteytyslaitos rakennetaan Vuosaaren satamaan, johon sijoittuu lisäksi kaikissa hankevaihtoehdoissa rakennettava nesteytetyn hiilidioksidin välivarastointialue. Vuosaaren alueella maarakentamisen tarve on huomattavasti vähäisempää ja alueella tehdään tarvittavat massanvaihdot ja tasaukset.

Muuten talteenotto- ja nesteytyslaitosten sekä varastojen rakentaminen on tavanomaista tehdasalueen rakentamista eli perustuksien ja rakennusten tekemistä sekä tarvittavien prosessilaitteistojen ja tekniikan asennusta. Myös nämä työvaiheet sisältävät merkittävän määrän kuljetustarpeita ja erityisesti suurten laitteiden ja komponenttien tapauksessa saatetaan tarvita myös erikoiskuljetuksia. Tarvittavien kuljetusten määrä riippuu valituista toteutusratkaisuista ja niiden intensiteetti vaihtelee käynnissä olevan rakennusvaiheen mukaan.

Siirtoputken rakentaminen hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vastaa tyypillistä infrarakentamista. Siirtoputken asennustyömaa liikkuu putken asennuksen etenemän mukaisesti,

Copyright © AFRY Finland Oy

jolloin myös asentamisen aiheuttama häiriö on luonteeltaan liikkuva, eikä kohdistu muiden hankkeen kohteiden tapaan pistemäiseen kohteeseen pitkiä aikoja kerralla. Siirtoputken reitillä ylläpidetään tarvittavissa kohdissa yhteystietä, jota käytetään rakennus- ja kuljetuskaluston sekä hitsaus- ja kokoonpanomiehistön liikkumiseen. Putkikaivannoista aiheutuvat kuljetustarpeet määräytyvät maaperäolosuhteiden määrittämän tarpeen mukaan ja suurin osa ylös kaivetuista maa-aineksista pyritään sijoittamaan takaisin kaivantoon putkiasennusten jälkeen. Putkireitillä joudutaan tekemään kallioisilla osuuksilla myös louhintoja, mikä kasvattaa tarvittavia kuljetusmääriä. Arvion mukaan louhintoja tehdään noin 4 500 kuutiota, joiden kuljettamiseen tarvittaisiin noin 400–500 kuorma-autokuljetusta. Asennusvaiheessa putken osat tuodaan varastoalueelta putken reitin varrelle ja hitsataan vasta työmaalla yhteen. Vaihtoehtoisilla putkireiteillä on useita risteämiskohtia alueen väylien kanssa ja niiden alituksien rakentamisesta aiheutuu rakennustavasta riippuen tilapäistä haittaa väylän liikenteelle. Siirtoputken reittiosuudella B on enemmän risteämiskohtia väylien kanssa, joten sen rakentamisesta aiheutuu suurempi liikennevaikutus kuin reittiosuudesta A.

Kuljetusten lisäksi rakennustyömaat vaativat merkittävän määrän työvoimaa ja heidän työmatkansa lisäävät rakennusaikana henkilö- ja pakettiautojen liikennemääriä alueella. Työvoiman tarve vaihtelee merkittävästi eri rakennuskohteissa ja -vaiheissa sen ollessa vilkkaimmillaan loppuvaiheiden asennustöiden yhteydessä.

Rakennusvaihe aiheuttaa merkittävän, mutta tilapäisen liikennemäärien kasvun hankealueen läheisellä tieverkolla erityisesti raskaan liikenteen osalta. Rakennustyöt ajoittuvat pääosin arkipäiville klo 6–22 välille ja tavoiteaikataulun mukaan vuosien 2027–2030 välille eli noin neljän vuoden ajanjaksolle. Kuljetukset eivät jakaudu tasaisesti koko rakennusajalle vaan raskasta liikennettä syntyy erityisesti alkuvaiheen esirakentamisen yhteydessä louhinnasta ja pohjarakentamisesta. Lisäksi kuljetuksia syntyy eri elementtien, komponenttien ja työkoneiden siirroista, joista osa saattaa vaatia erikoiskuljetuksia. Kasvavat raskaan liikenteen määrät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen ja lisäävät riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille suurten massojen vuoksi ja lisäksi ne vaikuttavat liikenteessä koettuun turvallisuuteen. Kokonaisuudessaan rakennusvaihe voi lisätä liikennettä alueella useilla sadoilla ajoneuvoilla vuorokaudessa, mutta tässä on suuria päiväkohtaisia vaihteluita. Lisääntyvien liikennemäärien ei arvioida vaikuttavan suuresti liikenteen sujuvuuteen alueella, sillä alueen tieyhteydet eri suuntiin ovat erittäin hyvät. Esimerkiksi jätevoimalan alue on saavutettavissa kaikista eri pääteiden suunnista hyvin alueen suuren eritasoliittymän ramppeja pitkin ja kuljetusten sekä henkilöliikenteen arvioidaan jakautuvan varsin paljon eri suuntiin. Ajoittaisia viivästyksiä saattaa liikennemäärien kasvusta toki aiheutua erityisesti liittymäalueille.

Suurin yksittäinen liikenteen sujuvuuteen vaikuttava tekijä on siirtoputken rakentaminen teiden risteämiskohdilla. Mikäli alitus tehdään avokaivantona, voidaan joutua esimerkiksi sulkemaan yksittäisiä kaistoja liikenteeltä ja asettamaan työnaikaisia alennettuja nopeusrajoituksia. Teiden alituksissa voidaan käyttää myös kaivamattomia asennustekniikoita kuten suuntaporausta, jolloin liikennevaikutukset jäävät kyseisellä kohdalla huomattavasti pienemmiksi. Myös mahdolliset erikoiskuljetukset tieverkolla saattavat aiheuttaa tilapäistä haittaa muulle liikenteelle, mutta erityisen suuret erikoiskuljetukset ajoitetaan yleensä hiljaisemman liikenteen ajalle.

Copyright © AFRY Finland Oy

10.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteelle jäävät rakennusvaihetta pienemmiksi, kun kuljetus- ja työmatkatarpeet vähenevät. Kaikissa hankevaihtoehdoissa talteenotto- ja nesteytyslaitosten operointiin liittyvä säännöllisen työvoiman henkilöliikennemäärät ovat pieniä, eikä jätevoimala-alueen nykyinen työmatkaliikenteen määrä merkittävästi muutu. Toimintaan liittyvät jätteiden poisvienti laitosalueelta ja kemikaalien toimittaminen ovat yksittäisiä liikennetapahtumia, eikä niiden arvioida tapahtuvan päivittäin. Talteenottolaitoksen kemikaalisäiliöt on pääsääntöisesti mitoitettu siten, että kemikaalien toimitukset tapahtuvat 14 päivän välein tai harvemmin. Raskaan liikenteen päiväkohtainen liikennemäärä ei siten nouse kovin paljon nykytilanteesta. Laitoksien vuosihuollot aiheuttavat tilapäisen liikennemäärien kasvun vuosihuollon toteutusajankohtaan.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toteutettavalla hiilidioksidin siirtoputkella ei ole varsinaista toiminnan aikaista huoltotarvetta, mutta niille voidaan joutua toteuttamaan satunnaisia tarkastuksia. Valmis putki ei aiheuta rajoituksia liikennöintiin tai katujen ylläpitoon.

Hankevaihtoehdossa VE3 nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan jätevoimalan alueelta siirtoputken sijaan säiliökuorma-autoilla Vuosaaren sataman alueelle rakennettavaan välivarastoon. Kuljetuksia arvioidaan syntyvän tästä enintään noin 60 kappaletta tasaisesti läpi vuorokauden eli tyhjät paluukuormat huomioiden raskaan liikenteen määrä lisääntyy noin 120 ajoneuvolla vuorokaudessa jätevoimalan ja sataman välillä. Kuljetusten reitti satamaan kulkee lähtökohtaisesti Kehä III:n ja Vuosaaren satamatunnelin kautta, mistä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuudelle. Tunnelin ollessa tilapäisesti pois käytöstä, vaihtoehtoinen reitti satamaan kulkee osin Helsingin kaupungin katuverkon kautta (Kehä III, Itäväylä, Kallvikintie, Niinisaarentie), jolloin liikennevaikutukset ovat suuremmat kuin tunnelin kautta kulkevalla reitillä. Raskaan liikenteen VAK-kuljetusten lisääntymisellä katuverkolla on vaikutusta alueen liikenneturvallisuuteen ja lisäksi tästä aiheutuu myös ympäristövahinkojen riski. Vuosaaren satamatunnelin kautta kulkevien vaarallisten aineiden kuljetusten lisäys selvitetään tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelussa. Tunnelin ylläpitäjä vastaa uuden riskinarvioinnin laatimisesta ja tunnelin turvallisuuskonseptin päivittämisestä.

10.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset liikenteelle määräytyvät toteutettavien purkutoimenpiteiden laajuuden mukaisesti. Toiminnan päättymisestä aiheutuvat liikennevaikutukset vertatautuvat rakentamisvaiheen vaikutuksiin, mutta jäävät todennäköisesti matalammalle tasolle, kun esimerkiksi louhinnan kaltaista paljon kuljetuksia aiheuttavaa toimintaa ei toteuteta.

10.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hanke jätetään toteuttamatta (VE0), niin tällöin ei synny myöskään liikennevaikutuksia ja alueen tilanne pysyy nykytilanteen kaltaisena.

10.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hanke levittyy laajalle alueelle jätevoimalan ja Vuosaaren sataman välillä ja sen herkkyys liikennevaikutuksille vaihtelee eri alueilla. Jätevoimalan alue on teollisuusaluetta ja varustettu hyvillä tieyhteyksillä, jotka pystyvät välittämään suuria liikennemääriä. Alueen liikennemäärät ovat nykytilanteessa pääväylillä paikoin erittäin suuria, mutta alueen

Copyright © AFRY Finland Oy

nelikaistaiset väylät ja eritasoliittymät pystyvät välittämään suuria liikennemääriä tehokkaasti. Vuosaaren satamatunneli muodostaa riskitekijän vaarallisten aineiden kuljetukselle ja katuverkon kautta kulkevalla kiertoyhteyden varrella sijaitsee asutusta ja esimerkiksi päiväkoti. Myös putkireittivaihtoehdot risteävät eri väylien kanssa useammassa kohdissa. Hankealueen herkkyys liikennevaikutuksille arvioidaan kohtalaiseksi.

Hankkeen rakentamisvaiheesta aiheutuu arvioidun neljän vuoden rakentamisajalle tilapäistä haittaa liikenteelle. Erityisesti raskaan liikenteen määrät kasvat tietyissä rakennusvaiheissa kuten louhimistöiden yhteydessä merkittävästi, mikä lisää vakavampien liikenneonnettomuuksien riskiä suurempien massojen vuoksi ja vaikuttaa myös koettuun liikenneturvallisuuteen. Hankevaihtoehdossa VE1 nesteytyslaitos rakennetaan Vuosaaren sataman alueelle, mikä vähentää tarvittavien maanrakennustöiden määrää ja siten myös aiheutuvia kuljetuksia. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan siirtoputki jätevoimalalta Vuosaaren satamaan, mikä lisää rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia verrattuna hankevaihtoehtoon VE3, jossa siirtoputkea ei rakenneta. Merkittäviä sujuvuusongelmia ei arvioida alueen liikenneverkolle syntyvän liikenteen jakautuessa useisiin eri suuntiin, mutta ruuhka-aikoina lisääntyvät liikennemäärät saattavat lisätä hieman viivästyksiä. Tilapäisiä sujuvuusvaikutuksia liikenteelle voi aiheutua siirtoputken ja väylien risteämiskohtien rakentamisesta hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Toteutustavasta riippuen nämä saattavat olla tilapäisiä ajokaistojen sulkemisia tai alennettuja nopeusrajoituksia. Myös hankkeen rakentamisessa mahdollisesti tarvittavat erikoiskuljetukset aiheuttavat tilapäistä haittaa muulle liikenteelle. Rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten suuruudeksi arvioidaan kaikkien hankevaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) osalta kohtalainen negatiivinen.

Hankkeen toiminnan aikana liikennemääriä kasvattavat hieman laitosten operointiin liittyvät säännölliset työmatkat, mutta niiden ei arvioida aiheuttavan vaikutusta alueen tieverkoille. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 päiväkohtaiset kuljetusmäärät jäävät varsin vähäiselle tasolle, eivätkä ne aiheuta merkittävää vaikutusta tieliikenteeseen. Valmis siirtoputki ei aiheuta vaikutuksia liikenteelle. Hankevaihtoehdossa VE3 nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan putkilinjan sijasta säiliökuormaautoilla säännöllisellä kuljetusvirralla, mikä kasvattaa alueen raskaan liikenteen määriä. Vuosaaren satamatunnelin käytettävyys hankkeen vaarallisten aineiden kuljetuksille on selvitettävä erikseen ja on mahdollista, että kuljetusvirtoja joudutaan ohjaamaan tilapäisesti Helsingin katuverkon kautta, jolloin myös liikennevaikutukset kasvavat. Kaikkiin hankevaihtoehtoihin sisältyvät vaarallisten aineiden kuljetukset vaikuttavat liikenneturvallisuuteen, koska niiden onnettomuuksiin liittyy suurempia riskejä. Toiminnan aikaisten liikennevaikutusten suuruudeksi arvioidaan hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tapauksessa vähäinen negatiivinen ja vaihtoehdon VE3 tapauksessa kohtalainen negatiivinen.

Hankkeella ei ole tieliikenteen lisäksi merkittävää vaikutusta muille liikennemuodoille.

Kun huomioidaan hankealueen herkkyys liikennevaikutuksille ja liikennevaikutuksien muutoksen suuruus, hankkeen liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan rakennusvaiheessa kohtalainen negatiivinen kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3). Hankkeen toiminnan aikana liikennevaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vähäinen negatiivinen ja hankevaihtoehdoissa VE3 kohtalainen negatiivinen.

Mikäli hanketta ei toteuteta (VE0), liikennevaikutuksia ei synny ja alueen tilanne pysyy nykytilanteen kaltaisena.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 10-3. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Tabell 10-3. Betydelsen av konsekvenser för trafiken under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen			VE1, VE2, VE3						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 10-4. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Tabell 10-4. Betydelsen av konsekvenser för trafiken under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen			VE3	VE1, VE2					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

10.5 Arvioinnin epävarmuudet

Liikennevaikutusten arviointiin liittyy tässä suunnittelun vaiheessa vielä epävarmuutta. Kuljetuksien ja henkilöliikenteen määrien arviot perustuvat hankkeesta vastaavan alustaviin suunnitelmiin, eikä tarkkoja lukuja ole vielä käytettävissä. Todelliset kuljetustarpeet määräytyvät lopulta tarvittavien materiaalien saatavuuden ja kuljetuskohteiden mukaan ja niiden sijaintipaikat voivat vaihdella merkittävästi. Henkilöliikenteen osalta epävarmuutta lisää käytettävän työvoiman asuinpaikat ja tästä aiheutuva työmatkaliikenteen suuntautuminen, joita ei voida luotettavasti ennustaa tässä vaiheessa. Vuosaaren satamatunnelin käytettävyyteen hiilidioksidikuljetuksien osalta liittyy epävarmuutta sen

Copyright © AFRY Finland Oy

turvallisuusehtojen täyttymisen osalta. Nesteytetyn hiilidioksidin kuljetukset lisäisivät vaarallisten aineiden kuljetuksia tunnelissa huomattavasti nykytilanteesta, joten tunnelille saatetaan tarvita uusi riskinarvio sen turvallisuusjärjestelmien kannalta.

10.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen liikennevaikutuksia voidaan lieventää useilla eri keinoilla. Tarkemman suunnittelun yhteydessä on pyrittävä maksimoimaan maa-ainesten hyötykäyttö projektin sisäisesti, jolla voidaan vähentää merkittävästi tieverkolle kohdistuvia maa-ainesten kuljetuksia. Hankkeessa syntyville ylijäämämaiden sijoituspaikan sijainti mahdollisimman lähelle hankealuetta vähentää myös liikennevaikutusten leviämistä laajemmalle alueelle. Myös ajoittamalla tarvittavat kuljetusvirrat liikenteen huipputuntien ulkopuolelle on mahdollista vähentää liikenteen sujuvuudelle aiheutuvia vaikutuksia. Erityisesti mahdollisten suurien erikoiskuljetusten tapauksessa tästä saadaan paljon hyötyä.

Turvallisilla ajoyhteyksillä työmaille ja valmiisiin kohteisiin voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen parantavasti. Esimerkiksi turvallisilla liittymillä, riittävän alhaisilla nopeusrajoituksilla kohteissa ja kuljetustoiminnan turvallisuuden seurannalla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta. Putkilinjauksen rakentaminen väylien risteyskohtiin kaivamattomilla asennustekniikoilla vähentää tarvetta tilapäisille liikennejärjestelyille ja siten vähentää myös liikennevaikutuksia.

Rakentamisen aikaisen liikenteen osalta huomioidaan eri rakennusvaiheissa liikenteen sujuvuus Pitkäsuontiellä. Pitkäsuontiellä on jo nykyisellään Vantaan Energia, Rudus Oy:n ja Remeo Oy:n raskasta liikennettä. Rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy merkittävästi Pitkäsuontiellä. Rakentamisen aikana voidaan mahdollisuuksia mukaan välttää jätettä tuovien autojen ruuhkaisimpia aikoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

11 ILMANLAATU

YHTEENVETO

- Hiilidioksidin talteenotosta, nesteytyksestä, siirrosta putkea pitkin, välivarastoinnista ja tankkauksesta laivaan ei synny ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Talteenoton yhteydessä voi vapautua pieniä määriä amiinia ja lisäksi hiilidioksidin autokuljetuksista talteenottolaitokselta satamaan syntyy päästöjä, mutta näiden määrä on vähäinen.
- Hiilidioksidin talteenotto ei muuta jätevoimalayksiköiden savukaasujen epäpuhtausmääriä. Savukaasupäästöjen olemassa olevien ympäristölupien mukainen käsittely muuttuu ainoastaan siten, että nykyisten savupiippujen asemesta savukaasut johdetaan puhdistuksen ja talteenoton jälkeen ulkoilmaan talteenottolaitoksen piipusta. Savukaasupäästöjen leviämistä uuden piipun kautta ja vaikutuksia ilmanlaatuun arvioitiin päästöjen leviämismallinnuksella, jonka mukaan ympäristöön muodostuvat päästöpitoisuudet ovat talteenoton jälkeen pienemmät kuin nykytilanteessa, koska talteenottolaitoksen uuden piipun kautta päästöt leviämät aiempaa tehokkaammin. Molemmissa tilanteissa pitoisuudet alittavat selvästi ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot.
- Hankkeen toimintojen aikana työmaaliikenteestä ja rakennustöistä aiheutuu tilapäistä pölyämistä. Merkittävin vaikutus syntyy jätevoimala-alueella talteenottolaitoksen louhinnasta ja louheen kuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuu samansuuruinen pakokaasupäästö kuin nykyisestä jätevoimalan alueen raskaasta liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.

11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hiilidioksidin talteenotto ei muuta jätteenpolton savukaasupäästöjen puhdistusprosessia eikä epäpuhtausmääriä. Jätevoimalan kolmen yksikön (JV1, JV2 ja HWP) savukaasupäästöt käsitellään ennen hiilidioksidin talteenottoa normaalin tapaan jätteenpolttoyksiköiden ympäristölupamääräysten mukaisesti ja ne kerätään hiilidioksidin talteenottoon ennen olemassa oleviin piippuihin johtamista. Savukaasu, josta hiilidioksidi on poistettu, johdetaan ulkoilmaan talteenottolaitoksella sijaitsevasta piipusta. Johtaminen yhteen yhteiseen piippuun vaikuttaa savukaasujen olosuhteisiin (esim. virtaama, lämpötila, päästöpitoisuus), mikä voi vaikuttaa laitoskokonaisuuden ilmapäästöjen leviämiseen ja niiden vaikutuksiin.

Jätteenpolttoyksiköiden savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitiin päästöjen leviämismallilaskelman avulla (AFRY Finland Oy 2025b, Liite 3). Jätevoimalan rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt arvioitiin 5–10 km etäisyydelle tehtävällä savukaasujen leviämismallinnuksella, käyttäen AERMOD -mallia. Mallinnuksen laskentaväli on 50–250 metriä. Nykytilaa (VE0) ei mallinnettu erikseen, vaan nykytilaa kuvaavana mallinnuksena käytettiin olemassa olevia tuloksia Jätevoimalan ja vaarallisen jätteen polttolaitoksen savukaasujen leviämismallinnuksesta (AFRY Finland Oy 2024d). Leviämislaskelmien tuloksena saatuja ulkoilman pitoisuuksia verrattiin Suomessa voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin (Vna 79/2017 ja Vnp 480/1996) sekä uuden EU:n

Copyright © AFRY Finland Oy

ilmanlaatudirektiivin raja-arvoihin (Euroopan unioni 2024), jotka saatetaan osaksi Suomen lainsäädäntöä viimeistään vuoden 2026 aikana.

Hiilidioksidin siirtoputkesta tai nesteytyslaitokselta ei vapaudu lainkaan tavanomaisia ilmapäästöjä. Hankevaihtoehdossa VE3 nestemäisen hiilidioksidin kuljetuksesta aiheutuu raskaan liikenteen pakokaasupäästöjä. Näiden toimintojen ilmanlaatuvaikutuksia arvioitiin asiantuntijatyönä.

Rakennustyömaalla syntyy ilmapäästöjä esimerkiksi työkoneiden ja raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä räjäytysten, louhinnan ja murskauksen aikaisesta maarakennustöiden pölyämisestä. Kuljetusten päästöjen vaikutuksia arvioitiin sanallisesti vertaamalla hankkeen kuljetusten aiheuttamia päästöjä nykyiseen liikenteeseen ja pölyämistä arvioitiin asiantuntijatyönä.

11.2 Nykytila

Pysyvistä ilmanlaadun mittausasemista hankkeen toimintoja lähin mittausasema sijaitsee pientaloalueella Helsingin Vartiokylässä noin 3,5 km päässä Vuosaaren sataman toiminnoista ja 4,5 km päässä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta. Seuraavaksi lähin mittausasema sijaitsee Vantaan Tikkurilassa vilkasliikenteisen tien varrella, noin 7 km päässä talteenottolaitoksesta ja 13,5 km päässä satamasta. Pääkaupunkiseudun ilmanlaatu on ollut vuonna 2024 pääosin hyvää. Ilmanlaatuindeksin mukaan ilmanlaatu oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä kaikilla mittausasemilla. Ilmanlaatu ei ollut huonoa tai erittäin huonoa Vartiokylässä yhtenäkään tuntina ja Tikkurilassa ilmanlaatu oli huonoa tai erittäin huonoa 29 tuntina vuoden 2024 aikana. (HSY 2025)

HSY:llä on pysyvien mittausasemien lisäksi myös siirrettäviä mittausasemia, joista vuonna 2023 yksi sijaitsi noin 400 metrin päässä suunnitellusta hiilidioksidin talteenottolaitoksesta. Tällä mittausasemalla tarkkailtiin Vantaan Energian jätevoimalan alueen toimintojen vaikutusta ilmanlaatuun. Aikaisemmin ilmanlaatua on mitattu tässä samassa paikassa vuonna 2015. Jätevoimalan mittausasema sijaitsi tausta-alueella Sotungissa, Rapuojantien ja Sotungintien risteyksessä (HSY 2024).

Mittausasemalla mitattiin typpidioksidin, rikkidioksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja raskasmetallien pitoisuuksia. Mitatut pitoisuudet eivät ylittäneet raja- tai tavoitearvoja (Taulukko 11-1 ja Taulukko 11-2). Tällä mittausasemalla mitatut pitoisuudet olivat noin kaupunkitausta-aseman pitoisuuksien tasolla tai sen alle. Ilmanlaatu oli huonoa tai erittäin huonoa 26 tuntina vuoden aikana. Jätevoimalan toiminnalla ei todettu olevan vaikutusta mitattujen epäpuhtauksien pitoisuuksiin. (HSY 2024)

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 11-1. Hiilidioksidin talteenottolaitosta lähimmän mittauspisteen ilmanlaatu vuonna 2023 ja 2015.

Tabell 11-1. Luftkvaliteten år 2023 och 2015 vid den mätpunkt som ligger närmast koldioxidavskiljningsanläggningen.

			Lähin mittauspiste	
Ilman epäpuhtaus	**Tarkastelujakso**	**Raja-arvo µg/m³ (sallittujen ylitysten lkm)**	**2023 µg/m³ (ylitysten lkm)**	**2015 µg/m³ (ylitysten lkm)**
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	vuosi	25	4,9	4,7
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vuosi	40	11	–
	vuorokausi	50 (35)	54 (2)	–
Typpidioksidi (NO_2)	vuosi	40	8	11
	tunti	200 (18)	52 (0)	90 (0)
Rikkidioksidi (SO_2)	vuorokausi	125 (3)	9 (0)	8 (0)
	tunti	350 (24)	67 (0)	24 (0)

Raja-arvot ja tavoitearvot saatavissa: https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saadokset-ja-ohjeet

Taulukko 11-2. Hiilidioksidin talteenottolaitosta lähimmän mittauspisteen metallipitoisuudet vuonna 2023 ja 2015.

Tabell 11-2. Metallkoncentrationer vid den mätpunkt som ligger närmast koldioxidavskiljningsanläggningen 2023 och 2015.

			Lähin mittauspiste	
Ilman epäpuhtaus	**Tarkastelujakso**	**Tavoitearvo ng/m³**	**2023 ng/m³**	**2015 ng/m³**
Lyijy (Pb)	vuosi	500	1,1	4,5
Arseeni (As)	vuosi	6	0,2	0,8
Kadmium (Cd)	vuosi	5	0,0	0,1
Nikkeli (Ni)	vuosi	20	0,4	1,0

Ilmanlaadun osalta Vantaan Energian jätevoimala (JV1, JV2 ja HWP) on ainoa toiminto, josta aiheutuu tällä hetkellä savupiipusta ilmaan johdettavia päästöjä Långmossebergenin alueella. Alueella olevia muita toimintoja, joista aiheutuu päästöjä ilmaan, ovat Rudus Oy:n betoni-, tiili- ja asfalttijätteen sekä louheen murskauksen tuotantoalue, Remeo Oy:n kierrätyslaitos sekä Ojangon linja-autovarikko.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rudus Oy:n toiminnasta syntyy koneiden ja murskauslaitoksen aiheuttamia hiukkas-, rikki-, typpi- ja hiilidioksidipäästöjä, joiden määrä on riippuvainen tuotannon määrästä (Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2018). Toiminnasta syntyvät päästöt vapautuvat lähellä maanpintaa, jolloin päästöt vaikuttavat eniten laitosalueen välittömässä läheisyydessä.

Remeo Oy:n kierrätyslaitoksen toiminnan merkittävimpien hiukkaspitoisuuspäästöjen on arvioitu syntyvän puun murskauksesta ja käsittelystä sekä kuljetustoiminnoista. Toiminnan ei ole arvioitu aiheuttavan huomattavaa muutosta hiukkaspitoisuuksiin lähimpien asuntojen tai muiden herkkien kohteiden. (Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2019)

Ojangon linja-autovarikko liikenne lisää liikenteen päästöjä, mutta nykyiset HSL-alueella liikennöivät bussit ovat pääasiassa vähäpäästöisiä (Trafix Oy 2017).

11.3 Vaikutusten arviointi

11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamiseen liittyvä työmaaliikenne ja maanrakennustyöt voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä. Jätevoimalan alueella rakennetaan hiilidioksidin talteenottolaitos ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös nesteytyslaitos. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan hiilidioksidin siirtoputki. Vuosaaren satama-alueelle rakennetaan hiilidioksidin välivarasto ja hankevaihtoehdossa VE1 nesteytyslaitos.

Jätevoimalan alueella tapahtuvan louhinnan kestoksi on arvioitu noin 6–9 kuukautta. Louheen kuljetusten määräksi on arvioitu hankevaihtoehdossa VE1 noin 30 000–40 000 ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 yhteensä noin 37 000–51 000 kuorma-autokuljetusta, jotka jakautuvat melko tasaisesti louhintaurakan ajalle. Arvioidaan, että tällöin louheen kuljetusten lukumäärän suuruusluokka olisi hankevaihtoehdossa VE1 noin 230 ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 noin 280 kuljetusta vuorokaudessa. Jätevoimalan laitosalueen liikennemäärän arvioidaan olevan tällä hetkellä noin 300 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Louheen kuljetuksista aiheutuu 6–9 kuukauden ajaksi suuruusluokaltaan samansuuruinen päästö kuin nykyisestä jätevoimalan alueen raskaasta liikenteestä. Uudet raskaat ajoneuvot ovat vähäpäästöisiä ja näin ollen louheen kuljetuksesta aiheutuvat lähialueen päästömäärät jäävät vähäisiksi.

Hiilidioksidin siirtoputken asennustyömaa liikkuu putken asennuksen etenemän mukaisesti, jolloin myös asentamisen aiheuttama häiriö on luonteeltaan liikkuva, eikä kohdistu yhteen kohteeseen pitkiä aikoja kerralla. Vuosaaren satama-alueella nesteytyslaitoksen (hankevaihtoehto VE1) ja hiilidioksidin välivaraston rakentamisesta aiheutuu tavanomaista rakentamisen liikennettä. Siirtoputken ja satama-alueen rakentamiseen liittyvä liikenne on huomattavasti vähäisempää kuin jätevoimalan alueen rakentamiseen liittyvä liikenne.

Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Laitosalue ja satama-alue sijaitsee vilkkaasti liikennöidyllä alueella, joten rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

Copyright © AFRY Finland Oy

11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

11.3.2.1 Savukaasupäästöjen leviämismallinnus

Savukaasupäästöjen leviämismallinnuksessa on tarkasteltu hankevaihtoehtoja ja tuloksia on verrattu aiemmin mallinnettuun nykytilannetta kuvaavaan tilanteeseen. Mallinnuksen raportti on liitteenä 3. Hankevaihtoehdoissa päästölähteenä on hiilidioksidin talteenottolaitoksen piippu ja nollavaihtoehdossa päästölähteet ovat JV1-, JV2- ja HWP-laitosten piiput. Talteenotto ei muuta päästömääriä, joten yhteenlaskettu päästömäärä kaikissa vaihtoehdoissa (hankevaihtoehdot ja nykytila) yhtä suuri. Tarkasteltujen vaihtoehtojen savukaasupäästöjen (SO_2, NO_x ja hiukkaset) aiheuttamat suurimmat ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoihin verrannolliset epäpuhtauspitoisuudet ulkoilmassa on esitetty taulukossa (Taulukko 11-3). Lisäksi on arvioitu seuraavien päästöjen leviämistä: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (metallit yhteensä), dioksiinit ja furaanit, kloorivety, fluorivety, elohopea, kadmium+tallium, häkä ja TVOC. Päästöt on arvioitu käyttäen laitoksen päästöraja-arvoja. Leviämismalliselvityksen mukaisia pitoisuuksia on tarkasteltu taulukossa (Taulukko 11-4). Leviämisselvityksen tulosten mukaan savukaasupäästöjen leviämisolosuhteet muuttuvat nykytilanteeseen verrattuna siten, että ympäristöön muodostuvat pitoisuudet ovat kaikkien tarkasteltujen ilman epäpuhtauksien osalta pienempiä hiilidioksidin talteenoton jälkeen kuin nykytilanteessa. Kaikkien tarkasteltujen vaihtoehtojen (hankevaihtoehdot ja nykytila) päästöjen aiheuttamat ulkoilman epäpuhtauspitoisuudet (rikkidioksidi, typpidioksidi ja hengitettävät hiukkaset) alittavat selvästi voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Myös muiden tarkasteltujen päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat vertailuarvojen perusteella matalia. Päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ulkoilmassa ovat niin pieniä, että kielteisiä ilmanlaatuvaikutuksia ei aiheudu missään vaihtoehdossa.

Päästömäärät on oletettu hiilidioksidin talteenotossa yhtä suuriksi kuin nykytilanteessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 11-3. Savukaasupäästöjen aiheuttamat suurimmat ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoihin vertailukelpoiset pitoisuudet ulkoilmassa. * = terveyshaittojen ehkäisemiseksi asetettu ohje-arvo (VNp 480/1996), ** = terveyshaittojen ehkäisemiseksi asetettu raja-arvo (VNa 79/2017), * = kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi asetettu raja-arvo (kriittinen taso, VNa 79/2017).**

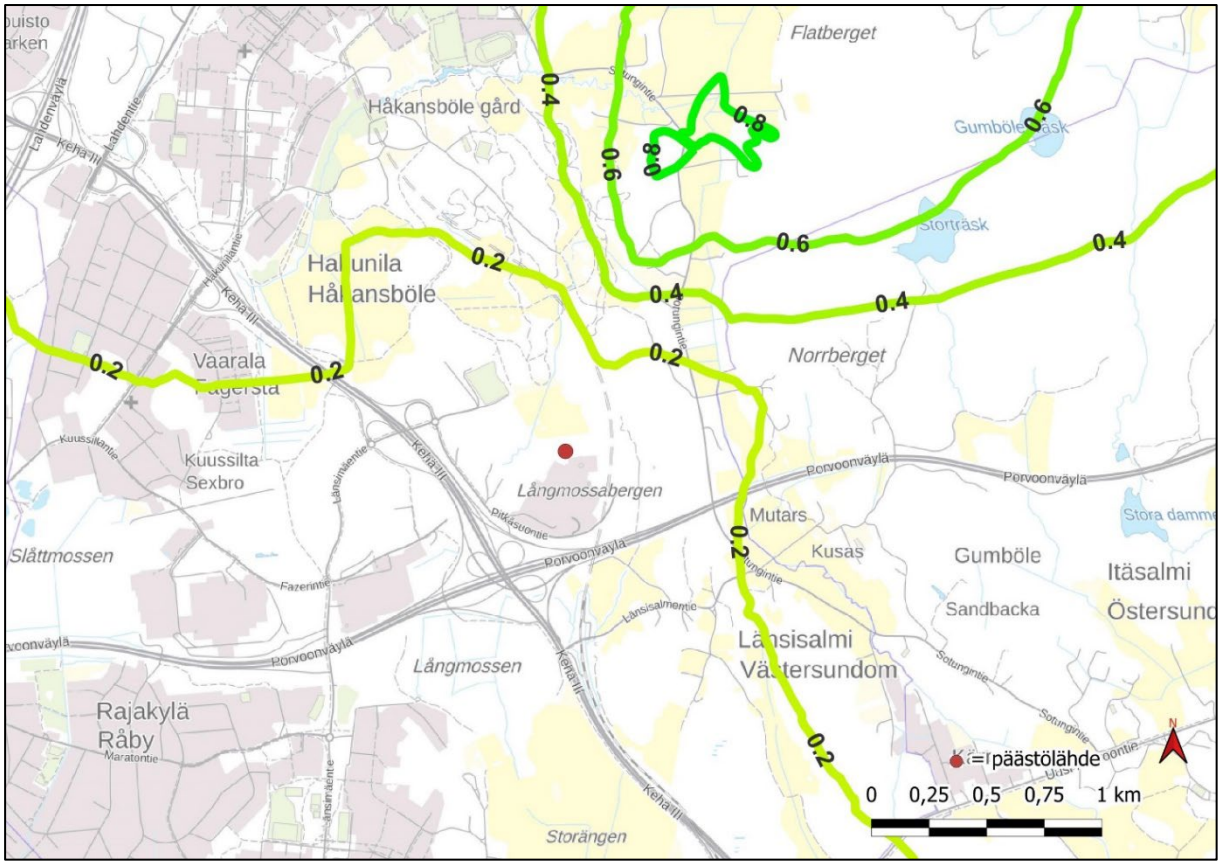
Tabell 11-3. De största halterna i utomhusluften som orsakas av rökgasutsläpp och som kan jämföras med rikt- eller gränsvärdena för luftkvaliteten. * = riktvärde som fastställts för förebyggande av men för hälsan (SRb 480/1996), ** = gränsvärde som fastställts för förebyggande av men för hälsan (SRf 79/2017), * = gränsvärde som fastställts för förebyggande av konsekvenser för växtligheten (kritisk nivå, SRf 79/2017).**

	Ohje-/ raja-arvo	Pitoisuus (µg/m³) ulkoilmassa	
		VE0	VE1-VE3
SO_2, vuosikeskiarvo	20***	1,75	0,51
SO_2, vuorokausiarvo	80*	10,7	3,7
SO_2, tuntiarvo	250*	21,7	9,7
SO_2, vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo (uusi raja-arvo)	50	7,4	2,3
SO_2, vuoden 4. korkein tuntikeskiarvo (uusi raja-arvo)	350	25	11
NO_x, vuosikeskiarvo	30***	7,7	2,2
NO_2, vuosikeskiarvo	40**	2,3	0,88
NO_2, vuorokausiarvo	70*	20	11
NO_2, tuntiarvo	150*	56	20
NO_2, vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo (uusi raja-arvo)	50	10	4,5
NO_2, vuoden 4. korkein tuntikeskiarvo (uusi raja-arvo)	200	71	24
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}), vuorokausiarvo	70*	1,4	0,52
Hiukkaset, vuoden 19. korkein vuorokausikeskiarvo (uusi raja-arvo)	45 (PM_{10}) 25 ($PM_{2,5}$)	1,0	0,32
Hiukkaset, vuosikeskiarvo (uusi raja-arvo)	20 (PM_{10}) 10 ($PM_{2,5}$)	0,24	0,071

NO_x-päästöistä aiheutuva suurin NO_2-ohjearvoon 150 µg/m³ verrannollinen typpidioksidipitoisuuden mallinnettu tuntikeskiarvo on hankevaihtoehdoissa 20 µg/m³ ja nollavaihtoehdossa samoin 56 µg/m³. Suurin pitoisuus sijaitsee noin hankevaihtoehdoissa noin 1,35 kilometrin ja nollavaihtoehdossa noin 0,65 kilometrin etäisyydellä laitoksesta. Hankevaihtoehdoissa suurin NO_2-vuorokausiarvoon 70 µg/m³ verrannollinen typpidioksidipitoisuus on noin 11 µg/m³ ja vastaavasti nollavaihtoehdossa noin 20 µg/m³. Suurin

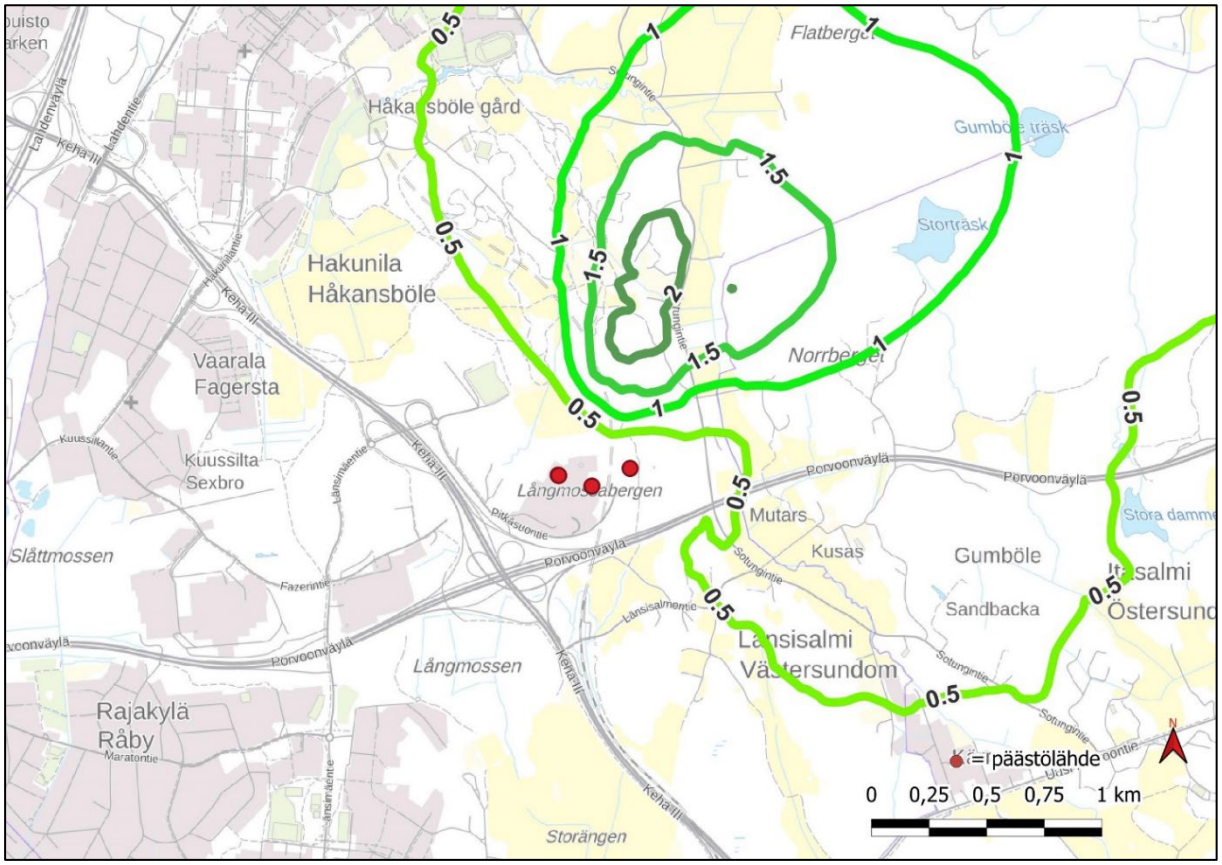
Copyright © AFRY Finland Oy

vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus sijaitsee hankevaihtoehdoissa noin 1,7 kilometrin ja nollavaihtoehdossa noin 1,0 kilometrin etäisyydellä laitoksesta. Kuvassa (Kuva 11-1) on esitetty hankevaihtoehdon päästöjen aiheuttamia ulkoilman typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvoja saman arvon käyrinä ja kuvassa (Kuva 11-2) nollavaihtoehdon vuosikeskiarvoja.



Kuva 11-1. Hankevaihtoehtojen NO_x-päästöjen aiheuttama raja-arvoon 40 µg/m³ verrannollinen NO_2-vuosikeskiarvo vuoden 2015 säätiedoilla, kuvassa pitoisuuden (µg/m³) tasa-arvokäyrät.

Bild 11-1. NO_x-årsmedelsvärde enligt 2015 års väderuppgifter jämförbar med gränsvärdet 40 µg/m³ för projektalternativens NO_2-utsläpp, bilden visar halten (µg/m3) med isolinjer.



Kuva 11-2. Vaihtoehdon VE0 NOx-päästöjen aiheuttama raja-arvoon 40 µg/m³ verrannollinen NO2-vuosikeskiarvo vuoden 2015 säätiedoilla, kuvassa pitoisuuden (µg/m3) tasa-arvokäyrät.

Bild 11-2. NO_x-årsmedelvärde enligt 2015 års väderuppgifter jämförbar med gränsvärdet 40 µg/m³ för 0-alternativets NO_2-utsläpp, bilden visar halten (µg/m3) med isolinjer.

Hankevaihtoehtojen rikkidioksidipäästöistä aiheutuva korkein ulkoilman rikkidioksidipitoisuuden tuntiohjearvoon 250 µg/m³ verrannollinen rikkidioksidipitoisuus on 9,7 µg/m³ ja nollavaihtoehdon 22 µg/m³. Vastaavasti SO_2-vuorokausiarvoon 80 µg/m³ vertailukelpoinen suurin vuorokausipitoisuus on hankevaihtoehdoissa 3,7 µg/m³ nollavaihtoehdossa noin 11 µg/m³. Suurimmat tuntiarvot sijoittuvat hankevaihtoehdoissa noin 0,3 kilometrin ja nollavaihtoehdossa noin 0,5 kilometrin etäisyydelle laitoksesta. Suurimmat vuorokausiarvot esiintyvät hankevaihtoehdoissa noin 1,15 kilometrin ja nollavaihtoehdossa noin 0,5 kilometrin etäisyydellä laitoksesta.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen hiukkaspäästöistä aiheutuvat hiukkaspitoisuudet ulkoilmassa alittavat Suomessa voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Päästöistä aiheutuva korkein hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvoon 70 µg/m³ verrannollinen hiukkaspitoisuus on hankevaihtoehdoissa noin 0,52 µg/m³ ja nollavaihtoehdossa noin 1,4 µg/m³.

Ilmanlaatua koskevassa valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi asetettu kriittinen taso vuosikeskiarvona on typenoksideille 30 µg/m³ ja rikkidioksidille 20 µg/m³. Tarkasteltujen vaihtoehtojen päästöistä aiheutuvat ulkoilman rikkidioksidi- ja typenoksidipitoisuuksien suurimmat vuosikeskiarvot alittavat

Copyright © AFRY Finland Oy

selvästi kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi annetut raja-arvot. Leviämisselvityksen tulosten perusteella hankkeen päästöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun. Täten myös hankkeen vaikutus alueen laskeumiin on vähäinen.

Taulukko 11-4. Nollavaihtoehdon (VE0) ja hankevaihtoehtojen (VE1-VE3) savukaasupäästöjen aiheuttamien pitoisuuksien maksimiarvoja.

Tabell 11-4. Maximivärden för halter som orsakas av 0-alternativets (VE0) och projektalternativens (VE1-VE3) rökgasutsläpp.

	Vuosikeskiarvojen maksimi		Vuorokausikeskiarvojen maksimi	
	VE0	VE1-VE3	VE0	VE1-VE3
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V, ng/m³	14	4,2	97	43
Dioksiinit ja furaanit, pg/m³	0,0026	0,00073	0,019	0,0075
Kloorivety, µg/m³	0,35	0,10	2,6	1,0
Fluorivety, µg/m³	0,047	0,014	0,32	0,14
Elohopea, ng/m³	0,94	0,28	6,5	2,9
Kadmium+tallium, ng/m³	0,94	0,28	6,5	2,9
Häkä, µg/m³	2,3	0,71	16	7,2
TVOC, µg/m³	0,47	0,14	3,2	1,4

Näille muille päästöille ei ole asetettu varsinaisia ohje- tai raja-arvoja, muille kuin lyijylle. Ulkoilman lyijypitoisuuden vuosikeskiarvolle on valtioneuvoston asetuksessa (79/2017) asetettu raja-arvo 0,5 µg/m^3 eli 500 ng/m^3. Lisäksi tarkastelluista päätöistä arseenille ja nikkelille on valtioneuvoston asetuksessa (113/2017) asetettu tavoitearvot vuosikeskiarvojen pitoisuuksille: arseenille 6 ng/m^3 ja nikkelille 20 ng/m^3. Yhteenlaskettujen metallien suurin vuosikeskiarvopitoisuus sijoittuen yksittäiseen laskentapisteeseen jää alle lyijylle ja nikkelille asetetun pitoisuusarvon. Jätevoimalan päästömittaustietojen perusteella viime vuosina metallit yhteensä päästö on ollut alle 10 % päästöraja-arvosta, jonka perusteella leviämismalli on tehty. Näin ollen arvioidaan, että käytännössä pitoisuudet jäävät selvästi alle edellä mainittujen yksittäisille metalleille asetettujen raja- tai tavoitearvojen.

WHO:n ohjeessa (WHO 2000) on todettu, että dioksiineille ja furaaneille ilmanlaatua koskevaa ohjeistusta ei ehdoteta, koska suorat hengitysaltistukset muodostavat vain pienen osan kokonaisaltistuksesta. Ohjeessa on kuitenkin todettu, että pitoisuuksien ollessa 0,3 pg/m^3 tai enemmän on se osoitus päästölähteistä, jotka on tunnistettava ja valvottava. Tuntikeskiarvojen maksimi on hankevaihtoehdoissa noin 0,02 pg/m^3 ja nollavaihtoehdossa noin 0,05 pg/m^3. Havaitaan, että mallinnetut dioksiinien ja furaanien maksimipitoisuudet jäävät selvästi alle WHO:n ilmoittaman suositusarvon.

Ulkoilman fluorivetypitoisuuden tuntikeskiarvojen maksimi on hankevaihtoehdoissa noin 0,4 µg/m^3 ja nollavaihtoehdossa noin 0,8 µg/m^3. Jätevoimalan päästömittaustietojen perusteella viime vuosina fluorivetypäästö on ollut alle 5 % päästöraja-arvosta, jonka

Copyright © AFRY Finland Oy

perusteella leviämismalli on tehty. Fluorivetypitoisuuteen liittyen WHO:n ohjeessa on todettu, että fluoridipitoisuuden tulisi ilmassa olla alle 1 µg/m3, jotta karjalle ja kasvillisuudelle ei aiheudu vaikutuksia ja edelleen, että nämä pitoisuudet suojaavat myös riittävästi ihmisten terveyttä. Tämä pitoisuus alittuu leviämismallinnuksen perusteella.

Kloorivetypitoisuutta ei WHO:n ohjeessa mainita. Kanadassa Ontarion provinssi on asettanut useille haitta-aineille ilmanlaatukriteerit (Ontario 2020). Kriteerien pitoisuuksien asettaminen perustuu terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseen. Kloorivedyn vuorokausikeskiarvon pitoisuudeksi on Ontarion ilmanlaatukriteereissä mainittu 20 µg/m^3, joka alittuu leviämismallinnuksen perusteella selvästi. Jätevoimalan päästömittaustietojen perusteella viime vuosina kloorivetypäästö on ollut alle viidesosa päästöraja-arvoista, joiden perusteella leviämismalli on tehty.

Kadmiumille on valtioneuvoston asetuksessa (113/2017) asetettu vuosikeskiarvon tavoitearvo 5 ng/m^3. Kummassakin vaihtoehdossa mallinnetut kadmium+tallium -päästön vuosikeskiarvot jäävät selvästi alle kadmiumille asetetun tavoitearvon. Jätevoimalan päästömittaustietojen perusteella viime vuosina kadmium+tallium -päästö on ollut alle 2 % päästöraja-arvosta, jonka perusteella leviämismalli on tehty.

Långmossebergenin alueen muita toimijoita on kuvattu luvussa 11.2. Alueen toiminnoilla voi olla vähäisiä kielteisiä yhteisvaikutuksia alueen ilmanlaatuun. Jätevoimalalta ympäristöön muodostuvat savukaasupäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat kuitenkin kaikkien tarkasteltujen ilman epäpuhtauksien osalta pienempiä hiilidioksidin talteenoton jälkeen kuin nykytilanteessa. Savukaasupäästöjen yhteisvaikutukset eivät oleellisesti muutu nykytilanteesta, sillä savukaasupäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat jo nykytilanteessa pieniä.

11.3.2.2 Kuljetusten päästöt

Hankkeen toiminnan aikana kuljetusmäärät ovat hyvin vähäisiä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2, joissa hiilidioksidi siirretään putkea pitkin talteenotosta satamaan. Hankevaihtoehdossa VE3 toiminnan aikainen liikenne muodostuu nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetuksista jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan Vuosaaren tietunnelin kautta. Kuljetuksia arvioidaan olevan enintään 60 kappaletta vuorokaudessa, eli yhteensä 120 ajoneuvoa päivässä. Reitti kulkee alustavan suunnitelman mukaan Kehä III:n kautta, josta ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuudelle.

Hankevaihtoehdon VE3:n hiilidioksidin maantiekuljetusten päästöjen arvioinnissa on tarkasteltu NO_x- ja hiukkaspäästöjä, CO_2-päästöjä on tarkasteltu ilmastovaikutusten arvioinnissa. Yhden suuntaisen kuljetusmatkan on oletettu olevan kahdeksan kilometriä, josta maantieosuudeksi on oletettu viisi kilometriä. Laskennassa on oletettu, että tulevaisuuden kuljetusten kalusto on vähäpäästöistä (LIPASTO 2025). Päästölaskennan perusteella nähdään, että hiilidioksidin maantiekuljetusten päästöt ovat vähäiset, joten niillä ei arvioida oleva vaikutusta ilmanlaatuun.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 11-5. Ajoneuvokohtaiset päästökertoimet ajokilometriä kohden (g/km) tyhjällä ja kuormatulla ajoneuvolla maantieajossa ja katuajossa, sekä hiilidioksidin maantiekuljetusten vuosipäästöt.

Tabell 11-5. Fordonsspecifika utsläppsfaktor per körkilometer (g/km) med tomt och lastat fordon på landsväg och gator samt årliga utsläpp från transporter av koldioxid.

	NOx		Hiukkaset	
	Maantieajo	Katuajo	Maantieajo	Katuajo
Täysperävaunuyhdistelmä, täysi	0,28 g/km	0,57 g/km	0,005 g/km	0,0085 g/km
Täysperävaunuyhdistelmä, tyhjä	0,2 g/km	0,47 g/km	0,004 g/km	0,007 g/km
Hankevaihtoehto, VE3	0,1 t/a		0,002 t/a	

11.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, siirtoputken, välivaraston ja nesteytyslaitoksen käyttöikä on arviolta noin 25 vuotta. Laitteistojen käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen elinkaaren päätyttyä laitteistot voidaan purkaa ja alueita voidaan käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden ja rakennusten purkamisen ilmanlaatuvaikutukset ovat samankaltaisia kuin uuden laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja ajoittuvat päiväaikaan. Purkutyö toteutetaan siten, ettei asutukselle aiheudu haitallisia vaikutuksia. Purkujätteet kuljetetaan hankealueelta hyötykäyttöön tai asianmukaiseen käsittelyyn.

11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä vaikutukset ilmanlaatuun pysyvät nykyisinä. Hankkeen toteuttamatta jättämistä on tarkasteltu edellä savukaasupäästöjen leviämismallinnuksen yhteydessä.

11.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille arvioidaan suureksi. Alueen ilmanlaatu on pääsääntöisesti vähintään hyvä. Savukaasupäästöjen tarkastelualueella on häiriintyviä kohteita, kuten asutusta sekä herkkiä kohteita kuten päiväkoteja ja kouluja. Vajaan kilometrin etäisyydellä on Sipoonkorven kansallispuisto.

Hankevaihtoehdot ovat samanlaisia savukaasupäästöjen osalta. Savukaasujen leviämismallinnuksen perusteella tarkasteltujen vaihtoehtojen päästöjen aiheuttamat ulkoilman epäpuhtauspitoisuudet (rikkidioksidi, typpidioksidi ja hengitettävät hiukkaset) alittavat selvästi voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidin maantiekuljetuksista syntyy NO_x- ja hiukkaspäästöjä, mutta määrät ovat niin vähäisiä, että niillä ei arvioida olevan oleellista vaikutusta ilmanlaatuun. Mallinnuksen perusteella hankevaihtoehtojen suurimmat savukaasupäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat pienempiä kuin nykytilannetta kuvaavassa

Copyright © AFRY Finland Oy

nollavaihtoehdossa. Kaikkien vaihtoehtojen (VE1-VE3) ilmanlaatuvaikutukset ovat savukaasujen leviämismallinnuksen mukaan vähäiset. Näin ollen on arvioitu, ettei muutosta nykytilaan (VE0) verrattuna ei ole.

Taulukko 11-6. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 11-6. Betydelsen av konsekvenser för luftkvaliteten i olika projektalternativ.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus			Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri					VE0 VE1 VE2 VE3				
	Erittäin suuri									

11.5 Arvioinnin epävarmuudet

Sääaineiston sääasemaksi on valittu se, jonka arvioitiin parhaiten kuvaavan tarkastelualeen tilannetta. Leviämismallinnuksessa käytetty sääaineisto on Helsinki-Vantaan lentoasemalta. Sääaineisto on läheltä jätevoimalan aluetta, joten sen arvioidaan kuvaavan hyvin tarkasteltavan alueen säätä. Näin ollen pitoisuuksiin vaikuttavien tekijöiden arvioidaan olevan kohtuullisella tarkkuudella tarkastelualuetta kuvaavia.

NO_2-pitoisuuksiin vaikuttavat ilmakemialliset reaktiot, joiden kuvaamiseen on käytetty ohjelmistoon liitettyä PVMRM-mallia. Malli tarvitsee lähtötiedoksi arvion otsonipitoisuudesta. Käytännössä ilmakemiallisten reaktioiden mallintaminen on melko monimutkaista ja malli yksinkertaistaa todellisuutta. Toisaalta aiempaan kokemukseen perustuen NO_2-pitoisuuksien arvioidaan olevan konservatiivisia eli varovaisia siten, että ne antavat pikemmin yläarvion kuin ala-arvion todellisesta tilanteesta.

Sään vaihtelusta johtuvaa epävarmuutta on laskennassa vähennetty tarkastelemalla pitoisuuksia usean vuoden sääaineistolla. Tässä on käytetty viideltä vuodelta olevaa sääaineistoa.

Mallinnuksella ei käytännössä saada täsmällisiä pitoisuusarvoja. Käytännössä myös pitoisuuksien alueellinen jakautuminen ja esimerkiksi suurimpien pitoisuuksien esiintymispaikka vaihtelevat säätilanteen mukaan. Todellinen sää vaihtelee vuosittain. Toisaalta mallinnuksella haetaankin pitoisuuksien suuruusluokkia, joita voidaan verrata pitoisuuksille annettuihin raja- ja ohjearvoihin. Arvioidaan, että sääaineiston lähtötietojen epävarmuuksista aiheutuvat tekijät eivät vaikuta pitoisuuksien perusteella tehtyihin päätelmiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

11.6 Vaikutusten lieventäminen

Vantaan jätevoimalan savukaasut puhdistetaan tehokkaasti. Ympäristö-, terveys- ja viihtyvyyshaittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi laitoksille on valittu niin tehokkaat savukaasujen puhdistuslaitteistot ja -menetelmät, että päästöt eivät ylitä niille ympäristöluvassa asetettavia raja-arvoja.

Leviämismallin avulla on varmistettu, että talteenottolaitoksen piippu on riittävän korkea takaamaan tehokkaan savukaasujen laimenemisen. Näin vaikutus alueen ilmanlaatuun on vähäinen eivätkä ilmanlaadulle asetetut raja- ja ohjearvot ylity.

Copyright © AFRY Finland Oy

12 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS

YHTEENVETO

- Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista, kuten melusta, tärinästä ja raskaan liikenteen määrän kasvusta ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti jätevoimalan alueen ympäristöön.
- Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ja raskaan liikenteen määrä ovat hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 suurempia, sillä vaihtoehdoissa nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan kiinteistölle Vuosaaren sataman sijaan. Vuosaaren satama-alueella rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tavanomaista rakentamisen aikaista häiriövaikutusta, eikä rakennusalueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asutusta.
- Siirtoputken rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä ja paikallisia meluvaikutuksia erityisesti kallioisilla alueilla, joissa tehdään pienimuotoista louhintaa (VE1 ja VE2). Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan kuitenkin vähäisiksi ja lyhytaikaisiksi. Liikenteen sujuvuuteen voi kohdistua ajoittaisia vaikutuksia putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa.
- Virkistyskäyttöön voi kohdistua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta kuten melua rakennusalueiden läheisyydessä sekä väliaikaisia käyttörajoituksia siirtoputken kanssa risteävien tai samaa linjaa kulkevien virkistysreittien ja kevyen liikenteen väylän (reittiosuus B) kanssa.
- Hankkeen toiminnan aikainen melu jää alle melulle asetettujen ohjearvojen kaikilla mittauspisteillä melumallinnuksen mukaan. Jätevoimalan alueella melun keskiäänitason nousu on suurempaa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 (enimmillään 4 dB) vaihtoehtoon VE1 verrattuna.
- Päivittäistä raskasta liikennettä syntyy vaihtoehdossa VE3, jossa nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan putkilinjan sijasta säiliökuorma-autoilla. Mikäli kuljetukset suuntautuvat tietunnelin sijaan Vuosaaren asutun alueen läpi poikkeustilanteissa, ovat vaikutukset suuremmat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen alueella sijaitsevan asutuksen ja herkkien kohteiden vuoksi.
- Päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankkeen toiminnalla ei ole haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä hankevaihtoehtojen VE1-VE3 savukaasupäästöjen ympäristöön aiheuttamat päästöpitoisuudet ovat pienemmät kuin nykytilanteessa leviämisolosuhteiden muutoksen vuoksi.
- Hankkeen toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen lähialueen virkistyskäyttöön.
- Hankkeen toiminta ei aiheuta terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, ilmanlaadun, melun ja tärinän raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimpien herkkien kohteiden luona.
- Hankkeen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys vähäisen kielteiseksi. Hankkeella on myönteisiä

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen positiivisten ilmastovaikutusten myötä.

12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi kattaa vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön. Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa, hyvinvoinnin jakautumisessa tai asuinympäristön viihtyvyydessä. Terveysvaikutuksilla tarkoitetaan ihmisen terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Hankkeen vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön ja terveyteen on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa melu-, liikenne- ja ilmanlaatuvaikutuksista sekä maankäyttöön kohdistuvista vaikutuksista. Arviointi on kohdennettu sekä merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin että niihin vaikutuksiin, jotka ihmiset kokevat merkittäviksi, ja jotka voivat aiheuttaa huolia.

Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä muiden herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista.

Sidosryhmien suhtautumista hankkeeseen on selvitetty hyödyntämällä YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa ja hankkeen seurantaryhmässä esitettyjä näkemyksiä (ks. luku 5.4.2 ja 5.4.3) Arvioinnin tueksi toteutettiin lisäksi pienryhmähaastatteluita hankkeen lähialueen asukasyhdistyksille ja ympäristöjärjestön edustajille (ks. luku 12.1.1). YVA-ohjelmasta ei jätetty yhtään mielipidettä.

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia voivat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, muut päästöt ilmaan sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen alustavassa riskinarvioinnissa on huomioitu mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen. Riskejä ja häiriötilanteita on käsitelty luvussa 18 (Onnettomuus- ja häiriötilanteet).

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden, kuten melu, maisema, liikenne, vaikutuksia on tarkasteltu alueellisesti siinä laajuudessa, kuin mitä hankkeen vaikutusarviot osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Arvioinnissa on tunnistettu ne alueet tai esimerkiksi virkistyskäyttökohteet, joihin hankkeen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ulottuvat.

12.1.1 Pienryhmähaastattelut

Osana hankkeen ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arviointia toteutettiin kaksi pienryhmähaastattelua. Ensimmäinen tilaisuus kohdennettiin Vantaan Energian jätevoimalan alueen sidosryhmiin, ja toinen siirtoputken sekä Vuosaaren alueen sidosryhmiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tilaisuuksiin osallistui kahden asukasyhdistyksen edustajat sekä Suomen luonnonsuojeluliiton edustajia. Pienryhmätilaisuudet järjestettiin Teams-kokouksina syyskuussa 2025.

Tilaisuudessa YVA-konsultti esitteli hankkeen ja sen ympäristövaikutusten arvioinnin etenemisen, jonka jälkeen keskusteltiin hankkeen mahdollisista vaikutuksista, ympäristön nykytilasta, herkistä kohteista sekä osallistujien huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää kysymyksiä hankkeesta ja YVA-menettelystä.

Tilaisuuksissa hankkeen teknologiaan liittyviä kysymyksiä saatiin muun muassa hiilidioksidin siirtoputken leveydestä, siirtokapasiteetistä ja nesteytetyn hiilidioksidin ominaisuuksista. Huolta herättivät muun muassa laitosten tulipaloriskit, Niinisaarentien ja Mustavuoren alueen puuston säilyminen ja luontovaikutukset, nesteytetyn hiilidioksidin rekkakuljetukset sekä siirtoputken kaivuutyöt. Siirtoputken rakentaminen herätti huolia, sillä Helsingissä on tapahtunut kaivuu-urakoiden yhteydessä vahinkoa luontoon kaivuusuunnitelmista huolimatta. Herkkinä kohteina esitettiin jätevoimalan itäpuolella sijaitsevat ekologiset yhteydet, joiden säilyminen herätti keskustelua. Hankkeella ei ole vaikutuksia kyseisiin ekologisiin yhteyksiin. Keskustelussa tuotiin esiin, että mikäli Vuosaaren tietunneli on pois käytöstä, se lisää rekkaliikennettä Kallvikintiellä merkittävästi vaihtoehdossa VE3.

Keskustelua herättivät lisäksi jätteenkäsittelyyn liittyvät mahdolliset ongelmat, esimerkiksi hajuhaitat ja tuhoeläimet, sekä ilmapäästöjen seuranta jätevoimala-alueella. Muutamissa kysymyksissä nousi esiin huoli mahdollisista sabotaaseista hankkeen toimintoja kohtaan.

Alueen muista hankkeista nostettiin esiin mahdollisten yhteisvaikutusten osalta suunnitteilla oleva Anttila-Länsisalmi voimajohtohanke, Vuosaaren tietunnelin alkava remontti vuoden 2026 alussa ja Mellunmäen itäpuolella sijaitsevan osan kehittäminen asuinalueena, jonka läheltä siirtoputken on suunniteltu kulkevan.

Hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset koettiin merkittävinä ja hanke koettiin pääosin myönteisenä ja kannatettavana. Sidosryhmät toivoivat viestintää hankkeesta esimerkiksi sosiaalisen median kautta. Pienryhmätilaisuudet koettiin myönteisinä ja informatiivisina tilaisuuksina.

Tilaisuudessa esiin tulleet huomiot on sisällytetty tähän YVA-selostukseen.

12.2 Nykytila

12.2.1 Asutus

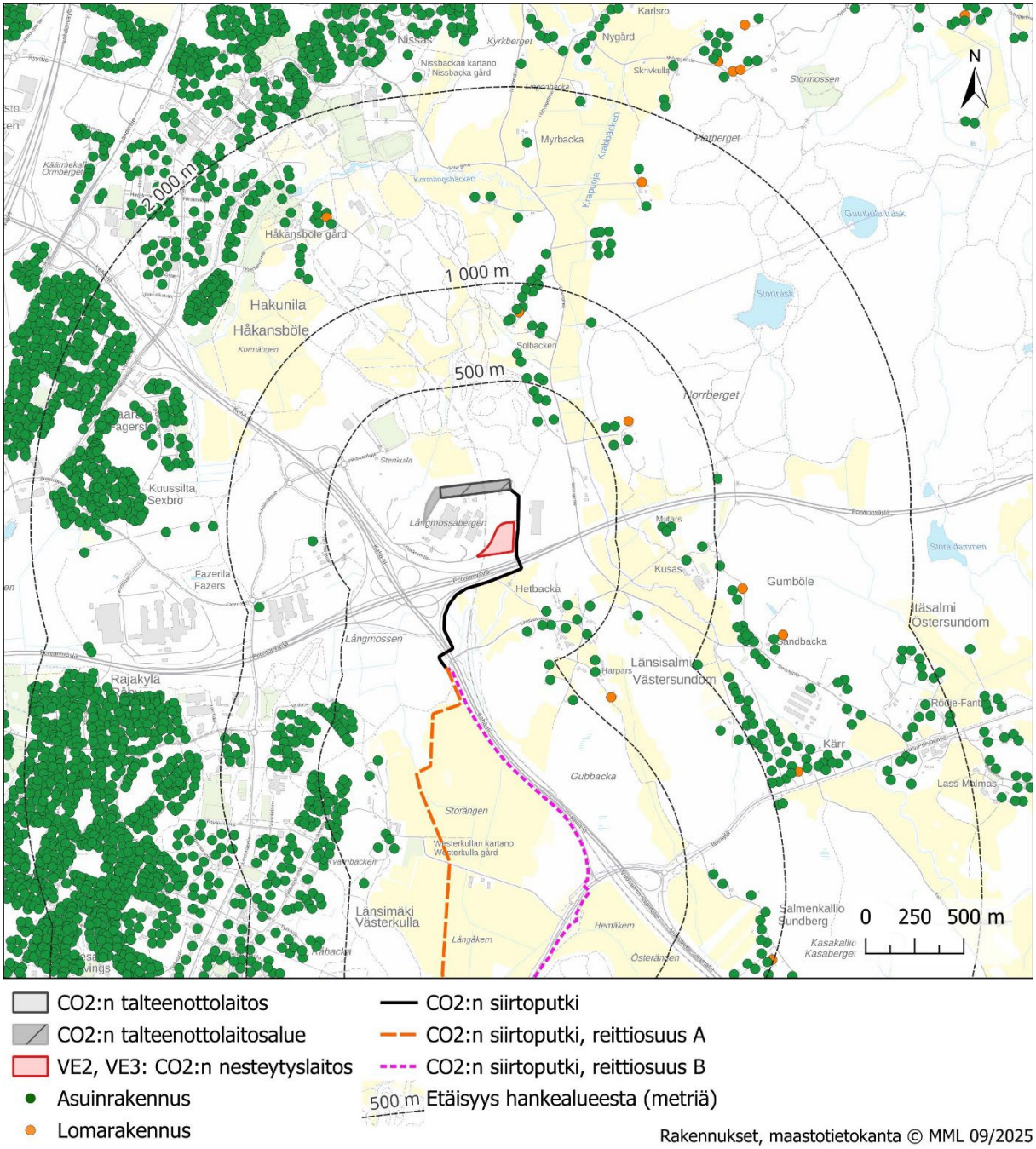
12.2.1.1 Jätevoimalan alue

Vantaan Långmossebergenin jätevoimalan alue kuuluu harvaanasuttuun Ojangon asuinalueeseen. Sen eteläpuolella sijaitsee niin ikään harvaan asuttu Länsisalmen kaupunginosa (Kuva 12-1). Jätevoimalaitosalueesta noin 1,5–2 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Vantaan Hakunila, Vaarala, Rajakylä ja Länsimäki sekä Helsingin Östersundom.

Hiilidioksidin talteenotto tapahtuu jätevoimalaitosalueella, kuten myös hiilidioksidin nesteytys hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Lähimmät asuintalot sijaitsevat Sotungintien varrella, reilun 300 metrin päässä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta koilliseen. Porvoonväylän eteläpuolella Länsisalmessa lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat reilu 600 metriä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja noin 350–400 metrin päässä hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta etelään (vaihtoehdot VE2 ja VE3). Voimalaitosalueesta länteen sijaitsee

Copyright © AFRY Finland Oy

yksittäinen asuinrakennus Lemmenkujan varrella reilun 500 metrin etäisyydellä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta (Kuva 12-1).



Kuva 12-1. Vakituinen asutus ja loma-asutus jätevoimalan ja siirtoputken pohjoisosan läheisyydessä.

Bild 12-1. Bostads- och fritidshus i närheten av avfallskraftverket och den norra delen av överföringsledningen.

12.2.1.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

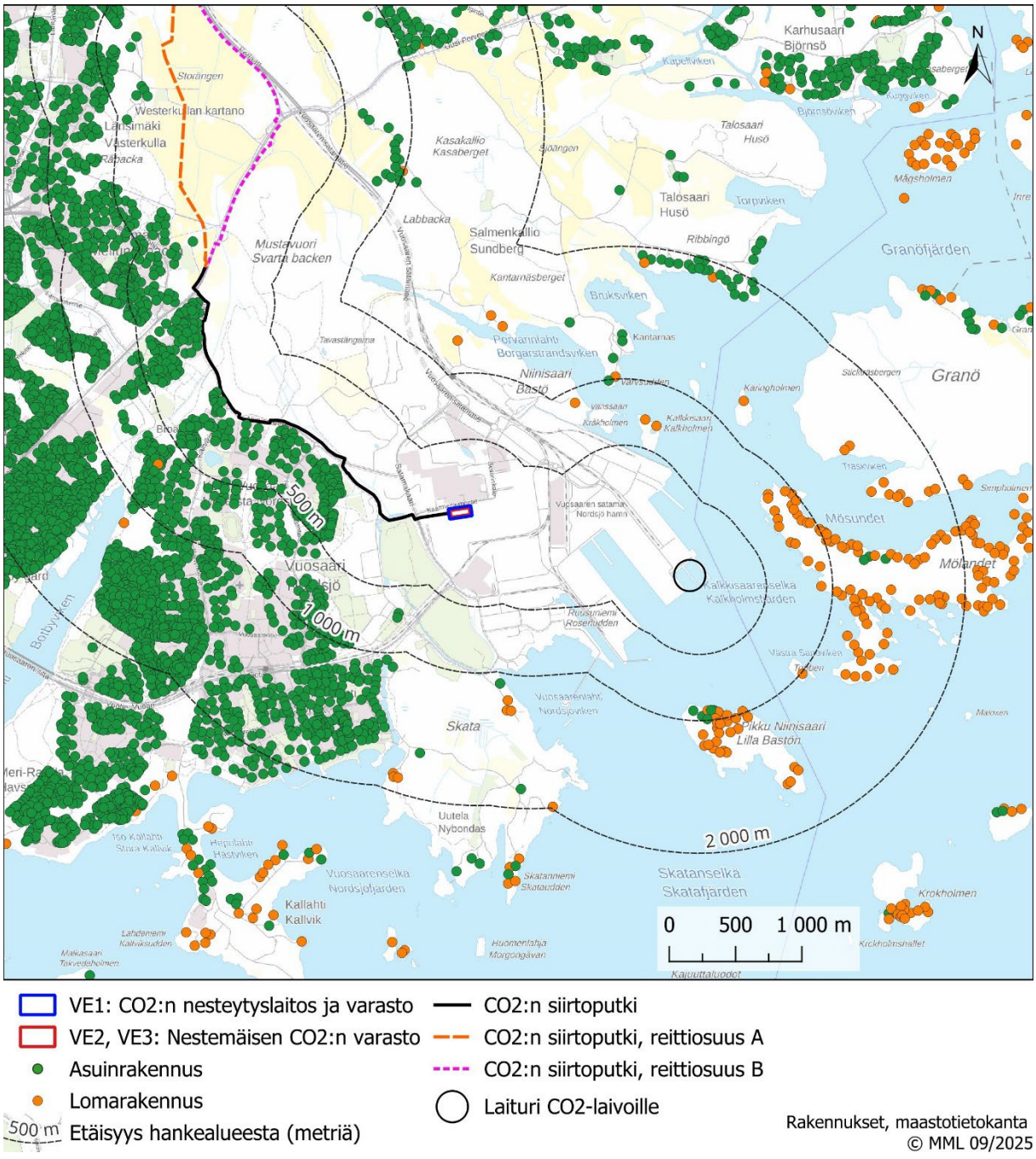
Hiilidioksidin siirtoputki kulkee jätevoimalan alueelta Porvoonväylän ali kohti etelää. Lähin asuinrakennus sijaitsee Hetbackassa Porvoonväylän eteläpuolella noin reilun 200 metrin etäisyydellä siirtoputkesta. Siirtoputki alittaa Kehä III:n, jonka jälkeen sen vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B erkanevat. Reittiosuus A kulkee kohti etelää Storängenin peltoalueella. Lähin asuinrakennus sijaitsee noin 200 metriä koilliseen (Kuva 12-1). Siirtoputken reittiosuus A kulkee Westerkullan kartanon itäpuolelta reilun 200 metrin etäisyydellä kohti etelää. Länsimäen asutusalue sijaitsee reittiosuuden A länsipuolella, siirtoputken itäpuoli on asumatonta. Siirtoputken reittiosuus B kulkee Kehä III:n varrella kevyen liikenteen väylää pitkin alittaen Itäväylän ja jatkaen Itäväylän itäpuolella kevyen liikenteen väylää lounaaseen. Alueella ei ole asutusta. Lähin reittiosuutta B sijaitseva asuinrakennus on Kehä III:n itäpuolella Länsisalmen alueella reilun 400 metrin etäisyydellä.

Nybondasin kohdalla Itäväylän länsipuolella siirtoputken reittiosuus A ohittaa yksittäisen asuintalon noin 80 metrin etäisyydeltä, reittiosuus B kulkee hieman idempänä Itäväylän suuntaisesti. Vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B kohtaavat Itäväylän länsipuolella, jonka jälkeen siirtoputken reitti kulkee Itäväylän rinnalla noin reilu 150 metriä, kunnes jatkaa Kallvikintien, Niinisaarentien ja Itäreimarintien rinnalla hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (hankevaihtoehto VE1) ja välivaraston alueelle. Kallvikintien länsipuolella, tien välittömässä läheisyydessä, on Fallbackan asuinalue ja Broändan asuinalue sekä Niinisaarentien eteläpuolella Keski-Vuosaaren kaupunginosa. Siirtoputken itä- ja pohjoispuolella ei ole asutusta (Kuva 12-1 ja Kuva 12-3).

12.2.1.3 Vuosaaren satama-alue

Lähimmät asuinrakennukset Vuosaaren satama-alueen hanketoiminnoista sijaitsevat Keski-Vuosaaren asuinalueella noin 800 metrin etäisyydellä länteen. Aurinkolahden kaupunginosa sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä lounaaseen (Kuva 12-2). Vuosaaren satamaan sijoittuvien hanketoimintojen lähialue itä- ja pohjoispuolella on pääosin asumatonta. Reilun kilometrin etäisyydellä sijaitsee muutamia yksittäisiä vapaa-ajan rakennuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 12-2. Vakituinen asutus ja loma-asutus siirtoputken eteläosan ja Vuosaaren satama-alueen läheisyydessä.

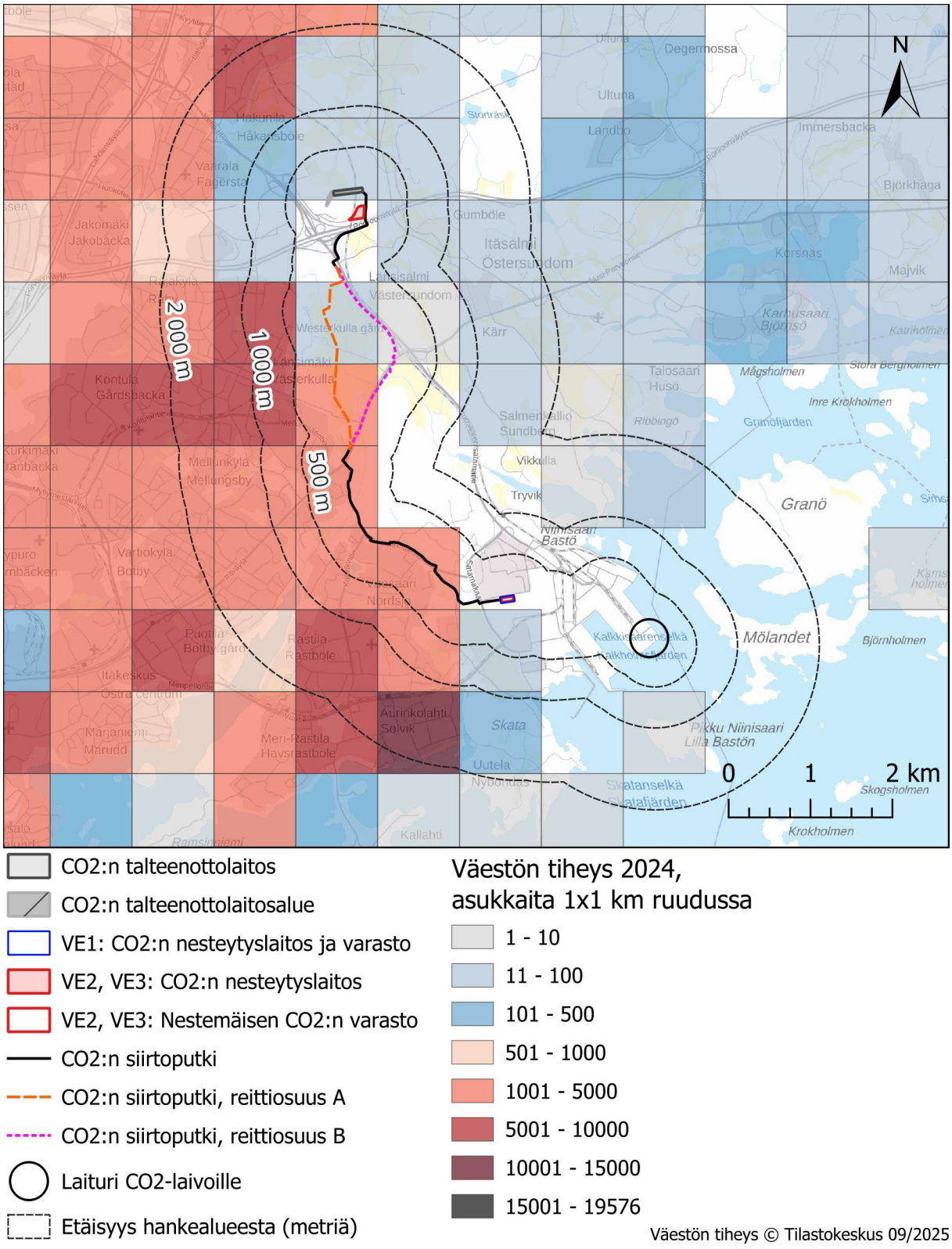
Bild 12-2. Bostads- och fritidsbebyggelse i närheten av den södra delen av överföringsledningen och Nordsjö hamnområde.

12.2.1.4 Väestöntiheys hanketoimintojen ympärillä

Vuonna 2023 Ojangon alueella asui 68 henkilöä ja Länsisalmessa 29 henkilöä (Vantaan kaupunki 2024). Vaaralassa asui 3 089 henkilöä, Rajakylässä 4 128 henkilöä ja Länsimäessä 5 865 henkilöä. Lähialueen asuinalueista Hakunila on asukasluvultaan runsaslukuisin 12 435 henkilön väestömäärällä, mutta se sijaitsee lähimmillään noin 1,4 kilometrin päässä jätevoimalan alueesta. (Kuva 12-3).

Vuosaaren väkiluku oli 39 069 vuonna 2023 (Helsingin kaupunki 2024d). Vuosaareen kaupunginosan väestöennuste on kasvava ja ennusteen mukaan vuonna 2038 alueella asuu 45 651 ihmistä. Keski-Vuosaaren väkiluku oli 13 770 ihmistä ja Aurinkolahden asuinalueen väkiluku oli 8 782 ihmistä vuonna 2023. Siirtoputken varrella sijaitsevan Mellunmäen väkiluku oli 9 395 henkilöä vuonna 2023 (Kuva 12-3).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 12-3. Väestöntiheys hankkeen toimintojen ympärillä.

Bild 12–3. Befolkningstäthet i närheten av projektets funktioner.

Copyright © AFRY Finland Oy

12.2.2 Muut herkät kohteet

12.2.2.1 Jätevoimalan alue

Jätevoimalan alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai kouluja (Kuva 12-4). Lähin koulu, Västersundoms skola sijaitsee reilun 800 metrin etäisyydellä hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja reilu 500 metriä nesteytyslaitoksesta (vaihtoehdot VE2 ja VE3) Porvoonväylän eteläpuolella Länsisalmen alueella.

12.2.2.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

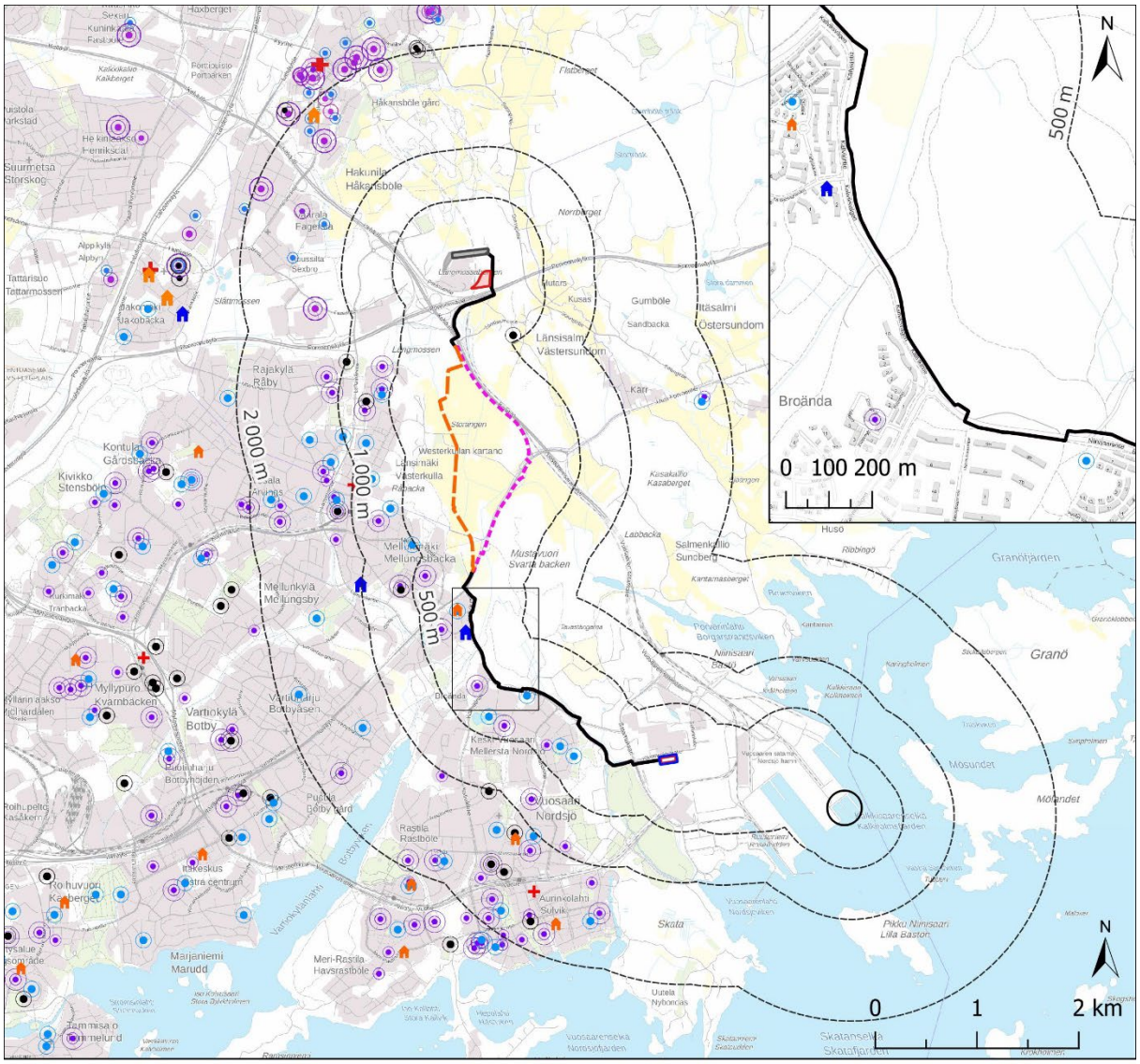
Koulu sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä hiilidioksidin siirtoputkesta Länsisalmen alueella. Siirtoputkea etelään mentäessä Länsimäen alueella sijaitsee kolme päiväkotia lähimmillään reilun 500 metrin etäisyydellä ja koulu reilun 600 metrin etäisyydellä siirtoputken reittiosuudesta A (Kuva 12-4). Mellunmäen alueella siirtoputkesta luoteeseen sijaitsee päiväkoti reilun 300 metrin etäisyydellä. Alueella sijaitsee myös kouluja lähimmillään reilun 500 metrin etäisyydellä. Siirtoputken reittiosuuden B lähistöllä ei sijaitse päiväkoteja tai kouluja.

Fallbackan asuinalueella sijaitsee päiväkoti reilun 200 metrin päässä siirtoputkesta sekä Bröändan asuinalueella noin 150 metrin etäisyydellä siirtoputkesta. Keski-Vuosaaren alueella sijaitsee useampi koulu lähimmillään reilun 700 metrin etäisyydellä siirtoputkesta.

12.2.2.3 Vuosaaren satama-alue

Keski-Vuosaaren ja Aurinkolahden alueella sijaitsee useampi koulu yli kilometrin etäisyydellä hiilidioksidin nesteytyslaitoksesta (VE1) ja välivarastosta (VE1-VE3) (Kuva 12-4). Lähin päiväkoti sijaitsee noin 1,2 kilometrin etäisyydellä länteen. Keski-Vuosaaren alueella sijaitsee palvelutalo noin 1,8 kilometrin etäisyydellä. Aurinkolahdessa sijaitsee terveysasema noin kahden kilometrin etäisyydellä.

Copyright © AFRY Finland Oy



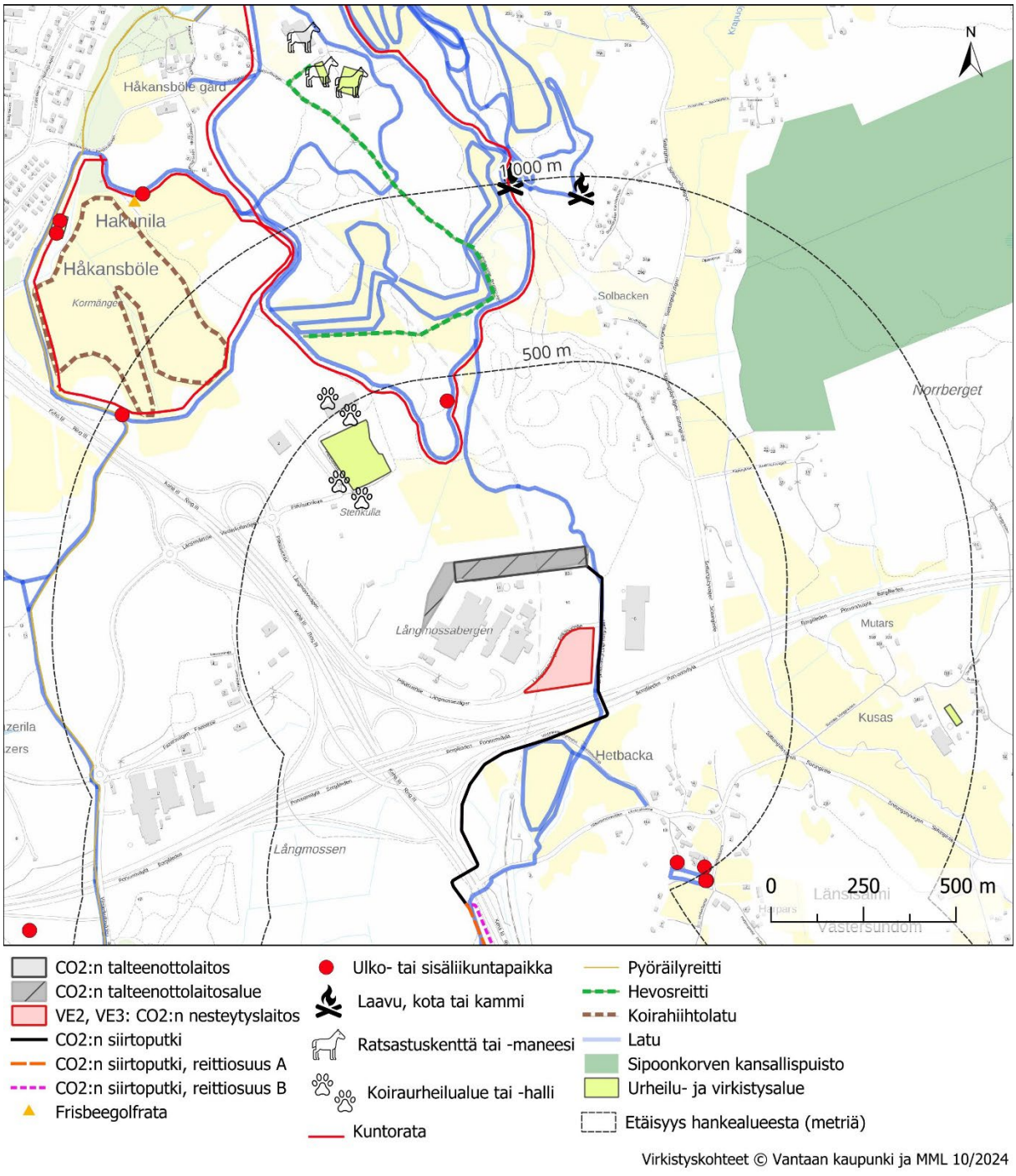
Kuva 12-4. Hankkeen toimintojen lähellä sijaitsevat herkät kohteet.

Bild 12-4. Känsliga platser som ligger nära projektets funktioner.

12.2.3 Virkistysalueet

12.2.3.1 Jätevoimalan alue

Långmossebergenin jätevoimalan pohjoispuolella sijaitsee Ojangon virkistysalue ulkoilu- ja ratsastusreitteineen sekä hiihtolatuineen (Kuva 12-5). Ojangon ulkoilualueella sijaitsee valaistu Hakunilan kuntorata sekä Ojangon koiraurheilukeskus.



Kuva 12-5. Virkistysreitit ja -kohteet jätevoimalan lähialueella.

Bild 12–5. Rekreationsleder och -områden i närheten av avfallskraftverket.

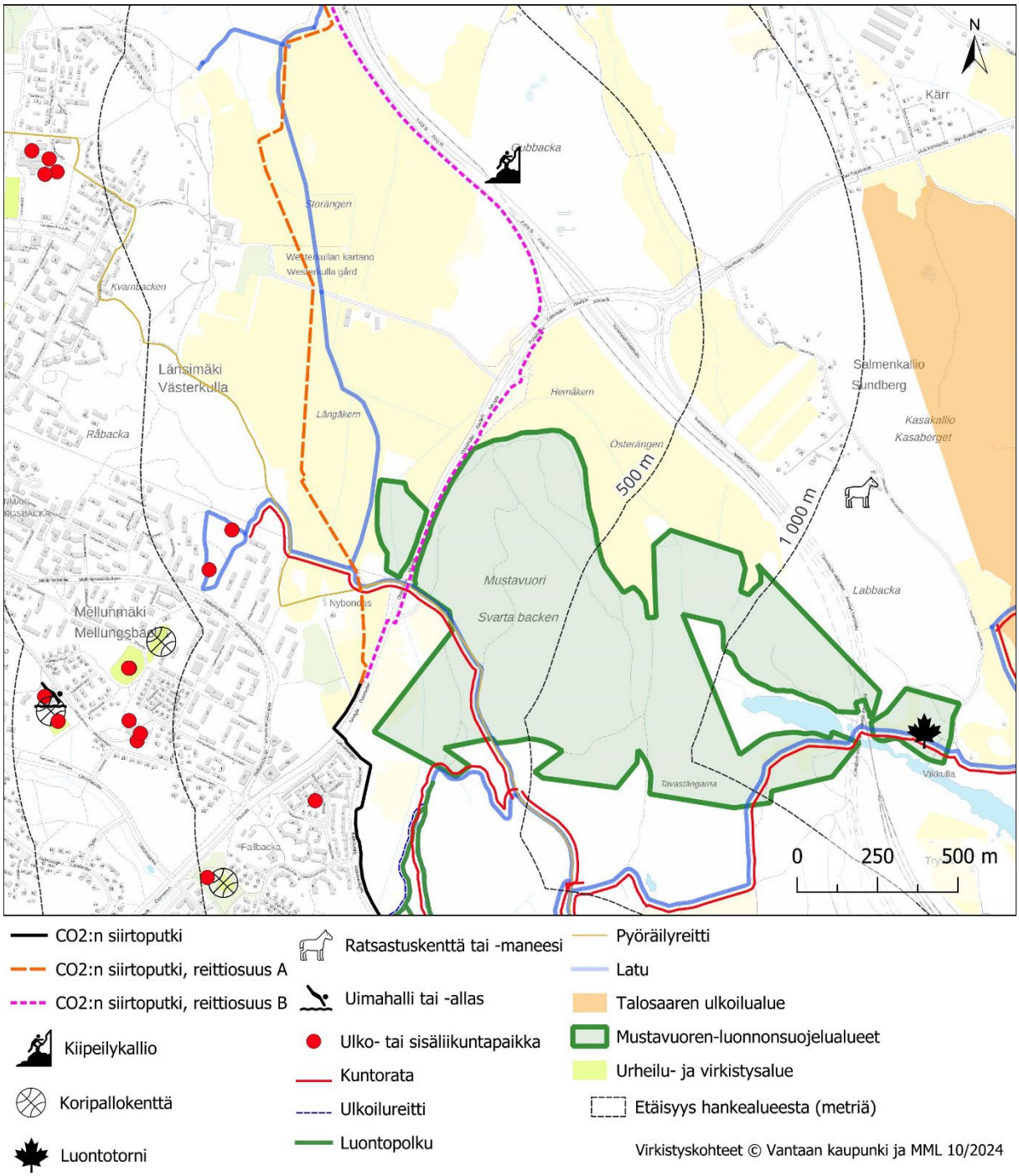
12.2.3.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hiilidioksidin siirtoputken alkuosa sekä vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee yhdyshiihtoladun (talvisin, kesäisin hiekkatie) rinnalla tai sen läheisyydessä Nybondasiin asti (Kuva 12-6). Länsisalmessa Västersundomin koulun liikuntapaikat jäävät siirtoputken itäpuolelle. Länsimäen jalopuumetsä sijaitsee siirtoputken reittiosuuden A länsipuolella sen välittömässä läheisyydessä Länsimäen kaupunginosassa. Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus

B kulkee Kehä III:n länsipuolella kevyen liikenteen väylällä. Kehä III:n itäpuolella sijaitseva kiipeilykallio Gubbackan alueella sijaitsee reittiosuudesta B noin 100 metrin etäisyydellä. Reittiosuus B kulkee Itäväylän varrella kevyen liikenteen väylällä, Mustavuoren luonnonsuojelualueen välittömässä läheisyydessä.

Nybondasin alueella siirtoputken reittiosuus A risteää Mellunmäki-Mustavuori kuntoradan ja pyöräilyreitin kanssa, reittiosuus B risteää Mellunmäki-Mustavuori kuntoradan ja pyöräilyreitin kanssa Itäväylän itäpuolella. Mellunmäen ulkoliikunta-alue jää siirtoputken länsipuolelle noin 400 metrin etäisyydelle reittiosuudesta A.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 12-6. Virkistysreitit- ja kohteet siirtoputken lähialueella.

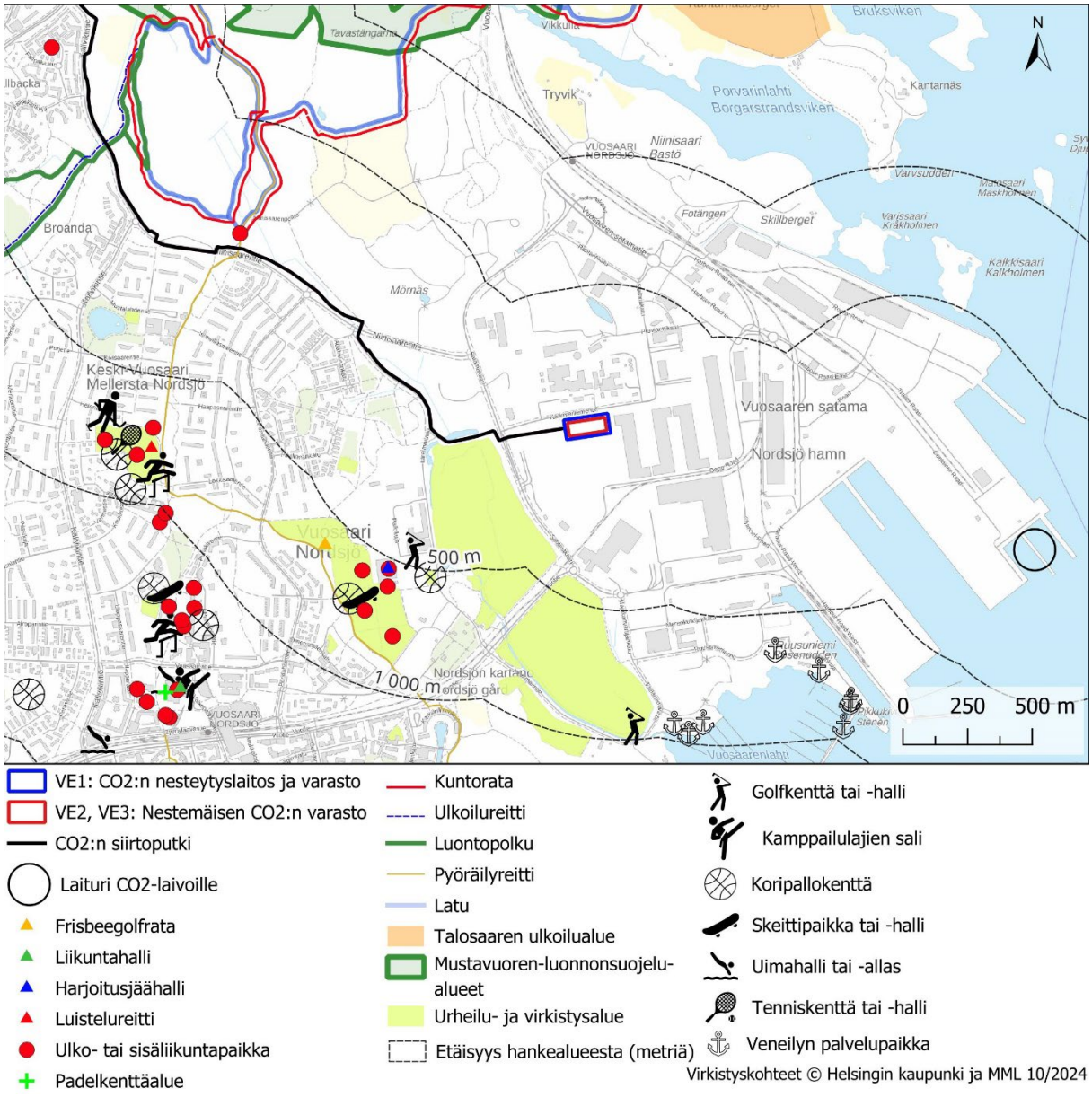
Bild 12–6. Rekreationsleder och -områden i närheten av rörledningen.

Fallbackassa sijaitsee ulkoliikunta- ja leikkipaikka noin 120 metriä siirtoputkesta (Kuva 12-7). Mustavuoren luonnonsuojelualue retkeily- ja pyöräreitteineen sijaitsee siirtoputken itäpuolella. Luontopolku risteää siirtoputken kanssa Fallbackan eteläosassa sekä pyöräily-reitti sen kulkiessa Niinisaarentien rinnalla. Ulkoliikuntapaikka sijoittuu siirtoputkesta reilu 70 metriä pohjoiseen Niinisaarenpolun varrelle. Siirtoputki kulkee Vuosaaren golfkentän pohjoispuolelta Vuosaaren satama-alueelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

12.2.3.3 Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren satama-alueen lähiympäristössä sijaitsee virkistyskohteita kuten Mustavuoren luonnonsuojelualue retkeilyreitteineen satama-alueen toimintojen pohjoispuolella lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä (Kuva 12-7). Vuosaaren golf-kenttä sijaitsee hanketoimintojen länsipuolella. Golfkentän länsipuolella sijaitsee ulkoliikuntapaikkoja, kuten koripallokentät ja ulkokuntosali noin 700 metriä sataman hanketoiminnoista. Uutelan ulkoilu- ja virkistysalue sijaitsee alueen eteläpuolella reilun kilometrin etäisyydellä. Vuosaaren sataman eteläosassa sijaitsee kaksi pienvenesatamaa. Merialueella harrastetaan purjehdusta ja veneilyä. Porvarinlahdella noin 1,6 kilometrin etäisyydellä satama-alueesta sijaitsee lintutorni. Laiturialueen lähisaarilla sijaitsee vapaa-ajan asuinrakennuksia (Kuva 12-2) ja aluetta käytetään omatoimiseen virkistykseen.



Kuva 12-7. Virkistysreitit- ja kohteet Vuosaaren satama-alueen lähialueella.

Bild 12–7. Rekreationsleder och -områden i närheten av Nordsjö hamnområde.

12.3 Vaikutusten arviointi

12.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen esirakentamis- ja rakentamistyöt kestävät noin neljä vuotta, jonka aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi kohdistua rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia hankealueen läheisyydessä.

Melumallinnuksen mukaan jätevoimalan lähialueen melun keskiäänitaso ei juurikaan nouse hiilidioksidin talteenottolaitoksen tontin louhinnan aikana, mutta tietyt rakennustyöt, esimerkiksi räjäytykset ja mahdollinen paalutus, voivat kuulua lähimpien asuinrakennusten luona yksittäisinä melutapahtumina. Nesteytyslaitoksen tontin louhinta jätevoimalan alueella (vaihtoehdot VE2 ja VE3) nostaa melun keskiäänitasoa erityisesti Porvoonväylän eteläpuolella. Alue on harvaan asuttua pientaloaluetta ja 500 metrin etäisyydellä jätevoimalan alueesta on noin yhdeksän taloa. Melun keskiäänitaso nousee noin 5 dB melumallinnuksen mukaan lähimmän asuinrakennuksen luona nesteytyslaitoksen tonttiin nähden (tasolle 63 dB). Muutos on aistivaraisesti havaittavissa ja muutosta voidaan pitää merkittävänä. Melu on kuitenkin luonteeltaan ajoittaista, hetkittäistä ja louhinnan aika on rajattu. Kokonaisuudessaan louhinnan kestoksi on arvioitu noin 6–9 kuukautta, mikä sisältää sekä hiilidioksidin talteenottolaitoksen että nesteytyslaitoksen tontin louhinnan. Porvoonväylän eteläpuolella hallitseva äänimaisema on nykytilanteessa tieliikennemelu, jonka keskiäänitaso on päiväaikaan noin 58 dB tieliikenteen nykytilan melumallinnuksen mukaan (luku 9.2.1). Tämä ylittää päiväajan ohjearvon 55 dB jo nykyisissä olosuhteissa.

Havaittavaa melun keskiäänitason nousua voi ilmetä myös Sotungintien itäpuolella, jossa asuinrakennuksen läheisyydessä melutaso nousee noin 3 dB. Rakentamisen aikainen melu voidaan kokea asumisviihtyvyyttä heikentävänä ja häiritsevänä erityisesti meluavimpien työvaiheiden aikana yksilöstä riippuen. Luvussa 9 on havainnollistettu melumallinnuksen tuloksia kartoilla. Meluavimmat rakentamisvaiheen työt tehdään pääosin päivisin ja arkisin.

Siirtoputken rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä ja paikallisia meluvaikutuksia työmaan siirtyessä siirtoputken linjaa eteenpäin. Siirtoputken asentaminen voi vaatia kallioisilla alueilla louhintaa, josta syntyy tilapäistä impulssimaista melua. Louhinnan meluvaikutuksista voi syntyä tilapäistä viihtyvyyshaittaa rakennusalueen läheisyyteen, mutta kestoltaan häiriö on lyhytaikainen. Vuosaaren satama-alueen rakennusalueelta saattaa kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennusvaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja, sillä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 800 metrin etäisyydellä.

Jätevoimalan alueen louhinta sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin etäisyydelle lähimmistä asuinrakennuksista hankealueen koillispuolella hankevaihtoehdoissa VE1-VE3 ja eteläpuolella niin ikään noin 300 metrin etäisyydelle hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Ilman vaimennustoimenpiteitä lähimpien rakennusten luona toteutuva tärinä voi olla aistinvaraisesti havaittavissa (5–10 mm/s havaittava, Laurila & Hakala 2010) (ks. luku 9.1). Räjäytyksiä tehdään päiväaikaan rajattu määrä, noin neljä kertaa päivässä, jotta tärinää ei esiinny toistuvasti. Rakenteiden vaurioitumisen kannalta tärinä ei etäisyysperusteisesti muodosta riskiä.

Hankealueen liikennemäärä voi kasvaa useilla sadoilla ajoneuvoilla vuorokaudessa, mutta määrissä esiintyy huomattavia ajallisia vaihteluita rakennusvaiheen (noin neljä vuotta) mukaan. Vaikka henkilö- ja raskaan liikenteen määrä kasvaa, liikenteen sujuvuuden ei

Copyright © AFRY Finland Oy

arvioida heikentyvän merkittävästi, sillä hankealueella on hyvät tieyhteydet eri suuntiin. Raskaan liikenteen lisääntyminen tietyissä rakennusvaiheissa voi kuitenkin lisätä vakavien liikenneonnettomuuksien riskiä, ja se voi vaikuttaa koettuun liikenneturvallisuuteen. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 raskaan liikenteen määrä on suurempi vaihtoehtoon VE1 verrattuna, sillä louheen kuljetusta pois rakennusalueelta tarvitaan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 enemmän (noin 7 000–11 000 kuormaa). Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputken rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä häiriöitä liikenteelle erityisesti risteysalueilla, esimerkiksi kaistojen sulkemisen tai nopeusrajoitusten alentamisen muodossa. (ks. Luku 10 Liikenne) Liikennemäärien kasvu kasvattaa lievästi melutasoa tiestön läheisyydessä. Asiantuntijaarvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien asuinrakennusten luona, kun tien kunnossapidosta pidetään huolta.

Rakentamiseen liittyvä liikenne ja maanrakennustyöt voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä. Pölyämisen arvioidaan kuitenkin jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan rakennusalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun eikä näin ollen ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta muodostuvan pohjaveden määrään hankealueella (jätevoimalan alue, siirtoputki, Vuosaaren satama) tai pysyviä haitallisia vaikutuksia pohjaveden laadulliseen tilaan 1-luokan pohjavesialueilla Vartiokylässä ja Vuosaaressa (ks. luku 13). Pintavesivaikutukset muodostuvat kiintoainekuormituksesta ja samentumisesta sekä louhinnan räjähdysainejäämistä peräisin olevasta typpikuormituksesta työmaavesiä vastaanottaviin vesistöihin. Vaikutukset ovat tilapäisiä ja niillä ei arvion mukaan ole merkitystä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön (ks. luku 14).

Rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää pääosin vähäiseksi jätevoimalan alueella, siirtoputken alueella ja Vuosaaren satama-alueella. Siirtoputken rakentamista varten puustoa poistetaan joko korkeintaan 2,5 metrin leveydeltä Vuosaaressa Mustavuoren alueella ja Itäreimarintien varrelta tai kahdeksan metrin leveydeltä esimerkiksi Niinisaarentien varrelta. Itäväylän pohjoispuolelta siirtoputken reittiosuuden B:n läheisyydestä ja Mustavuoren luoteisosasta ei poisteta puustoa lainkaan. Maisemavaikutus ja vaikutukset virkistyskäyttöön jäävät arviolta vähäiseksi puustoreunan siirtyessä hieman kauemmas tiestä, mutta metsävyöhykkeen säilyessä pääosin kuitenkin yhtenäisenä.

Hankkeen rakentamisesta voi aiheutua tilapäisiä haitallisia vaikutuksia rakentamisalueiden lähistöllä tapahtuvaan virkistyskäyttöön. Näitä vaikutuksia voivat olla esimerkiksi lisääntynyt työmaaliikenne sekä rakentamisesta aiheutuvat häiriöt, kuten melu. Vaikutuksia voi aiheutua jätevoimalan alueen pohjois- ja itäpuolella sijaitseviin virkistysreitteihin ja -paikkoihin, mm. ulkokuntoilupaikka, kuntorata, latu ja koiraurheilualue. Louhinta, räjäytykset, mahdollinen paalutus ja lisääntyvä liikenne voivat heikentää alueen virkistysarvoa väliaikaisesti rakentamisen aikana. Nesteytyslaitoksen tontin louhinta ja rakennustyöt voivat vaikuttaa sen läheisyydessä sijaitsevan latureitin käyttöön rakennusaikana ja mahdollisia rajoituksia käytölle voi esiintyä, mikäli lumitilanne sallii ladun teon alueelle rakennusaikana.

Myös hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu osittain latuverkon läheisyyteen jätevoimalan alueen itäpuolella Långmosseninkujalla sekä reittivaihtoehdon A osalta. Mikäli rakennustöitä toteutetaan talvikaudella, voi latuverkon käyttöön syntyä väliaikaisia ja paikallisia rajoituksia. Siirtoputken reittivaihtoehto B sijoittuu Kehä III:n länsipuolella kevyen liikenteen

Copyright © AFRY Finland Oy

väylälle. Rakentaminen voi aiheuttaa rajoituksia kevyen liikenteen väylän hyödyntämiseen ja kevyen liikenteen turvallinen kulku varmistetaan rakennustöiden aikana. Siirtoputki risteää lisäksi Vartiokylänlahden luontopolun, Mustavuori–Vuosaarensilta-ulkoilureitin sekä ladun ja pyöräilyreitin kanssa. Näiden reittien käyttöön rakennusalueella voi kohdistua tilapäisiä ja lyhytaikaisia rajoituksia työn aikana.

Pintavesi-, pohjavesi, ilmanlaatu-, melu- ja tärinävaikutusten arvioinnissa esitettyjen arvioiden perusteella suoria terveysvaikutuksia ei aiheudu rakentamisen aikana. Herkille ihmisille kuitenkin pienetkin häiriötekijät voivat aiheuttaa haittaa etenkin hankealueen lähialueilla, joille kohdistuu useampia samanaikaisia häiriöitä (melu, liikenne, tärinä). Erityisesti rakentamisen aikainen louhinnan aiheuttama melu voidaan kokea häiritsevänä. Louhinta on kuitenkin tilapäistä ja melun voimakkuudessa on päiväkohtaista vaihtelua. Haittaaika on rajattu eikä louhintaa tehdä yöaikaan.

12.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikainen melu jää alle melulle asetettujen ohjearvojen kaikissa tarkastelupisteissä (asuinalueet ja virkistysalue) jätevoimalan läheisyydessä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1 huomattavin nousu (+ 3 dB) melumallinnuksen mukaan on Sotungintien itäpuolen asuinrakennuksen luona ja Ojangon virkistysalueen reseptoripisteessä (+4 dB). Jätevoimalan alueen koillispuolen reseptoripisteessä melun keskiäänitason nousu on 2 dB nykytilaan verrattaessa. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 meluvaikutukset ovat suuremmat ja melun keskiäänitaso nousee 4 dB kaikilla edellä mainituilla reseptoripisteillä. Nykytilan osalta on kuitenkin huomioitava, että erityisesti tieliikenteen aiheuttama korkea taustamelu muodostaa merkittävän osan ympäristöön kantautuvasta kokonaismelusta.

Hiilidioksidin siirtoputki ei aiheuta toiminnan aikaista melua. Vuosaaren satama-alueelle sijoittuvien toimintojen (nesteytyslaitos ja varasto vaihtoehdossa VE1, välivarasto vaihtoehdoissa VE2 ja VE3) vaikutus alueen äänitasoihin on käytännössä neutraali, eikä laitoksen toiminta lisää melukuormitusta merkittävästi. Arvion mukaan satama-alueelle sijoittuvien hanketoimintojen aiheuttama melu ei vaikuta asumisviihtyvyyteen, sillä asutusta ei sijoitu toimintojen välittömään läheisyyteen. Kerran viikossa tapahtuva hiilidioksidin lastaus laivaan ei nosta melutasoa lähialueen saarilla eikä sillä ole siten vaikutusta alueen virkistyskäyttöön.

Toiminnan aikainen liikenne koostuu pääasiassa työvoiman henkilöliikenteestä, jonka määrä ei merkittävästi muutu nykyisestä jätevoimalan alueen työmatkaliikenteestä. Toimintaan liittyvä raskaan liikenteen määrä muodostuu jätteen poisviemisestä laitosalueelta ja kemikaalien toimituksista alueelle. Kuljetuksia ei arvion mukaan tapahdu päivittäin, joten päivittäinen raskaan liikenteen määrä ei kasva juurikaan nykytilanteesta vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 (ks. luku 10 Liikenne).

Hiilidioksidin siirtoputki ei vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheuta toiminnan aikaista liikennettä, lukuun ottamatta mahdollisia satunnaisia tarkastuksia. Vaihtoehdossa VE3 raskaan liikenteen liikennemäärää kasvaa arviolta noin 120 ajoneuvolla vuorokaudessa (nesteytetyn hiilidioksidin kuljetukset). Kuljetusten ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuteen. Mikäli Vuosaaren satamatunneli on tilapäisesti pois käytöstä, kuljetukset ohjataan vaihtoehtoiselle reitille, joka kulkee osittain Helsingin kaupungin katuverkon kautta (Kehä III, Itäväylä, Kallvikintie, Niinisaarentie). Raskaalla

Copyright © AFRY Finland Oy

liikenteellä ja vaarallisten aineiden kuljetuksella voi olla vaikutusta alueen liikenneturvallisuuteen. Erityisesti Kallvikintien ja Niinisaarentien varrella sijaitsee runsaasti asutusta sekä muita herkkiä kohteita, kuten päiväkoti. Alueen tiestöä on kuitenkin parannettu vuonna 2026 alkavan Vuosaaren tietunnelin remontin vuoksi, jotta Vuosaaren sataman liikenne voi käyttää kyseistä kiertoreittiä (Finntraffic 2025). Reitille on lisätty kaistoja ja Kallvikintiellä suojatien turvallisuutta ja havaittavuutta on parannettu. Mustavuoren virkistys- ja ulkoilualueelle on yhteys asuinalueilta Vuosaarenpolun ja Niinisaarenpolun välisen alikulun kautta, mikä parantaa kevyen liikenteen turvallisuutta. Reitti on lisäksi virallinen varareitti Vuosaaren tietunnelin ollessa poissa käytöstä, ja se on ollut säännöllisesti käytössä ennenkin (Helsingin kaupunki 2025c).

Hankkeen toiminnan aikaiset maisemalliset vaikutukset eivät merkittävästi poikkea hankealueen nykyisestä maisemasta ja jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen teollisesta luonteesta (ks. luku 8). Siirtoputken toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa puustoisille alueille, sillä putkilinjan väylän on oltava puuton. Muutoksen havaittavuus jää vähäiseksi. Niiltä osin kuin siirtoputki sijaitsee peltoalueella, voi viljely jatkua siirtolinjalla, eikä toiminnan aikaisia maisemavaikutuksia muodostu. Hankealueen virkistyskäyttöön kohdistuvat maisemalliset vaikutukset arvioidaan jäävän vähäisiksi.

Päästöjen leviämismallinnuksen mukaan hankkeen toiminnalla ei ole haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun, sillä hankevaihtoehtojen VE1-VE3 savukaasupäästöjen ympäristöön aiheuttamat päästöpitoisuudet ovat selvästi alhaisemmat kuin nykytilanteessa leviämisolosuhteiden muutoksen vuoksi. Hankevaihtoehtojen VE1-VE3 ja nykytilan ilmanlaatuvaikutukset ovat savukaasujen leviämismallinnuksen mukaan vähäiset (ks. luku 11). Leviämismallinnuksen tulosten mukaan tarkasteltujen vaihtoehtojen päästöjen aiheuttamat ulkoilman epäpuhtauspitoisuudet (rikkidioksidi, typpidioksidi ja hengitettävät hiukkaset) alittavat selvästi voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Myös muiden tarkasteltujen päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat vertailuarvojen perusteella matalia. Päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ulkoilmassa ovat niin pieniä, ettei terveyshaittoja aiheudu.

Hiilidioksidin talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toiminnat eivät edellytä erityisten suojaetäisyyksien määrittelyä tai muita merkittäviä rajoitteita ympäröivälle maankäytölle.

Hankkeessa ei käytetä tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne, mutta asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien asuinrakennusten luona, kun tien kunnossapidosta pidetään huolta. (ks. luku 9)

Toiminnasta ei lähtökohtaisesti aiheudu pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Jätevoimala-alueen tai Vuosaaren sataman hulevesistä tai siirtoputken mahdollisista huolto- tai korjaustöistä johtuvat toiminnan aikaiset pintavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä toiminnan aikaisia vaikutuksia lähiseudun virkistys- tai ulkoilualueiden käyttöön tai lähialueiden virkistyskäytölle. Melumallinnuksen mukaan jätevoimalan pohjoispuolella sijaitsevan Ojangon alueen reseptoripisteen luona melun keskiäänitaso nousee kuitenkin kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1-VE3) 4 dB (keskiäänitaso 49 dB). Kyseinen melutason nousu on aistinvaraisesti havaittavissa, mutta tieliikennemelu on kuitenkin alueella hallitseva äänimaisema (nykytilan melumallinnus alueella 54 dB).

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeella arvioidaan olevan merkittävä myönteinen ilmastollinen vaikutus. Talteen otettavan hiilidioksidin fossiilinen osuus huomioiden potentiaalinen vuosittainen päästövähenemä vastaisi noin 7 % Uudenmaan vuoden 2023 kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 23 % maakunnan vuoden 2023 kaukolämmön päästöistä (ks. luku 16).

Hankkeen normaalin toiminnan ei arvioida aiheuttavan terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, melun ja ilmanlaadun raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimmillä asuin- tai lomakiinteistöillä. Hankkeen onnettomuus- ja häiriötilanteita on käsitelty luvussa 18. Toiminnan aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden merkittävyys arvioidaan kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäisiksi kielteisiksi.

12.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeiset työvaiheet ja mahdollisten rakenteiden purkaminen aiheuttaa samankaltaisia, mutta lievempiä vaikutuksia kuin hankkeen rakennusvaihe. Näin ollen myös vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä hankealueen läheiseen virkistyskäyttöön ovat samankaltaisia kuin rakennusvaiheessa. Purkamisesta aiheutuu jonkin verran esimerkiksi pölyä, melua ja liikennettä, joiden vaikutukset ovat lyhytaikaisia.

12.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE0) ei aiheuta nykytilaan muutoksia eikä siten suoria vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei tuota hankkeen myötä syntyviä myönteisiä ilmastovaikutuksia.

12.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyys ihmisten elinoloja, viihtyvyyttä ja terveyttä koskeville muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee asutusta, siirtoputken reitin läheisyydessä on myös muita herkkiä kohteita kuten päiväkoteja ja hankealueen lähialueita käytetään virkistykseen. Hankealueella on ympäristömelua aiheuttavia toimintoja, kuten liikennettä ja satamatoimintoja. Jätevoimalan alueella sekä Vuosaaren satama-alueella on nykytilassa teollinen luonne.

Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista, kuten melusta, tärinästä ja liikenteen kasvusta ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti jätevoimalan alueen ympäristöön. Suurimmat vaikutukset esiintyvät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa louhinta on laajempaa. Nesteytyslaitoksen tontin louhinta aiheuttaa väliaikaista melutason kasvua erityisesti alueen eteläpuolella sijaitsevalle harvaan asutulle pientaloalueelle. Louhinnan kestoksi on arvioitu noin 6–9 kuukautta ja koko rakentamisen ajaksi neljä vuotta. Vaihtoehdossa VE1 nesteytyslaitos rakennetaan Vuosaaren satama-alueelle, jossa maanrakennustöiden tarve on vähäisempää ja asutus sijoittuu kauemmaksi rakennusalueelta jätevoimalan alueeseen verrattuna.

Raskaan liikenteen määrä kasvaa erityisesti louhimistöiden aikana merkittävästi. Raskaan liikenteen määrä lisää vakavampien liikenneonnettomuuksien riskiä suurempien massojen vuoksi, ja vaikuttaa myös koettuun liikenneturvallisuuteen. Liikenteen sujuvuus voi heikentyä erityisesti hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Virkistyskäyttöön hankealueen läheisyydessä voi kohdistua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta kuten melua erityisesti jätevoimalan alueella (VE1, VE2 ja VE3) sekä väliaikaisia käyttörajoituksia siirtoputken kanssa risteävien

Copyright © AFRY Finland Oy

tai samaa linjaa kulkevien virkistysreittien ja kevyen liikenteen väylän (reittiosuus B) kanssa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Hankevaihtoehdoista suurimmat vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan syntyvän vaihtoehdoissa VE2 ja VE3, joissa rakentamisen aikaiset jätevoimalan alueen meluvaikutukset ovat suurimmat. VE3:ssa ei kuitenkaan rakenneta siirtoputkea, joten kyseisein vaihtoehdon osalta rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät kohdistu siirtoputken alueelle. Rakentamisen aikaisen muutoksen suuruudeksi arvioidaan kuitenkin kohtalaisen kielteiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Rakentamisen aikainen vaikutusten merkittävyys on tällöin kohtalainen kielteinen (Taulukko 12-1).

Toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä kuin rakennusvaiheessa. Hankkeen meluvaikutukset ovat melulle asetettujen ohjearvojen alapuolella jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueella lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Jätevoimalan alueella melun keskiäänitason nousu on suurempaa vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaihtoehtoon VE1 verrattuna.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia liikennevaikutuksia voi syntyä vaihtoehdossa VE3, jossa nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan jätevoimalan alueelta Vuosaaren satamaan putkilinjan sijasta säiliökuorma-autoilla säännöllisellä kuljetusvirralla, mikä kasvattaa alueen raskaan liikenteen määriä. Poikkeustilanteissa kuljetusvirtoja voidaan joutua ohjaamaan Helsingin katuverkon kautta, jolloin myös liikennevaikutukset kasvavat alueella sijaitsevien herkkien kohteiden vuoksi. Päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankevaihtoehtojen VE1-VE3 savukaasupäästöjen ympäristöön aiheuttamat päästöpitoisuudet ovat pienemmät kuin nykytilanteessa leviämisolosuhteiden muutoksen vuoksi. Hankkeen maisemalliset vaikutukset jäävät vähäisiksi. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia virkistysmahdollisuuksiin hankealueen läheisyydessä. Hankkeella arvioidaan olevan merkittävä myönteinen ilmastollinen vaikutus.

Hankevaihtoehdoista suurimmat meluvaikutukset syntyvät vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. VE3:ssa syntyy lisäksi päivittäistä raskasta liikennettä nesteytetyn hiilidioksidin maantiekuljetusten vuoksi. Näin ollen vaikutusten arvioidaan olevan hankevaihtoehdossa VE3 suurimmat ihmisten elinolojen ja viihtyvyyden kannalta. Muutoksen suuruus arvioidaan toiminnan aikana vähäiseksi kielteiseksi kuitenkin kaikkien vaihtoehtojen osalta (VE1-VE3). Toiminnan aikainen vaikutusten merkittävyys arvioidaan näin ollen vähäisen kielteiseksi (Taulukko 12-2). On huomioitava, että hankkeella on myös hyvin myönteisiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen positiivisten ilmastovaikutusten myötä.

Hankkeen toiminta ei aiheuta terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, ilmanlaadun, melun ja tärinän raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimpien herkkien kohteiden luona.

Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE0) ei aiheuta välittömiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 12-1. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Tabell 12-1. Betydelsen av konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1, VE2, VE3		VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 12-2. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Tabell 12-2. Betydelsen av konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel i de olika projektalternativen under drifttiden.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1, VE2, VE3	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

12.5 Arvioinnin epävarmuudet

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muiden osioiden laadullisia ja laskennallisia arvioita. Näin ollen myös muiden vaikutusten arviointiosioiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole käytettävissä tarkkoja raja-arvoja. Epävarmuustekijänä on myös se, miten nopeasti hankkeen

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutuspiirin ihmiset sopeutuvat muuttuviin olosuhteisiin. Yksittäisten vaikutusten välille on vaikea määrittää rajoja, ja osa ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista on päällekkäisiä ja luonteeltaan yhteisvaikutuksia.

12.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla, kuulemalla ja osallistamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen edetessä. Hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyviä lieventämiskeinoja on käsitelty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä esimerkiksi liikenteen ja melun osalta. Nämä lieventämiskeinot vähentävät myös vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön sekä ihmisten terveyteen.

Copyright © AFRY Finland Oy

13 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVESI

YHTEENVETO

- Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset keskittyvät rakentamisalueille ja rakentamisaikaan. Hankkeen toiminnan aikana ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia poikkeustilanteita lukuun ottamatta.
- Jätevoimalan alueella talteenottolaitoksen (VE1) ja lisäksi vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen rakentaminen edellyttävät alueiden louhintaa jätevoimalan nykyiseen maanpinnan tasoon. Jätevoimalan alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita. Vaikutus kallioperään on vähäinen mutta pysyvä.
- Vuosaaren sataman alueella rakentamisella on vähäisiä vaikutuksia maaperään ja pohjaveteen. Louhintaa ei tehdä, joten kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.
- Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri tietyillä siirtoputken osuuksilla (VE1, VE2). Huolellisella suunnittelulla vaikutukset maaperään ja pohjaveteen ovat vähäisiä.
- Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen edellyttää maankaivua ja paikoin kallion louhintaa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin jo muokattuihin tai rakennettuihin alueisiin, joilla herkkyys on vähäinen. Vuosaaressa louhitaan valtakunnallisesti arvokasta kallioaluetta, jonka alueella kallioperän herkkyys on suuri. Louhinnan ei arvioida heikentävän merkittävästi tämän arvokkaan kallioalueen geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja. Vaikutukset ovat kuitenkin pysyviä, joten vaikutusten merkittävyys on kohtalainen. Alue on yksittäinen ja pienialainen hankkeen kaikkeen louhintaan verrattuna.
- Kokonaisuutena arvioiden maa- ja kallioperän herkkyys on kohtalainen ja rakentamisen aikaiset negatiiviset vaikutukset vähäisiä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 herkkyys on vähäinen ja rakentamisen negatiiviset vaikutukset ovat vähäisiä.
- Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueella pohjaveden herkkyys on vähäinen ja vaikutukset ovat vähäisiä.
- Hiilidioksidin siirtoputken reitille (VE1 ja VE2) sijoittuu pohjavesialueita, lähteitä ja lähteikköalue (suuren herkkyyden alueita). Mustavuoren lähdelammet voidaan alittaa suuntaporauksella, muiden kohteiden rakentamistapana on joko avokaivu tai suuntaporaus. Näillä alueilla maankaivusta aiheutuu pohjaveden korkeuteen väliaikainen kohtalainen vaikutus. Lähteikköalueella vaikutus pohjaveden purkautumiseen voi olla paikallisesti suuri. Pohjaveden laatuun kohdistuu väliaikainen ja vähäinen vaikutus. Rakentamisen vaikutukset ovat pienempiä, jos rakentamistapana on suuntaporaus.
- Kokonaisuutena arvioiden pohjaveden herkkyys on kohtalainen ja hankkeen rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ovat kohtalaisen negatiivisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 herkkyys on pieni ja vaikutukset ovat vähäisen negatiivisia.
- Myöhemmän suunnittelun yhteydessä tehtävien selvitysten perusteella suuren herkkyyden alueilla pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi siirtoputken reittiin voidaan tarkastella pieniä muutoksia ja valita sopivin asennustapa (suuntaporaus/avokaivu).

Copyright © AFRY Finland Oy

13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvien ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista muun muassa vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus ja kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

Hankkeen maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia. Pohjaveteen kohdistuu vaikutuksia erityisesti rakentamisen aikana, mutta louhinta ja rakentaminen myös muuttavat pysyvästi paikallisia pohjavesiolosuhteita.

Hankealueen kallioperän, maaperän ja pohjaveden nykytila selvitettiin ympäristöhallinnon, Geologian tutkimuskeskuksen, paikallisten ympäristönsuojeluviranomaisten ja muiden saatavilla olevien julkisten tietojen perusteella. Lisäksi hyödynnettiin aikaisemmin jätevoimalan alueella tehtyjä pohjavesiselvityksiä ja tarkkailuraportteja. Uusia maaperä, kallioperä tai pohjavesiselvityksiä ei YVA-menettelyn aikana tehty.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioitiin asiantuntijatyönä. Vaikutuksia arvioitiin hankkeen rakentamisalueilla ja niiden ympäristössä noin 500 metrin etäisyydelle. Lisäksi arvioitiin haitallisten vaikutusten syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys ja esitettiin toimenpiteet haitallisten vaikutuksien ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Vaikutusten arvioinnin suoritti maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistunut asiantuntija. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioitiin erikseen. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset on arvioitu erikseen luvussa 18.

13.2 Nykytila

13.2.1 Maaperä

13.2.1.1 Jätevoimalan alue

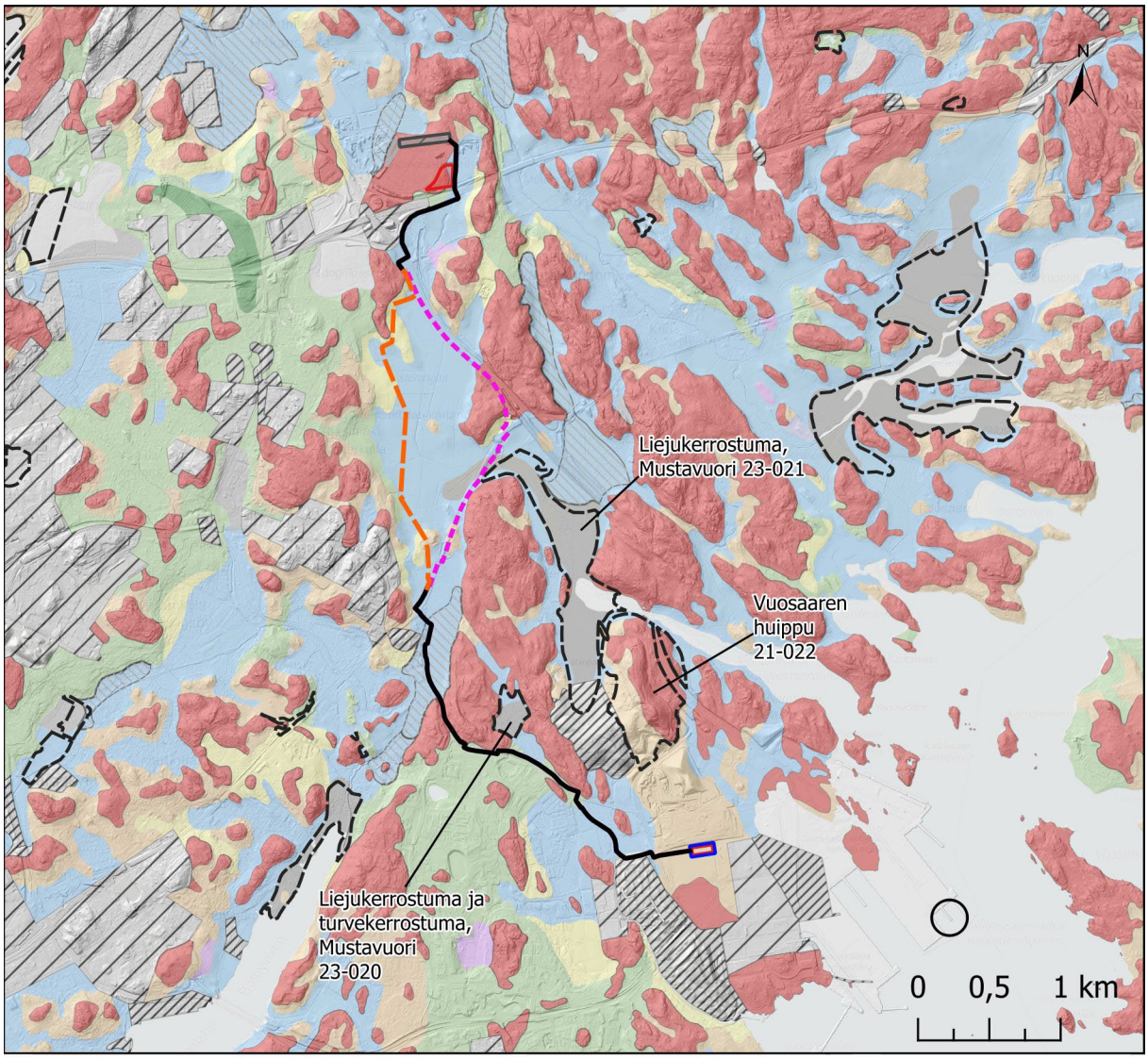
Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025a) mukaan jätevoimala-alueen pohjamaalajina on kalliomaa (Kuva 13-1). Jätevoimala-alueen ulkopuolella pohjamaalajina on savi ja siltti.

Vantaan kaupungin maaperäkartan mukaan jätevoimala-alueen pohjamaalajina on moreeni ja täyte- sekä kalliomaa. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen alue on luonnontilaista metsämaata, jossa kallion päällä on ohut kerros maata ja orgaanista ainesta. Kallion päällä oleva maa on moreenia tai hiekkaa. (Vantaan kaupunki 2025c)

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle rakennettavan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen alue on luonnontilaista metsämaata, jossa kallion päällä on ohut kerros orgaanista aineista. Kallion päällä on pääosin moreenia ja alueen itäosassa on hiekkaa ja silttiä (Vantaan kaupunki 2025c).

Jätevoimalan alueella kalliopinnan päällä oleva noin 0,3–2,4 metrin paksuinen irtomaapeite koostuu lähinnä alueen kallioperästä louhitusta materiaalista. Irtomaakerros on kontaktissa ainoastaan alueen kallioperään. Toisin sanoen jätevoimalan alueen ulkopuoliset irtomaakerrokset eivät ole suoraan kontaktissa laitosalueen täyttömaakerroksen kanssa. (Pöyry Environment Oy 2009)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-1. Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta, Helsingin kaupungin arvokkaat geologiset luontokohteet ja hankkeen toiminnot.

Bild 13-1. Geologiska forskningscentralens jordartskarta, Helsingfors stads värdefulla geologiska naturplatser och projektets funktioner.

Copyright © AFRY Finland Oy

13.2.1.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hiilidioksidin siirtoputken reitillä maalajina on pääosin savi, siltti ja hiekka (Vantaan kaupunki 2025c, Helsingin kaupunki 2025e). Savea on laajalti vaihtoehtoisen reittiosuuden A reitillä Westerkullan kartanon läheisillä peltoalueilla ja siirtoputken loppupäässä Vuosaaren luoteisosassa. Vaihtoehtoisen reittiosuuden B reitillä Kehä III:n varrella on täyttömaata saven ja kallion päällä. Itäväylän varrella on täyttöä saven tai moreenin päällä.

Mustavuoren lähdelampien alueella maaperä on silttiä ja hiekkaa, savea 1–3 metrin paksuudelta moreenin päällä ja savea. Lähdelampien pohjoispuolella on kalliopaljastuma. Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueella maaperä on savea ja 1–3 metriä täyttöä saven päällä. Savikerroksen paksuus on noin 5–13 metriä. Vartiokylän pohjavesialueella tehtävän louhinnan alueella maaperä on kalliomaata tai 1–3 metriä täyttöä saven päällä. Vuosaaren pohjoisosassa Niinisaarentien varrella saven, siltin, hiekan ja moreenin päällä on täyttömaata. Vuosaaren pohjavesialueella tehtävän louhinnan kohdalla maaperä on kalliomaata, 1–3 metriä täyttömaata saven päällä, 1–3 metriä täyttömaata siltti- ja hiekkakerroksen päällä. Vuosaaren sataman lounaispuolella on golf-kentän alueella täyttömaata (Porslahden täyttömäki). (Helsingin kaupunki 2025e)

Vuosaaren ja Mustavuoren alueilla on useita Helsingin kaupungin vuonna 2004 (Salla 2004) kartoittamia ja luokittelemia maa- ja kallioperän arvokkaita geologisia luontokohteita. Hiilidioksidin siirtoputki kulkee tällaisten maaperäkohteiden läheltä Itäväylän itäpuolella (23-021, liejukerrostuma, Mustavuori) ja Niinisaarentien pohjoispuolella (23-020, lieju- ja turvekerrostuma, Mustavuori).

13.2.1.3 Vuosaaren satama-alue

Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan mukaan hankkeen Vuosaaren sataman alueelle sijoitettavien toimintojen alueella pohjamaalajina on hiekkamoreeni (Geologian tutkimuskeskus 2024a). Helsingin kaupungin maaperäkartan mukaan alueella on täyttömaata kallion ja moreenin päällä (Helsingin kaupunki 2024b).

Vuosaaren sataman moreeni liittyy alueella sijaitsevaan drumliiniin, joka on jäätikön muodostama moreeniselänne. Muodostuman koskemattomana säilynyt pohjoinen osa luokiteltiin (21-022, drumliini, Vuosaarenhuippu) Helsingin kaupungin selvityksessä vuonna 2004 (Salla 2004), ja sen arvoa muutettiin vuoden 2012 päivityksessä (Helsingin kaupunki 2024b). Selvityksen mukaan muodostuman geologinen arvo on suuri, ja kohde on mahdollisesti suojeltava. Muodostuman pohjoispäästä osa on Vuosaaren täyttömäen alla ja eteläpää on Helenin voimalaitoksen ja hankkeen toimintojen alla. Muodostuma on etelässä jatkunut mereen saakka, mutta eteläosa on pääosin tuhoutunut Vuosaaren sataman rakentamisessa (Salla 2004).

13.2.1.4 MATTI-kohteet

Suunniteltujen toimintojen lähellä on Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI) merkittyjä kohteita. Tietojärjestelmä sisältää tietoja mahdollisesti pilaantuneista, pilaantuneiksi todetuista, puhdistetuista ja puhtaaksi todetuista alueista. Tietoja päivitetään jatkuvasti, mutta se ei välttämättä ole kaikilta osin ajan tasalla. Päivityksestä vastaa Helsingissä Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut sekä Vantaalla Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Molemmilta tahoilta pyydettiin ajantasainen MATTI-rekisterin tieto syyskuussa 2025.

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevoimalan lounaispuolelle on merkitty kohde tunnuksella 100327088 (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025a). Kyseessä on lopetettu asfalttiasema, ja kohteessa on maaperän haitta-aineiden selvitystarve.

Hiilidioksidin siirtoputken reitin varrella on Kehä III:n alituksen kaakkoispuolella tunnuksella 100321483 kohde, joka on lopetettu polttonesteiden jakeluasema. Kohteen pilaantunut maaperä kunnostettiin vuonna 2004 (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025b). Kallvikintiellä on tunnuksella 100352262 kohde, jossa Kurkimoision siirtoputkeen liittyvissä maaperätutkimuksissa todettiin arseenia kynnysarvon ylittävänä mutta alueellisen taustapitoisuuden alittavana pitoisuutena. (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2024c).

Useampia MATTI-kohteita on Vuosaaren satamassa ja sen läheisyydessä. Vuosaaren sataman luoteispuolella on Vuosaaren pilaantuneiden maiden välivarasto ja loppusijoitusalue, joka on tietojärjestelmässä tunnuksella 100327694 (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2024d). Vuosaaren entinen kaatopaikka on tietojärjestelmässä tunnuksella 100327748 (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025e). Helenin biolämpölaitoksen alue on tietojärjestelmässä tunnuksella 100338214 ja kivihiilivarasto tunnuksella 100326090 (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025f, 2025g). Lähistöllä on myös useita muita maaperän tietojärjestelmän kohteita (Syke 2025g).

Historiallisten ilmakuvien mukaan sataman alueella on tehty laajoja täyttöjä erityisesti 1970- ja 2000-luvulla (Helsingin kaupunki 2025f). Helsingin ympäristöpalveluista saadun tiedon mukaan sataman alueelle on myönnetty useampi ympäristölupa, jossa on haettu lupaa sijoittaa alueen maaperään kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältäviä maa-aineksia ja muita jätteitä kuten tuhkia. Näiden osalta MATTI-järjestelmä ei välttämättä ole ajan tasalla. (Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut 2025)

Suomen maaperä on jaettu alueellisen geokemian perusteella niin sanottuihin arseeniprovinsseihin. Provinssien alueella moreenin luontainen arseenipitoisuus eli taustapitoisuus on muuta maata suurempi. Valtioneuvoston asetuksessa maaperän ja pilaantuneisuuden arvioinnista 214/2007 (niin sanottu PIMA-asetus) taustapitoisuudella tarkoitetaan haitallisten aineiden luontaisesti tavanomaisia pitoisuuksia maaperässä tai sellaisia kohonneita pitoisuuksia, jotka esiintyvät pintamaassa laajalla alueella pilaantuneeksi epäillyn alueen ympärillä.

Pääkaupunkiseutu kuuluu Etelä-Suomen arseeniprovinssiin, jolle on tyypillistä keskimääräistä suuremmat luontaiset arseenipitoisuudet. Tutkimusten perusteella määritetyt suurimmat suositellut taustapitoisuudet arseenille pääkaupunkiseudun luonnonmaissa (humus, hiekka, moreeni, savi) ovat välillä 8,4–14,6 mg/kg, mikä ylittää edellä mainitussa maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin liittyvässä asetuksessa asetetun arseenin kynnysarvon 5 mg/kg. (Tarvainen ym. 2013)

13.2.2 Happamat sulfaattimaat

13.2.2.1 Yleistä

Happamilla sulfaattimailla (HaSu-maat) tarkoitetaan rikkipitoisia sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja ja moreenia, joista sulfidien hapettumisen seurauksena vapautuu haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. HaSu-maiden esiintyminen tulisi huomioida, jos kohdealue sijaitsee ennakkotietojen perusteella riskialueella (Ympäristöministeriö 2022a).

Copyright © AFRY Finland Oy

Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat 1:250 000 aineistossa (Geologian tutkimuskeskus 2025c) esitetään sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys Suomen rannikkoalueilla luokiteltuna neljään esiintymisen todennäköisyyttä kuvaavaan luokkaan: suuri, kohtalainen, pieni ja hyvin pieni. Aineistoa voidaan hyödyntää mm. maankäytön suunnittelussa mutta se ei anna riittävän tarkkaa tietoa tonttikohtaiseen rakentamisen suunnitteluun.

Geologian tutkimuskeskus on määrittänyt Helsingin kaupungin Kaupunkiympäristön toimeksiannosta sulfidisavien todennäköiset esiintymisalueet Helsingissä. Paikkatietopohjaista tarkastelua täydennettiin kaupungin alueelta saatavilla olleiden kohdekohtaisten tutkimustulosten avulla (Geologian tutkimuskeskus, 2021). Aineisto ei sellaisenaan sovellu tarkkapiirteiseen tarkasteluun, mutta sitä voi hyödyntää happamien sulfaattimaiden alustavan esiintymisen tai tutkimustarpeen arviointiin (Helsingin kaupunki 2025g).

13.2.2.2 Happaman sulfaattimaan esiintyminen hankkeen toimintojen alueella

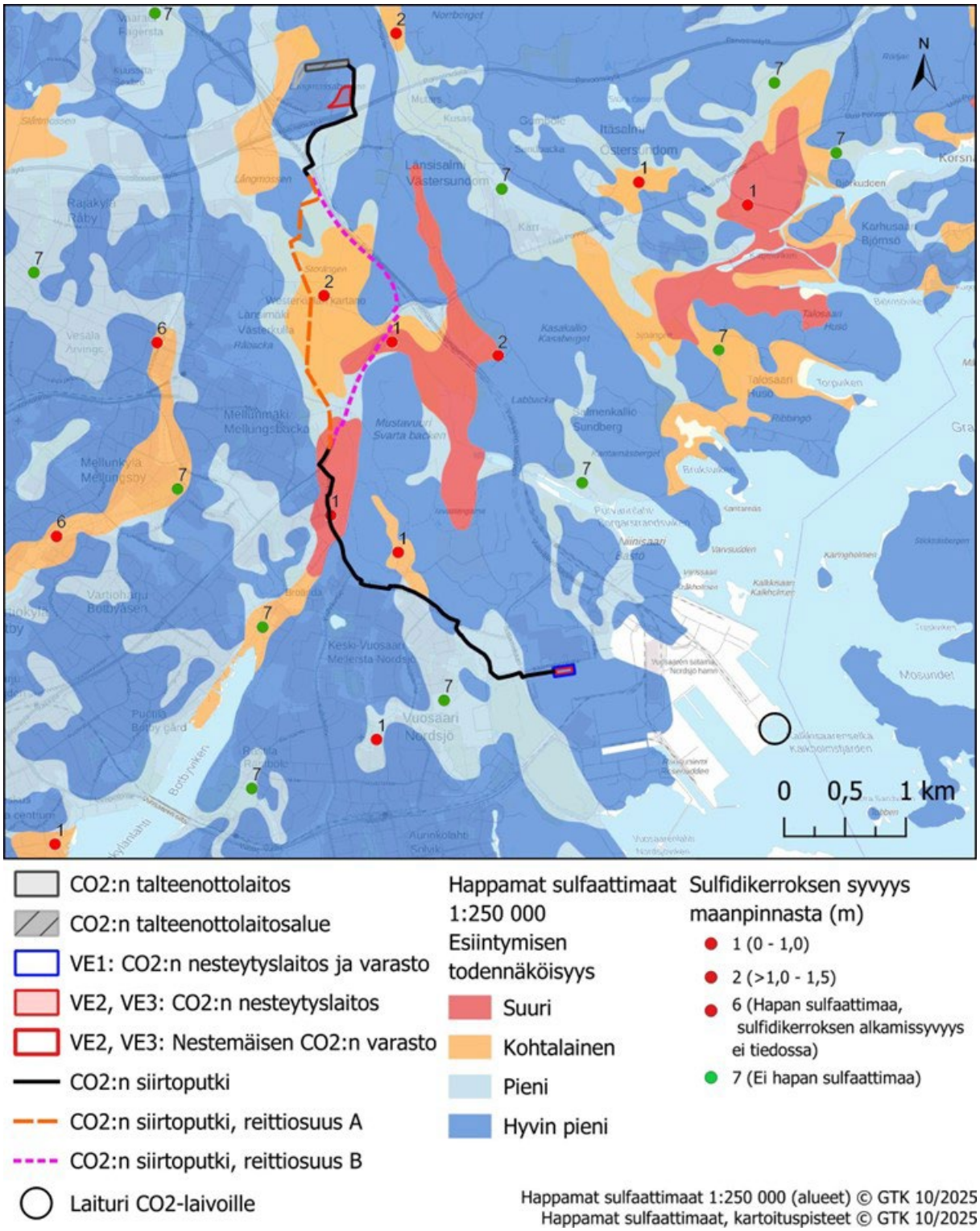
Geologian tutkimuskeskuksen Happamat sulfaattimaat -karttapalvelun aineiston mukaan jätevoimalan alueella happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni. Jätevoimalan alue on pääosin kalliomaata, joten HaSu-maita ei odoteta esiintyvän hiilidioksidin talteenottolaitoksen tai hiilidioksidin nesteytyslaitoksen alueilla (Kuva 13-2). Jätevoimala-alueen itäpuolella on painanteen täytteenä savea, jossa karttapalvelun aineiston mukaan happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on pieni.

Hiilidioksidin siirtoputken alueella happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen vaihtoehtoisen reittiosuuden A reitillä Westerkullan kartanon viereisillä peltoalueilla, jossa sijaitsevan kartoituspisteen sulfidikerros alkaa yli 1,0–1,5 metrin syvyydellä maanpinnasta (Kuva 13-2).

Geologian tutkimuskeskuksen aineiston mukaan happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on siirtoputken reitillä korkea kahdella alueella: vaihtoehtoisen reittiosuuden B reitillä Itäväylän kohdalla ja siirtoputken reitillä Broändanpuron kohdalla. Näiden alueiden kartoituspisteissä sulfidikerros alkaa 0–1,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Lisäksi Niinisaarentien pohjoispuolella happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen. Tämän alueen kartoituspisteessä sulfidikerros alkaa 0–1,0 metrin syvyydellä. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston mukaan muilla alueilla siirtoputken reitillä happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on pieni tai hyvin pieni. Aineiston mukaan happaman sulfaattimaan esiintyminen on erittäin todennäköistä tai todennäköistä Broändanpuron ja Kallvikintien kohdalla ja Niinisaarentien kohdalla (Kuva 13-2).

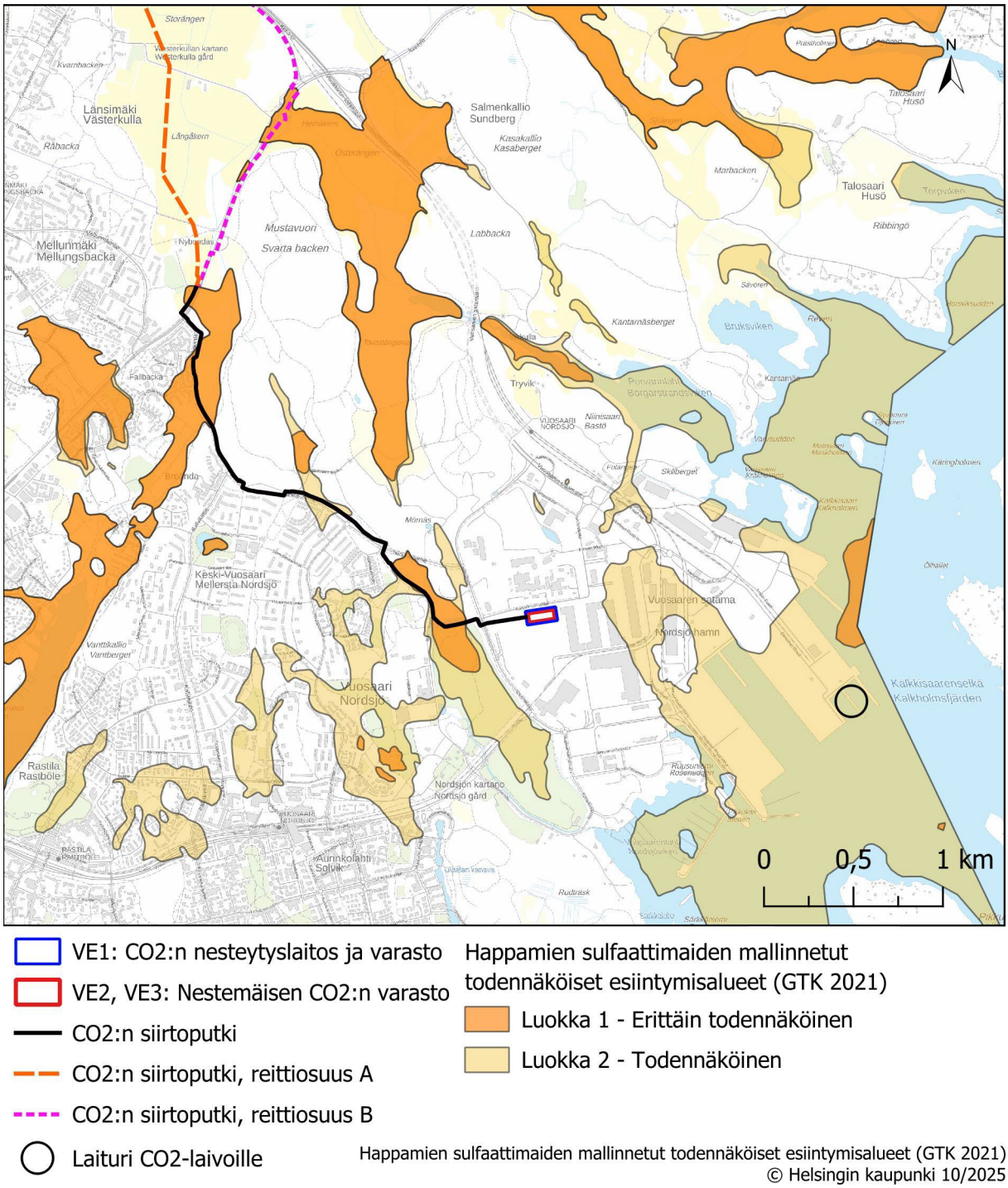
Helsingin kaupungin karttapalvelun aineistossa happaman sulfaattimaan esiintymisen mahdollisuus on jaettu kahteen luokkaan: erittäin todennäköinen ja todennäköinen. Aineiston mukaan happaman sulfaattimaan esiintyminen on erittäin todennäköistä tai todennäköistä vastaavilla alueilla kuin Geologian tutkimuskeskuksen aineistossa sekä Itäreimarintien kohdalla (Kuva 13-3). Lisäksi kaupungin Ympäristöpalveluista saadun tiedon mukaan Mellunkylän Bredbackan alueella on todettu pintamaassa aktiivista hapanta sulfaattimaata (Korhonen, J. 2025). Vuosaaren satamassa hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja varaston alueella happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on aineistojen mukaan hyvin pieni tai ei todennäköistä. Kaupungin aineiston mukaan sataman laiturin alueella happaman sulfaattimaan esiintyminen on todennäköistä, mutta tällä alueella on tehty laajalti täyttöjä mereen, eikä merenpohjan sedimenttejä ole tarve kaivaa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-2. Happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys.

Bild 13-2. Sannolikheten för att sur sulfatjord förekommer.



Kuva 13-3. Happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys Helsingissä.

Bild 13-3. Modellerade sannolika förekomster av sura sulfatjordar i Helsingfors.

13.2.3 Kallioperä

13.2.3.1 Jätevoimalan alue

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2024b) mukaan jätevoimala-alueen kallioperä koostuu mikrokliinigraniitista ja granodioriitista (Kuva 13-4). Jätevoimala-alueen ja hiilidioksidin talteenottolaitoksen sekä hiilidioksidin nesteytyslaitoksen (VE2 ja VE3) alapuolisessa kallioperässä on Vuosaaren satamaradan pohjoiseteläsuuntainen rautatietunneli (Kuva 7-4).

Vuonna 2009 suoritettujen tutkimusten perusteella todettiin, että jätevoimalan alueen kallioperä on heikosti vettä johtavaa ja kallioperä näyttää joitakin rakoja lukuun ottamatta suhteellisen ehjältä (Pöyry Environment Oy 2009).

13.2.3.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hiilidioksidin siirtoputken varrella kallioperä on mikrokliinigraniittia, granodioriittia ja kvartsi-maasälpäliusketta jätevoimalan alueelta Mellunmäen itäpuolelle (Kuva 13-4). Vuosaaren pohjoisosassa kallioperä on amfiboliittia, felsistä tuffihiekkakiveä, gabroa, kvartsimaasälpägneissiä ja arkoosigneissiä. (Geologian tutkimuskeskus 2025b)

Kehä III:n ja Itäväylän risteyksen pohjoispuolella, Kehä III:n länsi- ja itäpuolilla sijaitsee useita siirtolohkareita, jotka ovat Vantaan kaupungin kartoittamia kallioperän arvokkaita kohteita.

Mellunmäen itäpuolella ja Vuosaaren pohjoispuolella on valtakunnallisesti arvokas kallioalue Mustavuori (KAO010035). Alue arvotettiin Suomen ympäristöhallinnon ja asiantuntijalaitosten toteuttamassa luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa (Husa ym. 2024). Vuosina 1991–2019 toteutetun inventoinnin tavoitteena oli selvittää kallioalueet, jotka ovat maa-aineslain (555/1981) tarkoittamalla tavalla valtakunnallisesti merkittäviä. Inventointi on tietopohja ja tausta-aineisto alueidenkäytön suunnittelussa sekä sovellettaessa maa-aineslain säädöksiä, mikäli inventoinnin tarkoittamille alueille haetaan maa-ainesten ottamislupia tai alueille on suunnitteilla rakentamista. Inventointi ei ole suojeluohjelma eikä sillä ole suoraan lakiin perustuvia oikeusvaikutuksia.

Valtakunnallisesti arvokkaille kallioalueille on myönnetty keskimäärin 1–2 maa-aineslupaa vuodessa vuosina 2000–2019. Lupa-alueet sijaitsivat usein arvokkaan kallioalueen reunoilla ja osittain niiden ulkopuolella. (Rintala, J. 2024)

Kallioalueet arvotettiin niiden geologisten, biologisten ja maisemallisten ominaisuuksien perusteella neljään arvoluokkaan. Arvoluokkiin 1–4 (1 erittäin arvokas ja monipuolinen, 2 erittäin arvokas, 3 hyvin arvokas, arvokas) kuuluvat kallioalueet sisältävät sellaisia geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja, joilla on selvityksen mukaan maa-aineslain 7 §:ssä tarkoitettua valtakunnallista tai muutoin huomattavaa merkitystä luonnonsuojelun kannalta.

Kallioalueiden arvotuksessa tärkeimpinä tekijöinä olivat geologiset, biologiset ja maisema-arvot sekä neljä muuta tekijää. Mustavuoren kallioalue sijoitettiin inventoinnissa arvoluokkaan 3 (hyvin arvokas). Mustavuoren kallioalueen arvotuksessa käytettyjen osatekijöiden pisteytys on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 13-1). Mustavuoren kallioalue on loivarinteinen, metsäpeitteinen kallioselänne, joka kohoaa pohjoisosastaan 35 metriä ympäristöään korkeammalle. Se erottuu selkeänä metsäisenä kohoumana pohjois- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

länsipuolen Mellunmäen peltomaisemasta katsottaessa. Alueen koko on noin 11 hehtaaria. Mustavuoren kallioalueen etelä- ja lounaiskulma kuuluu osittain Vuosaaren ja Vartiokylän pohjavesialueisiin (Luku 13.2.4).

Taulukko 13-1. Mustavuoren kallioalueen arvotekijät. Pienempi luku tarkoittaa korkeampaa arvoa. 1= erittäin merkittävä, 2= hyvin merkittävä, 3= merkittävä, 4= vähemmän merkittävä. (Husa ym. 2024)

Tabell 13-1. Värdefaktorer för bergsområdet Svarta backen. Ett lägre tal innebär ett högre värde. 1= mycket betydande, 2= mycket viktigt, 3= betydande, 4= mindre betydande. (Husa et al. 2024)

Mustavuoren kallioalueen arvotekijät	
Tärkeimpien tekijöiden arviointi	**Arvo (1–4)**
Geologinen arvo	3
Biologinen arvo	2
Maisema-arvo	3
Muut arvot	**Arvo**
Historialliset arvot	3
Monikäyttöarvot	2
Muuttuneisuus	3
Lähiympäristön arvot	1

Mustavuoren kallioalue on luokiteltu myös Helsingin kaupungin toimesta arvokkaaksi kallioalueeksi (14-025, arvokas kallioalue Mustavuori) (Salla 2004). Kallioalueella on arvoluokka 1 (Kohteen arvo on suuri, ja kohde on mahdollisesti suojeltava). Arvoluokkia ovat 1, 2 ja 3, joista 1 on arvokkain (Salla 2022). Arvoluokka määritettiin arvioimalla kahdeksan osa-arvon toteutumista: tieteellinen ja opetuksellinen arvo, biodiversiteettiä ylläpitävä arvo, esteettinen arvo, harvinaisuus, koko, monipuolisuus, luonnontilaisuus ja ehdolliset arvot.

Mustavuoren alue on huomioitu maakuntakaavassa ominaisuusmerkinnällä *Arvokas geologinen muodostuma* (Luku 7.2.2, Kuva 7-1). Ominaisuusmerkinnällä osoitetaan alueet, jotka sisältävät merkittäviä maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan alueidenkäytön suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö ja geologiset arvot. Yleiskaavassa Mustavuoren kallioalue on merkitty virkistys- ja viheralueeksi sekä asuntovaltaiseksi alueeksi. Alueella ei ole asemakaavaa.

Mustavuoren arvokas kallioalue rajautuu tiealueeseen noin 700 metrin matkalta, ja kallioalueen reunaa on louhittu Kallvikintien ja Niinisaarentien rakentamisen yhteydessä. Näiden teiden ja kallioalueen välissä on Gasgridin maakaasuputki, jonka rakentamisen yhteydessä on saatettu tehdä lisää louhintaa. Louhittu kallioleikkaus on näkyvissä Kallvikintien varrella.

Vuosaaren ja Mustavuoren alueilla on myös useita muita Helsingin kaupungin vuonna 2004 kartoittamia ja luokittelemia maa- ja kallioperän arvokkaita luontokohteita (Kuva 13-1).

Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilidioksidin siirtoputki kulkee näiden kohteiden läheltä Itäväylän itäpuolella ja Vuosaaren pohjoisosassa Kallvikintien sekä Niinisaarentien kohdalla (14-025, arvokas kallioalue Mustavuori, 11-021, Tyynylaava, Niinisaarentie) ja näiden kohteiden poikki Fallbackan ja Mustavuoren välissä (14-027, Kallioperän murroslinja, Vartionkylänlahti-Mustavuori) ja Vuosaaren koillisosassa (14-028, Kallioperän murroslinja, Uutela-Salmenkallio).

Porvarinlahden kohdalla on kaksi arvokkaaksi geologiseksi luontokohteeksi luokiteltua kallioperän murroslinjaa (14-029, Kallionperän murroslinja, Porvarinlahti, 14-043, Kallioperän murroslinja, Kasabergetin lounaispuoli), jotka yhdistyvät Uutela-Salmenkallio murroslinjaan Mustavuoren pohjoispuolella. Vuosaaren sataman koillispuolella sijaitsevassa Kalkkisaaressa on kolme arvokkaaksi luokiteltua geologista kohdetta (11-060 Kalkkipitoinen kallio ja vanhat kalkkilouhokset, 15-015, Vanha kalkkilouhos, Kalkkisaari ja 11-028 Tuffiitti, Kalkkisaari).

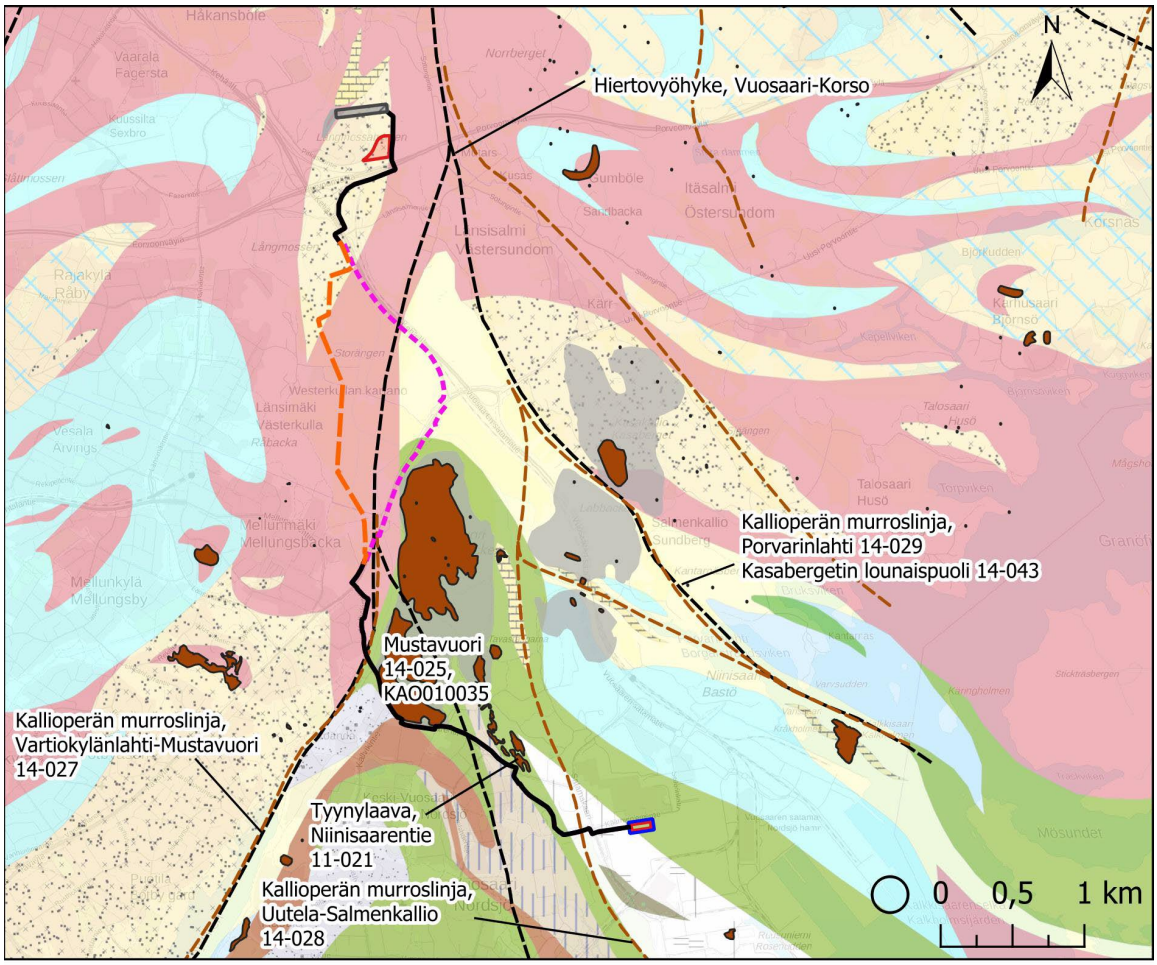
Hiilidioksidin siirtoputken reitin varrella Kehä III:n, Itäväylän ja Niinisaarentien alueilla on kaksi siirrosta, jotka liittyvät Vuosaari-Korso hiertovyöhykkeeseen (Geologian tutkimuskeskus 2025b). Heikkousvyöhykkeet on määritetty kaukokartoitusaineistoista Geologian tutkimuskeskuksen toimesta.

13.2.3.3 Vuosaaren satama-alue

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan mukaan Vuosaaren sataman alueella kallioperä koostuu arkoosigneissistä, amfiboliitista, uraliittiporfyyriitistä, kiillegneissistä ja kvartsi-maasälpäliuskeesta (Kuva 13-3). Kalkkikiveä on Kalkkisaaren alueella ja Mustavuoren alueella. (Geologian tutkimuskeskus 2025b)

Helsingin kaupungin vuonna 2004 kartoittamista ja luokittelemista arvokkaista geologisista kohteista (Salla 2004) sataman aluetta lähin on kallioperän murroslinja Vuosaaren koillisosassa (14-028, Kallioperän murroslinja, Uutela-Salmenkallio). Lisäksi Porvarinlahden kohdalla on kaksi kallioperän murroslinjaa (14-029, Kallioperän murroslinja, Porvarinlahti, 14-043, Kallioperän murroslinja, Kasabergetin lounaispuoli), jotka yhdistyvät Uutela-Salmenkallio murroslinjaan Mustavuoren pohjoispuolella.

Copyright © AFRY Finland Oy



CO2:n talteenottolaitos
CO2:n talteenottolaitosalue
VE1: CO2:n nesteytyslaitos ja varasto
VE2, VE3: CO2:n nesteytyslaitos
VE2, VE3: Nestemäisen CO2:n varasto
CO2:n siirtoputki
CO2:n siirtoputki, reittiosuus A
CO2:n siirtoputki, reittiosuus B
Laituri CO2-laivoille
Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet
Arvokkaat geologiset luontokohteet (kallioperä)
Hiertovyöhyke
Murroslinja

Kallioperäkartta, hiertovyöhykkeet © GTK 10,04/2025
Arvokkaat kallioalueet © SYKE 10/2025
Arvokkaat geologiset kohteet, Murroslinjat © Helsingin kaupunki 10/2025

Kallioperä (1:20 000)
21111136 Mikrokliinigraniitti
2111114 Granodioriitti
2111144 Gabro
21123 Mafinen vulkaniitti
2113223 Uraliittiporfyriitti
21212421 Felsinen tuffiitti
21221 Kalsiittinen karbonaattikivi
213481 Biotiittiparaliuske
213491 Biotiittiparagneissi
213492 Kvartsi-maasälpäparagneissi
213495 Arkoosigneissi
2135113 Kvartsi-maasälpäliuske
2135122 Kvartsi-maasälpägneissi
213521 Amfiboliitti

Kuva 13-4. Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartta ja hankkeen toiminnot.

Bild 13-4. Geologiska forskningscentralens berggrundskarta och projektets funktioner.

Copyright © AFRY Finland Oy

13.2.4 Pohjavesi

13.2.4.1 Yleistä

Pääkaupunkiseudun vedenhankinta perustuu Päijännetunnelin kautta johdettavan Päijänteen pintaveden käyttöön. Helsingin pohjavedenottamoita ei enää käytetä yleiseen vedenhankintaan. Pääosaa vedenottamoista pidetään kuitenkin toimintakuntoisina kriisiajan vedenhankintaa ajatellen ja niiden vedenlaatua seurataan säännöllisesti. Pohjaveden laadun riskitekijöitä on Helsingissä erityisesti tiheä rakentaminen, liikenne ja teollisuus, sekä yritystoiminta. (Lindgren & Kivimäki 2020)

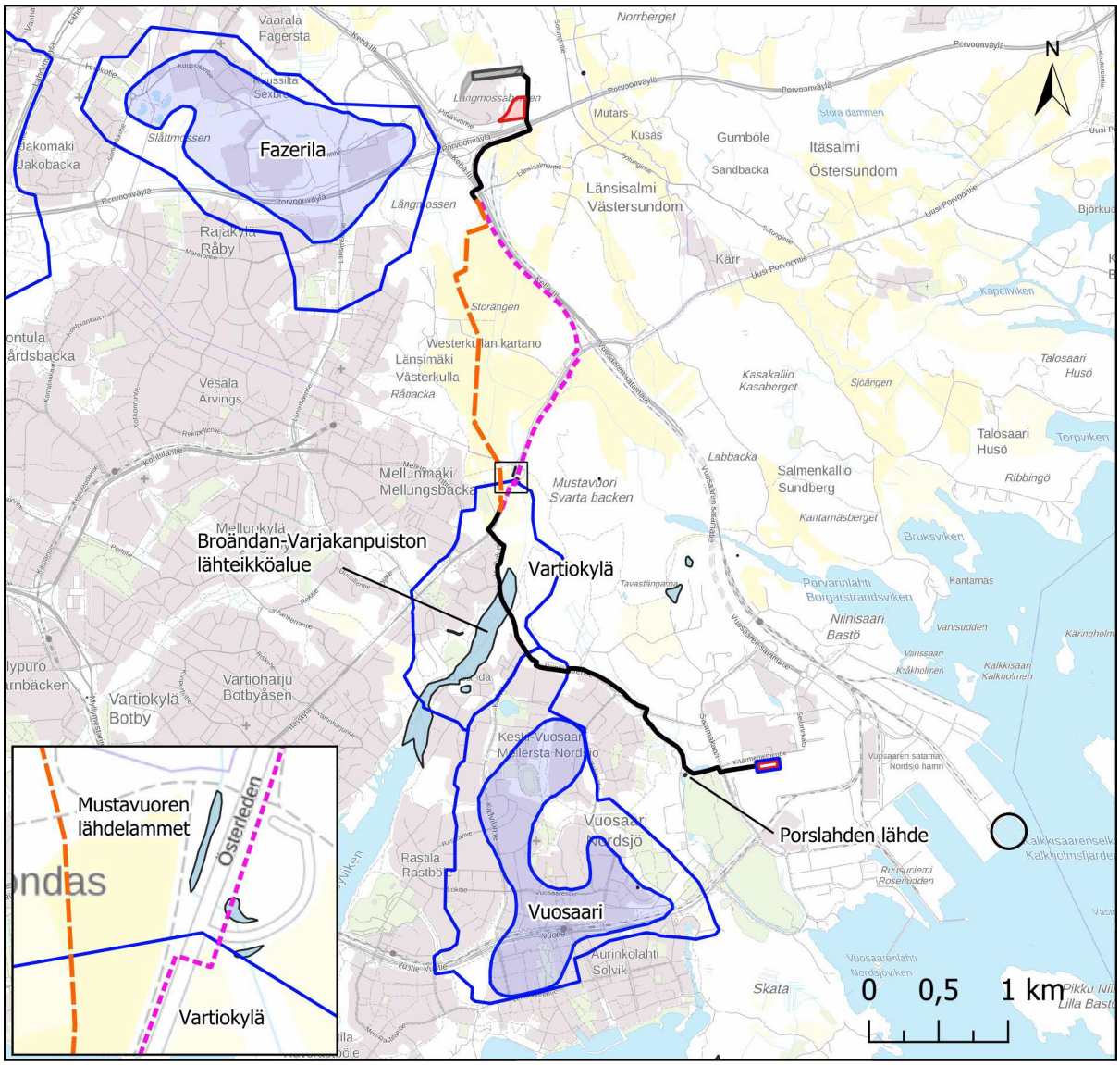
Pohjavesialueen rajaus osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta pohjavesimuodostuman veden laatuun tai muodostumiseen. Muodostumisalueen rajaus osoittaa alueen, jolla maaperä mahdollistaa veden merkittävän imeytymisen pohjavedeksi. Virtauskuvaltaan pohjavesialue voi olla vettä ympäristöönsä purkava (antikliininen) tai vettä ympäristöstään keräävä (synkliininen). Virtauskuvalla on vaikutusta pohjavesialueen ja muodostumisalueen rajauksiin. (Britschgi ym. 2018)

Pohjavedenottamoiden suoja-alueiden (ottamoalue, lähisuoja- ja kaukosuojavyöhyke) tarkoituksena on turvata veden laadun säilyminen ottamolla. Suoja-alueiden perustamisen yhteydessä ympäristölupaviranomainen antaa oikeudellisesti sitovia määräyksiä, joissa rajoitetaan ottamon suoja-alueen käyttöä ja määrätään veden laatua suojaavia toimenpiteitä. (Orvomaa, M. 2008)

13.2.4.2 Jätevoimalan alue

Jätevoimalan alue ei sijoitu pohjavesialueelle (Kuva 13-5). Lähin luokiteltu pohjavesialue Fazerila (1-luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, tunnus 0109252) sijaitsee noin 200 metriä jätevoimalan alueesta ja 400–500 metriä jätevoimalan alueella louhittavista alueista lounaaseen.

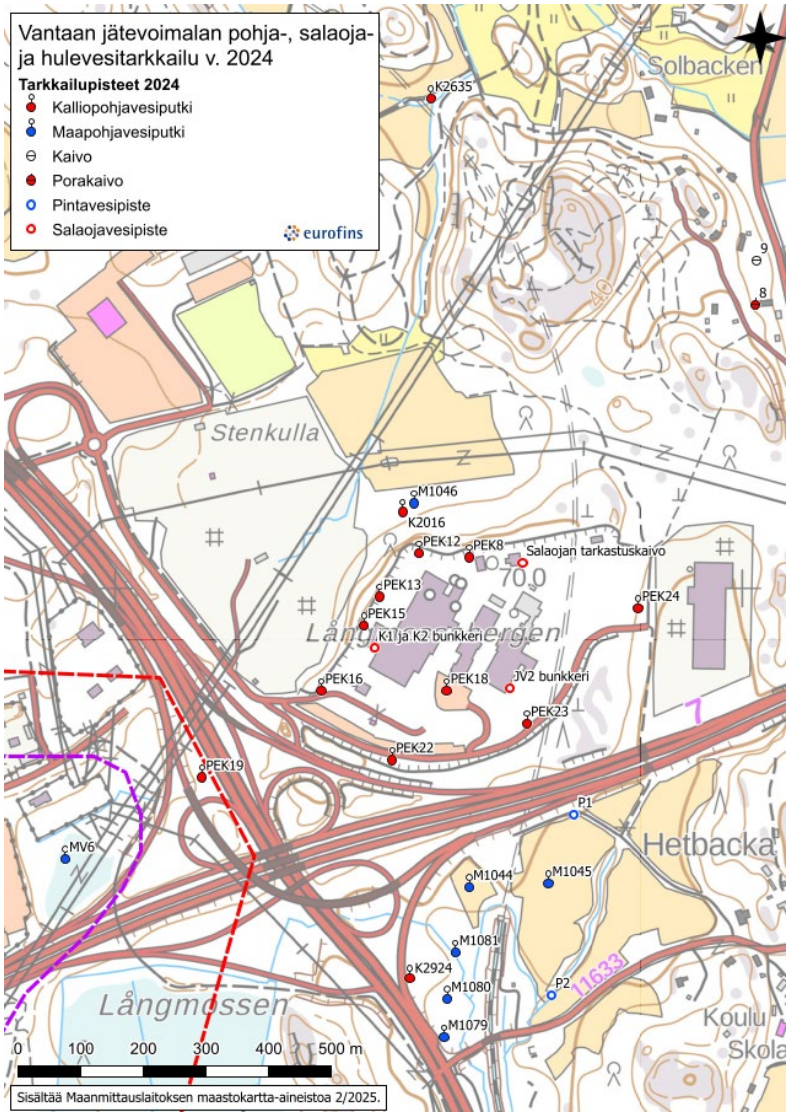
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-5. Hiilidioksidin siirtoputki kulkee Vartiokylän ja Vuosaaren pohjavesialueiden poikki.

Bild 13-5. Överföringsledningen för koldioxidrörledningen går genom Botby och Nordsjö grundvattenområden.

Vantaan Energian jätevoimalan toimintojen vaikutusta pohjaveteen tarkkaillaan laajasti jätevoimalan ympäristölupapäätöksen ja tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailu aloitettiin ennen jätteenpolton aloittamista. Pohja- ja salaojavesistä seurataan seuraavien parametrien muutoksia: pH, sähkönjohtavuus, sameus, alkaliteetti, kloridi, sulfaatti, nitraatti, nitriitti, ammonium, CODMn, CODCr, kokonaisfosfori, hiilivedyt (C_4/C_5-C_{10}), öljyhiilivedyt (C_{10}-C_{40}), PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet, TVOC-yhdisteet, dioksiinit ja furaanit, metallit (As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, V, Al, Sb, Ca, Na, Tl (liukoiset pitoisuudet) sekä Hg (kokonaispitoisuus). Jätevoimalan alueella tarkkailussa on useita kalliopohjavesiputkia ja salaojan tarkastuskaivoja (Kuva 13-6). Maapohjavesiputkia on jätevoimalan Porvoonväylän eteläpuolella. Lisäksi tarkkailussa on Solbackenin alueelta yksi rengaskaivo ja yksi porakaivo. (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2025)



Kuva 13-6. Jätevoimalan pohjavesiseurannan tarkkailupisteet (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2025).

Bild 13-6. Kontrollpunkter för uppföljning av grund-, dränerings- och dagvatten vid avfallskraftverket (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2025).

Tarkkailun vuoden 2024 vuosiraportin mukaan jätevoimalan alueen pohjaveden laadullinen tila oli tutkituilta osin vuonna 2024 aiempaan tapaan jätevoimalan alueella heikompi kuin ympäröivällä alueella. Jätevoimalan alueella sijaitsevissa havaintopisteissä on todettu ympäröivää aluetta korkeampia kloridin, sulfaatin, nitraatin ja nitriitin pitoisuuksia sekä yleisesti korkeampia metallipitoisuuksia. Korkeampia pitoisuuksia on havaittu jo ennen jätevoimalan toiminnan aloittamista vuonna 2009 aloitetussa tarkkailussa, mikä viittaa ihmistoiminnan vaikuttaneen alueen pohjavesiin jo pidemmän aikaa. Jätevoimalan alue on entistä kalliokivenotto- ja murskausaluetta, jonka toiminnasta on mahdollisesti jäänyt myös jäänteitä kallioperään. Jätevoimalan toiminta ei ole tarkkailun perusteella vaikuttanut merkittävästi alueen pohjaveden laatuun. (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2025)

Jätevoimala-alueen pohjavesiolosuhteita tutkittiin vuonna 2009 ennen jätevoimala 1:n rakentamista (Pöyry Environment Oy 2009). Alueelle tehtiin kalliokairauksia, jotka videokuvattiin kallioperän rakoisuuden selvittämiseksi sekä asennettiin pohjavesiputkia. Tutkimusten mukaan jätevoimala-alue ja sen myötä alueen kalliopohjaveden pinnan taso sijaitsee ympäristöään korkeammalla tasolla, joten kalliopohjaveden virtaus suuntautuu laitosalueelta ympäristöön. Virtausyhteys on kallioperän huonon vedenjohtavuuden vuoksi kuitenkin rajoittunut.

Hiilidioksidin talteenottolaitos ja nesteytyslaitos (VE2 ja VE3) rakennetaan nykytilassa jätevoimalan aluetta korkeammalla tasolla oleville kallioalueille, mutta alueiden pienialaisuuden takia näiden alueiden kalliopohjavedenpinnan ei arvioida olevan jätevoimalan alueen kalliopohjavedenpintaa korkeammalla tasolla.

Vuoden 2021 Långmossebergenin pohjavesiselvityksen (AFRY Finland Oy 2021) mukaan pohjaveden virtaus suuntautuu jätevoimalan alueelta pohjois-luoteeseen ja itä-kaakkoon. Jätevoimalan luoteispuolella (peltoalue) pohjaveden virtaus kääntyy painanteen suuntaisesti pohjoiseen. Jätevoimalan itä-kaakkoispuolella pohjaveden virtaus kääntyy etelä-lounaaseen. Jätevoimalan alueelta ympäristöön suotautuvan pohjaveden virtaama on kallioperän heikon vedenjohtavuuden vuoksi pieni.

Fazerilan pohjavesialueen pohjavettä käytetään elintarviketeollisuuden tarpeisiin. Vuonna 2015 päivitetyn Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelman mukaan erillisiin valuma-alueisiin jakautuneen pohjavesimuodostuman itäosassa vedenottoa on ajoittain rajoitettu laatuongelmien vuoksi, mutta keskiosassa sijaitsevalla vedenottamolla vedenlaatu ei ole heikentynyt. Merkittävimmät tunnistetut pohjavesiriskit liittyvät tiesuolaukseen ja öljytuotteiden käsittelemiseen. (Ramboll Finland Oy 2015)

Jätevoimalan tarkkailun vuoden 2024 vuosiraportin (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2025) sekä vuosien 2009 (Pöyry Environment 2009) ja 2021 (AFRY Finland Oy 2021) pohjavesiselvitysten mukaan pohjaveden virtaus ei suuntaudu jätevoimalan alueelta Fazerilan pohjavesialueelle.

13.2.4.3 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Siirtoputki ei kulje pohjavesialueella Vantaan kaupungin alueella. Helsingin kaupungin karttapalvelussa saatavilla olevien tietojen mukaan pohjaveden painetaso on lähellä maanpintaa Kallvikintien ja Niinisaarentien itäpään varrella Vartiokylän pohjavesialueella. Kallvikintien alueella on pohjaveden havaintoputkien lisäksi myös orsiveden havaintoputkia. Niinisaarentien länsiosassa Vuosaaren pohjavesialueella pohjaveden pinnantaso on noin 10 metriä maanpinnasta. (Helsingin kaupunki 2025h)

Copyright © AFRY Finland Oy

Helsingin kaupungin kartoituksen mukaan siirtoputken reitillä on kaksi todettua tai mahdollista lähdettä (Mustavuoren lähdelammet, Porslahden lähde) ja yksi lähteikköalue (Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalue).

Mustavuoren lähdelammet on luokiteltu geologiselta arvoltaan arvoluokkaan suuri. Lampien muodot ja paikat ovat osin muuttuneet Itäväylän rakentamisen vuoksi, joten niiden luonnontilaisuus on heikentynyt. Lampia on kolme, ja ne ovat yhteydessä toisiinsa tierummuin. Itäväylän itäpuolen lammesta voi purkaa vettä Broändanpuron ojaan. Kartoituksen yhteydessä tehtyjen havaintojen ja vesinäytteen mukaan Mustavuoren lähdelampien vesi on viileää, vähähappista ja lähes erinomaista hygieeniseltä laadultaan, mutta sameaa ja ruskeaa. Sillä on hyvä puskurointikyky happamoitumista vastaan (suuri alkaliteetti). Kloridipitoisuus on kohonnut todennäköisesti Itäväylän tiesuolauksen vuoksi, ja vedessä on paljon rautaa. Ravinteita on vähän. Kohde on luokiteltu allikkolähteeksi. (Pellikka 2013)

Porslahden lähteen lähdeperäisyyttä ei kaupungin kartoituksessa saatu varmistettua. Allas on ilmeisesti Vuosaaren jätevedenpuhdistamon vanhoja jälkiselkeytysaltaita. Kartoituksen yhteydessä tehtyjen havaintojen ja vesinäytteen mukaan vesi on lämmintä, mikä ei viittaa lähdeperäisyyteen. Vesi on sameaa ja tummaa, ja ravinnepitoisuudet ovat koholla. Kohde on geologiselta arvoltaan luokassa kohtalainen. (Pellikka 2013)

Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalue on pitkä kostea painanne, jossa pohjavesi on lähellä maanpintaa. Lähteikköalueella on useita tihkupintoja, ruostelähteitä ja pieniä allikoita sekä kaivoja, joissa vesi on lähes maanpinnan tasolla. Kohde on geologiselta arvoltaan luokassa suuri. (Pellikka 2013). Kaivojen nykyisestä kunnosta ja käytöstä ei ole tietoja. Kartoituksen tietojen perusteella arvioituna kaivot eivät ole käytössä.

Hiilidioksidin siirtoputken alueella on kaksi pohjavesialuetta (Kuva 13-5). Siirtoputki kulkee Vartiokylän pohjoisosassa Itäväylän ja Kallvikintien kohdalla Vartiokylän pohjavesialueen poikki noin 1 350 metrin matkalla. Vuosaaren pohjoisosassa siirtoputki kulkee Vuosaaren pohjavesialueen poikki noin 330 metrin matkalla. Siirtoputki ei kulje Vuosaaren pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueen poikki. Vartiokylän pohjavesialueelle ei ole määritetty pohjaveden muodostumisaluetta.

Helsingin kaupunki ylläpitää molemmilla pohjavesialueilla varavedenottamoa. Siirtoputken linjaus kulkee Broändan varavedenottamon kaukosuojavyöhykkeen poikki. Kaukosuojavyöhyke kattaa käytännössä koko pohjavesialueen. Siirtoputken reitti ei kulje Huvilamäen varavedenottamon ja Hautalan vedenottamoalueen vahvistamattoman kaukosuojavyöhykkeen poikki. (Uudenmaan ympäristökeskus 1995)

Vartiokylän pohjavesialueen (1E-luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen, tunnus 0109105) määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Pohjavesialue on luokiteltu kemiallisen riskin alueeksi kloridin esiintymisen vuoksi. Pohjavesialue luokitellaan luokkaan 1E Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueen vuoksi. Alueella on monipuolisesti myös lähdevaikutteista lajistoa. Vartiokylän pohjavesialue liittyy kallioperän murrosvyöhykkeeseen, joka kulkee alueen poikki koillinen-lounas-suunnassa. Alueen keskiosassa on pehmeikköalue ja soistumaa, mikä on tulva-aluetta, jolle merivesi voi paikoin nousta. (Syke 2024a)

Vartiokylän pohjavesialue on varattu Helsingin 5.12.2018 voimaan tulleessa yleiskaavassa suurelta osin asuntovaltaiseksi alueeksi. Vartiokylän pohjavesialueen Broändan vedenottamolla vedenotto lopetettiin vuonna 1982. Vedenottamolle on määritetty

Copyright © AFRY Finland Oy

suojavyöhykkeet, joita ei ole vahvistettu vesioikeuden päätöksellä. Vedenottamo on liitetty vesijohtoverkostoon ja se on toimintakuntoinen. (Lindgren & Kivimäki 2020)

Pohjavesialueen keskiosan pehmeikköalueella maanpinta on matalalla tasolla (+0,5…+1 m mpy), ja merivesi voi paikoin nousta alueelle tulva-aikoina. Alueen pintaosien savikerrosten kerrospaksuus on suurimmillaan 15 metriä. Saven alla esiintyy jopa 15 metriä paksuja vettä hyvin johtavia hiekka- ja sorakerroksia, joiden kerrospaksuus ohenee pohjoisen suuntaan. Hiekka- ja sorakerrosten alla on moreenikerros, joka on paksuimmillaan alueen lounaisosassa. Myös aluetta reunustavilla kallioalueilla on moreenipeitteitä. Vedenottamon alueella maaperä on paikoin kivistä soraa ja vettä hyvin johtavien kerrostumien paksuus on enimmillään 10 metriä. (Lindgren & Kivimäki 2020)

Vedenottamolle virtaa pohjavettä pääosin pohjoisesta, ja osa vedestä tulee myös Vuosaaren reunamuodostuman pohjoisosasta. Broändan purolaakson ruhje toimii sekä pohjaveden virtauskanavana että pohjavesivarastona. Pohjavettä virtaa alueelle myös luode-kaakko-suuntaisesta ruhjelaakson haarasta. Ottamoalueen karkeat maa-ainekset ovat yhteydessä purolaakson savenalaisiin kerrostumiin. Pohjavettä purkautuu useista lähteistä pehmeikkölaakson reunoilla ja pohjavesi on savenalaisessa ruhjeessa paineellista. Pohjavesipinnat ovat purolaakson eteläosassa melko lähellä merenpinnan tasoa, jolloin merivesi saattaa päästä imeytymään vedenottamolle runsaan vedenoton vaikutuksesta. Pehmeikköaluetta leikkaavat sora- ja hiekkamuodostumat vaikuttavat todennäköisesti merkittävästi pohjaveden muodostumiseen. Pohjavettä virtaa pehmeikköalueelle purolaakson ruhjetta pitkin ja myös aluetta reunustavilta kallioalueilta. (Lindgren & Kivimäki 2020)

Pohjaveden pinnat ovat alueella noin tasolla +3…+4 m mpy pohjavesialueen reunaosissa, mistä taso laskee laakson suuntaan, ja ottamon alueella pohjavedenpinta on noin tasolla +1…+2 m mpy (Lindgren & Kivimäki 2020). Pohjavesihavaintojen perusteella Vuosaaren ja Vartiokylän alueiden välillä on Kallvikintien kohdalla kallio/moreenikynnys, joka rajoittaa/padottaa virtausta alueiden välillä (Syke 2024a).

Vuosaaren pohjavesialueen (1-luokka, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, tunnus 0109101) määrällinen ja kemiallinen tila on hyvä. Pohjavesialue on luokiteltu kemiallisen riskin alueeksi kloridin esiintymisen vuoksi. Huvilamäen vedenottamo toimii kriisiajan varavedenottamona. (Syke 2024a)

Vuosaaren pohjavesialue on varattu Helsingin 5.12.2018 voimaan tulleessa yleiskaavassa suurelta osin asuntovaltaiseksi alueeksi, ja asumisen tiheys on suurimmillaan eteläisessä osassa metroaseman läheisyydessä. Vuosaaren pohjavesialueella on kaksi vedenottamoaluetta, Hautala ja Huvilamäki, joille molemmille rakennettiin vedenottamot vuonna 1965. Hautalan vedenottamo oli toiminnassa vuosina 1966–1972 ja Huvilamäki 1966–1981. Hautalan vedenottamorakennus purettiin vuonna 1992. Huvilamäen vedenottokaivoilla ei ole erillistä rakennusta suojanaan. Vedenottamoille on määritetty suoja-alueet, joita ei ole vahvistettu vesioikeuden päätöksellä. (Lindgren & Kivimäki 2020)

Vuosaaren pohjavesialue sijaitsee Helsingin alueen laajimmalla jäätikön sulamisvesien kerrostamalla deltatasannemuodostumalla, jossa maa-aines on pääasiassa vettä hyvin läpäisevää hiekkaa ja soraa. Muodostuma jatkuu etelään Kallahden harjuna. Pohjavesialueen pohjoisosassa maaperän on pääosin hiekkaa, jossa on ohuita siltti- ja savikerroksia. Hiekkakerroksen paksuus on suurimmillaan jopa 38 metriä. Kangaslammin alueella hiekan päällä on savea ja alueella esiintyy orsivettä. Vuosaaren pohjavesialueen kallioperää

Copyright © AFRY Finland Oy

halkovat useat alueelliset ja paikalliset ruhjelaaksot, jotka suuntautuvat koillisesta ja luoteesta kaakkoon. Pohjaveden virtaussuuntiin vaikuttaa ruhjelaaksojen lisäksi monin paikoin kalliokohoumat ja -kynnykset, jotka ohjaavat virtausta. (Lindgren & Kivimäki 2020)

Vuosaaren pohjavesialueen pohjaveden pinta vaihtelee noin tasolla +2…+8 m mpy. Taso on ylimmillään alueen pohjoisosassa ja alimmillaan itäosassa, jossa tavataan myös paineellista pohjavettä. Veden virtaus suuntautuu pääosin alueen reunoilta kohti keskiosan ruhjelaaksoja, ja laaksoja pitkin etelään vedenottamoita kohti sekä itäpuolisille laaksoalueille. Huvilamäen varavedenottamo ja Hautalan vedenottamoalue sijaitsevat pohjavesialueen eteläosassa. (Lindgren & Kivimäki 2020)

Hiilidioksidin siirtoputken reitin varrella on Hetbackan asuinalue ja Westerkullan kartano, jotka eivät ole HSY:n vesihuollon toiminta-alueella, joten niissä todennäköisesti on talousvesikäytössä olevia kaivoja. Vuosaaren asuinalue on HSY:n vesihuollon toiminta-aluetta. Näiden alueiden mahdollisista yksityisistä kaivoista ei ole tietoja.

13.2.4.4 Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren satama-alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella (Kuva 13-5). Alueen pohjaveden laadusta ei ole käytettävissä tietoja. Sataman alueen ja lähistön historialliset toiminnot ja täyttöalueet, kuten Vuosaaren sataman luoteispuolella sijaitsevat Vuosaaren kaatopaikka, täyttömäki ja pilaantuneiden maiden loppusijoitusalue sekä Helen Oy:n kivihiilen varastokasa ovat saattaneet vaikuttaa alueen pohjaveden laatuun. Myös merivesi vaikuttaa erityisestirannan läheisyydessä olevien alueiden pohjaveden laatuun.

Helsingin kaupungin karttapalvelun tietojen mukaan Vuosaaren sataman alueella pohjaveden havaintoputkia on pääasiassa Helen Oy:n toimintojen alueella. Hankkeen sataman alueelle suunniteltujen toimintojen alueelta ei ole käytettävissä tietoja pohjaveden pinnoista. (Helsingin kaupunki, 2025h)

Topografian perusteella arvioituna pohjaveden päävirtaussuunta sataman alueella on etelään ja kaakkoon kohti merta. Kallioperän heikkousvyöhykkeet voivat vaikuttaa merkittävästi alueen kalliopohjaveden virtaussuuntiin.

13.3 Vaikutusten arviointi

13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

13.3.1.1 Maaperä

Maaperän kohdistuvat suorat vaikutukset riippuvat rakennusten sekä rakenteiden perustamistavasta ja -tasoista sekä maanmuokkaustoimien laajuudesta. Maaperään kohdistuvat vaikutukset riippuvat myös siitä, rakennetaanko luonnontilaiselle alueelle vaiko alueelle, jota on jo muokattu ihmisen toimesta.

Jätevoimalan alueelle sijoitettavan hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja hiilidioksidin nesteytyslaitoksen alueet ovat luonnontilaisia metsäisiä alueita. Vuosaaren sataman alueelle sijoitettavan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja hiilidioksidin välivarastointialueen maaperää on muokattu ainakin pintaosasta nykyisen paikoitus- tai varastoalueen rakentamisen yhteydessä. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennettava hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu luonnontilaiselle ja rakennetulle alueelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevoimalan alueelle rakennettavan hiilidioksidin talteenottolaitoksen, ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rakennettavan hiilidioksidin nesteytyslaitosten, rakentamisalueelta poistetaan maa-aines ennen louhintaa. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueelta poistetaan maa-aineksia noin 1,9 hehtaarin alueelta noin 6 000 kiintokuutiometriä. Vaihtoehdossa VE2 jätevoimalan alueelle rakennetaan myös hiilidioksidin nesteytyslaitos, jonka alueelta poistetaan maksimissaan kallion päältä noin 1,7 hehtaarin alueelta noin 10 000 kiintokuutiometriä maa-aineksia.

Hiilidioksidin siirtoputken rakennusalueelta (noin 4–8 metriä) voidaan joutua poistamaan jonkin verran pintamaata ja tuomaan väliaikaisesti paikalle kantavampaa ainesta esim. mursketta. Rakentamisalue ennallistetaan asennustyömaan siirtyessä siirtoputken asentamisen myötä eteenpäin.

Siirtoputken alustava asennussyvyys on noin 1,5 metriä (kaasumaisen hiilidioksidin putki) tai 2,5 metriä (nestemäisen hiilidioksidin putki). Tarvittava kaivannon leveys riippuu siitä, asennetaanko kaivantoon yksi vai kaksi rinnakkaista putkea. Siirtoputken asentamista varten tehtävästä arviolta keskimäärin noin 1,5 metriä leveästä ja kolme metriä syvästä kaivannosta kaivetaan maata koko siirtoputken matkalla noin 29 000 kiintokuutiometriä (reittivaihtoehto A) tai 34 000 kiintokuutiometriä (reittivaihtoehto B).

Kaivettu maa välivarastoidaan kaivannon vieressä ja kaivanto täytetään näillä mailla putken asennuksen jälkeen. Täyttöihin soveltumaton kaivumateriaali toimitetaan asianmukaiseen läjityspaikkaan, kuten maankaatopaikalle. Kaivun alkuvaiheessa erilleen otettu pintamaa käytetään kaivannon maisemointiin.

Suuntaporauksena tehtävä siirtoputken asennus vähentää kaivettavan maan määrää. Työaluetta maanpinnalla tarvitaan ainoastaan putken vedon aloitus- ja lopetuskaivantoja varten, mutta kaivannot voivat olla leveämpiä kuin putkikaivannon leveys. Suuntaporauksessa tehdään suunnattavalla kärjellä varustetulla porauslaitteella ensin pilottireikä, jota avarretaan tarvittavaan laajuuteen lopullista putken vetoasennusta varten. Avarrettavan reiän tukemiseksi ja vedossa syntyvän kitkan vähentämiseksi reikään pumpataan porauslietettä, joka on yleisimmin saven (bentoniittisaven, noin 3–4 % osuus) ja veden sekoitusta. Bentoniittia käytetään yleisesti rakentamisessa, eikä siitä ole haittaa ympäristölle. Suuntaporauksen asennusvedon lähtökaivanto on kaivettava riittävän loivana, jotta putki asettuu heti vedon alussa oikeaan asemaan, eikä asennettavalle putkelle sallitut taipumat ylity. Suuntaporattavan putkireitin kohdalla tarvitsee rakennusaikana liikkua ainoastaan jalan porauksen etenemisen seuraamiseksi ja reitin sijainnit merkitsemiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset rajoittuvat edellä kuvatuille alueille ja syvyyksille, joilla tehdään rakentamisen edellyttämiä kaivuja. Vaikutuksia muualle voi aiheutua ainoastaan poikkeustilanteissa kuten onnettomuuksien tai vastaavien seurauksena (esim. työkoneen rikkoontuminen), jolloin haitta-aineen kulkeutuminen maaperään on mahdollista. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni, eikä kyseessä oleva hanke tältä osin eroa tyypillisistä maarakennus- tai infrahankkeista, esimerkiksi maakaasu- ja kaukolämpöputkien asentamisesta. Hiilidioksidin siirtoputken asentamista varten kaivettu maa palautetaan putken asennuksen jälkeen kaivantoon. Tämä muuttaa maaperän rakennetta ja tiiveyttä pysyvästi, mikä vaikuttaa maaperän vedenjohtavuuteen ja voi heikentää kasvien juurien ja maaperän eliöiden toimintaa ainakin väliaikaisesti.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamistoimet happamilla sulfaattimaa-alueilla voivat aiheuttaa maaperän pH:n laskua, happaman metallipitoisen valunnan muodostumista vesistöihin ja pohjaveteen sekä rakenteiden korroosiota. Yleisimmät näitä vaikutuksia aiheuttavat toimet ovat muutokset paikallisiin ja alueellisiin kuivatussyvyyksiin (pohjaveden pinnantasoihin) sekä kaivumassojen sijoittaminen hapellisiin olosuhteisiin ilman suojarakenteita tai -toimia.

Hiilidioksidin siirtoputken reitti risteää useassa kohtaa alueen, jossa happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on suuri tai kohtalainen (Kuva 13-2, Kuva 13-3). Näitä alueita on myös Vartiokylän ja Vuosaaren pohjavesialueella. Näillä alueilla voidaan joutua rakentamisen aikana laskemaan kaivantoa ympäröivän alueen pohjaveden korkeutta kaivannon pitämiseksi kuivana, mutta pysyvää pohjaveden pinnan laskemista ei arvioida tarvittavan.

Kaikissa hankevaihtoehtoissa rakennettavien hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja hiilidioksidin nesteytyslaitoksen sekä Vuosaaren sataman alueelle suunniteltujen toimintojen alueilla happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on pieni tai hyvin pieni.

Happamista sulfaattimaista aiheutuvia ympäristövaikutuksia voidaan hallita huolellisella etukäteissuunnittelulla (Luku 13.6), jolloin happamien sulfaattimaiden alueella tehtävästä kaivusta ei arvioida aiheutuvan maaperän olosuhteiden (esim. pH, korroosio-olosuhteet) merkittävää heikkenemistä.

Långmossebergenin ja Vuosaaren sataman välillä siirtoputken reitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia pilaantuneita maita. Pilaantunutta maata voi esiintyä erityisesti Vuosaaren satama-alueella, missä on aikaisemmissa tutkimuksissa tunnistettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia ja täyttömaata. Myöhemmässä suunnittelussa tulee tarkastella pilaantuneiden maiden esiintymisen mahdollisuutta tarkemmin ja tarvittaessa tehdä PIMA-ilmoitus ennen kaivun aloitusta. Viranomainen antaa ilmoituksesta päätöksen, jota noudattamalla maaperään kohdistuvat vaikutukset (esim. haitta-aineiden leviämisen kautta) minimoidaan. Rakentamisen aikana tulee myös tarvittaessa tarkkailla pohjaveden laatua erityisesti pohjavesialueella ja varmistaa, ettei haitta-aineita pääse leviämään ympäristöön. Pilaantuneiden maiden poistamisen jälkeen kaivanto täytetään pilaantumattomalla maa-aineksella, jolloin maaperän tilan voidaan kaivualueella katsoa haitta-aineiden osalta parantuneen.

13.3.1.2 Kallioperä

Jätevoimalan alue

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen suunniteltu alue on noin korkeimmillaan noin 20 metriä jätevoimalan maanpinnan tasoa korkeammalla. Nesteytyslaitoksen suunniteltu alue (VE2 ja VE3) on vastaavasti noin 9 metriä korkeammalla. Laitosten rakentamista varten molemmat alueet louhitaan jätevoimalan nykyiseen maanpinnan tasoon.

Hankevaihtoehdoissa VE1 hiilidioksidin talteenottolaitos sekä hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös hiilidioksidin nesteytyslaitos sijoittuvat ympäristöön, jossa on jo tehty laajamittaista louhintaa olemassa olevan jätevoimalan rakentamisen yhteydessä sekä ennen sen rakentamista alueella tehdyn kalliokivenoton takia. Alueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suunnitellut louhintamäärät eivät ole merkittäviä suhteutettuna jätevoimalan alueella aikaisemmin sijainneen kalliomäen kokoon ja alueella jo tehtyyn louhintaan. Vastaavia kalliomäkiä on myös runsaasti jätevoimalan itäpuolella Porvoonväylän pohjois- ja eteläpuolilla. Kivilajikoostumukseltaan (granodioriitti) vastaavia kallioalueita on Porvoonväylän eteläpuolella jätevoimalan alueesta lounaaseen ja kaakkoon. Granodioriitti on yleinen kivilaji pääkaupunkiseudulla. Kallioperään tällä alueella kohdistuvat vaikutukset ovat pysyviä mutta suuruudeltaan vähäisiä.

Jätevoimalan alueella tehtävien louhintojen yhteydessä on huomioitava jätevoimalan alueen alapuolisessa kallioperässä kulkevan rautatietunnelin sijainti ja suojaetäisyydet sekä muut mahdolliset louhintaan liittyvät rajoitukset.

Hiilidioksidin siirtoputken alue

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennettavan hiilidioksidin siirtoputken reitillä tehdään alustavan arvion mukaan louhintaa noin kilometrin matkalla yhteensä noin 4 500 kiintokuutiometriä. Kilometrin matkasta noin 500 metriä sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen (Mustavuori, KAO010035) reunaosaan Kallivikintien ja Niinisaarentien pohjois- ja koillispuolelle. Sama kallioalue on luokiteltu myös Helsingin kaupungin toimesta arvokkaaksi geologiseksi luontokohteeksi (14-025, arvokas kallioalue, Mustavuori). Siirtoputken muissa osissa louhintaa ei tehdä arvokkaiden kallioalueiden alueella.

Mustavuoren arvokkaan kallioalueen reunalla tehtävän louhinnan määrä on noin 2 500 kiintokuutiometriä. Osa louhinnasta tehdään Kallvikintien varrella, jossa on näkyvissä aikaisempi louhittu kallioleikkaus. Lopullinen louhintamäärä Mustavuoren arvokkaalla kallioalueella voi olla nyt arvioitua suurempi tai pienempi riippuen kallionpinnan syvyydestä siirtoputken reitillä. Siirtoputken myöhemmässä suunnitteluvaiheessa määritellään tällä alueella tarvittava putken asennussyvyys ja kartoitetaan kallionpinnan taso. Louhintamäärän ei arvioida merkittävästi kasvavan myöhemmin tehtävän suunnittelun myötä.

Tässä vaiheessa arvioitu louhittavan alueen pituus ja leveys sekä louhittavan kallion määrä on pieni suhteessa arvokkaaksi luokitellun kallioalueen kokonaispinta-alaan ja tilavuuteen. Rakentamisen takia tehtävän louhinnan ei arvioida merkittävästi heikentävän tämän kallioalueen niitä geologisia, biologisia tai maisemallisia tai muita arvoja, joiden perusteella kallio on arvioitu valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi. Vaikutukset ovat kuitenkin pysyviä ja negatiivinen vaikutus on siten kohtalainen.

Helsingin kaupungin viranomaiset arvioivat ja määrittävät reunaehdot siirtoputken jatkosuunnittelulle ja sijoittamisedellytyksille. Suunnittelun tarkentuessa on suositeltavaa arvioida tarkemmin tehtävän louhinnan määrä ja louhittavan alueen pinta-ala sekä esittää tarkempi arvio louhinnan vaikutuksesta kallioalueen geologisiin, biologisiin ja maisemallisiin arvoihin.

Vuosaaren sataman alue

Vuosaaren sataman alueella ei arvioida olevan tarvetta louhinnalle, joten kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

13.3.1.3 Pohjavesi

Yleistä

Hankkeen edellyttämistä kaivutöistä aiheutuu väliaikaista ja paikallista pohjaveden samentumista erityisesti kaivettaessa pohjaveden pinnan alapuolisia maakerroksia. Samentuminen on seurausta maakerroksien häiriintymisestä kaivu- ja täyttötyön yhteydessä, jolloin maakerroksien sisältämä hienoaines saattaa mobilisoitua. Luonnontilaisen alueen rakentaminen ja päällystäminen myös vähentää kyseisellä alueella muodostuvan pohjaveden määrää. Yleensä rakentaminen pyritään toteuttamaan kuivatyönä, joten työnaikainen kaivanto pidetään kuivana pumppaamalla. Vaikutukset kohdistuvat yleensä ainoastaan kaivannon läheisyyteen ja ovat väliaikaisia.

Louhinnasta aiheutuu pohjavesivaikutuksia räjähdeaineiden typpikuormituksesta sekä mahdollisesta injektoinnista, jossa käytettävät aineet tyypillisesti nostavat pohjaveden pH-arvoa.

Hankkeen toimintojen rakentaminen on tavanomaista rakennustoimintaa, jolla ei lähtökohtaisesti ole merkittävää ja pysyvää vaikutusta pohjaveden laadulliseen tilaan. Ainoastaan poikkeustilanteissa, kuten onnettomuuksien seurauksena (esim. työkoneen rikkoutuminen) haitta-aineen kulkeutuminen maaperään ja edelleen pohjaveteen on mahdollista.

Jätevoimalan alue

Jätevoimalan alueelle suunniteltujen hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen alueet ovat pääosin kalliomaata, joten alueilla ei tällä hetkellä muodostu merkittävää määrää pohjavettä. Näiden alueiden louhimisella ja rakentamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta jätevoimalan alueella muodostuvan pohjaveden määrään tai pohjaveden virtaussuuntiin. Kuivatustoimenpiteitä ei arvioida tarvittavan.

Louhinnan räjähdysainejäämistä aiheutuu typpikuormitusta (nitraatti ja ammoniumtyppi) vesistöön ja myös pohjaveteen. Vesistöön kohdistuva typpikuormitus on arvioitu laskennallisesti ja esitetty luvussa 14.3.1.3. Suurin osa typpijäämistä kulkeutuu louheen mukana pois rakennustyömaalta ja vain pieni osa kulkeutuu pintavesien mukana vastaanottaviin vesistöihin ja edelleen pienempi osa kulkeutuu pohjaveteen. Rakentamisen aikaisesta louhinnasta pohjaveteen kohdistuvan laadullisen vaikutuksen arvioidaan olevan hyvin pieni. Jätevoimalan alueen pohjaveden nykyinen tila on jo heikentynyt aikaisemman laajamittaisen ja pitkäaikaisen louhintatoiminnan seurauksena. Rakentamisen vaikutus jätevoimalan alueen pohjaveteen arvioidaan vähäisen negatiiviseksi.

Kalliopohjaveden virtaus tapahtuu rakoilua ja ruhje- tai heikkousvyöhykkeitä pitkin, joten virtausreitit ovat maaperän pohjaveden virtaukseen nähden monimutkaisemmat. Kalliopohjaveden virtauksessa kuitenkin pätee sama lähtökohta, kuin maaperän virtauksissakin eli virtaus tapahtuu korkeammasta potentiaalista matalampaan, joten pääosin virtaukset suuntautuvat topografian mukaisesti. Pohjaveden virtaus tapahtuu jätevoimalan alueelta ympäristöön, mutta jätevoimalan alueen kallioperä on aikaisemmassa selvityksessä todettu heikosti vettä johtavaksi. Aikaisempien selvitysten, tarkkailutulosten ja maanpinnan muotojen perusteella pohjaveden virtaus ei suuntaudu jätevoimalan alueelta Fazerilan pohjavesialueelle tai alueille, joilla sijaitsee yksityiskaivoja. Tämän perusteella

Copyright © AFRY Finland Oy

jätevoimalan alueella tapahtuvalla rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia Fazerilan pohjavesialueen tai lähimpien asuinalueiden kaivojen pohjaveden määrään tai laatuun.

Hiilidioksidin siirtoputken alue

Hiilidioksidin siirtoputken alueella muodostuvan pohjaveden määrä ei merkittävästi muutu siirtoputken rakentamisen takia. Todennäköisesti siirtoputken alueella kaivannon kuivana pitämiseksi pohjaveden pinnantasoa joudutaan väliaikaisesti laskemaan. Suurin osa siirtoputken reitistä kulkee pohjavesialueiden ulkopuolella, jolloin rakentamisen aikaiset väliaikaiset ja paikalliset vaikutukset ovat vähäisiä.

Vuosaaren pohjoisosassa hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen edellyttämän maankaivun aikana joudutaan väliaikaisesti laskemaan pohjaveden pintaa Vartiokylän 1E-luokan pohjavesialueella Itäväylän ja Kallivikintien itäpuolella sekä Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmaan kuuluvan Mellunmäenluhdan länsipuolella. Vartiokylän pohjavesialueella siirtoputken yhteisosuuden reitillä on myös Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalue. Rakentamisen yhteydessä tehtävä pohjaveden pinnan lasku kohdistuu pääasiassa alueen savisen maaperän päällä olevaan orsivesikerrokseen, johon kerääntyy vesiä ympäristöstä. Pohjavesialueen pohjoisosassa maankaivua tehdään savipeitteen reunaosassa, jossa kaivu voi ulottua saven alapuoliseen moreeni- tai siltti- ja hiekkakerrokseen. Maankaivun ja pumppauksen vaikutusalue etenee asennustyömaan edetessä, joten vaikutus on väliaikainen.

Vartiokylän pohjavesialueella on myös huomioitava paineellisen pohjaveden esiintyminen. Vartiokylän pohjavesialueen keskiosan painanteen alueella hyvin vettä johtavat hiekka- ja sorakerrokset ovat maaperän pintaosan paksujen savikerrosten alapuolella. Tämän seurauksena maankaivun ei arvioida ulottuvan näihin savikerroksen alapuolisiin paineellisen pohjaveden kerroksiin.

Väliaikaisesta pohjaveden pinnan laskemisesta ei aiheudu pysyviä negatiivisia vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen tai pohjaveden laatuun Vartiokylän pohjavesialueella. Pohjaveden (orsiveden) pinnankorkeudessa ei tapahdu merkittävää luonnollista vaihtelua varsinkaan lähteikköalueella. Pohjaveden pinnan korkeuteen kohdistuva muutos rakentamisen aikana Vartiokylän pohjavesialueella ja Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueella arvioidaan keskimääräistä luonnollista vaihtelua suuremmaksi mutta väliaikaiseksi eli vaikutus on kohtalaisen negatiivinen. Vaikutus kohdistuu putkikaivantoon ja sen lähialueelle. Lähteikköalueella myös pohjaveden luonnolliseen purkautumiseen voi aiheutua paikallisia ja pysyviä muutoksia, mikäli putkireitin varrella on lähde. Tällöin negatiivinen vaikutus on paikallisesti suuri. Vaikutukset pohjaveden laatuun arvioidaan vähäisen negatiiviseksi, paikalliseksi ja väliaikaiseksi. Pohjavesialueen pohjaveden käyttöön vedenhankinnassa tai käyttöön talousvetenä ei kohdistu vaikutuksia. Mellunmäenluhdan luonnonsuojelualueen kohdetiedoissa ei ole mainintoja pohjavedestä riippuvaisten tai pohjavesivaikutteisten luontotyyppien tai lajien esiintymisestä. Mellunmäenluhtaan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 15.3.4. Mellunmäenluhdan aluerajaus ulottui Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmassa Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueen pohjoisosassa Kallvikintielle asti. Luonnonsuojelualueen perustamisesityksessä alueen rajaus on siirtynyt pohjoiseen ja putkireitti kulkee alueen ulkopuolella (Kuva 15-17). Vaikutuksia Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueen kasvillisuuteen on arvioitu luvussa 15.3.1.2.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisessa käytetään avokaivuun lisäksi myös kaivamattomia työmenetelmiä kuten suuntaporausta tai tunkkausta. Tunkkauksesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pohjaveteen. Suuntaporauksesta aiheutuu pohjaveden paikallista samentumista sekä mahdollisesti myös muutoksia pohjaveden virtaussuunnissa ja pinnan tasoissa. Suuntaporaus työmenetelmänä on kuvattu luvussa 13.3.1.1.

Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee Mustavuoren lähdelampien poikki ja putken yhteisosuus Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueen läpi. Vaikutusten minimoimiseksi Mustavuoren lähdelammet alitetaan suuntaporauksella. Lähteikköalue on Vartiokylän pohjavesialueella, jossa esiintyy paineellista pohjavettä. Suuntaporauksen mahdollisuutta tällä alueella tarkastellaan myöhemmässä suunnittelussa. Suuntaporaus vähentää edellä esitettyjä maankaivusta johtuvia pohjavesivaikutuksia.

Suuntaporauksella voi olla työn aikaisia vaikutuksia lähdelampiin purkautuvan pohjaveden laatuun esimerkiksi lisääntyneen sameuden tai ravinnekuorman kautta. Mustavuoren lähdelampien alueella vaikutuksen todennäköisyyteen ja suuruuteen vaikuttaa myös, purkautuuko pohjavesi lähdelampiin pääasiassa pohjan kautta vaiko esimerkiksi Mustavuoren kallioalueen suunnasta. Käytettävissä olevien tietojen perusteella vaikutukset lähdelampiin tai lähteikköalueeseen ovat vähäisiä, mikäli suuntaporaus rajoittuu heikosti vettä johtaviin savisiin kerroksiin tai syvyyssuuntainen etäisyys on riittävä. Suuntaporauksen porayssyvyydestä tai maaperäkoostumuksesta ja -kerrosten paksuudesta porattavilla alueilla ei kuitenkaan ole käytettävissä tarkkoja tietoja, joten suuntaporauksen vaikutuksia ei voi tässä vaiheessa tarkasti arvioida. Tarkempi arviointi voidaan tehdä rakentamisen tarkemman suunnittelun yhteydessä. Purkautuvan pohjaveden määrän ei arvioida muuttuvan porauksen seurauksena.

Vuosaaren pohjavesialueella ei arvioida tarvittavan pohjaveden pinnan laskemista, jolloin maankaivulla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjavesialueen pohjaveden määrään tai laatuun.

Itäreimarintien varrella sijaitsevaan Porslahden lähteeseen purkautuvan pohjaveden laatuun voi aiheutua rakentamisen aikaisia vähäisiä negatiivisia vaikutuksia, koska maankaivua tehdään lähteen lähistöllä ja maankaivu voi ulottua pohjaveden pinnan alapuolelle.

Vartiokylän pohjavesialueella hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen edellyttämä pohjaveden pumppaus kaivantojen kuivana pitämiseksi ja pohjaveden alapuolelle ulottuva suuntaporaus todennäköisesti edellyttävät luvussa 4.3 esitettyä vesilupaa. Lähteisiin ja lähteikköalueeseen kohdistuvien vaikutusten takia siirtoputken rakentaminen voi edellyttää luvussa 4.11 esitettyä poikkeuslupaa.

Vartiokylän pohjavesialueella tehdään louhintaa noin 250 metrin matkalla ja arviolta noin kolmen metrin leveydeltä Kallvikintien varrella. Vuosaaren pohjavesialueella tehdään siirtoputken rakentamista varten louhintaa noin 100 metrin matkalla ja arviolta noin kolmen metrin leveydeltä Niinisaarentien varrella. Louhittavat alueet ovat hyvin pieniä suhteessa pohjavesialueiden pinta-alaan. Suurin osa typpijäämistä kulkeutuu louheen mukana pois työmaalta. Työmaa- ja sadeveteen liukenevista typpijäämistä suurin osa kulkeutuu pintavesiin. Rakentamisen aikaisesta louhinnasta pohjavesialueiden pohjaveteen kohdistuvan laadullisen vaikutuksen arvioidaan olevan hyvin pieni, lyhyt aikainen ja paikallinen. Edellä esitetyn perusteella hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen edellyttämän louhinnan

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutus Vartiokylän ja Vuosaaren pohjavesialueiden vedenlaatuun ja määrään arvioidaan vähäisen negatiiviseksi.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri tai todennäköinen tietyillä siirtoputken osuuksilla (VE1 ja VE2). Rakentamistoimet happamilla sulfaattimaa-alueilla voivat aiheuttaa maaperän pH:n laskua ja happaman metallipitoisen valunnan muodostumista pohjaveteen. Pohjaveden pinnan pysyvää laskemista ei kuitenkaan tarvita, ja huolellisella etukäteissuunnittelulla happamilla sulfaattimailla tehtävistä rakennustöistä ei aiheudu kuin vähäisiä ja väliaikaisia negatiivisia vaikutuksia pohjaveteen.

Tässä luvussa kuvattuja negatiivisia vaikutuksia ja niiden alueellista ulottuvuutta on mahdollista lieventää luvussa 13.6.2 esitetyillä menetelmillä.

Vuosaaren sataman alue

Vuosaaren sataman alueelle suunniteltujen toimintojen alueet ovat ainakin osittain asfaltoituja, joten pohjaveden muodostuminen on vähäistä, eikä tilanne rakentamisen myötä muutu oleellisesti. Rakentaminen tällä alueella on tavanomaista rakennustoimintaa, jolla ei ole merkittävää ja pysyvää vaikutusta pohjaveden määrään tai laadulliseen tilaan.

13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

13.3.2.1 Maa- ja kallioperä

Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitoksilla käsitellään toiminnan aikana aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa maaperän. Aineiden päätyminen maaperään ei kuitenkaan pitäisi olla mahdollista kuin poikkeustilanteessa, kuten onnettomuudessa tai häiriötilanteessa, jolloin lähinnä nestemäistä haitta-ainetta (esim. öljyt ja kemikaalit) saattaisi päätyä maaperään.

Vuoto- ja onnettomuustilanteita on arvioitu erikseen luvussa 18.

13.3.2.2 Pohjavesi

Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaikutuksia voi aiheutua ainoastaan edellä kappaleessa 13.3.2.1 esitetyissä poikkeustilanteissa, jolloin haitta-ainetta saattaisi päätyä maaperän pintaosiin ja edelleen pohjaveden kyllästämään maaperään.

Tietyillä alueilla siirtoputki voidaan joutua asentamaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Pohjaveden aiheuttaman putken kellumisen (täytön jälkeen) ehkäiseminen voi edellyttää putken painon lisäämistä satulapainojen, betonipinnoitteen tai ankkurointimenetelmien avulla. Normaalin toiminnan aikana putken sijoittamisesta pohjaveden pinnan alapuolelle ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta pohjaveden laatuun.

Mikäli rakennusten tai rakenteiden perustamistaso sijoittuu vallitsevan pohjaveden pinnan tason alapuolelle ja rakenne pidetään salaojien tai vastaavien avulla kuivana, pohjaveden pinnantaso kuivana pidettävän kohteen välittömässä läheisyydessä saattaa laskea pysyvästi. Ennalta arvioiden pohjaveden pinnan tasoon kohdistuva vaikutus on tällöinkin vähäinen ja paikallinen. Mahdollinen pysyvä pohjaveden pinnan tason alentaminen tulee

Copyright © AFRY Finland Oy

suunnitella siten, ettei maanvaraisina perustettujen rakenteiden painumista pääse tapahtumaan.

Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitosten tai nesteytetyn hiilidioksidin varaston läheisyydessä ei sijaitse vedenottamoita, eikä alueilla ole vedenhankinnallista merkitystä, eikä näin ollen mahdollisesta pysyvästä pohjaveden pinnan tason alentamisesta aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.

Hiilidioksidin siirtoputki ei edellytä pohjavedenpinnan tason pysyvää alentamista.

Vuoto- ja onnettomuustilanteita on arvioitu erikseen luvussa 18.

13.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeiset maa- ja kallioperävaikutukset sekä pohjavesivaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, niiltä osin kuin rakenteita puretaan. Laitosten purkamiseen ei kuitenkaan sisälly louhintaa, kuten rakentamisvaiheessa, joten siihen liittyviä pohjavesivaikutuksia (kuten typpikuormitus) ei purkamisvaiheessa esiinny.

Mikäli hiilidioksidin siirtoputken rakenteet puretaan käytön loputtua, työkoneet ja maansiirtotyöt voivat aiheuttavat vastaavia vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kuin rakentamisvaiheessa. Myös mahdolliset happamat valumat tulee ottaa huomioon ja käsitellä samoin kuin rakentamisvaiheessa. Kokonaisuutena vaikutusten arvioidaan olevan hyvin vähäisiä ja lyhytaikaisia.

13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hankkeen toimintoja ei rakenneta, eikä vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen muodostu.

13.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

13.4.1.1 Maa- ja kallioperä

Kaikissa vaihtoehdoissa jätevoimalan alueelle rakennettavan hiilidioksidin talteenottolaitoksen, ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rakennettavan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen, rakentamisalueelta poistetaan pintamaakerros ja tehdään louhintaa. Jätevoimalan alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita. Alueen herkkyys on vähäinen. Maaperään ja kallioperään näillä alueilla kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä mutta pysyviä.

Vuosaaren sataman alueella herkkyys on vähäinen, ja maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisen negatiivisia. Louhintaa ei tehdä, joten kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri tai todennäköinen tietyillä siirtoputken osuuksilla, mikä vaatii erityistä huomiota rakentamisessa. Huolellisella etukäteissuunnittelulla happamilla sulfaattimailla tehtävistä rakennustöistä (VE1 ja VE2) ei aiheudu kuin vähäisiä negatiivisia vaikutuksia maaperään.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennettavan hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen edellyttää maankaivua ja paikoin kallion louhintaa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin jo muokattuihin tai rakennettuihin alueisiin, joilla herkkyys on vähäinen. Vuosaaressa siirtoputken rakentamisen takia louhitaan valtakunnallisesti arvokasta kallioaluetta, jonka

Copyright © AFRY Finland Oy

alueella kallioperän herkkyys on suuri. Hankkeen rakentamisen takia tehtävän louhinnan ei arvioida heikentävän merkittävästi tämän arvokkaan kallioalueen geologisia, biologisia tai maisemallisia arvoja. Louhinta kohdistuu Kallvikintien ja Niinisaarentien varrelle, jossa tätä kalliota on jo aikaisemman rakentamisen takia louhittu, eikä kallioalue tällä kohtaa ole luonnontilainen. Vähäiset vaikutukset ovat pysyviä, joten merkittävyys on kohtalaisen negatiivinen. Alue on kuitenkin yksittäinen ja pienialainen hankkeen kaikkeen louhintaan verrattuna.

Kokonaisuutena arvioiden maa- ja kallioperän herkkyys on kohtalainen ja rakentamisen aikaiset muutokset vähäisen negatiivisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 herkkyys on vähäinen ja rakentamisen aikaiset muutokset vähäisen negatiivisia.

Hankevaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3 ei aiheudu maa- ja kallioperään käytön aikaisia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE0 rakentamista ei tehdä lainkaan, joten maa- ja kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.

Taulukko 13-2. Rakentamisen aikana maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 13-2. Betydelsen av konsekvenserna för mark- och berggrunden under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE3					
	Kohtalainen				VE1 VE2					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 13-3. Toiminnan aikana maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 13-3. Betydelsen av konsekvenserna för mark- och berggrunden under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE1 VE2 VE3				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

13.4.1.2 Pohjavesi

Jätevoimala ei sijaitse pohjavesialueella, ja jätevoimalan alueen pohjaveden laatu on jo heikentynyt aikaisemmin louhinnan vuoksi, joten alue ei ole pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten osalta herkkää. Vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Lähistöllä olevien herkkien alueiden (Fazerilan pohjavesialue ja asuinalueet) pohjaveden määrään tai laatuun ei kohdistu vaikutuksia, koska pohjaveden virtaus ei suuntaudu näille alueille.

Hiilidioksidin siirtoputki kulkee kahden vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen (Vartiokylä 1E-luokka ja Vuosaari 1-luokka) poikki. Pohjavesialueilla herkkyys on suuri.

Mustavuoren lähdelammet ja Broändan-Varjakapuiston lähteikköalue eivät ole kaikilta osin luonnontilaisia. Siirtoputken reitillä Kallvikintien pohjoispuolella oleva osa Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueesta jätettiin pois Mellunmäenluhdan luonnonsuojelualueen perustamishakemuksesta. Porslahden lähdelammikon lähdeperäisyydestä ei ole varmuutta. Lähteet ja lähteikköalue ovat kuitenkin suuren herkkyyden kohteita.

Hiilidioksidin siirtoputken reitillä (VE1 ja VE2) on suuren herkkyyden alueita (pohjavesialueet ja lähteikköalue), missä rakentamisen aikaisella maankaivulla on kohtalaisia tai mahdollisesti paikallisia suuria negatiivisia vaikutuksia, joiden merkittävyys on suuri. Pohjaveden pinnan korkeuteen kohdistuva muutos Vartiokylän pohjavesialueella ja lähteikköalueella arvioidaan keskimääräistä suuremmaksi mutta väliaikaiseksi eli muutoksen suuruus on kohtalainen. Mahdollinen suuri vaikutus kohdistuu pohjaveden purkautumisolosuhteisiin lähteikköalueella ja rajautuu kaivu- tai rakentamisalueelle. Pohjaveden laatuun kohdistuu väliaikainen, paikallinen ja vähäinen negatiivinen vaikutus.

Porslahden lähteelle voi aiheutua vähäisiä negatiivisia vaikutuksia, koska maankaivu lähteen lähellä voi ulottua pohjaveden pinnan alapuolelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suuntaporauksen aiheuttama vaikutus Mustavuoren lähdelampiin purkautuvaan pohjaveteen arvioidaan alustavasti vähäisen negatiiviseksi ja väliaikaiseksi. Vaikutusarvio tarkentuu putkireitin myöhemmän suunnittelun yhteydessä.

Vuosaaren pohjavesialueella ei arvioida tarvittavan pohjaveden pinnan laskemista, jolloin maankaivulla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia pohjavesialueen pohjaveden määrään tai laatuun.

Kokonaisuutena arvioiden koko hankkeen alueella pohjaveden herkkyys on kohtalainen ja hankkeen rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset ovat kohtalaisia negatiivisia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 herkkyys on pieni ja vaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia.

Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidin siirtoputkea ei rakenneta, eikä siirtoputken rakentamisen vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen aiheudu.

Hankevaihtoehdoista VE1, VE2 ja VE3 ei aiheudu pohjaveteen käytön aikaisia vaikutuksia.

Hankevaihtoehdossa VE0 mitään rakentamista ei tehdä, joten pohjaveteen ei kohdistu vaikutuksia.

Taulukko 13-4. Rakentamisen aikana pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 13-4. Betydelsen av konsekvenserna för grundvattnet under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE3					
	Kohtalainen			VE1 VE2						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 13-5. Toiminnan aikana pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 13-5. Betydelsen av konsekvenserna för grundvattnet under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE1 VE2 VE3				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

13.5 Arvioinnin epävarmuudet

Kaivantojen ja louhinnan yhteydessä todellinen maaperän ja kallioperän rakenne (esim. kallion syvyys, kivilajien vaihtelu, täyttömaiden laajuus) voi poiketa ennakkotiedoista. Tämä vaikuttaa sekä rakentamisen toteutukseen että vaikutusten laajuuteen.

Pohjaveden pinnantasot ja purkautumisreitit sekä maaperän koostumus voivat poiketa arvioiduista. Suuntaporattavilta alueilta ei ole tarkkoja tietoja maaperän kerrospaksuuksista. Lähteikköalueen lähteistä ja pohjaveden purkautumisolosuhteista ei ole tarkkoja tietoja. Nämä vaikuttavat siihen, miten rakentaminen (esim. kaivantojen kuivatus ja suuntaporaus) vaikuttavat pohjaveden pinnankorkeuteen, laatuun ja purkautumisolosuhteisiin.

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt tiedot happamien sulfaattimaiden esiintymisalueista ja todennäköisyyksistä perustuvat mallinnuksiin ja pistokoemaisiin tutkimuksiin.

Satama-alueella ja siirtoputken reitillä voi olla pilaantuneita maa-alueita, joiden laajuus ja haitta-ainepitoisuudet eivät tässä vaiheessa ole tiedossa.

Louhinnan määrä Mustavuoren arvokkaalla kallioalueella riippuu kallionpinnan syvyydestä maanpinnasta ja putken asennuskaivannon leveydestä, mitkä varmistuvat myöhemmässä suunnittelussa.

13.6 Vaikutusten lieventäminen

13.6.1 Maa- ja kallioperä

Rakennustöiden aikana maaperään mahdollisesti kohdistuvia haittoja voidaan vähentää suunnittelemalla työt niin, että haitta-aineiden joutuminen maaperään on epätodennäköistä, sekä laatimalla työmaalle ohjeet poikkeustilanteiden varalta. Esimerkiksi mahdollisia maaperään aiheutuvia öljyvahinkoja voidaan ehkäistä suorittamalla työkoneiden huolto ja tankkaus näille erikseen varatulla alueella.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan ehkäistä varautumalla mahdollisiin onnettomuus- tai poikkeustilanteisiin. Kemikaalien käsittely- ja varastointialueet rakennetaan siten, että kemikaalien päätyminen maaperään on epätodennäköistä mahdollisen onnettomuuden sattuessa.

Jos hankealueella tapahtuu maaperää pilaava onnettomuus, pysyviä haittoja voidaan vähentää kunnostamalla maaperä toiminnan vaatimaan ja turvalliseen tasoon.

Happamien sulfaattimaiden haittojen hallintaa voidaan tehdä erilaisilla keinoilla rakentamishankkeiden aikana. Haittavaikutusten hallinta perustuu happamien sulfaattimaiden hapettumisen minimointiin ja muodostuvan happamuuden neutralointiin. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat mahdolliset ympäristöhaitat voidaan minimoida huolellisella suunnittelulla. Happamien sulfaattimaiden alueella rakennettaessa on suositeltavaa toimia Ympäristöministeriön oppaassa *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin* esitettyjen periaatteiden mukaan. Oppaan mukaisesti toimittaessa esimerkiksi tutkitaan näytteenotolla happamien sulfaattimaiden esiintymisen laajuus ja analyyseillä hapontuottopotentiaali sekä suunnitellaan tarvittavat kuivatussyvyydet ja happamien maiden läjityspaikat ennen rakentamiseen ryhtymistä. Happamien sulfaattimaiden esiintymisestä putken reitillä on syytä pyytää ajantasaiset kartoitustiedot Vantaan ympäristökeskuksesta ja Helsingin kaupungin ympäristöpalveluista.

Långmossebergenin ja Vuosaaren sataman välillä siirtoputken reitin välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tiedossa olevia pilaantuneita maita. Mahdollisia alueita, joilla pilaantunutta maata voi esiintyä, on erityisesti Vuosaaren satama-alue, missä on aikaisemmissa tutkimuksissa tunnistettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia ja täyttömaata. Satama-alueelle sijoitettavan hiilidioksidin siirtoputken reitin tarkennuttua tulee reitiltä kaivettavien maa-aineksien haitta-ainepitoisuus ja mahdollinen pilaantuminen selvittää tarvittaessa maaperänäytteenotolla ennen maankaivun aloitusta.

Maaperän tilan tietojärjestelmästä on suositeltavaa selvittää uudelleen kohteet, kun hiilidioksidin siirtoputken reitti on varmistunut myöhemmässä suunnittelussa. Kaivettaessa maata Maaperän tilan tietojärjestelmässä olevilla kiinteistöillä tai alueilla, joilla on syytä epäillä esiintyvän pilaantuneita maa-aineksia, tulee olla yhteydessä Helsingin kaupungin ympäristöpalveluihin ennen kaivutöiden aloittamista. Tarvittaessa ennen kaivutöiden aloittamista tulee tehdä ilmoitus pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistamisesta (eli niin sanottu PIMA-ilmoitus). Ilmoituksessa annetussa päätöksessä annetaan määräykset menetelmistä ja periaatteista, joita noudattamalla minimoidaan pilaantuneiden maa-ainesten kaivusta ja niiden läjittämisestä aiheutuvat ympäristövaikutukset.

13.6.2 Pohjavesi

Pohjavesialueiden ulkopuolella tehtävä maankaivu ja louhinta ei eroa normaalista infrarakentamisesta pohjaveden huomioimisen suhteen. Suurin osa siirtoputkesta ja hiilidioksidin talteenotto- sekä nesteytyslaitokset ja nesteytetyn hiilidioksidin välivarastointialue eivät sijaitse pohjavesialueella.

Siirtoputken rakentamistöitä tehdään Vuosaaren pohjoisosassa pohjavesialueella, lähteiden läheisyydessä, lähteikköalueilla ja osin myös alueella, jossa esiintyy paineellista pohjavettä. Näillä alueilla tehtävän rakentamisen negatiivisia vaikutuksia on mahdollista lieventää huolellisella suunnittelulla. Siirtoputken myöhemmin tehtävässä teknisessä suunnittelussa määritetään esimerkiksi putken pituusprofiili sen ja sen myötä vaadittavat

Copyright © AFRY Finland Oy

asennussyvyydet eri alueilla. Asennussyvyyden varmistumisen myötä voidaan tehdä riittävät selvitykset näiden herkkien alueiden maaperä- ja pohjavesiolosuhteista. Esimerkiksi pohjatutkimuksin voidaan selvittää maaperän koostumus sekä maaperäkerroksien rajat ja kerrospaksuudet. Pohjaveden havaintoputkien asentamisella saadaan tietoa pohjaveden pinnantasoista. Erityisesti Vartiokylän pohjavesialueella tulee myös huomioida orsiveden ja paineellisen ohjaveden esiintyminen rakentamisen mutta myös pohjatutkimusten suunnittelussa. Savipeitteisellä alueella on käytettävä tekniikoita, joilla paineellisen pohjaveden purkautumista voidaan hallita ja se pystytään minimoimaan.

Selvitysten perusteella pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi siirtoputken reittiin voidaan tarkastella pieniä muutoksia ja valita sopivin asennustapa (suuntaporaus/avokaivu). Reittimuutoksia ja asennustapaa on suositeltavaa tarkastella erityisesti Mustavuoren lähdelampien alueella ja Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueella. Reittimuutoksissa on huomioitava läheiset herkät kohteet, kuten luonnonsuojelualueet.

Koivukylän ja Vuosaaren pohjavesialueilla kaivutyön suunnittelussa ja toteutuksessa tulee noudattaa Helsingin kaupungin rakennustapaohjetta tärkeillä pohjavesialueilla rakennustai purkutyöhön ryhtyville (Pohjavesialueille rakentaminen, Helsingin kaupunki, 2014). Ohjetta noudatetaan koko pohjavesialueella. Rakennustapaohjeen mukaan haettaessa lupaa rakentamiseen pohjavesialueella, tulee hakemusasiakirjoihin liittää asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma. Rakennustapaohjeen mukaan pohjavesialueella maata kaivettaessa tulee pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan väliin jättää vähintään 1,5 metriä paksu suojakerros. Tämänhetkisten suunnittelutietojen mukaan tämä vaatimus suojakerroksesta ei täyty Vartiokylän pohjavesialueella, ja siirtoputken rakentamisen aikaiselle pohjaveden pinnan alentamiselle tulee todennäköisesti hakea vesilain mukaista lupaa. Suunnittelun edetessä on hyvä olla yhteydessä myös Helsingin kaupungin ympäristöpalveluihin.

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan tarvittaessa estää tai lieventää esimerkiksi rajoittamalla pohjaveden suotautumista kaivantoon ponttiseinien avulla ja pitämällä kerralla kaivettavan ja kuivatettavan kaivannon pituus mahdollisimman lyhyenä. Myös rakentamisen ajoittaminen sellaiseen vuoden aikaan, jolloin pohjaveden pinnantaso on luontaisesti alhaalla, vähentää pohjaveden työnaikaista alentamistarvetta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia lähteikköalueella voidaan mahdollisesti vähentää ajoittamalla rakentaminen talviaikaan, jolloin maa on roudassa. Louhinnasta aiheutuvaa typpikuormitusta vähentää, mikäli louhinta tehdään olemassa olevan kallioleikkauksen kohdalla räjäyttämisen sijasta kiilaamalla.

Copyright © AFRY Finland Oy

14 PINTAVEDET

YHTEENVETO

- Hankkeen vesistövaikutukset keskittyvät pääosin rakentamisalueille ja rakentamisaikaan.
- Jätevoimalan alueella tapahtuvan rakentamisen (VE1, VE2, VE3) vaikutusalueella ovat pienvesistä Krapuoja sekä Westerkullanoja ja merialueista Natura-luontotyyppejä edustavat Kapellviken sekä Porvarinlahti. Hiilidioksidin siirtoputken (VE1, VE2) rakentamisen vaikutusten piirissä ovat pienvesistä Westerkullanoja, Mustavuoren lähdelammet, Broändan- ja Mellunkylänpuro, Porslahden lähde, Vuosaaren lammet ja Vuosaarenpuro.
- Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat tilapäinen kiintoainekuormitus ja samentuminen sekä louhinnan räjähdysainejäämistä peräisin oleva typpikuormitus työmaavesiä vastaanottaviin vesistöihin.
- Jätevoimalan alueella toteutettava louhinta ja louhitun murskeen käyttö alueen rakentamisessa voi aiheuttaa kohtalaista typpikuormitusta purouomien (Westerkullanoja tai Krapuoja) nykytilan kuormitukseen verrattuna, mutta lievää rehevöitymistä se saattaa aiheuttaa lähinnä purovesiä vastaanottavilla merialueilla (Porvarinlahti tai Kapellviken).
- Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisen (VE1, VE2) aiheuttama kiintoainekuorma ja samentuminen sekä ravinnekuormitus on pienvesikohteissa vähäistä ja lyhytaikaista. Ehkäisytoimenpiteet huomioiden merkittäviä vaikutuksia happamien sulfaattimaiden alueella rakentamisesta ei arvioida muodostuvan. Uomien alittaminen menetelmillä, joissa uomaa ei kaiveta (esim. suuntaporaus) vähentää vaikutusta.
- Luonnontilaisuudeltaan vähemmän muuttuneissa ja lajistoltaan herkemmissä puroissa siirtoputken rakentamisen vaikutukset voivat olla voimakkaampia (Krapuoja ja Broändanpuro, jotka ovat taimenpuroja).
- Jätevoimala-alueen tai Vuosaaressa sijaitsevan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen/välivarastointialueen hulevesistä tai siirtoputken mahdollisista huolto- tai korjaustöistä johtuvat toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan vähäisiksi (VE1, VE2, VE3).
- Hankevaihtoehtojen VE1-VE3 herkkyys ja rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi ja käytön aikaiset vaikutukset vähäisen kielteisiksi perustuen eri pienvesistökohteiden sekä vaikutusalueen purojen vesiä vastaanottavien merenlahtien herkkyyteen ja eroihin hankevaihtoehtojen rakentamisessa.

14.1 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin rakentamisen ja toiminnan ajalta sekä käytöstä poiston osalta. Mahdolliset pintavesivaikutukset arvioitiin talteenottolaitoksen, hiilidioksidin siirtoputkireittien, nesteytyslaitoksen ja välivaraston lähialueella sijaitsevien vesistöjen kuten purojen ja niiden valumavesien kohteena olevien rannikkovesimuodostumien matalien lahtien osalta. Myös vaikutukset pienvesiin (mm. lähteet, lammet) arvioitiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen vaikutukset keskittyvät pääosin rakentamisalueille ja rakentamisaikaan. Tällöin maa-aineksia voi huuhtoutua vesistöihin aiheuttaen tilapäistä ja paikallista samentumista sekä ravinnekuormitusta. Laitosalueiden louhinnasta voi aiheutua myös räjähdysaineiden käytöstä johtuvaa typpikuormitusta valumavesiin. Vedenlaadun heikentyminen sekä lisääntynyt sedimentaatio uomissa voi vaikuttaa edelleen vesieliöstöön (mm. kalat) ja vesikasvillisuuteen. Erityistä huomioita arvioinnissa kiinnitettiin myös mahdollisiin happamuusvaikutuksiin ja metallien huuhtoutumiseen, sillä putkilinjan reitillä esiintyy happamia sulfaattimaita. Kyseisillä alueilla vaikutuksia arvioitiin happamien sulfaattimaiden rakennushankkeisiin kootun kansallisen oppaan pohjalta (Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan, Ympäristöministeriö 2022a).

Vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen rakentamisen aikaisia vaikutuksia, sillä niiden rakentaminen on pitkäkestoisin osa hanketta. Laitosten rakentaminen jätevoimalan alueella vaatii louhintaa, jonka mahdollista typpikuormitusta pintavesiin arvioitiin laskennallisesti. Louhinnasta aiheutuvaa typen kokonaiskuormitusta arvioitiin kirjallisuudesta saatujen arvojen perusteella ottaen huomioon tarvittava räjähdysaineen määrä, räjähdysaineen typpipitoisuus sekä käytöstä aiheutuva typpijäämä ja vesistöön kulkeutuvan osuuden määrä. Työmaa- ja valumavesien typpipitoisuutta arvioitiin ottaen huomioon edellä mainittujen tietojen lisäksi alueen sadanta ja työmaavesien määrä. Typpikuormitusta sekä muita rakentamisen vaikutuksia (kiintoaine, sameus, haitta-aineet, happamat valumavedet) arvioitiin myös hiilidioksidin siirtoputken linjausten kanssa risteävien purojen osalta suhteessa niiden luonnontilaisuuteen. Herkkien uomien alitukset pyritään tekemään ensisijaisesti kaivamattomin alitusmenetelmin, kuten suuntaporauksella, jolloin uomaa ei kaiveta auki eikä muuteta sen nykyistä tilaa. Kaivamattomien asennusmenetelmien soveltuvuutta kuhunkin alituskohteeseen tarkastellaan erikseen hankkeen tarkemmissa suunnitteluvaiheissa. Uomien luonnontilaisuuden arvioinnissa hyödynnettiin olemassa olevaa ainestoa ja selvityksiä sekä SYKE:n tuottamaa PUROHELMI-aineistoa (PUROHELMI 2025). Mikäli hiilidioksidin siirtoputkea rakennettaessa purouomat alitetaan suuntaporamaalla tai vastaavalla menetelmällä ei vesistövaikutuksia muodostu samoin, kuten mahdollisesti uomia muokatessa. Tällöin toisaalta työ kestää kokonaisuudessaan yleensä huomattavasti pidempään, jolloin häiriö muulle maankäytölle sekä ympäristölle on todennäköisesti jonkin verran suurempi.

Toiminnan aikana hankkeen vaikutuksia voi aiheutua jätevesistä ja hulevesistä. Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitoksen jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin talteenottolaitoksen amiinijätevesiä lukuun ottamatta, jotka ohjataan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tarkentuvalla tavalla. Vesistöön ei johdeta talteenotto- ja nesteytyslaitoksen jätevesiä.

Vesistövaikutukset arvioitiin maalta tulevien hulevesien osalta. Teollisuus-/energiatoimijoiden piha-alueen hulevedet voivat sisältää tyypillisten liikennealuepäästöjen kuten metallien lisäksi esim. ajoneuvojen, työkoneiden ja huoltoajoneuvojen mahdollisia polttoaine- ja öljypäästöjä, kemikaalitoimituksiin liittyviä päästöjä ja liukkaudentorjunta-aineita (hulevesien käsittelyä on kuvattu luvussa 3.7 ja vaikutusarviointi luvussa 14.3.2). Vaikutusarvioinnissa on esitetty myös sammutusjätevesien alustava hallinta sekä pintavesiin sammutusvesistä mahdollisesti aiheutuvat riskit. Sammutusjätevesien tarkempi hallintasuunnitelma tullaan esittämään ympäristölupavaiheessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen vuoksi jonkin verran lisääntyvän laivaliikenteen (arviolta 30–70 alusta vuodessa) vaikutukset Vuosaaren sataman alueella on myös esitetty vaikutusarvioinnissa.

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin viimeisimmän olemassa olevan aineiston perusteella. Arvioinnissa on huomioitu myös vesienhoidon tavoitteet (Mäntykoski ym. 2022). Vesistövaikutuksia arvioitiin vertaamalla vesistöjen nykytilaa hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneiden kokemusten ja tietojen avulla.

Vesistöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin ovat tehneet pintavesiin ja hulevesiin erikoistuneet asiantuntijat.

14.2 Nykytila

14.2.1 Vesien- ja merenhoito

Sekä vesienhoidon että merenhoidon toimenpidesuunnitelmat tähtäävät kohdevesistöjen hyvän tilan saavuttamiseen tai jo saavutetun hyvän/erinomaisen tilan säilyttämiseen. Vesienhoidon keskeisenä tavoitteena pintavesien ja pohjavesien tilan heikkenemisen estäminen sekä pyrkiä kaikkien vesien osalta vähintään hyvään tilaan. Vesien tilaa parantavia toimenpiteitä suunnitellaan vesienhoitoalueittain. Hankealue kuuluu Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueeseen (Mäntykoski ym. 2022). Vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen tila on heikko erityisesti alueen eteläosien peltovaltaisilla valuma-alueilla ja Suomenlahden rannikkovesissä. Vesienhoitoalueen järvet ovat pääosin hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Järvien tila on heikentynyt vesienhoitoalueen eteläosissa erityisesti maatalouden kuormittamilla alueilla. Vesienhoitoalueen joet ovat pääosin tyydyttävässä tai sitä huonommassa luokassa. Jokien tilaa heikentää erityisesti hajakuormituksen aiheuttama rehevöityminen, mutta myös jokien rakentaminen, säännöstely ja patoaminen. Suomenlahden rannikkovesien ekologinen tila on osittain parantunut edellisestä luokittelukaudesta ja on nyt enimmäkseen tyydyttävä tai välttävä. Edelleen liian suurena jatkuva ravinnekuormitus on johtanut rehevöitymiseen, leväkukintoihin ja pohjan läheisen vesikerroksen hapettomuuteen.

Vesien- ja merenhoidon toimenpidesuunnitelmissa on yhtymäkohtia erityisesti rehevöitymisen ja haitallisten aineiden vähentämisessä. Kaikki valuma-alueita koskevat toimenpiteet esitetään vesienhoitosuunnitelmissa, mutta merenhoidon tavoitteet on otettu huomioon toimenpiteiden kohdentamisessa ja mitoituksessa. Merenhoitosuunnitelmaan sisältyy useita teemoja, joita ei käsitellä vesienhoitosuunnitelmissa. Hankkeen mahdollisen vaikutusalueen, purojen ja niiden vesiä vastaanottavien matalien merenlahtien vuoksi mainittakoon meriympäristön hyvän tilan kuvaaja *Meriluonnon monimuotoisuus*, joka käsittelee luontotyyppien laatua ja esiintymistä sekä lajien levinneisyyttä ja runsautta. Suomenlahdella merenpohjan elinympäristöt ovat pääosin välttävässä tilassa, pohjaeläinyhteisöjen tilan tavoitetasoa ei ole saavutettu, vesikasvillisuuden tila on välttävä tai tyydyttävä ja meritaimenen tila on heikko. Lisäksi rehevöitymisen moni indikaattori osoittaa heikkoa tilaa. (Syke 2024c).

14.2.2 Sisävedet

Hankkeen mahdollisella vaikutusalueella sijaitsee neljä puroa sekä Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalue, Porslahden lähde, Mustavuoren lähdelammet ja Vuosaaren lammet (Kuva 14-1, Kuva 14-2). Putkilinjausta risteävät purot ovat Mellunkylänpuro ja Broändanpuro, Westerkullanoja ja Vuosaarenpuro. Lisäksi vaikutuksia voi kohdistua Krapuojaan,

Copyright © AFRY Finland Oy

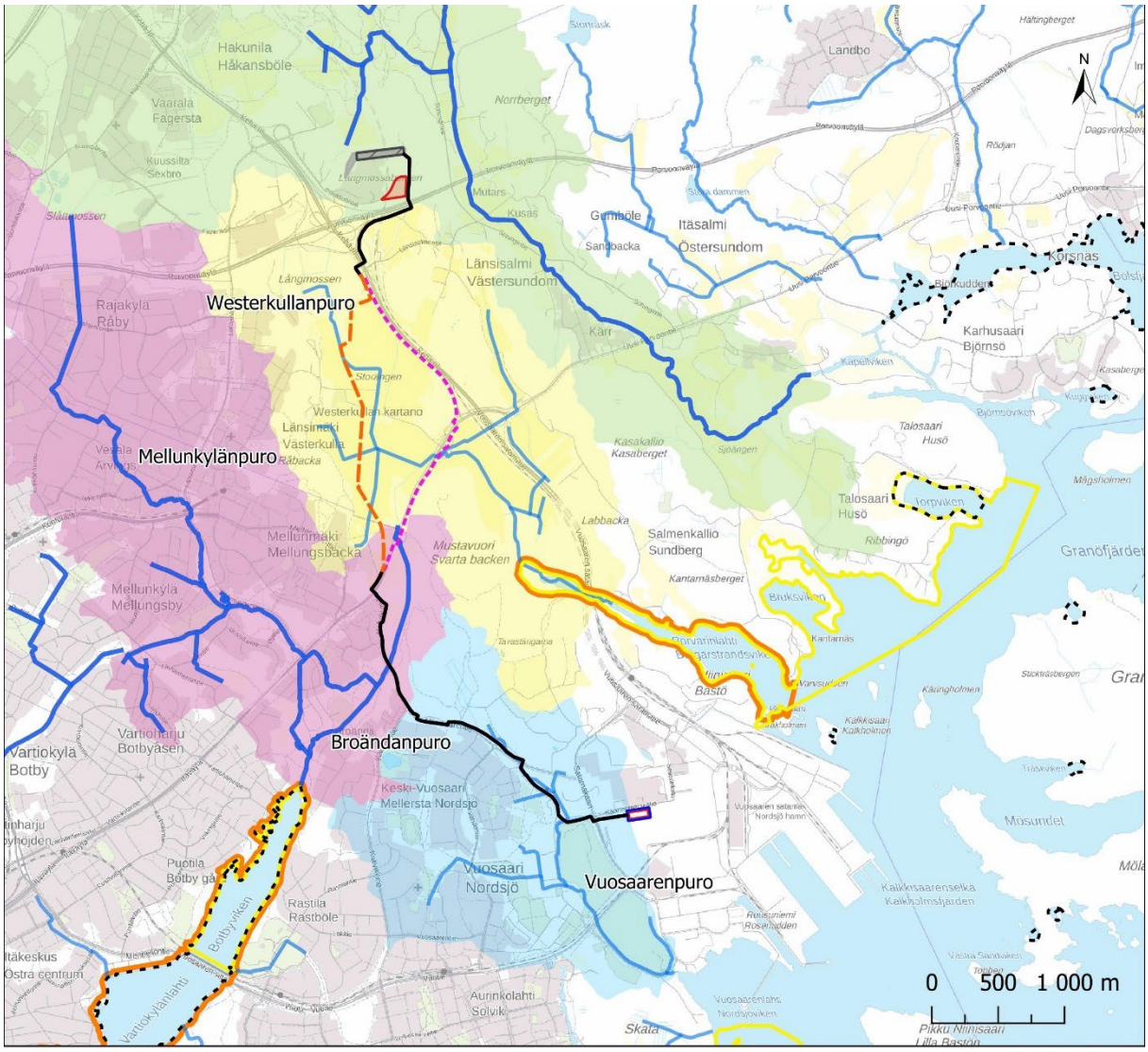
joka sijaitsee hiilidioksidin talteenottolaitoksen (kaikissa hankevaihtoehdoissa) ja nesteytyslaitoksen (hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3) läheisyydessä. Nykytilassa osa hankealueen pintavesistä kulkee pohjoisen kautta Ojangonojaan ja Krapuojaan sekä Krapuojaa pitkin edelleen mereen Sipoon Kapellvikeniin. Lisäksi osa pintavesistä purkautuu etelän kautta Westerkullanojaan ja siitä lopulta mereen Porvarinlahteen.

Raunion ym. (2008) julkaiseman Suomen luontotyyppien uhanalaisuusluokittelun mukaan valtaosa Vantaan puroluokan kohteista on savimaiden puroja. Toisaalta useassa tapauksessa luokittelun ongelmana on, ettei se huomioi sitä, että yhden puron sisällä voi esiintyä viitteitä useammasta eri virtavesiluontotyypistä. Tilannetta vaikeuttaa entisestään se, että valuma-alueen ihmisvaikutus on voinut muuttaa eri tekijöiden ilmenemistä. (Janatuinen 2012)

Etelä-Suomessa luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnin mukaan havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet sekä savimaiden latvapurot ovat erittäin uhanalaisia (EN) ja äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) on luokiteltu savimaiden purot ja pikkujoet (Kontula & Raunio 2018). Etenkin rakennetuilla alueilla pienvesien tila on usein heikentynyt (Korkonen ym. 2024). Kaupunkiympäristöjen virtavedet ovat usein vahvasti ihmistoiminnan muokkaamia, uomia suoristetaan ja putkitetaan ja vedenlaadussa sekä eliöstössä on huomattavissa ihmistoiminnan vaikutus valuma-alueella. Osa lampiluontotyypeistä ja lähteiköt ovat uhanalaisia (Kontula & Raunio 2018).

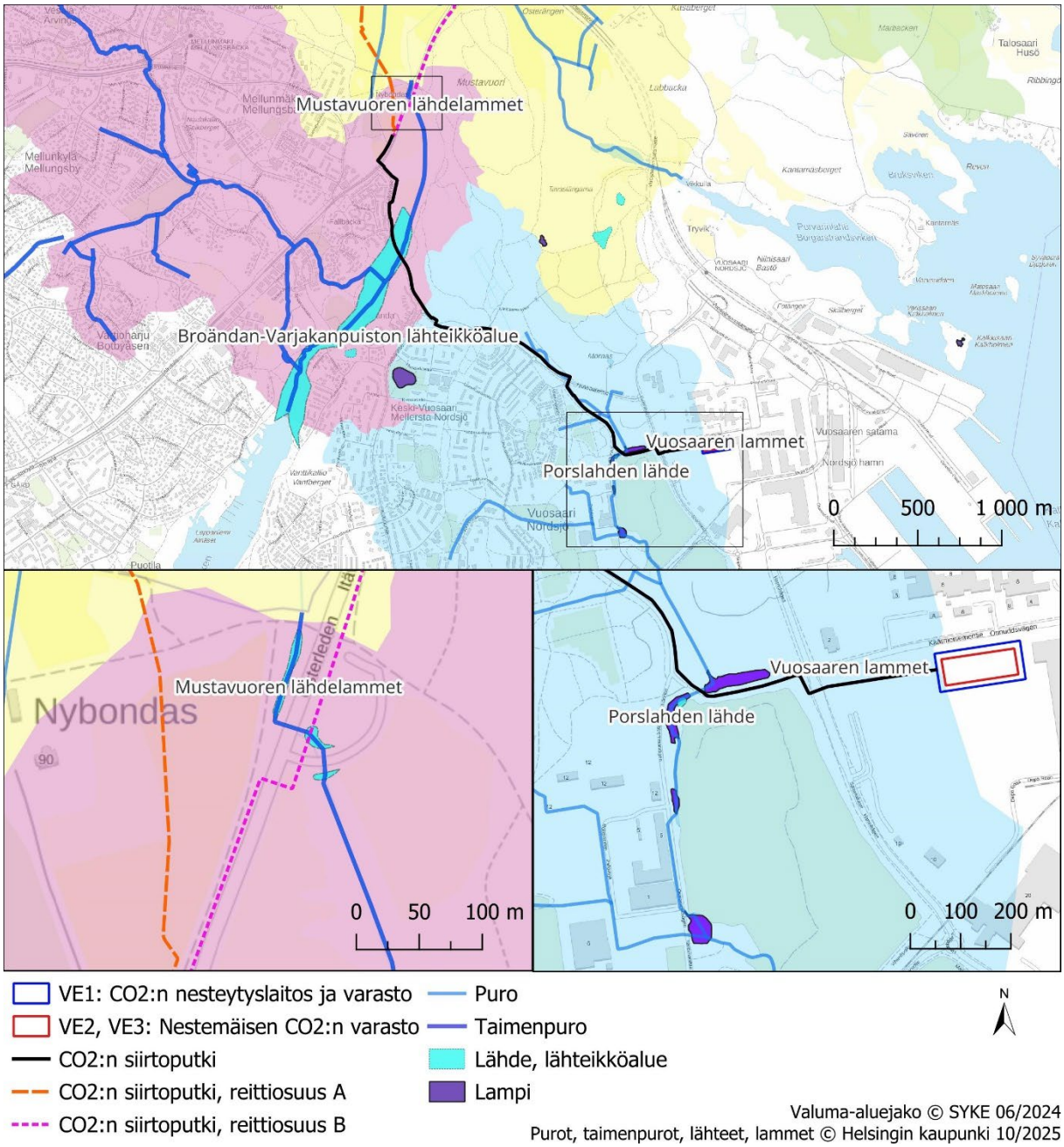
Sisävesistä viisi erityyppistä järveä ja lampea kuuluu luontodirektiivin luontotyyppeihin: karut ja kirkasvetiset järvet (3110), niukka-keskiravinteiset järvet (3130), kalkkilammet ja järvet (3140), luontaisesti runsasravinteiset järvet (3150) ja humuspitoiset järvet ja lammet (3160). Lisäksi pikkujoet ja purot (3260) sekä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210) kuuluvat direktiivin luontotyyppeihin. Luontodirektiivin luontotyypit ovat luontotyyppejä, joiden luontainen esiintymisalue on hyvin pieni tai, jotka ovat vaarassa hävitä unionin alueelta. Natura-alueiden ulkopuolisilla luontotyyppitiedoilla voidaan kuvata alueen vedenalaisen luonnon tilaa, lisäksi verkoston ulkopuolisten alueiden avulla voidaan esimerkiksi parantaa merkittävästi verkoston ekologista yhtenäisyyttä ja Natura 2000 -alueiden välisiä toiminnallisia yhteyksiä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-1. Hankkeen toimintojen lähellä sijaitsevat purot, niiden valuma-alueet (eri väreillä) ja merkittävät luontokohteet.

Bild 14-1. Bäckar, deras avrinningsområden (med olika färger) och viktiga naturområden i närheten av projektets funktioner.



Kuva 14-2. Hankkeen toimintojen lähellä sijaitsevat purot, lähteet ja lammet.

Bild 14-2. Bäckar, källor och tjärnar som ligger nära projektets funktioner.

14.2.2.1 Krapuoja

Krapuojan valuma-alue ja lähiympäristö Helsingin alueella on sekoitus asutusta, teollisuutta, autoliikenteen pääväyliä, peltoa, metsää sekä Stora Dammenin lampi. Muuten valuma-alue koostuu itäosan metsäisistä alueista, joenvarren peltoalueista ja länsiosan asutusalueista. Puron uoman keskileveys on 3–4 metriä ja puron rakenteessa on useassa kohdassa alkavaa mutkittelua. Krapuojan pohja on savea, vesi on melko sameaa ja keskivirtaama 152 l/s (Vantaan kaupunki 2009).

Vantaan pienvesiselvityksen (Vantaan kaupunki 2009) mukaan puron lämpötiloissa ei ollut erityisiä poikkeamia eikä typpi- ja fosforipitoisuuksissa suuria muutoksia viimeisen 10 vuoden aikana. Vantaan pienvesiselvityksessä esitetiin, että vuonna 2007 typpipitoisuus oli 18 530 µg/l, fosforipitoisuus 15 µg/l, sameus 4,5 FTU (sameusarvo oli pieni verrattuna tyypillisen puroveden vaihteluväliin), pH 5,0 (vesi on hapanta), happi 12,1 mg/l ja happipitoisuus normaalia tasoa.

Vantaan pienvesien tarkkailussa 2020–2023 (Pulli 2024) Krapuojan kiintoainepitoisuuden mediaani oli 20 mg/l, sameuden 24 FNU, veden pH:n 7,25, veden sähkönjohtavuuden 23,3–23,7 mS/m, happipitoisuuden 90 % ja 80 mg/l, biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen 1,7 mg/l. Tulosten perusteella Krapuojan sameus on lisääntynyt, vesi on emäksisempää ja hapekkaampaa. Vantaan pienvesisselvityksen päivityksessä 2023 (Korkonen ym. 2024) arvioitiin Krapuojan tila tyydyttävästä välttävään.

Krapuoja on luonnontilaisuudeltaan hankealueen mahdollisella vaikutusalueella hiilidioksidin talteenottolaitoksesta ja hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksesta alajuoksun suuntaan Vantaan puolella rakennetun ympäristön kaupunkipuro (luokka 3), eli ei luonnontilainen puro (Korkonen ym. 2024). Helsingin puolella puron luonnontilaisuus on vähän heikentynyt tai heikentynyt (Helsingin kaupunki 2024a). Suomen ympäristökeskuksen PUROHELMI-hankkeessa Krapuojan luonnontilaisuus arvioitiin tasolle 4 asteikolla 1–5, jossa 1 on suojeluarvoltaan vähäinen ja 5 täysin luonnontilainen. Luokka 4 kuvastaa tilaa, joka on vain hieman heikentynyt. Pohjaeläinlajiston luonnontilaisuus on hankkeen mukaan tasolla 46 %. Krapuojan luontoarvoluokitus on 1, mikä tarkoittaa, että purokohteessa on erittäin merkittäviä luontoarvoja (Vantaan kaupunki 2009).

Krapuoja virtaa yläjuoksullaan Natura 2000 –verkostoon kuuluvan Sipoonkorven Natura-alueen (FI0100066) läpi. Alueella on edustavia silikaattikallioita, luonnontilaisia rämeitä ja korpia, rinnelehtoja, pieniä luonnonmetsän ytimiä ja luonnontilaisia puroja. Alueella esiintyy mm. luonto- ja lintudirektiivilajeja sekä uhanalaista kääpälajistoa. Krapuojan Natura-alueella virtaavalla osuudella on eläimistöltään ja kasvistoltaan arvokkaita alueita. Krapuojalle sijoittuu keskijuoksulla eläimistöltään ja kasvistoltaan arvokkaita alueita ja puron sivu-uoma virtaa lyhyellä matkaa yleiskaavan suojelualuevarauksella (Högbergetin kalliometsäalue). Krapuoja laskee Kapellvikenin luonnonsuojelualueen ja Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alueen läpi ja niiden alueelle Kapellvikeniin, joka on lisäksi PEMMA-alue (paikallisesti ekologisesti merkittävä vedenalainen meriluontoalue) sekä luontodirektiivin ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi rannikon laguuni (1150).

Krapuojaan on istutettu taimenen poikasia vuosina 2003, 2006, 2007, 2008 sekä taimenen mätiä 2003. Vuonna 2017 purossa (kohdassa Purorinne 5668) tavattiin särkeä ja kolmipiikkiä, vuonna 2013 (kohdassa Vanhan Rajatien koski, 3204) ahventa, haukea ja salakkaa edellisten lajien lisäksi (Luonnonvarakeskus 2024a).

Krapuojan sivuhaarassa Kuormuniitynojassa on havaintoja taimenesta vuodelta 2017. Kuormuniitynoja sijaitsee hankealueen pohjoispuolella noin 1,5 kilometrin päässä yläjuoksulla. Kuormuniitynoja lukeutuu Krapuojan valuma-alueeseen. Kormuniitynojassa elää ympärivuotisesti yleisimmin tavattuja kaloja, kuten ahvenia, haukia ja eri piikkikaloja, sekä keväisin merestä Krapuojan kautta kudulle nousevia särkikaloja. Krapuojan vesistöön, johon Kormuniitynoja myös kuuluu, on istutettu taimenia 1990-luvulta alkaen useampaan kertaan. Tämänhetkisestä taimenkannasta ei ole tarkkaa tietoa, mutta taimenen

Copyright © AFRY Finland Oy

istukkaista on tehty säännöllisesti havaintoja Krapuojan pääuomasta ja Kormuniitynojan alajuoksulta (Janatuinen 2012).

Krapuojan toisessa sivu-uomassa, Sotunginojassa, noin 2 km etäisyydellä hankealueesta yläjuoksulle päin, on havaintoja kolmipiikistä ja suutarista vuodelta 2012 sekä kolmipiikistä, salakasta ja särjestä vuodelta 2013 (Luonnonvarakeskus 2024a). Purosta on ilmoitettu rapuhavainnoista, joita ei kuitenkaan ole varmistettu. Koekalastusrekisterissä ei myöskään ole ilmoitettu havaintoja ravuista (Luonnonvarakeskus 2024a).

Krapuojan varrelta löytyy paljon vieraslajeja verrattuna Östersundomin toisiin puroihin. Jättipalsamia löytyy melkein koko puron varrelta ja paikoin sitä on laajoina kasvustoina. Jättipalsamin siemenet leviävät tehokkaasti puron kautta eteenpäin, joten putkea rakennettaessa tulee huomioida vieraslajien leviämisen ehkäiseminen.

14.2.2.2 Westerkullanoja

Westerkullanoja virtaa enimmäkseen peltojen keskellä ja laskee lopuksi mereen Porvarinlahden kohdalla. Puro muuttuu ennen Vuosaaren tunnelia melko nopeasti laajaksi ruovikkoalueeksi ja selkeää uomaa ei enää erota järviruokopellon keskeltä. Westerkullanojan keskileveys on noin 2 metriä ja pohja on savea.

Westerkullanojan uoma on luonnontilaisuudeltaan heikentynyt ja kuluneisuuden aste on korkea. Puron sivuhaara Kehä III:en pohjoispuolella on täysin muokattu ja suoristettu. Westerkullanojan Vantaan puolen uomien tila oli hyvä Vantaan pienvesiselvityksen päivityksen 2023 mukaan (Korkonen ym. 2024). Puron luontoarvoluokitus on 2, mikä tarkoittaa, että purokohteessa ei ole merkittäviä luontoarvoja. Helsingin puolella luonnontilaisuus on osittain tai täysin muuttunut ja PUROHELMI-aineiston perusteella heikentynyt (luokka 3, PUROHELMI 2025). Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee Westerkullan kartanon kohdalla puron länsipuolella ja kartanon eteläpuolella linjaus risteää puron latvahaaran kanssa. Näissä kohdin puro kulkee peltojen keskellä, on suoristettu eikä luonnontilaisen kaltainen. Vaihtoehtoinen reittiosuus B kulkee Västerkullan kartanon, ja peltojen kohdalla idempää seuraillen Kehä III:a ja Itäväylää. Mustavuoren länsipuolella (Broändänpuron latvaosissa) Nybondasin kohdalla vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B taas kohtaavat.

Vuonna 2009 toteutetun Vantaan pienvesiselvityksen mukaan Vantaan puolella sijaitsevan uoman veden lämpötilamuutoksissa ei havaittu normaalista lämmönvaihtelusta poikkeavaa. Vuonna 2003 typpipitoisuus oli 1600–4000 µg/l, fosforipitoisuus 12–74 µg/l, sameus 0,6–18 FTU (sameusarvo on alhainen tyypillisen jokiveden vaihteluvälillä), pH 3,9–4,9 (vesi oli erittäin hapanta), happipitoisuus 7,3–11 mg/l (happipitoisuus oli normaalia tasoa) (Vantaan kaupunki 2009).

Westerkullanojan kalastosta ei ole dokumentoituja tietoja eikä Helsingin kaupungin aineistojen perusteella Westerkullanoja ole taimenpuro.

Westerkullanoja laskee Mustavuoren lehto -luonnonsuojelualueen sekä ja Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alueen läpi Porvarinlahteen. Porvarinlahti on luontodirektiivin mukainen ensisijaisesti suojeltavia luontotyyppi, rannikon laguuni (1150), laaja matala lahti (1160) sekä PEMMA-alue. Porvarinlahden PEMMA-alue kattaa neljä lahtea/fladaa, on valikoitunut ekologisesti merkittäväksi sen monipuolisen putkilokasvillisuuden, luontotyyppien monimuotoisuuden ja siellä sijaitsevien fladojen vuoksi.

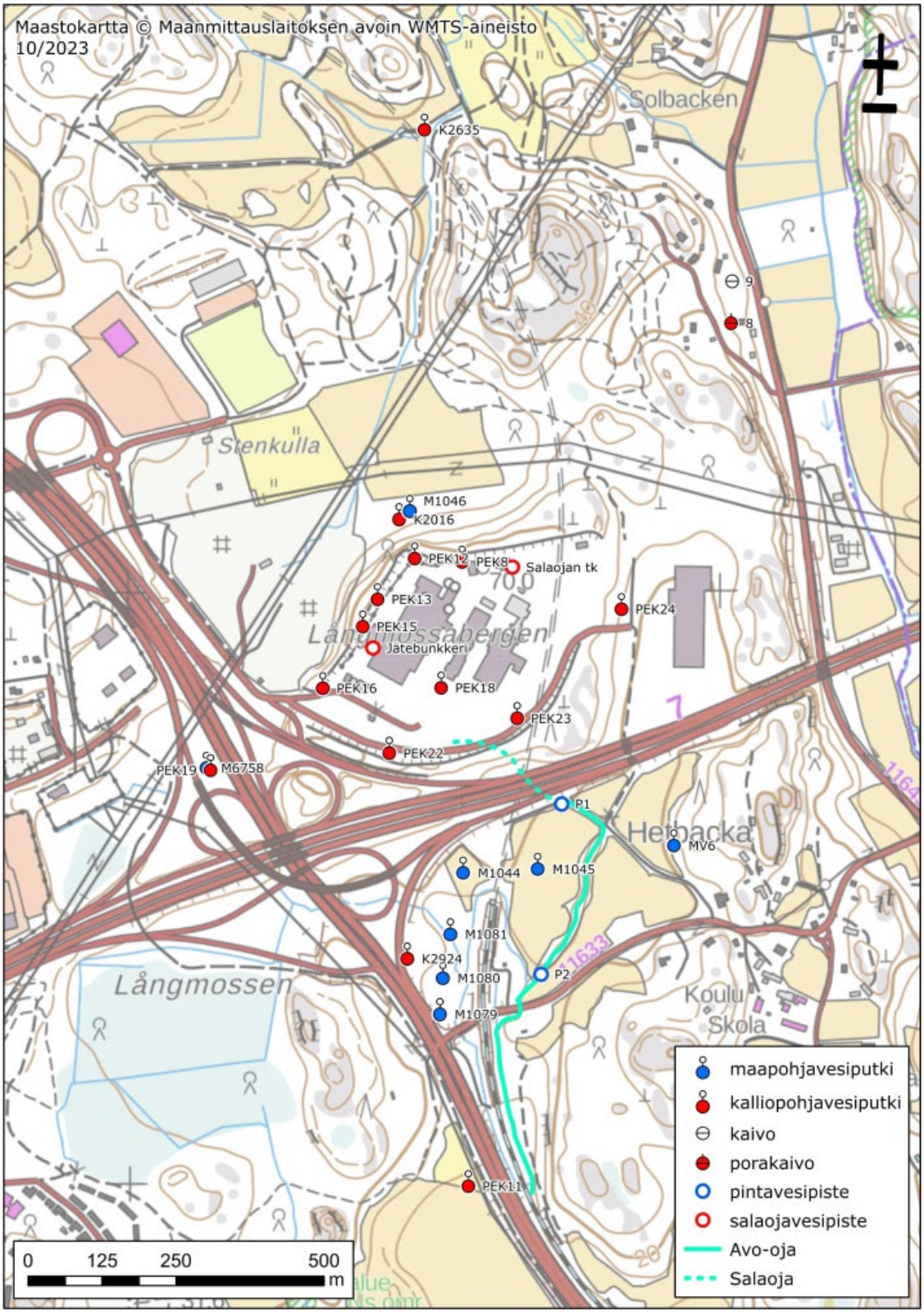
Copyright © AFRY Finland Oy

Nykyiseltä jätteenpolttolaitoksen laitosalueen rakennusten kattosadevedet, piha-alueiden puhtaat hulevedet sekä raakavesi- ja lisävesisäiliön ylivuotovedet johdetaan Westerkullanojaan viivästyssäiliön (tilavuus 1 500 m^3) kautta.

Jätevoimalan pintavesivaikutuksia tarkkaillaan nykyisen tarkkailuohjelman mukaisesti Westerkullanojaan johtavan purkuputken suulta. Hule- ja pintavesistä tutkitaan jätevoimalan tarkkailuohjelman mukaisesti pH, sähkönjohtavuus, sameus, kiintoaine, kokonaistyppi, kokonaisfosfori, TOC, ja öljyhiilivedyt (C_{10}-C_{40}). Lisäksi näytteestä analysoidaan kerran vuodessa seuraavien metallien liukoiset pitoisuudet: kadmium (Cd), tallium (Tl), arseeni (As), lyijy (Pb), kromi (Cr), kupari (Cu), nikkeli (Ni) ja sinkki (Zn); ja elohopean (Hg) kokonaispitoisuus.

Tarkkailusuunnitelman mukaiset hule- ja pintavesien tarkkailupisteet on esitetty oheisessa kuvassa 14-3. Piste P1 sijaitsee jätevoimalan alueelta ympäristöön johdettavien vesien purkuputken päässä ja piste P2 etelämpänä Westerkullanojassa. Tarkkailun tulokset vuosilta 2023 ja 2024 on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 14-1 ja Taulukko 14-2).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-3. Jätevoimalan pohjavesi- ja pintavesiseurannan tarkkailupisteet (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2023).

Bild 14-3. Kontrollpunkter för uppföljning av grund- och ytvatten vid avfallskraftverket (Eurofins Environment Testing Finland Oy 2023).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-1. Pintavesien tarkkailutulokset Westerkullanoja 2023 (pisteet P1 ja P2).

Tabell 14-1. Resultat från ytvattenkontrollen i Westerkullabäcken 2023 (punkterna P1 och P2).

Tarkkailupisteet/suure		P1, 27.4.2023	P1, 25.10.2023	P2, 27.4.2023	P2, 25.10.2023
pH	-	9,2	9,2	7,6	7,2
Sähkönjohtavuus	µS/cm	400	42	610	41
Sameus	NTU	21	3,0	19	7,8
Kiintoaine	mg/l	18	6,8	11	2,8
TOC	mg/l	9,2	6,6	23	9,2
Kokonaistyppi	mg/l	5,0	3,7	4,5	3,5
Fosfori, kokonaispitoisuus	mg/l	0,051	0,041	0,085	0,038
As, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	2,3 / 2,4		1,5 / 1,3	
Hg, kokonaispitoisuus	µg/l	<0,1		<0,1	
Cd, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	0,51 / 0,16	-/ 0,47	<0,1 / <0,03	-/ 0,16
Cr, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	8,7 / 5,8		<3,0 / 1,2	
Cu, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	16 / 12		12 / 3,9	
Pb, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	7,8 / 0,93	-/ 0,91	2,2 / 0,71	-/ 0,3
Ni, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	<3,0 / 1,3	-/ 1,0	5,1 / 4,0	-/ 2,1
Zn, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	180 / 35		36 / 12	
Tl, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	<1,0 / <0,2		<1,0 / <0,2	
Öljyhiilivedyt C10-C40	mg/l	0,04	0,12	<0,02	<0,02

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-2. Pintavesien tarkkailutulokset Westerkullanoja 2024 (pisteet P1 ja P2).

Tabell 14-2. Resultat från ytvattenkontrollen i Westerkullabäcken 2024 (punkterna P1 och P2).

Tarkkailupisteet/suure		P1, 25.4.2024	P1, 10.10.2024	P2, 25.4.2024	P2, 10.10.2024
pH	-	6,9	9,5	7,1	7,4
Sähkönjohtavuus	µS/cm	1500	200	590	280
Sameus	NTU	6,7	9,8	18	23
Kiintoaine	mg/l	1	10	11	16
TOC	mg/l	6,1	2,1	13	7
Kokonaistyppi	mg/l	0,57	1,0	2,7	1,6
Fosfori, kokonaispitoisuus	mg/l	0,0079	0,03	0,074	0,067
As, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	1,0		1,1	
Hg, kokonaispitoisuus	µg/l	<0,1		<0,1	
Cd, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	<0,2 / 0,21		<0,1 / 0,03	
Cr, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	3		<3	
Cu, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	7,5		6,5	
Pb, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	<1 / 0,2		2 / 0,44	
Ni, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	3 / 1,8		4,1 /2,7	
Zn, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	51		25	
Tl, kokonaispitoisuus / liukoinen	µg/l	<1		<1	
Öljyhiilivedyt C10-C40	mg/l	<0,2	0,04	<0,5	0,06

Pintavesien tarkkailussa pisteellä P1 todettiin öljyhiilivetyjä (C_{10}-C_{40}) molemmilla vuoden 2023 tarkkailukerroilla (kevät 0,04 mg/l ja syksy 0,12 mg/l). Öljyhiilivetyjä havaittiin myös vuoden 2024 syksyn tarkkailukerralla pisteissä P1 ja P2 (P1, 0,04 mg/l ja P2, 0,6 mg/l). Kaikissa tapauksissa vesistä mitatut metallien pitoisuudet alittivat valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaiset ympäristölaatunormit.

14.2.2.3 Mellunkylänpuro

Mellunkylänpuro on tyypillinen kaupunkipuro, joka virtaa lähes kokonaisuudessaan luonnontilasta muutetussa uomassa. Valuma-alueesta suurin osa on rakennettua ja tehokkaasti viemäröity. Kaduilta huleveden keräävät sadevesiviemärit laskevat Mellunkylänpuroon tai sen sivuojiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Mellunkylänpuron valuma-alueella on suhteellisen paljon suota. Merkittävin suo on Slåttmossen valuma-alueen pohjoisosassa. Suolta virtaava humuspitoinen vesi saattaa ajoittain antaa väriä puroveteen aina alajuoksulla saakka. Slåttmossenin suo on Helsingin ainoa tyypillinen keidassuo ja se on rauhoitettu luonnonsuojelualue.

Mellunkylänpurossa on kolme koskea: putouskorkeudeltaan lähes kymmenen metriä korkea Aarrepuiston koski Vesalassa, Ojapuistonkoski ja Tankomäenkoski. Mellunkylänpuron nopean virtauksen alueilla on todettu monimuotoinen pohjaeläinfauna. Puron ympäristö on linnustollisesti merkittävää. Puron alajuoksulla Vartiokylälahden tuntumassa on arvokkaat kasvillisuus-, lepakko- ja lintualueet.

Mellunkylänpuron kiintoainepitoisuus on vaihdellut viimeisen kymmenen vuoden aikana 2,9–27 mg/l välillä, sähkönjohtavuus 56,7–28,8 mS/m välillä, kokonaisfosfori 16–81 µg/l välillä, happipitoisuus 8,7–14,9 mg/l välillä, kokonaistyppipitoisuus 990–2700 µg/l välillä, pH 7–7,1 välillä ja sulfaattipitoisuus 24–51 mg/l välillä (Helsingin kaupunki 2024c).

Siirtoputki risteää Mellunkylänpuron kanssa Kallvikintien kohdalla, jonka pohjois- ja eteläpuolella puron luonnontilaisuus on vähän heikentynyt. Tien kohdalla puro virtaa rummussa tai putkessa. ELY-keskuksen aineistojen mukaan puro on ojitettu tässä kohdin. Lähin luonnontilainen osuus on risteämän kohdasta 500 metrin etäisyydellä alajuoksun suuntaan (Helsingin kaupunki 2024a). Puro on luonnontilainen myös pidemmällä Varjakanpuiston kohdalla. Puro laskee Vartiokylänlahteen, joka on luontodirektiivin mukainen laaja matala lahti, luontodirektiivin erityisesti suojeltava luontotyyppi rannikon laguuni sekä paikallisesti ekologisesti merkittävä vedenalainen meriluontoalue (PEMMA-alue) (Helsingin kaupunki 2024a, VELMU-karttapalvelu 2025).

Mellunkylänpuro on vaelluskalavesistö. Mellunkylänpuron taimenkannan vahvistuminen on ollut merkittävää 2020-luvulla ja purossa on nykyään elinvoimainen taimenkanta. Purosta on useita havaintoja taimenesta vuodelta 2022 ja 2023 (Luonnonvarakeskus 2024a). Lisäksi kolmipiikki, kymmenpiikki, hauki ja ahven kuuluvat puron vakilajistoon. Keväisin merestä nousee myös särkikaloja kudulle, mm. seipiä ja toisinaan purossa nähdään salakkaparvia. Runsaat hiekka- ja muu kiintoainepäästöt mm. uusien asuinalueiden maanrakennustöistä ovat tukkineet taimenten kutupesiä soraikoissa ja tukahduttaneet hedelmöityneen mädin ja näin estäneet taimenkannan nopeampaa kasvamista. (Virtavesien hoitoyhdistys 2024)

Putkilinjaus risteää Mellunkylänpuron kohdassa, jossa sijaitsee Broändan-Varjakkapuiston lähteikköalue, joka on todettu Helsingin luonnontilaisimmaksi lähteikköalueeksi ja maakunnallisesti arvokkaaksi (Pellikka 2013, Helsingin kaupunki 2024a, Uudenmaan liitto 2019). Samalla alueella esiintyy erittäin todennäköisesti happamia sulfaattimaita (Kuva 13-2, Kuva 13-3).

14.2.2.4 Broändanpuro

Broändanpuron valuma-alue on pääosin rakentamatonta Mellunkylän luhtaa ja Broändan purolaaksoa. Purouoma on säilynyt muuttumattomana pitkään. Uoma yhtyy Mellunkylän puroon ennen laskemista Vartiokylänlahteen.

Broändanpuron vedenlaatu on ollut tyydyttävä (2004), mihin saattaa vaikuttaa maaperän lähteisyys. Purouoman kaltevuus on pieni, joten merivesi nousee säännöllisesti Kallvikintielle asti, mikä aiheuttaa tien tulvimista. Purossa on väliajoin todettu jopa

Copyright © AFRY Finland Oy

kymmenkertaisia suolapitoisuuksia sen normaaliin suolapitoisuuteen nähden. Puroympäristön pohjoisosa kuuluu Mustavuoren lehdon ja Östersundomin lintuvesien Natura 2000-alueeseen. Purolaakso on kokonaisuudessaan luokiteltu arvokkaaksi lintualueeksi.

Broändanpuron kiintoainepitoisuus on vaihdellut viimeisen kymmenen vuoden aikana 3,1–130 mg/l välillä, sähkönjohtavuus 16–110 mS/m välillä, kokonaisfosfori 23–8290 µg/l välillä, happipitoisuus 6,3–13,1 mg/l välillä, kokonaistyppipitoisuus 580–2300 µg/l välillä, pH 6,6–6,9 välillä ja sulfaattipitoisuus 13–74 mg/l välillä (Helsingin kaupunki 2024c).

Broändanpuron varrelta on tiedossa havaintoja saukosta.

Puron ominaispiirteitä ovat kalastoa suosiva luonnontilaisuus ja lehtomaisuus. Puro on Helsingin karttapalvelun mukaan osittain luonnontilainen, mm. juuri ennen laskemista Vartiokylänlahteen, ja osittain niiden tila on vähän heikentynyt. PUROHELMI-aineiston mukaan puron pohjaeläinlajiston luonnontilaisuus on tasoa 75 % ja puron luonnontilaisuusluokka 3 asteikolla 1–5, jossa 1 on suojeluarvoltaan vähäinen ja 5 täysin luonnontilainen. Luokka 3 kuvastaa tilaa, joka on heikentynyt.

Broändanpuro on taimenpuro ja sen alajuoksulla on monipuolinen pohjaeläimistö (Helsingin kaupunki 2024a). Puro laskee Vartiokylänlahden perukassa Broändan-Varjakkapuiston lähteikköalueen läpi. Broändanpuro laskee Vartiokylänlahteen, joka on luontodirektiivin mukainen ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi, rannikon laguuni ja laaja matala lahti sekä PEMMA-alue (Helsingin kaupunki 2024a, VELMU-karttapalvelu 2025).

14.2.2.5 Vuosaarenpuro

Vuosaarenpuron ympäristö on kokenut viime vuosina suuria muutoksia. Puron itäpuolelle on rakennettu Vuosaaren satama ja sen länsipuolelle on tullut Aurinkolahden asuinalue. Runsas rakentaminen on merkinnyt muutosta Vuosaaren luonnolle. Rannan ruovikkoalue on häviämässä ja sen mukana vesilinnut menettävät pesimäalueitaan. Vuosaarenpurossa ei tietojen mukaan ole merkittävää kalastoa. Uomaa on voimakkaasti muokattu, mutta se on virkistyskäytöllisesti tärkeä. Uoma kulkee pääosin viher- ja golfkenttä-alueella. Valuma-alueella on jääkauden aikainen hiekkatasanne sekä entinen maankaatopaikka sekä Vuosaaren entinen jätevedenpuhdistamo. Valuma-alueesta noin puolet on rakennettua ja alue on kerrostalovaltaista. Valuma-alueen länsireunalla sijaitsee Kangaslampi.

Vuosaarenpuron vedenlaatu on välttävä. Vedenlaatua heikentää todennäköisesti valuma-alueen maankäyttö ja esimerkiksi golfkentän merkitys vedenlaatuun saattaa olla merkittävä. Pohjoisosassa oleva suolaikku vaikuttaa ilmeisesti veden värilukuun ja tuo veteen eloperäisiä aineksia.

Vuosaarenpuron kiintoainepitoisuus on vaihdellut viimeisen kymmenen vuoden aikana 2,7–10 mg/l välillä, sähkönjohtavuus 37,2–297 mS/m välillä, kokonaisfosfori 16–79 µg/l välillä, happipitoisuus 2,4–7,2 mg/l välillä, kokonaistyppipitoisuus 950–2700 µg/l välillä, pH 6,6–6,9 välillä ja sulfaattipitoisuus 27–140 mg/l välillä (Helsingin kaupunki 2024c).

Putkilinjaus kulkee 15 metrin etäisyydellä Vuosaarenpurosta Niinisaarentiellä, jossa purossa on Helsingin kaupungin aineistojen mukaan luonnontilaisia osuuksia. Muissa risteyskohdissa puron luonnontilaisuus on vähän heikentynyt.

Golfkentän pohjoispuolisista kosteikoista on tehty aikaisempia havaintoja viitasammakosta, lisäksi lampareilta on havaittu muista huomionarvoisista lajeista mm.

Copyright © AFRY Finland Oy

täplälampikorentoa. Sekä viitasammakko että täplälampikorento kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, jotka edellyttävät tiukkaa suojelua ja joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023, 78 §) nojalla kielletty. Lampareiden ohella myös alueisiin vesiyhteydessä oleva kostea, pohjoiseen suuntautuva ojanvarsi, Vuosaarenpuro, tarjoaa paikoin viitasammakolle sekä mahdollisesti myös täplälampikorennolle soveltuvaa elinympäristöä. Kosteikon ja lampareen alueelta on myös runsaasti havaintoja suojelullisesti uhanalaisista lintulajeista (mm. liejukana, valkoselkätikka).

Vuosaarenpuron varrella 20 metrin etäisyydellä putkilinjauksen keskikohdasta sijaitsee Porslahden lähde, joka ei kuitenkaan välttämättä ole lähdeperäinen. Vesi oli kartoituksessa lämmintä, mikä ei viittaa lähdeperäisyyteen. Vesi on vähähappista ja hygieeniseltä laadultaan lähes erinomaista. Vesi on sameaa ja tummaa. Veden alkaliniteettipitoisuus on suuri eli veden puskurointikyky happamoitumista vastaan on suuri. Ammoniumtyppipitoisuus on suuri, samoin kokonaistyppipitoisuus. Kokonaisfosforipitoisuus on suuri ja kloridipitoisuus korkea. Vedessä on paljon rautaa. Allas vaikuttaa syvältä ja siinä elää suuria kaloja ja se on täynnä ärviää ja uistinvitaa. Ympärillä kasvaa rehevän lammikon kasveja kuten osmankäämiä ja järviruokoa. Altaassa ei ole näkyvää pulppuamista. Allas on ilmeisesti Vuosaaren jätevedenpuhdistamon vanhoja jälkiselkeytysaltaita. Altaassa ei ole kunnostustarvetta, mutta jatkoselvitykseksi on ehdotettu lähdeperäisyyden selvittämistä (Helsingin kaupunki 2024b).

14.2.3 Merialue

Merialueista hankkeen mahdollisten vesistövaikutusten piirissä ovat lähinnä Sipoon saariston ja Villingin vesimuodostumien matalat lahdet, joihin hiilidioksidin siirtoputken kanssa risteävät purot laskevat (lahtialueita kuvattu myös luvussa 14.2.2) sekä Vuosaaren sataman lähialue. Vuosaaren sataman edustan merialue kuuluu itäisen Suomenlahden rannikkoalueeseen, joka on avoin ja suhteellisen matala merialue. Saaristovyöhyke on lyhyt ja muuttuu avomereksi Länsitontun (Länsitoukin) eteläpuolella noin 13 km Vuosaaren sataman eteläpuolella. Koko rannikkoalue on suhteellisen matalaa ja yli 20 metrin syvyysvyöhyke alkaa varsinaisesti ulkosaaristoalueella. Vuosaaren sataman edustalla sijaitseva Kalkkisaarenselkä edustaa suhteellisen matalaa sisäsaaristoa, jonka syvyys on rantavyöhykkeitä lukuun ottamatta pääasiassa noin 10–15 m. Kalkkisaarenselkää rajaa idässä Mölandet ja etelässä Pikku Niinisaari. Kalkkisaarenselän koillispuolella on matalahko Granönselkä ja eteläpuolella Skatanselkä, jossa vesisyvyys on myös pääasiassa noin 10–15 metriä.

14.2.3.1 Ekologinen ja kemiallinen tila

Sipoon saariston vesimuodostuman ekologinen tila on 3. kauden luokittelussa välttävä (Taulukko 14-3) ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Vesimuodostumaan kohdistuvat paineet aiheutuvat hajakuormituksesta (maatalous, haja- ja loma-asutuksen jätevedet) ja rehevöitymisestä. Palonestoaineena käytettyjen polybromattujen difenyylieetteerien (PBDE) tiukka ympäristölaatunormi aiheuttaa hyvää huonomman kemiallisen tilan kaikissa Suomen pintavesissä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-3. Vesimuodostuman Sipoon saaristo (2_Ss_025) ekologinen tila 3. kauden luokittelussa (Syke 2025c).

Tabell 14-3. Ekologisk status i vattenförekomsten Sibbo skärgård (2_Ss_025) i klassificeringen enligt den tredje perioden (Syke 2025c / Finlands miljöcentral 2025c).

	3. kauden luokittelu		
Sipoon saaristo 2_Ss_025	Lukuarvo	Laskennallinen /vaikutuspisteet	Arvio
Biologiset muuttujat		Tyydyttävä	Välttävä
Kasviplankton	0,57	Tyydyttävä	Välttävä
a-klorofylli	4 µg/l	Tyydyttävä	
Pohjaeläimet	0,46	Tyydyttävä	Välttävä
BBI-indeksi	0,4 ELS	Tyydyttävä	
Fysikaalis-kemialliset muuttujat			Välttävä
Kokonaisfosfori	33,92 µg/l	Välttävä	
Kokonaistyppi	396,67 µg/l	Tyydyttävä	
Näkösyvyys	1,93 m	Välttävä	
Hydrologis-morfologiset muuttujat		1	Erinomainen
Esteettömyys		0	Erinomainen
Morfologia		1	Hyvä
Hydrologia		0	Erinomainen
Kokonaisluokitus: Välttävä			

Villingin vesimuodostuman ekologinen tila on 3. kauden luokittelussa välttävä (Taulukko 14-4) ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Vesimuodostumaan kohdistuvat paineet aiheutuvat hajakuormituksesta (maatalous, haja- ja loma-asutuksen jätevedet) ja rehevöitymisestä. Palonestoaineena käytettyjen polybromattujen difenyylieetteerien (PBDE) tiukka ympäristölaatunormi aiheuttaa hyvää huonomman kemiallisen tilan kaikissa Suomen pintavesissä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-4. Vesimuodostuman Villinki (2_Ss_026) ekologinen tila 3. kauden luokittelussa (Syke 2025c).

Tabell 14-4. Ekologisk status för vattenförekomsten Villinki (2_Ss_026) i klassificeringen enligt den tredje perioden (Syke 2025c / Finlands miljöcentral 2025c).

	3. kauden luokittelu		
Villinki 2_Ss_026	Lukuarvo	Laskennallinen /vaikutuspisteet	Arvio
Biologiset muuttujat		Tyydyttävä	Välttävä
Kasviplankton	0,47	Tyydyttävä	
a-klorofylli	6,06 µg/l	Tyydyttävä	Välttävä
Pohjaeläimet	0,73	Hyvä	
BBI-indeksi	0,74 ELS	Hyvä	
Fysikaalis-kemialliset muuttujat			Tyydyttävä
Kokonaisfosfori	30,52 µg/l	Välttävä	
Kokonaistyppi	404,98 µg/l	Tyydyttävä	
Näkösyvyys	2,45 m	Tyydyttävä	
Hydrologis-morfologiset muuttujat		1	Erinomainen
Esteettömyys		0	Erinomainen
Morfologia		1	Hyvä
Hydrologia			Erinomainen
Kokonaisluokitus: Välttävä			

14.2.3.2 Vedenlaatu

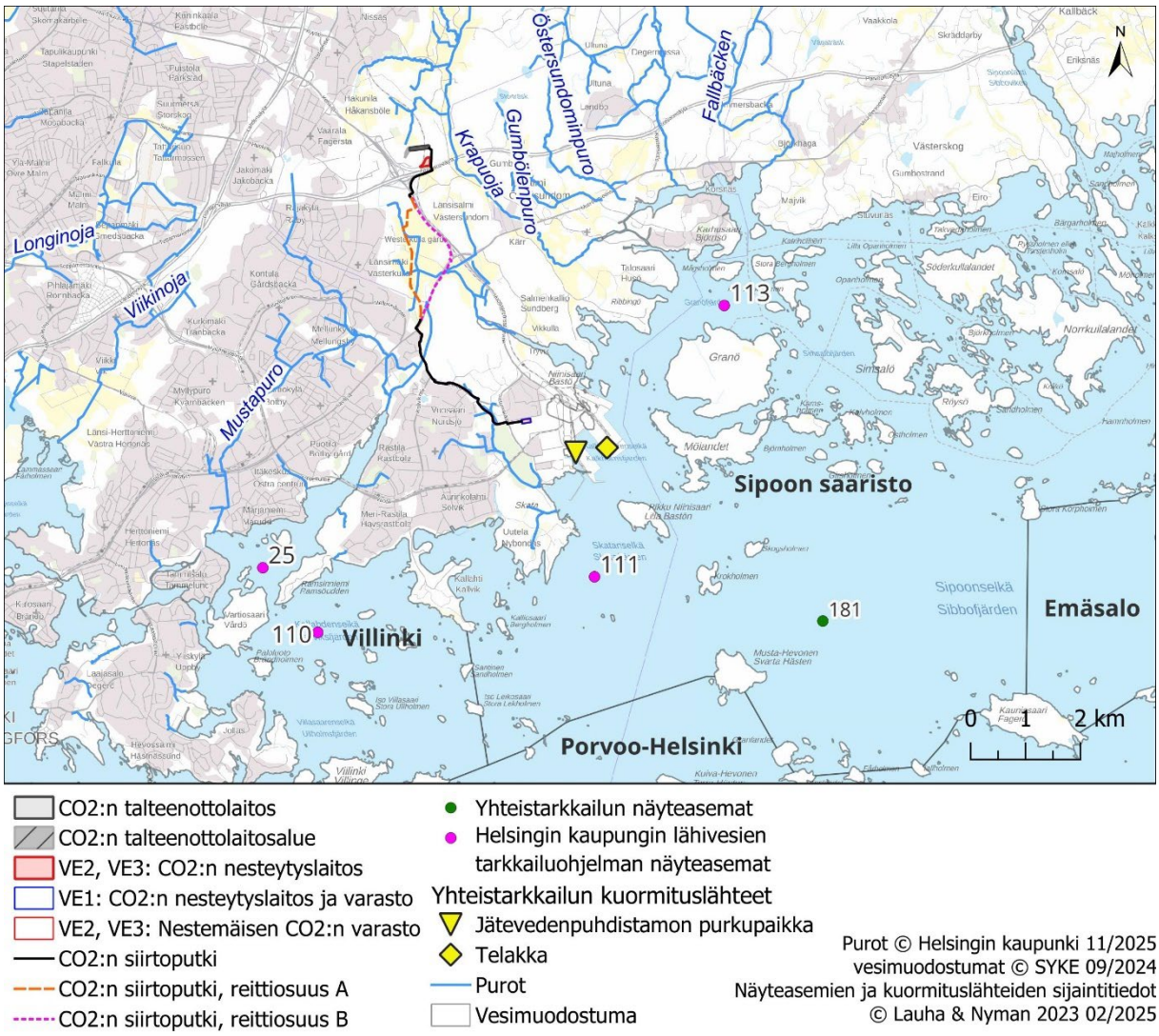
Sipoon saariston vesimuodostumassa on tarkkailtavista toimista Vuosaaren satama, jossa on Helen Oy:n voimalatoimintaa. Voimaloiden merilauhdevedet johdetaan Vuosaaren sataman satama-altaaseen. Vesimuodostuman alueella sijaitsee kolme tarkkailun havaintoasemaa (111, 113 ja 181, Kuva 14-4). Satama-altaan välittömässä läheisyydessä ei ole havaintoasemia. Sataman edustan merialue on Suomenlahden sisäsaariston tapaan vähintään lievästi rehevöitynyttä ja ravinnepitoisuudet ovat suhteellisen korkeita. Myös yksipuolinen pohjaeläimistö ilmentää rehevyyttä, joskin kokonaistiheydet ja biomassat ovat olleet suhteellisen pieniä. Veden luontainen sameustaso vaihtelee sääolojen mukaan. Veden hygieeninen laatu alueella on hyvä. Happiolot ovat yleensä hyvät, joskin kerrostuneisuuskausina alusvedessä esiintyy usein lievää hapen vajausta. Loppukesän sinileväkukinnat eivät ole säännöllisiä (Vatanen ym. 2012).

Sipoon saariston vesimuodostumaa laajemmin katsoen alueen pintaveden lämpötila vaihtelee talvella tyypillisesti noin –0,1 ja 1,0 °C välillä, pohjanläheisen veden ollessa saman lämpöistä. Pintaveden lämpötila kasvaa keväällä voimakkaasti, jääden kuitenkin kesäkuussa viileämmäksi kuin sisempien vesimuodostumien alueella, ollen tyypillisesti noin 12 °C. Veden maksimilämpötila tavataan heinä-elokuussa, jolloin pintaveden lämpötila vaihtelee tyypillisesti noin 16–19 °C välillä. Alue on ravinnepitoisuuksiltaan ulkosaariston ja sisäsaariston tyypillisten pitoisuuksien välissä. Kokonaisravinteissa on historian saatossa esiintynyt voimakasta vaihtelua, etenkin keväällä, mikä johtunee voimakkaasti vaihtelevasta kevätkukinnan intensiteetistä ja maalta tulevasta valumasta. Alueella esiintyy fosforin sisäistä kuormitusta ja pohjanläheisen veden happivajetta esiintyy ajoittain jo heinäkuussa, mutta myös elokuussa. (Lauha & Nyman 2023)

Copyright © AFRY Finland Oy

Villingin vesimuodostuma on suhteellisen pieni ja siihen kuuluu Vartiokylänlahti, Kallahdenselkä ja Villasaarenselkä. Alueelle on ennen johdettu puhdistettuja jätevesiä ja se sijaitsee Vuosaaren sataman läheisyydessä, jossa on sekä voimala- että satamatoimintaa, mutta vesimuodostuman alueella ei ole tarkkailuvelvollisten toimintaa. Alueella sijaitsee tarkkailun havaintoasemat 25 Vartiokylänlahdella ja 110 Kallahdenselällä (Kuva 14-4). Vesimuodostuman ravinnepitoisuudet muistuttavat muita Suomenlahden sisäsaariston rannikkovesityyppiin kuuluvien vesimuodostumien ravinnepitoisuuksia. Kokonaistypen pitoisuudet talvella vaihtelevat tyypillisesti noin 600–1 200 µg/l välillä ja kokonaisfosforin pitoisuudet vastaavasti 35–60 µg/l välillä. Liukoisten ravinteiden suhteet muistuttavat muita vastaavia vesimuodostumia. Kevätkukinnan biomassahuippu ajoittuu huhtikuulle. Alueella on ajoittain havaittu talvella voimakkaita jäänalaisia leväkukintoja ja loppukesän leväkukinnot ajoittuvat tyypillisesti elokuulle. Pinta- ja pohjanläheisen veden lämpötila on korkeimmillaan heinä-elokuussa. Happivaje on suurimmillaan elokuussa ja alueella esiintyy oletettavasti ajoittain sisäistä fosforin kuormitusta syvännealueilla, pohjanläheisen veden liukoisen fosforin pitoisuuden vaihdellessa elokuussa noin 6–18 µg/l välillä. (Lauha & Nyman 2023)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-4. Yhteistarkkailun näyteasemat, Helsingin kaupungin lähivesien tarkkailuohjelman näyteasemat ja yhteistarkkailun kuormituslähteet sekä vesimuodostumat rajoineen.

Bild 14-4. Provtagningsstationer för samkontrollen, provtagningsstationer för övervakningsprogrammet för Helsingfors stads närliggande vatten och samkontrollens föroreningskällor samt vattenförekomster med deras gränser.

Koska hankkeeseen ei sisälly rakentamista merialueella, ja mahdollisten vesistövaikutusten arvioidaan ulottuvan korkeintaan mataliin merenlahtiin, joihin siirtoputken kanssa risteävät purot laskevat, Vuosaaren sataman ja sen lähialueiden pohjanlaatua, virtauksia tai jääolosuhteita ei kuvata tarkemmin erikseen. Hankkeen toimintojen alueiden maa- ja kallioperää kokonaisuudessaan on kuvattu luvussa 0.

14.2.3.3 Vedenalaiset luontotyypit ja arvokkaat alueet

Mereisiä luontodirektiivin luontotyyppejä, joihin hankkeella voi olla vaikutusta ovat rannikon laguunit, laajat matalat lahdet ja riutat (Kuva 14-5 ja Taulukko 14-5**).** Riuttojen sijainnista ei ole kartoitettua tietoa, mutta niiden sijaintia on mallinnettu (Kaskela & Rinne 2018). Hankealuetta lähin rannikon laguuni ja laaja matala lahti sijaitsee Porvarinlahdella,

joka sijaitsee noin 120 metrin etäisyydellä satamassa kulkevasta putkireitistä. Porvarinlahdesta pohjoiseen sijaitsee useampiakin rannikon laguuneja. Noin kilometrin päässä putkilinjauksesta sijaitsee Vartiokylänlahti, joka on laaja matala lahti sekä rannikon laguuni. Mellunkylän-Broändanpuro, jonka putkilinjaus alittaa, laskee Vartionkylänlahteen.

Luontotyyppejä suojellaan lainsäädännöllä sekä erilaisten kansainvälisten sopimusten kautta. Luontodirektiivin liitteen I mukaisista suojeltavista Natura-luontotyypeistä kuusi on vedenalaisia meriluontotyyppejä: rannikon laguunit (1150), laajat matalat lahdet (1160), kapeat murtovesilahdet (1650), riutat (1170), vedenalaiset hiekkasärkät (1110) ja jokisuistot (1130). Myös harjusaarilla (1610) sekä ulkosaariston luodoilla ja saarilla (1620) on vedenalaisia osia. Luontodirektiivin suojeltavista Natura-luontotyypeistä rannikon laguunit on ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi. Ne ovat monimuotoisia elinympäristöjä ja tärkeitä muun muassa uhanalaisille, suojaisten pohjien näkinpartaisesiintymille ja kevätkutuisille kaloille. Luontodirektiivin luontotyypit ovat luontotyyppejä, joiden luontainen esiintymisalue on hyvin pieni tai, jotka ovat vaarassa hävitä unionin alueelta. Natura-alueiden ulkopuolisilla luontotyyppitiedoilla voidaan kuvata alueen vedenalaisen luonnon tilaa, lisäksi verkoston ulkopuolisten alueiden avulla voidaan esimerkiksi parantaa merkittävästi verkoston ekologista yhtenäisyyttä ja Natura 2000 -alueiden välisiä toiminnallisia yhteyksiä.

Taulukko 14-5. Hankealueen mahdollisella vaikutusalueella sijaitsevat luontodirektiivin luontotyypit.

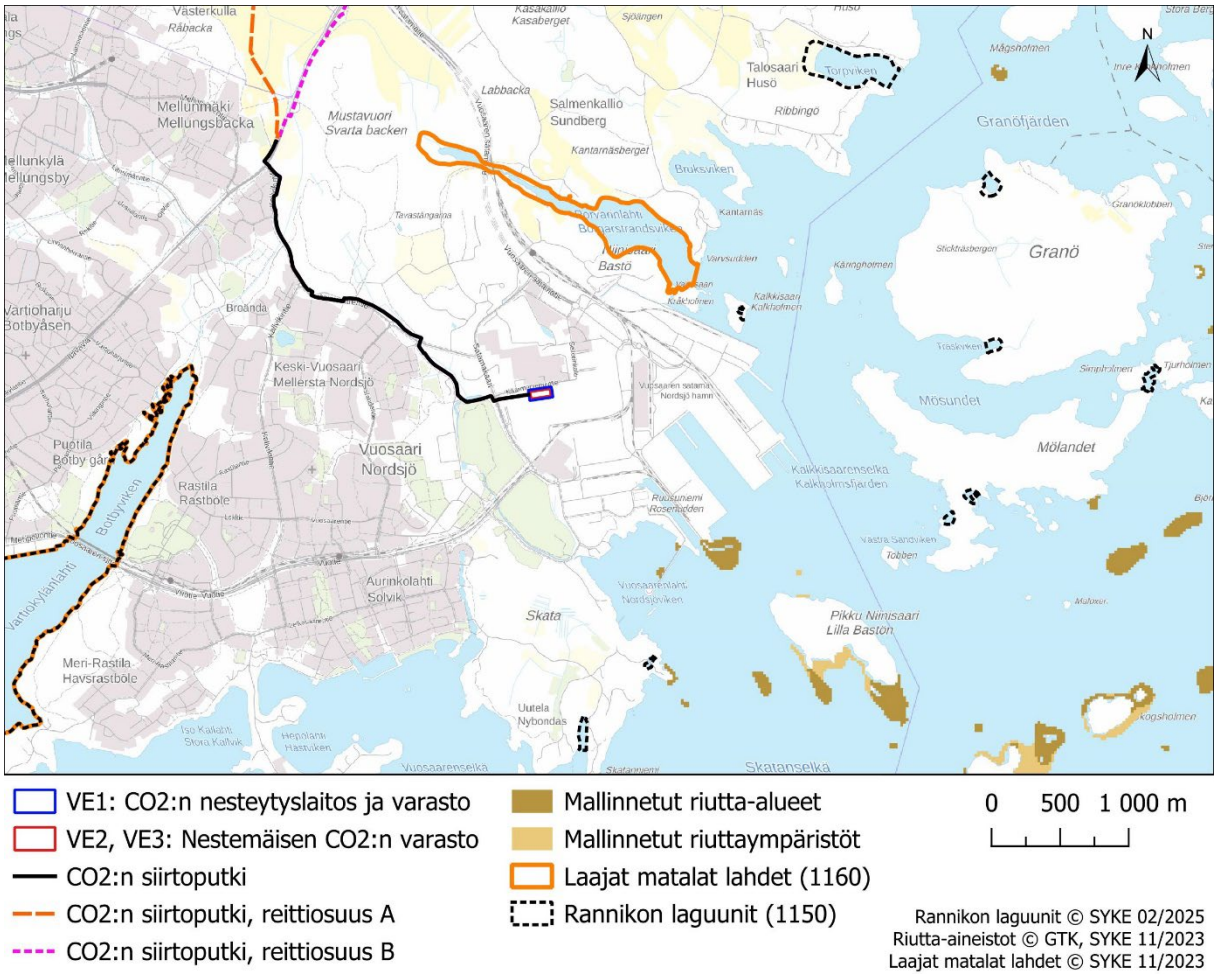
Tabell 14-5. I projektområdets möjliga influensområde finns naturtyper som omfattas av habitatdirektivet.

Rannikon laguunit (1150) koostuvat monimuotoisista suolaisen veden täyttämistä suojaisista lahdista, fladoista ja kluuveista. Niiden lajisto muodostuu monipuolisista vesikasvi- ja näkinpartaisyhteisöistä sekä selkärangattomista. Rantoja rajaa usein ruovikko, kaislikko tai monimuotoinen rantaniitty. Lajistoon kuuluu runsas joukko uhanalaisia lajeja. Laguunit ovat tärkeitä linnuille, minkä lisäksi monien kalalajien poikaset kasvavat laguunien suojassa. Laguunit ovat erittäin herkkiä rehevöitymiselle, vesiliikenteelle ja ruoppaamiselle. Rannikon laguunien luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat runsaslajinen kasvillisuus, harvinaisten ja uhanalaisten lajien sekä laguuneille ominaisten lintujen ja kalojen esiintyminen. Rannat ovat rakentamattomia, eikä niitä ole ojitettu tai ruopattu. Alueella ei esiinny veneilystä aiheutuvia haittoja, rehevöitymistä tai saastumista.
Laajat matalat lahdet (1160) ovat kookkaita merenlahtia, joissa ei tavallisesti ole makean jokiveden vaikutusta eikä virtausvaikutusta. Ne ovat mannerrannikon tai suurten saarien hiekkaisia tai pehmeäpohjaisia suojaisia lahtia. Laajat matalat lahdet ovat useiden luontotyyppien muodostamia kokonaisuuksia, joissa voi olla esimerkiksi 'vedenalaisia hiekkasärkkiä' ja 'harjusaaria'. Merenlahtien pohjan laatu ja kerrostumat ovat hyvin vaihtelevia ja pohjaeliöstön vyöhykkeisyys on hyvin kehittynyt. Suurin osa pohja-aineksesta on eloperäistä. Luontotyypille ovat tyypillisiä meriajokas- ja vitakasvustot, joiden seassa voidaan tavata esimerkiksi näkinpartaisleviä. Laajojen matalien lahtien luonnontilaisuuden ja edustavuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat runsas ja lajirikas pohjakasvillisuus ja eläimistö, hyvin kehittynyt pohjaeliöstön vyöhykkeisyys, runsas linnusto, rehevöitymättömyys (päällyslevien ja irrallisten kasvustoa peittävien levien puuttuminen, hyvä veden laatu) sekä ruoppausten ja rantarakentamisen puuttuminen. Laajojen matalien lahtien tila on heikentynyt rantarakentamisen, etenkin veneilyn edellyttämien ruoppausten, ja Itämeren yleisen rehevöitymiskehityksen vuoksi. Laajojen matalien lahtien määrä voidaan luokitella vakaaksi, mutta luonnontilaiset laajat matalat lahdet ovat vähentyneet ja todennäköisesti vähenevät myös tulevaisuudessa. Ilmastonmuutos vaikuttanee laajojen matalien lahtien tilaan merenpinnan nousun myötä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Riutat (1170) ovat vedenalaisia merenpohjasta kohoavia kallioita tai eloperäisiä kiviesiintymiä. Levävyöhykkeiset kalliorannat ja kallioiset karit luetaan tähän luontotyyppiin, joka on yleinen ulkosaaristossa. Myös vedenalaiset lohkareet luetaan riuttoihin. Riuttoja luonnehtii levien ja pohjaeläinten vyöhykkeisyys. Pohjoisen Itämeren kalliorantojen leväkasvillisuus jaetaan yleensä kolmeen vyöhykkeeseen: rihmalevä-, rakkolevä- ja syvänveden punalevävyöhykkeeseen. Matalan veden rihmalevävyöhyke koostuu yksivuotisista viher-, rusko- ja punalevistä, jotka elävät jään ja aallokon vaikutuksille alttiissa osassa rantaa. Rakkolevä on yksi tärkeimmistä monivuotisista levistä, sillä sen ylläpitämä eliöyhteisö on Itämeren eliöyhteisöistä monimuotoisimpia. Punalevävyöhykkeen lajisto koostuu yksi- ja monivuotisista puna- ja ruskolevistä, jotka selviytyvät syvässä vedessä, jossa valon määrä on vähäinen. Riutoilla on myös pohjaeläimiä kuten sinisimpukkaa, jota voi esiintyä laajoina mattoina. Riuttojen luonnontilaisuuden kannalta keskeisiä piirteitä ovat laajat ja hyväkuntoiset rakkoleväkasvustot, muiden monivuotisten levien runsaus, leväkasvillisuuden selväpiirteinen vyöhykkeisyys, kalojen ja pohjaeläinten runsaus sekä rehevöitymättömyys (vähäinen sedimentoituminen, päällyslevien puuttuminen, hyvä näkösyvyys ja hapekas pohja). Alueella ei ole laitureita tai muita rakennelmia eikä merkittävää veneilyn tai rannan käytön aiheuttamaa häirintää. Riuttojen tila on heikentynyt liiallisten ravinnepäästöjen aiheuttaman rehevöitymisen seurauksena erityisesti Saaristomerellä. Rakkolevä on Saaristomerellä kadonnut laajoilta alueilta ja korvautunut rihmamaisilla viher- ja ruskolevillä. Myös eliöyhteisöjen esiintymisen syvyysvyöhykkeet ovat kaventuneet Saaristomerellä jopa useita metrejä. Rehevöityminen säilyy merkittävänä uhkana myös tulevaisuudessa, koska kalliorantojen eliöyhteisöjen toipuminen on hidasta. Jäätalvien lyheneminen ja suolapitoisuuden aleneminen ilmastonmuutoksen vuoksi ovat myös tulevaisuuden uhkia riutoille. Myös lisääntyvä laivaliikenne ja kasvanut aluskoko aiheuttavat paikallisia muutoksia aallokkoisuuden kasvaessa laivaväylien läheisyydessä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-5. Hankkeen mahdollisella vaikutusalueella sijaitsevat luontodirektiivin luontotyypit (VELMU-karttapalvelu 2025). Riutat ja riuttaympäristöt perustuvat Geologian tutkimuskeskuksen ja Åbo Akademin vuonna 2018 tekemään malliin luontotyypin esiintymisestä, sillä kartoitettua tietoa riuttojen esiintymisestä ei paljon ole.

Bild 14-5. I projektets möjliga influensområde finns naturtyper som omfattas av habitatdirektivet (VELMU-karttapalvelu 2025 / VELMU karttjäst 2025). Reven och revhabitaten baseras på en modell av förekomsten av naturtypen från 2018 av Geologiska forskningscentralen och Åbo Akademi, eftersom det inte finns mycket kartlagd information om förekomsten av rev.

Vedenalaiset arvokeskittymät

Hankkeen mahdollisella vaikutusalueella sijaitsee vedenalaisia arvokkaita kohteita, jotka perustuvat Suomen vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (VELMU) puitteissa kerättyihin aineistoihin 2004–2020 ja näiden pohjalta Zonation-ohjelmistolla (Moilanen ym. 2005, 2011, Lehtomäki ja Moilanen 2013) tehtyihin koko Suomen kattaviin analyyseihin ja niiden tarkennuksiin pääkaupunkiseudun merialueelle (Virtanen ym. 2018, Virtanen ym. 2022). Hankkeen mahdollisella vaikutusalueella sijaitsevia vedenalaisia arvokeskittymiä ovat Vartiokylänlahti, Porvarinlahti ja Kapellviken. Vartiokylänlahteen laskevat Mellunkylänpuro ja Broändanpuro, Porvarinlahteen Westerkullanojaja Kapellvikeniin Krapuoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

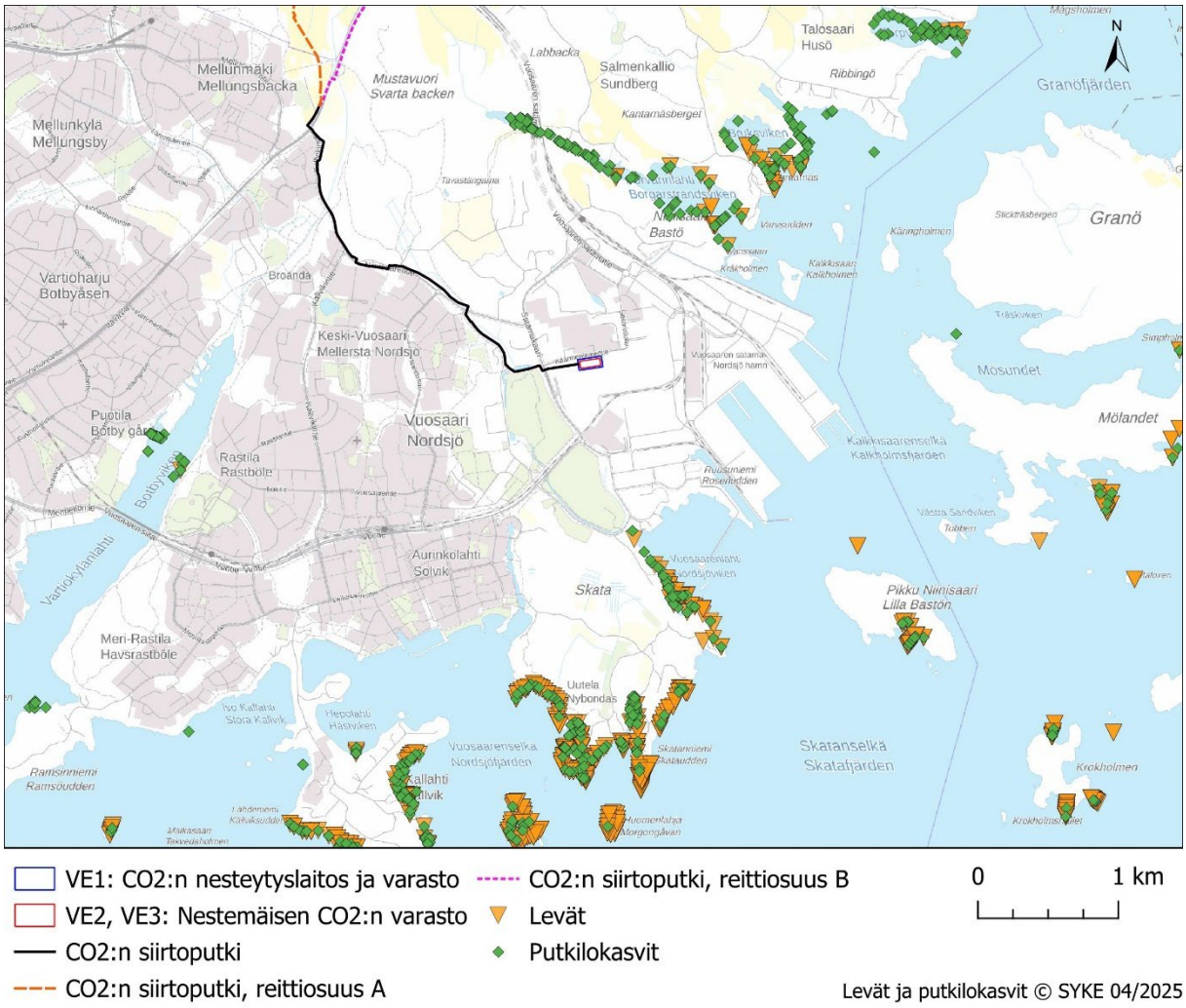
14.2.3.4 Vesikasvillisuus ja uhanalaiset lajit

Vuosaaren sataman edustan merialueen hiekka-, savi- ja sedimenttipohjilla runsaimpia uposkasveja ovat hapsivita, ahvenvita ja tähkä-ärviä. Myös merisätkintä esiintyy etenkin avoimemmilla rannoilla. Lajitietokeskuksen tietojen perusteella laiturialuetta lähimmät vedessä elävien uhanalaisten lajien havainnot ovat kilometrin päässä, jossa on havaittu silmälläpidettävää rakkohaurua.

Osana vesistö- ja kalataloustarkkailua (Vatanen ym. 2012) havaittiin vuonna 2010 indikaattorilajin, rakkolevän, taantuneen etenkin sataman eteläpuolisella kasvillisuuden seurantalinjalla Uutelassa. Myös sataman lähimmällä kasvillisuuslinjalla (Pikku Niinisaaren pohjoispuolella) rakkolevä on huonokuntoista. Sen sijaan sataman koillispuolella Käringholmenin edustalla rakkolevä voi nyt paremmin kuin sataman rakennusvuosina. Vertailualueella Bässenissä Simsalonselällä on havaittavissa rakkolevän tasaista runsastumista viime vuosien aikana.

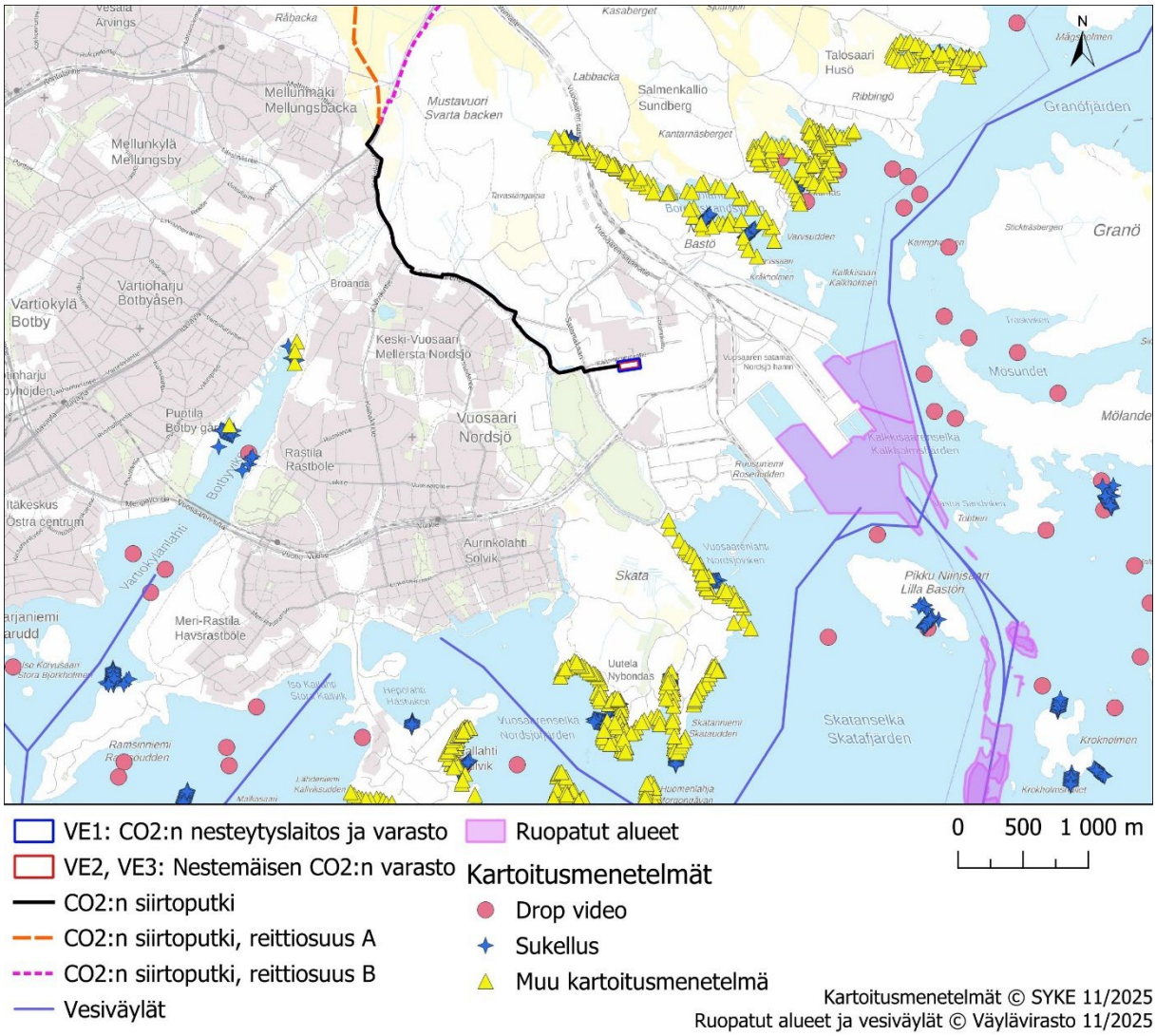
Sataman edusta ei ole vesikasvillisuudeltaan merkittävää aluetta, sillä VELMU-kartoituksissa ei VELMU-karttapalvelun perusteella ole yhtäkään makrofyyttihavaintoa. Lähimpiä monimuotoisia alueita ovat Porvarinlahti, Bruksviken ja Uutela (Kuva 14-6). Toisaalta sataman edustalla ei ole kartoituspisteitä kovin paljon (Kuva 14-7). Sataman edusta on ruopattua aluetta ja sataman ja Mölandetin välissä kulkee veneväylä (Kuva 14-7).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-6. Kaikki VELMU-karttapalvelun (2025) makrofyyttihavainnot Vuosaaren lähistön merialueilta.

Bild 14-6. Alla makrofytobservationer från VELMU:s karttjäst (2025) i havsområdena nära Nordsjö.



Kuva 14-7. VELMU-kartoitusten sukellus- ja drop video -pisteet sekä muilla menetelmillä kartoitetut kohteet (VELMU-karttapalvelu 2025). Kartassa näkyy myös vene- ja laivaväylät sekä ruopatut alueet.

Bild 14-7. Dyk- och drop video-platser i VELMU-kartläggningarna och platser som undersökts med andra metoder. Kartan visar också båt- och farleder samt muddrade områden.

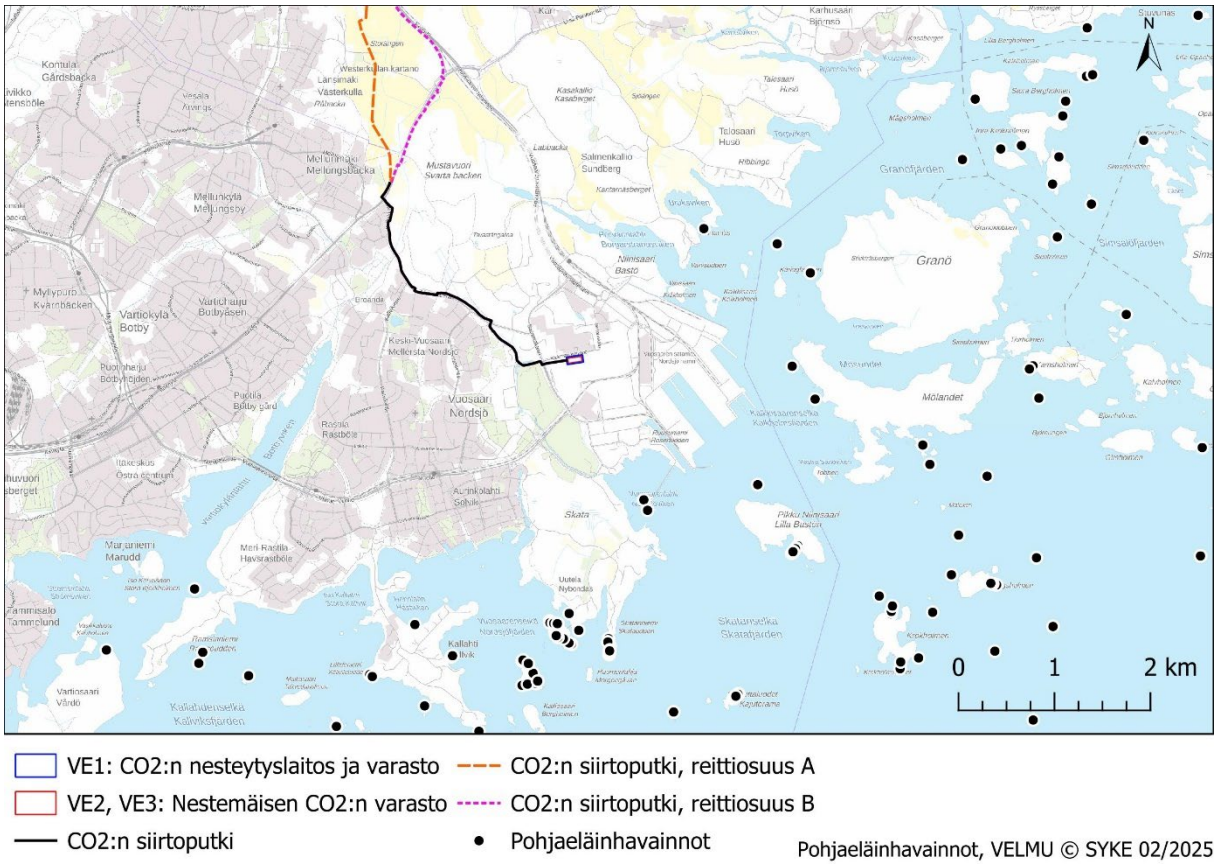
14.2.3.5 Pohjaeläimistö

Vuosaaren satama-aluetta lähimmät Pohje-rekisterin (Syken valtakunnallinen pohjaeläintietojärjestelmä, Syke 2025d) pohjaeläinasemat ovat Vuosaari (9881/Wp205), Vuosaari venesatama (9867/Wp190), Uutela (5734/Uutela_1743) ja Vuosaaren edusta (9868/Wp191). Uutelan näytteenotto on vuodelta 2009, ja muiden asemien näytteet ovat vuodelta 2014. Vuosaaren edustalla havaittiin vuonna 2014 seuraavia taksoneita: sukkulamodot (*Nematoda*), vieraslaji pikkuliejumato (*Boccardiella ligerica*), vähähappisia olosuhteita sietävät liejuputkimadot (*Marenzelleria*), harvasukasmadot (*Oligochaeta*), sukkulakotilot (*Ecrobia/Peringia*), vieraslaji vaeltajakotilo (*Potamopyrgus antipodarum*), idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*), liejusimpukka (*Macoma balthica*) ja

raakkuäyriäiset (Ostracoda). Vuosaaren satamassa havaittiin vuonna 2014 harvasukasmatoja ja liejusimpukkaa. Vuosaaren asemalla havaittiin 2014 liejuputkimatoja, harvasukasmatoja, vaeltajakotilo, liejusimpukka ja surviaissääsken toukkia (Chironomidae). Harvasukasmatoja, vaeltajakotiloa, liejusimpukkaa, surviaissääsken toukkia ja vaeltajakotiloa on havaittu myös Villingin vesimuodostuman näytepisteeltä nro 25 viime vuosina (Syke 2025d, Pohje-rekisteri).

VELMU-hankkeessa Mölandetin länsirannan kahdelta drop video -pisteellä (Kuva 14-8) havaittiin vuonna 2013 merirokkoa, samoin Vartiokylänlahdelta vuosina 2018 ja 2019 (VELMU-karttapalvelu 2025). Merirokko on hyvin yleisenä esiintyvä laji sekä vieraslaji.

Eri vesimuodostumille arvioidut pohjaeläimistön ekologiset tila-arviot on esitetty luvussa 14.2.3.1.



Kuva 14-8. Hankkeen satamaan sijoittuvia toimintoja lähimmät VELMU-hankkeen pohjaeläinhavainnot (VELMU-karttapalvelu 2025).

Bild 14-8. Observationer av bottenlevande djur från VELMU-projektet (VELMU-karttapalvelu 2025 / VELMU karttjänst 2025) närmast projektets hamnbaserade funktioner.

14.2.3.6 Kalasto ja kalastus

Vuosaaren edustan merialue edustaa sisäsaaristoa ja siellä vallitsee sisäsaaristolle tyypillinen kalalajisto. Kalastoa Vuosaaren edustan merialueella on tutkittu paljon Vuosaaren satamahankkeen rakennusvaiheen aikana ja myöhemmin sataman toiminnan aikana kalaston seurantatutkimuksissa. Vuosaaren edustan merialueella tavataan mm. kuhaa, silakkaa, meritaimenta, siikaa, ahventa, ankeriasta, haukea, särkeä, kampelaa, lahnaa,

kilohailia, kuoretta, madetta, turskaa, kirjolohta sekä lohta. Lisäksi alueella saattaa olla merikutuista karisiikaa. Ammattikalastajilta saatujen tietojen perusteella Vuosaaren edustan saaliin valtaosan ovat muodostaneet lahna, ahven, kuha, silakka sekä siika, jota joinakin vuosina saadaan runsaasti. Sisäsaaristossa kalaston vallitsevina lajeina ovat erilaiset särkikalat, ahven, kuha ja hauki. Alueella viileän veden aikaan esiintyviä lajeja ovat siika, silakka, made, tuulenkala ja meritaimen. Ulompana merellä lajisto kuuluvat kampela sekä härkä- ja isosimppu. Ulompana esiintyy myös sisäsaariston lajeja. Aivan uloimmassa osassa saaristoa esiintyy myös lohta. Lohenpyynnin perusteella lohi vaeltaa ulkomeren reuna-alueilla kesä-elokuussa (Vatanen, ym. 2012).

Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellisen yhteistarkkailun 2020 ja 2021 (Happo ym. 2022) mukaan kalasto on reheville alueille tyypillisesti särkikalapainotteista, mikä havaittiin erityisesti sisäalueiden verkkokoekalastussaaliissa. Sisäalueen särkikalasaalis koostui pääasiassa särjestä, lahnasta, pasurista ja salakasta. Ahvenkalojen osuus kokonaissaaliista oli kaikilla pyyntialueilla alle puolet kokonaissaaliista.

Kutualueet

Vuosaaren sataman ympäristön ruovikot ovat monelle kalalajille tärkeitä lisääntymisalueita. Ruovikoista riippuvaisia lajeja ovat mm. hauki, ahven, lahna sekä monet muut särkikalat. Hieman syvemmässä vedessä kutevat made sekä kuha. Ruovikot ovat myös tärkeitä poikasalueita monien lajien eri-ikäisille poikasille. Tällainen ruovikkolahti on mm. Porvarinlahti. Kaloille soveliasta lisääntymisruovikkoa on myös Granön länsipuolella. Hieman ulompana rannikon tuntumassa kutevat silakka sekä syyskutuinen, meressä lisääntyvä siika. Silakan kutua Vuosaaren edustan merialueella on seurattu vuodesta 1989 lähtien. Vuosaaren satamaan tai sen lähistölle on istutettu siikoja vuodesta 2004 lähtien. (FCG 2015)

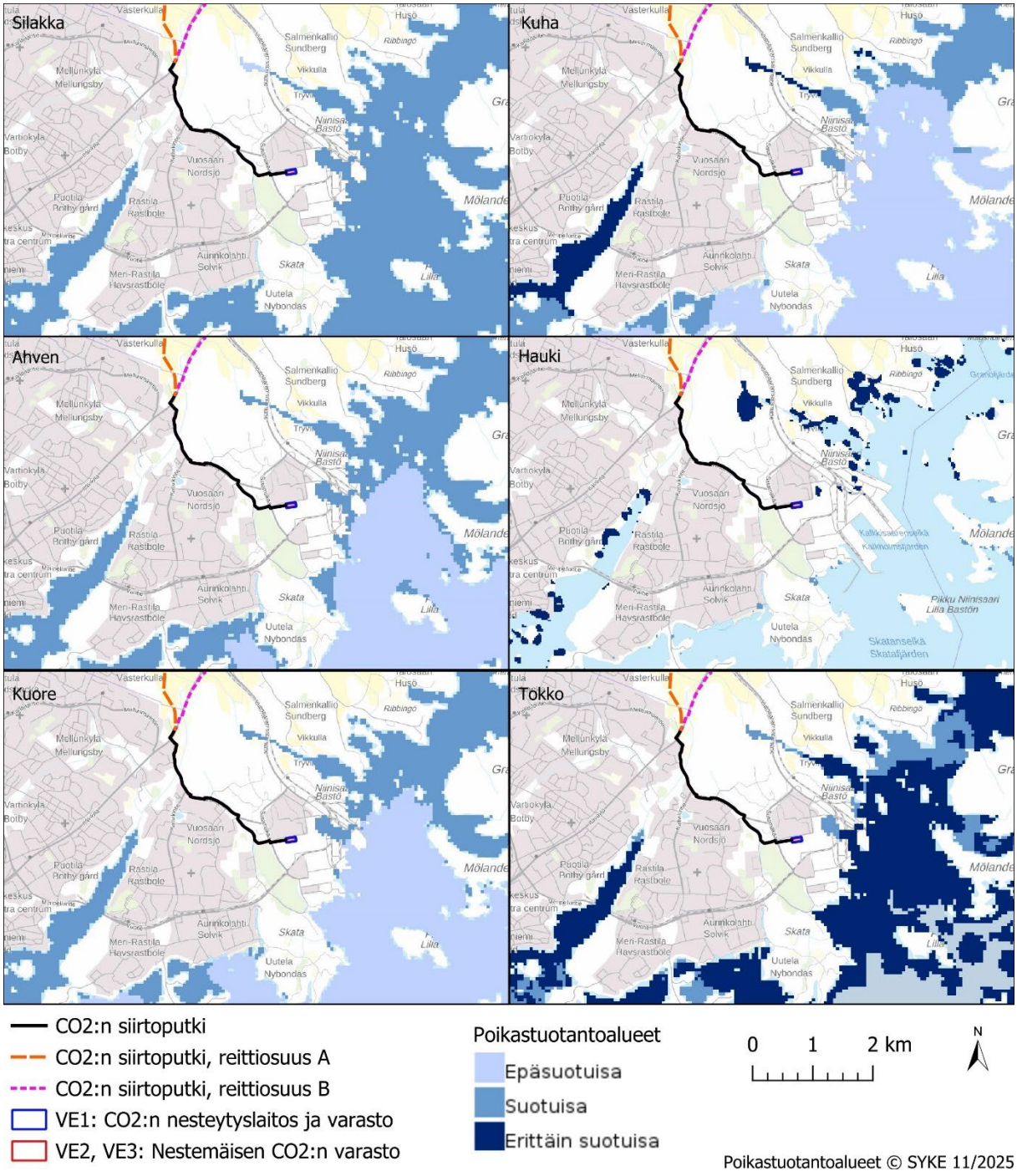
Kalojen lisääntymisalueet sijaitsevat usein matalassa rantavyöhykkeessä, joka on alttiina laivaliikenteen aallokolle. Silakan kutu oli 2010 loppunut kokonaan sataman läheisyydessä sijaitsevilta kutupaikoilta (lukuun ottamatta Tobbenia, Mölandetin edustaa), jotka ennen sataman rakentamista olivat säännöllisimmin käytettyjä kutupohjia alueella. Koekalastuksissa (poikasnuottauksissa) kolmipiikki ja tokot olivat yleisimpiä kalalajeja rantavyöhykkeessä Mölandetin länsipuolella (varsinkin nuorimmassa ikäryhmässä). Yli 1-vuotisissa poikasissa esiintyi yleisesti myös särkiä ja salakoita.

Vuosaaren satamalaiturien lähiympäristö ja läheiset matalat lahdet ovat potentiaalista kalojen kutualuetta usealle lajille (VELMU-karttapalvelu 2025). Kalojen kutualueita on mallinnettu kerättyjen lisääntymisalue- tai kalanpoikashavaintojen (Kuva 14-9) ja paikkatietomuodossa olevien ennustemuuttujien perusteella. Mallinnuksessa käytetyt ennustemuuttujat ovat rannikkoalueen maantieteellisiä ominaisuuksia yleistäviä, joten karttamalli ei sovellu yksittäisten lisääntymisalueiden arviointiin.

Vuosaaren satamalaiturien lähiympäristössä on mallinnusten mukaan potentiaalisia kevätkutuisen silakan, kuhan, ahvenen, hauen, kuoreen ja tokon (hietatokko, liejutokko, mustatokko, seitsenruototokko, mustatäplätokko) poikastuotantoalueita (Kuva 14-9). Kuhan, ahvenen, silakan ja kuoreen poikasten esiintymistä kartoitettiin VELMU-projektissa 2007–2014 Suomen rannikolla. Aineistot on kerätty Gulf Olympia -tyyppisellä poikaspyydyksellä toukokuun ja heinäkuun alun välisenä aikana. Näytteenotto on kohdentunut ensisijaisesti rannikon läheisiin alueisiin. Näytteenoton ajankohdan ja näytteenottopaikkojen sijainnin

Copyright © AFRY Finland Oy

vuoksi mallinnettu silakan lisääntymisalue ei sovellu syyskutuisen silakan lisääntymisalueiden arviointiin.



Kuva 14-9. Eri kalalajien kuvamallinnetut poikastuotantoalueet (VELMU-karttapalvelu 2025).

Bild 14-9. Bildmodellerade lekområden för olika fiskarter (VELMU-karttapalvelu 2025 / VELMU karttjänst 2025).

Ammattikalastus

Vuonna 2022 tehdyn kalastajakyselyn mukaan Vuosaaren edustan merialueella kalasti neljä kaupallista kalastajaa, joista yksi oli 1-luokan kalastaja (kalastustoiminnan liikevaihdon keskiarvo viimeiseltä kolmelta vuodelta yli 10 000 euroa) ja loput kolme 2-luokan kalastajia. Edellä mainituista neljästä kalastajasta kahden kalastus keskittyi Vuosaaren sataman lähialuille. Kaksi muuta kalastajaa pyytävät suurimman osan saaliistaan muilta vesialueilta. (Mattila ym. 2022)

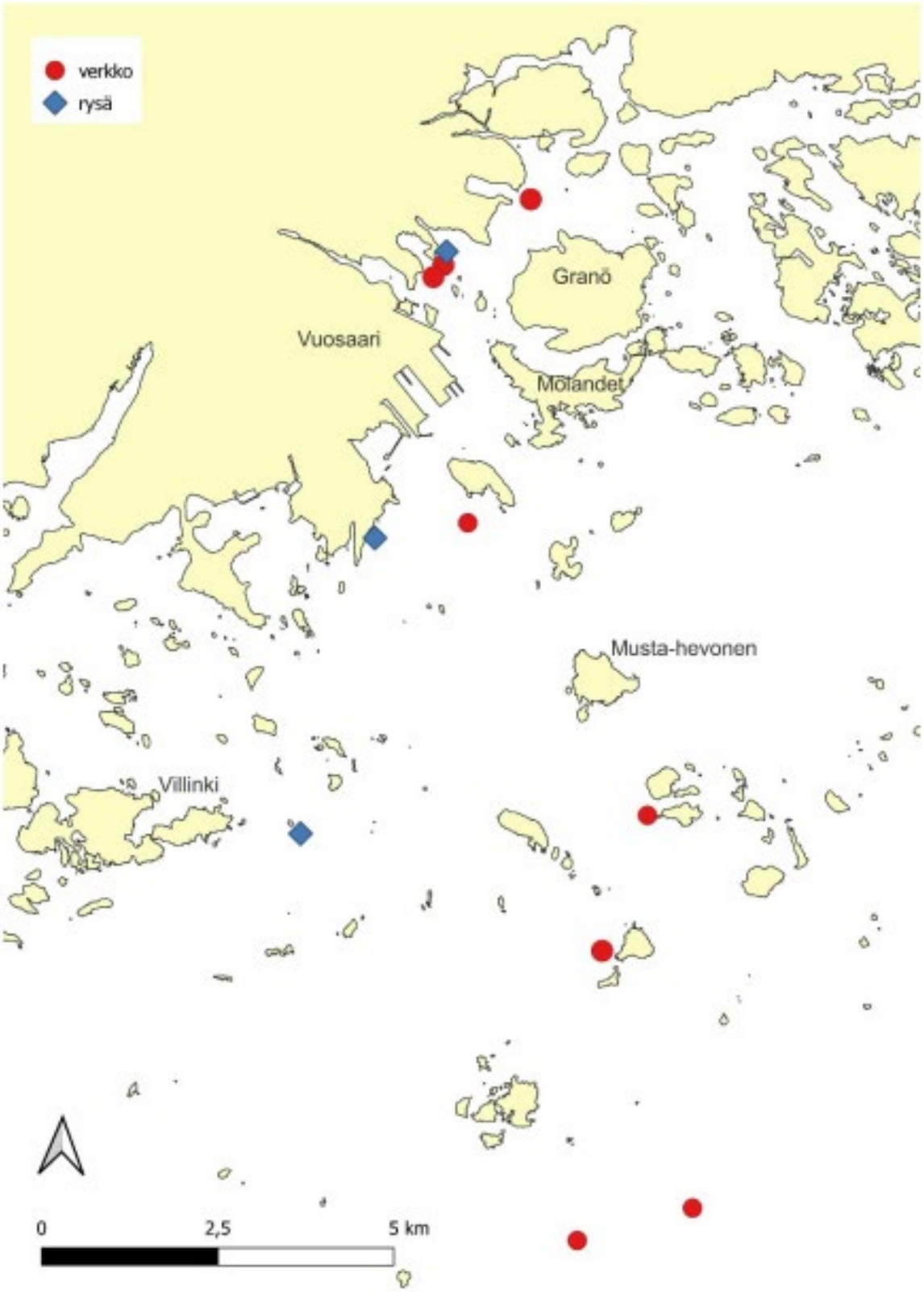
Tiedustelualueella harjoitettiin pääosin verkkokalastusta 50 mm verkoilla. Lisäksi kalastettiin rysillä ja silakkaverkoilla sekä jonkun verran lohi- ja taimenverkoilla. Alueella kalastettiin ympäri vuoden. Verkkokalastus oli aktiivisinta talvella tammikuulta huhtikuulle. Rysäkalastusta harjoitettiin vastaavasti toukokuulta lokakuulle. Silakkaa pyydettiin sekä keväällä että syksyllä. (Mattila ym. 2022)

Verkkopaikkoja sijaitsi vuonna 2022 sekä rannikon tuntumassa Granönselällä että Vuosaaren meriväylän vaikutusalueella aina ulkosaaristoa myöten. Ulkosaariston verkkopaikoilta pyydettiin pääosin silakkaa sekä lohta ja taimenta. Rysäpaikat sijaitsivat aikaisempien vuosien tapaan Granönselällä ja Uutelassa. Vuonna 2022 rysällä pyydettiin myös Villinginluodon läheisyydessä (Kuva 14-10). (Mattila ym. 2022)

Kaupallisille kalastajille suunnatun kyselyn perusteella vuosina 2020–2021 Helsingin ja Espoon edustan merialueella tärkeimmät saalislajit olivat kuha ja siika sekä vuonna 2021 taimen. Vuonna 2022 Vuosaaren edustan merialueelta ilmoitettiin saalista yhteensä noin 8 200 kg. Särkikalojen osuus saaliista oli noin 57 %. Silakkasaalis oli noin 600 kg, kuhasaalis noin 1 200 kg sekä siika- ja taimensaalis molemmat noin 400 kg. Lohta saatiin vain 156 kg. On hyvä huomioida, että osa ahven, hauki ja erityisesti kuhasaaliista on kalastettu tiedustelualueen ulkopuolella sijainneilta pyyntipaikoilta. (Mattila ym. 2022)

Yleisenä huomiona kaupalliset kalastajat kertoivat, että mahdollisuudet kaupallisen kalastuksen harjoittamiseen heikkenevät koko ajan. Tähän ovat syynä taantuneet kalakannat sekä hylkeet. Kaupalliset kalastajat kommentoivat myös vesistörakennustöiden vaikutuksia. Erään kalastajan mukaan Vuosaaren sataman ja väylän vesistörakentamisen jälkeen vesi on ollut savista ja ravinnerikasta. Myös kalojen kerrottiin vähentyneen ja erityisesti kuhasaaliiden pienentyneen. (Mattila ym. 2022)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-10. Kaupallisten kalastajien pyyntipaikat Vuosaaren sataman ympäristössä vuonna 2022. Lähde: Mattila ym. 2022.

Bild 14-10. Kommersiella fiskares fångstplatser kring Nordsjö hamn år 2022. Källa: Mattila et al. 2022.

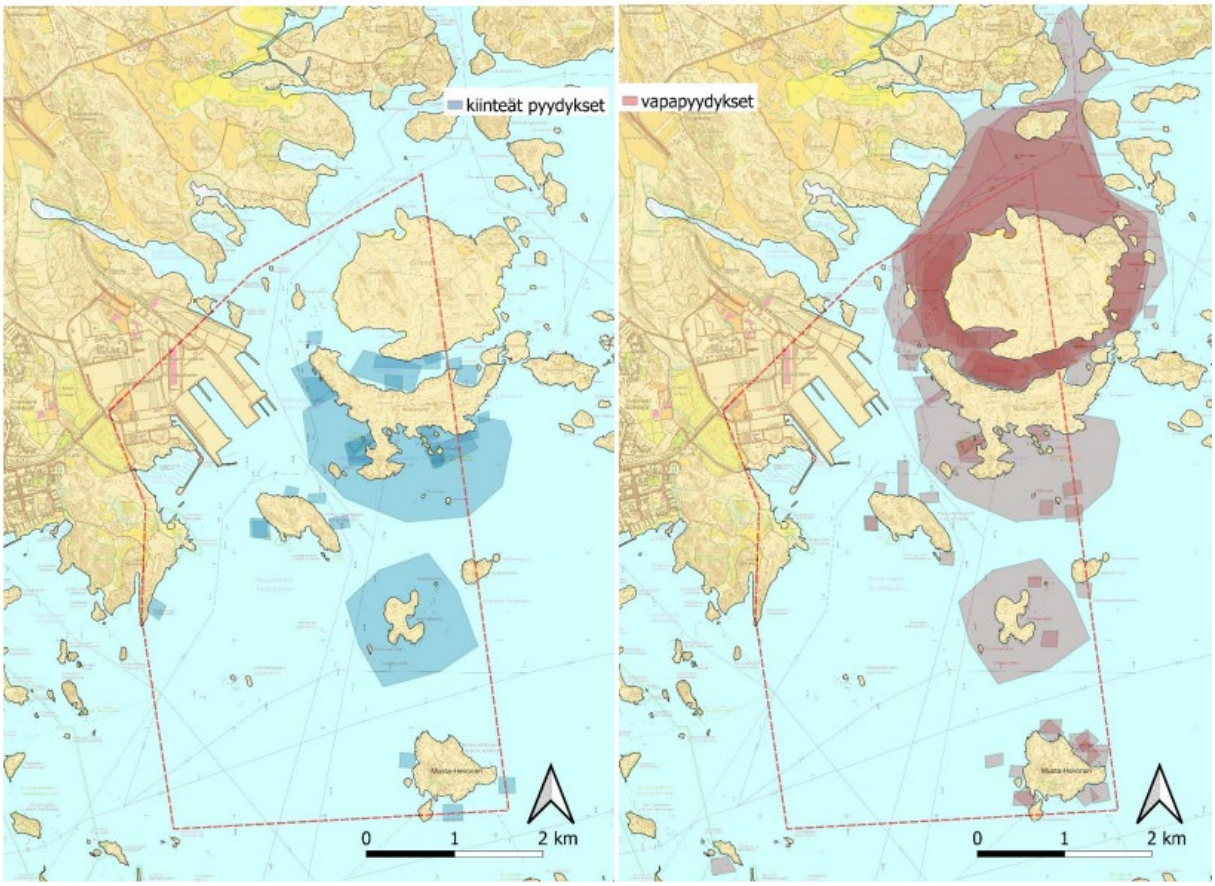
Copyright © AFRY Finland Oy

Vapaa-ajankalastus

Vuonna 2022 tehdyn kalastuskyselyn mukaan tiedustelualueella kalastettiin 869 kalastuspäivää vuonna 2022, joka tekee noin 20 kalastuspäivää ruokakuntaa kohden. Vapaa-ajankalastusta harjoitettiin eniten toukokuun ja syyskuun välisenä aikana. Talvikalastus tiedustelualueella oli hyvin vähäistä. (Mattila ym. 2022)

Suosituin kalastusmuoto tiedustelualueella oli verkkokalastus, mutta myös heittovapakalastusta, onkimista ja katiskapyyntiä harjoitettiin yleisesti. Vähemmän käytettyjä pyyntimuotoja vastanneiden keskuudessa olivat vetouistelu, siikaonki, silakkaverkko, pitkäsiima ja pilkkivapa. Kyselyyn vastanneiden vapaa-ajankalastus keskittyi pääasiassa Granön ja Mölandetin saarten ympäristöön. Yksittäisiä kiinteiden pyydysten (verkko, silakkaverkko ja katiska) paikkoja sekä vapapyydysten (heittovapa, vetouistelu, onki, siikaonki ja pilkkivapa) paikkoja oli pitkin väylää etenkin Musta-Hevosen alueella (Kuva 14-11). (Mattila ym. 2022)

Vapaa-ajankalastajat ovat kalastaneet Vuosaaren edustalla pääosin verkoilla ja katiskoilla sekä onkimalla ja virvelöimällä. Kalastus on ajoittunut pääosin kesäkuukausille.



Kuva 14-11. Vapaa-ajankalastuksen sijoittuminen tiedustelualueella vuonna 2022. Lähde: Mattila ym. 2022.

Bild 14-11. Platser för fritidsfiske i undersökningsområdet 2022. Källa: Mattila et al. 2022.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.2.3.7 Merinisäkkäät

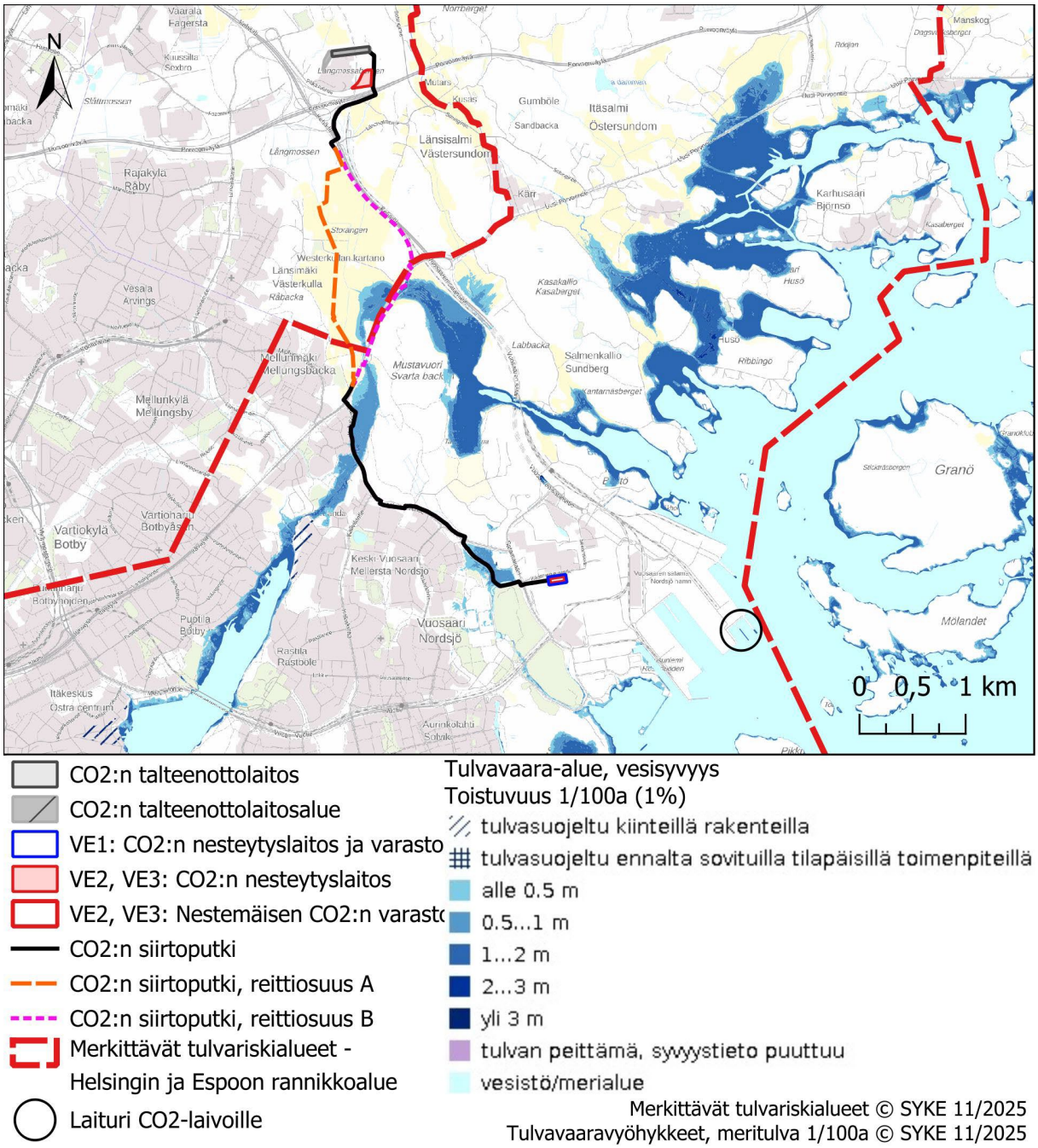
Vuosaaren sataman edustan merialueella tavataan nykytiedon mukaan Itämeren yleisintä hyljelajia harmaahyljettä, eli hallia (*Halichoerus grypus*), sekä itämerennorppaa (*Pusa hispida botnica*). Satunnaisesti mutta hyvin epätodennäköisesti voidaan tavata harvinaisempaa merinisäkäslajia, pyöriäistä (Maa- ja metsätalousministeriö 2007). Helsingin edustan merialueella on runsaasti tuoreita havaintoja hallista. Hallit lasketaan karvanvaihtoaikaan touko-kesäkuun vaihteessa. Hallin karvanvaihtoluotoja ei ole suoraan Vuosaaren sataman edustan merialueella, vaan niitä esiintyy alueen itäpuolella Sipoon ja Porvoon edustalla sekä Espoon edustalla lännessä (Luonnonvarakeskus 2025b). Itämerennorpan populaatio on vahvasti keskittynyt Perämerelle (Halkka 2020).

14.2.4 Tulvariskialueet

Ilmatieteen laitoksen Helsingin Kaivopuiston mareografiaseman asteikolta tehtyjen havaintojen perusteella merivedenkorkeuden ääri- ja keskiarvot ovat olleet havaintojaksolla vuosina 1904–2017 seuraavat: ylivedenkorkeus (HW) +1,51 m mpy, keskiylivedenkorkeus (MHW) +0,89 m mpy, keskialivedenkorkeus (MNW) –0,63 m mpy ja alivedenkorkeus (NW) –0,93 m mpy. Pitkäaikaishavaintojen perusteella merivedenkorkeus on Helsingissä yleensä alimmillaan huhti–toukokuussa ja korkeimmillaan marras–joulukuussa. Vedenkorkeuden vaihtelu on vähäisintä kesäkuukausina ja voimakkainta loka–maaliskuussa. Pinnankorkeuden vaihteluun vaikuttavat ilmanpaineen muutokset, pitkäkestoiset yhdensuuntaiset tuulet sekä Suomenlahden ja Itämeren vesirungon ominaisheilahtelut.

Tulevaisuudessa ilmastonmuutos voi lisätä meritulvien riskiä Suomessa valtamerten pinnannousun ja merivedenkorkeuden vaihtelun myötä. Siirtoputken suunniteltu kulkureitti kulkee osin merivesitulvien riskialueella (Kuva 14-12), mikä on huomioitava sen suunnittelussa ja toteutuksessa. Satamalaiturit kuuluvat merkittävään tulvariskialueeseen (Helsingin ja Espoon rannikkoalue). Satamalaiturien kohdalla tulvakorkeus on +2,92 m mpy (Helsingin kaupunki 2025a). Meritulviin varaudutaan tulvakarttojen ja hallintasuunnitelmien sekä Ilmatieteen laitoksen ennusteiden avulla. Alin suositeltava rakentamiskorkeus Helsingissä on 280 cm (perustana vuoden 2100 ylittymistaajuus 1/250 tapausta vuodessa, N2000-järjestelmä) (Kahma ym. 2014).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-12. Siirtoputken eteläosa ja Vuosaari sijoittuvat Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävälle tulvariskialueelle. Kuvassa on lisäksi esitetty kerran sadassa vuodessa toistuvan merivesitulvan tulvavaara-alueet eli veden peittämät alueet ja vesisyvyydet. Suomen ympäristökeskuksen määrittämissä tulvavaara-alueissa ei ole huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutusta.

Bild 14-12. Den södra delen av rörledningen och Nordsjö är belägna i ett område med betydande översvämningsrisk i Helsingfors och Esbos kustzon. Figuren visar också riskzonerna för återkommande översvämningar, dvs. de områden som täcks av vatten och vattendjupen, vid en havsvattenöversvämning som inträffar en gång vart 100:e år. De översvämningsriskområden som identifierats av Finlands miljöcentral tar inte hänsyn till klimatförändringarnas effekter.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3 Vaikutusten arviointi

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

14.3.1.1 Hiilidioksidin talteenottolaitos, nesteytyslaitos ja välivarastointi

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen ja nesteytetyn hiilidioksidin välivaraston rakentamisesta aiheutuu tyypillisiä tehdasalueen rakentamisen aikaisia vaikutuksia valumavesiin eli kasvillisuuden ja pintamaan poistosta sekä maaleikkauksista ja massanvaihdoista johtuvaa kiintoainekuormitusta ja siitä aiheutuvaa samentumista sekä liettymistä ja ravinnekuormitusta. Lisäksi työkoneiden mahdollisesti rikkoutuessa voi aiheutua pieniä öljypäästöjä. Talteenottolaitoksen (VE1-VE3) ja nesteytyslaitoksen (VE2 ja VE3) rakentaminen vaatii myös louhintaa ja kiviaineksen murskausta, josta kiintoainekuormituksen lisäksi muodostuu räjähdeaineista peräisin olevaa typpikuormitusta (ks. luku 14.3.1.3).

Työmaavesien käsittely ja hallinta tullaan toteuttamaan rakennussäännösten, kunnan vaatimusten ja rakennus- tai muun siihen liittyvän luvan mukaisesti. Työmaavesien tarkat purkupaikat eivät ole tiedossa. Purkupaikkojen osalta tullaan välttämään herkkiä vesistöjä tai kohteita.

Kaikissa hankeen toteuttamisvaihtoehdoissa (VE1-VE3) hiilidioksidin talteenottolaitos rakennetaan Vantaan Energian jätevoimalan pohjoispuolelle. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen työmaan alueelta työmaavedet johdetaan ensisijaisesti Westerkullanojan suuntaan, jonne jätevoimalan hulevedet johdetaan nykytilassa. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hiilidioksidin nesteytyslaitos rakennetaan nykyisen jätevoimalan kaakkoispuolelle, jolloin työmaavedet johdetaan myös tältä alueelta ensisijaisesti Westerkullanojaan.

Rakentaminen edellyttää alueella kasvavan puuston poistoa, pintamaan poistoa ja alueen tasaamista louhimalla samaan tasoon jätevoimala-alueen kanssa.

Arvio alueelta louhittavan kallion määrästä on hiilidioksidin talteenottolaitoksen osalta noin 350 000 kuutiometriä kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdossa. Osa louhitusta kalliosta, noin 20 000 m^3, murskataan jätevoimalan alueella rakennustyömaan käyttöön. Murskaus kestään enintään 50 päivää ja louhinta arviolta 6–9 kuukautta.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hiilidioksidin nesteytyslaitoksen alueella tehdään maanleikkauksia noin 10 000 m^3, ja avolouhintaa noin 90 000 m^3 (louhinta-aika 6–9 kk talteenottolaitoksen alue mukaan lukien).

Vuosaaren satama-alueelle rakennetaan vaihtoehdossa VE1 hiilidioksidin nesteytyslaitos sekä välivarasto. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 sataman alueelle rakennetaan laitostoiminnoista vain hiilidioksidin välivarasto. Kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisen aikaiset työmaavedet puretaan alustavan suunnittelun mukaisesti hulevesiviemäröinnin kautta satama-alueelle.

Työmaavesien johtamisen osalta tullaan noudattamaan kuntien määräyksiä koskien työmaavesien laatua ja purkupisteitä. Työmaavedet käsitellään ensisijaisesti selkeyttämällä kiintoaineen poistamiseksi ja tarvittaessa kiintoaineen poistamiseen voidaan käyttää myös suodatusmenetelmiä. Lisäksi työmaavedet tarvittaessa viivästytetään tontilla ennen ympäristöön tai hulevesiviemäriin johtamista. Rakentamisen aikaisen viivästystarpeen mitoitus ja vastaanottavan uoman tai verkoston kapasiteetti määritetään tarkemmin

Copyright © AFRY Finland Oy

jatkosuunnittelun yhteydessä. Kaikki rakennustyömaalta ympäristöön johdettavat vedet käsitellään myös selkeytyksellä ja öljynerotuksella, ennen ympäristöön tai hulevesiverkostoon johtamista. Räjäytysaineiden valinnassa suositaan aineita, joiden kuormitus ympäristöön olisi mahdollisimman vähäinen.

Vantaan Energian jätevoimalan alueella tapahtuvan louhinnan ja rakentamisen vaikutukset kohdistuvat uomaan, johon rakentamisen aikaiset valuma- ja työmaavedet ohjataan. Työmaavesien tarkat purkupaikat eivät ole vielä tiedossa, mutta tässä tarkasteltuja vaihtoehtoja ovat Westerkullanoja, johon johdetaan nykyisen alueen hulevedet, tai Krapuoja, jonka suuntaan vedet laskevat alueelta Ojangonojan kautta. Westerkullanoja on luontoarvoiltaan heikentyneempi ja luonnontilaisuudeltaan muuttuneempi kuin Krapuoja (ks. luku 14.2.2) (PUROHELMI 2025). Westerkullanojasta ei ole tehty taimenhavaintoja. Krapuojaan on useana vuonna 2000-luvulla istutettu taimenia ja viimeisin havainto on sivuhaarasta Kuormuniitynojasta vuodelta 2017. Näin ollen asianmukaisesti käsiteltynäkin (kiintoaineen vähentäminen, mahdollisten öljyjen poisto, pH:n hallinta), työmaa- ja valumavesien johtamisella Krapuojaan voisi olla haitallisia vaikutuksia taimenen elinolosuhteisiin purossa. Lievän kiintoainekuormituksen ja sameusvaikutusten ei arvioida yltävän merelle Sipoon saariston vesimuodostumaan Kapellvikeniin asti, jonne uomia pitkin on matkaa yli kuusi kilometriä.

Johdettaessa rakentamisen aikaiset valumavedet Pääkaupunkiseudun työmaavesioppaan (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä ym. 2025) mukaisesti käsiteltynä luonnontilaisuudeltaan jo voimakkaasti muuttuneeseen Westerkullanpuroon, kiintoainekuorma ja sameusvaikutus sekä ravinnekuormitus aiheuttaisivat todennäköisesti lievempiä muutoksia puroluonnolle kuin Krapuojassa. Laitosten rakentamisen aikaisten vaikutusten Westerkullanojan kohdallakaan arvioida yltävän merelle Sipoon saariston vesimuodostumaan saakka eli Porvarinlahdelle, jonne on uomastoa pitkin yli 4 kilometriä matkaa. Näin ollen laitosten rakentamisen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Natura-luontotyypiltään matalaksi lahdeksi luokitellun Porvarinlahden vedenlaatuun eikä alueen eliöstöön (louhinnan typpikuormitus käsitelty erikseen, ks. luku 14.3.1.3). Jätevoimalan alue on pääosin kalliota, eikä siellä esiinny happamia sulfaattimaita. Näin ollen alueen rakentamisenaikaisilla valumavesillä ei arvioida oleva pH-vaikutuksia purouomiin.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa Vuosaaren satama-alueelle rakennettavalle alueelle tehdään massanvaihto ja se tasataan. Työmaavedet johdetaan alueen muiden hulevesien mukana Vuosaaren satama-alueelle ja asianmukaisesti käsiteltynä niiden arvioidaan aiheuttavan lievää paikallista samentumista purkualueen lähellä, eli ne eivät vaikuta merkittävästi Sipoon Saariston vesimuodostuman ekologiseen tai kemialliseen tilaan eikä sataman läheisiin luontoarvoihin, kuten Porvarinlahden Natura-luontotyypin *Matalat lahdet* -alueeseen. Mikäli massanvaihtojen aikana havaitaan pilaantuneita maa-aineksia, käsitellään mahdollisesti pilaantuneet työmaavedet asianmukaisesti ja viemäröidään lähtökohtaisesi jätevesiviemäriin.

Mikäli työmaan vesienkäsittelyssä havaitaan häiriöitä tai raja-arvojen ylityksiä, varaudutaan työmaavedet johtamaan jätevesiviemäriin. Vesien mahdollisesta jätevesiviemäriin johtamisesta sovitaan paikallisen vesihuoltolaitoksen kanssa.

Kokonaisuutena jätevoimalan ja Vuosaaren satama-alueen rakentamisen ei arvioida vaikuttavan rannikkoalueen vesimuodostumien ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Näin ollen

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutuksia ei arvioida muodostuvan myöskään laajemmin merialueen pohjaeläimistölle, merinisäkkäille, kalastolle tai kalastukselle.

14.3.1.2 Hiilidioksidin siirtoputki

Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen vastaa luonteeltaan tyypillistä infrarakentamista, kuten esimerkiksi vesijohtojen ja maakaasuputkien asentamista. Putkilinjan asennustyömaa liikkuu putken asennuksen etenemän mukaisesti, jolloin myös asentamisen aiheuttama häiriö on luonteeltaan väliaikainen ja liikkuva, eikä kohdistu pistemäiseen kohteeseen pitkiä aikoja kerralla.

Kasvillisuuden ja pintamaan poisto sekä siirtoputken kaivannon kaivu aiheuttaa työkohteessa valumavesiin ja läheisiin pintavesiin lievää lyhytaikaista kiintoainekuormaa, samentumista ja liettymistä sekä ravinnekuormitusta.

Siirtoputken reitin kanssa risteävät purouomat voidaan alittaa auki kaivamalla tai kaivamattomin menetelmin poraamalla. Purouomien mahdollisen aukikaivun yhteydessä työstä aiheutuva samentuma ja ravinnekuorma leviävät alavirtaan, mutta hallittaessa kiintoainekuormitusta ja rakentamisajan ollessa lyhyt, ovat vaikutukset yleensä lyhytaikaisia ja uoman tila palautuu ennalleen melko nopeasti. Mikäli pintavesikohteet alitetaan kaivamattomilla tekniikoilla, esimerkiksi suuntaporaamalla, ovat suorat vesistövaikutukset vaikutukset pienempiä, mutta työ kestää yleensä kokonaisuudessaan huomattavasti pidempään, jolloin häiriö muulle maankäytölle sekä ympäristölle voidaan arvioida jonkin verran suuremmaksi. Alitusmenetelmiä käytettäessä kiinnitetään huomiota erityisesti maamassojen mahdolliseen välivarastointiin hankealueella sekä varastointialueiden valumavesien ja työnaikaisten vesien ja lietteiden (esim. suuntaporaukseen käytettävät vedet ja porausliete) laadun hallintaan.

Happamien sulfaattimaiden alueella putkikaivantoa kaivettaessa, ja maita läjitettäessä, happamat valumavedet voivat, ilman käsittelyä, aiheuttaa esimerkiksi pH:n laskua, metallien liukenemista, kalakuolemia sekä kasvillisuuden monimuotoisuuden heikkenemistä ja näin ollen pintavesien luonnontilaisuuden ja ekologisen tilan heikkenemistä ekologisesti herkissä kohteissa. Myös mahdolliset vaikutukset pohjavesiin on huomioitava (ks. luku 13).

Happamien sulfaattimaiden valumavesien vaikutukset riippuvat maamassojen määrästä ja laadusta sekä käsittelystä. Myös muiden pintavesikohteiden kuten lampien ja lähteiden läheisyydessä kaivettaessa edellä mainittuja vaikutuksia näihin kohteisiin voi muodostua valumavesien myötä.

Hankevaihtoehdossa VE1 hiilidioksidin siirtoputken kaivanto on kapeampi kuin hankevaihtoehdossa VE2. Näin ollen rakentamisen yhteydessä käsiteltävien massojen määrä on vaihtoehdossa VE2 (34 000 m^3) jonkin verran suurempi kuin vaihtoehdossa VE1 (29 000 m^3) ja voi aiheuttaa hieman suurempaa kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Hankevaihtoehdossa VE3 hiilidioksidi kuljetetaan jätevoimalan alueella olevalta nesteytyslaitokselta satamaan rekoilla olemassa olevien väyliä pitkin eikä vaihtoehto vaadi hiilidioksidin siirron suhteen rakentamista.

Hiilidioksidin siirtoputken reitillä on Kehä III:n ja Itäväylän välissä vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B. Näistä A sijoittuu alkuosaltaan enimmäkseen Westerkullan peltovaltaiselle alueelle ja risteää Westerkullanojan latvaosien kanssa. Reittiosuus B sijoittuu alkuosaltaan Kehä III:n ja Itäväylän läheisyyteen, risteää sekä Westerkullanojan kanssa ja kulkee

Copyright © AFRY Finland Oy

Mustavuoren länsipuolelta lähdelampien vierestä ja risteää Broändanpuron latvaosien kanssa. Reitit yhdistyvät Nybondasin alueen eteläpuolella ja loppuosa linjauksesta on yhteinen. Yhdistynyt reitti risteää Mustavuoren lounaislaidalla Broändanpuron/Mellukylänpuron kanssa kulkien Broändan-Varjakanpuiston lähteikköalueen pohjoisosan poikki, kulkien Niinisaarentien kohdalla lähellä Vuosaarenpuron pohjoisempaa haaraa risteää tämän kanssa Vuosaaren lampien ja Porslahden lähteen läheisyydessä.

Siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden A alueella Westerkullan kartanon viereisillä peltoalueilla happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen ja sulfidikerros alkaa noin 1,0–1,5 metrin syvyydellä. Vaihtoehtoisen reittiosuuden B osuudella sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on korkea Itäväylän kohdalla sekä siirtoputken reitillä Mustavuoren länsipuolella Broändanpuron kohdalla, jossa sijaitsevan kartoituspisteen mukaan sulfidikerros alkaa 0–1,0 metrin syvyydellä.

Näin ollen sekä Westerkullanojan että etenkin Broändanpuron valuma-alueella sekä Mustavuoren lähdelampien ja purouoman läheisyydessä tai kohdalla siirtoputkea rakennettaessa on lievän kiintoaine- ja ravinnekuormituksen lisäksi riski happamien valumavesien vaikutuksista purohabitaattiin. Broändanpuro, jossa on monipuolinen pohjaeläimistö, yhtyy Mellunkylänpuroon ja molemmat ovat taimenpuroja, joten kiintoainekuorman ja happamien valumavesien hallinta on tärkeää, ettei kalakannan elinolosuhteita heikennetä. Broändanpurossa on tehty havaintoja myös saukosta, jonka ravinnonhankintaan kalastoon vaikuttavat vedenlaatumuutokset voivat lyhytkestoisesti purouomassa vaikuttaa, vaikka itse putkilinjauksen alue ei edusta saukolle soveltuvaa saalistusaluetta. Siirtoputken yhteinen reittiosuus kulkee Mustavuoren alueen eteläpuolella sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyydeltä kohtalaisen alueen vieritse, joten myös Vuosaarenpuroon ja Vuosaaren lampiin voi kiintoaine- ja ravinnekuormituksen lisäksi kohdistua happamien valumavesien riski rakentamisaikana.

Happamien sulfaattimaiden alueella rakennettaessa arvioidaan ympäristöministeriön oppaan (2022a) mukaisesti kaivettavien ja käsiteltävien maamassojen hapontuotantopotentiaali, jotta niille voidaan toteuttaa riittävä neutralointi, oli maamassoja tarkoitus sitten välivarastoida ja hyötykäyttää rakentamisalueella tai kuljettaa luvanvaraiselle maankaatopaikalle. Samoin arvioidaan mahdollisesti neutralointia tarvitsevien työmaavesien määrä.

Putkikaivannon rakentamisen aikaiset kaivantovedet pyritään minimoimaan pitämällä kaivannosta kerralla auki vain sillä hetkellä asennettava osuus. Valmista putkilinjaa peitetään asennuksen edistymän mukaisesti. Putkikaivanto pyritään myös pitämään mahdollisimman kapeana, mikäli happamia sulfaattimaita havaitaan. Happamat sulfaattimaat pyritään lastaamaan suoraan kuljetukseen, eikä niitä välivarastoida työmaalla. Rakentamisen aikaiset kuivatustason ja pohjavedentason muutokset myös arvioidaan, jotta on mahdollista arvioida kuivatusalueen laajuus ja happamien valumavesien määrä kokonaisuudessaan.

Happokuormaa ei saa muodostua siten, että se heikentää vesimuodostumien ekologista tai kemiallista tilaa tai luokittelemattomien pienvesien luonnontilaisuutta. Valuma-alueeltaan pienikokoisten pienvesien kuten purojen ja lampien puskurikyky on heikompi kuin esimerkiksi merialueen ja näin ollen siirtoputken reitin kanssa risteävät Västerkullanpuro ja Vuosaarenpuro sekä etenkin Broändanpuro ja Mellunkylänpuro taimenpuroina ovat herkempiä happamille valumavesille kuin kyseisten purojen vesiä vastaanottavat rannikkovesimuodostumat Sipoon Saaristo ja Villinki. Mahdolliset happamien sulfaattimaiden kanssa kosketuksessa olleet työmaavedet neutraloidaan ennen työmaalta johtamista.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hallittaessa työmaavesien kiintoaine- ja ravinnekuormitusta asianmukaisin toimenpitein ja ehkäistäessä happamuusvaikutuksia riittävin rakentamisajan toimin ympäristöministeriön oppaan (2022a) mukaisesti, arvioidaan vaikutukset pintavesiin kokonaisuutena lieviksi, eikä purojen nykyisen luonnontilan tai taimenpurojen taimenkannan arvioida heikkenevän. Myöskään siirtoputkireitin läheisten lampien (Mustavuoren lähdelammet ja Vuosaaren lammet sekä Porslahden lähde) vedenlaadun ei arvioida merkittävästi muuttuvan. Samoin vedenlaatuvaikutusten vähäisyyden ja lyhytaikaisuuden vuoksi rannikkovesimuodostumien ekologisen ja kemiallisen tilan ei arvioida muuttuvan eikä Porvarinlahden ja Vartionkylänlahden Natura-luontotyypeille *Matalat lahdet* ja *Rannikon laguunit* luontoarvojen arvioida heikkenevän. Näin ollen myöskään laajempia vaikutuksia merialueen pohjaeläimistölle, merinisäkkäille, kalastolle tai kalastukselle ei arvioida muodostuvan.

14.3.1.3 Louhinnan aiheuttama typpikuormitus

Louhinnan räjähdysainejäämistä vesistöön kohdistuva typpikuormitus on peräisin useimmiten hapettimena käytetystä ammoniumnitraatista, joka erittäin vesiliukoisena kulkeutuu vesistössä pääosin nitraatti- tai ammoniumtypen muodossa (Geologian tutkimuskeskus 2013).

Pitoisuudesta riippuen nitraatti voi olla vesieliöille suoraan myrkyllistä ja tärkeänä perustuottajien (esim. levät) ravinteena aiheuttaa rehevöitymistä. Typpikuormitus ammoniummuodossa voi myös aiheuttaa rehevöitymistä ja etenkin veden pH:n ollessa korkea ammonium esiintyy ammoniakkimuodossa ollen eliöille myrkyllistä (Wetzel 2001).

Typpikuormitusta aiheuttavaa louhintaa tehdään hankkeessa enimmillään noin 350 000 m^3 hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueella (kaikki hankevaihtoehdot) ja 90 000 m^3 jätevoimalan alueelle rakennettavan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen alueella (VE2 ja VE3). Louheesta noin 20 000 m^3 hyödynnetään murskattuna alueella ja loput kuljetetaan muualle hyötykäyttöön (kohde/kohteet eivät selvillä tässä vaiheessa suunnittelua). Näin ollen rakentamisaikana louhetta säilytetään melko pieniä määriä ja lyhyen aikaa jätevoimalan alueella.

Hiilidioksidin siirtoputken reiteillä louhitaan kalliota kokonaisuudessaan noin 4500 m^3. Louhintamäärästä noin 40 % sijoittuisi Kehä III:n tuntumaan Westerkullanojan valuma-alueella (reitti B), noin 50 % Mustavuoren eteläpuolella Broändanpuron valuma-alueelle (reitti A ja B yhteisosuus) ja noin 10 % Vuosaarenpuron valuma-alueelle (reitti A ja B yhteisosuus).

Läheisiin pintavesiin kohdistuvan typpikuormituksen määrä ja valumavesien pitoisuudet riippuvat louhinnan määrän lisäksi monesta tekijästä, muun muassa: louhittavan alueen pinta-alasta, louhinnan kestosta, sadannan määrästä ja ajoittumisesta, louhintatyömaavesien määrästä, käytetyn räjähdysaineen vesiliukoisuudesta ja panostuksen määrästä sekä räjähdysaineen käsittelytavasta (Geologian tutkimuskeskus 2013). Räjähdysaineista vesistöön päätyvän typen määräksi onkin esitetty arvoja laajalla vaihteluvälillä, ja esimerkiksi Morin ja Hutt (2009) mukaan 0,2–28 % käytetyn räjähdysainemäärän sisältämästä typestä kulkeutuisi vesistöön.

Oheisessa taulukossa (Taulukko 14-6) esitetyt tämän hankkeen louhinnasta aiheutuvat typen kuormitusmäärät perustuvat seuraaville oletuksille:

Copyright © AFRY Finland Oy

- käytettävä räjähdysaine: emulsioräjähde, jolla alhainen vesiliukoisuus (esim. kemiitti)
- panostus: 0,3 kg räjähdysainetta / tn kiviainesta (esim. Mattila ym. 2007)
- räjähdysaineen kokonaistyppipitoisuus: 30 % (Geologian tutkimuskeskus 2013)
- räjähdysainejäämä: 5 %, josta 55 % nitraatti- ja 45 % ammonium-muodossa
- vesistöön päätyvän typen osuus: 30 % typpijäämästä (perustuu tiedolle, että louhe kuljetetaan enimmäkseen pois alueelta heti louhinnan jälkeen ja työmaa/porausvedet sekä mahdollinen sadanta liuottaa vain osan typpijäämistä)
- alueen keskimääräinen sadanta alueella, jolta työmaavedet ja voimala-alueen hulevedet kerääntyvät rakennusaikana (2014–2025, Ilmatieteen laitos 2025a): 740 mm/a
- työmaa/porausvesien määrä: 100 m^3/vrk

Laskennallista louhinnan aiheuttamaa typpikuormitusta on verrattu kohteena olevan vesistön tai vesimuodostuman nykytilan kuormitukseen, joka perustuu Syken vesistömallijärjestelmän VEMALAn arvoihin vuosilta 2015–2024. Todennäköisin jätevoimalan alueella louhinnasta muodostuvan typpikuormituksen kohde on Westerkullanoja, johon nykyiset voimala-alueen hulevedet johdetaan. Kuormitusta on lisäksi arvioitu suhteessa Krapuojan olosuhteisiin, sillä osa hankealueesta on Krapuojan valuma-alueella. Laskennallisesti saatuja typen pitoisuuksia on verrattu Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeen ohjeellisiin arvoihin (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä ym. 2025).

Myös hiilidioksidin siirtoputken louhinnan typpikuormaa on verrattu aina kyseisen valuma-alueen nykytilan kuormitukseen.

Vuotuinen typpikuorma kasvaisi jätevoimalan alueella tehtävän louhinnan vuoksi hankevaihtoehdosta riippuen 28–35 % (VE1 vaihtoehdossa vähemmän louhintaa ja alhaisempi lisäkuormitus), mikäli työmaavesien kohteena olisi Krapuoja ja oletuksena, että kaikki louhinnasta muodostuva typpijäämä liukenisi valumavesiin (Taulukko 14-6). Vastaavat luvut valuma-alueeltaan pienemmän Westerkullanojan kohdalla olisivat 96–121 % (Taulukko 14-6). Koska louheesta vain osa, noin 5 %, murskattaisiin hankealueella ja suurin osa kuljetettaisiin heti louhinnan jälkeen muualle, voidaan olettaa, että läheskään kaikki typpijäämä ei kohdistuisi lähialueen uomiin etenkin, jos räjähdysaineeksi valitaan vesiliukoisuudeltaan vähäinen aine. Olettaen että korkeintaan 30 % kokonaistyppijäämästä ehtisi liueta rakentamisalueella työmaa- ja sadevesien vuoksi, Krapuojan vuotuinen kokonaistyppikuormitus kasvaisi 8:sta (VE1) 13:een (VE2 ja VE3) prosenttia. Westerkullanojan kuormitus vastaavasti kasvaisi 29–46 % (Taulukko 14-6).

Hiilidioksidin siirtoputken reiteillä louhinnan typpijäämien vaikutus eri uomien vuotuiseen kuormitukseen olisi huomattavasti vähäisempi ja kohdistuisi reittiosuuden B alkuosalla Westerkullanojan valuma-alueelle (vuotuisen typpikuorman kasvu enintään 0,2 %) sekä A ja B reitin yhteisosalla Broändanpuron sekä Vuosaarenpuron valuma-alueelle (vuotuisen typpikuorman kasvu molemmissa enintään 0,4 %) (Taulukko 14-6). Reittiosuuden A alkuosalla ei arvioida tarvittavan louhintaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-6. Louhinnassa tarvittavat räjähdysainemäärät ja siitä aiheutuva typpikuormitus eri hankevaihtoehdoissa ja suhteessa eri valuma-alueiden nykyiseen kuormitukseen (N = typpi).

Tabell 14-6. Mängden sprängämnen som behövs vid schaktning och den därav följande kvävebelastningen i olika projektalternativ samt i förhållande till den nuvarande belastningen i olika avrinningsområden (N = kväve).

Talteenotto- ja nesteytyslaitoksen alueen louhinta						
Kohde/hankevaihtoehto	Louhittava tilavuus (m3)	Louhittava massa (t)	Tarvittava räjähdysaineen määrä (kg)	Räjähdysaineen Kok-N-jäämä (kg)	Kok-N kuorma suhteessa uoman nykyiseen N-kuormitukseen, jos 100 % N-jäämästä liukenee (%)	Kok-N kuorma suhteessa uoman nykyiseen N-kuormitukseen, jos 30 % N-jäämästä liukenee (%)
Krapuoja						
VE1	350 000	945 000	283 500	4253	28	8
VE2 ja VE3	440 000	1 118 000	356 400	5346	35	13
Westerkullanoja						
VE1	350 000	945 000	283 500	4253	96	29
VE2 ja VE3	440 000	1 118 000	356 400	5346	121	46
CO2:n siirtoputken louhinta, VE1 ja VE2						
Kohde/reitti	Louhittava tilavuus (m3)	Louhittava massa (t)	Tarvittava räjähdysaineen määrä (kg)	Räjähdysaineen Kok-N-jäämä (kg)	Kok-N kuorma suhteessa uoman nykyiseen N-kuormitukseen, jos 100 % N-jäämästä liukenee (%)	Kok-N kuorma suhteessa uoman nykyiseen N-kuormitukseen, jos 30 % N-jäämästä liukenee (%)
Westerkullanoja (B)	1800	4860	1458	22	0,2	0,08
Broändanpuro (A+B)	2250	6075	1823	27	0,4	0,15
Vuosaarenpuro (A+B)	450	1215	365	5	0,4	0,15

Räjähdysaineen typpijäämien vaikutusta valumavesien typpipitoisuuteen on hyvin vaikea arvioida tarkasti, sillä siihen vaikuttaa esimerkiksi sadannan ajallinen jakautuminen sekä louhintatyömaan porausvesien määrä samoin kuin käytetyn räjähdysaineen vesiliukoisuus ja käsittelytavat. Olettaen että louhinta kestäisi 6–9 kuukautta ja typpijäämistä 100 % liukenisi vain louhinnan porausvesiin ja louhinta-alueelle satavaan veteen, olisi valumavesien kokonaistyppipitoisuus enimmillään luokkaa 33–46 mg/l. Tämä on kuitenkin hyvin epätodennäköistä, sillä kuten edellä on mainittu, louhe kuljetetaan enimmäkseen pois hankealueelta heti louhinnan jälkeen. Lisäksi rakentamisen aikaiset vedet on tarkoitus johtaa jätevoimalan nykyiseen hulevesijärjestelmään, joten koko alueen sadanta on otettava huomioon. Tällöin valumavesien kokonaistyppipitoisuus olisi enimmillään luokkaa 5–8 mg/l. Voidaan myös olettaa, että kaikki typpijäämät eivät liukene työmaa- ja sadevesiin, joten pitoisuudet voivat olla vieläkin alhaisempia. Olettaen 30 % typpijäämistä liukenevan rakentamisalueella, kuten kokonaiskuorman laskelmien kohdalla, valumavesien kokonaistyppipitoisuus vaihtelisi välillä 1,5–2 mg/l. Hiilidioksidin putkireitin rakentamisen vaatiman louhinnan kokonaiskuormitus on jokaisen arvioidun uoman kohdalla huomattavasti pienempi kuin talteenotto- ja nesteytyslaitoksen ja näin ollen työmaavesien

Copyright © AFRY Finland Oy

kokonaistyppipitoisuuksien arvioidaan olevan korkeitaan samaa tasoa kuin jätevoimalan alueen rakentamisessa, 2–6 mg/l.

Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeessa ei typen osalta ole annettu yksittäistä ohjearvoa, vaan on viitattu Tukholman lääninhallituksen raja-arvoon kokonaistypelle, joka on vastaanottavan vesistön herkkyydestä riippuen 2,5–7 mg/l (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä ym. 2025). Lisäksi ohjeessa on mainittu nitraatti- ja ammoniumpitoisuuden 10 mg/l aiheuttavan lohikaloille ja särkikaloille 50 % kuolleisuuden. Mainittakoon, että hulevesijärjestelmän purkuvesistä viime vuosina tehtyjen mittausten mukaan kokonaistyppipitoisuus on vaihdellut välillä 1–5 mg/l (ks. luku 14.2.2.2).

Koska pitoisuuksien laskennassa on paljon epävarmuuksia ja sadannan epätasainen ajallinen ja määrällinen jakautuminen voi vaikuttaa paljonkin valumaveden pitoisuuksiin olisi työmaavedet jätevoimalan alueelta hyvä johtaa suunnitellusti hulevesijärjestelmään ja näin ollen vähemmän herkkään Westerkullanojaan. Ajoittain mahdollisesti korkeat typpipitoisuudet voivat vaikuttaa Krapuojassa esiintyvän taimenen elinolosuhteisiin. Samoin Broändanpurossa esiintyy taimenia, joten se on herkkä työmaavesien korkeille typpipitoisuuksille. Työmaavesien typpipitoisuuksia tullaan seuramaan työmaavesiohjeen mukaisesti ja mikäli havaitaan ohjeellisten pitoisuusarvojen ylityksiä, varaudutaan työmaavedet johtamaan jätevesiviemäriin.

Suomen sisävesissä fosfori on yleisesti perustuotantoa rajoittava ravinne ja näin ollen louhinnan aikaisten työmaa- ja hulevesien typpi pidättyisi purouomissa vain pieneltä osin ja kulkeutuisi enimmäkseen mereen Porvarinlahteen, mikäli rakentamisen aikaiset vedet johdetaan alueen nykyisen hulevesijärjestelmän kautta Westerkullanojaan. Suomenlahdella levien perustuotanto on pääosin typen rajoittamaa (Tamminen ja Andersen 2007), vaikka rannikkoalueen kasviplanktonyhteisössä voi ajoittain tai paikallisesti esiintyä myös typen ja fosforin yhdessä aiheuttamaa levien kasvun rajoitteisuutta (Vahtera ym. 2020). Typen lisäkuormitus merialueelle voisi näin ollen voimistaa rehevöitymistä.

Yhteenvetona louhinnan aiheuttaman typpikuormituksen laskennallisista tuloksista jätevoimalan alueella voidaan sanoa, että vaikka kuormitus nostaa selvästi yksittäisen uoman kokonaistyppikuormaa, sen ei arvioida vaikuttavan Westerkullanojan tai Krapuojan rehevyystasoon merkittävästi. Westerkullanojaan johdetulla typpikuormalla voi olla lievä rehevöittävä vaikutus Porvarinlahdella (luontodirektiivin luontotyyppi laaja matala lahti) rakentamisaikana, mutta pysyviä vaikutuksia ei arvioida muodostuvan. Mikäli työmaavesien typpikuormaa ohjautuisi Krapuojaan, taimenen elinolosuhteet voisivat hetkellisesti heiketä. Lisäksi typpikuorma voisi aiheuttaa lievää rehevöitymistä Kapellvikenissä, joka on paikallisesti ekologisesti merkittävä vedenalainen meriluontoalue (PEMMA) sekä luontodirektiivin ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi rannikon laguuni.

Hiilidioksidin siirtoputken alueella tehtävän louhinnan typpikuormitus on hyvin vähäistä ja sillä ei arvioida olevan rehevöittävää vaikutusta puroissa eikä purovesiä vastaanottavilla merialueilla. Mikäli Broändanpuron valuma-alueella louhinnan työmaavesien typpipitoisuudet kohoavat tässä arvioitua korkeammalle, sillä voi olla hetkellisesti haitallisia vaikutuksia taimenelle.

Kokonaisuutena hankkeessa tehtävän louhinnan typpikuormituksen ei arvioida vaikuttavan rannikkovesimuodostumien, Sipoon saariston ja Villingin, ekologiseen tilaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3.1.4 Rakentamisen aikaiset jätevedet

Rakennustyömaan jätevedet (kuten saniteettivedet) viemäröidään kunnalliseen jätevesiviemäriin ja käsitellään keskitetysti kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Rakentamisen aikaiset jätevedet eivät aiheuta suoria jätevesipäästöjä ympäristöön ja siten jätevesistä ei arvioida muodostuvan merkittäviä vaikutuksia vesistöihin.

14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

14.3.2.1 Jätevedet

Hiilidioksidin talteenottolaitoksella käsitellään jätevesijärjestelmässä maksimissaan 300 000 kuutiometriä jätevesiä vuodessa. Käsitellyt jätevedet voidaan uudelleen käyttää jätevoimalan alueella vettä käyttävissä prosesseissa tai ne johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa, amiinijätevesiä lukuun ottamatta. Amiinipitoisia jätevesiä muodostuu noin 450 m^3 vuodessa. Amiinipitoiset jätevedet johdetaan erillisviemäröinnillä amiinijätevesien säiliöön, josta ne kuljetetaan edelleen asianmukaiseen jatkokäsittelyyn säiliöautokuljetuksin. Viemäröitävillä jätevesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kunnallisen jätevedenpuhdistamon toimintaan. Amiinipitoisten vesien käsittelystä ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vesistövaikutuksia.

14.3.2.2 Hulevedet

Alustavan suunnitelman mukaisesti hiilidioksidin talteenottolaitoksen hulevesien keräysjärjestelmä yhdistetään nykyisen jätevoimala-alueen hulevesijärjestelmään. Jätevoimalan nykyisen hulevesien viivytysjärjestelmän kapasiteettia tarkastellaan jatkosuunnittelun aikana, ja hulevesien viivytystilavuutta lisätään tarvittaessa. Hulevedet puretaan järjestelmästä Porvoonväylän ali kulkevaa putkireittiä pitkin Westerkullanojaan (Kuva 14-3, piste P1).

Hulevesien määrällisen hallinnan periaatteena voidaan pitää sitä, ettei rakennettavalta alueelta muodostuva hulevesivirtaama merkittävästi kasvata vastaanottavaan uomaan tai verkostoon kohdistuvaa enimmäisvirtaamaa nykytilaan verrattuna.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen suunnitellun alueen pinta-ala on noin 2 ha, kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa (VE1-VE3). Hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueen hulevesien valuntareitti on nykytilassa (rakentamaton alue) Ojangonojan kautta Krapuojaan. Rakennetussa tilanteessa myös uuden laitosalueen hulevedet johdetaan nykyisen laitoksen hulevesijärjestelmän kautta Westerkullanojaan. Tarvittavan viivytystilavuuden alustavana mitoitusperusteena on käytetty kolmen vuoden toistuvuudella tapahtuvaa 10 min sadetapahtumaa. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueen nykytilan pintavaluntakertoimena on käytetty 0,1 ja vastaavasti rakennetun tilan 0,90. Tällöin alustavan mitoituksen perusteella viivytysrakenteen suurin purkuvirtaama on noin 30 l/s ja tarvittava kokonaisviivytystilavuus noin 185 m^3. Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin huomioida, että rakennettavan alueen hulevesivirtaama ei nykytilassa kohdistu Westerkullanojaan vaan rakennettava alue lisää uoman valuma-aluetta. Jatkosuunnittelussa ja tarvittavan viivytystilavuuden tarkemmassa tarkastelussa määritetään uoman virtauskapasiteetti ja herkkyys virtaamavaihteluille.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nykyisen jätevoimalan kaakkoispuolelle rakennetaan hiilidioksidin nesteytyslaitos. Alueen hulevedet suuntautuvat nykytilassa (rakentamaton

Copyright © AFRY Finland Oy

alue) Westerkullanojaan. Nesteytyslaitoksen rakennettavan alueen pinta-ala on alustavan suunnittelun mukaisesti noin 1,7 ha. Tarvittavan viivytystilavuuden alustavana mitoitusperusteena on käytetty kolmen vuoden toistuvuudella tapahtuvaa 10 min sadetapahtumaa. Alueen nykytilan pintavaluntakertoimena on käytetty 0,1 ja vastaavasti rakennetun tilan 0,90. Tällöin alustavan mitoituksen perusteella nesteytyslaitoksen alueen viivytysrakenteen suurin purkuvirtaama on noin 26 l/s ja tarvittava kokonaisviivytystilavuus noin 155 m^3.

Hankevaihtoehdossa VE1 hiilidioksidin nesteytyslaitos ja välivarastointi rakennetaan Vuosaaren sataman alueelle. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 sataman alueelle rakennetaan vain välivarastointi. Vaihtoehdon VE1 rakennettava pinta-ala sataman alueella on noin 1,5 ha. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 alue on hieman pienempi. Rakennettava alue on nykytilassa osin päällystettyä ja osin päällystämätöntä varastoaluetta. Rakennettavan alueen hulevedet tullaan johtamaan hulevesiviemäröinnin kautta mereen Vuosaaren satama-alueella ja verkoston kapasiteetin vaatiessa, tarvittaessa viivästytetään tontilla.

Kaikki laitosalueiden hulevedet käsitellään myös hiekan- ja öljynerotuksella, ennen ympäristöön johtamista. Öljynerottimet varustetaan automaattisella hälytyslaitteistolla ja sulkumahdollisuudella. Jätevoimalan alueella mahdolliset likaiset hulevedet viemäröidään jätevedenpuhdistamolle.

Harvinaisissa rankkasadetapahtumista syntyvät hulevedet johdetaan hallitusti ylivuotona alueiden ulkopuolelle, viivytyskapasiteetin täytyttyä. Hulevesien ylivuotoreitit pyritään järjestämään siten, ettei hankealueelta pois johdettava hulevedet aiheuta vaaraa ympäröivälle infrastruktuurille.

Hulevesien hallinnan suunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä.

Rakennetuilta alueilta muodostuvien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan jätevoimalan alueelta nykytilassa muodostuvia hulevesiä (14.2.2.2) kaikissa hankevaihtoehdoissa. Rakennetuilla laitos- ja varastointialueilla käytön aikana muodostuvissa hulevesissä todennäköisesti esiintyy liikennöinnistä, talvikunnossapidosta ja muusta toiminnasta johtuvaa, epäpuhtauksien kuten raskasmetallien määrän ja johtokyvyn nousua.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa Westerkullanojaan kohdistuva hulevesien kokonaisvirtaama kasvaa rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta johtuen. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 muutos on VE1 vaihtoehtoa suurempi. Hulevesien viivytysrakenteilla voidaan kuitenkin rajoittaa rakennetulta alueelta muodostuvaa virtaamaa siten, ettei uomaan kohdistuva huippuvirtaama merkittävästi kasva.

Vuosaaren sataman alueella hulevesien määrälliset ja laadulliset muutokset ovat vähäisempiä.

Käytönaikaisten hulevesien ympäristöön johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vastaanottavan vesistön vedenlaatuun nykytilaan verrattuna hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen rakentaminen aiheuttaa kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa hulevesien määrän lisääntymisen Westerkullan ojassa, lisäämällä ojan valuma-aluetta. Ilman viivytysrakenteita huippuvirtaaman kasvu voi olla ojan kapasiteetin kannalta merkittävä, etenkin uoman alkupäässä. Hulevesivirtaamaan riittävällä viivytyksellä vaikutusta voidaan kuitenkin merkittävästi lieventää. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hulevesien kokonaismäärän kasvu ojassa on hankevaihtoehtoa VE1

Copyright © AFRY Finland Oy

suurempi. Laitoksen käytön aikaisten hulevesien ei arvioida, lieventämistoimet huomioiden, aiheuttavan merkittävää vaikutusta vastaanottavissa vesistöissä.

Hiilidioksidin siirtoputken käyttö ei aiheuta normaalissa käyttötilanteessa kuormitusta pintavesiin. Toiminnan aikaisilla huoltotöillä on korkeintaan hyvin lyhytaikainen vaikutus pintavesiin, mikäli työt kohdistuvat putkireitin kanssa risteävän purouoman kohdalle ja uomaan joudutaan kajoamaan.

Happamista sulfaattimaista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöihin toiminnan aikana, mikäli ne on huomioitu ja sulfidipitoiset maa-ainekset käsitelty ja sijoitettu asianmukaisesti rakentamisen aikana ja mahdollisten huoltotöiden yhteydessä toimitaan samoin.

14.3.2.3 Laivaliikenteen vaikutukset

Hiilidioksidin kuljetus Vuosaaren satamasta eteenpäin kasvattaa hieman sataman liikennettä, arviolta 30–70 alusta/vuosi. Vilkkaasti liikennöidyn sataman alueella ja lähiympäristössä alusten potkurivirrat aiheuttavat jatkuvaa pohjasedimentin sekoittumista ja vesipatsaan samentumista (Koponen & Virtanen 1995, VTT 1996, Oulasvirta & Leinikki 2003). Näin ollen hiilidioksidin kuljetuksesta johtuvan alusliikenteen kasvun vaikutukset arvioidaan hyvin vähäisiksi.

14.3.2.4 Sammutusjätevedet

Tulipalotilanteissa laitosalueella voi syntyä kuormitteisia sammutusjätevesiä. Sammutusjätevedet voivat, onnettomuustilanteesta riippuen, sisältää muun muassa palamisen seurauksena syntyneitä haitta-aineita, vuotaneita kemikaaleja ja vesiympäristölle haitallisia sammutusvaahtoja. Sammutusjätevesien laatua ja määrää arvioidaan tarkemmin hankkeen jatkosuunnittelussa.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle sijoittuvan hiilidioksidin nesteytyslaitoksen viemäröintiin asennetaan sulkuventtiilit siten, että viemäriin päätyvät sammutusvedet voidaan pysäyttää. Alueen tarkat viemäröinnit suunnitellaan myöhemmässä vaiheessa ja samoin tarkastellaan, voidaanko olemassa olevia viemärirakenteita hyötykäyttää.

Piha-alueella sammutusjätevesien osalta on tarkoitus hyötykäyttää alueella jo olevia rakenteita, joihin vesi voidaan väliaikaisesti varastoida. Jätevoimalan alueella on 1500 m^3 maanalainen säiliö, joka toimii normaalin toiminnan aikana hulevesien keräilysäiliönä. Tähän säiliöön voidaan pysäyttää piha-alueella syntyvät sammutusjätevedet. Pysäyttäminen tapahtuu sammuttamalla pumput, jolloin vesi ei pääse säiliöstä pois. Lisäksi säiliö on varustettu sulkuventtiileillä. Mikäli näytteenotossa veden laatu on sellainen, ettei sitä voi johtaa ojaan, pumpataan vesi pumppuautoon ja toimitetaan soveltuvaan käsittelyyn.

Sammutusvedeksi jätevoimalan alueella on palovesisäiliö, josta saadaan tulipalotilanteessa vettä sammutukseen vesiputkiverkoston lisäksi. Sammutusjätevesien tarkempi hallintasuunnitelma esitetään ympäristölupavaiheessa.

Kun sammutusjätevesien riittävä keräilykapasiteetti varmistetaan suunnittelun aikana ja keräysjärjestelmän toimivuus varmennetaan, ei sammutusjätevesistä arvioida aiheutuvan vaikutuksia vesistöille.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeiset vesistövaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisvaiheessa, niiltä osin kuin rakenteita puretaan. Laitosten tai putkien purkamiseen ei kuitenkaan sisälly louhintaa, kuten rakentamisvaiheessa, joten siihen liittyviä vesistövaikutuksia (kuten typpikuormitus ja merkittävä osa kiintoaine sekä sameusvaikutuksista laitosalueilta) ei purkamisvaiheessa esiinny. Mikäli hiilidioksidin siirtoputken rakenteet puretaan käytön loputtua, työkoneet ja maansiirtotyöt voivat aiheuttaa vesistöjen ylityskohdissa maan pinnan rikkoutumista ja kiintoaineen sekä ravinteiden huuhtoutumista pintavesiin. Myös mahdolliset happamat valumavedet tulee ottaa huomioon ja käsitellä samoin kuin rakentamisvaiheessa. Kokonaisuutena vaikutusten arvioitiin olevan hyvin vähäisiä ja lyhytaikaisia.

14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin pintavesiin ei kohdistu vaikutuksia.

14.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Jätevoimalan alueella toteutettava rakentaminen aiheuttaa kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) vähäistä kiintoainekuormaa ja samentumista sekä johtokyvyn nousua purouomassa, johon vedet johdetaan. Hankevaihtoehdossa VE1, jossa nesteytyslaitos rakennetaan Vuosaaren satamaan, rakentamisen aiheuttama vaikutus jätevoimalan alueella on hieman vähäisempää, mutta kokonaisuutena se ei kuitenkaan merkittävästi eroa muista vaihtoehdoista. Jätevoimalan alueella toteutettava louhinta voi aiheuttaa kohtalaista typpikuormitusta purouomien nykytilan kuormitukseen verrattuna, mutta lievää rehevöitymistä se saattaa aiheuttaa lähinnä purovesiä vastaanottavilla merialueilla (Porvarinlahti tai Kapellviken), jossa typpi on pääasiassa perustuotantoa rajoittava ravinne. Itse jätevoimalan alueen herkkyys on vähäinen mutta purovesiä vastaanottavien lahtien alueella kohtalainen. Kiintoaine-, sameus- ja typpikuormituksen vaikutukset olisivat todennäköisesti suurempia ja korkeintaan kohtuullisia luonnontilaisemmassa ja lajistoltaan herkemmässä (taimenpuro) Krapuojassa (herkkyys suuri) kuin Westerkullanojassa (herkkyys vähäinen, vaikutus vähäinen kielteinen), johon nykytilanteessa johdetaan jätevoimalan alueen hulevedet.

Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen aiheuttaa vähäistä lyhytaikaista kiintoainekuormaa, samentumista ja ravinnekuormaa putkireitin kanssa risteävissä purokohteissa sekä sitä sivuavissa lähde- ja lampikohteissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehtoisista reittiosuuksista A:n herkkyys on kohtalainen (risteää Broändan taimenpuron kanssa) ja B:n suuri (sivuaa Mustavuoren lähdelampia ja sekä sivuaa että risteää Broändantaimenpuron kanssa, joka myös saukon elinaluetta). Pienvesikohteiden alittaminen kaivamattomilla alitustekniikoilla vähentää suoria vesistövaikutuksia, mutta häiriö muulle maankäytölle sekä ympäristölle on tällöin jonkin verran suurempi ja vaikutuksia voi toisaalta muodostua maamassojen välivarastoinnista kohteiden läheisyydessä. Happamien sulfaattimaiden alueella rakentamisen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi, kun niitä ehkäistään toimimalla kyseisten kohteiden rakentamista varten tehdyn ympäriministeriön oppaan (2022a) mukaisesti. Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisessa toteutettava louhinta aiheuttaa hyvin vähäistä kokonaistyppikuormitusta risteävien purouomien nykytilan kuormitukseen verrattaessa. Kokonaisuutena siirtoreitin rakentamisen vesistövaikutukset arvioidaan vähäisiksi sekä vaihtoehdon VE1 ja VE2 osalta, kun rakentaminen toteutetaan

Copyright © AFRY Finland Oy

pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeen ja happamien sulfaattimaiden rakentamisoppaan mukaisesti. Vaikutukset ovat hieman suuremmat, mikäli pienvesikohteiltaan herkempi B reittivaihtoehto toteutetaan. Hankevaihtoehdossa VE3 putkireittiä ei rakenneta, joten rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei muodostu.

Ottaen huomioon eri pienvesistökohteiden sekä purojen vesiä vastaanottavien merenlahtien herkkyyden ja erot hankevaihtoehtojen rakentamisessa, arvioidaan jokaisen hankevaihtoehdon, VE1, VE2 ja VE3, herkkyys ja vaikutukset kohtalaisiksi kielteisiksi. Sipoon saariston ja Villingin vesimuodostumien ekologiseen tai kemialliseen tilaan hankkeen rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia. Näin ollen myöskään laajempia vaikutuksia merialueen pohjaeläimistölle, merinisäkkäille, kalastolle tai kalastukselle ei arvioida muodostuvan.

Taulukko 14-7. Vesistöihin kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 14-7. Betydelsen av konsekvenser för vattendrag under byggtiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1 VE2 VE3						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Käytön aikaisten hulevesien ympäristöön johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vastaanottavan vesistön vedenlaatuun nykytilaan verrattuna hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Hulevesien ympäristöön johtaminen laitosalueilta edellyttää hulevesien viivytystä tontilla. Laitoksen käytön aikaisten hulevesien ei arvioida, lieventämistoimet huomioiden, aiheuttavan merkittävää vaikutusta vastaanottavissa vesistöissä.

Hiilidioksidin siirtoputken käyttö ei aiheuta normaalissa käyttötilanteessa kuormitusta pintavesiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-8. Vesistöihin kohdistuvien toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 14-8. Betydelsen av konsekvenser för vattendrag under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3					
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

14.5 Arvioinnin epävarmuudet

Louhinnan aikaisia olosuhteita kuten esimerkiksi sadannan ajallista ja määrällistä jakautumista on mahdoton ennustaa, ja näin ollen räjähdysaineen typpijäämien aiheuttamaa kuormitusta ja valumavesien kokonaiskuormitusta ja varsinkin pitoisuuksia on vaikea laskea tarkasti. Mikäli typpijäämiä liukenee enimmäkseen työmaa- ja porausvesiin, voi pitoisuus olla korkeampi, mutta toisaalta kovat sateet taas voivat liuottaa kokonaisuutena enemmän typpijäämiä valumavesiin.

14.6 Vaikutusten lieventäminen

Laitosalueiden puhtaat hulevedet viivästytetään ja selkeytetään tontilla ennen ympäristöön johtamista. Hulevesien viivästyksellä ehkäistään vastaanottavan uoman eroosiota ja tulvimista. Alueelta ympäristöön purettavat hulevedet johdetaan myös öljynerottimen kautta ennen vastaanottavaan uomaan johtamista. Öljynerottimet varustetaan automaattisella hälytysjärjestelmällä, jonka toimivuutta testataan määräajoin. Mahdollisesti voimakkaammin kuormittuneet hulevedet (kuten kemikaalinpurkupaikkojen hulevedet) johdetaan jätevesiviemäriin.

Mahdollisista onnettomuustilanteissa syntyvät epäpuhtaat vedet kerätään hulevesijärjestelmällä jätevoimalan nykyiseen hule- / sammutusjätevesisäiliöön. Kerätystä vedestä voidaan ottaa näytteitä ja veden laadun perusteella johtaa vesi viemäriin tai kuljettaa tarvittaessa säiliöautoilla aisanmukaiseen käsittelyyn.

Laitos- ja välivarastoalueiden rakentamisen aikaista kiintoaineen ja mahdollisten haittaaineiden kulkeutumista työmaavesien mukana ympäristöön voidaan ehkäistä muun muassa työmaavesien määrän minimoimisella ohjaamalla työmaa-alueen ulkopuoliset valumavedet reunaojituksen avulla rakennettavan alueen ohi, selkeillä työkoneiden ajoreiteillä ja eroosiosuojauksilla. Työmaavedet selkeytetään ennen ympäristöön johtamista ja tarvittaessa käsitellään laadun edellyttämällä tavalla. Louhinnasta syntyvää typpipitoisuutta

Copyright © AFRY Finland Oy

vesissä pyritään vähentämään hyvällä panostuksen suunnittelulla, vähätyppisiä ja vesiliukoisuudeltaan alhaisia räjähdeaineita käyttämällä ja louheen välivarastointiaikojen minimoimisella työmaa-alueella sekä tehokkaalla kiintoaineen erotuksella vesistä. Mikäli työmaan vesienkäsittelyssä havaitaan häiriöitä tai raja-arvojen ylityksiä, varaudutaan työmaavedet johtamaan jätevesiviemäriin.

Alueelta ympäristöön johdettavien vesien laatua seurataan vesinäytteenotolla rakentamisen ja toiminnan aikana.

Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisessa työmaavesienhallinnassa kiinnitetään erityistä huomiota uomien alituksiin sekä mahdollisten happamien sulfaattimaiden alueella kaivettaessa. Putkikaivannot pidetään auki mahdollisimman vähän aikaa ja tarvittaessa kaivantovedet selkeytetään sekä käsitellään pH-säädöllä. Uomien alitukset suunnitellaan jatkosuunnittelun aikana kohdekohtaisesti ja alitusmenetelmänä käytetään ensisijaisesti kaivamattomia tekniikoita, kuten suuntaporausta, jolloin alitettavaan uomaan ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia. Mikäli uoman alitus toteutetaan auki kaivamalla, pyritään työ suorittamaa mahdollisimman vähäisen virtaaman aikana ja tarvittaessa huomioiden taimenen kutuaika sekä mätimunien kuoriutumisaika. Taimenpuroissa mahdolliset kaivut tullaan tekemään heinä-syyskuun aikana, kun kalanpoikaset ovat jo sen verran isoja, että voivat uida samentumista karkuun eikä kutuaika ole vielä alkanut. Lisäksi kiintoaineen ja sameuden leviämistä voidaan ehkäistä käyttämällä silttiverhoa tai suotopatoa. Kaivutöiden jälkeen uoman tila kunnostetaan samaan tai parempaan tilaan kuin ennen töiden aloitusta. Mikäli alueella on taimenen kutualueeksi suotuisaa pohjaa, uoman verhouksessa tullaan käyttämään taimenelle sopivaa vaihtelevan kokoista luonnonkiveä. Mahdolliset kutualueet voidaan ennallistaa, mikäli havaitaan hankkeesta aiheutunutta liettymistä kutusoraikoissa.

Happamien sulfaattimaiden alueilla vaikutuksia voidaan lieventää toimimalla tällaisten alueiden rakentamishankkeita varten kootun oppaan ohjeiden mukaisesti (Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan, Ympäristöministeriö 2022a). Happamat työmaavedet käsitellään neutraloimalla, ennen ympäristöön johtamista.

Copyright © AFRY Finland Oy

15 KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNONSUOJELUALUEET

YHTEENVETO

- Hankkeen merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen, luontotyyppeihin, linnustoon ja muuhun eläimistöön ovat rakentamisesta johtuvia välittömiä vaikutuksia jätevoimalan alueella (VE1, VE2, VE3), kun pienet metsäalueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi sekä siirtoputken alueella (VE1, VE2). Lisäksi rakentamisen aikana toiminnasta syntyy vähäisiä vaikutuksia mm. melusta ja muusta häiriöstä. Vaikutukset rajoittuvat rakennuspaikoille ja niiden lähiympäristöön. Rakentamisen aikainen kokonaisvaikutus arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään kohtalaisen negatiiviseksi.
- Toiminnan aikana hankkeella on vain vähän vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön. Toiminnan aikainen kokonaisvaikutus arvioidaan kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) merkittävyydeltään vähäiseksi negatiiviseksi.
- Hankkeen toimintoja sijoittuu siirtoputken eteläosassa ja Vuosaaren sataman alueella *Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet* - Natura 2000 -alueen ja useiden luonnonsuojelualueiden ja Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelma-alueiden läheisyyteen. Niihin arvioidaan kohdistuvan rakentamisesta merkittävyydeltään enimmillään kohtalainen negatiivinen vaikutus ja toiminnasta vähäinen negatiivinen vaikutus tai ei lainkaan vaikutuksia. Erityistä huomiota tulee kiinnittää perusteilla olevan Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualueen kohdalla tapahtuvaan rakentamiseen. Rakentaminen sijoittuu lähimmäksi Natura-alueen rajaa vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden B kohdalla. Koska rakentaminen tapahtuu Itäväylän varteen, vaikutukset ovat vähäisiä. Luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia ei pidetä hankkeessa tarpeellisena.

15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen luontovaikutukset ovat pääosin suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia nykyisen jätevoimala-alueen reunoilla ja hiilidioksidin siirtoputken alueella. Suunnitellun hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueiden kohdalla on nykytilanteessa metsää, ja rakentamista varten niistä on tarpeen raivata puusto ja muu kasvillisuus sekä tasoittaa rakennuspaikka louhimalla. Vaikutus on jätevoimalan alueella pysyvä. Siirtoputki sijoittuu pääosin liikenneväylien varteen ja pelloille, eikä tarkka rakennuspaikka ole vielä tiedossa, mutta senkin kohdalta on tarpeen poistaa puustoa jonkin verran. Rakennusvaiheen jälkeen putkilinjan kohta palautuu kasvipeitteiseksi, mutta se pidetään puuttomana raivaamalla pensaikkoa ajoittain. Siirtoputken paikka on pyritty suunnittelemaan niin, että puuston raivaamisen tarve ja vaikutukset alueen luontokohteisiin ovat mahdollisimman pieniä. Tarkemmat suunnitelmat rakentamisen toteutuksesta laaditaan myöhemmin. Satama-alue on jo nykyisin luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta rakennettua aluetta, jossa on vain hyvin vähän kasvillisuutta.

YVA-selostuksessa on kuvattu hankealueen ja sen ympäristön kasvillisuus ja eläimistö sekä luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja muut arvokkaat luontokohteet. Tiedot perustuvat mm. Suomen ympäristökeskuksen (Syke 2025c), Vantaan kaupungin (2025b),

Copyright © AFRY Finland Oy

Helsingin kaupungin (2025a ja 2025b) ja lintuyhdistysten (BirdLife Suomi ry 2025, Ellermaa 2010) karttapalvelujen tietoihin ja paikkatietoaineistoihin, Suomen Lajitietokeskuksen (2025) lajihavaintotietoihin sekä hanketta varten vuosina 2024 ja 2025 tehtyihin luontoselvityksiin (AFRY Finland Oy 2024b ja 2025a) ja muutamiin muihin luontoselvityksiin.

Vuoden 2024 luontoselvityksiin sisältyivät talteenottolaitoksen ja siirtoputkireitin alueiden kasvillisuus- ja luontotyyppitietojen täydennys sekä talteenottolaitoksen alueelle tehty pesimälinnustoselvitys, jonka yhteydessä arvioitiin myös alueen arvoa lepakoille. Lisäksi talteenottolaitoksen kohdalle sijoittuvan metsän alueelle tehtiin lahokaviosammalselvitys (Faunatica Oy 2024). Vuoden 2024 luontoselvitykseen ei sisältynyt siirtoputken vaihtoehtoista reittiosuutta B ja muutamat kohdat reitissä muuttuivat sen jälkeen, mutta ne sijoittuvat rakennetuille alueille ja pelloille, eikä kasvillisuus- ja luontotyyppitietojen täydentämistä ei pidetty tarpeellisena. Vuoden 2025 luontoselvityksiin sisältyivät siirtoputkireitin alueelle tehdyt pesimälinnusto-, lepakko-, saukko-, viitasammakko- ja sudenkorentoselvitykset sekä yhden pelto-/niittykohteen tarkistus. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimala-alueelle suunnitellun nesteytyslaitoksen kohdalta olivat käytettävissä toista hanketta varten tehty luontoselvitys (Vantaan Energia 2022) ja lahokaviosammalselvitys (Faunatica Oy 2022). Luontoselvitykset tehtiin selvitysten kannalta sopivina ajankohtina noudattaen soveltuvilta osin luonto- ja lajistoselvitysten ohjeistusta (Nieminen & Ahola 2017, Mäkelä & Salo 2024).

YVA-selostuksessa arvioitiin ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Lisäksi tarkasteltiin laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin sekä ekologisiin yhteyksiin. Ekologisia yhteyksiä on tarkasteltu Vantaan ja Helsingin karttapalvelujen ja julkaisujen perusteella (Huttunen 2023, Vantaan kaupunki 2025b, Helsingin kaupunki 2021b, 2025a ja 2025b). Arvioinnissa huomioitiin sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioitiin vaikutusten merkittävyyttä. Luontovaikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten olivat käytettävissä arviointityön aikana laadittavat muut vaikutusarvioinnit.

Luontokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi pyriittiin tekemään *Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi* (Luopas) -oppaan mukaisesti (Mäkelä & Salo 2024). Vaikutusten merkittävyyttä arvioitiin niin, että otettiin huomioon luontokohteiden arvo ja alttius muutoksille, joista muodostuu kohteen herkkyys, ja verrattiin sitä muutoksen suuruuteen. Erityistä huomiota kiinnitettiin lajeihin ja luontotyyppeihin ja luontokokonaisuuksiin, jotka on suojeltu lainsäädännön nojalla tai arvioitu uhanalaisiksi viimeisimmissä Suomessa tehdyissä arvioinneissa (Kontula & Raunio 2018, Hyvärinen ym. 2019). Natura 2000 -alueiden osalta arvioitiin luonnonsuojelulain 35 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarpeellisuus. Haitallisten vaikutusten estämisestä ja lieventämisestä on annettu suosituksia.

Luontovaikutusten arvioinnin tekivät biologit, joilla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista ja jotka ovat aikaisemmin osallistuneet hankkeiden vaikutusten arviointeihin samalla alueella.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.2 Nykytila

15.2.1 Kasvillisuus

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisella kasvillisuusvyöhykkeellä, Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon kasvimaantieteellisellä alueella Uudenmaan eliömaakunnassa (Syke 2025c). Sijaintipaikka on lähellä hemiboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen rajaa, ja koska luonnossa vaihettuminen on vähittäistä, voi kasvillisuudessa esiintyä molempien vyöhykkeiden piirteitä. Hemiboreaalinen vyöhyke on boreaalista havumetsävyöhykettä rehevämpi, ja sen alueella esiintyy runsaammin lehtoja sekä jaloja lehtipuita. Hankkeen toimintoja sijoittuu eteläosassa Suomenlahden rannikolle Vuosaaren sataman alueelle ja ulottuu pohjoisosassa noin neljän kilometrin päähän siitä.

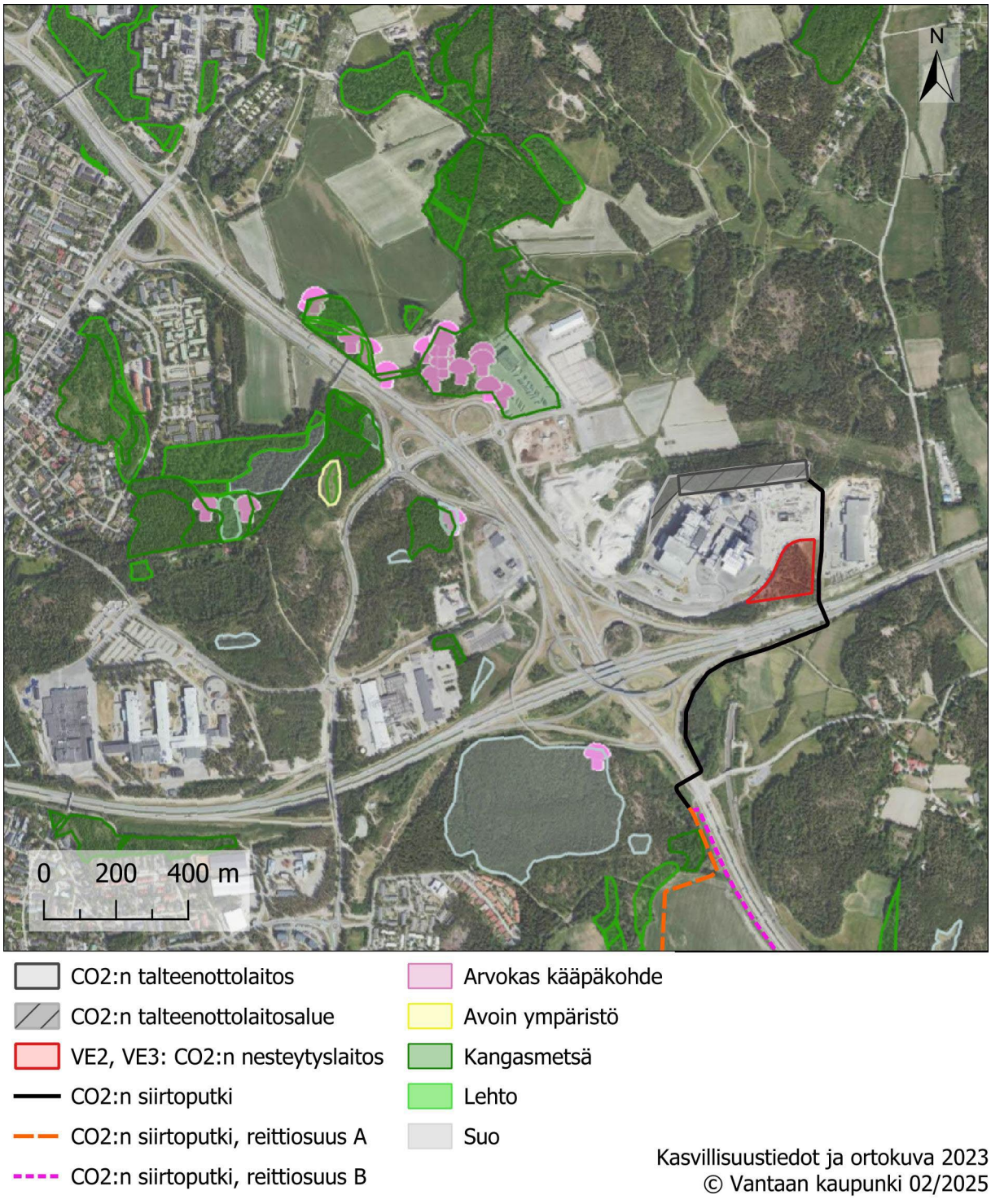
Hankealue ja sen ympäristö ovat yleispiirteiltään rakennettua aluetta, jossa on myös metsiä ja peltoja. Jätevoimalan alue sijaitsee rakennetulla teollisuusalueella Porvoonväylän ja Kehä III:n varressa. Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu kaikissa hankevaihtoehdoissa jätevoimalan viereen, ja vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 jätevoimalan alueelle sijoittuu myös nesteytyslaitos. Jätevoimala-alueelta Vuosaaren satamaan suunniteltu noin seitsemän kilometrin mittainen hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu pääosin teiden ja katujen varteen ja pelloille ja pieneltä osin metsäisille alueille. Vuosaaren satamaan kaikissa hankevaihtoehdoissa suunniteltu hiilidioksidin välivarastointialue ja siirtoputki laiturille sekä vaihtoehdossa VE1 suunniteltu nesteytyslaitos sijoittuvat rakennetulle satama-alueelle.

15.2.1.1 Jätevoimalan alue

Suunniteltu hiilidioksidin talteenottolaitoksen alue sijoittuu kaikissa hankevaihtoehdoissa välittömästi jätevoimala-alueen pohjoispuolelle pienelle metsäalueelle. Vaihtoehdossa VE2 ja VE3 voimala-alueelle rakennettava hiilidioksidin nesteytyslaitos, sijoittuu välittömästi jätevoimala-alueen kaakkoispuolelle pienelle metsäalueelle. Nykyinen jätevoimala-alue on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta. Se on tasoitettu rakennuspaikaksi kallioita louhimalla noin 20 vuotta sitten, minkä jälkeen alueelle on rakennettu voimalaitosrakennuksia. Ympäristössä on rakennettuja alueita, kiviaineisten varastointialueita, moottoriteitä ja voimajohtoja. Hieman kauempana koillispuolella on laaja metsäinen Sipoonkorven alue.

Jätevoimalan alueen ympäristöön noin kilometrin säteellä sijoittuvat Vantaan kaupungin (2025b) arvokkaat luontotyyppikohteet ja kääpäkohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 15-1) ja taulukossa (Taulukko 15-1). Ne ovat pääosin kangasmetsiä, lehtoja ja puustoisia soita. Lähimmäksi sijoittuu Ojangon ulkoilumetsän alue noin 500 metrin päähän jätevoimala-alueen luoteispuolelle. Sen eteläreunan alue on muuttunut rakennetuksi alueeksi, joten etäisyys on mitattu nykyiseen metsän reunaan. Jätevoimala-alueen itäpuolelle sijoittuu muutamia Helsingin kaupungin (2025a) arvokkaita kasvikohteita, metsäkohteita ja kääpä- ja orvakkakohteita (Kuva 15-2, Taulukko 15-1). Lähimmäksi sijoittuvat Norrbergetin metsäalue ja lehto noin 500 metrin päähän itä- ja koillispuolelle.

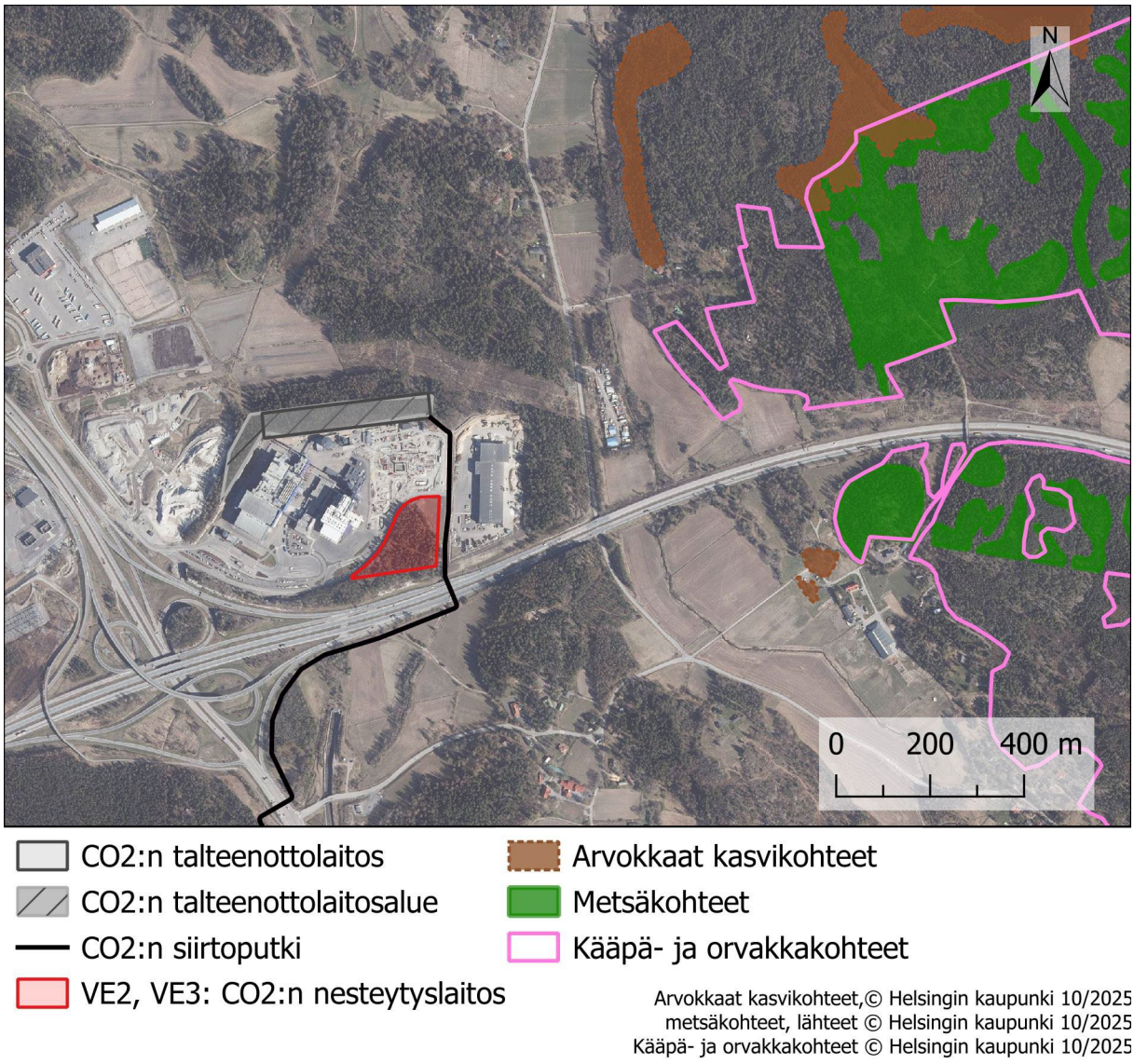
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-1. Suunnitellun laitosalueen ympäristöön Vantaan alueella sijoittuvat arvokkaat luontotyyppikohteet ja kääpäkohteet. Lähde: Vantaan kaupunki 2025b.

Bild 15-1. Värdefulla naturtyper och miljöer för tickor i närheten av det planerade anläggningsområdet i Vanda. Källa: Vanda stad 2025.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-2. Suunnitellun laitosalueen ympäristöön Helsingin alueella sijoittuvat arvokkaat kasvikohteet, metsäkohteet ja kääpä- ja orvakkakohteet.

Bild 15-2. De värdefulla växtlokaliteterna, skogslokaliteterna samt lokaliteter med tickor och vednedbrytande svampar i Helsingforsområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 15-1. Jätevoimalan laitosaluetta lähimmät Vantaan arvokkaat luontotyyppikohteet ja Helsingin arvokkaat kasvikohteet ja metsäkohteet. Lähde: Vantaan kaupunki 2025b ja Helsingin kaupunki 2025a.

Tabell 15-1. De värdefulla naturtypsobjekt i Vanda som ligger närmast avfallskraftverkets område samt Helsingfors viktiga växt- och skogsområden. Källa: Vanda stad 2025 och Helsingfors stad 2025a.

Nimi	Tyyppi	Etäisyys ja suunta jätevoimalaitosalueesta
Ojangon ulkoilumetsä (Vantaa)	kangasmetsä ja lehto; arvokas kääpäkohde	500 m luoteeseen
Lemmenkujan metsä ja Fazerilansuo 2 (Vantaa)	kangasmetsä ja suo; arvokas kääpäkohde	500 m länteen
Norrbergetin länsirinne (Helsinki)	lehto	500 m koilliseen
Norrberget (Helsinki)	kangasmetsä, kalliometsä, lehto, suo ja puro; arvokas kääpäkohde	500 m itään
Metsä ja räme Fazerintien eteläpuolella (Vantaa)	kangasmetsä ja suo	600 m lounaaseen
Långmossenin räme (Vantaa)	suo; arvokas kääpäkohde	600 m lounaaseen
Kusasin ja Mutarsin kalliokedot (Helsinki)	kallioketo	700 m itään
Norrbergetin suo (Helsinki)	suo	700 m koilliseen
Ojangon kallionaluslehto (Vantaa)	lehto	800 m pohjoiseen
Kuussillan metsä, korpi ja keto (Vantaa)	kangasmetsä, suo ja kallioketo; arvokas kääpäkohde	800 m luoteeseen
Gumbölen metsät (Helsinki)	kangasmetsä ja kalliometsä; arvokas kääpäkohde	800 m itään

Nykyisen jätevoimala-alueen pohjois- ja länsipuolilla sijaitsevien metsäkaistaleiden alueelle tehtiin hanketta varten kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys sekä lahokaviosammalselvitys vuonna 2024 (AFRY Finland Oy 2024b, Faunatica Oy 2024). Pohjoisrinteen metsä on varttunutta tai vanhaa tuoreen kankaan havupuuvaltaista sekametsää, jossa on kymmeniä järeitä ylispuumäntyjä sekä runsaasti lahopuuta eri lahoasteiden järeinä maapuina että pystyyn kuolleina kuusina. Alueella on myös pieniä kalliopaljastumia. Pohjoisrinteen alaosassa ja länsirinteessä on nuorempaa puustoa. Pohjoisrinteen metsä edustaa luontotyyppiä varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat, joka on arvioitu luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa (Kontula & Raunio 2018) silmälläpidettäväksi (NT) koko maassa ja vaarantuneeksi (VU) Etelä-Suomessa. Se on kuitenkin pienialainen ja melko eristynyt, joten esimerkiksi vanhan metsän linnustolle sillä ei arvioitu olevan suurta arvoa (ks. luku 15.2.2.1).

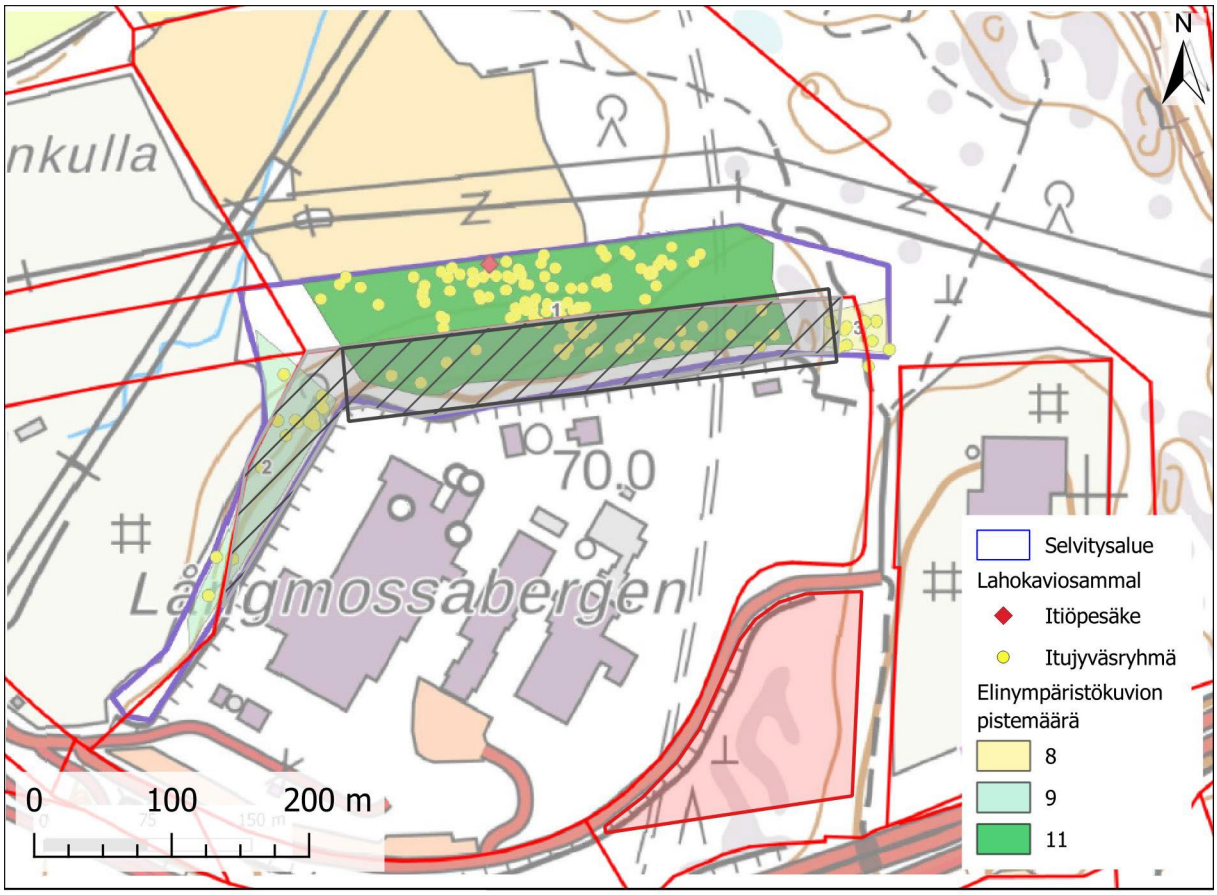
Copyright © AFRY Finland Oy

Pohjoisrinteen metsä (Långmossabergen) on tunnistettu lahokaviosammalen esiintymisen ydinalueeksi Vantaan yleiskaavan lahokaviosammalselvityksessä ja länsipuolen metsä on arvioitu lajille potentiaaliseksi alueeksi (Faunatica Oy 2020). Lahokaviosammal (*Buxbaumia viridis*) on säädetty luonnonsuojelulailla ja -asetuksella (1066/2023; liitteet 3 ja 6) uhanalaiseksi ja rauhoitetuksi lajiksi. Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa laji arvioitiin erittäin uhanalaiseksi (EN) (Hyvärinen ym. 2019) laji. Viime vuosien selvityksissä se on kuitenkin osoittautunut yleisemmäksi lajiksi pääkaupunkiseudulla, kuin mitä aiemmin tiedettiin. Vuonna 2024 kartoitetuilta jätevoimalan pohjois- ja länsipuolen metsäalueilta löytyi yhteensä 144 lahokaviosammalen itujyväsryhmää ja yksi itiöpesäke (Kuva 15-3). Pohjoisrinteen esiintymä arvioitiin tavanomaista paremmaksi. Lahokaviosammal kasvaa pehmeäksi lahonneilla kookkailla maapuilla ja kannoilla vanhoissa havumetsissä ja lehdoissa (Syke 2025b).

Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueella on tehty keväällä 2022 luontoselvitys ja lahokaviosammalselvitys (Vantaan Energia 2022, Faunatica Oy 2022). Luontoselvityksen mukaan alueen puusto on osin melko iäkästä mänty-koivu-kuusisekapuustoa. Alue on saanut olla viime vuodet hoitamattomana, niin että siellä on melko paljon lahopuuta. Aikaisemman käytön merkkeinä erottuu mm. tieuria, täyttömaarinne länsiosassa sekä entisen sähkölinjan kohta ja alikulku itäosassa. Ympäristön rakentamisesta johtuva reunavaikutus näkyy koko alueella, mm. niin että pienilmasto on kuivahko. Lisäksi alueelle kantautuu varsinkin liikenteen melua. Lahokaviosammalselvityksessä havaittiin yhteensä 33 itujyväsryhmäesiintymää (Kuva 15-4). Hyvin runsaita itujyväsryhmäkasvustoja tai itiöpesäkkeellisiä kasvustoja ei havaittu. Alueen esiintymä luokiteltiin pistearvoluokaltaan pääkaupunkiseudun tunnettujen esiintymien heikkolaatuisimpaan neljännekseen.

Jätevoimalan alueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa muita havaintoja uhanalaisista kasvilajeista, jäkälistä tai sienistä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Laitosalueen itäpuolella Långmosseninkujalla on havaittu syksyllä 2025 hullukaalia, joka on arvioitu silmälläpidettäväksi (NT) lajiksi (Hyvärinen ym. 2019). Hullukaali on vanhan asutuksen seuralaislaji, jonka siemenet voivat säilyä maassa satoja vuosia, ja itää, kun maata kaivetaan.

Copyright © AFRY Finland Oy



Pohjakuva: Lahokaviosammalselvitys Vantaan Långmossabergenillä vuonna 2024. Kuva 2. © Faunatica 2024
Kiinteistöjaotus © MML 10/2025

Kuva 15-3. Jätevoimala-alueen pohjois- ja länsipuolen metsäalueilla vuonna 2024 havaitut lahokaviosammalen itujyväsryhmät ja itiöpesäkkeet sekä elinympäristökuviot (1–3) pistemäärineen. Pistemäärä 11 on keskimääräistä parempi. Nesteytyslaitoksen alueen havainnot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 15-4).

Bild 15-3. Sporgrupper och sporkolonier av grön sköldmossa samt habitatfigurer (1–3) med poäng observerade 2024 i skogsområdena norr och väster om avfallskraftverksområdet. En poäng på 11 är över genomsnittet. Observationerna från kondensationsanläggningens område visas i följande figur (Bild 15-4).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-4. Jätevoimala-alueen kaakkoispuolen metsäalueella vuonna 2022 havaitut lahokaviosammalen itujyväsryhmät ja niiden luokat: 1= Vain vähän havaittua kasvustoa; 2= Reilusti kasvustoa ja 3= Hyvin runsaasti kasvustoa (ei todettu tässä). Esiintymä sai pistemäärän 6, mikä on keskimääräistä heikompi. Lähde: Faunatica Oy 2022.

Bild 15-4. Sporgrupper av grön sköldmossa som observerats år 2022 i skogsområdet sydost om avfallskraftverkets område och deras klasser: 1= Endast lite växtbestånd observerat; 2= Rejält med bestånd och 3= Mycket rikligt med bestånd (ej konstaterat här). Förekomsten fick ett poängantal på 6, vilket är under genomsnittet. Källa: Faunatica Oy 2022.

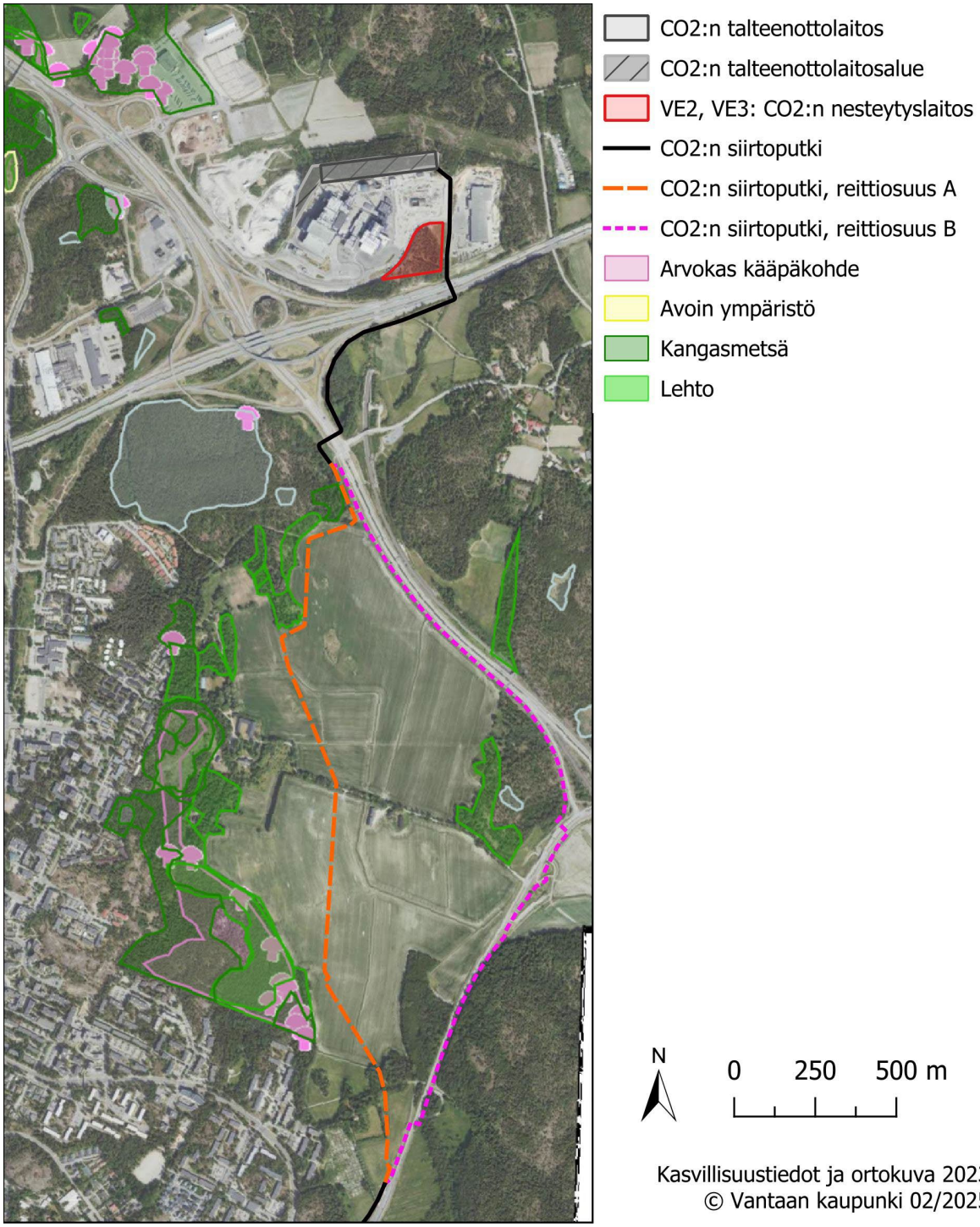
15.2.1.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Jätevoimalaitosalueelta Vuosaaren satamaan hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunnitellun siirtoputken alueelle tehtiin hanketta varten yleispiirteinen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys ja luontoarvojen tarkastelu vuonna 2024 (AFRY Finland Oy 2024b). Lisäksi alueelta on käytettävissä paljon Vantaan kaupungin (2025b) ja Helsingin kaupungin (2025a ja 2025b) luontotietoja. Siirtoputken lähiympäristöön sijoittuvat arvokkaat luontotyyppikohteet on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 15-5, Kuva 15-6 ja Kuva 15-7).

Pohjoisosassa Vantaan alueella siirtoputki sijoittuu Porvoonväylän, Kehä III:n ja Itäväylän viereen ja vaihtoehtoisella reittiosuudella A lisäksi Storängenin ja Långåkernin peltoalueelle. Peltojen pohjois-, länsi- ja itäreunoilla sijaitsee useita arvokkaita luontotyyppikohteita (Vantaan kaupunki 2025b) (Kuva 15-5). Niistä lähimmäksi sijoittuu lehtomainen kangasmetsä ja lahokaviosammalen ydinalue Storängenin pellon pohjoispuolella vajaan 50 metrin päässä Kehä III:sta ja sen viereen suunnitellusta siirtoputkesta. Vaihtoehtoisen reittiosuuden A lähellä sijaitsee lisäksi lehtoa pellon pohjoispuolella, ja vaihtoehtoisen reittiosuuden B lähellä ketoa pellon itäpuolella (Västerkullan perhoskedot, ks. luku 15.2.2.2).

Copyright © AFRY Finland Oy

Muut kohteet sijoittuvat yli 50 metrin päähän ja pääosin yli 200 metrin päähän. Pellon eteläpuolella sijaitsee Vantaan ja Helsingin rajalla vaihtoehtoisen reittiosuuden A itäpuolella ja reittiosuuden B länsipuolella vanhan kuusimetsän kumpare, joka on tunnistettu lahokaviosammalen ydinalueeksi (Vantaan kaupunki 2025b).



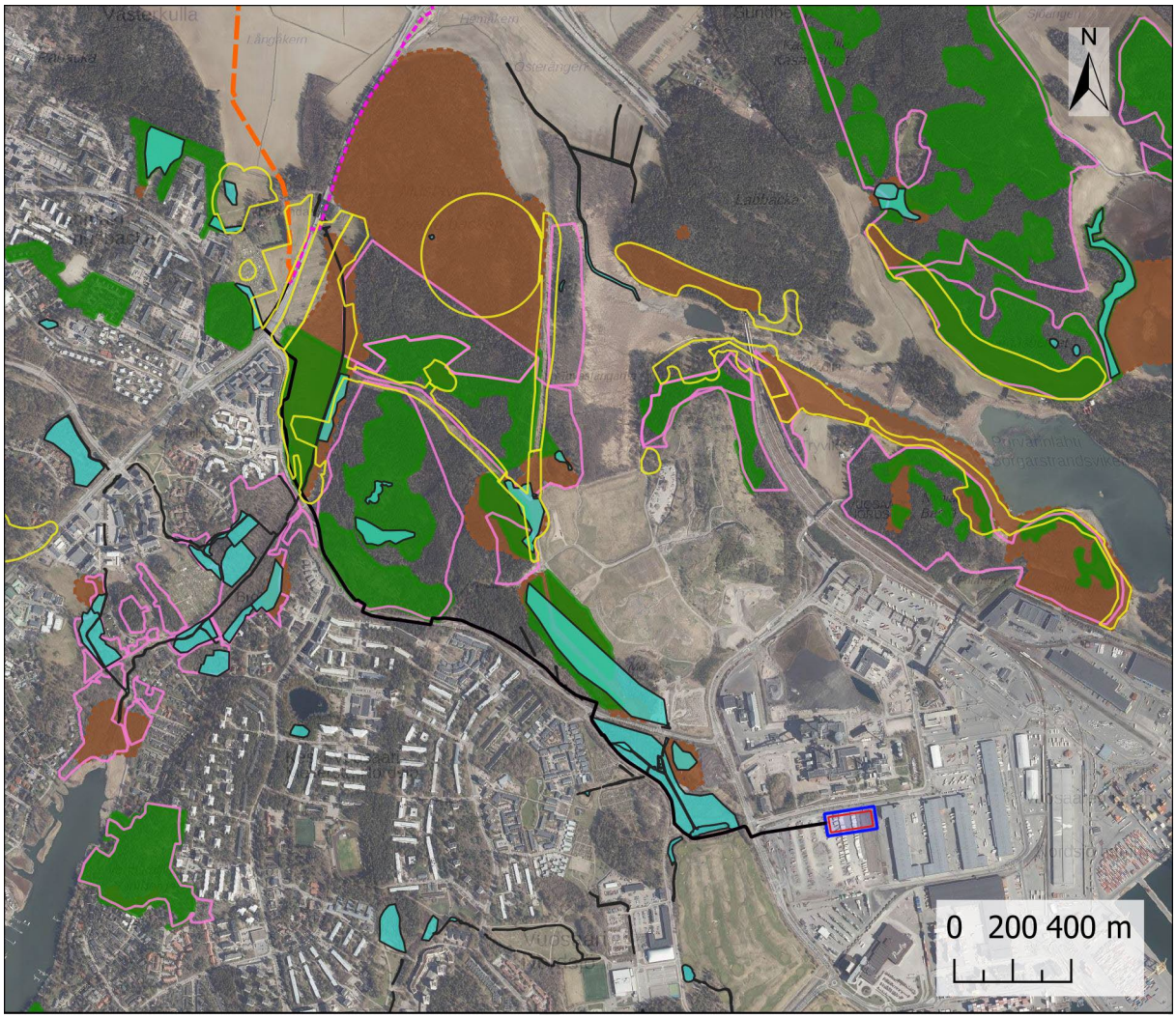
Kuva 15-5. Siirtoputken ympäristöön sijoittuvat arvokkaat luontotyyppikohteet ja kääpäkohteet Vantaalla.

Bild 15-5. Värdefulla naturtyper och miljöer för tickor i överföringsledningens omgivningar i Vanda.

Copyright © AFRY Finland Oy

Helsingin alueella siirtoputken lähellä sijaitsee useita arvokkaita kasvikohteita ja metsäkohteita sekä uhanalaisiksi ja silmälläpidettäviksi arvioituja luontotyyppejä (Helsingin kaupunki 2025a), vaikka varsinkin Kallvikintien ja Niinisaarentien eteläpuolinen alue on tiiviisti rakennettua (Kuva 15-6). Pohjoisimpana niistä sijaitsee Itäväylän varressa vaihtoehtoisen reittiosuuden B kanssa risteävä Västerkullanpuro (Westerkullanoja). Sen luonnontila on tien lähellä täysin muuttunut, mutta alempana se on luonnontilaisempi ja edustaa luontotyyppiä savimaiden purot ja pikkujoet (Helsingin kaupunki 2025a), joka on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) (Kontula & Raunio 2018). Puro on kuvattu tarkemmin pintavesiosuudessa luvussa 14.2.2.2.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-6. Siirtoputken ympäristöön sijoittuvat arvokkaat kasvi- ja metsäkohteet Helsingissä.

Bild 15-6. Värdefulla växt- och skogsområden samt källor i närheten av rörledningen i Helsingfors.

Itäväylän pohjoispuolella, ennen Kallvikintien kohdalla tapahtuvaa tien alitusta, sijaitsevat Helsingin niittyverkoston arvokohteeksi luokiteltu pelto sekä sen lounaispuolella Mellunkylän metsä ja Mellunmäen lehto (Helsingin kaupunki 2021b ja 2025a). Pelto tarkistettiin kesällä 2025, ja sen todettiin olevan kasvillisuudeltaan heinävaltainen kesantopelto (AFRY Finland Oy 2025). Vaihtoehtoinen reittiosuus A kulkee kesantopellon kautta ja reittiosuus

Copyright © AFRY Finland Oy

B sijoittuu Itäväylän varteen sen itäreunalle. Samanlaista niittyverkoston arvokohteeksi luokiteltua kesantopeltoa on hieman pohjoisempana Långåkernin peltoalueen eteläpäässä lähellä reittiosuutta A ja myös Itäväylän itäpuolella.

Itäväylän alituksen jälkeen sijaitsee välittömästi Kallvikintien pohjoispuolella Mellunmäen luhta, joka on arvokas kasvikohde ja kuuluu Mustavuoren metsäkohteisiin, kääpäkohteisiin ja niittyverkoston arvokohteisiin (Helsingin kaupunki 2025a). Luhdan kohdalla virtaa Kallvikintien ali Broändanpuro, joka on osa Broändan–Varjakanpuiston lähteikköaluetta, jossa on paljon tihkupintoja, ruostelähteitä ja eteläosassa pieniä allikoita. Mellunmäen luhta ja Broändan puron alue ovat Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmien kohteita (ks. luku 15.2.3.2).

Broändanpuro edustaa luontotyyppiä savimaiden purot ja pikkujoet (Helsingin kaupunki 2025a), joka on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) luontotyypiksi (Kontula & Raunio 2018). Kallvikintiestä koilliseen sijaitseva puro-osuus on luonnontilainen ja sen edustavuus on hyvä; tiestä lounaaseen sijaitsevan osuuden luonnontila on vähän heikentynyt ja edustavuus on kohtalainen (Helsingin kaupunki 2025a). Vaihtoehtoinen reittiosuus B risteää Broändanpuron kanssa jo pohjoisempana Itäväylän varressa, jossa puro-osuuden luonnontilaisuus on arvioitu heikentyneeksi ja edustavuus heikoksi. Itäväylän varressa sijaitsee lähellä puroa kolme lähdelampea, joista on mainittu (vuonna 2011), että niiden muodot ja paikat ovat osin muuttuneet Itäväylän rakentamisen vuoksi, mutta tila oli hyvä, ja että itäisin (Itäväylän ja Mustavuoren parkkipaikan liittymätien) itäpuolella sijaitseva oli vähiten rehevän näköinen (Helsingin kaupunki 2025a). Puro ja lähteet on kuvattu tarkemmin pintavesiosuudessa luvussa 14.2.2.4.

Mellunmäen luhdan jälkeen on Kallvikintien ja Niinisaarentien pohjoispuolella Mustavuoren kallioista metsäaluetta, joka sisältyy valtakunnallisesti arvokkaaseen Mustavuoren kallioalueeseen (KAO010035). Valtakunnallisesti arvokas kallioalue on kuvattu tarkemmin luvussa 13.2.3.2. Metsäalue sisältyy Mustavuoren metsäkohteisiin ja on arvokas kääpäkohde (Helsingin kaupunki 2025a). Kesän 2024 luontoselvityksessä (AFRY Finland Oy 2024b) todettiin, että alueella on ikärakenteeltaan ja lajistoltaan monipuolisia kangasmetsiä, joissa kasvaa varttunutta puustoa ja vanhimmat kuuset ovat yli satavuotiaita. Kalliorinteen laella on vähäpuustoisia, jäkäläpeitteisiä kallioita, joissa kasvaa iäkkäitä mäntyjä ja kelopuita. Rinteen alaosassa on kallioketolaikkuja.

Niinisaarentieltä siirtoputken reitti kääntyy Itäreimarintielle ja kääntyy sitten golfkentän pohjoispuolelta kohti satama-aluetta. Tien itäpuolelle jäävät Vuosaarenpuro ja sen varren tulvametsikkö ja pieni tekolampi. Vuosaarenpuro ja lampilaajentuma edustavat luontotyyppiä savimaiden purot ja pikkujoet, joka on arvioitu Etelä-Suomessa äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) luontotyypiksi (Kontula & Raunio 2018). Sen edustavuus on arvioitu kohtalaiseksi ja luonnontila vähän heikentyneeksi (Helsingin kaupunki 2025a). Ojan varren suo on tyypitelty suoaroksi (Helsingin kaupunki 2025a), joka on arvioitu puutteellisesti tunnetuksi luontotyypiksi (Kontula & Raunio 2018). Porslahden puistossa Itäreimarintien länsipuolella sijaitsee Helsingin niittyverkoston arvokohde, ja golfkentän kulmassa lähellä tietä sijaitsee Porslahden lähde, jonka lähdeperäisyydestä ei ole varmuutta (Helsingin kaupunki 2021b ja 2025a). Puro, lampi ja lähde on kuvattu tarkemmin pintavesiosuudessa luvussa 14.2.2.5.

Siirtoputken reiteillä tai niiden lähellä ei ole havaittu uhanalaisia tai muuten huomionarvoisia kasvilajeja, jäkäliä tai sieniä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Lähimmät havainnot

Copyright © AFRY Finland Oy

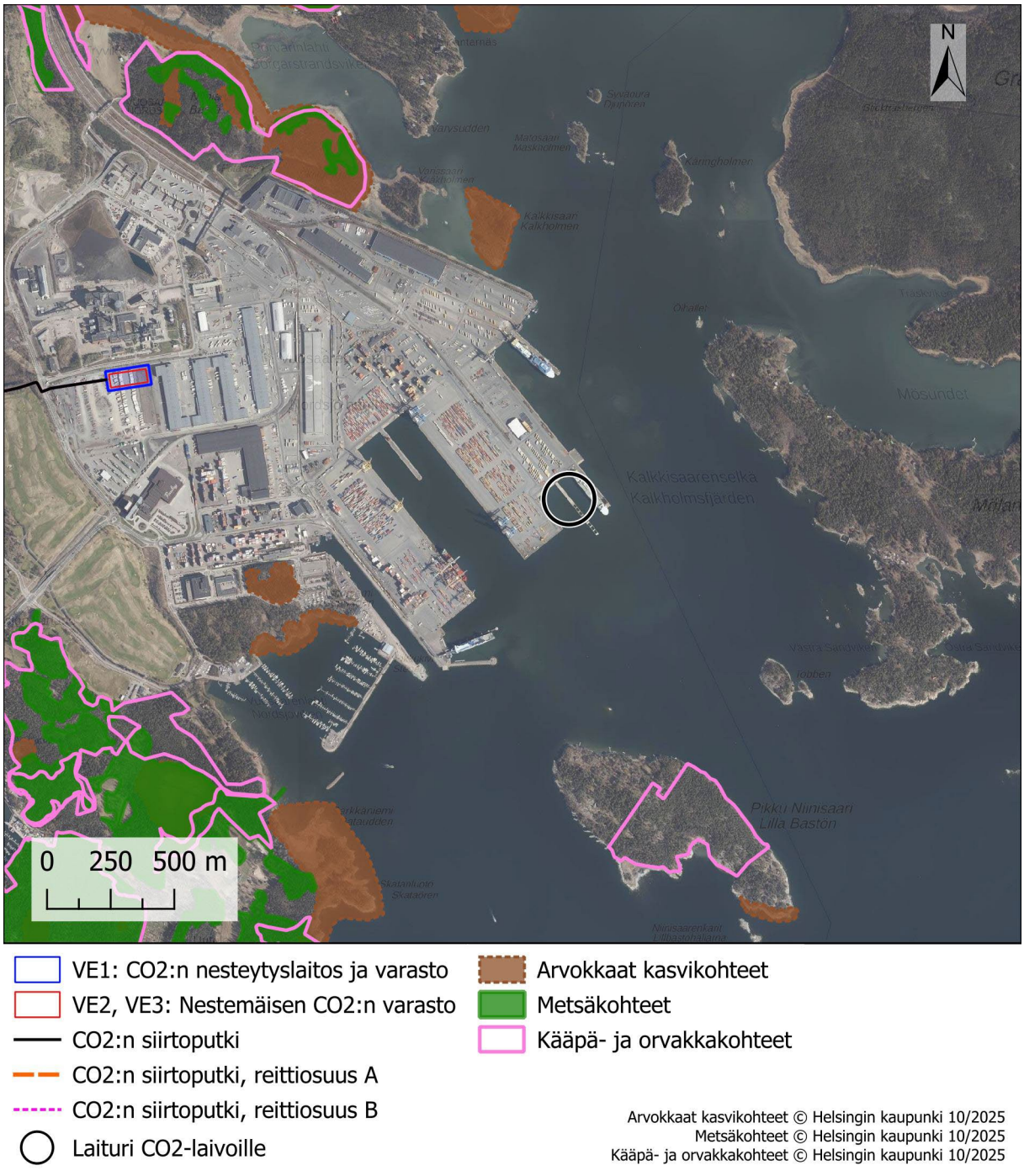
sijoittuvat ympäristön luonnonsuojelualueille ja luontokohteiden alueille. Varsinkin putkireitin eteläosassa Vuosaaren alueella havaittiin kesällä 2024 useiden haitallisten vieraskasvilajien (Vieraslajit.fi 2025) esiintymiä, ja alueelta on tiedossa niistä paljon muitakin havaintoja (Suomen Lajitietokeskus 2025, Helsingin kaupunki 2025a).

15.2.1.3 Vuosaaren satama-alue

Satama-alue on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta rakennettua aluetta, jossa on vain hyvin vähän kasvillisuutta. Varsinaiselta satama-alueelta on tiedossa vain vähän kasvilajihavaintoja, eikä joukossa ole havaintoja uhanalaisista tai muuten huomionarvoisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2025). Haitallisia vieraslajeja esiintyy varsinkin satama-alueen reunoilla (Helsingin kaupunki 2025a, Suomen Lajitietokeskus 2025).

Lähimmät Helsingin kaupungin arvokkaat kasvikohteet, metsäkohteet ja uhanalaiset ja silmälläpidettävät luototyypit sijaitsevat satama-alueen pohjoispuolella Porvarinlahden alueella ja Kalkkisaaressa sekä eteläpuolella Ruusuniemessä ja Uutelassa (Helsingin kaupunki 2025a) (Kuva 15-7). Lisäksi huomionarvoisia kasvillisuuskohteita on sataman edustalla Pikku Niinisaaressa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-7. Vuosaaren sataman ympäristöön sijoittuvat arvokkaat kasvi- ja metsäkohteet Helsingissä.

Bild 15-7. Värdefulla växt- och skogsområden kring Nordsjö hamn i Helsingfors.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.2.2 Eläimistö

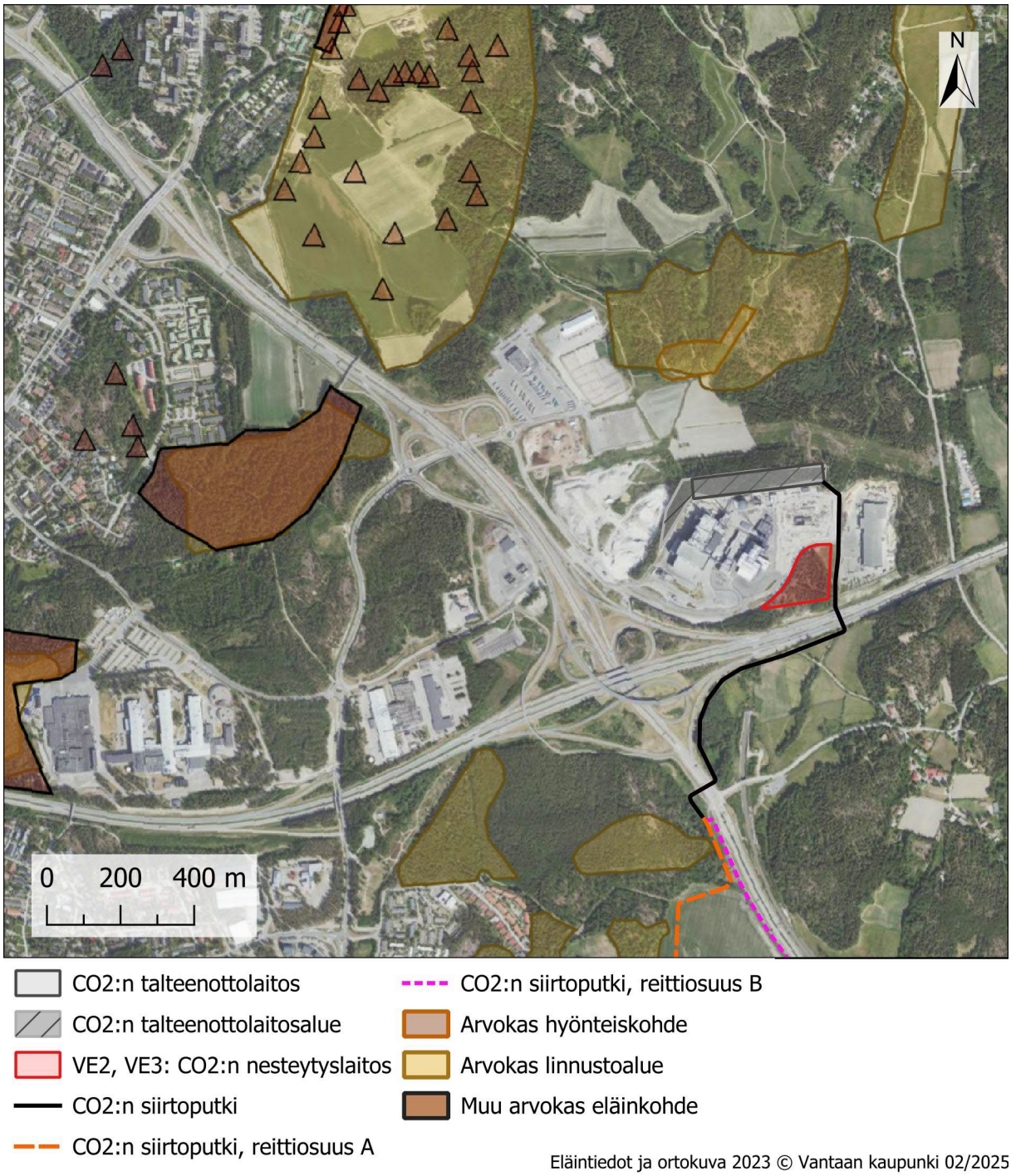
15.2.2.1 Jätevoimalan alue

Suunniteltu hiilidioksidin talteenottolaitoksen alue sijoittuu kapealle metsäkaistaleelle, joka rajoittuu jätevoimalan alueeseen etelässä, kiviaineisten varastointialueeseen lännessä ja peltoon ja voimajohtoaukeaan pohjoisessa. Idässä se jatkuu hieman laitosaluetta kauemmaksi, ja voimajohtojen pohjoispuolella on laajempi metsäinen alue. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hiilidioksidin nesteytyslaitos sijoittuu pienialaiselle metsäalueelle, joka sijaitsee rakennettujen alueiden keskellä vilkkaasti liikennöidyn moottoritien varrella.

Lähimmäksi jätevoimalan aluetta sijoittuvia Vantaan arvokkaita eläinkohteita ovat arvokas linnustoalue Ojangon tikkametsä sekä arvokas hyönteiskohde Ojangon perhosniityt ja kedot, jotka sijaitsevat noin 200 metrin päässä pohjoispuolella (Kuva 15-8) (Vantaan kaupunki 2025b). Vajaan kilometrin päähän sijoittuu useita metsäisten alueiden ja avomaiden arvokkaita linnustoalueita (Kuva 15-8). Länsipuolelta vajaan kilometrin päästä ja luoteispuolelta noin 1,5 kilometrin päästä on tunnistettu kaksi lepakoille tärkeää muuta aluetta (III luokan lepakkoaluetta) (Kuva 15-8).

Helsingin puolella jätevoimala-alueen itäpuolella sijaitsevat tärkeät lintualueet eteläinen Sipoonkorpi noin 500 metrin päässä ja Itäsalmen metsät noin 900 metrin päässä (Kuva 15-9) (Helsingin kaupunki 2025a). Itäpuolella sijaitsee myös tärkeitä (II ja III luokan) lepakkoalueita lähimmillään 500–600 metrin päässä.

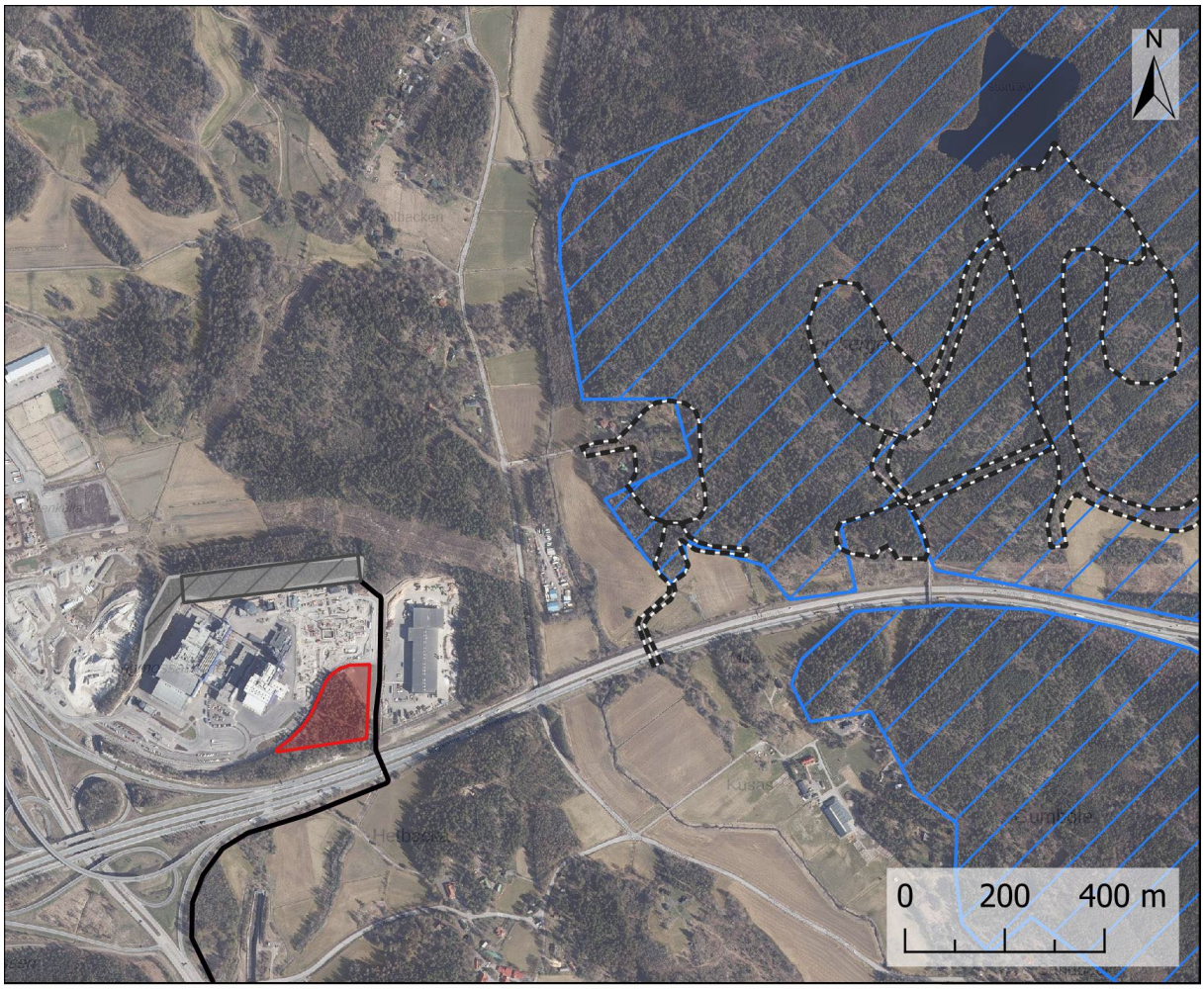
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-8. Suunnitellun laitosalueen ympäristöön sijoittuvat arvokkaat eläinkohteet.

Bild 15-8. Det finns värdefulla livsmiljöer för djur i närheten av det planerade anläggningsområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

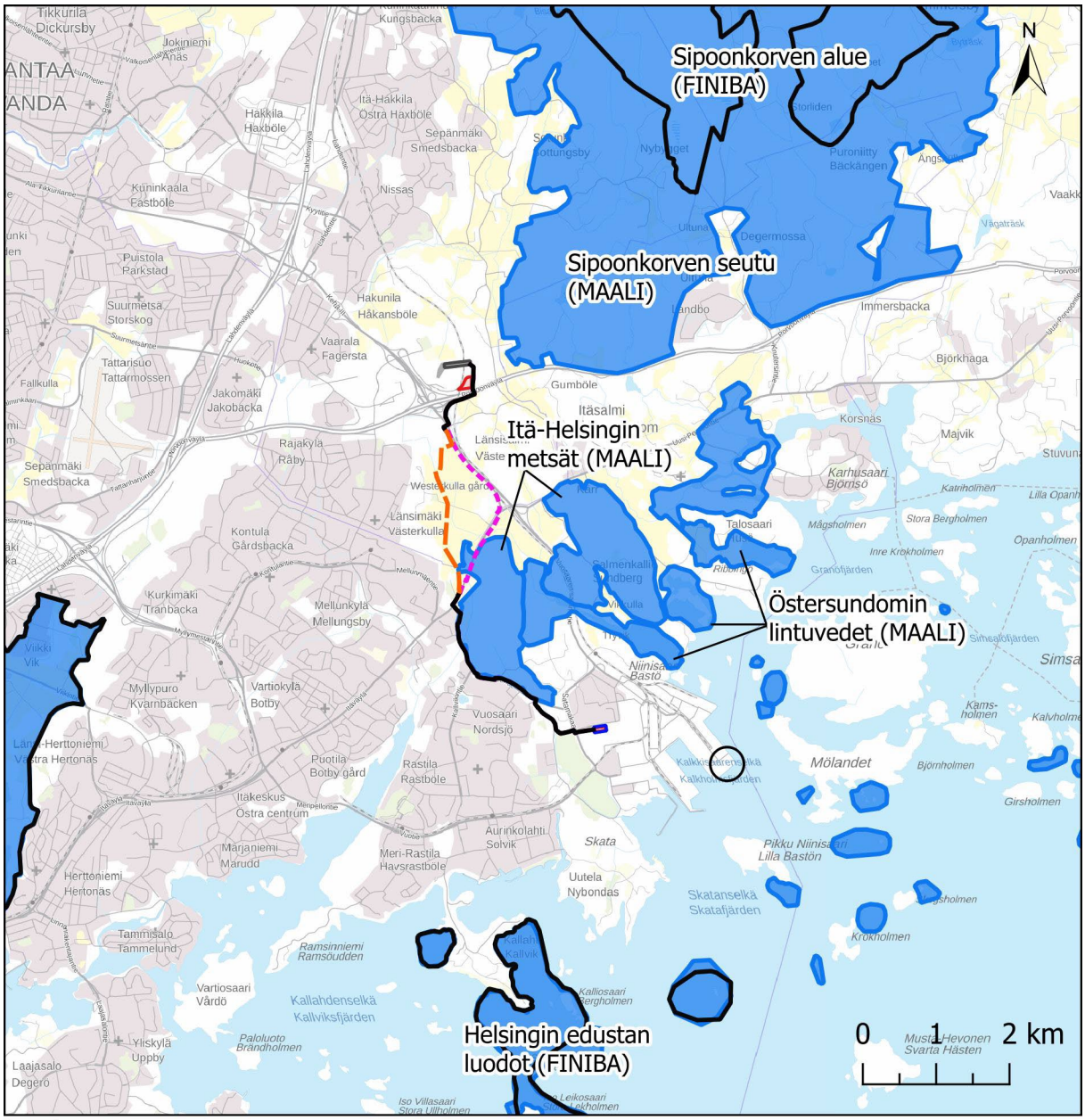


Kuva 15-9. Suunnitellun laitosalueen ympäristöön sijoittuvat Helsingin arvokkaat eläinkohteet.

Bild 15-9. Helsingfors värdefulla livsmiljöer för djur i närheten av det planerade anläggningsområdet.

Jätevoimalan aluetta lähin kansallisesti tärkeä lintualue (FINIBA) on Sipoonkorven alue noin 3,6 kilometrin päässä koillisessa (BirdLife Suomi ry 2025) (Kuva 15-10). Maakunnallisesti tärkeäksi arvioitu Sipoonkorven seudun lintualue (MAALI) ulottuu noin 500 metrin päähän laitosalueen itäpuolelle (Ellermaa 2010). Kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) ei sijaitse lähialueella (BirdLife Suomi ry 2025).

Copyright © AFRY Finland Oy



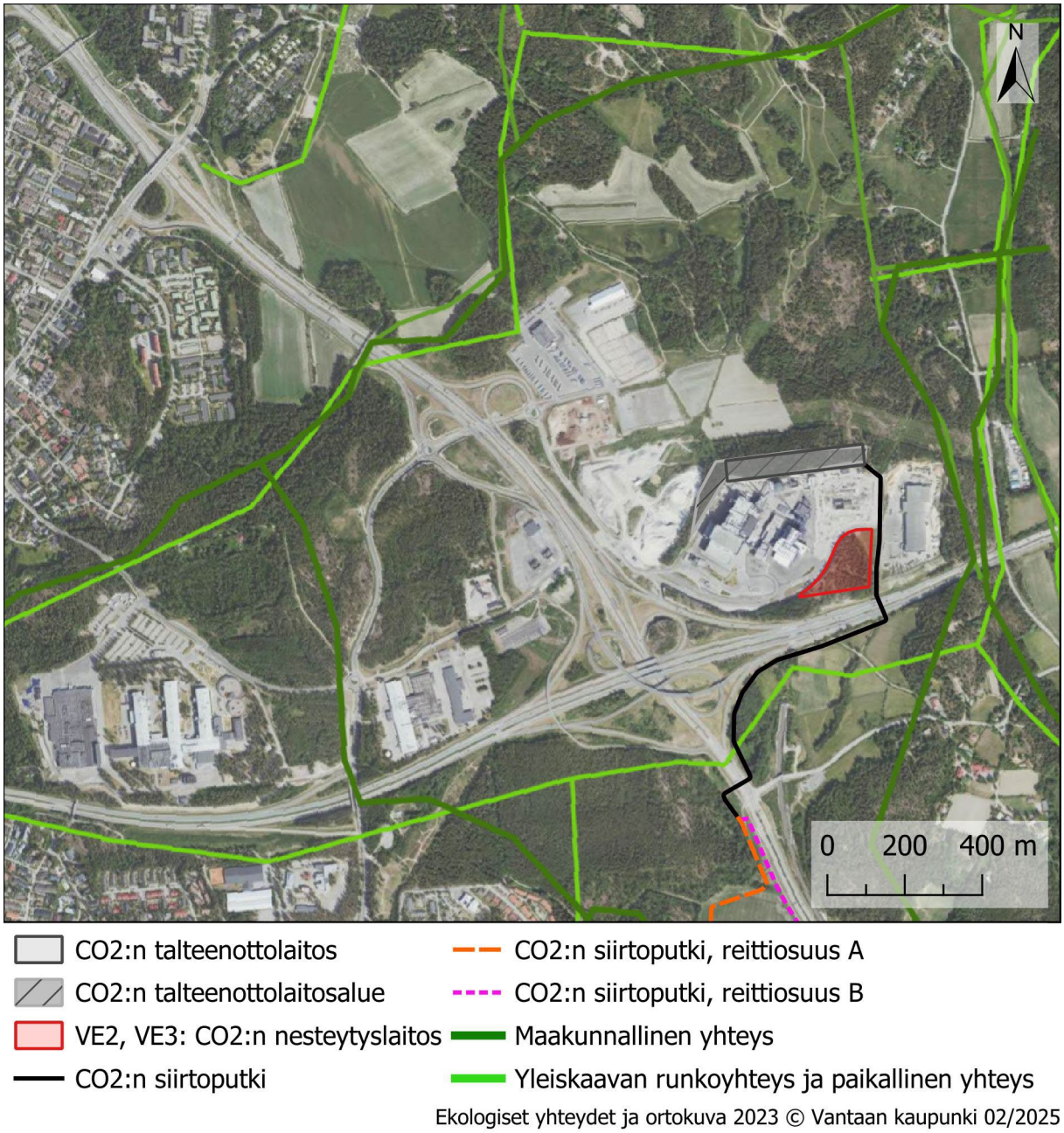
Maakunnallisesti tärkeät lintualueet, MAALI © Tringa ry 02/2025
Suomen kansainvälisesti tärkeät lintualueet, FINIBA © BirdLife Suomi ry 02/2025

Kuva 15-10. Jätevoimalan ja siirtoputken sekä Vuosaaren satama-alueen ympäristöön sijoittuvat maakunnallisesti ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet.

Bild 15-10. I området kring avfallskraftverket, överföringsledningen och Nordsjö hamnområde finns nationellt och internationellt viktiga fågelområden.

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevoimalan alueen kohdalle ei sijoitu ekologisia yhteyksiä, vaan lähin maakunnallisesti ja paikallisesti tärkeä yhteys sijaitsee sen itäpuolella pohjois-eteläsuuntaisena (Vantaan kaupunki 2025b) (Kuva 15-11). Yhteys sijoittuu Vantaan ja Helsingin rajalle, ja on tunnistettu runkoyhteydeksi myös Helsingin alueella (Helsingin kaupunki 2025a).



Kuva 15-11. Ekologiset yhteydet suunnitellun laitosalueen ympäristössä. Maakunnalliset yhteydet on esitetty tumman vihreinä ja yleiskaavan runkoyhteydet ja paikalliset yhteydet vaaleammalla.

Bild 15-11. Ekologiska förbindelser i närheten av det planerade anläggningsområdet. Förbindelser på landskapsnivå visas i mörkgrönt och generalplanens stamförbindelser och de lokala förbindelserna i ljusare grönt.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suunnitellulle hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueelle ja sen lähiympäristöön tehtiin kesällä 2024 pesimälinnustoselvitys, jonka yhteydessä arvioitiin myös alueen arvoa lepakoille (AFRY Finland Oy 2024b). Havaittuja suojelullisesti arvokkaita lajeja olivat ruisrääkkä (lintudirektiivin I liitteen laji), pensaskerttu (silmälläpidettävä, NT; Hyvärinen ym. 2019), västäräkki (NT), punavarpunen (NT) ja haarapääsky (vaarantunut, VU). Ne kaikki ovat ympäröivien avomaiden tai pensaikkojen lajeja. Vanhaa metsää suosiville lajeille sinällään hyvä elinympäristölaikku lienee liian pieni, eristynyt ja myös meluisa häiriöalttiille lajeille. Esimerkiksi hömötiaisen ja töyhtötiaisen tai pikkusiepon esiintyminen voisi silti olla mahdollista. Lepakoiden saalistusalueeksi metsä on suurelta osin liian tiheää, eikä sinne sijoitu sopivia lepakoiden pesimäyhdyskuntien paikkoja tai talvehtimispaikkoja. Yksittäisten lepakoiden esiintyminen on silti mahdollista.

Ojangon perhosniittyjen ja ketojen alueella laitosalueen pohjoispuolella on havaittu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajia kirjoverkkoperhosta (Vantaan kaupunki 2025b), ja lajista on muutamia havaintoja muualtakin ympäristöstä parin kilometrin säteellä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Suunnitellun talteenottolaitosalueen kohdalla pienillä kalliopaljastumissa kasvaa vain hyvin vähän kirjoverkkoperhosen toukkien ravintokasvia kangasmaitikkaa, ja kalliot ovat varjoisia, joten lajin esiintyminen alueella ei ole todennäköistä. Laitosalueelta tai sen lähiympäristöstä ei ole tiedossa muita kuin edellä mainitut havainnot uhanalaisista eläinlajeista ja luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2025). Lähimmät liito-oravahavainnot ovat usean kilometrin päästä länsipuolelta.

Hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueelle keväällä 2022 tehdyn luontoselvityksen maastokäynnillä havaittiin tavanomaisia kangasmetsälintuja, kuten talitiainen, peippo ja hippiäinen, sekä lisäksi västäräkki ja harakka (Vantaan Energia 2022). Viimeksi mainitut kaksi lintulajia on arvioitu viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa silmälläpidettäviksi (NT) (Hyvärinen ym. 2019). Kummankaan ei havaittu pesivän alueella, mutta pesintä on mahdollinen. Nisäkkäistä ainakin orava kuuluu alueen lajistoon, ja todennäköisesti siellä elää tai liikkuu joitakin muitakin pieniä nisäkkäitä. Ainoa paahdeympäristö on pieni laikku Porvoonväylään rajoittuvalla kalliolla. Sen arvo paahdeympäristöjen hyönteisille arvioitiin vähäiseksi.

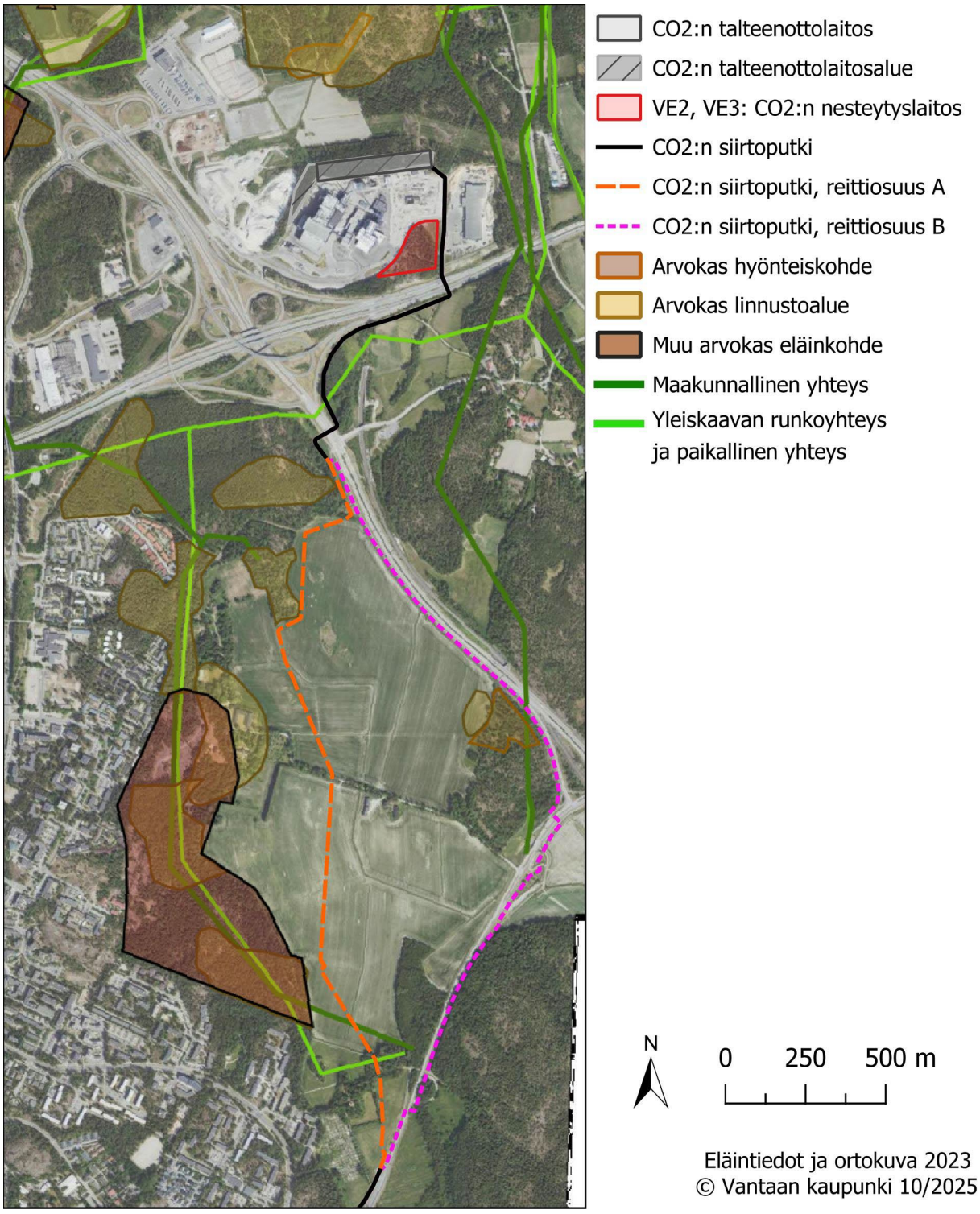
Jätevoimalan alueen lähistölle ei sijoitu maaliskuun 2025 tilanteen mukaan susireviiriä (Luonnonvarakeskus 2025a). Lähin susireviiri on koillisen suunnalla sijaitseva Sipoon reviiri, jonka raja sijaitsee jätevoimalasta lähimmillään noin yhdeksän kilometrin etäisyydellä. Seuraavaksi lähimmälle Nurmijärven reviirille on etäisyyttä lähes 20 kilometriä. Suurpetotietojärjestelmässä on useita havaintoja ilveksestä Vantaan alueella (10 × 10 km) viimeisen kahden kuukauden ajalta (tiedot tarkastettu 14.10.2025), mutta muista suurpedoista ei ole tehty havaintoja (Luonnonvarakeskus 2024b).

15.2.2.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Linnusto

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toteutettavan siirtoputken kohdalla Vantaan alueella ei sijaitse arvokkaita lintukohteita, vaan lähimmät niistä sijaitsevat Storängenin ja Långåkernin peltoalueen reunoilla (Kuva 15-12) (Vantaan kaupunki 2025b). Ne ovat pääosin metsä- ja lehtolinnuston kannalta arvokkaita alueita. Lähimmät sijaitsevat peltoalueen pohjoispuolella lähellä siirtoputkea ja sen vaihtoehtoista reittiosuutta A sekä itäpuolella lähellä reittiosuutta B.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-12. Suunnitellun siirtoputken ympäristöön sijoittuvat arvokkaat eläinkohteet ja ekologiset yhteydet Vantaan alueella.

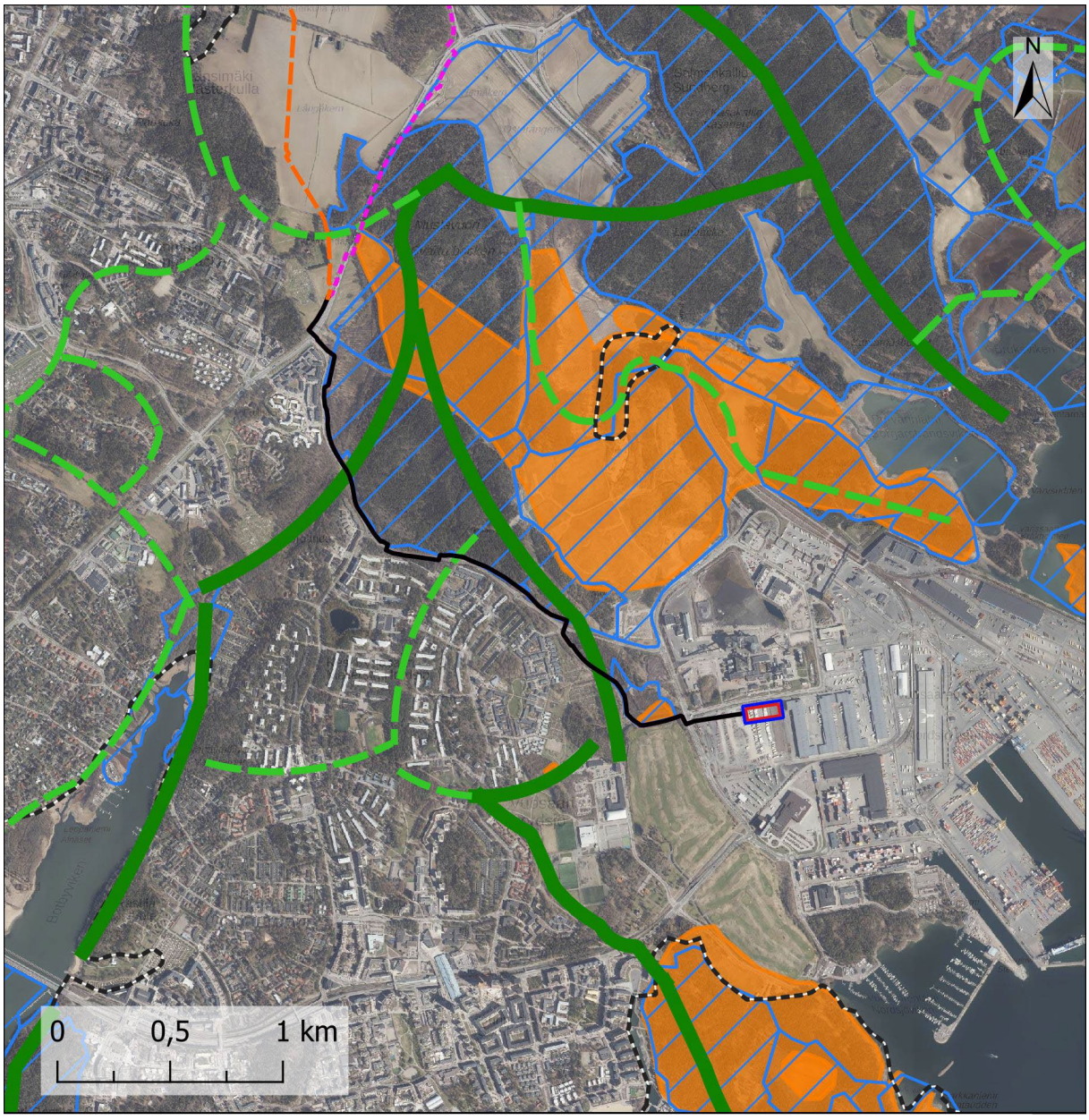
Bild 15-12. Värdefulla livsmiljöer för djur och ekologiska förbindelser i Vanda i närheten av den planerade rörledningen.

Helsingin alueella sijaitsevat suunnitellun siirtoputken reittien lähellä arvokkaat lintualueet Mustavuori, Mustavuoren eteläiset metsät ja Nordsjön kartanon tulvametsikkö (Kuva

Copyright © AFRY Finland Oy

15-13) (Helsingin kaupunki 2025a). Lisäksi vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu Mustavuoren pohjoispuolella peltolinnustoltaan huomionarvoisen Hemåkernin peltoalueen reunaan. Mustavuoren alue ulottuu lännessä Itäväylälle ja Långåkernin peltoalueen reunaan asti, ja Mustavuoren eteläiset metsät alkavat Vuosaaren alueella heti Kallvikintien ja Niinisaarentien pohjoispuolelta. Molempien alueiden linnustoon kuuluu uhanalaisia ja muuten huomionarvoisia metsälajeja. Vuosaaren golfkentän pohjoispuolella sijaitsevan Nordsjön kartanon tulvametsikön linnustoon kuuluu kohdekuvauksen mukaan lehtimetsän peruslajeja sekä lisäksi mm. satakieli, kultarinta, pikkutikka, luhtahuitti, liejukana, kivitasku ja punavarpunen, ja se on alueen merkittävimpiä tikkojen ravinnonhankintapaikkoja.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-13. Suunnitellun siirtoputken ympäristöön sijoittuvat arvokkaat eläinkohteet ja ekologiset yhteydet Helsingin alueella.

Bild 15-13. Värdefulla djurplatser och ekologiska förbindelser i Helsingforsområdet i närheten av den planerade rörledningen.

Putkilinjan alueelle tehtiin linnustoselvitys vuonna 2025 (AFRY Finland Oy 2025a; Liite 5). Linnustoselvityksessä havaittiin kaikkiaan 70 lajia. Merkittävimpiä havaittuja uhanalaisia

tai muuten huomionarvoisia lintulajeja olivat liejukana (vaarantunut, VU; Hyvärinen ym. 2019), ruisrääkkä (lintudirektiivin liitteen I laji), valkoselkätikka (VU, direktiivilaji) ja pikkusieppo (direktiivilaji). Metsälinnuston osalta suojelullisesti arvokkaiden lajien havainnot keskittyivät Mustavuoren alueelle. Westerkullan pelloilla pesii runsaasti esimerkiksi kiuruja (silmälläpidettävä, NT) ja tavanomaisempaa maatalousympäristön lajistoa. Alue keräsi myös ruokailijoita (nauru- ja kalalokkeja, sepelkyyhkyjä), mutta merkittäviä muuttajien kerääntymisiä ei havaittu. Golfkentän pohjoispuolisessa lammessa pesi liejukana (VU) ja pieniä määriä muita vesilintuja.

Siirtoputkea lähin maakunnallisesti tärkeä MAALI-lintualue on Itä-Helsingin metsien kokonaisuuteen sisältyvä Mustavuoren alue (Ellermaa 2010) (Kuva 15-10). MAALI-alueeseen sisältyvät Kallvikintien ja Niinisaarentien pohjoispuoliset metsät noin kahden kilometrin matkalla suunnitellun putkireitin pohjoispuolella.

Lepakot

Storängenin ja Långåkernin peltoalueen länsipuolelta on tunnistettu lepakoille tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti (II luokan lepakkoalue) sekä muu lepakoille tärkeä alue (III luokan lepakkoalue) (Helsingin kaupunki 2025a ja Vantaan kaupunki 2025b) (Kuva 15-12 ja Kuva 15-13).

Putkilinjan alueelle tehtiin lepakkoselvitys vuonna 2025 (AFRY Finland Oy 2025a; Liite 5). Kolmella kesän aikana tehdyllä maastokäynnillä tehtiin havaintoja kaikkiaan 44–49 lepakkoyksilöstä. Eniten havaittiin pohjanlepakoita, 23 yksilöä. Vesisiippoja havaittiin 13–18 yksilöä, isoviiksi-/viiksisiippoja neljä sekä määrittämättömäksi jääneitä siippoja niin ikään neljä. Lähes kaikki vesisiippahavainnot tehtiin golfkentän pohjoispuoliselta lammelta kesäkuun kierroksella. Golfkentän pohjoispuolinen lampi rajattiin kesäkuisen vesisiippamäärän perusteella kartoitusohjeen (SLTY 2023) mukaiseksi lepakoille tärkeäksi ruokailualueeksi tai siirtymäreitiksi (II luokan lepakkoalueeksi).

Muut eläinlajit

Vantaalla Storängenin ja Långåkernin peltoalueen itäpuolella sijoittuu vaihtoehtoisen reittiosuuden B läheisyyteen arvokas hyönteiskohde Västerkullan perhoskedot (Vantaan kaupunki 2025b) (Kuva 15-12). Siirtoputken ympäristössä on tehty melko runsaasti havaintoja erityisesti suojeltavista hyönteislajeista, mutta ne ovat poikkeuksetta potentiaalisen vaikutusetäisyyden ulkopuolella (Suomen Lajitietokeskus 2025). Lähimmäksi sijoittuu havainto meiramikirjokoisasta (*Pyrausta aurata*) Vuosaaren golfkentän luoteispuoliselta siirtolapuutarha-alueelta. Mustavuoren luoteispuolella, lähdelampien kohdalla, vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu lyhyen matkan tärkeän matelija- ja sammakkoeläinkohteen alueelle (Helsingin kaupunki 2025a) (Kuva 15-13).

Vuosaaren golfkentän pohjoispuolella sijaitsee tärkeä matelija- ja sammakkoeläinkohde golfkentän pohjoispään lampi (Helsingin kaupunki 2025a) (Kuva 15-13). Lampi on viitasammakoiden lisääntymispaikka (Helsingin kaupunki 2025b), ja siihen liittyvän ojakosteikon alueella on havaittu myös täplälampikorentoa (Suomen Lajitietokeskus 2025). Kallvikintien alittavasta Broändanpurosta on kirjattu havainto saukosta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Viitasammakko, täplälampikorento ja saukko ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeja. Kesän 2024 luontoselvityksen (AFRY Finland Oy 2024b) perusteella golfkentän lammen alueella voisi esiintyä myös saman liitteen lajeista idänkirsi-, sirolampi-,

Copyright © AFRY Finland Oy

täplälampi- ja lummelampikorentoa. Toinen mahdollinen luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorentojen esiintymispaikka on Kallvikintien pohjoispuolella Mellunmäen luhdan reunassa sijaitseva lampare.

Edellä mainitut kohteet tarkistettiin kesällä 2025 (AFRY Finland Oy 2025a; Liite 5). Saukon jälkiä tai luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentoja ei havaittu. Kutevia viitasammakoita havaittiin golfkentän pohjoispuolella sijaitsevalla lammella, joka siis on viitasammakoiden lisääntymispaikka.

Ekologiset yhteydet

Siirtoputken läheisyyteen sijoittuvat pohjoisosassa Vantaan alueella Porvoonväylän eteläpuolinen paikallinen yhteys sekä Storängenin–Långåkernin peltoalueen itäreunan ja eteläpään kautta kulkevat maakunnalliset yhteydet (Vantaan kaupunki 2025b) (Kuva 15-12). Helsingin metsä- ja puustoinen verkosto -tarkastelussa (Helsingin kaupunki 2025a) edellä mainitut yhteydet on tunnistettu alueellisina yhteyksinä. Helsingin alueella Vuosaaressa ylittävät Kallvikintien ja Niinisaarentien kaksi pohjois-eteläsuuntaista runkoyhteyttä ja niiden väliin jäävä alueellinen yhteys (Kuva 15-13). Runkoyhteydet sijoittuvat Broändanpuron ja Vuosaarenpuron kohdille.

15.2.2.3 Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren satama-alue, johon hiilidioksidin nesteytyslaitos hankevaihtoehdossa VE1 sekä hiilidioksidin välivarasto ja siirtoputki sieltä laiturille sijoittuisivat, on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta rakennettua aluetta, jossa esiintyy todennäköisesti vain hyvin vähän eläimistöä.

Satama-aluetta lähimmät tärkeät lintualueet ja tärkeät matelija- ja sammakkoeläinalueet sijaitsevat pohjoispuolella Porvarinlahden ja Vuosaaren täyttömäen alueilla ja eteläpuolella Uutelassa (Helsingin kaupunki 2025a) (Kuva 15-13). Uutela on lisäksi tärkeä lepakkoalue.

Sataman pohjoispuolella sijaitsee maakunnallisesti tärkeä MAALI-lintualue Östersundomin lintuvedet, johon sisältyvä lähin kohde on Porvarinlahti noin 200 metrin päässä satama-alueesta (Ellermaa 2010) (Kuva 15-10). Noin 500 metrin päässä satama-alueesta itään sijaitsevat läntisimmät Sipoon sisäsaariston MAALI-alueeseen sisältyvät saaret (Kuva 15-10). Satama-aluetta lähin FINIBA-alue on Helsingin edustan luodot, jonka itäisimmät saaret ja luodot sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä eteläpuolella (BirdLife Suomi ry 2025) (Kuva 15-10).

15.2.3 Luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -alueet

15.2.3.1 Jätevoimalan alue

Nykyinen jätevoimalan alue ja suunniteltu talteenottolaitoksen alue sekä nesteytyslaitoksen alue hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 eivät sijaitse Natura 2000 -alueella tai luonnonsuojelualueella eivätkä niiden välittömässä läheisyydessä. Ympäristössä noin viiden kilometrin säteellä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden sijainnit ja tiedot on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 15-14) ja taulukossa (Taulukko 15-2) (Syke 2025c).

Jätevoimalan alueen etelä- ja kaakkoispuolella sijaitsee lähimmillään noin 1,8 kilometrin päässä neliosainen Natura-alue Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet

Copyright © AFRY Finland Oy

(F10100065, 355 ha). Aluekokonaisuus on liitetty Natura-verkostoon luonto- ja lintudirektiivien (SAC ja SPA) perusteella. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alue sisältää valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan kuuluvan Mustavuoren lehtoalueen (LHO010124) sekä valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvat Östersundominlahden, Bruksvikenin, Porvarinlahden ja Torpvikenin (LVO010030). Alueelta on suojeltu valtion maiden luonnonsuojelualueena Kapellviken (ESA300581) ja yksityismaiden luonnonsuojelualueina Topeliusviken (YSA202946), Östersundomin lintuvedet (YSA200140), Mustavuoden lehto (YSA240584), Mustavuori-Porvarinlahti (YSA012663), Vikkula-Kasaberget (YSA200253), Kasaberget-Kasakallio (YSA013643), Porvarinlahti (YSA013642) ja Porvarinlahden eteläranta (YSA27028). Ne sijaitsevat 2–4 kilometrin päässä jätevoimalan alueesta.

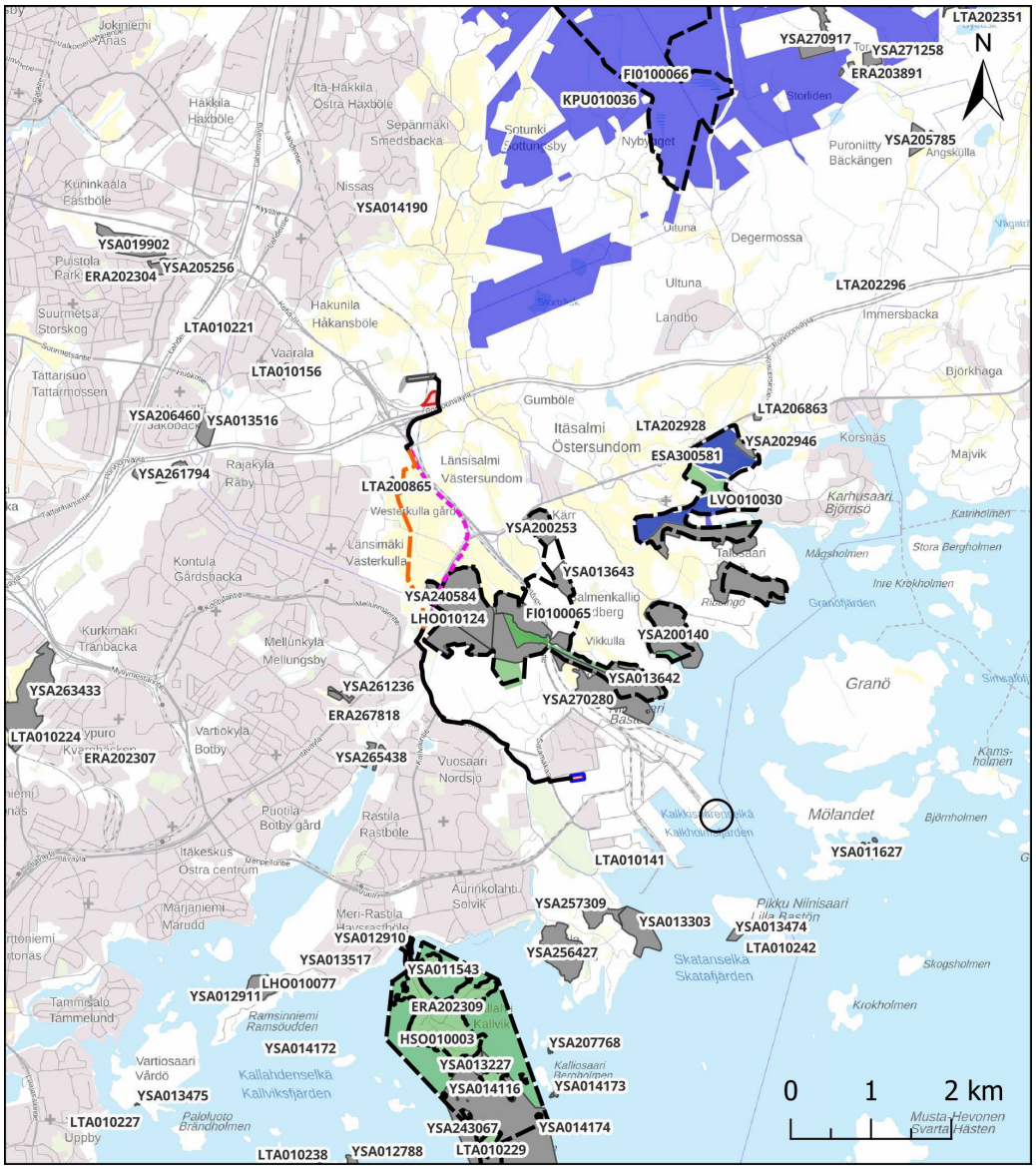
Jätevoimala-alueesta noin 3,9 kilometriä koilliseen sijaitsee Sipoonkorven Natura-alue (FI0100066, 1267 ha, SAC). Sipoonkorven Natura-alue sisältyy vuonna 2011 perustettuun Sipoonkorven kansallispuistoon (KPU010036). Kansallispuiston alue on Natura-aluetta laajempi, ja ulottuu lähimmillään noin 600 metrin päähän jätevoimalan alueesta.

Lisäksi jätevoimalan alueen ympäristössä on muutamia pieniä yksityismaiden luonnonsuojelualueita. Lähimmäksi sijoittuvat noin 1,0 kilometrin päässä etelässä Länsimäen jalopuumetsä (LTA200865) ja noin 1,4 kilometrin päässä luoteessa Koivumäen lehmuslehto (LTA010156). Pohjoisessa sijaitsee noin 2,1 kilometrin päässä Nissbackan luonnonsuojelualue (YSA014190). Luoteen suunnalla sijaitsevat noin 2,3 kilometrin päässä Jakomäen pähkinäpensaslehto (LTA010221), noin 3,2 kilometrin päässä Roosinmäen (YSA205256) ja Kalkkikallion (YSA019902) luonnonsuojelualueet ja Roosinmäen erityisesti suojeltavan lajin suojelualue (ERA202304). Lännessä sijaitsevat noin 2,3 kilometrin päässä Slåttmossenin luonnonsuojelualue (YSA013516) ja 2,9 kilometrin päässä Jakomäen muinaisrantakivikko (YSA206460) ja Kivikon linnoituskallioiden luonnonsuojelualue (YSA261794). Idässä ovat Östersundomin jalopuumetsä (LTA202928) noin 2,7 kilometrin päässä ja Korsnäsin jalopuumetsä (LTA206863) noin 3,9 kilometrin päässä. Etelälounaan suunnassa sijaitsevat noin 3,7 kilometrin päässä Uussillanpuiston niittyjen luonnonsuojelualue (YSA261236), 3,8 km päässä Linnavuorenpuiston pistiäisniitty (ERA267818) ja noin 4,3 kilometrin päässä Varjakanpuiston luonnonsuojelualue (YSA265438).

Jätevoimalan aluetta lähin Vantaan yleiskaavan luonnonsuojelualuevaraus on Länsimetsä noin 1,3 kilometrin päässä alueesta kaakkoon (Vantaan kaupunki 2025b) (ks. luku 7.2.3). Lisäksi Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmiin sisältyy useita kohteita 2–5 kilometrin päässä jätevoimalasta (Helsingin kaupunki 2025a). Ne on esitelty tarkemmin siirtoputken kohdalla luvussa 15.2.3.2 (Kuva 15-16).

Jätevoimalan alueen ympäristöön ei sijoitu Metsähallituksen hallinnassa olevia luonnonsuojeluun varattuja alueita eikä valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteita luonnonsuojelualueiden ulkopuolella (Syke 2025c). Noin 2,4 kilometrin päässä koillisessa sijaitsee valtakunnallisesti arvokas Sotungin Högbergetin kallioalue (KAO010030), ja noin 2–3 kilometrin päässä etelässä/eteläkaakossa sijaitsevat Kasabergetin (KAO010031), Mustavuoren (KAO010035) ja Labbackan (KAO010033) valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. Mustavuoren kallioalue on kuvattu tarkemmin luvussa 13.2.3.2. Kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet on kuvattu luvussa 15.2.2.1.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-14. Suunnitellun talteenottolaitoksen ja siirtoputken sekä Vuosaaren satama-alueen ympäristöön sijoittuvat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien alueet.

Bild 15-14. Natura 2000-områden, naturskyddsområden och områden med nationella naturskyddsprogram i närheten av den planerade avskiljningsanläggningen och överföringsledningen samt Nordsjö hamnområde.

Taulukko 15-2. Suunnitellun talteenottolaitoksen ja hankevaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen ympäristöön noin viiden kilometrin säteellä ja siirtoputken ympäristöön noin kilometrin säteellä sijoittuvat Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.

Tabell 15-2. Natura 2000-områden och naturskyddsområden som ligger inom en radie på cirka 5 km runt den planerade avskiljningsanläggningen och kondenseringsanläggningen i projekt-alternativen VE2 och VE3, och inom en radie på cirka 1 km runt överföringsledningen. Avstånden mäts från avskiljningsanläggningen och rörledningen för överföring av koldioxid till hamnen.

Nimi	Tyyppi	Tunnus	Sijaintikunta	Etäisyys ja suunta talteenottolaitoksesta / nesteytyslaitoksesta (VE2, VE3)	Etäisyys ja suunta siirtoputkesta
Sipoonkorven kansallispuisto	valtion maiden luonnonsuojelualue	KPU010036	Sipoo, Vantaa, Helsinki	600 m koilliseen	600 m koilliseen
Länsimäen jalopuumetsä	luontotyypin suojelualue	LTA200865	Vantaa	1,0 km etelään	alle 10 m länteen (reitti A); 280 m lounaaseen (reitti B)
Koivumäen lehmuslehto	luontotyypin suojelualue	LTA010156	Vantaa	1,4 km luoteeseen	yli 1 km
Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet	Natura 2000 -alue	F10100065	Helsinki, Vantaa	1,8 km etelään	80 m itään (reitti A); alle 20 m itään (reitti B)
Vikkulla-Kasabergetin luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA200253	Helsinki	1,8 km etelään	yli 1 km (reitti A); 600 m itään (reitti B)
Nissbackan luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA014190	Vantaa	2,1 km pohjoiseen	yli 1 km
Jakomäen pähkinäpensaslehto	luontotyypin suojelualue	LTA010221	Vantaa	2,3 km luoteeseen	yli 1 km
Slåttmossenin luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013516	Helsinki	2,3 km länteen	yli 1 km
Mustavuoren lehto	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA240584	Helsinki, Vantaa	2,0 km etelään	80 m itään (reitti A); alle 20 m itään (reitti B)
Kasaberget-Kasakallion luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013643	Helsinki	2,5 km etelään	yli 1 km
Mustavuoren-Porvarinlahden luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA012663	Helsinki	2,7 km etelään	90 m kaakkoon ja itään
Östersundomin jalopuumetsä	luontotyypin suojelualue	LTA202928	Helsinki	2,7 km itään	yli 1 km

Copyright © AFRY Finland Oy

Kapellvikenin luonnonsuojelualue	valtion maiden luonnonsuojelualue	ESA300581	Helsinki	2,8 km kaakkoon	yli 1 km
Jakomäen muinaisrantakivikko	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA206460	Helsinki	2,9 km länteen	yli 1 km
Kivikon linnoituskallioiden luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA261794	Helsinki	2,9 km länteen	yli 1 km
Östersundomin lintuvedet	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA200140	Helsinki	3,1 km kaakkoon	yli 1 km
Roosinmäen luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA205256	Helsinki	3,1 km luoteeseen	yli 1 km
Kalkkikallion luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA019902	Vantaa	3,2 km luoteeseen	yli 1 km
Roosinmäki	erityisesti suojeltavan lajin suojelualue	ERA202304	Helsinki	3,2 km luoteeseen	yli 1 km
Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA270280	Helsinki	3,4 km etelään	yli 1 km
Topeliusviken	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA202946	Helsinki	3,7 km itään	yli 1 km
Uussillanpuiston niittyjen luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA261236	Helsinki	3,7 km etelään	800 m lounaaseen
Linnavuorenpuiston pistiäisniitty	erityisesti suojeltavan lajin suojelualue	ERA267818	Helsinki	3,8 km etelään	700 m lounaaseen
Sipoonkorpi	Natura 2000 -alue	FI0100066	Vantaa, Sipoo	3,9 km koilliseen	yli 1 km
Korsnäsin jalopuumetsä	luontotyypin suojelualue	LTA202928	Helsinki	3,9 km itään	yli 1 km
Porvarinlahden luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013642	Helsinki	3,9 km etelään	yli 1 km
Varjakanpuiston luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA265438	Helsinki	4,3 km etelään	800 m lounaaseen

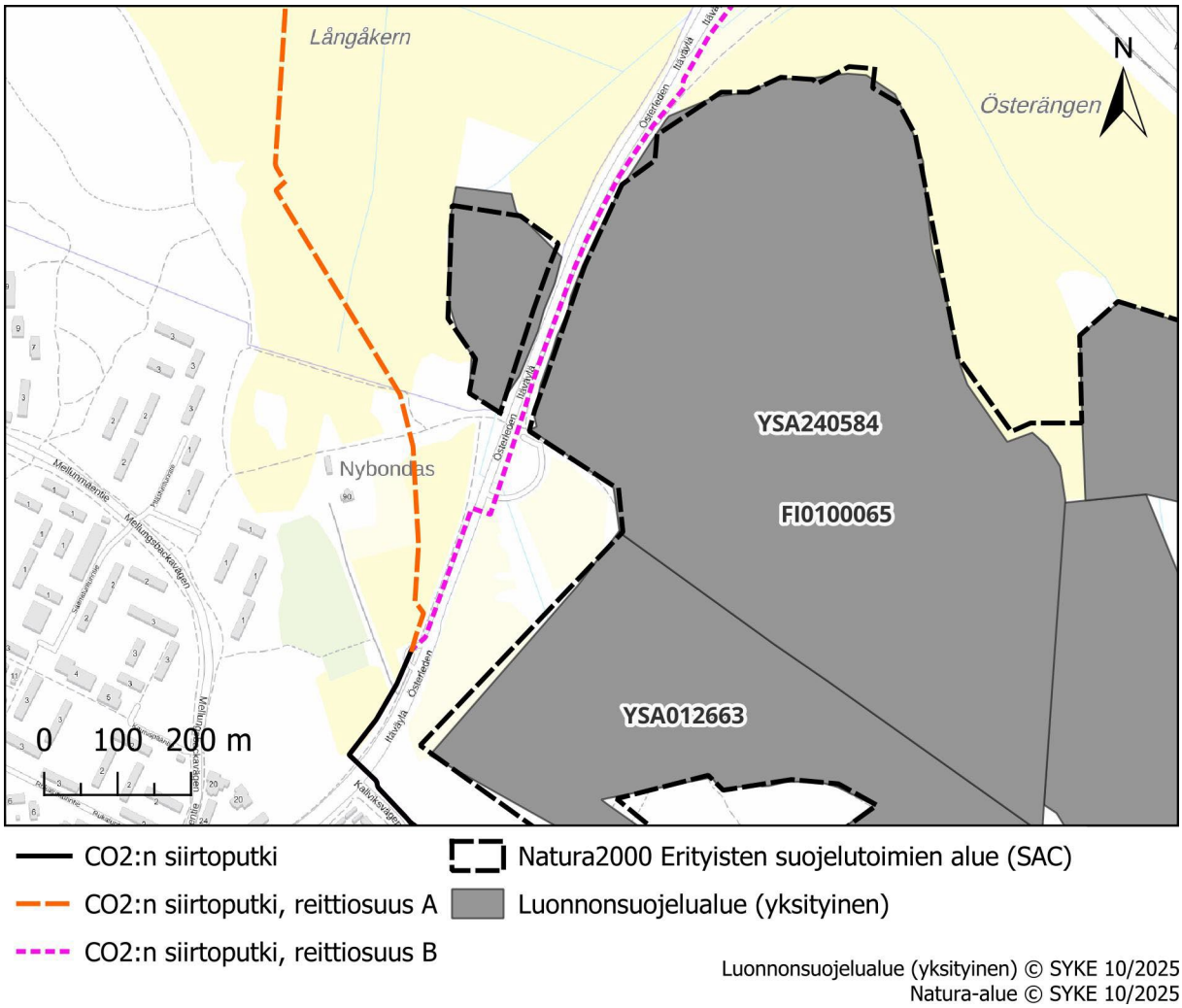
15.2.3.2 Hiilidioksidin siirtoputken alue

Suunnitellun siirtoputken ympäristössä noin kilometrin säteellä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden sijainnit ja tiedot on esitetty edellisen luvun 15.2.3.1 kuvassa (Kuva 15-14) ja taulukossa (Taulukko 15-2) (Syke 2025c).

Siirtoputken vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu Storängenin pellon pohjoispäässä hyvin lähelle Länsimäen jalopuumetsä (LTA200865). Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu Mustavuoren luoteispuolella Itäväylän vieressä hyvin lähelle Mustavuoren lehto ja

Copyright © AFRY Finland Oy

Östersundomin lintuvedet -Natura-aluetta (F10100065, 355 ha, SAC/SPA) sekä Mustavuoren lehdon luonnonsuojelualuetta (YSA240584) (Kuva 15-15). Vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu pellolle Natura-alueen länsipuolelle, ja sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin päässä niistä. Lisäksi suunniteltu siirtoputki sijoittuu Itäväylän ja Kallvikintien risteyskohdan lähellä alle 100 metrin päähän Natura-alueesta ja Mustavuoren-Porvarinlahden luonnonsuojelualueesta (YSA012663) (Kuva 15-15).

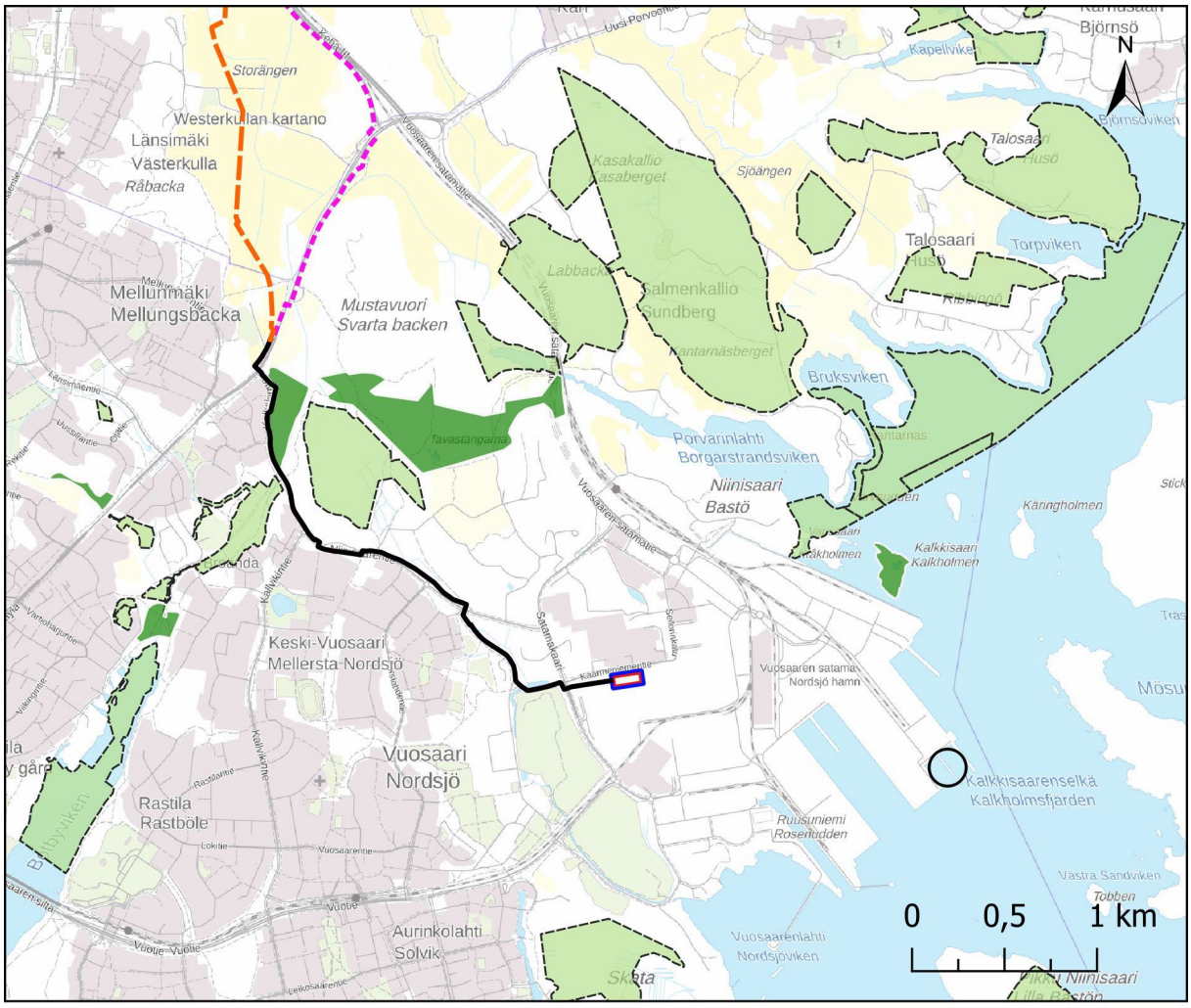


Kuva 15-15. Suunniteltu siirtoputki Mustavuoren luonnonsuojelualueen ja Natura-alueen kohdalla.

Bild 15-15. Planerad rörledning vid Svarta backens naturskyddsområde och Naturaområde.

Vuosaaren alueella siirtoputken ympäristöön sijoittuu useita Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmien kohteita (Kuva 15-16, Taulukko 15-3) (Helsingin kaupunki 2025a ja 2025b, Nieminen 2025). Lähimmäksi sijoittuvat Kallvikintien varressa välittömästi tien pohjoispuolella sijaitseva Mellunmäen luhta ja samalla kohdalla välittömästi tien eteläpuolella sijaitseva Broändan puron alue. Helsingin kaupungin hakemus Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualueen perustamisesta on parhaillaan käsittelyssä Uudenmaan ELY-keskuksessa. Kohteen rajausta on tarkennettu hakemuksessa, ja suunniteltu siirtoputki sijoittuisi luonnonsuojelualueen ulkopuolelle (Kuva 15-17).

Copyright © AFRY Finland Oy



VE1: CO2:n nesteytyslaitos ja varasto
VE2, VE3: Nestemäisen CO2:n varasto
CO2:n siirtoputki
CO2:n siirtoputki, reittiosuus A
CO2:n siirtoputki, reittiosuus B
Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2015-2024
Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2025-2038

Luonnonsuojeluohjelma-alueet 2015-2024 © Helsinki 10/2025
Luonnonsuojeluohjelma-alueet 2025-2038 © Helsinki 10/2025

Kuva 15-16. Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmien kohteet.

Bild 15-16. Områden i Helsingfors naturvårdsprogram.



Mellunmäenluhta rajaus 11.3.2025 © Helsinki 2025
Luonnonsuojeluohjelma-alueet 2015-2014 © Helsinki 10/2025
Luonnonsuojeluohjelma-alueet 2025-2040 (luonnos) © Helsinki 2024

Kuva 15-17. Suunnitellun siirtoputken sijainti Mellunmäen luhdan tulevan luonnonsuojelualueen kohdalla. 11.3.2025 rajaus on luonnonsuojelualueen perustamishakemuksen mukainen.

Bild 15-17. Den planerade rörledningens läge vid det kommande naturskyddsområdet Mellungsbacka våtmark. 11.3.2025 följer avgränsningen ansökan om inrättande av naturskyddsområde.

Taulukko 15-3. Suunnitellun siirtoputken ympäristöön noin kilometrin säteellä sijoittuvat Vantaan yleiskaavan ja Helsingin luonnonsuojeluohjelmien kohteet. Etäisyydet siirtoputkeen on mitattu talteenottolaitokselta satamaan johtavasta hiilidioksidin siirtoputkesta.

Tabell 15-3. Områden inom en radie på cirka en kilometer runt den planerade överföringsledningen som omfattas av Vandas generalplan och Helsingfors naturskyddsprogram. Avstånden till överföringsledningen har mätts från överföringsledningen för koldioxid från avskiljningsanläggningen till hamnen.

Nimi	Suojeluohjelma tai -suunnitelma	Etäisyys ja suunta siirtoputkesta
Länsimetsä	Vantaan yleiskaavan luonnonsuojelualuevaraus	700 m kaakkoon (reitti A); 500 m itään (reitti B)
Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualue	Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2015–2024	alle 20 m pohjoiseen
Broändan puron luonnonsuojelualue	Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2025–2040	alle 20 m etelään
Mustavuoren eteläosan luonnonsuojelualueen laajennus	Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2025–2040	130 m pohjoiseen
Mustavuoren eteläosan luonnonsuojelualue	Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2015–2024	350 m itään
Labbackan luonnonsuojelualue	Helsingin luonnonsuojeluohjelma 2025–2040	noin 1 km itään (reitti A); 800 m kaakkoon (reitti B)

15.2.3.3 Vuosaaren satama-alue

Vuosaaren sataman ympäristössä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden ja luonnonsuojelualueiden sijainnit on esitetty luvun 15.2.3.1 kuvassa (Kuva 15-14) (Syke 2025c). Noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevien kohteiden tiedot on esitetty taulukossa (Taulukko 15-4). Suunniteltu välivarasto ja vaihtoehdon VE1 nesteytyslaitos sekä siirtoputki sijoittuvat satama-alueen keskiosaan, ja lastauksessa käytettävä laituri on yksi sataman nykyisistä laitureista.

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet (F10100065, 355 ha, SAC/SPA) Natura 2000 -alue sijaitsee noin 200 metrin päässä satama-alueen pohjoispuolella. Suunnitellusta välivarastosta ja vaihtoehdon VE1 nesteytyslaitoksesta on matkaa sen rajalle noin kilometri ja laiturilta noin 1,6 kilometriä. Toinen alle viiden kilometrin päässä sijaitseva Natura 2000 -alue, Kallahden harju-, niitty- ja vesialueet (FI0100063, SAC, 252 ha), sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä sataman eteläpuolella. Lähin luonnonsuojelualue on äskettäin perustettu Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualue (YSA270280) välittömästi satama-alueen pohjoispuolella ja noin 800 metriä pohjoiseen suunnitellusta varastosta ja vaihtoehdon VE1 nesteytyslaitoksesta. Seuraavaksi lähimmät luonnonsuojelualueet sijaitsevat 1–2 kilometrin päässä satamaan suunnitelluista toiminnoista. Luonnonsuojelualueita on runsaasti varsinkin sataman pohjois- ja eteläpuolilla. Mölandetin luodot ja Furuholmein merenrantaniitty sijaitsevat Sipoossa, Länsimäen jalopuumetsä Vantaalla ja muut kohteet Helsingin kaupungin alueella.

Viiden kilometrin säteellä satamasta sijaitsee useita Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Lähimmät kohteet ovat samoja kuin edellä siirtoputken kohdalla on

Copyright © AFRY Finland Oy

mainittu (Kuva 15-13, Taulukko 15-3). Lisäksi 1–2 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat suojeluohjelmiin sisältyvät Kalkkisaaren, Salmenkallion ja Granöfjärdenin luonnonsuojelualueet sataman pohjoispuolella sekä useat kohteet Uutelassa sataman eteläpuolella ja Pikku-Niinisaaressa sataman kaakkoispuolella. Lähimmät kohteet sijaitsevat noin kilometrin päässä satamaan suunnitelluista toiminnoista.

Taulukko 15-4. Vuosaaren sataman ympäristöön noin viiden kilometrin säteelle suunnitelluista toiminnoista sijoittuvat Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.

Tabell 15-4. Natura 2000-områden och naturskyddsområden inom en radie på cirka fem kilometer runt Nordsjö hamn. Kajens läge har uppskattats till att vara mitt i kajområdet, eftersom kajens slutliga läge ännu inte är känt.

Nimi	Tyyppi	Tunnus	Etäisyys ja suunta nesteytyslaitoksesta ja välivarastosta	Etäisyys ja suunta lastauslaiturista
Porvarinlahden etelärannan luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA270280	800 m pohjoiseen	1,4 km luoteeseen
Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet	Natura 2000 -alue (SAC/SPA)	F10100065	1,0 km koilliseen	1,6 km luoteeseen
Vuosaarenlahden merenrantaniitty	luontotyypin suojelualue	LTA010141	1,1 km kaakkoon	1,1 km lounaaseen
Porvarinlahden luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013642	1,4 km koilliseen	1,5 km luoteeseen
Rudträskin luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA257309	1,4 km etelään	1,5 km lounaaseen
Vikkulla-Kasabergetin luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA200253	1,5 km pohjoiseen	2,7 km luoteeseen
Särkkäniemen luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013303	1,6 km etelään	1,6 km lounaaseen
Mustavuoren-Porvarinlahden luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA012663	1,7 km pohjoiseen	2,9 km luoteeseen
Mustavuoren lehto	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA240584	1,7 km luoteeseen	2,9 km luoteeseen
Östersundomin lintuvedet	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA200140	1,8 km koilliseen	1,8 km pohjoiseen
Uutelan metsän luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA256427	1,8 km etelään	2,2 km lounaaseen
Kasaberget-Kasakallion luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013643	2,2 km pohjoiseen	3,2 km luoteeseen
Varjakanpuiston luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA265438	2,4 km länteen	4,1 km länteen
Kallahden harju-, niitty- ja vesialueet	Natura 2000 -alue (SAC)	FI0100063	2,5 km lounaaseen	3,4 km lounaaseen

Copyright © AFRY Finland Oy

Linnavuorenpuiston pistiäisniitty	erityisesti suojeltavan lajin suojelualue	ERA267818	2,6 km länteen	4,0 km länteen
Pikku Niinisaaren rantaniitty	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013474	2,7 km kaakkoon	1,3 km etelään
Kallahdenharjun luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA012910	2,8 km lounaaseen	4,0 km länteen
Kapellvikenin luonnonsuojelualue	valtion maiden luonnonsuojelualue	ESA300581	2,9 km pohjoiseen	3,4 km pohjoiseen
Uussillanpuiston niittyjen luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA261236	2,9 km länteen	4,7 km länteen
Pikku Niinisaaren merenrantaniitty	luontotyypin suojelualue	LTA010242	3,2 km kaakkoon	1,7 km etelään
Kallahdenniemi	erityisesti suojeltavan lajin suojelualue	ERA202309	3,2 km lounaaseen	4,0 km lounaaseen
Neitsytsaarten lintuluodot	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA207768	3,3 km etelään	3,5 km lounaaseen
Kallahden matalikko	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA243067	3,5 km etelään	4,0 km lounaaseen
Kallahden rantaniitty	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013227	3,5 km etelään	4,1 km lounaaseen
Mölandetin luodot	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA011627	3,6 km itään	1,8 km itään
Rastilan neva	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA013517	3,6 km lounaaseen	4,9 km lounaaseen
Kallioluodon luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA014173	3,8 km etelään	3,9 km lounaaseen
Prinsessan luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA014116	3,9 km etelään	4,3 km lounaaseen
Länsimäen jalopuumetsä	yksityismaiden luonnonsuojelualue	LTA200865	4,1 km luoteeseen	yli 5 km
Kalliosaarenluodon luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA014174	4,2 km etelään	4,3 km lounaaseen
Topeliusviken	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA202946	4,4 km koilliseen	4,4 km pohjoiseen
Östersundomin jalopuumetsä	luontotyypin suojelualue	LTA202928	4,4 km pohjoiseen	4,7 km pohjoiseen
Ramsinniemen lehdon luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA012911	4,4 km lounaaseen	yli 5 km
Santisen hiekkarannat	luontotyypin suojelualue	LTA010229	4,5 km etelään	4,9 km lounaaseen
Loppikarin luonnonsuojelualue	yksityismaiden luonnonsuojelualue	YSA014172	4,7 km lounaaseen	yli 5 km

Copyright © AFRY Finland Oy

Korsnäsin jalopuumetsä	luontotyypin suojelualue	LTA206863	4,9 km koilliseen	4,9 km pohjoiseen
Furuholmenin merenranta-niitty	luontotyypin suojelualue	LTA010097	yli 5 km	4,4 km itään

15.3 Vaikutusten arviointi

15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

15.3.1.1 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön jätevoimalan alueella

Jätevoimala-alueen viereen suunniteltujen talteenottolaitoksen ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen kohdalla on nykyisin pienet metsäalueet. Näillä alueilla rakentaminen aiheuttaa välittömiä kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön, kun puusto ja muu kasvillisuus raivataan pois, maa- ja kallioperää tasoitetaan ja luontotyypit ja niiden lajisto häviävät. Rakentamisen seurauksena alueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi ja osaksi teollisuusaluetta. Vaikutus kohdistuu talteenottolaitoksen kohdalla tämän hetken suunnittelutiedon mukaan noin kahden hehtaarin alueelle ja nesteytyslaitoksen kohdalla noin hehtaarin alueelle, eli pinta-alaltaan suhteellisen pienille alueille. Lisäksi rakentamisen aikana voi levitä lähiympäristöön pölyä ja melua. Rakentaminen voi vaikuttaa kasvillisuuteen ja eläimistöön myös välillisesti muuttamalla esimerkiksi valaistus- ja kosteusolosuhteita.

Kummallakin edellä mainitulla metsäalueella esiintyy luontoselvitysten perusteella kohtalaisen iäkästä puustoa ja lahopuustoa, ja niiden kasvilajistoon kuuluu uhanalainen ja rauhoitettu kasvilaji lahokaviosammal. Linnuston ja muun eläimistön kannalta alueet eivät ole erityisen arvokkaita. Suunnitellun talteenottolaitoksen kohdalla sijaitseva rinnemetsä on luokiteltu luontoselvityksessä Luopas-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti arvoluokan 3 kohteeksi. Oppaan mukaisessa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa kohteen arvo ja herkkyys luokitellaan siten suuriksi. Suunniteltu rakentaminen hävittää kohteesta osan, joten muutos luokitellaan kohtalaiseksi. Kielteisen vaikutuksen merkittävyys on kuitenkin oppaan mukaisesti arvioituna suuri. Muilla rakentamisen alle jäävillä metsäalueilla luontoarvot ja herkkyys ovat kohtalaisia, rakentamisesta johtuva muutos kohtalainen ja kielteisten vaikutusten merkittävyys siten kohtalainen. Kokonaisuutena rakentamisen vaikutus kasvillisuuteen ja eläimistöön laitosalueella arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Rakentaminen hävittää lahokaviosammalen itujyväsryhmiä, mutta ei yhtään selvityksissä todettua itiöpesäkettä. Talteenottolaitoksen alueelle on myönnetty Uudenmaan ELY-keskuksesta lupa poiketa lahokaviosammalen rauhoitussäännöksistä (päätös 10.3.2025; UUDELY/134/2025). Päätöksen mukaan sammalen esiintymät saa hävittää vain, jos se on välttämätöntä asemakaavan mukaisen rakentamisen toteuttamiseksi. Mahdolliset epäsuorat vaikutukset jäljelle jääville lahokaviosammalen esiintymille on arvioitu päätöksessä vähäisiksi. Nesteytyslaitokselle suunnitellun alueen luontoarvot on arvioitu vuonna 2023 hyväksytyssä asemakaavamuutoksessa melko vähäisiksi, ja alue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi. Jos hankevaihtoehdoista valitaan VE2 tai VE3, tulee nesteytyslaitoksen rakentamista varten tarvittaessa hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisella ei ole merkittäviä välittömiä tai välillisiä vaikutuksia jätevoimala-alueen ympäristössä sijaitseviin Vantaan ja Helsingin luontokohteisiin. Lähimmät arvokkaat eläinkohteet sijaitsevat noin 200 metrin ja lähimmät arvokkaat kasvikohteet noin 500 metrin päässä. Rakentamisen äänet voivat kantautua kohteisiin ajoittain, mutta kohteet eivät ole eläimistöltään erityisen herkästi häiriintyviä, ja alueella on runsaasti melua aiheuttavia toimintoja jo nykyisin. Rakentamiseen liittyvät äkilliset, impulssimaiset äänet voivat tosin jossain määrin lisähäiriötä verrattuna esimerkiksi luonteeltaan tasaisempaan liikenteen meluun, mutta tämän häiriön lisävaikutuksen arvioidaan jäävän vähäiseksi. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 9.3.2.1) mukaan kallion louhiminen talteenottolaitoksen kohdalta lisää melun kantautumista pohjoiseen päin Ojangon metsien kasvi- ja eläinkohteiden suuntaan, mutta rakentamisen jälkeen talteenottolaitosrakennus toimii meluesteenä.

15.3.1.2 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön siirtoputken alueella

Yleistä vaikutuksista

Siirtoputken rakentamisen vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on arvioitu käytettävissä olevien linjausten ja sen tiedon perusteella, että työmaa-alueen leveys siirtoputken kohdalla on maksimissaan noin 8 metriä. Tältä alueelta poistetaan puusto ennen rakentamista niillä osuuksilla, jotka ovat puustoisia. Auki kaivettavan putkikaivannon kohdalta häviää rakentamisen aikana myös muu kasvillisuus. Joitakin kohtia, kuten uomien alituksia, pyritään tekemään suuntaporaamalla, jolloin vaikutukset ovat pienempiä.

Rakentamisen jälkeen alueet palautuvat kasvipeitteisiksi, mutta metsäalueilla kasvillisuus voi olla toisen tyyppistä kuin nykyisin. Siirtoputken päällys pidetään raivaamalla pysyvästi puuttomana, ja reunavaikutuksen takia lajisto voi muuttua jonkin verran myös avoimen maastokäytävän reunoilla. Rakentaminen aiheuttaa lisäksi tilapäistä melua ja muuta häiriötä, ja voi karkottaa joitakin eläimiä. Vaikutus on kuitenkin vähäinen ja lyhytkestoinen. Lisäksi luontovaikutuksia voi tulla esimerkiksi työmaa-alueen sedimenttipitoisista valumavesistä, mutta niitä voidaan hallita teknisillä ratkaisuilla. Myös haitallisten vieraslajien leviäminen koneiden ja maa-aineisten mukana on mahdollista.

Suunniteltu siirtoputki sijoittuu vain pieneltä osin metsäalueille ja pääosan matkaa pelloille ja liikenneväylien alle tai viereen, joissa puuston raivaaminen ei ole tarpeen tai vain joitakin puita joudutaan kaatamaan, ja kasvillisuus voi palautua rakentamisen jälkeen nykyisen kaltaiseksi. Vaihtoehtoisten reittiosuuksien A ja B välillä ei ole merkittävää eroa siinä, miten paljon puustoa joudutaan poistamaan, sillä kummallakin osuudella tarve puiden kaadolle on vähäinen. Eniten puustoisia osuuksia on teiden varsilla siirtolinjan eteläosassa Vuosaaren alueella. Puiden kaatamisen tarve pyritään minimoimaan, mutta se, mistä kohdista ja miten paljon puita on tarpeen kaataa, selviää vasta jatkosuunnittelun aikana.

Suunnitellun siirtoputken lähellä sijaitseville arvokkaille kasvi- ja eläinkohteille ei ole tehty Luopas-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaista arvoluokittelua, mutta pääosin ne ovat arvoluokkien 3 ja 4 kohteita, ja niiden herkkyys vaihtelee siten kohtalaisesta suureen. Osa luontotyyppi- ja lajiesiintymistä ja niiden muodostamista kokonaisuuksista on luokiteltavissa arvoluokkaan 2. Lainsäädännöllä turvattuja arvoluokan 1 kohteita ovat luontodirektiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikat (Vuosaaressa golfkentän pohjoispuolella sijaitseva lampi) ja vesilain suojellut luontotyypit (muutamat lähteet). Arvoluokkien 1 ja 2 kohteiden herkkyys on erittäin suuri, joten vähäinenkin muutos luokitellaan merkittävyydeltään suureksi, mutta arvioinnissa voidaan käyttää tapauskohtaista harkintaa (Mäkelä & Salo 2024).

Copyright © AFRY Finland Oy

Pääosaan edellä mainituista kohteista ei kohdistu putkilinjan rakentamisesta mitään vaikutuksia tai vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Lähimpänä sijaitseviin kohteisiin tulee kiinnittää jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa huomiota, niin että niihin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan tässä vaiheessa kokonaisuudessaan vähäiseksi tai kohtalaiseksi myös arvoluokkien 1 ja 2 kohteissa, koska vaikutukset kohdistuvat vain hyvin pieneen osaan tai ovat minimoitavissa. Seuraavassa on tarkasteltu vaikutuksia tarkemmin. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueeseen on arvioitu erikseen luvussa 15.3.4.

Vaikutukset Vantaan alueella

Vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu Storängenin pellon pohjoispuolella metsäisellä osuudella lähelle Vantaan kaupungin arvokkaisiin luontotyyppikohteisiin kuuluvia kangasmetsää ja lehtoa, lahokaviosammalen ydinaluetta ja arvokasta metsälinnustoaluetta, mutta kuitenkin niiden ulkopuolelle. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu hieman kauemmaksi, ja kummassakin tapauksessa rakentaminen tapahtuu lähellä Kehä III:a ja sen vieressä kulkevia jalankulku- ja pyöräilyväylää ja voimajohtoa. Storängenin ja Långåkernin peltoalueen keskiosassa reittiosuus A sijoittuu lähemmäksi peltojen länsipuolella sijaitsevia arvokkaita luontotyyppi-, linnusto- ja lepakkokohteita kuin reittiosuus B. Rakentaminen tapahtuu pellolla, joten reunametsään ei kohdistu vaikutuksia. Reittiosuus B sijoittuu Kehä III:n ja Itäväylän risteyskohdan luoteispuolella lähelle Västerkullan perhosketoja ja metsäaluetta, jossa on muitakin luontoarvoja, mutta siirtoputki rakennetaan teiden viereen, eikä kedon ja metsän alueelle ole tarpeen mennä. Peltojen eteläpuolella reittiosuus A sijoittuu lahokaviosammalen ydinalueeksi tunnistetun metsäkumpareen länsipuolelle, mutta ei sijoitu sen alueelle.

Siirtoputki Helsingin alueella

Helsingin alueella vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu Mustavuoren pohjoispuolella Hemåkernin peltoalueen reunaan, mutta Itäväylän reunaan, niin ettei rakentamisesta ole merkittävää haittaa peltolinnustolle. Reittiosuus B sijoittuu Itäväylän varressa lähelle Mustavuoren luonnonsuojelualuetta ja Natura-aluetta, joihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luvussa 15.3.4. Reittiosuus B risteää Itäväylän varressa Mustavuoren lounaispuolella Broändan puron kanssa ja sijoittuu lähelle pieniä lähdelampia. Niihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu tarkemmin luvuissa 13.3.1 ja 14.3.1. Puro edustaa uhanalaista luontotyyppiä, mutta siihen ja lähdelampiin kohdistuu rakentamisesta vain vähän vaikutuksia, jos ne alitetaan suuntaporaamalla. Alue sisältyy Mustavuorelta Porvarinlahdelle ulottuvaan tärkeään matelija- ja sammakkoeläinkohteeseen. Lammissa ei havaittu vuoden 2025 luontoselvityksessä viitasammakoita eikä luontodirektiivin liitteen IV (a) sudenkorentoja.

Vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu Itäväylän pohjoispuolella noin 250 metrin matkalla Helsingin niittyverkoston arvokohteisiin kuuluvalle pellolle, ja siirtoputken yhteinen reitti pellon reunaan noin 150 metrin matkalla. Kesällä 2025 tehdyn tarkistuksen perusteella pelto on kesantopelto, jossa ei esiinny juurikaan huomionarvoista kasvi- tai lajistoa edes pientareilla. Rakentamisen jälkeen kasvillisuus palautuu pellolla siirtoputken kohdalla samalaiseksi kuin se on nykyisin.

Siirtoputkireitin eteläosassa Vuosaaren alueella Kalviikintien, Niinisaarentien ja Itäreimarintien varressa rakentaminen tehdään teiden reunaan tai paikoin hieman kauemmaksi

Copyright © AFRY Finland Oy

tiestä. Reunapuustoa jouduttaneen paikoin kaatamaan. Alueelle sijoittuu useita arvokkaita kasvi- ja eläinkohteita. Niistä pohjoisimmaksi sijoittuvat Mellunmäen luhta ja Broändan puro, joihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu luonnonsuojelualueiden kohdalla luvussa 15.3.4. Suunniteltu siirtoputki on tarkoitus rakentaa Kallvikintien ja perusteilla olevan Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualueen väliselle kaistaleelle, jossa sijaitsee jo nykyisin maakaasuputki. Myös se sisältyy Mellumäen luhdan arvokkaan kasvikohteen rajaukseen ja eteläosastaan myös Broändan–Varjakanpuiston lähteikköalueen rajaukseen. Ei ole tiedossa, sijaitseeko tällä alueella lähteitä tai tihkupintoja tai muita arvokkaita luontotyyppejä. Jos putki rakennetaan avokaivantoon tai jos suuntaporauksen työmaa-alueet sijoittuvat välikaistaleen alueelle, voi kaivaminen kuivattaa aluetta ja muuttaa sen kasvillisuutta. Rakentamisen pohjavesivaikutukset on arvioitu tarkemmin luvussa 13.3.1 ja Broändan puroon kohdistuvat vaikutukset luvussa 14.3.1. Puro edustaa uhanalaista luontotyyppiä, mutta luontotyyppiin kohdistunee rakentamisesta vain vähän vaikutuksia, varsinkin jos uoma alitetaan suuntaporaamalla.

Luhdan ja puron jälkeen ulottuvat Kalvikintiehen ja Niinisaarentien asti Mustavuoren valtakunnallisesti arvokas kallioalue sekä Mustavuoren metsäkohde, Mustavuoren eteläisten metsien tärkeä lintualue ja Mustavuoren eteläosan kääpäkohde. Siirtoputki rakennetaan kallioalueen kohdalla tien pohjoispuolelle noin 500 metrin matkalla (noin 200 metrin matkalla linjaus siirtyy tien eteläpuolelle). Kallioalueen itäpuolella siirtoputki sijoittuu Mustavuoren eteläisten metsien tärkeän lintualueen reunaan vielä noin 500 metrin matkalla. Tässä vaiheessa ei ole tiedossa, vaatiiko rakentaminen kallion louhimista, ja onko metsän reunasta tarpeen kaataa puustoa. Vaikutukset edellä mainittuihin kohteisiin arvioidaan kuitenkin vähäisiksi, sillä rakentaminen koskee vain kapeaa kaistaletta teiden reunassa, ja rakentamisesta linnustolle ja muulle eläimistölle aiheutuva häiriö on lyhytaikainen. Myös muu rakentaminen ja liikenne aiheuttavat alueella ajoittain melua, joten lajisto on osittain tottunut meluun ja häiriöherkimmät lajit saattavat välttää metsän reunan aluetta. Vaikutusten merkittävyys Mustavuoren eteläisen metsän kohdalla arvioidaan kohtalaiseksi mahdollisen alueen pinta-alan vähäisen pienenemisen ja rakentamisen aiheuttaman häiriön takia.

Itäreimarintien itäpuolella siirtoputki sijoittuu Vuosaarenpuron lähelle ja lähelle tekolampea ja mahdollista lähdettä golfkentän reunassa. Niihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu myös luvussa 14.3.1. Suunniteltu putkireitti risteää Vuosaarenpuron uoman ja sen sivuhaaran kanssa useamman kerran, ensimmäisen kerran jo Niinisaarentien pohjoispuolella. Puro edustaa uhanalaista luontotyyppiä, mutta luontotyyppiin kohdistunee rakentamisesta vain vähän vaikutuksia, varsinkin jos uoma alitetaan suuntaporaamalla. Puron varren tulvametsikkö ja lampi muodostavat tärkeän lintualueen, ja suoaroksi tyypitelty alue puron ympäristössä edustaa puutteellisesti tunnettua luontotyyppiä. Siirtoputki sijoittuisi lintualueen reunaan noin 400 metrin matkalla ja suoaron reunaan noin 550 metrin matkalla. Rakentamisen toteutuksesta ei ole vielä tarkempaa tietoa, mutta todennäköisesti rakentamisella on kohteisiin kohtalaisia tai vähäisiä kielteisiä vaikutuksia.

Golfkentän pohjoispuolella sijaitsevan lammen kohdalla siirtoputki rakennettaisiin lammen eteläpuolella kulkevan jalankulku- ja pyöräilyreitin kohdalle tai viereen, niin että se sijoittuisi lammen välittömään läheisyyteen noin 150 metrin matkalla. Lampi on aikaisempien tietojen ja vuonna 2025 tehdyn luontoselvityksen perusteella luontodirektiivin liitteen IV (a) lajin viitasammakon lisääntymispaikka, ja aiemmin alueella on havaittu myös saman liitteen lajia täplälampikorentoa. Vuoden 2025 luontoselvityksessä lampi arvioitiin luokan

Copyright © AFRY Finland Oy

II lepakkoalueeksi erityisesti kesäkuisten merkittävien vesisiippamäärien perusteella. Lammessa pesi vuonna 2025 uhanalainen, vaarantuneeksi (VU) arvioitu liejukana ja muita kosteikon lintulajeja.

Rakentaminen lammen lähellä aiheuttaa linnuille ja lepakoille lyhytaikaista häiriötä. Lepakoiden, erityisesti siippojen, tiedetään olevan varsin herkkiä melulle ja häiriölle ja myös lisääntyneelle valaistukselle. Häiriövaikutus voidaan estää tai minimoida tekemällä rakentaminen talvella tai ainakin päiväaikaan ja lintujen pesimäkauden ulkopuolella. Lammen eteläpuolella kasvavaa puustoa ja pensaikkoa ei tule raivata, sillä ne suojaavat lampea. Myös ylempänä Vuosaarenpuron alueella tapahtuvalla rakentamisella voi olla haitallisia vaikutuksia, jos kiintoaineista ja samentumaa kulkeutuu lampeen. Viitasammakon kutuja poikasvaiheet kehittyvät vedessä, samoin kuin sudenkorentojen toukat, ja ne ovat silloin herkkiä veden laadun vaihteluille. Viitasammakoiden kutuajan ulkopuoliset maaelinympäristöt sijaitsevat todennäköisesti tulvametsän alueella, joten putkikaivanto eteläpuolella ei aiheuta vaaraa lisääntymis- ja talvehtimispaikoille liikkuville sammakoille, ja kaivanto on auki vain hyvin lyhyen ajan. Viitasammakoiden, täplälampikorennon ja lepakoiden esiintyminen alueella tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa, niin että edellä kuvatut kielteiset vaikutukset minimoidaan. Tarvittaessa rakentamiselle tulee hakea luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa.

15.3.1.3 Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön satama-alueella

Vuosaaren satama-alueelle suunnitellulla rakentamisella ei ole juurikaan vaikutuksia kasvillisuuteen ja eläimistöön, koska alue on jo nykyisin rakennettua ympäristöä, jossa ei kasva juuri mitään eikä esiinny juuri eläimiäkään. Rakentamisella ei ole merkittäviä välittömiä tai välillisiä vaikutuksia satama-alueen ympäristössä sijaitseviin Helsingin arvokkaisiin kasvi- ja eläinkohteisiin. Vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään vähäisiksi.

15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset luontovaikutukset ovat vähäisiä. Jätevoimala-alueelle ja satama-alueelle suunnitellut toiminnot tuottavat jonkin verran melua, mutta luvussa 9.3.2 esitetyn meluvaikutusten arvioinnin mukaan melutilanne ei kokonaismelun osalta muutu. Päästöt ilmaan eivät muutu nykyisestä. Vaihtoehdossa VE3 säiliöautoliikenne jätevoimala-alueen ja sataman välillä lisääntyy noin 60 edestakaiseen kuljetukseen vuorokaudessa. Liikenne käyttää vilkkaasti liikennöityjä väyliä Kehä III:a ja Vuosaaren satamatunnelia, joten liikenteen luontovaikutukset eivät juurikaan lisäänny verrattuna nykytilanteeseen. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 pidetään siirtoputken kohdalla muutaman vuoden välein tehtävillä raivauksilla pysyvästi puuttomana pari metriä leveä vyöhyke. Raivaustyö aiheuttaa lyhytaikaista häiriötä.

15.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Jätevoimala-alue ja satama-alue pysyvät todennäköisesti rakennettuina ympäristönä, vaikka hankkeen mukainen toiminta niissä joskus päättyisi. Mahdollisesti sinne sijoittuu muita toimintoja. Mahdollista on sekin, että rakennukset ja rakenteet joskus puretaan ja alueet maisemoidaan. Siirtoputken kohdalle voi käytöstä poiston jälkeen kasvaa puustoa.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.3.4 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja Natura 2000 -alueisiin

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-alue

Jätevoimala-alueen ja Vuosaaren sataman välille hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 suunniteltu hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu vaihtoehtoisella reittiosuudella B Itäväylän varressa hyvin lähelle Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura-aluetta (F10100065, 355 ha, SAC/SPA) sekä Mustavuoren lehdon luonnonsuojelualuetta (YSA240584) (Kuva 15-15).

Kohdekuvauksen (ELY-keskukset 2023) mukaan Natura-alueen aluekokonaisuus koostuu matalista merenlahdista ja niiden rantaluhdista ja -niityistä sekä kallioisista mäistä, joiden rinteillä on lehtokasvillisuutta. Alueen lehdot, lintuvedet ja kalliot on todettu valtakunnallisesti arvokkaiksi, ja yhdessä ne muodostavat erittäin merkittävän luontokokonaisuuden. Natura-alue muodostuu neljästä erillisestä osasta, jotka ovat 1) Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus, 2) Bruksviken, 3) Torpviken ja 4) Kapellviken.

Suunniteltu siirtoputken rakentaminen sijoittuu edellä mainitun 1) -osa-alueen rajalle Mustavuoren luoteisreunalle. Natura-alueen kohdekuvauksen (ELY-keskukset 2023) mukaan Mustavuori on pääkaupunkiseudun arvokkain lehto. Kasvillisuus vaihtelee kuivista rinnelehdoista tuoreisiin, hyvin reheviin lehtipuulehtoihin ja hieman karumpiin kuusikkolehtoihin sekä kosteisiin saniaislehtoihin ja lehtokorpiin. Mustavuori on arvokas myös kalliokasvillisuudeltaan. Kallioperässä on paikoin kalkkia, mikä mahdollistaa vaateliaan itiökasvi- ja kallioketolajiston esiintymisen. Lehtolinnustoa edustavat mm. harvinaiset idänuunilintu ja pikkusieppo.

Natura-alueen ja luonnonsuojelualueen rajaukset ovat edellä mainitussa kohdassa suunnitellun siirtoputken reittiosuuden B ympäristössä lähes yhteneväiset. Pääosa kummastakin alueesta sijaitsee Itäväylän itäpuolella ja pieni alue Itäväylän länsipuolella. Itäväylä ja sen itäpuolella sijaitseva jalankulku- ja pyöräilyväylä kulkevat kummankin alueen läpi niin, että tiealue jää aluerajausten ulkopuolelle. Siirtoputki sijoitetaan tie itäpuolelle tiealueelle, mahdollisesti tien ja jalankulku- ja pyöräilyväylän väliin. Silloin se sijoittuisi noin 500 metrin matkalla noin 10 metrin päähän Natura-alueen ja luonnonsuojelualueen rajasta (Kuva 15-5). Suunnitelmien mukaan rakentaminen on mahdollista tehdä niin, että rakentamisalue ei ulotu Natura-alueelle eikä luonnonsuojelualueelle. Rakentaminen aiheuttaa tilapäistä melua ja häiriötä linnustolle ja muulle eläimistölle, mutta vaikutusalue rajoittuu alueiden reunaan, jossa liikenne aiheuttaa vastaavia vaikutuksia jo nykytilanteessa. Lisäksi rakentaminen kestää vain hyvin lyhyen ajan. Rakentamisella ei arvioida olevan muita välittömiä tai välillisiä vaikutuksia alueille. Toiminnan aikana putkilinjan kohta pidetään raivaamalla puuttomana, mutta tien reunat ovat puuttomia nurmikkoalueita jo nykytilanteessa. Rakentamisella ja toiminnalla ei arvioida olevan sellaisia Natura-alueelle ulottuvia vaikutuksia, jotta luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi olisi tarpeellinen.

Vaihtoehtoinen reittiosuus A sijoittuu lähimmillään noin 100 metrin päähän Natura-alueen ja Mustavuoren lehdon luonnonsuojelualueen länsipuolelle (Kuva 15-15). Reittiosuus A kulkee siinä kohdin pääosin pellolla ja Nybondasin koillispuolella pienen metsäkaistaleen kautta. Lisäksi suunniteltu siirtoputki sijoittuisi noin 70–80 metrin päähän Natura-alueen ja Mustavuoren-Porvarinlahden luonnonsuojelualueen (YSA012663) kulmasta Itäväylän ja Kallvikintien risteysalueen ympäristössä (Kuva 15-15). Rakentamisen ja putkilinjan

Copyright © AFRY Finland Oy

ylläpidon ei arvioida aiheuttavan näissä kohdissa Natura-alueelle ja luonnonsuojelualueille ulottuvia vaikutuksia lukuun ottamatta mahdollista vähäistä rakentamisen aikaisen melun kulkeutumista.

Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet luokitellaan Luopas-oppaassa (Mäkelä & Salo 2024) arvoluokan 1 kohteiksi, joiden herkkyys on erittäin suuri, ja vähäinenkin muutos luokitellaan merkittävyydeltään suureksi. Tässä vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kuitenkin vain kohtalaiseksi negatiiviseksi, koska vain pieneen osaan alueiden reunassa kohdistuu tai voi kohdistua ohimenevää rakentamisenaikaista melua ja häiriötä. Häiriötä linnustolle voidaan vähentää tekemällä rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolella. Toiminnan aikana vaikutus on hyvin vähäinen tai käytännössä vaikutuksia ei tule, koska tien vieressä sijaitsevan putken kohtaa ei tarvitse erikseen raivata.

Toiminnan aikana hankevaihtoehdossa VE3 säiliöautoliikenne jätevoimala-alueen ja sataman välillä lisääntyy. Liikenne käyttää Vuosaaren satamatunnelia, joka alittaa Natura-alueen ja luonnonsuojelualueita, tai tunneli tai sen suuaukot sijoittuvat niiden läheisyyteen. Lisäksi kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyy laivojen lastaus olemassa olevalla Vuosaaren sataman laiturilla noin 1,6 kilometrin päässä Natura-alueesta ja noin 1,4 kilometrin päässä lähimmästä osittain Natura-alueeseen sisältyvästä luonnonsuojelualueesta. Tie- ja laivaliikenne aiheuttaa melua ja häiriötä alueella, mutta vaikutukset eivät lisäänny merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen.

Länsimäen jalopuumetsä

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputki sijoittuu vaihtoehtoisella reittiosuudella A lähelle luonnonsuojelulain suojeltuna luontotyyppinä suojeltua Länsimäen jalopuumetsää (LTA200865). Jalopuumetsä rajoittuu Storängenin peltoalueeseen, ja putki rakennettaisiin pellolle lähelle metsän reunaa. Etäisyyttä jalopuumetsään on vähimmillään alle 10 metriä. Koska rakentaminen tapahtuu noin 200 metrin matkalla metsän läheisyydessä, mutta koska rakentaminen sijoittuu pellolle, ei sillä arvioida olevan merkittäviä suoria tai välillisiä vaikutuksia metsään. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan rakentamisen aikana kohtalaiseksi tai vähäiseksi negatiiviseksi ja toiminnan aikana hyvin vähäiseksi.

Mellunmäen luhta

Helsingin kaupungin hakemus Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualueen perustamisesta on parhaillaan käsittelyssä Uudenmaan ELY-keskuksessa (Helsingin kaupunki 2025d). Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputki sijoittuu Vuosaaressa Kallvikintien varressa noin 500 metrin matkalla luonnonsuojelualueen lähelle, mutta rajauksen ulkopuolelle (Kuva 15-17). Lähimmillään se sijoittuu 10–20 metrin päähän pohjoisosassa ja pääosan matkaa noin 40–50 metrin päähän. Vieressä sijaitsee maakaasuputki, niin että siirtoputki sijoittuisi pääosan matkasta Kallvikintien ja maakaasuputken väliselle alueelle ja pienen osuuden maakaasuputken ja luonnonsuojelualueen väliselle alueelle.

Hakemuksen (Helsingin kaupunki 2025d) mukaan suurin osa Mellunmäenluhdasta on lähes pensaatonta avoluhtaa, joka muuttuu reunaosissaan heinävaltaisemmaksi luhtanityksi. Avoluhtaa reunustavat paju- ja hieskoivumetsiköt. Alue oli maatalouskäytössä 1960-luvulle asti todennäköisesti heinäniittynä tai laidunmaana. Vanhojen ojien kuivattava vaikutus on umpeenkasvun myötä vähentynyt ja vaikuttanut luhtaisuuteen ja märkyyteen. Puusto on paikoittain 40–50 vuoden ikäistä, ja lahopuuta on alkanut muodostua. Reunametsissä on nähtävissä uhanalaisten luontotyyppien piirteitä. Alueella kasvaa

Copyright © AFRY Finland Oy

matalakasvuisille luhdille ominaisten sarojen ja kurjenjalan lisäksi mm. Helsingissä huomionarvoista pikkumataraa ja rantayrttiä. Alueella esiintyy myös huomionarvoista lintulajistoa.

Mellunmäen luhta sijoittuu pohjavesialueelle, mutta kohdetiedoissa ei ole mainintoja pohjavedestä riippuvaisten tai pohjavesivaikutteisten luontotyyppien tai lajien esiintymisestä alueella. Luvussa 13.3.1 esitettyjen pohjavesialuetietojen ja -vaikutusarvioinnin mukaan pohjavesi sijaitsee alueella lähellä maanpintaa, ja jos rakentaminen tehdään luhdan kohdalla avokaivantona, pohjaveden pintaa on tarpeen laskea rakentamisen aikana. Pohjaveden pinnan lasku voi kuivattaa luhdan reunaa ainakin tilapäisesti.

Siirtoputken kaivamisesta johtuvan kuivumisen ulottumista Mellunmäen luhdan alueelle ja sen vaikutusta luonnonsuojeluarvoihin ei voida käytettävissä olevien tietojen perusteella arvioida luotettavasti, mutta jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa tulee varmistaa, ettei suojeluarvoja vaaranneta. Lisäksi rakentaminen aiheuttaa Mellunmäen luhdan kohdalla tilapäistä melua ja häiriötä, mutta vaikutusalue rajoittuu alueen reunaan ja on lyhytkestoinen. Häiriö linnustolle voidaan minimoida tekemällä rakentaminen lintujen pesimäajan ulkopuolella. Koska siirtoputken kohdalta on tarpeen raivata puustoa ja pensaikkoa, kapenee suojavyöhyke tien ja luonnonsuojelualueen välissä hieman, ja liikenteen melua voi kantautuu alueelle jonkin verran nykyistä enemmän. Jos rakentaminen on mahdollista tehdä suuntaporaamalla, ovat vaikutukset edellä kuvattua vähäisempiä. Negatiivisen vaikutuksen merkittävyys arvioidaan tässäkin kohteessa rakentamisen aikana kohtalaiseksi ja toiminnan aikana vähäiseksi.

Muut alueet

Hankkeella ei arvioida olevan vaikutuksia muihin Natura 2000 -alueisiin, ja muihin kun edellä mainittuihin luonnonsuojelualueisiin kohdistuu korkeintaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia rakentamisesta ja toiminnasta. Jätevoimalan lähiympäristöön ei sijoitu luonnonsuojelualueita, ja siirtoputken ympäristöön sijoittuvat olemassa tai perusteilla olevat luonnonsuojelualueet on kuvattu edellä. Vuosaaren satama-alueen lähiympäristössä on useita luonnonsuojelualueita, mutta koska hankkeessa tapahtuva rakentaminen sijoittuu satama-alueen keskelle lähimmillään noin kilometrin päähän lähimmistä luonnonsuojelualueista, eivät vaikutukset ulotu niihin asti. Laivojen lastaus satamassa tuottaa jonkin verran melua, mutta luvussa 9.3.4.4 esitetyn meluvaikutusten arvioinnin mukaan melutilanne ei kokonaismelun osalta muutu.

Myös Helsingin luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja Vantaan osayleiskaavan luonnonsuojelualuevaraus sijoittuvat pääsääntöisesti niin kauas, ettei suunnitellulla rakentamisella ole niihin vaikutuksia. Lähimmäksi sijoittuviin Vuosaaren kohteisiin, Broändanpuron ja Mustavuoren eteläosan luonnonsuojelualueen laajennuksen alueille voi kantautua rakentamisen ääniä, mutta häiriö on lyhytaikainen. Siirtoputkireitti risteää reittivaihtoehdossa A kerran ja reittivaihtoehdossa B kahdesti Broändanpuron yläosan kanssa, ja myös Mellumäen luhdan kohdalla tapahtuva rakentaminen sijoittuu Broändanpuron valuma-alueelle ja pohjavesialueelle. Puro tulee ottaa suunnittelussa ja rakentamisessa huomioon, niin ettei rakentamisesta kohdistu haitallisia vaikutuksia suunnitteilla olevaan Broändanpuron luonnonsuojelualueeseen. Broändanpuron alueella esiintyy lähteitä ja tihkupintoja (Nieminen 2025), joten myös mahdollisella rakentamisen aikaisella pohjaveden pinnan alentamisella siirtoputkikaivannon kohdalla voisi mahdollisesti olla alueelle ulottuvia vaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.3.5 Vaikutukset ekologisiin yhteyksiin

Hankkeella ei merkittäviä vaikutuksia ekologisiin yhteyksiin. Jätevoimala-alueen reunametsiköihin ei sijoitu Vantaan kaupungin yhteystarkasteluissa (Vantaan kaupunki 2025b) tunnistettuja ekologisia yhteyksiä. Siirtoputken reitit risteävät useampien yhteyksien kanssa sekä Vantaan että Helsingin alueilla (Helsingin kaupunki 2025a) (Kuva 15-12 ja Kuva 15-13).

Koska siirtoputken kohdalla pidetään pysyvästi puuttomana vain parin metrin levyinen aukko, jossa kuitenkin voi kasvaa muuta kasvillisuutta, ei sillä arvioida olevan merkittävää vaikutusta ekologisiin yhteyksiin. Teiden ja sähkö- ja putkilinjojen viereen sijoittuessaan se voi hieman leventää nykyistä avointa aluetta. Rakentamisen vaikutusta ekologisiin yhteyksiin voidaan lieventää pitämällä työmaa-alueet mahdollisimman kapeina tunnistetuissa metsäisissä yhteyskohdissa Långåkernin peltoalueen eteläpäässä reittiosuuden A kohdalla sekä Vuosaaressa Kallvikintien ja Niinisaarentien alueella.

15.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta, ei edellä kuvattuja vaikutuksia aiheudu. Hiilidioksidin päätyminen ilmakehään aiheuttaa osaltaan ilmastonmuutosta, millä voi olla useita kielteisiä vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin.

15.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Luontovaikutusten merkittävyyttä on arvioitu jo edellä Luopas-oppaan (Mäkelä & Salo 2024) mukaisesti. Hankkeen suurimmat luontovaikutukset tulevat kaikissa vaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Rakentamisen vaikutus kasvillisuuteen ja eläimistöön jätevoimalan alueella on kohtalaisen negatiivinen kaikissa hankevaihtoehdoissa, koska talteenottolaitos ja vaihtoehtojen VE2 ja VE3 nesteytyslaitos rakennetaan metsäalueille. Hankevaihtoehdoissa VE1 vaikutus on vähän pienempi, koska siinä nesteytyslaitos rakennetaan satama-alueelle. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputken rakentaminen vaatii puuston ja muun kasvillisuuden raivaamista reitin kohdalta. Putkireitin kohdalla ja lähellä on muutamia luontokohteita, mutta pääosin tavanomaista luontoa ja rakennettua ympäristöä, ja kasvillisuus ja eläimistö palautuvat pääosin rakentamisen jälkeen. Rakentamisella arvioidaan olevan kohtalainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja eläimistöön putkireitillä vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Vaihtoehdossa VE3 ei tule vaikutusta, koska siirtoputkea ei rakenneta. Satama-alueella rakentamisen luontovaikutus on kaikissa vaihtoehdoissa hyvin vähäinen negatiivinen. *Kokonaisuutena rakentamisella arvioidaan olevan kohtalainen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja eläimistöön kaikissa vaihtoehdoissa.*

Hankkeella voi olla vähäisiä tai kohtalaisia rakentamisen aikaisia negatiivisia vaikutuksia lähimpiin luonnonsuojelualueisiin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 johtuen siirtoputken rakentamisesta niiden lähellä. Vaihtoehtoisella reittiosuudella B vaikutukset ovat vähän suuremmat kuin reittiosuudella A. Reittiosuus A sijoittuu lyhyen matkan lähelle ja reittiosuus B sijoittuu Itäväylän varressa pitemmän matkan hyvin lähelle Mustavuoren lehdon luonnonsuojelualueen rajaa. Vuosaaressa siirtoputki rakennetaan Kallvikintien varressa lähelle perusteilla olevaa Mellunmäen luhdan luonnonsuojelualuetta. *Vaihtoehdossa VE3 rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ovat hyvin vähäisiä tai niitä ei tule*, koska rakentamista tapahtuu vain jätevoimalan alueella ja satamassa. Koska

Copyright © AFRY Finland Oy

luonnonsuojelualueiden herkkyys arvioidaan Luopas-oppaan mukaisesti erittäin suureksi, on vähäinenkin negatiivinen muutos niissä merkittävyydeltään suuri. *Tässä arvioinnissa negatiivinen vaikutus luonnonsuojelualueisiin arvioidaan kuitenkin rakennusvaiheessa merkittävyydeltään kohtalaiseksi luvussa 15.3.4 kuvatuilla perusteilla.*

Toiminnan aikana kaikilla vaihtoehdoilla on vähäinen negatiivinen vaikutus kasvillisuuteen ja eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuksia aiheuttaa siirtoputkireitin ajoittainen raivaus ja vaihtoehdossa VE3 säiliöautokuljetukset aiheuttavat vaikutuksia, jotka eivät kuitenkaan juuri poikkea nykyisen autoliikenteen vaikutuksista. Lisäksi satama-alueella tapahtuva laivojen lastaus aiheuttaa häiriötä, joka ei kuitenkaan poikkea juuri nykyisen laivaliikenteen vaikutuksista.

Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura 2000 -alueeseen kohdistuu vähäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaihtoehtoisella reittiosuudella B, mutta luonnonsuojelulain mukaista Natura-arviointia ei pidetä tarpeellisena.

Rakentamisen ja toiminnan sijoittuminen jo rakennetuille jätevoimala- ja satama-alueille ja liikenneväylille ja niiden lähiympäristöön on luontovaikutusten minimoimisen kannalta hyväksi. Toisaalta hanke lisää vähäisessä määrin ympäristövaikutuksia Mustavuoren–Porvarinlahden alueen Natura-alueella ja luonnonsuojelualueilla.

Taulukko 15-5. Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Tabell 15-5. Betydelsen av konsekvenserna för växtligheten, djurlivet och naturskyddsområden under anläggningstiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1, VE2 ja VE3						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 15-6. Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Tabell 15-6. Betydelsen av konsekvenserna för växtligheten, djurlivet och naturskyddsområden under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1, VE2 ja VE3					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

15.5 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointia varten olivat käytettävissä riittävät luontoselvitykset ja runsaasti muuta, pääosin riittävän ajantasaista ja luotettavaa luontotietoa. Luontoselvityksiin sisältyy aina jonkin verran mm. säästä ja selvitysmenetelmistä johtuvaa epävarmuutta, eivätkä ne yleensä kata kaikkia lajeja ja lajiryhmiä. Edellä mainituista syistä johtuvien epävarmuuksien ei arvioida olleen tässä arvioinnissa tavanomaista suurempaa.

Luontokohteiden arvoluokittelussa on jonkin verran tulkinnanvaraisuutta, samoin kuin sen pohjalta tehtävässä luontovaikutusten merkittävyyden arvioinnissa, eikä alueelta ollut käytettävissä kattavaa arvoluokittelua. Lisäksi muiden arviointien ja mallinnusten epävarmuudet voivat vaikuttaa niiden perusteella tehtyjen luontovaikutusarviointien tuloksiin. Suunnitellun siirtoputken osalta ei ollut vielä käytettävissä tarkkoja tietoja siitä, miten rakentaminen missäkin kohdassa tehdään ja miten leveitä ovat työalueet, joten vaikutuksia ei voitu kaikilta osin arvioida kattavasti. Epävarmoissa tilanteissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta, niin että vaikutukset on pyritty arvioimaan mieluummin liian suuriksi kuin liian pieniksi.

15.6 Vaikutusten lieventäminen

Rakentamisesta johtuvia negatiivisia vaikutuksia linnustoon ja muuhun eläimistöön voidaan lieventää ajoittamalla puuston poisto lintujen pesimäkauden (1.4.–30.7.) ulkopuolelle. Rakentamisen aikana tulee kiinnittää huomiota haitallisiin vieraslajeihin ja estää niiden leviämistä koneiden ja maa-ainesten mukana.

Lisäksi haitallisia luontovaikutuksia voidaan minimoida kaikilla niillä toimenpiteillä, joilla estetään ja lievennetään rakentamisen ja toiminnan aikaisia haitallisia ympäristövaikutuksia (mm. pölyämisen ja melun torjunnalla, hulevesien viivytyksellä ja käsittelyllä sekä minimoimalla päästöt vesistöihin ja ilmakehään).

Copyright © AFRY Finland Oy

16 ILMASTO

YHTEENVETO

- Hankkeen toteuttamisen ilmastovaikutusten arvioidaan olevan kaikissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1, VE2, VE3) merkittävyydeltään suuresti positiivisia. Hankkeen mahdollistamalla päästövähenemällä on merkittävä vaikutus kunnallisen ja maakunnallisen tason kasvihuonekaasupäästöihin.
- Hankkeen toteuttamatta jättämisellä eli VE0:lla ei arvioida olevan suoria ilmastovaikutuksia. Hankkeen positiiviset vaikutukset jäävät kuitenkin tällöin toteutumatta.
- Elinkaaren aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä syntyy VE1:ssä yhteensä koko toiminnan aikana noin 721 000 tCO_2e, VE2:ssa noin 726 000 tCO_2e ja VE3:ssa noin 742 000 tCO_2e. Vuositasolle jaettuna päästöt ovat noin 28 900–29 700 tCO_2e. Näissä lukemissa ovat mukana rakentamisen ja purkamisen päästöt sekä kaikki epäsuorat päästöt, mukaan luettuna nesteytetyn hiilidioksidin meri- ja maantiekuljetukset.
- Noin 95 prosenttia hankkeessa syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä muodostuu toiminnan aikana. Rakentamisen aikaisten ja toiminnan päättymisen jälkeisten vaikutusten osuudet ovat vähäisiä.
- Suurin päästölähde ovat toiminnan aikaiset kuljetukset, joiden osuus elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä on noin 67–68 prosenttia. Kuljetusten päästöistä suurin osa on peräisin nesteytetyn hiilidioksidin laivakuljetuksista, ja VE3:n säiliöautokuljetuksilla on vain pieni vaikutus kokonaispäästöihin. Toiseksi suurimmat päästöt, noin 16–17 prosenttia kokonaispäästöistä, aiheutuu prosessissa käytettävien kemikaalien kuljetuksista ja tuotannosta. Sähköenergian tuotannon epäsuorat päästöt ovat kolmanneksi suurin päästölähde noin 11 prosentin osuudella.
- Vuosittainen hiilidioksidin talteenoton mahdollistama päästövähenemä on hankkeen elinkaaripäästöt huomioiden noin 670 000–671 000 tCO_2e otettaessa talteen 700 000 tonnia hiilidioksidia. Hankkeen elinkaaren aikainen päästövähenemä on suuruudeltaan noin 16 800 000 tCO_2e.
- Toiminnan aikana ei arvion perusteella synny lainkaan talteenottoprosessista, energiankulutuksesta tai työkoneiden käytöstä peräisin olevia suoria kasvihuonekaasupäästöjä, jolloin hankkeen mahdollistama suorien fossiilisten kasvihuonekaasupäästöjen vuosittainen vähenemä on noin 385 000 tCO_2e. Elinkaaren aikainen fossiilisten päästöjen vähenemä on noin 9 630 000 tCO_2e. Jos huomioidaan nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetusten vaikutus alueellisiin liikenteen päästöihin, on vaihtoehdon VE3 mahdollistama fossiilisten päästöjen vähenemä noin 384 000 tCO_2e vuodessa ja 9 610 000 tCO_2e hankkeen elinkaaren aikana.
- Hankkeessa talteen otetun hiilidioksidin mahdollistama fossiilisten päästöjen vuosittainen vähenemä vastaa potentiaalisesti noin 7 prosenttia Uudenmaan kokonaispäästöistä ja 23 prosenttia Uudenmaan kaukolämmön päästöistä.
- Hankkeesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä voi potentiaalisesti pienentää nesteytetyn hiilidioksidin kuljetusmatkan ja -tavan optimoinnilla. Lyhyemmällä

Copyright © AFRY Finland Oy

kuljetusetäisyydellä tai fossiilivapaalla energialla toimivia kuljetusvälineitä hyödyntämällä hankkeen elinkaaripäästöjä voitaisiin merkittävästi pienentää.
- Ilmastonmuutoksen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä riskejä hankkeen toteuttamiselle.

16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen tarkoituksena on leikata Vantaan Energian jätteenpolton aiheuttamat hiilidioksidipäästöt, yhteensä noin 700 000 tonnia vuodessa. Jätteenpolttolaitosyksikköjen savukaasujen sisältämä hiilidioksidi otetaan talteen hiilidioksidin talteenottolaitoksella. Talteen otettu hiilidioksidi varastoidaan geologiseen varastoon, mikä mahdollistaa hiilidioksidin pysyvän sidonnan pois ilmakehästä, jossa se voimistaisi ilmaston lämpenemistä.

Hiilidioksidin pysyvällä varastoinnilla tarkoitetaan pysyvää hiilenpoistoa, jossa otetaan talteen ja varastoidaan ilmakehästä tai savukaasuista talteenotettua tai biogeenistä hiiltä useiden vuosisatojen ajan (esim. hiilidioksidin talteenotto ja varastointi bioenergian tuotannossa, hiilidioksidin talteenotto ja varastointi suoraan ilmasta). Geologisella varastoinnilla tarkoitetaan talteen otetun hiilidioksidin syöttämistä maankuoren geologiseen muodostumaan esimerkiksi käytöstä poistettuun öljy- tai maakaasuesiintymään. Varastoinnin tavoitteena on hiilidioksidin pysyvä (yli 1000 vuotta) eristäminen ilmakehästä.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu sanallisesti ja laskennallisesti hankkeen vaikutuksia ilmastonmuutokseen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksia hankkeeseen. Lisäksi hankkeen merkitystä ja vaikutuksia on tarkasteltu EU:n, kansallisten ja alueellisten ilmastotavoitteiden kannalta. Arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin ympäristöministeriön ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa” -raporttia (Hildén ym. 2021).

Hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Hiilijalanjälki muodostuu rakentamisen ja toiminnan aikaisista sekä toiminnan päättymisen jälkeisistä materiaali- ja energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Lisäksi on arvioitu hankkeen vaikutuksia puuston ja maaperän hiilinieluihin ja -varastoihin sekä tarkasteltu hiilidioksidin talteenoton mahdollistamaa päästövähenemää. Kokonaisvaikutuksen katsotaan muodostuvan hiilijalanjäljen, hiilinielujen ja -varastojen menetyksen ja hankkeen mahdollistaman päästövähenemän yhteenlasketuista vaikutuksista. Hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 vaikutuksia on verrattu hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutuksiin. Arvioinnin tulokset on suhteutettu alueellisiin päästöihin.

Ilmastovaikutusten arvioinnin lisäksi on tarkasteltu toimenpiteitä, joilla hankkeen suoria tai epäsuoria päästöjä voidaan lieventää, ja arvioitu, miten hanke voi sopeutua ilmastonmuutokseen. Sopeutumisella tarkoitetaan suunnitelmia ja toimenpiteitä, joilla varaudutaan ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin, kuten tulviin, myrskyihin ja eroosioon (Hildén ym. 2021). Arvioinnissa on käsitelty mahdollisia hankealueella ilmeneviä sään ääri-ilmiöitä, niiden vaikutuksia hankkeeseen ja vaikutusten huomioimisen keinoja.

16.1.1 Hankkeen hiilijalanjäljen laskenta

Ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt eli hankkeen hiilijalanjälki hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2e). Laskenta perustuu hankkeen suunnittelutietoihin ja hankevastaavalta saatuihin tietoihin. Hankekohtaisten

Copyright © AFRY Finland Oy

tietojen puuttuessa on käytetty soveltuvista lähteistä, kuten infrarakentamisen päästötietokannasta ja Ecoinvent-päästötietokannasta saatavia oletusarvoja. Laskenta on toteutettu infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää mukaillen (Väylävirasto 2023). Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä pohjautuu eurooppalaisiin kestävän rakentamisen standardeihin, kuten EN15643, EN15804 ja EN17472. Menetelmän mukaisesti laskenta on jaettu rakentamisen aikaisiin, toiminnan aikaisiin ja toiminnan päättymisen jälkeisiin päästöihin.

Rakentamisen aikaiset ja toiminnan päättymisen jälkeiset kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu One Click LCA -ohjelmiston avulla. Laskentaohjelmistolla luotiin geneeriset tuotantolaitokset perustuen hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen oletettuihin pinta-aloihin ja päämateriaalien (teräs ja betoni) määriin. Laskentametodina käytettiin rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmää ja päästökertoimet saatiin ohjelmiston päästötietokannasta, jossa on yhdistettynä suomalaisia, globaaleja ja keskiarvoiksi generoituja päästökertoimia. Tuloksena saatiin päästöt raaka-aineen hankinnasta, kuljetuksesta valmistukseen ja tuotteen valmistuksesta, tuotteen kuljetuksesta työmaalle ja työmaatoiminnoista. Käytöstä poiston osalta laskentaohjelmistolla arvioitiin purku, kuljetus jatkokäsittelyyn, purkujätteen käsittely ja purkujätteen loppusijoitus. Rakentamisvaiheen osalta on laskettu erikseen maaleikkauksista, louhinnasta ja puuston raivaamisesta aiheutuvat työkoneiden ja kuljetusten päästöt sekä siirtoputken materiaalien, kuljetuksen ja asennuksen päästöt. Lisäksi on arvioitu alueen rakentamisesta aiheutuvat puuston ja maaperän hiilinielujen ja -varastojen menetykset. Rakentamisen aikaisen hiilijalanjäljen laskenta perustuu suunnittelutiedoista saatuihin materiaalien ja kaivumassojen määriin sekä paikkatietoaineistosta saatuun puuston määrään.

Toiminnan aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa on huomioitu merkittävimpien prosessissa käytettävien kemikaalien (amiini ja lipeä) valmistus ja kuljetus, sähköenergian ja höyryn kulutus, jätteiden ja jäteveden käsittely ja kuljetus sekä nesteytetyn hiilidioksidin laivakuljetus geologiseen varastoon. Laskenta perustuu suunnittelutiedoista saatuihin tietoihin kemikaalien ja energian kulutuksesta. Muiden kuin nesteytetyn hiilidioksidin kuljetusten osalta on käytetty Ecoinvent-päästötietokannan oletusetäisyyksiä. Hiilidioksidin kuljetusetäisyytenä on käytetty keskiarvoa kolmesta vaihtoehtoisesta geologisesta varastosta. Laitoksen käyttöiäksi on oletettu 25 vuotta, ja toiminnan on oletettu alkavan vuonna 2031.

Laskennassa käytetyt päästökertoimet on saatu infrarakentamisen ja talonrakentamisen päästötietokannoista, Ecoinvent 3.9.1 -tietokannasta, One Click LCA -ohjelmistosta, OpenCO2.net-sivustolta, ympäristötuoteselosteista sekä muista luotettavista lähteistä (Taulukko 16-1). Hiilinielujen ja -varastojen muutoksiin liittyvien vaikutusten arvioinnissa käytetyt tietolähteet on esitetty seuraavassa luvussa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 16-1. Laskennassa käytetyt päästökertoimet sekä niiden tietolähteet.

Tabell 16-1. Utsläppskoefficienter som använts i beräkningen och deras källor.

Päästölähde tai -kerroin	Käytetty tietolähde
Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen rakentaminen ja purkaminen	One Click LCA -ohjelmiston päästötietokanta.
Hiilidioksidin siirtoputki	Infrarakentamisen päästötietokanta 2025. https://co2data.fi/infra/ - Teräsputki, suojaputki, vesihuolto 273,0 x 6,3 mm (41,4 kg/m). (Kaasumainen CO_2. Vastaa teräksen määrän osalta kaasuputkea) - Teräsputki, suojaputki, vesihuolto 508,0 x 6,3 mm (77,9 kg/m). (Nestemäinen CO_2)
Louhinta	Environmental Product Declaration for aggregates from Uusimaa quarry – Pornainen. https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/17519957-8d78-411a-8437-78c2fe757349/Data
Rakennusvaiheen työkoneet	Infrarakentamisen päästötietokanta 2025. (https://co2data.fi/infra/) - KKH 21, kaivinkone, tela-alustainen. Ecoinvent 3.9.1. - Harvesting, forestry harvester.
Sähköenergia (tuulivoiman elinkaaripäästöt)	Schlömer ym. 2014. Technology-specific Cost and Performance Parameters. Annex III (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf)
Kemikaalit	Ecoinvent 3.9.1. - Market for monoethanolamine. - Market for sodium hydroxide, without water, in 50 % solution state.
Talousveden valmistus	Open CO2.net 2024 (https://www.openco2.net/fi/paastokertoimet/tuote/vesivedentuotanto/1730) - Vesi, vedentuotanto, HSY.
Jäteveden puhdistus	Ecoinvent 3.9.1. Treatment of wastewater, average, wastewater treatment.
Jätteiden käsittely	Rakentamisen päästötietokanta 2025 (https://co2data.fi/rakentaminen/) - Jätteenkäsittely, metallit
Kuljetukset	Infrarakentamisen päästötietokanta 2025 (https://co2data.fi/infra/) - Merikuljetus, konttilaiva, 1 000 TEU. - Maansiirtoautot 32 t, 50 %, maantieajo (massatavaran kuljetus). - Puoliperävaunuyhdistelmä 40 t, 40 %, maantieajo (painavien rakennusmateriaalien kuljetus). - Puoliperävaunuyhdistelmä 40 t, 50 %, katuajo.

Copyright © AFRY Finland Oy

Päästölähde tai -kerroin	Käytetty tietolähde
	Kemikaalien kuljetusetäisyyksinä on käytetty Ecoinvent-tietokannan oletusetäisyyksiä. Nesteytetyn hiilidioksidin, maamassojen ja jätteiden kuljetusetäisyydet perustuvat hankevastaavalta saatuihin tietoihin. Talteen otetun ja nesteytetyn hiilidioksidin kuljetusetäisyytenä on käytetty kolmen vaihtoehtoisen vastaanottoterminaalin etäisyyksien keskiarvoa. Siirtoputken kuljetusten osalta on käytetty infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmän oletusetäisyyttä.

16.1.2 Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin

Hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston kaatamista ja maaperän orgaanisen aineksen poistamista rakennettavilla alueilla. Näillä toimenpiteillä on vaikutuksia hankealueen hiilinieluihin ja -varastoihin (Taulukko 16-2). Vaikutuksia arvioitaessa on oletettu, että olemassa olevat puuston nielut ja varastot menetetään hankkeen elinkaaren ajalta kokonaan, ja vaikutusten on oletettu muodostuvan heti hankkeen alkaessa. Maaperän orgaaniseen ainekseen sitoutunut hiilivarasto on myös oletettu menetettävän kokonaisuudessaan rakentamisen yhteydessä. Todellisuudessa vaikutusten syntyminen kuitenkin riippuu esimerkiksi kaadetun puuston ja poistettujen maamassojen loppukäytöstä. Siirtoputken osalta maaperän hiilivaraston on oletettu säilyvän ennallaan.

Taulukko 16-2. Hankkeen vaikutukset puuston ja maaperän hiilinieluun ja -varastoon.

Tabell 16-2. Projektets effekter på trädbeståndets och markens kolsänka och kollager.

Vaikutus	Syntytapa
Hiilinielun menetys	• Puuston kaataminen poistaa puiden kasvusta muodostuvan nielun
Hiilivaraston menetys	• Kaadettaviin puihin sitoutunut hiili menetetään • Maaperän orgaaniseen ainekseen sitoutunut hiili menetetään

Hankkeen vaikutusta puuston ja maaperän hiilinieluun ja -varastoon on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen, Luonnonvarakeskuksen ja Avoin ry:n toteuttaman Hiilikartta-työkalun avulla (Hiilikartta 2025). Lisäksi hankealueen maaperän jakautumista kivennäis- ja turvemaahan on tarkasteltu Luonnonvarakeskuksen avoimen MVMI-aineiston avulla (Luonnonvarakeskus 2021).

16.1.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten lisäksi on arvioitu, miten ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt ja muut ilmastoriskit voivat vaikuttaa hankkeeseen ja miten keskeisiin ilmastoriskeihin on mahdollista varautua. Ilmastonmuutoksen vaikutusten arvioinnissa on käytetty tietolähteinä Suomen ilmastopaneelin julkaisua (Gregow ym. 2021), Suomen ympäristökeskuksen meritulva- (Syke 2022) ja hulevesitulvakarttoja (Syke 2024b) sekä ympäristöministeriön (Hildén ym. 2021) ja Ilmatieteen laitoksen (Ilmatieteen laitos 2021) julkaisuja.

Copyright © AFRY Finland Oy

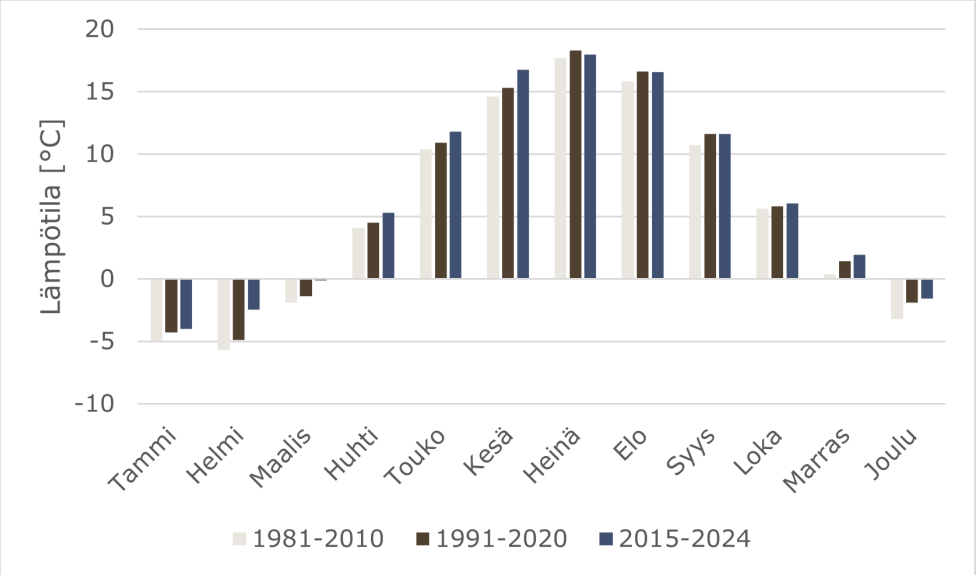
16.2 Nykytila

16.2.1 Ilmasto

Hankealue sijaitsee Uudellamaalla eteläboreaalisella ilmastovyöhykkeellä. Maakunnalle on ominaista merellisyys. Vuoden keskilämpötila on saaristossa noin 6 celsiusastetta ja maakunnan pohjoisosassa noin 4,5 celsiusastetta. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin keskilämpötila on tavallisesti 16,5–17,5 celsiusastetta. Hellepäiviä on sisämaassa keskimäärin 19 kesässä ja meren tuntumassa keskimäärin 8. Vuotuinen sademäärä vaihtelee noin 600–700 millimetrin välillä. Sateisin kuukausi on yleensä elokuu noin 80 millimetrin keskimääräisellä sademäärällä. Myös loka- ja marraskuu ovat tyypillisesti sateisia. Kasvukausi kestää lähes 200 vuorokautta. (Ilmasto-opas 2022)

Ensilumi saadaan Uudenmaan sisäosissa yleisesti marraskuun alussa ja rannikolla pari viikko myöhemmin. Pysyvä lumipeite saapuu Hyvinkäällä joulukuun 10. päivän tienoilla ja Hangossa vasta tammikuun puolivälissä. Lumipeitteen paksuus vaihtelee Hangon noin 15 senttimetrin ja Lohjanharjun noin 35 senttimetrin välillä. Pysyvä lumipeite säilyy noin 75–125 vuorokautta. (Ilmasto-opas 2022)

Vuosien 2015–2024 keskilämpötila oli 6,6 C° hankealueelta noin 10 kilometriä luoteeseen sijaitsevalla Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoasemalla (Ilmatieteen laitos 2025a). Vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 keskilämpötilat olivat 6,0 C° (Ilmatieteen laitos 2025b) ja 5,3 C° (Pirinen ym. 2012). Keskilämpötila on noussut vertailukaudelta toiselle 0,7 celsiusastetta ja ajanjakso 2015–2024 oli noin 0,6 C° lämpimämpi kuin vertailukausi 1991–2020. Keskilämpötilat ovat nousseet lähes kaikkina kuukausina (Kuva 16-1).

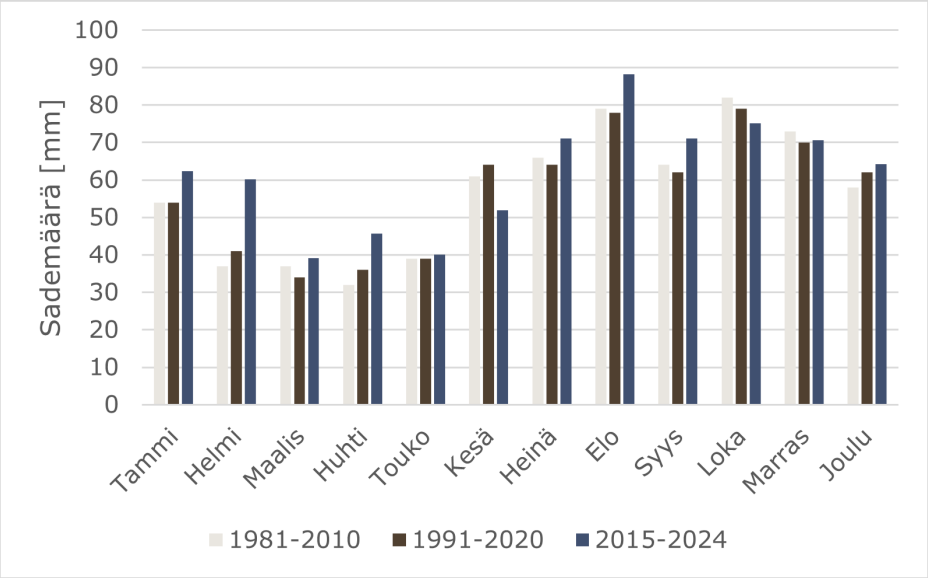


Kuva 16-1. Kuukauden keskilämpötila Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmatieteen laitos 2025b & Pirinen ym. 2012).

Bild 16-1. Månadens medeltemperatur vid observationsstationen på Helsingfors-Vanda flygplats, jämförelseperioderna 1981–2010 och 1991–2020 samt under perioden 2015–2024. (Meteorologiska institutet 2025a, Meteorologiska institutet 2025b & Pirinen m.fl. 2012).

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuosien 2015–2024 keskimääräinen vuotuinen sademäärä oli Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoasemalla 740 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025a). Vertailukausien 1991–2020 ja 1981–2010 vastaavat arvot olivat 680 millimetriä (Ilmatieteen laitos 2025c) ja 682 millimetriä (Pirinen ym. 2012). Sademäärä on vähentynyt 0,3 % vertailukaudelta toiselle ja lisääntynyt 8,8 % vertailukaudelta 1991–2020 ajanjaksolle 2015–2024. Keskimääräisissä kuukausittaisissa sadesummissa ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa vertailtaessa eri ajanjaksoja (Kuva 16-2).



Kuva 16-2. Kuukausittainen sademäärä Helsinki-Vantaan lentoaseman havaintoasemalla vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020 sekä ajanjaksolla 2015–2024. (Ilmatieteen laitos 2025a, Ilmatieteen laitos 2025c & Pirinen ym. 2012)

Bild 16-2. Den månatliga nederbördsmängden vid observationsstationen på Helsingfors-Vanda flygplats under jämförelseperioderna 1981–2010 och 1991–2020 samt perioden 2015–2024. (Meteorologiska institutet 2025a, Meteorologiska institutet 2025c & Pirinen m.fl. 2012)

16.2.2 Ilmastonmuutosskenaariot

Ilmastonmuutoksen etenemistä voidaan ennustaa erilaisilla skenaarioilla, jotka perustuvat arvioihin ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevina vuosikymmeninä. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä perustuvat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways), joita on yhteensä neljä (Lehtonen ym. 2020). Niissä kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti (Ilmasto-opas 2017):

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasollaan, mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.
- RPC4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- RPC2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tällä hetkellä RCP4.5-skenaarion toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. Jotta Pariisin ilmastosopimuksen tiukimmat tavoitteet saavutettaisiin, täytyisi käytännössä tehdä jopa skenaariota RCP2.6 nopeampia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia. (Lehtonen ym. 2020)

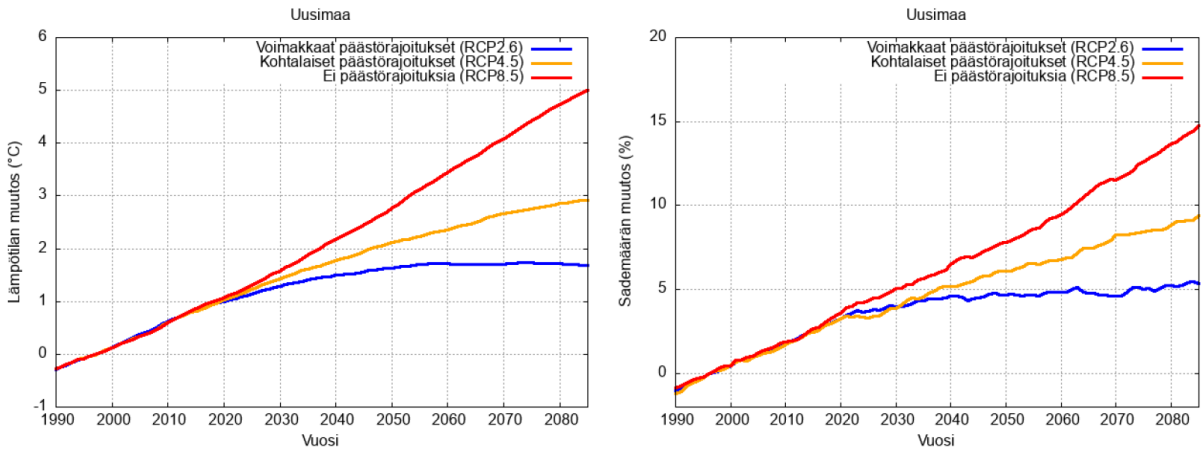
16.2.3 Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeiteaika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Lisäksi Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä. (Ilmasto-opas 2017)

Uudellamaalla ilmasto on jo lämmennyt 0,6 C° verrattaessa ajanjaksoja 1991–2020 ja 1981–2010. Maakunnan keskilämpötilan ennustetaan edelleen nousevan ja olevan vuosisadan puoliväliin mennessä noin 1,7–2,8 C° nykyistä korkeampi. Vuotuisen sademäärän arvioidaan kasvavan noin 5–7 % 600–700 millimetristä 630–750 millimetriin. Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti maakunnan ilmaston ennustetaan lisäksi muuttuvan 2050-luvulle mentäessä alla esitetyin tavoin Kuva 16-3 (Gregow ym. 2021):

- Keskilämpötila nousee kaikkina vuodenaikoina.
- Sademäärät kasvavat ja rankkasateet voimistuvat.
- Talvi lyhenee yli 50 vuorokaudella ja muut vuodenajat pitenevät 10–20 vuorokaudella.
- Sekä vuorokauden ylin että alin lämpötila nousevat.
- Pakkaspäivien määrä vähenee.
- Lumen määrä vähenee ja pysyvän lumen ilmaantuminen myöhästyy.
- Roudan määrä vähenee.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-3. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Uudellamaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuosisadan loppuun mennessä. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow ym. 2021)

Bild 16-3. Beräknade förändringar i årsmedeltemperatur och nederbörd enligt Nylands olika scenarier för växthusgasutsläpp fram till slutet av seklet. Förändringarna är jämfört med klimatet under perioden 1981–2010. (Gregow m.fl. 2021)

16.2.4 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi EU:n tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteet on kirjattu vuonna 2021 voimaan tulleeseen asetukseen eurooppalaisesta ilmastolaista. (Ympäristöministeriö 2025a)

Kansallisen ilmastolain (423/2022) mukaan kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vuoteen 2030 mennessä vähintään 60 prosenttia, vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia ja vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna. Lisäksi Suomen tavoitteena on lain mukaan olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Laki laajeni vuonna 2022 koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty nielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2025b)

Suomen taakanjakosektorin päästövähennystavoite vuodelle 2030 on 50 % vuoden 2005 tasoon verrattuna (Ympäristöministeriö 2022c). Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa on esitetty toimia taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. (Ympäristöministeriö 2022d) Lisäksi kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa on linjattu EU:n päästövähennystavoitteiden saavuttamiseen vaadittavia toimia (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022).

Valtioneuvoston selontekoon maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta (Maa- ja metsätalousministeriö 2022) on kirjattu tavoitteita ja toimenpiteitä liittyen muun muassa metsien hiilinielujen vahvistamiseen, ilmaston huomioimiseen maankäytössä, suometsien kestävään käyttöön ja metsäkadon ehkäisemiseen. Kiertotalouden strategisessa ohjelmassa taas on asetettu tavoitteeksi muun muassa uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutuksen vähentäminen (Ympäristöministeriö 2021b).

Copyright © AFRY Finland Oy

Uudenmaan maakuntaohjelmassa on asetettu tavoite olla hiilineutraali maakunta vuonna 2030. Tavoitteen saavuttamiseksi esitettyjä keinoja ovat muun muassa ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelman laatiminen ja toimeenpano, uusien kestävien energiaratkaisujen edistäminen, yhdyskuntarakenteen tehostaminen, rakentamisen ilmastovaikutusten hillintä, kestävän liikkumisen edistäminen ja hiilinielujen vahvistaminen. (Uudenmaan liitto 2021b) Keskeisiä ilmastotyön painopisteitä on lisäksi tunnistettu ja niille asetettu tavoitteita Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartassa. Painopistealueita ovat muun muassa nopea ja reilu energiasiirtymä, hiilineutraali kiertotalous sekä hiilensidonnan vahvistaminen ja päästöjen kompensointi. (Uudenmaan liitto 2022a)

Vantaan kaupungin tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä, jolloin Vantaan kasvihuonekaasupäästöjen tulee olla enintään 214 ktCO_2e. Kaupungin ilmastotoimia ohjaa resurssiviisauden tiekartta, johon on koottu kaupungin toimet hiilineutraalisuuden saavuttamiseksi. Tiekartan tavoitetilana on resurssiviisas kaupungin suunnittelu, kestävä luonnonvarojen käyttö, monimuotoinen luonto ja ihmisten vastuulliset toimintatavat. Tiekartta sisältää 30 tavoitetta resurssiviisauden saavuttamiseksi, joista hanketta koskevalle toiminnalle keskeisiä ovat muun muassa tavoitteet vähentää lämmityksen päästöjä ja edistää hiilidioksidin sidonnan kautta hiilinegatiivisuutta. (Vantaan kaupunki 2022)

Myös Vantaan Energia on sitoutunut ilmastonmuutoksen hillintään. Tavoitteena on luopua fossiilisen polttoaineen käytöstä energiantuotannossa Vantaalla vuoden 2026 aikana ja ottaa jätteen poltossa muodostuvat hiilidioksidipäästöt talteen viimeistään vuonna 2035. Lisäksi Vantaan Energian tuottamasta sähköstä 95 prosenttia on tarkoitus olla ilmastoneutraalia vuonna 2026. (Vantaan Energia 2025a)

Jätteenpolttolaitokset eivät nykyisellään kuulu päästökaupan piiriin lukuun ottamatta päästöjen tarkkailu- ja raportointivelvoitetta, joka alkoi vuonna 2024. Euroopan komission on tarkoitus vuonna 2026 tehdä arvio ja mahdollinen lainsäädäntöehdotus jätteenpolton sisällyttämisestä päästökauppaan vuodesta 2028 alkaen. (Euroopan komissio 2025) Jätteenpoltosta syntyvien päästöjen fossiilinen osuus sisällytetään taakanjakosektorin päästöihin, jolloin näiden päästöjen talteenotolla on Vantaan Energian päästövähennystavoitteiden lisäksi alueellisia ja kansallisia taakanjakosektorin päästövähennystavoitteita edistävä vaikutus.

16.2.4.1 Päästökauppa ja vapaaehtoiset hiilimarkkinat

Vapaaehtoisilta hiilimarkkinoilta yritykset voivat ostaa ilmastoyksiköitä, jotka on tuotettu erilaisin keinoin, joilla on sidottu hiiltä ilmakehästä tai vähennetty päästöjä tietty määrä (ns. ilmastoyksiköt). Ilmastoyksiköt ovat vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kaupankäynnin yksikköjä, joiden suuruus on yksi hiilidioksidiekvivalenttitonni (CO2-ekv). Yksiköt sertifioidaan, jolla varmistetaan niiden määrä ja hiilen poiston pysyvyys. Ilmastoyksiköiden käyttöä seurataan hiilirekisterissä, jota voi ylläpitää esimerkiksi sertifiointiohjelman hallinnoija. Kun ilmastoyksikkö on myyty, se mitätöidään hiilirekisteristä, jotta samaa yksikköä ei voida käyttää useaan kertaan. (Luonnonvarakeskus 2025c)

Vantaan Energian hiilidioksidin talteenottohankkeessa otetaan talteen jätteenpolttoyksiköiden savukaasujen hiilidioksidi, joka sisältää jätteen koostumuksen mukaisesti sekä fossiilisen että bioperäisen osuuden. Bioperäisen jätteen poltossa syntyvä biogeeninen hiilidioksidi ei sisälly kansainvälisten laskentamenetelmien mukaisesti valtioiden, kuntien tai yritysten kokonaispäästöihin. Näin ollen biogeenisen hiilidioksidin talteenotto ja pysyvä

Copyright © AFRY Finland Oy

varastointi mahdollistaa niin sanottujen ilmastoyksiköiden tuottamisen ja myymisen vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla (Kujanpää ym. 2023). Vapaaehtoisten ilmastoyksiköiden markkinoiden hyvien käytäntöjen mukaisesti hiilenpoistojen tulee täyttää tietyt laatuvaatimukset ja vähentää ilmakehän kokonaishiilen määrää. Hillintätulosten laadun arviointiin käytetään kansainvälisesti vakiintuneita kriteereitä, joita esimerkiksi sertifiointiohjelmat hyödyntävät. (Luonnonvarakeskus 2025c) Lisäksi yksiköt täytyy sertifioida riippumattoman osapuolen toimesta. Euroopan komissio pyrkii luomaan hiilenpoistoille yhtenäisen sertifiointikehyksen ja on laatinut asetusehdotuksen hiilenpoistojen kriteereistä. (Laine ym. 2023).

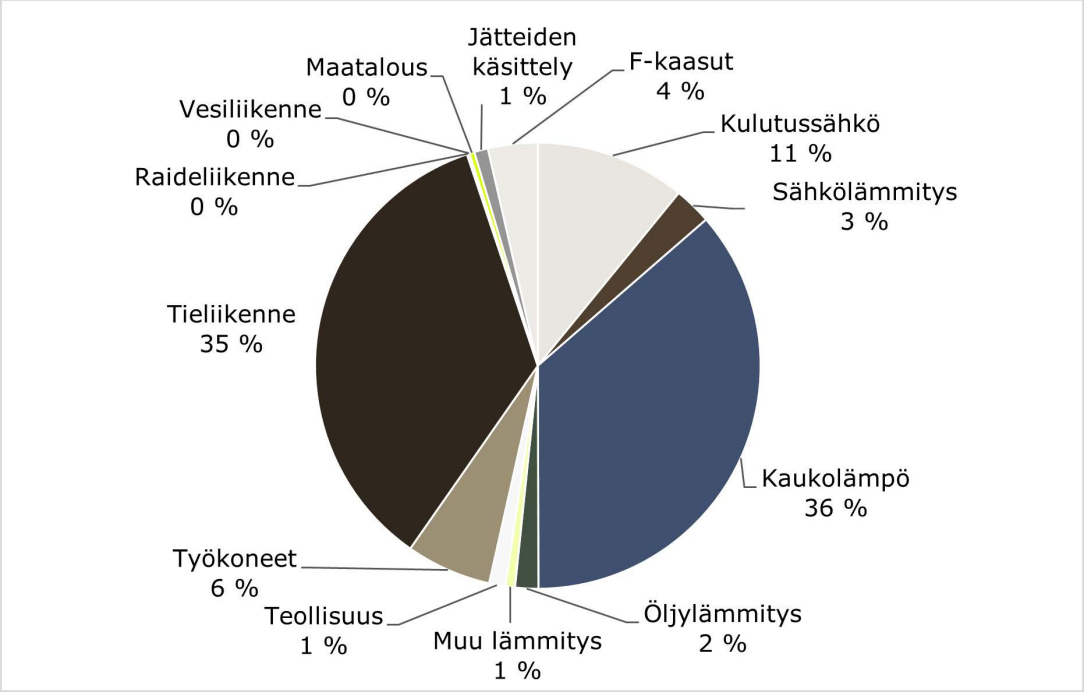
16.2.5 Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt

Uudenmaan maakunnan ja Vantaan kaupungin Hinku-laskentasääntöjen mukaiset kasvihuonekaasupäästöt olivat 5 600 ktCO_2e ja 811,9 ktCO_2e vuonna 2023. Päästöt ovat laskeneet Uudellamaalla noin 45 % ja Vantaalla noin 40 % vertailuvuodesta 2007. Uusiutuvan energian tuotannosta annettavat laskennalliset päästöhyvitykset huomioiden Uudenmaan ja Vantaan päästöt olivat 5740,8 ktCO_2e ja 832,1 ktCO_2e vuonna 2023, ja päästöt ovat laskeneet noin 44 ja 38 % vuodesta 2007. Hinku-verkoston tavoitteen mukaisen 80 % päästövähennyksen saavuttamiseksi vuoden 2007 tasoon verrattuna päästöjen tulisi laskea tasoille 2 044,1 ktCO_2e ja 268,5 ktCO_2e vuoteen 2030 mennessä. (Syke 2025e) Vantaan kaupungin tavoitteena on kuitenkin hiilineutraalius vuonna 2030, jolloin päästöjen tulee olla enintään 214 ktCO_2e[1] (Vantaan kaupunki 2022).

Kaukolämpö oli 36 prosentin osuudella Vantaan suurin kasvihuonekaasujen päästölähde vuonna 2023 (Kuva 16-4). Muita merkittäviä päästölähteitä olivat tieliikenne ja kulutussähkö 35 % ja 11 % osuuksilla. Kaukolämmöstä aiheutui päästöjä yhteensä 302,3 ktCO_2e, ja ne ovat laskeneet noin 17 prosenttia vuodesta 2007. Suurin osa kulutetusta kaukolämmöstä käytettiin asuinrakennusten lämmitykseen. Uudenmaan kaukolämmön tuotannon päästöt olivat noin 1 657,7 ktCO_2e vuonna 2023. (Syke 2025e)

[1] Hiilineutraaliustavoitteeseen liittyvien päästöjen laskentamenetelmä voi poiketa Suomen ympäristökeskuksen käyttämästä alueellisten päästöjen laskentamenetelmästä ja Hinku-laskennasta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-4. Vantaan kaupungin vuoden 2023 kasvihuonekaasupäästöt jaoteltuna Suomen ympäristökeskuksen alueellisten päästöjen laskentamallin mukaisiin luokkiin. Laskentaperusteina on käytetty Hinku-laskentaa päästöhyvityksillä. (Syke 2025e)

Bild 16-4. Vanda stads utsläpp av växthusgaser för år 2023 indelade enligt klasserna för regionala utsläpp i Finlands miljöcentrals beräkningsmodell. Som beräkningsgrund har Hinku-beräkning med utsläppskompensationer använts. (Finlands miljöcentral 2025)

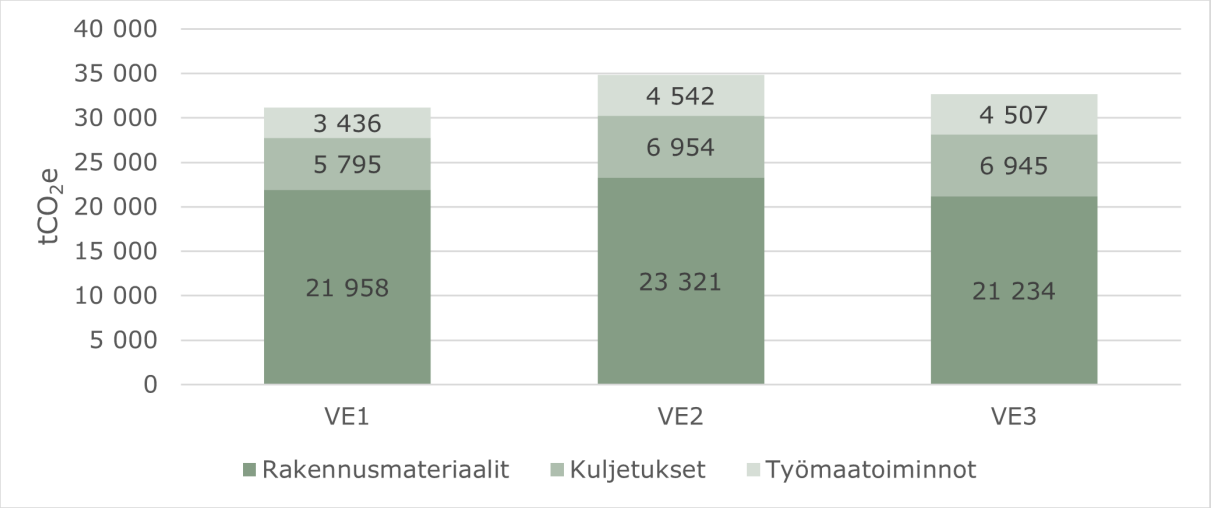
Vantaan Energian oman energiantuotannon suorat kasvihuonekaasupäästöt olivat yhtiön julkaisemien tietojen mukaan noin 389 ktCO_2e vuonna 2024, ja kaukolämmön päästökerroin oli 169 kgCO_2/MWh. Vuosina 2023 ja 2022 päästöt olivat noin 366 ktCO_2e ja 423 ktCO_2e. Vantaan Energian ilmoittamat päästöt ovat Suomen ympäristökeskuksen Vantaan kaupungille laskemia kaukolämmön päästöjä korkeammat, koska niissä ovat alueellisista päästölukemista poiketen mukana myös Vantaan ulkopuolelle myydyn energian päästöt. Lisäksi laskentamenetelmissä voi olla erovaisuuksia. (Vantaan Energia 2025b)

16.3 Vaikutusten arviointi

16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä noin 31 200–34 800 tCO_2e (Kuva 16-5). Erot vaihtoehtojen välillä ovat pieniä ja johtuvat siirtoputken puuttumisesta VE3:sta, VE2:n ja VE3:n suuremmista louhinta- ja maaleikkausmääristä VE1:een verrattuna sekä VE2:n siirtoputken vaatimasta suuremmasta materiaalimäärästä VE1:een verrattuna. Suurin osa, 65–70 %, päästöistä on peräisin rakennusmateriaaleihin liittyvästä raaka-aineiden hankinnasta, kuljetuksesta ja valmistuksesta. Rakentamiseen liittyvien kuljetusten ja työmaatoimintojen osuudet ovat 19–21 % ja 11–14 %.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-5. Arvio hankkeen rakentamisen aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

Bild 16-5. Uppskattning av projektets utsläpp av växthusgaser under byggtiden.

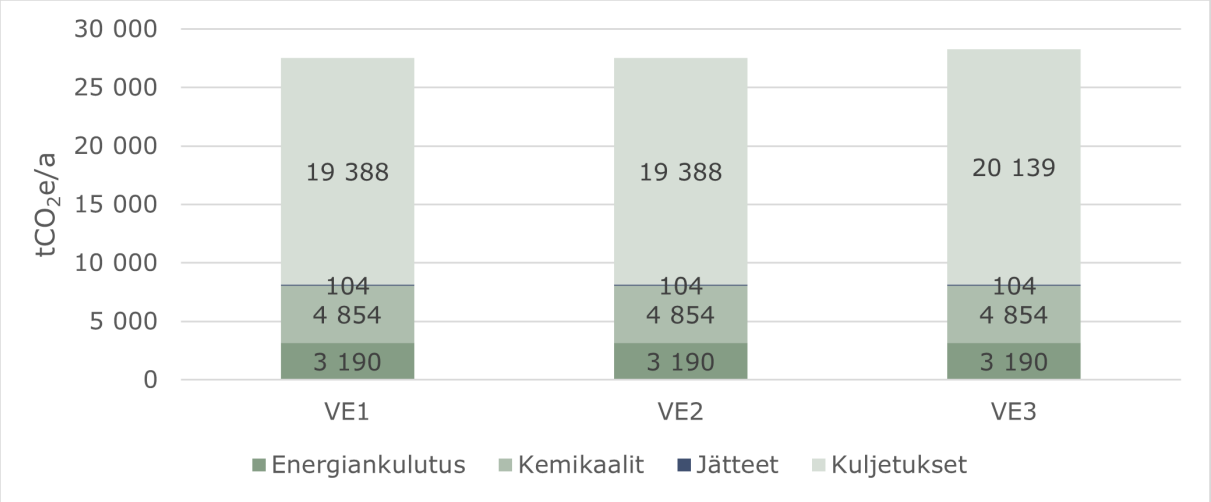
16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeella on hiilidioksidin talteenoton myötä muodostuva positiivinen ilmastovaikutus. Hiilidioksidia otetaan talteen vuosittain 700 000 tCO_2e. 25 vuoden oletetun käyttöiän aikana talteenotetun hiilidioksidin määrä on yhteensä 17 500 000 tCO_2e.

Toiminnan aikana muodostuu vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä noin 27 500–28 300 tCO_2e (Kuva 16-6). 25 vuoden oletetun käyttöiän aikana päästöjä muodostuu siten noin 688 000–707 000 tCO_2e. Päästöistä 70–71 % aiheutuu kuljetuksista, ja valtaosa kuljetusten päästöistä on peräisin talteen otetun hiilidioksidin laivakuljetuksista loppusijoituspaikkaan. VE3:n nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetusten osuus toiminnan aikaisista päästöistä on vain noin 2,7 %. Noin 17–18 % päästöistä aiheutuu toiminnassa käytettävien kemikaalien valmistuksesta, ja noin 11–12 % on peräisin sähköenergian epäsuorista elinkaaripäästöistä olettaen, että sähkö on tuotettu pääosin tuulivoimalla. Toiminnassa syntyvien jätteiden käsittelyn päästöt ovat käytettyjen laskentarajausten mukaan alle prosentin luokkaa (Kuva 16-6). Prosessissa kulutetun höyryn on oletettu olevan päästötöntä sivuvirtaa. Suoria päästöjä toiminnasta ei aiheudu lainkaan, ja prosessissa käytettävä sähköenergia on suorilta vaikutuksiltaan päästötöntä.

Luvussa 16.4 on esitetty hankkeen mahdollistama päästövähenemä ja hankkeen elinkaaren aikaiset kokonaispäästöt.

Copyright © AFRY Finland Oy

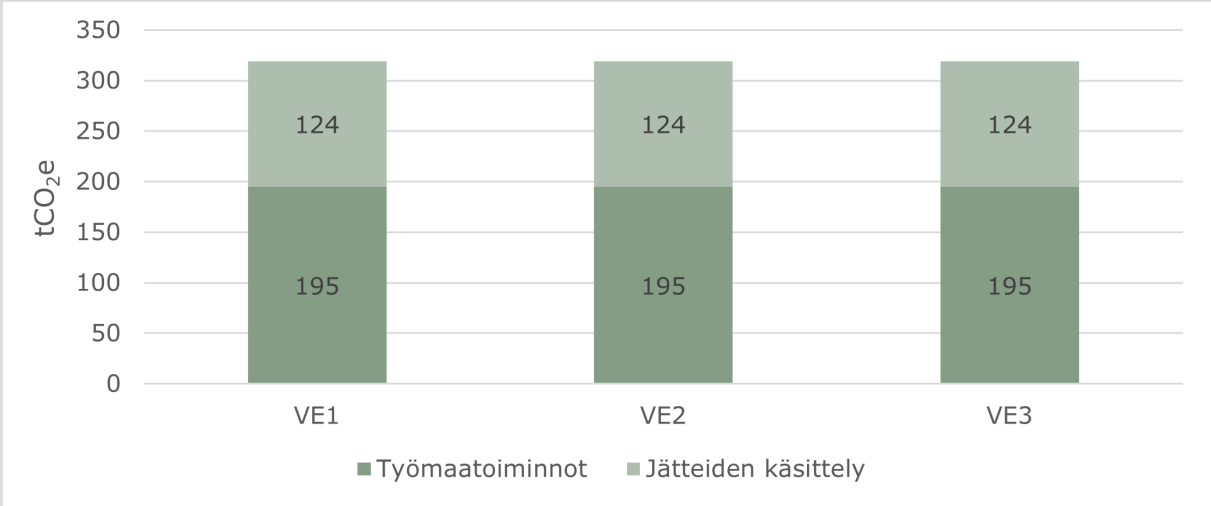


Kuva 16-6. Arvio hankkeen toiminnan aikaisista vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

Bild 16-6. Uppskattning av projektets årliga växthusgasutsläpp under drifttiden.

16.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä noin 319 tCO_2e (Kuva 16-7). Päästöistä 61 prosenttia aiheutuu purkamiseen liittyvistä työmaatoiminnoista ja 39 prosenttia purkujätteiden käsittelystä.



Kuva 16-7. Arvio hankkeen toiminnan päättymisen jälkeisistä kasvihuonekaasupäästöistä.

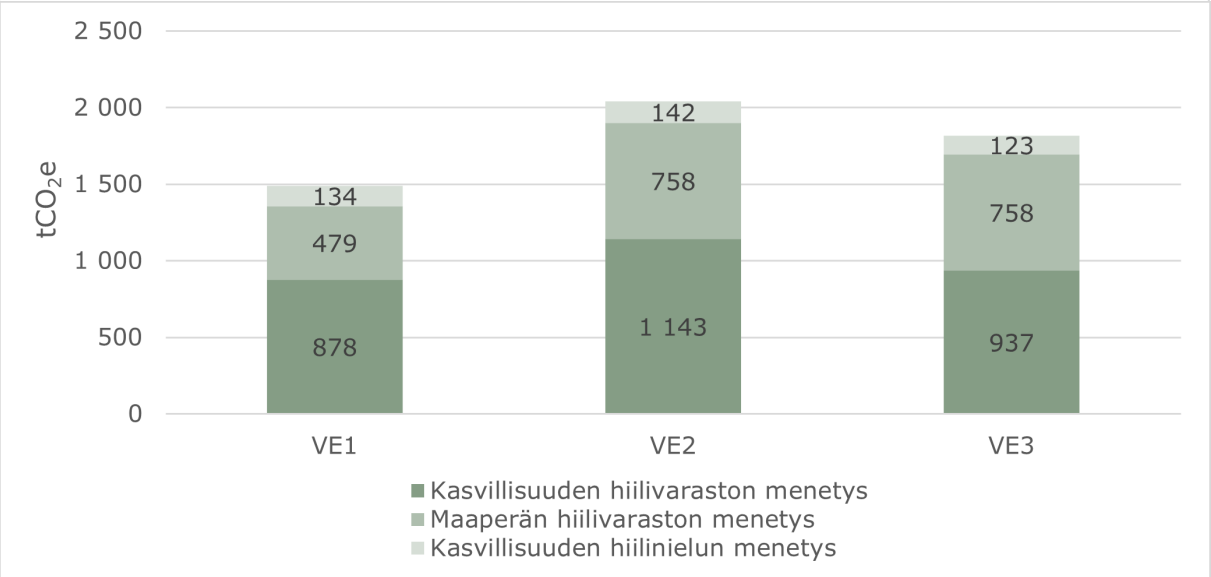
Bild 16-7. Uppskattning av växthusgasutsläpp efter att verksamheten i projektets har avslutats.

16.3.4 Vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin

Hankkeen toteuttamisen myötä tapahtuva hiilinielun ja -varaston yhteenlaskettu menetys on suuruudeltaan noin 1 500–2050 tCO_2e (Kuva 16-8). Vaikutus on pienin vaihtoehdossa VE1 ja suurin vaihtoehdossa VE2. Tulokseen vaikuttaa esimerkiksi se, että vaihtoehdossa VE1 hiilidioksidin nesteytyslaitosta ei rakenneta jätevoimalan läheiselle valtaosin puustoiselle alueelle. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitos rakennetaan ennestään

Copyright © AFRY Finland Oy

rakennetulle alueelle, eikä hiilitasevaikutusta siten arvioida syntyvän. Vaihtoehdossa VE3 ei lisäksi ole mukana jätevoimalan ja sataman välistä siirtoputkea, koska hiilidioksidin siirto toteutetaan säiliöautokuljetuksilla.



Kuva 16-8. Arvio hankkeen 25 vuoden elinkaaren aikaisista vaikutuksista kasvillisuuden ja maaperän hiilinieluihin ja -varastoihin.

Bild 16-8. Uppskattning av projektets påverkan på växtlighetens och markens kolsänkor och kolbindning under projektets livscykel på 25 år.

Kaikissa vaihtoehdoissa puuston hiilivarastolla on suurempi merkitys kuin maaperän varastolla. Paikkatietotarkastelun perusteella hankealue sijaitsee kokonaisuudessaan kivennäismaalla, jolloin maaperässä on hiiltä sisältävää orgaanista ainesta huomattavasti turvemaata vähemmän. Maaperän hiilinieluja ja -päästöjä ei ole tässä tarkastelussa arvioitu laskennallisesti.

16.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei arvioida olevan suoria ilmastovaikutuksia. Hankkeen mahdollistamat positiiviset vaikutukset jäävät tällöin kuitenkin toteutumatta.

16.3.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla voidaan vähentää, varautua ja sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin ja riskeihin. Ilmastonmuutos voi vaikuttaa tyypillisesti teollisuuslaitosten ja energian tuotannon hankkeisiin muun muassa seuraavasti *(*Hildén ym. 2021*)*:

- Helle- ja paloriskit: hellejaksoista johtuva lisääntynyt palo- ja räjähdysriski sekä energialaitosten lisääntynyt jäähdytystarve.
- Tulva- ja kuivuusriskit sekä myrskyt: laitosten herkkyys muun muassa vesistö- ja rankkasadetulville sekä kuivuudelle.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty tunnistettujen riskien vaikutuksia hankkeeseen ja mahdollisia sopeutumiskeinoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

16.3.6.1 Tulvariskit ja niihin sopeutuminen

Rankkasateiden yleistyminen lisää hulevesitulvien riskiä, ja merivesitulvien riskin arvioidaan kasvavan ainakin Suomenlahdella. Vesistötulvien riskin on arvioitu kasvavan etenkin Etelä- ja Keski-Suomen suurissa vesistöissä. Sen sijaan pohjoisempana muutokset voivat olla lähitulevaisuudessa melko pieniä ja muutoksen suunta on epävarma. (Gregow ym. 2021)

Uudellamaalla sijaitsee kaksi merkittävää tulvariskialuetta, joista toinen on Helsingin ja Espoon rannikkoalue. Tulvariski liittyy korkeasta merivedenkorkeudesta aiheutuviin rannikkotulviin. Ilmastonmuutoksen arvioidaan kasvattavan meritulvien todennäköisyyttä jonkin verran vuosisadan puoliväliin mennessä ja selvemmin vuosisadan loppuun mennessä. (Gregow ym. 2021) Suomen ympäristökeskuksen laatiman yleispiirteisen meritulvakartan perusteella hiilidioksidin siirtoputken suunniteltu kulkureitti kulkee osin meritulvien riskialueella (Syke 2022). Vaikka siirtoputki onkin sijoitettu maan alle, voivat tulvat esimerkiksi lisätä korroosiota sekä aiheuttaa putkeen kohdistuvaa painetta veden liikkeistä ja maaperän muutoksista johtuen (Abegaz ym. 2024).

Hulevesitulvariski on Uudellamaalla nykyisellään melko suuri ja sen arvioidaan kasvavan. Rankkasateiden voimakkuuden arvioidaan lisääntyvän vuorokausisateiden osalta kertoimen 1,25–1,3 ja tuntisateiden osalta kertoimen 1,35–1,5 mukaisesti (Gregow ym. 2021). Myös hulevesitulvariski kohdistuu joiltain osin hiilidioksidin siirtoputken kulkureitille, ja sen ennustetaan kasvavan ilmastonmuutoksen seurauksena (Syke 2024b). Vaikutukset voivat kohdistua siirtoputken lisäksi myös hankkeen myötä rakennettaville ja päällystettäville alueille.

Hankealue ei sijaitse tunnistetulla vesistötulvan riskialueella (Syke 2025f). Vesistötulvien osalta ei ole saatavilla alueellista aineistoa ilmastonmuutoksen vaikutuksista.

Sopeutuminen

Meritulvariskin paikoittainen kohdistuminen hiilidioksidin siirtoputken alueelle huomioidaan tarvittavissa määrin suunnittelussa ja toteutuksessa. Lisäksi aiempaa voimakkaammat rankkasateet huomioidaan hulevesiratkaisujen mitoituksessa. Hulevedet tullaan viivästämään tontilla. Viivästysratkaisujen kapasiteetin suunnittelussa huomioidaan ilmastonmuutoksen vaikutukset korkeampana kapasiteettina. Hulevesiin mahdollisesti päätyvien epäpuhtauksien käsittelyyn on myös varauduttava.

16.3.6.2 Helle- ja paloriskit ja niihin sopeutuminen

Lisääntyvät ja pidentyvät helle- ja kuivuusjaksot lisäävät tyypillisesti teollisuuslaitosten palo- ja räjähdysriskiä. Erityisesti kemikaalivarastot voivat olla alttiita helteille. Lisäksi lämpötilojen noususta ja kuivien kausien yleistymisestä johtuva metsäpaloriskin lisääntyminen voi sekä aiheuttaa lisääntyneen paloriskin rakennetulle ympäristölle että lisätä palon leviämisen mahdollisuutta rakennuksista läheisille metsäalueille. Lämpötilojen nousu ja lisääntyvät helteet voivat vaikuttaa myös laitosten jäähdytystarpeeseen. (Hildén ym. 2021)

Ilmatieteen laitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin maanpintamallien avulla. Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että yleisesti metsäpaloriski tulee kasvamaan tulevina vuosikymmeninä, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaines kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä aikaisemman lumen sulamisen takia, mutta kuivimmat jaksot ajoittuvat edelleen myöhempään kesään.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ilmastonmuutos lisäksi lisää palavan aineksen määrää, kun lämpötila nousee ja kasvukausi pitenee. Vakavat metsäpalokaudet tulevat pysymään harvinaisina, elleivät kaikkein synkimmät ilmastonmuutosskenaariot toteudu. (Ilmatieteen laitos 2021) Metsäpalot eivät ole todennäköisesti merkittävä riski hankkeen toiminnoille. Metsää ei ole laitosten välittömässä läheisyydessä ja siirtoputki sijaitsee maan alla, eikä sen päälle istuteta metsää.

Sopeutuminen

Lämpötilojen nousu on otettava huomioon prosessin jäähdytystarvetta suunniteltaessa ja valittaessa teknisiä laitteita, mikäli niiden hyötysuhde muuttuu kohonneen lämpötilan vaikutuksesta. Työskentelytilojen jäähdytys on myös suunniteltava riittäväksi.

Helteen aiheuttaman paloriskin osalta sopeutumiskeinoja ovat riittävän sammutusjärjestelmän rakentaminen laitosalueelle, palamattomien rakennusmateriaalien käyttö tarpeellisissa paikoissa, suoja-alueiden jättäminen kriittisten alueiden ympärille ja paloturvallisuussuunnitelmien tekeminen. Helteen aiheuttama paloriski arvioidaan vähäiseksi huomioiden hankkeen laitteistot ja toiminta.

Maastopalojen ei arvioida aiheuttavan toiminnalle merkittävää vaaraa. Mutta maastopalon aikaan ilmanvaihdon ilma voi huonontua laitoksilla. Maastopalolla ei arvioida olevan vaikutusta siirtoputkeen, koska se sijaitsee maaperässä ja orgaaninen pintamaa ei ole siihen kosketuksissa.

Myrskyt voivat aiheuttaa talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toimintaan sähkökatkon. Laitoksilla varaudutaan pienimuotoisesti varavoimaan niin että toiminta voidaan tarvittaessa ajaa alas, mikäli sähkökatko on pitkä.

16.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen koko elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 721 000–742 000 tCO_2e (Taulukko 16-3). Vuositasolle jaettuna päästöt ovat VE1:ssä 28 900 tCO_2e, VE2:ssa 29 000 tCO_2e ja VE3:ssa 29 700 tCO_2e. Päästöjä muodostuu vähiten vaihtoehdossa VE1 ja eniten vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdossa VE3 päästöt nousevat muita vaihtoehtoja korkeammiksi nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetusten vuoksi. Vaihtoehdossa VE2 päästöt taas ovat vaihtoehdon VE1 päästöjä korkeammat suurempien louhinta- ja maaleikkausmäärien sekä nesteytetyn hiilidioksidin siirtoputken vaatiman suuremman materiaalimäärän vuoksi. Elinkaaripäästöistä noin 95 % aiheutuu toiminnan aikana. Rakentamisen aikaisten vaikutusten osuus on noin 4–5 %, ja sekä toiminnan päättymisen jälkeisten vaikutusten että kasvillisuuden ja maaperän hiilitasevaikutusten osuudet ovat vain prosentin murto-osan luokkaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 16-3. Arvio hankkeen 25 vuoden elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä ja hankkeen mahdollistamasta päästövähenemästä.

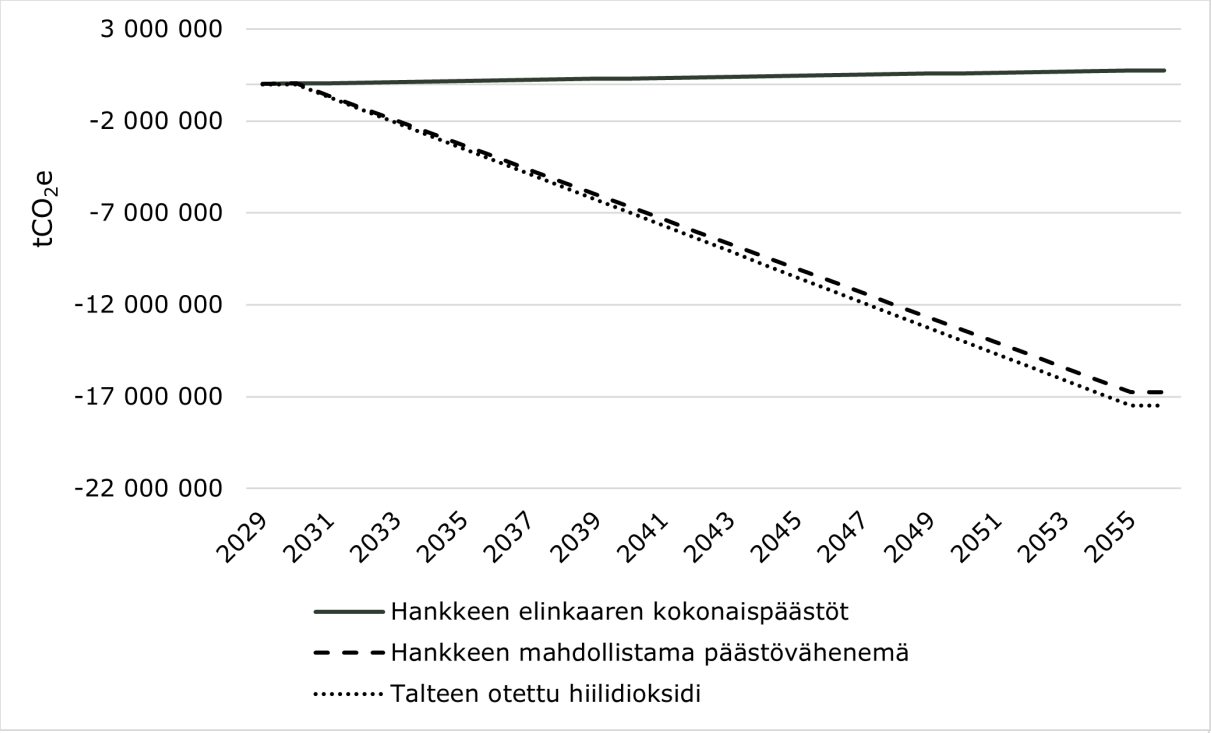
Tabell 16-3. Uppskattning av projektets utsläpp av växthusgaser under en livscykel på 25 år och den utsläppsminskning som projektet möjliggör.

Kasvihuonekaasupäästöt [tCO_2e]	**VE1**	**VE2**	**VE3**
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	31 200	34 800	32 700
Toiminnan aikaiset vaikutukset	688 000	688 000	707 000
Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	319	319	319
Vaikutukset puuston ja maaperän hiilitaseeseen	1 500	2 050	1 820
Hankkeen elinkaaren kokonaispäästöt	**721 000**	**726 000**	**742 000**
Talteen otettu hiilidioksidi	**-17 500 000**	**-17 500 000**	**-17 500 000**
Hankkeen mahdollistama päästövähenemä	**-16 800 000**	**-16 800 000**	**-16 800 000**

Suurin yksittäinen päästölähde ovat toiminnan aikaiset kuljetukset, joista aiheutuu noin 67–68 % koko hankkeen elinkaaren aikaisista päästöistä. Näistä päästöistä 95–99 % on peräisin nesteytetyn hiilidioksidin merikuljetuksista. Prosessissa käytettävien kemikaalien valmistuksen ja sähköenergian tuotannon epäsuorat päästöt muodostavat noin 16–17 % ja 11 % kokonaispäästöistä. Muiden päästölähteiden osuudet ovat vain noin 0–3 %.

Kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisen lisäksi hankkeessa syntyy talteen otetun hiilidioksidin myötä positiivinen ilmastovaikutus, joka on arvion perusteella negatiivista vaikutusta selvästi suurempi (Taulukko 16-3 ja Kuva 16-9). Päästövähenemän suuruus voidaan arvioida hankkeesta aiheutuvien päästöjen ja talteen otetun hiilidioksidin määrän erotuksena. Näin arvioituna hankkeen myötä talteen otettavan hiilidioksidin määrä ylittää hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt jo ensimmäisen toimintavuoden aikana. Vuosittainen päästövähenemä on hankkeen elinkaaripäästöt ja koko talteen otettu hiilidioksidimäärä huomioiden noin 670 000–671 000 tCO_2e, ja hankkeen elinkaaren aikana muodostuva päästövähenemä on yhteensä noin 16 800 000 tCO_2e. Jos tarkastellaan pelkästään fossiilisia päästöjä, joita on noin 55 % talteen otettavasta hiilidioksidin määrästä, ja verrataan niitä alueellisten päästöjen laskentasääntöjä noudattaen hankkeen suoriin ja energiankulutuksesta aiheutuviin päästöihin, on hankkeen mahdollistama vuotuinen päästövähenemä suuruudeltaan noin 385 000 tCO_2e. Hankkeen elinkaaren aikainen fossiilisten päästöjen vähenemä on noin 9 630 000 tCO_2e. Jos huomioidaan lisäksi nesteytetyn hiilidioksidin säiliöautokuljetusten vaikutus alueellisiin liikenteen päästöihin, on vaihtoehdon VE3 fossiilisten päästöjen vähenemä noin 384 000 tCO_2e vuodessa ja 9 610 000 tCO_2e hankkeen elinkaaren aikana.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-9. Hankkeesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen ja hankkeen mahdollistaman päästövähenemän ajallinen jakautuminen.

Bild 16-9. Fördelningen i tid av de växthusgasutsläpp som orsakas av projektet och av de utsläppsminskningar som projektet möjliggör.

Talteen otettavan hiilidioksidin fossiilinen osuus huomioiden potentiaalinen vuosittainen päästövähenemä vastaisi noin 7 % Uudenmaan vuoden 2023 kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 23 % maakunnan vuoden 2023 kaukolämmön päästöistä. Riippuen sekä fossiilisten polttoaineiden osuudesta Vantaalla kulutetun kaukolämmön tuotannossa että tuotetun energian kulutuksen jakautumisesta Vantaan ja Helsingin kaupunkien kesken, päästövähenemä voi vastata joko kaikkia tai lähes kaikkia Vantaan kaupungin kaukolämmön päästöjä.

Potentiaalisen päästövähenemän laskenta perustuu siihen oletukseen, että suunniteltu 700 000 tonnin vuotuinen talteenottomäärä toteutuu ja kaikki talteen otettu hiilidioksidi pysyy varastoinnin jälkeen poissa ilmakehästä. Nesteytetty hiilidioksidi kuljetetaan laivakuljetuksilla johonkin vaihtoehtoisista terminaaleista, joista se siirretään putkia pitkin mantereella tai merenpohjan alapuolella sijaitseviin geologisiin muodostumiin kuten suolaisiin pohjavesikerrostumiin tai ehtyneisiin öljy- ja kaasuesiintymiin. Hankkeen menestyminen riippuu itse talteenottoprosessin toiminnan lisäksi näiden varastojen ja nesteytetyn hiilidioksidin siirron toimintavarmuudesta. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus pysyvää hiilenpoistoa, hiiliviljelyä ja hiilen varastointia tuotteisiin koskevasta unionin sertifiointikehyksen perustamisesta määrittelee raamit hyväksytyille varastoille.

Geologista varastoa ei ole vielä valittu tälle hankkeelle. Yleisesti pysyvien hiilidioksidivarastojen vuotoriskejä hallitaan merenpohjassa sijaitsevan täyttöyhteen vuodonilmaisimilla ja täyttöputken paineen analysoinnilla. Hiilidioksidin pumppaamisessa merenpohjaan hyödynnetään samoja koeteltuja teknologisia ratkaisuja kuin öljyn- tai maakaasun

Copyright © AFRY Finland Oy

poraamisessa merenpohjasta. Pysyvien hiilidioksidivarastojen taustalla toimii em. aloilla toimivia yrityksiä, joilla on kokemusta ja osaamista vastaavasta toiminnasta samalla alueella. Riskit hiilidioksidin vapautumiseen merenpohjan varastosta ovat hyvin alhaiset teknologioiden kypsyyden ja matalan seismisen aktiivisuuden vuoksi.

IPCC:n raportin mukaan geologisella varastoinnilla saavutettava hiilidioksidin pidätyskyky asianmukaisesti valituissa ja ylläpidetyissä varastoissa on hyvin todennäköisesti yli 99 % 100 vuoden aikajaksolla ja todennäköisesti yli 99 % 1000 vuoden aikajaksolla. Pidätyskyvyn arvioidaan olevan samankaltainen sekä suolaisen pohjaveden kerrostumissa että öljy- ja maakaasukerrostumissa. Kokemukset luonnollisista öljy-, kaasu- ja hiilidioksidimuodostumista ja maakaasun varastoinnista sekä ymmärrys hiilidioksidin varastoinnin fysikaalisista, kemiallisista ja mekaanisista perusteista yhdessä simulaatiotulosten kanssa tukevat käsitystä geologisen varastoinnin toimivuudesta. (Metz ym. 2005)

Maailmanlaajuisesti on jo lukuisia käytössä olevia varastoja, mutta pitkäaikaisesta varastoinnista ei ole vielä käytännön kokemusta (Ajayi ym. 2019). Pisimpään toiminnassa on ollut Norjan Sleipnerin vuonna 1996 alkanut varastointihanke, jossa on pumpattu vuosittain noin 0,9 Mt hiilidioksidia merenpohjan alapuolella sijaitsevaan maanalaiseen muodostumaan. Hankkeesta vastaavan toimijan julkaisemien tietojen mukaan hankkeessa on onnistuneesti varastoitu suunnitelmien mukainen määrä hiilidioksidia, ja ensimmäisten 20 toimintavuoden jälkeen julkaistun analyysin mukaan hiilidioksidia ei ole päässyt vuotamaan ilmakehään (Furre ym. 2017). Myöhemmin julkaistusta raportista käy kuitenkin ilmi, että hiilidioksidi on päässyt leviämään maan alla varsinaisen varastointialueen ulkopuolelle (Furre ym. 2024). Jotkin tahot ovatkin kyseenalaistaneet menetelmän luotettavuuden vedoten esimerkiksi varastoidun hiilidioksidin käyttäytymisen ennakoimisen vaikeuteen (Hauber 2023).

Kasvihuonekaasupäästölaskennan tulosten vertailun perusteella hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikkien toteutusvaihtoehtojen osalta suuresti positiiviseksi (Taulukko 16-4Taulukko 16-4. Hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.). Kohteen herkkyys arvioidaan suureksi, sillä hankkeen voidaan katsoa olevan alueellisten ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta merkittävä. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan kohtalaisen positiivinen. Hankkeen mahdollistamalla päästövähenemällä on merkittävä vaikutus kunnallisen ja maakunnallisen tason päästöihin. Hiilidioksidin geologisen varastoinnin pysyvyydestä, hiilidioksidin kuljetusinfrastruktuurin toimintavarmuudesta ja koko toimitusketjun taloudellisesta kannattavuudesta on kuitenkin vielä hyvin vähän käytännön kokemusta, joten positiivisten ilmastovaikutusten muodostumiseen liittyy jonkin verran epävarmuutta. VE0:lla ei arvioida olevan suoria ilmastovaikutuksia. Hankkeen jäädessä toteuttamatta sen potentiaaliset positiiviset vaikutukset jäävät kuitenkin toteutumatta. Ilmastonmuutoksella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta hankkeen toteuttamiselle, mikäli suunnittelussa otetaan riittävät sopeutumistoimet huomioon.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 16-4. Hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 16-4. Betydelsen av konsekvenserna för klimatet i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen				Muutoksen suuruus				Positiivinen
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri					VE0		VE1 VE2 VE3		
	Erittäin suuri									

16.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa käytetyt materiaalimäärät, työkoneiden käyttötunnit, kuljetusetäisyydet ja -tavat sekä sähkön ja kemikaalien kulutukset perustuvat ennen hankkeen toteutusta tehtyihin arvioihin. Niihin liittyy siten huomattava määrä epävarmuutta. Erityisesti rakentamisen aikaisten ja toiminnan päättymisen jälkeisten päästöjen arvioimiseen oli aikaisen suunnitteluvaiheen takia saatavilla hyvin rajallisesti tietoa rakennusmateriaaleista sekä rakentamis- ja purkamisprosesseista. Näiden elinkaarivaiheiden päästöt voivat siten olla todellisuudessa arvioitua suuremmat. Niiden vaikutus on kuitenkin toiminnan aikaisia vaikutuksia selvästi vähäisempi. Myös osa toiminnan aikana käytettävistä kemikaaleista ja materiaaleista on rajattu laskennan ulkopuolelle riittävän tarkan suunnittelutiedon puuttuessa.

16.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeella on jo itsessään positiivisia ilmastovaikutuksia. Hiilidioksidin talteenotto ja pysyvä varastointi vähentää hiilidioksidin määrää ilmakehässä verrattuna tilanteeseen, jossa sitä ei otettaisi talteen. Hankkeesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä on kuitenkin mahdollista edelleen vähentää.

Hankkeen päästöistä selvästi suurin osa aiheutuu talteen otetun ja nesteytetyn hiilidioksidin laivakuljetuksista vastaanottoterminaaleihin. Siten myös merkittävin päästövähennyspotentiaali liittyy hiilidioksidin kuljetustapojen- ja etäisyyksien optimointiin. Lyhyemmällä kuljetusetäisyydellä tai fossiilivapaalla energialla toimivia kuljetusvälineitä hyödyntämällä hankkeen elinkaaripäästöjä voitaisiin merkittävästi pienentää. Vaihtoehdon VE1 vuotuisten toiminnasta aiheutuvien päästöjen määrä esimerkiksi vaihtelee välillä 22 600 tCO_2e ja 30 400 tCO_2e riippuen laskennassa käytettävästä vastaanottoterminaalista. Vaikutusarvioinnissa on käytetty keskimääräistä etäisyyttä kolmeen vaihtoehtoiseen sijaintiin.

Toiseksi suurimpaan päästölähteeseen, prosessissa käytettävien kemikaalien epäsuoriin päästöihin, ei voi kovin suuresti vaikuttaa. Merkittävimmät kulutuskemikaalit ovat lipeä ja amiiniliuotin. Lipeän kulutuksesta aiheutuvista epäsuorista päästöistä suurin osa on

Copyright © AFRY Finland Oy

peräisin valmistuksen sähköenergian kulutuksesta, joten valmistukseen käytetyn sähköenergian alkuperällä on suuri vaikutus päästöjen määrään. Amiiniliuottimen epäsuorista päästöistä suurin osa taas on peräisin valmistukseen käytettävistä raaka-aineista ammoniakista ja etyleenioksidista. Ammoniakin valmistus on energiaintensiivistä, ja siitä aiheutuu myös huomattava määrä suoria hiilidioksidipäästöjä. Etyleenioksidin valmistuksen päästöt taas liittyvät suurelta osin etyleenin valmistusprosessissa syntyviin hiilidioksidi- ja metaanipäästöihin.

Kolmanneksi suurimpaan kasvihuonekaasupäästöjen lähteeseen, sähköenergian epäsuoriin päästöihin, ei voi juurikaan vaikuttaa. Vaikutusarvioinnissa sähköenergian on oletettu olevan tuulivoimaa, joka on tuotannon aikana käytännössä täysin päästötöntä, mutta jonka tuottamisesta aiheutuu kuitenkin elinkaaren aikaisia päästöjä esimerkiksi tuulivoimaloiden materiaalien valmistuksesta ja tuulivoimapuistojen rakentamisesta. Toisen merkittävän päästöttömän sähköenergian lähteen, ydinvoiman, elinkaaripäästöt ovat tuulivoiman kanssa samaa luokkaa (Schlömer ym. 2014). Vesi- ja aurinkovoiman elinkaaripäästöt ovat hieman korkeammat.

Copyright © AFRY Finland Oy

17 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN, JÄTTEET JA SIVUTUOTTEET

YHTEENVETO

- Hankkeen suurimmat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat rakentamisen aikana hankkeen materiaalitarpeen, puunpoistotarpeen sekä vapautuvan ylijäämälouheen ja -maa-ainesten vuoksi.
- Toiminnan aikana hanke kuluttaa luonnonvaroja prosessin raaka-aineiden ja -kemikaalien muodossa. Merkittävimmät jätteet ja sivuvirrat syntyvät talteenottolaitoksen toiminnasta, josta osa on myös vaarallista jätettä.
- Toiminnan päättyessä rakenteiden purkamisesta ja prosessilaitteiston tyhjentämisestä syntyy merkittävä määrä jätettä. Hankkeen elinkaaren aikana aiheutuvien jätteiden ympäristövaikutusten arvioidaan olevan vain vähäisiä.
- Hankkeen vaikutuksen merkittävyys luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kaikkien hankevaihtoehtojen VE1, VE2 ja VE3 osalta vähäiseksi negatiiviseksi.

17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Luonnonvara tarkoittaa kaikkea luonnossa olevaa, mitä ihminen pystyy hyödyntämään. Luonnonvaroja on uusiutuvia tai uusiutumattomia riippuen siitä, onko kyseessä rajallinen varanto. Toinen jako voidaan tehdä aineettomien ja aineellisten luonnonvarojen välillä. Aineellisia luonnonvaroja ovat esimerkiksi metsät ja metallit, joista metsät ovat uusiutuva ja metallit uusiutumaton luonnonvara. Tuuli on esimerkki aineettomasta luonnonvarasta. Luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen tukee kansallisia ja kansainvälisiä tavoitteita, joilla pyritään pysäyttämään luontokato ja luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen. Hankkeen toteuttamisesta syntyy jätteitä ja sivutuotteita, joiden määrä ja laatu käsitellään myös tässä luvussa, sillä luonnonvarojen kestävä käyttö ja jätteiden syntymisen ehkäisy ja jätehuolto ovat tiiviisti yhteydessä toisiinsa.

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen tarkasteltiin arvioimalla yleisellä tasolla hankkeen materiaalitarvetta ja hankkeen vapauttamia materiaalivirtoja sekä niiden hyödyntämis- ja kierrätysmahdollisuudet koko hankkeen elinkaaren ajalta resurssiviisaus huomioiden.

Hanke estää vaikutusalueellaan esiintyvien luonnonvarojen hyödyntämisen elinkeinoissa ja virkistyskäytössä, mikäli niiden käyttö rajoittuu hankkeen rakenteiden viemiltä maa-aloilta tai hanke estää muutoin hyödyntämiseen vaadittavan toiminnan. Vaikutuksia tarkasteltiin paikkatietopohjaisesti arvioimalla vaikutukset metsä- ja peltopinta-alojen hyödyntämiseen metsä- ja maataloudessa. Lisäksi paikkatietoaineiston avulla tarkasteltiin hankealueella ja sen läheisyydessä hyödynnettäviä luonnonvaroja, kuten maa- ja kiviaineksia.

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu rakentamisen ja käytön aikana muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden määrien, laadun sekä hyötykäyttö- ja kierrätysratkaisujen perusteella.

Copyright © AFRY Finland Oy

Herkkyyskriteeristönä käytettiin hankkeen vaatimien ja alueella esiintyvien luonnonvarojen, joihin hankkeesta aiheutuu vaikutuksia, herkkyyttä (luonnonvaran niukkuus, uusiutuvuus, kierrätettävyys, luonnonvaran hyödyntämisen mahdollisuudet hankealueella ja sen lähiympäristössä). Muutoksen suuruuden kriteeristönä tarkasteltiin vaikutuksen voimakkuutta ja pitkäaikaisuutta (muutokset luonnonvaran hyödyntämisen mahdollisuuksissa, muutokset luonnonvaran uusiutumisessa tai uudelleenkäytössä, syntyvän jätteen määrä ja laatu, vaikutuksen pysyvyys).

17.2 Nykytila

Hankkeen toimintojen läheisyyteen ei sijoitu voimassa olevia maa- tai kiviainesten ottolupia, turvetuotantoa tai kaivostoimintaa (Syke 2025h, Syke 2025i, TUKES 2023). Jätevoimalan alueelta on otettu kiviaineksia kahdelta ottoalueelta, joiden ottoluvat ovat päättyneet vuosina 2011 ja 2012. Alueelle ei sijoitu kiviainesvarantoja. (Syke 2025h)

Jätevoimalan alueelle suunniteltu hiilidioksidin talteenottolaitos sekä hankevaihtoehdossa VE2 ja VE3 hiilidioksidin nesteytyslaitos sijoittuvat puustoisille alueille. Vaikutusarviossa poistettavaa puustoa on tarkasteltu luonnosta saatavana hyödykkeenä, jolla on arvoa esimerkiksi materiaalina, ekosysteemipalveluna tai virkistysarvona, riippumatta siitä, onko metsä virallisesti metsätalouskäytössä. Metsäalueet ovat lähellä teollisia toimintoja ja valtateitä, eikä alueella siten arvioida olevan merkittävää virkistyskäyttöä esimerkiksi kotitarvekeräilyn muodossa.

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 hiilidioksidin siirtoputken vaihtoehtoisen reittiosuuden A alueelle sijoittuu laajoja peltoalueita, joissa harjoitetaan maataloutta. Vaihtoehtoinen reittiosuus B sijoittuu huomattavasti lyhemmältä matkalta peltoalueelle. Reittiosuus A kulkee peltoalueen poikki noin kahden kilometrin matkan. Muutoin hiilidioksidin siirtoputki ja reittiosuus B sijoittuvat pääosin tiestön varteen alueelle, joka on osin puustoista.

Vuosaaren sataman alueella nestemäisen hiilidioksidin varasto sekä hankevaihtoehdossa VE1 myös nesteytyslaitos sijoittuvat rakennetuille alueille, joilla ei ole maa-alan lisäksi muuta hyödynnettävää luonnonvaraa.

17.3 Vaikutusten arviointi

17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen rakentamiseen tarvittavia tavanomaisia teollisuuslaitoksen rakennusmateriaaleja ovat muun muassa betoni, teräs ja puu. Lisäksi tarvitaan esimerkiksi erilaisia lämmön- ja äänieristemateriaaleja, pintamateriaaleja sekä teknistä infrastruktuuria, kuten putkistoja ja kanavia sekä kaapeleita. Päämateriaalit ovat tavallisesti metalleja kuten terästä, alumiinia ja kuparia, sekä muovia. Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen ja välivarastoinnin rakentaminen vaatii vastaavia materiaaleja kuin talteenottolaitoksen. Hiilidioksidin siirtoputki rakentuu kaasumaisen ja nestemäisen hiilidioksidin siirtoputkesta. Kaasumaisen hiilidioksidin siirtoputki on teräksinen ja nestemäisen hiilidioksidin siirtoputki hiiliteräksinen. Rakennusmateriaalien tarpeen näkökulmasta hankevaihtoehtojen välinen vertailu riippuu hiilidioksidin siirtämisestä talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen/välivaraston välillä; VE1:ssä kaasumaisen hiilidioksidin siirtoputki on halkaisijaltaan pienempi kuin VE2:ssa nestemäisen hiilidioksidin siirtoputki ja VE3:ssa siirtoputkea ei rakenneta. Materiaalitarpeessa ei arvioida kuitenkaan olevan merkittävää eroa hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 tai siirtoputken vaihtoehtoisten reittiosuuksien A tai B välillä. Arvioidut

Copyright © AFRY Finland Oy

päärakennusmateriaalit, betoni, teräs, hiiliteräs ja muut metallit ovat pitkälti kierrätettäviä. Etenkin betonille on myös monipuolisia uusiokäyttömahdollisuuksia. Käytettävät rakennusmateriaalit eivät ole erityisen niukkoja resursseja.

Materiaalitarpeen lisäksi hankkeella on vaikutuksia paikallisiin luonnonvaroihin. Hankkeen rakentamisen myötä talteenottolaitoksen ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueilta louhitaan merkittävät määrät kiviainesta, jonka käsittely on merkityksellistä luonnonvarojen kestävän käytön näkökulmasta. Louhintamäärä talteenottolaitoksen alueelta on noin 350 000 m^3 ja nesteytyslaitoksen alueelta noin 90 000 m^3. Lisäksi hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputken reitillä joudutaan todennäköisesti louhimaan, koska reitti kulkee osin kallioleikkauksen vieressä esimerkiksi Mustavuoren kohdalla. Yhteenlaskettuna putken varrelta louhintaa tehdään arviolta noin kilometrin matkalta kolmen metrin syvyydelle asti, jolloin louhintamäärä on noin 4 500 m^3. Eniten kiviaineksia vapautuu hankevaihtoehdon VE2 rakentamisesta ja vähiten vaihtoehdon VE1 rakentamisesta. Noin kolmasosa talteenottolaitoksen alueella louhitusta kalliosta murskataan jätevoimalan alueella rakennustyömaan käyttöön, jolloin vältetään muualta louhittavan kiviaineksen tarvetta. Louhe, jota ei hyödynnetä jätevoimalan alueella, kuljetetaan muualle hyödynnettäväksi.

Talteenotto- ja nesteytyslaitosten alueiden tasauksessa vapautuu vähäisiä määriä maa-aineksia. Merkittävin maa-ainesmäärä vapautuu siirtoputken varrelta. Reittivaihtoehdossa A maata kaivetaan noin 29 000 m^3 ja B:ssä noin 34 000 m^3, joista suurin osa hyödynnetään putkikaivannon täytössä.

Rakentamisesta syntyy tavanomaisia rakentamisen jätteitä, kuten ylijäämämateriaaleja ja pakkausmateriaaleja. Ylijäämämateriaalit ovat vastaavia, kuin rakentamisessa käytettävät materiaalit, ja pakkausmateriaalit ovat lähinnä pahvia, muovia ja puuta. Lisäksi voi syntyä vähäisiä määriä vaarallista jätettä mm. maali- tai pinnoitemateriaaleista. Ylijäämämaat ja kiviainekset luokitellaan jätteeksi silloin, kun niille ei ole osoittaa selkeää käyttötarkoitusta.

Siirtoputken varrelle sijoittuu Maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) kohteita, jotka osoittavat mahdollisesti pilaantuneita, pilaantuneiksi todettuja, puhdistettuja tai puhtaaksi todettuja alueita (Luku 13.2.1.4, Syke 2025j). Tämän vuoksi on mahdollista, että siirtoputken reitiltä kaivettavien maiden joukossa on haitta-aineita kohonneina pitoisuuksina sisältäviä maa-aineksia erityisesti Vuosaaren sataman alueella.

Rakentamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti. Hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet ja vaaralliset jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelykeskukseen. Vastaanottaja hoitaa käsittelyn lupaehtojensa mukaisesti, eivätkä käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset kuulu tämän vaikutusten arvioinnin laajuuteen. Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Rakennettavilta metsäisiltä alueilta poistetaan puusto. Talteenottolaitos sijoittuu puustoiselle alueelle nykyisen jätevoimalan pohjoispuolelle. Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös nesteytyslaitos sijoittuu pääosin puustoiselle alueelle nykyisen jätevoimalan kaakkoispuolelle. Hankevaihtoehdon VE1 nesteytyslaitos sekä nestemäisen hiilidioksidin varasto kaikissa hankevaihtoehdoissa sijoittuu rakennetulle alueelle. Siirtoputken rakentaminen voi väliaikaisesti ja paikallisesti vaikuttaa peltoalueiden viljelyyn, mikäli rakentaminen tapahtuu kesäaikana. Karttatarkastelun perusteella hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2

Copyright © AFRY Finland Oy

siirtoputki reittiosuuden A mukaisesti sijoittuu noin 2,1 kilometrin pituudelta peltoalalle ja noin 3,7 kilometrin pituudelta puustoisen alueen rajalle. Reittiosuuden B mukaisesti siirtoputki sijoittuu noin 250 metrin pituudelta peltoalueelle ja 3,8 kilometrin pituudelta puustoisen alueen rajalle.

Siirtoputken rakentamisen ajaksi käytöstä poistuvan peltoalan laskennassa rakennusalueen leveytenä on käytetty kahdeksaa metriä. Puuston poistotarvetta arvioitaessa on oletettu, että siirtoputken reittilinjauksen kulkiessa Natura 2000 -alueen ja kiinteiden muinaisjäännösten aluerajausten vieressä, puustoa ei poisteta lainkaan (reittiosuus B). Vuosaaressa Mustavuoren arvokkaan kallioalueen ja uhanalaisen luontotyypin vierellä (yhteensä noin 1 km) puustoa poistetaan rakentamisen takia korkeintaan 2,5 metrin leveydeltä. Muutoin puustoisen alueen vierelle sijoittuessaan (noin 1,9 km matkalla) puustoa poistetaan rakentamisen takia korkeintaan kahdeksan metrin leveydeltä. Arviot hankkeen vaikutuksista metsä- ja peltoalaan (Taulukko 17-1) on tehty konservatiivisesti varovaisuusperiaatetta noudattaen.

Taulukko 17-1. Hankkeen vaikutus metsä- ja peltoalaan. Vaikutus peltoalaan on ainoastaan rakentamisen aikainen ja siirtyy siirtoputken rakentamisen edetessä. Vaikutus metsäalaan on koko hankkeen toiminnan aikainen.

Tabell 17-1. Projektets konsekvenser för skogs- och jordbruksarealen. Konsekvenser för åkerarealen uppstår endast under byggtiden och upphör när byggandet av rörledningen fortskrider. Effekten på skogsarealen gäller under projektets hela driftstid.

	VE1		VE2		VE3	
	Metsäala [ha]	Peltoala [ha]	Metsäala [ha]	Peltoala [ha]	Metsäala [ha]	Peltoala [ha]
Talteenottolaitos	2,5	0	2,5	0	2,5	0
Siirtoputki reittiosuus A / B	1,8 / 1,5	1,7 / 0,2	1,8 / 1,5	1,7 / 0,2	0	0
Nesteytyslaitos	0	0	1,5	0	1,5	0
Välivarasto	0	0	0	0	0	0
Yhteensä (siirtoputken reittiosuus A / B)	4,3 / 4,0	1,7 / 0,2	5,8 / 5,5	1,7 / 0,2	4,0	0

17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeella on toiminnan aikana tarpeita erilaisille luonnonvaroille ja materiaaleille esimerkiksi prosessikemikaaleina. Hiilidioksidin talteenottolaitos kuluttaa toiminnan aikana demineralisoitua vettä (16 000 m^3/a) ja erilaisia kemikaaleja, muun muassa amiinipohjaisia liuoksia, aktiivihiiltä, katalyyttejä, korroosionestoaineita, jäähdytysaineita ja puhdistusaineita (Taulukko 3-3). Lisäksi talteenottolaitoksella käytetään talousvettä arviolta 16 000 m^3/a. Hiilidioksidin nesteytyslaitoksen käyttö vaatii jäähdytysainekemikaalin käyttöä, jonka laatu ja määrä tarkentuvat myöhemmin. Lisäksi talousvedenkulutuksen arvioidaan olevan 8 000 m^3/a. Kaikkien hankkeen osien huolto- ja kunnossapitotoimiin kuluu pieniä määriä vastaavia materiaaleja kuin rakennusvaiheessa on käytetty.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen toiminnasta syntyy tavanomaista metallijätettä (4 000 t/a) ja suodattimia (5 t/a) sekä huolto- ja kunnossapitotoimiin ja kuljetuksiin liittyviä jätteitä. Lisäksi syntyy vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa amiinijätettä (130 t/a), kemikaalijätettä (6 200 l/a) ja jäteöljyä (400 l/a). Nesteytyslaitoksen tai siirtoputken toiminnasta ei synny merkittäviä määriä jätettä.

Jätteet varastoidaan asianmukaisesti eri jätejakeittain siten, että niistä ei voi aiheutua roskaantumista tai ympäristön pilaantumista. Vaarallisia jätteitä ei sekoiteta keskenään. Jätteet pyritään käsittelemään etusijajärjestyksen mukaisesti. Hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet ja vaaralliset jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelykeskukseen. Vastaanottaja hoitaa käsittelyn lupaehtojensa mukaisesti, eivätkä käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset kuulu tämän vaikutusten arvioinnin laajuuteen. Toimittaessa edellä kuvatusti, toiminnan aikaisista jätteistä arvioidaan aiheutuvan vain vähäisiä ympäristövaikutuksia.

Talteenottolaitoksen savukaasujen esikäsittelyssä savukaasujen jäähdytyksessä ja kosteudenpoistossa syntyvät jätevedet (korkeintaan 300 000 m^3/a) voidaan käsittelyn jälkeen käyttää jätevoimalan alueella vettä käyttävissä prosesseissa tai johtaa jätevesiviemäriin, amiinivesiä (450 m^3/a) lukuun ottamatta, jotka kuljetetaan säiliöautokuljetuksilla jatkokäsittelyyn. Nesteytyslaitoksen sivuvirtana syntyvä nesteyttämättä jäänyt kaasu (hiilidioksidi/typpi) ohjataan ulkoilmaan poistoputken kautta. Toiminnan aikaisista sivuvirroista ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueet pysyvät puuttomina hankkeen toiminnan ajan, eikä alueen puustoa voida käyttää hyödykkeenä. Myöskään hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 siirtoputken alueella ei voida sen metsäisillä osuuksilla kasvattaa suurikokoisia puita. Peltoalueilla ei ole toiminnan aikana rajoituksia maatalouteen.

17.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättyessä talteenotto- ja nesteytyslaitos sekä nesteytetyn hiilidioksidin varastosäiliöt puretaan. Siirtoputki todennäköisesti jää toiminnan päättyessä maaperään. Purkujätteet ovat vastaavia, kuin rakennusmateriaalit (ks. luku 17.3.1). Myös tavanomaisten ja vaarallisten jätteiden varastot sekä prosessilaitteistossa olevat aineet tyhjennetään. Purkamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti. Hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet ja vaaralliset jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelykeskukseen. Vastaanottaja hoitaa käsittelyn lupaehtojensa mukaisesti, eivätkä käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset kuulu tämän vaikutusten arvioinnin laajuuteen. Toiminnan päättymisen jälkeen muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen alueilta puuston arvioidaan poistuvan pysyvästi, sillä teollisuuslaitosten alueet asfaltoidaan ja aiempi kasvualusta muokataan. Siirtoputken alueelle ei aiheudu tai jää toiminnan päättyessä rajoituksia maatalouden harjoittamiseen tai puuston kasvattamiseen ja hyödyntämiseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

17.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Jos hanketta ei toteuteta (VE0), jäävät kielteiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen (kuluvat materiaalit, ylijäämäkiviainekset, puuston poisto ja käytön aikaiset rajoitukset puustoon, rakentamisen aikaiset rajoituksen maatalouteen) toteutumatta. Vaikutusarvion laatimishetkellä alueen käyttöön ei ole suunnitteilla muita toimintoja, joten on todennäköistä, että ilman hankkeen rakentamista alue pysyisi nykyisen kaltaisessa tilassa ja käytössä. Jos hanketta ei toteuteta, ei myöskään siihen liittyviä jätteitä tai sivutuotteita synny.

17.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen syntyvät materiaalitarpeesta, ylimääräisen kiviaineksen syntymisestä sekä rajoituksista alueelta poistettavan puuston hyödyntämiseen.

Kohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE3. Alueen luonnonvaroja voidaan hyödyntää pienimuotoisessa metsäteollisuudessa ja maanviljelyssä. Hankkeen lähialueille sijoittuu vastaavia metsä- ja peltoalueita kuin hankealueelle, ja niiden luonnonvaroja voidaan hyödyntää vastaavasti. Alueella ei ole tunnistettu muuta luonnonvaroja hyödyntävää elinkeinotoimintaa. Alueella ei ole tunnistettu merkittävää luonnonvaroja hyödyttävää virkistyskäyttöä.

Muutoksen suuruus arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi negatiiviseksi. Hanke vaatii kaikissa toteuttamisvaihtoehdoissaan runsaasti erilaisia materiaaleja, joista kuitenkin valtaosa on kierrätettävissä tai uusiokäytettävissä eivätkä ne ole erityisen niukkoja resursseja. Materiaalitarve on suurin hankevaihtoehdolla VE2 ja pienin VE3, erona siirtoputki. Rakentamisen myötä louhitaan runsaasti kiviaineksia, joista vain osa voidaan hyödyntää rakentamisessa. Muut louheet kuitenkin hyödynnetään muussa kohteessa. Eniten kiviaineksia vapautuu hankevaihtoehdon VE2 ja vähiten hankevaihtoehdon VE1 rakentamisesta. Hanke estää paikallisten metsävarantojen hyödyntämisen pitkäaikaisesti hiilidioksidin talteenottolaitoksen, hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen sekä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputken alueilta. Eniten alueen puuston hyödyntämiseen vaikuttaa hankevaihtoehto VE2 ja vähiten VE3. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 siirtoputki aiheuttaa rakentamisen aikaisia paikallisia rajoituksia maanviljelyyn. Rakentamisen ajaksi mahdollisesti käytöstä poistuvassa peltoalassa ei ole eroja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä, mutta reittiosuus A vie enemmän peltoalaa verrattuna reittiosuuteen B. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja syntyvän jätteen määrässä, laadussa tai käsittelyssä, eikä siten niistä aiheutuvista vaikutuksista. Erityisesti vaaralliset jätteet ja todennäköisesti rakentamisen aikana muodostuvat haitta-ainepitoiset maa-ainekset ovat merkittäviä jätteiden vaikutuksia ajatellen.

Kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus huomioituna hankkeen vaikutuksen merkittävyys luonnonvarojen hyödyntämiseen on kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäinen negatiivinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 17-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 17-2. Betydelsen av konsekvenserna för utnyttjande av naturresurser i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1 VE2 VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

17.5 Arvioinnin epävarmuudet

YVA-menettelyn aikana hankkeen rakentamisen tarkempaa suunnittelua ei ole tehty, joten materiaalivalinnat, ylijäämälouheen hyödyntämiskohteet ja siten kierrätys- ja uusiokäytön mahdollisuudet tarkentuvat vasta suunnittelun edetessä. Arviointi on tehty perustuen oletuksiin ja yleistyksiin tavanomaisista materiaaleista. Suunnittelun edetessä tekniset tiedot voivat joiltain osin muuttua, millä voi olla vaikutuksia myös syntyvien jätteiden määriin, jotka ovat arviointihetkellä alustavia arvioita.

17.6 Vaikutusten lieventäminen

Materiaali- ja energiatehokkuus huomioimalla hanketta suunnitellessa ja rakentaessa voidaan edistää resurssitehokkuutta ja luonnonvarojen kestävää käyttöä. Mahdollisuuksien mukaan voidaan hyödyntää uusio- ja kierrätysmateriaaleja, tai suosia rakennusmateriaaleja, jotka hankkeen toiminnan päättyessä voidaan kierrättää tai uusiokäyttää. Ylijäämälouheen ja maa-ainesten hyötykäyttö muussa maanrakentamisessa on resurssitehokasta ja vaikuttaa myönteisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Jätteiden syntymistä rakentamisen, purkamisen ja laitoksen prosessin toiminnasta pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella, eli raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Ne jätteet, joiden syntymistä ei voida estää, lajitellaan jätelain (646/2011) etusijajärjestyksen mukaisesti ensisijaisesti uudelleenkäytettäväksi, hyödynnettäväksi materiaalina, hyödynnettäväksi energiana tai loppusijoitettavaksi. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja sivuvirroista. Jätteet varastoidaan lajitellusti tavanomaiset ja vaaralliset jätteet erillään asianmukaisissa keräilyastioissa. Nestemäisten jätteiden varastoissa on asianmukaiset suojavarustelut, kuten valuma-altaat ja imeytysaineita. Myös jätteitä siirrettäessä huomioidaan, ettei mahdollisia vuotoja pääse maaperään tai pohjaveteen. Maaperän ja pohjaveden pilaantumisen estäminen on huomioitava myös rakennettaessa alueille, joissa

Copyright © AFRY Finland Oy

esiintyy haitta-ainepitoisia maa-aineksia. Jätevirtojen hävittämistä Vantaan Energian korkealämpölaitoksessa selvitetään, jolloin jätevirtojen kuljetuksen tarve vähenisi.

Copyright © AFRY Finland Oy

18 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET

YHTEENVETO

- Hiilidioksidin talteenotto ei lisää merkittävästi jätevoimalan alueen toimintojen suuronnettomuusriskejä (VE1, VE2, VE3).
- Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston ja siirtoputken vuodot tunnistettiin riskiksi, jolla on rajattuja ympäristövaikutuksia. Onnettomuuden merkittävät seuraukset rajautuvat laitoksen ja sataman alueelle.
    - Hiilidioksidi ei ole vaaralliseksi luokiteltu kemikaali. Nestemäinen hiilidioksidi on kylmää. Kaasumainen hiilidioksidi on ilmaa raskaampaa.
    - Merkittävimmät onnettomuusriskit liittyvät hiilidioksidin nesteytykseen joko jätevoimalan alueella tai Vuosaaren satamassa, nestemäisen hiilidioksidin varastointiin Vuosaaren satamassa ja siirtoon laivaan (bunkraukseen).
- Mallinnuksen tulosten perusteella nesteytetyn hiilidioksidin vuoto ei ylety jätevoimalan alueella laitosalueen ulkopuolelle. Satama-alueella nesteytetyn hiilidioksidin vuoto ei ylety haitallisissa pitoisuuksissa asuinalueille tai sataman matkustajaliikennelaitureille.
- Rakentamiseen liittyvät onnettomuudet ovat samankaltaiset kaikissa vaihtoehdoissa. Onnettomuustilanteita voi syntyä työskenneltäessä hiilidioksidiputken tai sähköverkon läheisyydessä, pohjavesialueella tai alitettaessa puroja. Onnettomuudet ovat epätodennäköisiä noudatettaessa ohjeita ja määräyksiä, jotka koskevat maankaivua näillä alueilla. VE3:ssa siirtoputken kaivutöiden aiheuttamaa onnettomuusriskiä pohjavedelle tai puroympäristön laadulle ei ole.
- Toiminnan aikana vaihtoehtoon VE3 liittyy hiilidioksidin kuljetusauton onnettomuusriski, jota muissa vaihtoehdoissa ei ole. Vaihtoehdossa VE3 säiliöauton onnettomuus voi tapahtua yleisellä tiealueella tai Vuosaaren tietunnelissa, jolloin vaikutus kohdistuu muihin samaan aikaan tiellä liikennöiviin. Kuljetusauton tieliikenneonnettomuus on kuitenkin epätodennäköinen.

18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen onnettomuuksien ja turvallisuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset on arvioitu normaali- ja häiriötilanteessa rakentamisen ja toiminnan aikana. Tarkasteluun sisältyvät kaikki hankekokonaisuuden toiminnot, mukaan lukien tieliikenne. Ympäristöriskien arvioinnissa on tarkasteltu ja arvioitu jätteiden, kemikaalien, merkittävimpien prosessihäiriöiden, tulipalojen, sääolosuhteiden ja liikenteeseen liittyvät riskit huomioiden hankkeen läheisyydessä olevat toiminnot. Arvioinnin tulosten perusteella on esitetty keinoja tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.

Onnettomuuksien todennäköisyys on arvioitu ilman varautumistoimenpiteiden onnettomuusriskiä vähentävää vaikutusta seuraavasti:

- hyvin todennäköinen: kuukausittain tai useammin
- todennäköinen: kerran vuodessa tai useammin

Copyright © AFRY Finland Oy

- mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa
- epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa
- hyvin epätodennäköinen: laitoksen eliniän aikana.

Arvioinnin pohjana on käytetty hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja tunnistettuja onnettomuusskenaarioita (HAZID 25.7.2025, Ramboll) sekä hankkeesta tehtyä ympäristöriskianalyysiä (Liite 6). Lähteenä on käytetty myös Työterveyslaitoksen OVA-ohjeita (https://ova.ttl.fi/) ja hankkeen suunnittelutietoja.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija.

Hiilidioksidia ei luokitella vaaralliseksi aineeksi. Hiilidioksidi ei ole myrkyllistä eikä syttyvää. Nestemäinen hiilidioksidi on kylmää, ja siitä voi muodostua jäätä. Nestemäinen hiilidioksidi kaasuuntuu. Kaasumainen hiilidioksidi on ilmaa raskaampaa ja syrjäyttää happea. Se leviää vapautuessaan huomattavasti hitaammin kuin esimerkiksi maakaasu. Ilmaa raskaampina nestemäinen hiilidioksidi ja kaasumainen hiilidioksidi kertyvät vuodossa painantaisiin. Hiilidioksidille suurissa pitoisuuksissa pitkäaikaisesti altistuminen aiheuttaa päänsärkyä, huimausta tai hengenahdistusta. Välittömästi haitallinen pitoisuus (The Immediately Dangerous to Life or Health IDLH) on hyvin suuri ja mahdollista välittömästi vuotokohdassa, tällöin mahdollinen poistumisaika on 30 minuuttia.

Laitoksella käytettävät kemikaalit on kuvattu luvussa 3.5.

18.2 Nykytila

18.2.1 Jätevoimalan alue

Hiilidioksidin talteenottolaitos sijoittuu Vantaan Långmossebergeniin Pitkäsuontielle. Talteenottolaitos sijaitsee jätevoimalan alueella Vantaan Energia Oy:n omistamalla tontilla Kehä III:n ja Porvoonväylän läheisyydessä. Rakentamisalue on nykyisin kalliota ja kuusivaltaista metsää. Tontilla sijaitsee jätevoimala JV1 ja sen laajennus JV2 sekä korkealämpötilalaitos ja näihin liittyviä toimintoja. Jätevoimala-alueen (JV1, JV2 ja HWP) Tukesin kemikaaliturvallisuusluvassa asettama konsultointivyöhyke on 1 kilometriä. Alueen naapurustossa sijaitsee muita teollisia toimijoita kuten Remeo Oy:n kierrätyslaitos, Rudus Oy:n toimipaikka ja Ojangon linja-autovarikko. Rakennusalueella ei ole arvokkaita luontokohteita.

Jätevoimalalle on tehty alueen toiminnoista kattava ympäristöriskien analyysi, jota päivitetään säännöllisesti. Jätevoimalaitoksen toiminnan ympäristöriskit liittyvät mm. öljy- tai kemikaalivuotoihin sekä tulipalon syttymiseen. Toiminnan aikaisia onnettomuus- ja häiriötilanteita ehkäistään prosessien ja laitteistojen tarkoituksenmukaisella käytöllä, laitteiden säännönmukaisilla tarkastuksilla, huolloilla ja kunnossapidolla. Käyttö- ja vastuuhenkilöt on koulutettu estämään onnettomuus- ja häiriötilanteiden syntymistä. Vahinkotilanteisiin on varauduttu rakenteellisten ja teknisten ratkaisujen, suoja-altaiden, hälytysautomatiikan, sammutusjärjestelmien sekä tarkkailun ja toimintaohjeiden avulla.

Alue ei sijaitse pohjavesialueella. Yli kilometrin säteellä jätevoimalaitoksesta alue on melko harvaan asuttua ja sen läheisyydessä ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja.

Copyright © AFRY Finland Oy

18.2.2 Siirtoputken rakennusalue

Maanalainen hiilidioksidin siirtoputki rakennetaan Porvoonväylän ali. Siirtoputki alittaa Kehä III:n liittymäalueen eteläpuolella. Siirtoputken vaihtoehtoiset reittiosuudet A ja B erkanevat Kehä III:n alituksen jälkeen. Vaihtoehtoiset reittiosuudet kohtaavat Nybondasin eteläpuolella. Putkilinjat kulkevat osin yhtä matkaa Gasgridin maakaasuputken kanssa. Reittien sijaintikuvaukset esitetään tarkemmin luvussa 2.2.

Hiilidioksidin siirtoputkilinja kulkee osan matkaa kahden pohjavesialueen kautta. Pohjavesialueiden kuvaus esitetään luvussa 13.2.4.

Putkilinjan välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta tai arvokkaita luonnonsuojelualueita. Putkilinja sivuaa uhanalaisen luontotyypin aluetta Vuosaaren alueella. Tarkemmin putkilinjan asutuksen nykytilasta ja muista herkistä kohteista kuvataan luvussa 12.2. Luontokohteet on kuvattu luvussa 15.2.

18.2.3 Sataman alue

Vuosaaren sataman alueelle sijoitettavat nesteytyslaitos ja hiilidioksidin välivarastointialue tulevat sijaitsemaan Käärmeniementien varrella. Alue toimii nykyisin pitkäaikaisena irtoperävaunujen paikoitusalueena. Alueen pohjoispuolella sijaitsee Helen Oy:n Vuosaaren voimalaitos. Voimalaitoksen konsultointivyöhyke on 500 metriä. Keski-Vuosaaren asutus sijaitsee noin 800 metriä länteen. Nesteytetty hiilidioksidi siirretään maanlaista putkea pitkin sataman aleen kautta lastauslaiturille. Helsingin Satama ylläpitää turvallisuusyhteistyötä satamassa toimivien tahojen ja sekä viranomaisten kanssa.

Siirtoputken eteläosa ja Vuosaari sijoittuvat Helsingin ja Espoon rannikkoalueen merkittävälle tulvariskialueelle. Vuosaaren nesteytyslaitoksen ja välivaraston kohdalla ei ole arvokkaita luontokohteita.

Hankevaihtoehdossa VE3 nesteytetty hiilidioksidi kuljetaan säiliöautoissa nykyisiä tieväyliä pitkin Vuosaaren tunnelin kautta Vuosaaren sataman alueella sijaitsevalle välivarastolle. Liikenteen nykytila kuvataan luvussa 10.2.

18.3 Vaikutusten arviointi

Riskit ja onnettomuuksien mahdolliset seuraukset tunnistettiin kaikissa vaihtoehdoissa (VE1, VE2 ja VE3) seuraavilta osilta:

Rakentaminen

- Rakentaminen (jätevoimalan alue ja satama-alue)
- CO_2 siirtoputken rakentaminen

Toiminnan aikana jätevoimalan alueella

- Talteenottolaitos
- CO_2 nesteytyslaitos (VE2 ja VE3)
- Tulipalo jätevoimalan alueella

CO_2 siirto:

Copyright © AFRY Finland Oy

- Kaasumaisen CO_2 siirtoputki (VE1)
- Nesteytetyn CO_2 siirtoputki (VE2)
- Nesteytetyn CO_2 siirto autokuljetuksena (VE3)

Satama-alueella:

- CO_2 nesteytyslaitos (VE1)
- Välivarasto (VE1, VE2, VE3)
- Nesteytetyn CO_2 siirto laivaan satamassa

Myös muita mahdollisia onnettomuuteen johtavia tilanteita tarkasteltiin. Tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden mahdolliset seuraukset ja vaikutukset, arvioitu todennäköisyys sekä niiden ennaltaehkäisy ja niihin varautuminen on esitetty liitteessä 6.

18.3.1 Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet

18.3.1.1 Hiilidioksidin talteenottolaitos ja nesteytyslaitos

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten liikenneonnettomuuksiin, meluun ja kemikaalivuotoihin.

Rakentamisen aikana liikenneonnettomuuksien mahdollisuutta työmaalle johtavilla teillä voidaan pitää vastaavana kuin yleensä raskaiden ajoneuvojen liikenteessä. Alueelle johtavat tiet ovat pääväyliä, joissa on hyvät liikenneturvallisuustoimenpiteet ja liikenneonnettomuuksien todennäköisyys on pieni. Myös työmaa-alueella liikennöivät autot ja työkoneet voivat kolaroida. Kolarointi voi aiheuttaa materiaalivahinkoja. Henkilövahinkojen mahdollisuutta ei voida poissulkea, mutta ne ovat epätodennäköisiä. Työmaan liikennesuunnittelulla ja sinne pääsyn rajoittamisella varmistetaan turvallinen liikenne.

Tärinää ja melua aiheuttavat erityisesti louhintatyöt. Jätevoimalaitoksen alueella mahdollinen paalutus ja maanrakennustyöt aiheuttavat tärinää rakennusalueella. Tärinän aiheuttamat haitat lähimmissä häiriintyvissä kohteissa ovat epätodennäköisiä. Louhintatyöt toteutetaan suunnitelmallisesti noudattaen turvallisuusohjeita. Rikkoutuneet työkoneet aiheuttavat tilapäistä meluhaittaa rakennusalueella. Haittoja torjutaan korjaamalla viat viipymättä.

Työkoneiden polttoaineiden varastoinnissa ja vaarallisten jätteiden käsittelyssä tapahtuvat vuodot ovat epätodennäköisiä. Työkoneiden laitteistojen rikkoontuminen aiheuttama hydrauliikkaöljyn vuoto voi aiheuttaa maaperän pilaantumista. Jos alueelle sijoitetaan työkoneiden polttoöljysäiliö, sen vuodot ovat mahdollisia esimerkiksi tankkausletkun vuodon vuoksi. Vaikutukset rajoittuvat työmaa-alueelle. Vuodot ovat epätodennäköisiä noudatettaessa työmaan turvallisuuskäytäntöjä. Riskiä pienennetään kaksoisrakenteisilla säiliöillä ja sijoittamalla säiliöt tiiviille alustalle.

Lisäksi tunnistettiin tulipalon mahdollisuus tulitöiden yhteydessä. Työmaalle otetaan käyttöön tulityölupamenettely, jossa määritellään tulitöiden riskienhallinnan toimenpiteet.

Copyright © AFRY Finland Oy

18.3.1.2 Siirtoputki

Hiilidioksidin putkilinjan rakentamiset onnettomuusriskit liittyvät maan kaivuun pohjavesialueella ja maakaasuputken lähellä. Jos urakoitsijan putkikaivanto vaurioittaa risteävissä kohdissa Gasgridin maakaasuputkea, voi seurauksena olla kaasuvuoto. Onnettomuus ehkäistään varmistamalla, ettei kaivanto ulotu kaasuputkeen ja putkien välissä säilyy vähintään 5 metrin turvaetäisyys. Kaivusuunnitelmassa huomioidaan risteävät alueet, ja mahdollisista putkivaurioista ilmoitetaan välittömästi palo- ja pelastustoimelle. Fingridin voimajohtolinjojen alituksissa työkoneiden aiheuttamaa vauriota sähkölinjalle ja siitä seuraava sähköonnettomuus on otettava myös huomioon.

CO_2-siirtoputken rakentamisessa VE1:n ja V2:n osalta kaivutyöt voivat, mikäli ne toteutetaan vastoin ohjeita, vahingoittaa luonnontilaisia puroja. Siirtoputken kaivutöiden aiheuttama pohjaveden pilaantuminen tai puroluonnon tuhoaminen ovat hyvin epätodennäköistä työmaaohjeita noudatettaessa. Reitillä olevat purot on esitetty luvussa 14.2.2. Kaivutyölle laaditaan kaivusuunnitelma, jossa kuvataan alitukset ja käytettävät työmenetelmät. Urakoitsija laatii ympäristösuunnitelman, jossa huomioidaan työskentely herkillä alueilla. Pohjavesialueella tehtävät kaivutyöt voivat vaikuttaa pohjaveden pinnan tasoon mutta tämä on epätodennäköistä. Riskien minimoimiseksi laaditaan kaivusuunnitelma, joka huomioi herkät kohteet sekä noudatetaan Helsingin kaupungin ohjeita pohjavesialueella työskentelystä.

Mikäli työkoneen hydrauliikka rikkoontuu kaivutyön aikana, voi seurauksena olla pohjaveden pilaantuminen öljyllä, mikä on kuitenkin epätodennäköistä. Vuoto imeytetään välittömästi imeytysaineella ja tarvittaessa poistetaan öljyinen maaperä urakoitsijan ympäristöohjeen mukaisesti. Tällöin vaikutus jää vähäiseksi.

18.3.2 Toiminnan aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet

18.3.2.1 Hiilidioksidin talteenottolaitos

Talteenottoprosessin vuodot ovat paikallisia ja rajoittuvat kaikissa toteutusvaihtoehdoissa laitoksen alueeseen. Kaasumainen hiilidioksidi syrjäyttää happea vuotoalueella ja voi aiheuttaa henkilövahinkoja.

Hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan alueelle. Nesteytetyn hiilidioksidin vuotoon johtava onnettomuus, esimerkiksi trukin törmäys putkilinjaan tai yhteen rikkoontumien, tai laitosalueella sijaitsevien paineellisten laitteiden vuoto, on epätodennäköinen. Nesteytetty hiilidioksidi voi aiheuttaa purkautuessaan kylmävahinkoja ja siitä muodostuu kaasumaista hiilidioksidia. Nesteytetyn hiilidioksidin putken vuoto laitosalueella on mallinnettu soveltaen Tukesin ohjeistusta (Ramboll, syyskuu 2025). Vuodon koko vastaa 10 %:a putken poikkipinta-alasta. Mallinnuksen tulosten mukaan putkivuoto rajoittuu laitosalueelle.

Hiilidioksidin talteenottoprosessissa käytettävien kemikaalien, esimerkiksi amiiniliottimen tai vesikierron korroosionestoaineiden käsittelyssä ja varastoinnissa kemikaalien pääsy maaperään tai pohjaveteen on hyvin epätodennäköistä. Kemikaalien käsittely tapahtuu prosessitiloissa, jolloin vuodot rajoittuvat sisätiloihin. Kemikaalien pääsy viemäröitäviin jätevesiin on mahdollista. Kemikaaliroiskeet kerätään välittömästi imeytysaineilla, joita sijoitetaan varastoalueille. Kemikaalisäiliöiden vuodot kerätään varoaltaisiin ja purkualueella hallitusti vuotosäiliöihin, eivätkä ne kulkeudu ympäristöön. Jos vuoto tapahtuu esim.

Copyright © AFRY Finland Oy

ajoneuvon törmäyksen vuoksi piha-alueella, kulkeutuu mahdollinen vuoto hulevesijärjestelmään, johon vuoto voidaan pysäyttää. Amiinivuoto voi aiheuttaa laitosalueella tilapäisesti hajua ja levitä vallitsevan tuulen suunnassa laitosalueen lähiympäristöön. Jäähdytyskemikaalina käytetään ammoniakkia. Jäähdytyslaitteiden merkittävät vuodot ovat epätodennäköisiä. Höyrystynyt ammoniakki voi levitä tuulensuunnan mukaisesti laitosalueen ulkopuolelle, aiheuttaen esimerkiksi hengitysteiden ärsytystä.

Maaperän pilaantuminen on mahdollista vaarallisia jätteitä varastoitaessa, jos säiliöt rikkoontuvat tai kaatuvat, mikä on epätodennäköistä. Käsiteltävät jätemäärät ovat pieniä, sillä laitoksen toiminnassa syntyy vain pieniä määriä jätteitä.

Tulipalo talteenottolaitoksella tai nesteytyslaitoksella on hyvin epätodennäköinen, sillä hiilidioksidi ei ole palavaa. Muualla laitosalueella tapahtuva tulipalon leviäminen talteenottolaitoksen alueelle voi aiheuttaa dominoefektin, mikä on tosin epätodennäköistä. Tulipalon lämpösäteilyn seurauksena hiilidioksidi laajenee ja vaurioittaa säiliötä johtaen pahimmillaan säiliön räjähdykseen vaurioittaen ympäristössä olevia rakenteita ja aiheuttaen henkilövahinkoja. Tapahtuma on hyvin epätodennäköinen huomioiden nesteytyslaitoksen sijainti ja varautumistoimenpiteet kuten varoventtiilit. Jätevoimalan ja talteenottolaitoksen alueella tulipaloissa syntyvät sammutusjätevedet kerätään nykyisiin keräilyjärjestelmiin.

Ilmastonmuutokseen liittyvät äärimmäiset sääolosuhteet kuten rankkasateet ja myrskyt voivat lisääntyä laitoksen käyttöiän aikana ja aiheuttaa tulvia piha-alueella. Myös hellejaksot voivat pidentyä ja aiheuttaa sisätilojen lämpötilan kohoamista ja vaikuttaa laitteistojen toimintaan. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty laajemmin luvussa 16.3.6.

Suunnitellulla toiminnalla ei ole onnettomuusriskiä lisääviä yhteisvaikutuksia jätevoimalan alueella toiminnan aikana.

18.3.2.2 Hiilidioksidin siirto

Hiilidioksidin siirtolinjan käytön aikaiset onnettomuusriskit ovat pieniä, sillä se sijaitsee 1,5–2,0 metrin syvyydessä maassa, eikä siirtolinja tarvitse jatkuvaa käyttö- ja kunnossapitoa.

Hiilidioksidin siirtolinjan vaurioitumisen seurauksena paikalliset kaasumaisen hiilidioksidin (VE1) ja nesteytetyn hiilidioksidin (VE2) vuodot ovat mahdollisia, jos alueella tehdään maankaivutöitä vastoin ohjeita. Tapahtuma on kuitenkin epätodennäköinen, sillä maankaivu-urakoissa on etukäteen selvitettävä kaapelien ja putkien sijainnit. Vuodon sattuessa nestemäinen hiilidioksidi valuu ensin painanteeseen ja seuraavaksi kaasuuntuu. Kaasumainen hiilidioksidi vapautuu ilmaan, mutta pysyy ilmaa tiheämpänä maanpinnan läheisyydessä. Molemmissa tapauksissa on henkilövahingon mahdollisuus työmaa-alueella työskenteleville. Nestemäinen hiilidioksidi voi aiheuttaa kylmävaurioita. Vuodot ovat epätodennäköisiä, koska putkilinjan alueelle ei rakenneta. Nestemäisen hiilidioksidin siirtoputkelle (VE2) ei asenneta paineentasausasemia, joissa on pieni vuodon mahdollisuus.

Puiden juuret voivat vahingoittaa putkilinjaa, jos siirtolinjan kohdalla annetaan kasvaa puustoa.

Vaihtoehdossa VE3 säiliöauton onnettomuus voi tapahtua yleisellä tiealueella tai Vuosaaren tietunnelissa, jolloin vaikutus kohdistuu muihin samaan aikaan tiellä liikennöiviin. Seuraksiltaan merkittävin onnettomuus on auton syttyminen tuleen, jolloin nesteytetty

Copyright © AFRY Finland Oy

hiilidioksidi laajetessaan aiheuttaa säiliön räjähdyksen. Tällöin henkilövahingot voivat kohdistua muihin tiellä liikkujiin. Tapahtuma on hyvin epätodennäköinen huomioiden, että liikennöinti tehdään pääväylällä, jonka liikenneturvallisuusjärjestelyt ovat hyvät. Järjestelyitä ovat mm. nopeusrajoitus, nelikaistainen tie ja liittymärampit. Hiilidioksidi kuljetetaan VAK-määräykset täyttävällä kuljetuskalustolla, jonka kuljettajalla on lupa kuljetuksiin. Kuljetukset Vuosaaren satamaan tehdään satamatunnelin kautta, jota käyttävät myös muut satamakuljetukset. Koska hiilidioksidi ei ole palava aine, ei sen kuljetusten katsota lisäävän erityisesti tunnelissa tapahtuvan tulipalon mahdollisuutta. Tunnelin ylläpitäjä laatii tarvittaessa kaikkia kemikaalikuljetuksia koskevan riskinarvioinnin (ks. luku 10.3.2). Jos pääväylä suljetaan tilapäisesti, käytetään vaihtoehtoista kuljetusreittiä katuverkostoa pitkin, johon liittyy tieliikenteelle tyypillinen liikenneonnettomuuden riski. Huomioiden hiilidioksidin ominaisuudet, hiilidioksidin aiheuttaman kemikaalionnettomuuden riski on rajallinen yleisillä tiealueilla ja satamatunnelissa.

Vaihtoehtotarkastelussa VE3 tiekuljetuksiin liittyy liikenneonnettomuuden riski, joka siirtoputkivaihtoehdossa puuttuu.

18.3.2.3 Sataman alueelle sijoittuvat toiminnot

Nesteytysprosessissa tai hiilidioksidin välivarastossa tapahtuva onnettomuus, jonka seurauksena nesteytettyä hiilidioksidia vapautuu ympäristöön, on mahdollinen vaihtoehdossa VE1, jossa nesteytyslaitos sijaitsee Vuosaaren satamassa. Hiilidioksidin välivarasto sijaitsee kaikissa vaihtoehdoissa satama-alueella ja vuodot aiheuttavat kylmän hiilidioksidin leviämisen tuulen suunnassa. Tapahtumana vuodot ovat epätodennäköisiä huomioiden varautumistoimenpiteet. Nesteytetyn hiilidioksidin välivaraston ja putkistojen venttiilienvuodot ovat paikallisia ja rajoittuvat sataman alueeseen.

Välivaraston hiilidioksidivuodon leviäminen ympäristössä on mallinnettu hankkeen teknisen suunnittelun yhteydessä. Konservatiivisen mallinnuksen tuloksen mukaan länsituulella hiilidioksidivuoto etenee enintään 150 metrin päähän välivarastosta vaarallisessa pitoisuudessa. Helen Oy:n Vuosaaren voimalaitos sijaitsee nesteytyslaitoksen pohjoispuolella tämän säteen sisällä, jolloin altistumista hiilidioksidivuodolle ei voi poissulkea onnettomuustilanteessa. Lähimmälle asuinalueelle levitessään hiilidioksidipitoisuus on mallinnuksen mukaan tasolla, josta ei ole välittömiä vaarallisia terveysvaikutuksia ja suojautumistoimenpiteet ehditään tehdä. Nestemäisen hiilidioksidin vuoto ei leviä vaarallisissa pitoisuuksissa läheiselle tielle tai golfkentälle. Pitkäaikainen oleskelu voi aiheuttaa päänsärkyä ja huimausta.

Tulipalo nesteytyslaitoksella ja välivarastossa on hyvin epätodennäköinen, koska hiilidioksidi ei ole palava aine. Muualla satama-alueella tai läheisellä teollisuusalueella tapahtuva tulipalo voi aiheuttaa dominoefektin, jossa palon lämpösäteily saavuttaa paineellisen hiilidioksidisäiliön, jolloin kaasu lämpenee ja aiheuttaa pahemmillaan säiliön vaurion. Dominoefektin mahdollisuus on hyvin epätodennäköinen huomioiden sataman, nesteytyslaitoksen ja muiden teollisuuslaitosten varautumisstoimenpiteet.

Nesteytetty hiilidioksidi lastataan laivaan samanlaisilla laitteistoilla, joita käytetään nestemäisen maakaasun lastaukseen ja purkuun. Ajoneuvon törmäys tai muu ulkopuolinen häiriö, joka rikkoisi lastauslaitteen on epätodennäköinen. Onnettomuus aiheuttaa hiilidioksidin vuodon lastauslaiturille. Hiilidioksidi vuodon kulkeumineen merialueelle ja esimerkiksi matkustajalauttojen tiloihin on hyvin epätodennäköinen. Lastauslaiturilla tapahtuvan

Copyright © AFRY Finland Oy

nesteytetyn hiilidioksidin vuotoa matkustajalauttojen suuntaan, jotka sijaitsevat noin 525 m päässä laiturista, on mallinnettu. Konservatiivisen mallinnuksen tulosten perusteella matkustajalauttalaiturissa kohonneet hiilidioksidin pitoisuudet eivät aiheuta välitöntä haittaa. Pitkäaikainen altistuminen aiheuttaisi päänsärkyä. Tarvittaviin torjuntatoimenpiteisiin on onnettomuuden sattuessa aikaa.

Hiilidioksidin välivarastointiterminaalin alue varustetaan matalalle sijoitettavilla CO_2-antureilla, jotka havaitsevat mahdolliset vuodot yleisesti. Tämän lisäksi CO_2-vuodonilmaisimia voidaan sijoittaa täyttö- ja tyhjennysyhteiden läheisyyteen. Hiilidioksidin käsittely välivarastoinnissa sekä pysyvän geologisen varaston alueella tapahtuu tyypillisesti automaatiojärjestelmällä varustetulla laitteistolla, joka sisältää lukuisia erilaisia paine- ja virtausinstrumentteja, joiden avulla järjestelmä kykenee automaattisesti havaitsemaan ja laskemaan mahdollisen vuodon järjestelmässä.

18.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Hiilidioksidin talteenottolaitos, nesteytyslaitos ja varasto tyhjennetään hiilidioksidista ja muista kemikaaleista, kun niiden toiminta lopetetaan. Tyhjennyksen jälkeen kemikaalit eivät aiheuta onnettomuusriskiä.

Siirtoputki tyhjennetään hiilidioksidista. Tämän jälkeen putkilinjaa voidaan mahdollisesti käyttää muiden kaasujen siirtoon, jos se todetaan siihen soveltuvaksi.

18.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Nykyisen kaltainen tilanne jatkuu onnettomuus- ja häiriötiilanteiden osalta sekä jätevoimalan että sataman alueella. Siirtoputken osalta rakentamisen aikaiset onnettomuusriskit jäävät syntymättä.

18.4 Ennaltaehkäisy ja varautuminen

18.4.1 Rakentamisen aikana

Sekä jätevoimalan että Vuosaaren sataman työmaalla noudatetaan työskentelytapoja, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän melua. Rikkoontuneet työkoneiden äänenvaimentimet ja pakoputket korjataan välittömästi. Mahdolliset työmaakoneiden tankkaukseen tarvittavat polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaippasäiliöitä, joissa on lukittava polttoainepistooli. Työmaa-alue aidataan, jotta ulkopuolisilta ei ole pääsyä alueelle. Rakennustyömaalle laaditaan työmaan turvallisuusohje/ympäristöohje, jossa määritellään turvalliset työskentelytavat ja toiminta onnettomuustilanteissa. Tulitöille vaaditaan tulityölupa.

VE1 ja VE2:ssa rakennetaan siirtoputki, josta osa kulkee pohjavesialueella ja ojien tai lampien kohdalla, jotka alitetaan. Kaivutyölle laaditaan kaivusuunnitelma, jossa kerrotaan oikeat työskentelytavat. Rakentamisessa huomioidaan Helsingin kaupungin ohjeet pohjavesialueella toimimisesta. Urakoitsija laatii putkityömaalle ympäristö- ja turvallisuusohjeet, joissa määritetään tarvittavat toimet pohjavesialueella ja purojen kohdilla työskenneltäessä.

Hiilidioksidin maanalaisen siirtoputken reititys suunnitellaan yhteistyössä Gasgridin kanssa niiltä osin kuin siirtoputki sijoittuu lähelle Gasgridin maakaasuputkia. Kun kaivutöitä tehdään maakaasuputken alueella, noudatetaan 5 metrin turvaväliä tai muuta Gasgridin kanssa sovittua etäisyyttä kaasuputkeen sekä Gasgridin ohjeistuksia maakaasuputken

Copyright © AFRY Finland Oy

lähistöllä työskentelyyn. Ennen töiden alittamista urakoitsija varmistaa kaasuputkien ja myös kaapeleiden sijainnin maastossa ja hankkii tarvittavat luvat kaivutyölle. Työskenneltäessä sähkölinjojen alueella noudatetaan Fingridin ohjeistusta mahdollisesti tarvittavista luvista ja turvallisista työskentelytavoista.

18.4.2 Toiminnan aikana

18.4.2.1 Talteenotto ja nesteytys

Kun uusia toimintoja sijoitetaan laitosalueelle, sujuvan ja turvallisen toiminnan edellyttämät toiminnot tulee varmistaa. Suunnittelussa huomioidaan onnettomuustilanteiden painevaikutukset, lämpösäteilyvaikutukset, tärkeän infrastruktuurin toiminnan varmistaminen ja mahdollisten terveysvaikutusten minimointi.

Riskienhallinnassa on keskeistä suunnitella hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytysprosessit turvallisiksi, jolloin vuodot ennaltaehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Painelaitteet rakennetaan paineastialainsäädännön ja standardien mukaisesti. Prosessiautomaatio (virtaus- ja pitoisuusmittaukset, sulkuventtiilit jne.) suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja tunnistetaan nopeasti. Prosessin suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarviointeja, joiden tulokset huomioidaan suunnittelussa.

Talteenottolaitokseen ja nesteytyslaitokseen ja hiilidioksidin käsittelyyn ja varastointiin liittyy vuodon mahdollisuus. Vuotojen havaitsemiseksi laitos ja siihen liittyvät järjestelmät, joihin kaasuvuodot voivat kulkeutua, varustetaan kaasumittareilla, jotka mittaavat ilman kaasupitoisuuksia ja jotka hälyttävät hälytysrajan ylittyessä. Henkilöstö kantaa tarvittavia henkilökohtaisia kaasudetektoreita. Kemikaalien ominaisuudet huomioidaan laitoksen ja siihen liittyvien toimintojen suunnittelussa. Varautumistoimet suunnitellaan sekä jätevoimalan että sataman alueelle sijoittuviin toimintoihin (VE1, VE2 ja VE3). Laitteiden rikkoontumista voidaan estää laitteiden säännöllisellä huollolla. Melupäästöjä aiheuttavat viat korjataan mahdollisimman nopeasti.

Muiden käytettävien kemikaalien varastot ja putkistot tarkistetaan ja huolletaan säännöllisesti. Prosessi on varustettu tarvittavalla prosessiautomaatiolla ja -hälytyksillä sekä -mittauksilla. Laitteistot varustetaan vuodon- ja kaasunilmaisimilla.

Paloturvallisuus huomioidaan toimintojen sijoittelussa. Tulipalojen sammuttamiseksi laitosalueelle varataan soveltuvaa ensitorjuntatakalustoa ja henkilöstölle annetaan turvallisuuskoulutus. Laitokselle laaditaan palo- ja pelastussuunnitelma, jossa esitetään mm. torjuntatoimenpiteet, vastuut onnettomuustilanteessa, sekä tiedotus ja yhteistyö alueen muiden teollisuuslaitosten kanssa. Kemikaalien turvallinen käsittely huomioidaan myös laitosten ennaltavarautumissuunnitelmassa, joka laaditaan viimeistään laitoksen toiminnan alkaessa.

Pitkittyneiden hellejaksojen aiheuttamaa kuormitusta voidaan hallita laitteistojen turvaautomaatiolla ja jäähdytyksen suunnittelulla. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty laajemmin luvussa 16.3.6.

Hiilidioksidin talteenottolaitoksen alueella olevat kemikaalien varasto-, lastaus- ja purkualueet suunnitellaan tiiviiksi ja siten, että säiliöiden tilavuus voidaan kerätä talteen vuototilanteessa. Imeytysaineita sijoitetaan säiliöiden läheisyyteen ja mahdollisuus tarvittaessa tulpata viemärit varmistetaan. Suunnittelussa huomioidaan, että onnettomuuksien

Copyright © AFRY Finland Oy

leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Laitteistoille laaditaan käyttö- ja huolto-ohjeet. Laitteistoja saa käyttää vain henkilöstö, jolla on soveltuva koulutus.

18.4.2.2 Hiilidioksidin siirtoputki

Kaasumaisen hiilidioksidin siirtoputki kulkee noin 1,5 m ja nestemäisen noin 2 m syvyydessä maassa. Putkireitti merkitään putkikarttoihin, jotta tulevissa maarakennustöissä sen sijainti voidaan tarkistaa. Lähtökohtaisesti putkilinjan kohdalle ei tulla rakentamaan. Hiilidioksidin siirtoputki risteää maakaasuputken kanssa.

Siirtoputki ei tarvitse aktiivista jatkuvaa huoltoa ja kunnossapitoa. Putkilinja ja sulkuventtiilit tarkistetaan määräajoin.

Pohjavesi ei nouse putkikaivantoon, joten hiilidioksidi ei kulkeudu pohjaveteen vuodonkaan sattuessa. Putken välittömään läheisyyteen tai sen päälle ei rakenneta rakennuksia tai istuteta puita. Mahdollinen puusto poistetaan, jos sen juuriston arvioidaan ulottuvan siirtoputkeen.

18.4.2.3 Satama-alueen toiminnot

Hiilidioksidin nesteytykseen satamassa pätevät samat suunnitteluperusteet kuin, jos nesteytyslaitos toimisi jätevoimalan alueella, joista on kerrottu aiemmassa luvussa. Onnettomuustilanteissa palo- ja pelastustoimi vastaa, että ympäristön asukkaita, yrityksiä ja teollisia toimijoita tiedotetaan tarvittavista toimista.

Hiilidioksidin käsittely välivarastoinnissa tapahtuu tyypillisesti automaatiojärjestelmällä varustetulla laitteistolla, joka sisältää lukuisia erilaisia paine- ja virtausinstrumentteja, joiden avulla järjestelmä kykenee automaattisesti havaitsemaan ja laskemaan mahdollisen vuodon järjestelmässä. Koska hiilidioksidi on ilmaa raskaampaa kaasua, se hakeutuu syvennyksiin ja pysyy maan tasolla. CO_2-vuodonilmaisimia voidaan sijoittaa työskentelyalueille esimerkiksi hiilidioksidin siirtolinjan läheisyyteen.

Hiilidioksidin lastaus laivaan tapahtuu samanlaisilla laitteistoilla, joita käytetään nestemäisen maakaasun lastaukseen ja purkuun ja joiden liitännät ovat tiiviitä. Teknologia on koeteltua ja laajalti käytettyä. Hiilidioksidi lastataan laivaan nestemäisenä ja prosessissa osa hiilidioksidista kaasuuntuu lämmetessään tai paineen muuttuessa (ns. boil-off kaasu). Kaasuuntunut hiilidioksidi johdetaan putkella takaisin nesteytyslaitteistolle, jossa se nesteytetään. Näin ollen vuodot normaalissa lastaustilanteessa ovat vähäisiä.

Toiminnalle laaditaan ympäristö- ja turvallisuusohje. Toimintaa valvoo koulutettu henkilökunta. Satamassa noudatetaan sataman turvallisuusohjeita. Toimintaa onnettomuustilanteissa harjoitellaan yhteistyössä sataman turvallisuusorganisaation kanssa.

Vuosaaren satamassa on varauduttu merivesitulvien torjuntaan, jolloin tulevat rakenteet ovat suojassa.

18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä hankkeen toiminnoista talteenottolaitos sekä nesteytyslaitos ja välivarasto sijoittuvat rakennetuille alueille, ja siirtoputki kulkee pääosin rakennetulla alueella.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden merkittävyys arvioidaan kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäiseksi kielteisiksi, koska rakentamisen aikaiset riskit ovat tyypillisiä teollisuuslaitosten ja putkikaivantojen rakentamisen riskejä.

Toiminnan aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden merkittävyys arvioidaan kaikkien hankevaihtoehtojen osalta vähäisiksi kielteisiksi, huomioiden hiilidioksidin aineominaisuudet ja se että se ei ole palavaa.

Taulukko 18-1. Rakentamisen aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 18-1. Betydelsen av olyckor och störningar under byggskedet i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1, VE2, VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 18-2. Toiminnan aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Tabell 18-2. Betydelsen av olycks- och störningssituationer under drifttiden i de olika projektalternativen.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1, VE2, VE3	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Copyright © AFRY Finland Oy

18.6 Arvioinnin epävarmuudet

Arviointi perustuu käsiteltävien kemikaalien yleisesti tunnettuihin ominaisuuksiin ja ympäristö- ja terveysvaikutuksiin. Näin ollen arvio on suhteellisen luotettava. Rakentamisen ja toiminnan aikana mahdollisesti tapahtuvat virheet, joita ei voida huomioida suunnittelun tässä vaiheessa, lisäävät epävarmuutta.

18.7 Vaikutusten lieventäminen

Onnettomuuksia ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä ja varautumisesta onnettomuuksiin kuvattu luvussa 18.4. Suunnittelun edessä laaditaan tarkentavia riskinarviointeja sekä jätevoimalaa että satama-aluetta koskien, joiden tulokset huomioidaan. Sekä rakentamisen että toiminnan aikana tehtävä valvonta varmistaa toiminnan turvallisuuden.

Copyright © AFRY Finland Oy

19 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevien nykyisten toimintojen yhteisvaikutuksia hiilidioksidin talteenottohankkeen kanssa on arvioitu kussakin vaikutusarviointiluvussa, mikäli yhteisvaikutuksia on arvioitu aiheutuvan. Seuraavassa on arvioitu vireillä olevien hankkeiden tai suunnitelmien mahdollisia yhteisvaikutuksia tämän hankkeen kanssa.

19.1 Vantaan Energian sekajätteen lajittelulaitos

Sekajätteen lajittelulaitosta suunnitellaan jätevoimalan alueelle Långmossebergeniin. Tämänhetkisen suunnittelutilanteen mukaan sekajätteen lajittelulaitos sijoittuu olemassa olevalle jätevoimalan alueelle jätevoimala 1:n ja Pitkäsuontien väliin.

Lajittelulaitoksella lajitellaan jätevoimala 1:lle (JV1) menevää jätettä, kuten sekajätevirtoja, sekä sorttiasemilta tuotavia jätteitä. Lajiteltavat jätteet ovat samoja jätteitä, joita jo tällä hetkellä tuodaan jätevoimalaan polttoon. Lajittelulla vähennetään muovin ja metallien päätymistä polttoon. Laitos on tarkoitus rakentaa vuonna 2026–2028 ja toiminnan on suunniteltu alkavan vuoden 2028 alusta.

Lajittelulaitoksen toiminnan aikana melua aiheutuu murskaimista ja puhaltimista sekä liikenteestä. Suurin osa melulähteistä, kuten murskaimet, sijoitetaan laitoksen sisätiloihin. Lajittelulaitoksen toiminnasta voi myös syntyä paikallista tärinää. Jätevoimalan asemakaavoitustyön yhteydessä on mallinnettu ja arvioitu sekajätteen lajittelulaitoksen ja hiilidioksidin talteenottolaitoksen yhteismelua. Mallinnuksen tulosten perusteella sekajätteen lajittelulaitos ei nosta alueen melutasoja, johtuen toiminnan sijoittumisesta sisätiloihin uudessa rakennuksessa tontin lounaisreunalla.

Lajittelulaitoksen toiminnasta syntyy pölypäästöjä, joita vähennetään myöhemmin valittavalla BAT-tekniikalla, esim. tekstiilisuotimella. Muita päästöjä, kuten typen oksideja tai rikkidioksidia ei synny. Lajittelulaitoksella ja hiilidioksidin talteenottohankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia ilmaan johdettavien päästöjen osalta.

Sekajätteen lajittelulaitoksen ja hiilidioksidin talteenottohankkeen suunnitellut rakentamisajat menevät osittain päällekkäin. Yhteisvaikutuksia voi näin ollen muodostua liikenteen osalta, kun hankkeita rakennetaan samanaikaisesti alueella ja näiden kuljetustarpeet osuvat samoille väylille.

Sekajätteen lajittelulaitoksen rakentaminen jätevoimalan alueelle korostaa alueen luonnetta teollisuusalueena. Lajittelulaitos on nykyisen asemakaavan mukaista toimintaa ja sijoittuu asemakaava-alueelle.

Sekajätteen lajittelulaitoksen rakennukset ovat matalampia kuin vieressä sijaitseva jätevoimala 1. Pitkäsuontien ja Kehä III ja Porvoonväylän väliin jää kalliokieleke. Lajittelulaitos ei näy teollisuusalueen ulkopuolelle, eikä näin ollen siitä aiheudu maisemallisia vaikutuksia. Lajittelulaitoksen alueella ei ole myöskään kulttuuriympäristön tai arkeologisia kohteita.

Alustavasti arvioiden lajittelulaitoksen merkittävimmät riskit, joista voisi aiheutua ympäristövaikutuksia, liittyvät tulipaloon ja sammutusvesiin. Lajittelulaitos tullaan varustamaan sprinklereillä ja mahdollisesti kohdesammutuksella esim. vesitykit, jotta mahdollinen tulipalo saataisi hallintaan mahdollisimman hyvin ja nopeasti sekä sen leviäminen voidaan estää. Isossa tulipalossa sammutusvesien määrä on kohtuullisen suuri. Sammutusvedet

Copyright © AFRY Finland Oy

kerätään niin että niiden pääsy ympäristöön ja viemäriin voidaan estää. Mahdollisesti vesien keräämiseen käytetään olemassa olevia rakenteita tai rakennetaan uusia. Vesi toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn. Lajittelulaitoksen riskejä tullaan arvioimaan teknisen suunnittelun aikana huomioiden lajittelulaitoksen toimintoihin liittyvät riskit erikseen sekä niiden yhteisvaikutus koko laitosalueen nykyisten ja suunniteltujen toimintojen kanssa.

Koko jätevoimalan alueen turvallisuus ja riskit arvioidaan uudestaan uusien toimintojen takia. Jätevoimalan alue on luokiteltu turvallisuusselvityslaitokseksi (Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta annettu valtioneuvoston asetus 685/2015). Näin ollen uusien toimintojen vaikutukset olemassa olevaan toimintaan ja näiden kaikkien kokonaisvaikutukset arvioidaan suunnittelun edetessä, mm. mahdolliset dominoefektiriskit. Jätevoimalan alueella tullaan tekemään toimenpiteitä, joilla varmistetaan turvallisuus poikkeustilanteissa mm. päivittämällä toimintaohjeita ja varmistamalla poistumisreittien turvallisuus.

19.2 Fingrid Oyj:n 400 kV:n voimajohtohanke välillä Anttila-Länsisalmi

Fingrid Oyj suunnittelee 400 kV voimajohdon toteuttamista Porvoon Anttilan ja Vantaan Länsisalmen välillä. Voimajohtohankkeen kaikissa reittivaihtoehdoissa uusi voimajohto välillä Landbo-Länsisalmi sijoittuu samaan maastokäytävään nykyisen voimajohdon rinnalle ja/tai yhteispylvääseen. Nykyinen voimajohto kulkee jätevoimalan alueen pohjoispuolella noin 80 metrin etäisyydellä suunnitellusta talteenottolaitoksesta. Voimajohtohankkeen rakentaminen ajoittuu vuosille 2028–2030. (Fingrid 2025)

Hiilidioksidin talteenottohankkeella ei arvioida olevan ole Fingridin hankkeen kanssa merkittäviä yhteisvaikutuksia jätevoimala-alueen ympäristön luontokohteisiin tai ekologisiin yhteyksiin.

Yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi syntyä hankkeiden rakennusvaiheiden ajoittumisesta samaan aikaan. Fingridin voimajohtohankkeen Anttila-Länsisalmi rakentamisesta voi syntyä lieviä ja suhteellisen lyhytaikaisia yhteisvaikutuksia jätevoimalan alueen pohjoispuolella nykyisen voimajohtoreitin alueella hankkeiden rakennusaikojen sijoittuessa samaan ajankohtaan.

Hankkeet lisäävät maisemassa erottuvia teollisia toimintoja ja häiriötekijöitä, ja voimistavat teollista maisemakuvaa. Hankkeiden yhteisvaikutukset voimistavat jätevoimalan alueen pohjoispuolella sijaitseville arvokkaille maisema-alueille ja rakennetuille kulttuuriympäristöille muodostuvia maisemallisia vaikutuksia. Ihmisen toiminnan vaikutus on voimakas, ja alueen maisemassa on useita häiriötekijöitä, kuten voimajohtoja ja vilkkaita liikenneväyliä. Hankkeiden maisemalliset yhteisvaikutukset jäävät vähäiseksi. Fingridin voimajohtohankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia hankkeen Vuosaaren sataman alueelle sijoittuvien toimintojen kanssa pitkän etäisyyden vuoksi. Hankkeen hiilidioksidin siirtoputken maisemallinen vaikutus jää paikalliseksi ja vähäiseksi, eikä sen arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia Fingridin voimajohtohankkeen kanssa.

19.3 Helen Oy:n suunnittelemat hankkeet

Helen Oy suunnittelee vetylaitoshanketta Vuosaaren voimalaitoksen alueelle. Vedyn tuotantolaitoksen rakentaminen alkaa tämänhetkisen arvion mukaan vuonna 2029. Vedyn tuotantohanke sijoittuu noin 300 metrin etäisyydelle tämän hankkeen suunnitellusta

Copyright © AFRY Finland Oy

välivarastosta ja mahdollisesta nesteytyslaitoksesta. Hanke sijoittuu Helenin Vuosaaren olemassa olevan voimalan yhteyteen ja sen mukaiselle Tukesin konsultointivyöhykkeelle, joka ulottuu 500 etäisyydelle voimalasta. (Uudenmaan ELY-keskus 2025)

Helen Oy suunnittelee myös pienydinvoimalahanketta (SMR), jonka sijaintivaihtoehtoina ovat Vuosaaren ja Salmisaaren voimalaitosten alueet sekä Östersundomissa sijaitseva Norrbergetin alue. Tästä hankkeesta ei ole vielä julkista tietoa tarpeeksi saatavilla, jotta yhteisvaikutuksia voisi arvioida.

Vetylaitoshanke sijoittuu talteenottohankkeen Vuosaareen sijoittuvien toimintojen pohjoispuolelle. Yhdessä vetylaitoksen kanssa hiilidioksidin nesteytyslaitos (VE1) ja välivarastointi voimistavat Vuosaaren teollisuusalueen teollista maisemaa. Ympäröiviltä alueilta Vuosaaren satamaa kohti suuntautuvissa näkymissä vaikuttaa jo nykyisin teolliset toiminnot. Sijainti teollisessa ympäristössä lieventää yhteisvaikutusta, ja maisemallisen muutoksen voimakkuus jää vähäiseksi. Hankkeiden toteuttaminen yhtenäistää teollisuusalueen rakennetta ja maisemakuvaa. Helen Oy vetylaitoshankkeella ei arvioida olevan maisemallisia yhteisvaikutuksia hankkeen Vantaan jätevoimalan alueelle sijoittuvien toimintojen kanssa pitkän etäisyyden vuoksi. Hankkeen hiilidioksidin siirtoputken maisemallinen vaikutus jää paikalliseksi ja vähäiseksi, eikä sen arvioida muodostavan yhteisvaikutuksia Helen Oy vetylaitoshankkeen kanssa.

Vuosaareen suunnitellun vetylaitoksen toteutuminen kasvattaa liikennemääriä ja myös vaarallisten aineiden kuljetusmääriä Vuosaaren satamatunnelissa. Vuosaaren satamatunnelin kautta kulkevien olemassa olevien sekä uusien hankkeiden VAK-kuljetusten yhteisvaikutukset edellyttävät tarkempaa selvitystä. Tunnelin ylläpitäjä vastaa uuden riskinarvioinnin laatimisesta ja tunnelin turvallisuuskonseptin mahdollisesta päivittämisestä.

Vetylaitoshankkeen ja hiilidioksidin talteenottohankkeen nesteytyslaitoksen ja välivaraston samanaikaisella rakentamisella voi olla vaikutuksia Vuosaaren satama-alueen pohjaveteen. Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei kuitenkaan arvioida syntyvän, koska hankkeet eivät sijoitu pohjavesialueelle ja molempien hankkeiden maarakentamisen pitäisi tapahtua samanaikaisesti.

Yhteisvaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi syntyä hankkeiden rakennusvaiheiden ajoittumisesta samaan aikaan. Helenin vetylaitoksen toteutuminen kasvattaa liikennemääriä ja muita rakentamisen aikaisia häiriövaikutuksia, esimerkiksi melua, hankealueiden läheisyydessä.

Lisäksi on huomattava, että hiilidioksidin nesteytyslaitos (VE1) ja välivarasto sijoittuvat Helen Oy:n nykyisen konsultointivyöhykkeen alueelle. Mahdollisen tulevan Vuosaaren voimalaitoksen alueelle sijoittuvan vetylaitoksen tai pienydinvoimalan riskinarvioinnissa on huomioitava tämä hanke ja sen toiminnot sataman alueella.

19.4 Vantaan ratikka

Vantaan ratikka on Vantaalle toteutettava pikaraitiotie. Sen reitti kulkee Mellunmäestä Tikkurilan kautta Helsinki-Vantaan lentoasemalle. Rakentaminen on tavoitteena aloittaa vuonna 2025, ja yhteys valmistuu vuonna 2029. Ratikkareitin varrelle on suunnitteilla uusia asuin- ja yritysalueita tuhansille uusille asukkaille ja työpaikoille. (Vantaan kaupunki 2025d) Vantaan ratikan reitti sijoittuu hankealueesta länteen lähimmillään vajaan kilometrin etäisyydelle Vantaan Energian jätevoimalan alueesta, kuten myös hiilidioksidin

Copyright © AFRY Finland Oy

siirtoputken vaihtoehtoisesta reittiosuudesta A Länsimäen alueella. Yhteisvaikutuksia ei hankkeilla ole tunnistettu.

19.5 Jokeri 2 -raitiotie

Jokeri 2 on nykyisen runkobussilinjan 560 reittiä noudatteleva raitiotie Vuosaaresta Kontulan ja Malminkentän kautta Malmin asemalle, josta edelleen Pakilan ja Kuninkaantammen kautta Länsi-Vantaalle (Helsingin kaupunki 2025i). Suunnitellun raitiotien reitti sijoittuu Vuosaareen Kallvikintielle, jonne myös tämän hankkeen hiilidioksidin siirtoputki sijoittuu.

Jokeri 2 -raitiotiestä ei ole vielä tarkempia suunnitelmia, ja hankkeen toteutuminen on epävarmaa. Jokeri 2 -raitiotie (välillä Malmi–Vuosaari) ei ole matkustajakysynnän näkökulmasta vielä ajankohtainen, vaan runkobussilinjan 560 kapasiteettia lisäämällä ja liikennöinnin luotettavuutta parantamalla voidaan vastata tulevaisuuden tarpeisiin vielä pitkään. (Helsingin kaupunki 2025i)

Siirtoputken alueelle sijoittuvilla muilla rakennushankkeilla voi olla hiilidioksidin talteenottohankkeen kanssa yhteisvaikutuksia joihinkin luontokohteisiin. Mellunmäen luonnonsuojelualueen suojeluhakemuksessa (Helsingin kaupunki 2025d) mainitaan, että Kallvikintielle suunnitellun raitiotien toteutuessa alueen luhtaisuus ja vesitasapaino saattavat muuttua, mikä on mahdollinen yhteisvaikutus tämän hankkeen kanssa. Raitiotien rakentamisen toteutumisesta ei ole varmuutta ja hankkeen rakentamisen arvioidaan tapahtuvan hiilidioksidin talteenottohankkeen rakentamisen jälkeen.

Copyright © AFRY Finland Oy

20 HANKKEEN KESKEISET VAIKUTUKSET JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty hankkeen suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon perusteella.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa. YVA-selostuksen luvussa 6.3 on kuvattu arviointikriteerit ja asteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 20-1 ja Taulukko 20-2) on koottu yhteen hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset ja vaikutusten merkittävyys.

Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Joitakin eroja aiheutuu nesteytyslaitoksen sijainnista (VE1 Vuosaaren satamassa, VE2 ja VE3 jätevoimalan alueella), esimerkiksi rakentamisen aikainen meluvaikutus on suurempi hankevaihtoehdoissa VE2 ja VE3 nesteytyslaitoksen edellyttämän louhinnan takia. Hankevaihtoehtojen välillä eroja aiheutuu myös hiilidioksidin siirtoputkesta (VE1 ja VE2) ja säiliöautokuljetuksista (VE3) johtuen. Siirtoputken rakentamisesta aiheutuu ympäristövaikutuksia, joita hankevaihtoehdossa VE3 ei aiheudu. Toisaalta toiminnan aikaisista säiliöautokuljetuksista aiheutuu esimerkiksi raskaan liikenteen lisäystä.

Hankeen merkittävimmät kielteiset ympäristövaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana, mutta rajoittuvat hankealueen lähialueille. Hankkeen positiiviset ympäristövaikutukset muodostuvat hankkeen toiminnan aikana hiilidioksidin talteenoton aikaansaaman ilmastovaikutuksen myötä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 20-1. Hankkeen keskeiset rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset ja vaikutusten merkittävyys.

Tabell 20-1. Projektets centrala miljökonsekvenser under byggtiden och konsekvensernas betydelse.

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat pääasiassa jätevoimalan alueella hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja Vuosaaren sataman alueella rakennustöiden aiheuttamasta melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen toteuttaminen edellyttää louhintatöiden suorittamista jätevoimalan alueella. Siirtoputken rakentamisvaiheella saattaa olla väliaikaisia vaikutuksia liikenneväylien käyttöön ja rakentamisvaiheessa voidaan joutua rajoittamaan alueen käyttöä sekä tekemään tilapäisiä liikennejärjestelyjä putken reitin varrella.	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat pääasiassa jätevoimalan alueella hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja Vuosaaren sataman alueella rakennustöiden aiheuttamasta melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä. Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitoksen toteuttaminen edellyttää louhintatöiden suorittamista jätevoimalan alueella. Siirtoputken rakentamisvaiheella saattaa olla väliaikaisia vaikutuksia liikenneväylien käyttöön ja rakentamisvaiheessa voidaan joutua rajoittamaan alueen käyttöä sekä tekemään tilapäisiä liikennejärjestelyjä putken reitin varrella.	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat pääasiassa jätevoimalan alueella hiilidioksidin talteenottolaitoksen ja Vuosaaren sataman alueella rakennustöiden aiheuttamasta melusta, pölystä, tärinästä ja liikenteestä. Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitoksen toteuttaminen edellyttää louhintatöiden suorittamista jätevoimalan alueella.
Maisema ja kulttuuriympäristö	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueiden rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi puuston ja maastonmuotojen peitteisyyden ja	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueiden rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi puuston ja maastonmuotojen peitteisyyden ja	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueiden rakentamisen aikainen maisemallinen muutos jää vähäiseksi puuston ja maastonmuotojen

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		etäisyyksien vuoksi. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet ja maisemahäiriöt lieventävät maisemallisen muutoksen suuruutta. Siirtoputken välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä rakennettuun kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joiden säilymiseen kiinnitetään erityistä huomiota jatkosuunnittelussa ja rakentamisen toteuttamisessa, jotta vältetään merkittävämmät kielteiset vaikutukset.	etäisyyksien vuoksi. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet ja maisemahäiriöt lieventävät maisemallisen muutoksen suuruutta. Siirtoputken välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksittäisiä rakennettuun kulttuuriympäristön ja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita, joiden säilymiseen kiinnitetään erityistä huomiota jatkosuunnittelussa ja rakentamisen toteuttamisessa, jotta vältetään merkittävämmät kielteiset vaikutukset.	peitteisyyden ja etäisyyksien vuoksi. Olemassa olevat maisemassa erottuvat teolliset rakenteet ja maisemahäiriöt lieventävät maisemallisen muutoksen suuruutta.
Melu ja tärinä	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueen rakentamisessa merkittävin meluvaikutus syntyy kallion louhinnasta. Talteenottolaitoksen louhinta ei nosta keskimääräisiä melutasoja tarkastelupisteissä, mutta rakennustöistä voi aiheutua hetkellisiä korkeita melutasoja. Melun vaikutus on tilapäinen eikä melua välttämättä esiinny päivittäin. Alueen tieliikenteestä johtuva korkea taustamelu peittää alleen suurilta osin louhinnan melutason.	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan alueen rakentamisessa merkittävin meluvaikutus syntyy kallion louhinnasta. Talteenottolaitoksen louhinta ei nosta keskimääräisiä melutasoja tarkastelupisteissä, mutta rakennustöistä voi aiheutua hetkellisiä korkeita melutasoja. Nesteytyslaitoksen louhinta nostaa selvästi myös keskimääräisiä melutasoja lähialueilla. Melun vaikutus on tilapäinen eikä melua välttämättä esiinny päivittäin. Alueen tieliikenteestä johtuva korkea taustamelu	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan alueen rakentamisessa merkittävin meluvaikutus syntyy kallion louhinnasta. Talteenottolaitoksen louhinta ei nosta keskimääräisiä melutasoja tarkastelupisteissä, mutta rakennustöistä voi aiheutua hetkellisiä korkeita melutasoja. Nesteytyslaitoksen louhinta nostaa selvästi myös keskimääräisiä melutasoja lähialueilla. Melun vaikutus on tilapäinen eikä melua välttämättä esiinny päivittäin. Alueen tieliikenteestä johtuva korkea

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		Tärinää jätevoimalan alueella aiheuttaa esirakentamisen louhinta sekä mahdollisesti tehtävä paalutus. Vuosaaren satama-alueella rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tavanomaista rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Siirtoputken rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä ja paikallisia meluvaikutuksia erityisesti kallioisilla alueilla, joissa tehdään pienimuotoista louhintaa.	peittää alleen suurilta osin louhinnan melutason. Tärinää jätevoimalan alueella aiheuttaa esirakentamisen louhinta sekä mahdollisesti tehtävä paalutus. Vuosaaren satama-alueella rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tavanomaista rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Siirtoputken rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä ja paikallisia meluvaikutuksia erityisesti kallioisilla alueilla, joissa tehdään pienimuotoista louhintaa.	taustamelu peittää alleen suurilta osin louhinnan melutason. Tärinää jätevoimalan alueella aiheuttaa esirakentamisen louhinta sekä mahdollisesti tehtävä paalutus. Vuosaaren satama-alueella rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tavanomaista rakentamisen aikaisia vaikutuksia.
Liikenne	(0) EI VAIKUTUSTA	(--) KOHTALAINEN Hankkeen suurimmat liikennevaikutukset painottuvat rakentamisen ajalle. Erityisesti jätevoimalan alueen louhintatöistä syntyy paljon raskasta liikennettä. Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat merkittävästi nykytilanteesta ja tällä on tilapäinen vaikutus liikenneturvallisuuteen erityisesti raskaan liikenteen lisääntyessä sekä myös ajoittaisia vaikutuksia liikenteen	(--) KOHTALAINEN Hankkeen suurimmat liikennevaikutukset painottuvat rakentamisen ajalle. Erityisesti jätevoimalan alueen louhintatöistä syntyy paljon raskasta liikennettä. Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat merkittävästi nykytilanteesta ja tällä on tilapäinen vaikutus liikenneturvallisuuteen erityisesti raskaan liikenteen lisääntyessä sekä myös	(--) KOHTALAINEN Hankkeen suurimmat liikennevaikutukset painottuvat rakentamisen ajalle. Erityisesti jätevoimalan alueen louhintatöistä syntyy paljon raskasta liikennettä. Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat merkittävästi nykytilanteesta ja tällä on tilapäinen vaikutus liikenneturvallisuuteen erityisesti

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		sujuvuudelle erityisesti putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa.	ajoittaisia vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle erityisesti putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa.	raskaan liikenteen lisääntyessä.
Ilmanlaatu	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Hankkeen rakennustöistä aiheutuu tilapäistä pölyämistä. Merkittävin vaikutus syntyy jätevoimala-alueella talteenottolaitoksen louhinnasta ja louheen kuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuu samansuuruinen pakokaasupäästö kuin nykyisestä jätevoimalan alueen raskaasta liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen rakennustöistä aiheutuu tilapäistä pölyämistä. Merkittävin vaikutus syntyy jätevoimala-alueella talteenottolaitoksen louhinnasta ja louheen kuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuu samansuuruinen pakokaasupäästö kuin nykyisestä jätevoimalan alueen raskaasta liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen rakennustöistä aiheutuu tilapäistä pölyämistä. Merkittävin vaikutus syntyy jätevoimala-alueella talteenottolaitoksen louhinnasta ja louheen kuljetuksista. Kuljetuksista aiheutuu samansuuruinen pakokaasupäästö kuin nykyisestä jätevoimalan alueen raskaasta liikenteestä. Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	(0) EI VAIKUTUSTA	(--) KOHTALAINEN Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista, kuten melusta, tärinästä ja raskaan liikenteen määrän kasvusta ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti jätevoimalan alueen ympäristöön.	(--) KOHTALAINEN Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista, kuten melusta, tärinästä ja raskaan liikenteen määrän kasvusta ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti jätevoimalan alueen ympäristöön. Meluvaikutukset ja raskaan	(--) KOHTALAINEN Merkittävimmät ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisista häiriövaikutuksista, kuten melusta, tärinästä ja raskaan liikenteen määrän kasvusta ja vaikutukset kohdistuvat erityisesti jätevoimalan alueen ympäristöön.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		Siirtoputken rakentamisen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja lyhytaikaisiksi. Liikenteen sujuvuuteen voi kohdistua ajoittaisia vaikutuksia putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa. Virkistyskäyttöön voi kohdistua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta kuten melua rakennusalueiden läheisyydessä sekä väliaikaisia käyttörajoituksia siirtoputken kanssa risteävien tai samaa linjaa kulkevien virkistysreittien ja kevyen liikenteen väylän (reittiosuus B) kanssa.	liikenteen määrä ovat suurempia kuin hankevaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdoissa nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan kiinteistölle Vuosaaren sataman sijaan. Siirtoputken rakentamisen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja lyhytaikaisiksi. Liikenteen sujuvuuteen voi kohdistua ajoittaisia vaikutuksia putkilinjojen rakentamisen yhteydessä väylien risteämiskohdissa. Virkistyskäyttöön voi kohdistua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta kuten melua rakennusalueiden läheisyydessä sekä väliaikaisia käyttörajoituksia siirtoputken kanssa risteävien tai samaa linjaa kulkevien virkistysreittien ja kevyen liikenteen väylän (reittiosuus B) kanssa.	Meluvaikutukset ja raskaan liikenteen määrä ovat suurempia kuin hankevaihtoehdossa VE1, sillä vaihtoehdoissa nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan kiinteistölle Vuosaaren sataman sijaan. Virkistyskäyttöön voi kohdistua rakentamisen aikaista häiriövaikutusta kuten melua rakennusalueiden läheisyydessä.
Maa- ja kallioperä	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueella talteenottolaitoksen rakentaminen edellyttää alueen louhintaa jätevoimalan nykyiseen maanpinnan tasoon. Vaikutus kallioperään on pysyvä, mutta suhteutettuna alueella jo aiemmin tehtyyn louhintaan,	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueella talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen rakentaminen edellyttävät alueiden louhintaa jätevoimalan nykyiseen maanpinnan tasoon. Vaikutus kallioperään on pysyvä, mutta suhteutettuna	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueella talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen rakentaminen edellyttävät alueiden louhintaa jätevoimalan nykyiseen maanpinnan tasoon. Vaikutus kallioperään on pysyvä,

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		vaikutus on vähäinen. Alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita. Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen edellyttää maankaivua ja paikoin kallion louhintaa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin alueisiin, joilla herkkyys on vähäinen. Vuosaaressa louhitaan valtakunnallisesti arvokasta kallioaluetta, jonka alueella kallioperän herkkyys on suuri. Arvojen ei arvioida heikentyvän merkittävästi. Vaikutus on vähäisen negatiivinen mutta pysyvä. Alue on yksittäinen ja pienialainen hankkeen kaikkeen louhintaan verrattuna.	alueella jo aiemmin tehtyyn louhintaan, vaikutus on vähäinen. Alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita. Hiilidioksidin siirtoputken rakentaminen edellyttää maankaivua ja paikoin kallion louhintaa, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin alueisiin, joilla herkkyys on vähäinen. Vuosaaressa louhitaan valtakunnallisesti arvokasta kallioaluetta, jonka alueella kallioperän herkkyys on suuri. Arvojen ei arvioida heikentyvän merkittävästi. Vaikutus on vähäisen negatiivinen mutta pysyvä. Alue on yksittäinen ja pienialainen hankkeen kaikkeen louhintaan verrattuna.	mutta suhteutettuna alueella jo aiemmin tehtyyn louhintaan, vaikutus on vähäinen. Alueella ei sijaitse valtakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maa- tai kallioperän kohteita.
Pohjavesi	(0) EI VAIKUTUSTA	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueella vaikutukset pohjaveteen ovat vähäisiä. Hiilidioksidin siirtoputken reitille sijoittuu pohjavesialueita, lähteitä ja lähteikköalue (suuren herkkyyden alueita). Mustavuoren lähdelammet voidaan alittaa suuntaporauksella, muiden kohteiden rakentamistapana on joko avokaivu	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueella vaikutukset pohjavesiin ovat vähäisiä. Hiilidioksidin siirtoputken reitille sijoittuu pohjavesialueita, lähteitä ja lähteikköalue (suuren herkkyyden alueita). Mustavuoren lähdelammet voidaan alittaa suuntaporauksella, muiden kohteiden rakentamistapana on	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan ja Vuosaaren sataman alueella pohjaveden herkkyys on vähäinen ja vaikutukset ovat vähäisen negatiivisia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		tai suuntaporaus. Näillä kohteilla maankaivulla on paikallinen ja väliaikainen kohtalainen kielteinen vaikutus, joka kohdistuu pohjaveden pinnankorkeuteen. Lähteikköalueella vaikutus pohjaveden purkautumiseen voi olla paikallisesti suuri. Pohjaveden laatuun kohdistuu väliaikainen ja vähäinen kielteinen vaikutus. Rakentamisen vaikutukset ovat pienempiä, jos rakentamistapana on suuntaporaus.	joko avokaivu tai suuntaporaus. Näillä kohteilla maankaivulla on paikallinen ja väliaikainen kohtalainen kielteinen vaikutus, joka kohdistuu pohjaveden pinnankorkeuteen. Lähteikköalueella vaikutus pohjaveden purkautumiseen voi olla paikallisesti suuri. Pohjaveden laatuun kohdistuu väliaikainen ja vähäinen kielteinen vaikutus. Rakentamisen vaikutukset ovat pienempiä, jos rakentamistapana on suuntaporaus.	
Pintavedet	(0) EI VAIKUTUSTA	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan alueella toteutettava louhinta ja louhitun murskeen käyttö alueen rakentamisessa voi aiheuttaa louhinnan räjähdysainejäämistä peräisin olevaa kohtalaista typpikuormitusta purouomien (Westerkullanoja tai Krapuoja) nykytilan kuormitukseen verrattuna, mutta lievää rehevöitymistä se saattaa aiheuttaa lähinnä purovesiä vastaanottavilla merialueilla (Porvarinlahti tai Kapellviken). Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisesta aiheutuu tilapäistä kiintoainekuormaa ja samentumista sekä ravinnekuormitusta	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan alueella toteutettava louhinta ja louhitun murskeen käyttö alueen rakentamisessa voi aiheuttaa louhinnan räjähdysainejäämistä peräisin olevaa kohtalaista typpikuormitusta purouomien (Westerkullanoja tai Krapuoja) nykytilan kuormitukseen verrattuna, mutta lievää rehevöitymistä se saattaa aiheuttaa lähinnä purovesiä vastaanottavilla merialueilla (Porvarinlahti tai Kapellviken). Hiilidioksidin siirtoputken rakentamisesta aiheutuu tilapäistä kiintoainekuormaa ja	(--) KOHTALAINEN Jätevoimalan alueella toteutettava louhinta ja louhitun murskeen käyttö alueen rakentamisessa voi aiheuttaa louhinnan räjähdysainejäämistä peräisin olevaa kohtalaista typpikuormitusta purouomien (Westerkullanoja tai Krapuoja) nykytilan kuormitukseen verrattuna, mutta lievää rehevöitymistä se saattaa aiheuttaa lähinnä purovesiä vastaanottavilla merialueilla (Porvarinlahti tai Kapellviken).

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		pienvesikohteissa, vaikutukset ovat vähäistä ja lyhytaikaista.	samentumista sekä ravinnekuormitusta pienvesikohteissa, vaikutukset ovat vähäistä ja lyhytaikaista.	
Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet	(0) EI VAIKUTUSTA	(--) KOHTALAINEN Talteenottolaitos rakennetaan jätevoimalan alueella metsäalueelle, josta aiheutuu välittömiä vaikutuksia. Metsäalue muuttuu rakennetuksi ympäristöksi. Nesteytyslaitos rakennetaan satama-alueelle. Siirtoputken rakentaminen vaatii puuston ja muun kasvillisuuden raivaamista reitin kohdalta. Siirtoputken rakentaminen sijoittuu lähelle luonnonsuojelualueita sekä Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura 2000 -aluetta (vaihtoehtoinen reittiosuus B).	(--) KOHTALAINEN Talteenottolaitos ja nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan alueella metsäalueille, josta aiheutuu välittömiä vaikutuksia. Metsäalueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi. Siirtoputken rakentaminen vaatii puuston ja muun kasvillisuuden raivaamista reitin kohdalta. Siirtoputken rakentaminen sijoittuu lähelle luonnonsuojelualueita sekä Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet -Natura 2000 -aluetta (vaihtoehtoinen reittiosuus B).	(--) KOHTALAINEN Talteenottolaitos ja nesteytyslaitos rakennetaan jätevoimalan alueella metsäalueille, josta aiheutuu välittömiä vaikutuksia. Metsäalueet muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi.
Ilmasto	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä noin 4–5 % aiheutuu rakentamisen aikana. Suurin osa rakentamisen aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä (65–70 %) on peräisin rakennusmateriaaleihin liittyvästä raaka-	(-) VÄHÄINEN Hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä noin 4–5 % aiheutuu rakentamisen aikana. Suurin osa rakentamisen aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä (65–70 %) on peräisin rakennusmateriaaleihin liittyvästä	(-) VÄHÄINEN Hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä noin 4–5 % aiheutuu rakentamisen aikana. Suurin osa rakentamisen aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä (65–70 %) on peräisin rakennusmateriaaleihin

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		aineiden hankinnasta, kuljetuksesta ja valmistuksesta. Rakentamiseen liittyvien kuljetusten ja työmaatoimintojen osuudet ovat 19–21 % ja 11–14 %.	raaka-aineiden hankinnasta, kuljetuksesta ja valmistuksesta. Rakentamiseen liittyvien kuljetusten ja työmaatoimintojen osuudet ovat 19–21 % ja 11–14 %.	liittyvästä raaka-aineiden hankinnasta, kuljetuksesta ja valmistuksesta. Rakentamiseen liittyvien kuljetusten ja työmaatoimintojen osuudet ovat 19–21 % ja 11–14 %.
Luonnonvarojen hyödyntäminen, jätteet ja sivutuotteet	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat hankkeen materiaalitarpeesta, puunpoistotarpeesta sekä vapautuvan ylijäämälouheesta ja -maa-aineksista. Osa louheesta hyödynnetään jätevoimalan alueella rakentamistöissä, ja loput kuljetetaan muualle hyödynnettäväksi.	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat hankkeen materiaalitarpeesta, puunpoistotarpeesta sekä vapautuvan ylijäämälouheesta ja -maa-aineksista. Osa louheesta hyödynnetään jätevoimalan alueella rakentamistöissä, ja loput kuljetetaan muualle hyödynnettäväksi.	(-) VÄHÄINEN Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat hankkeen materiaalitarpeesta, puunpoistotarpeesta sekä vapautuvan ylijäämälouheesta ja -maa-aineksista. Osa louheesta hyödynnetään jätevoimalan alueella rakentamistöissä, ja loput kuljetetaan muualle hyödynnettäväksi.
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitosten rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten liikenneonnettomuuksiin, meluun ja kemikaalivuotoihin. Onnettomuustilanteita voi rakentamisen aikana syntyä	(-) VÄHÄINEN Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitosten rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten liikenneonnettomuuksiin, meluun ja kemikaalivuotoihin. Onnettomuustilanteita voi rakentamisen aikana syntyä	(-) VÄHÄINEN Hiilidioksidin talteenotto- ja nesteytyslaitosten rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten liikenneonnettomuuksiin, meluun ja kemikaalivuotoihin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		työskenneltäessä hiilidioksidin siirtoputken tai sähköverkon läheisyydessä, pohjavesialueella tai alitettaessa puroja. Onnettomuudet ovat epätodennäköisiä noudatettaessa ohjeita ja määräyksiä, jotka koskevat maankaivua näillä alueilla.	työskenneltäessä hiilidioksidin siirtoputken tai sähköverkon läheisyydessä, pohjavesialueella tai alitettaessa puroja. Onnettomuudet ovat epätodennäköisiä noudatettaessa ohjeita ja määräyksiä, jotka koskevat maankaivua näillä alueilla.	Siirtoputken kaivutöiden aiheuttamaa onnettomuusriskiä pohjavedelle tai puroympäristön laadulle ei ole.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 20-2. Hankkeen keskeiset toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset ja vaikutusten merkittävyys.

Tabell 20-2. Projektets centrala miljökonsekvenser under drifttiden och konsekvensernas betydelse.

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristö-vaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	(0) EI VAIKU-TUSTA	(-) VÄHÄINEN Voimassa olevat maakuntakaavat ja yleiskaavat tukevat jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen kehittämistä hankkeen mukaiseen toimintaan. Hiilidioksidin siirtoputken reitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida voimassa olevien kaavojen tavoitteet siten, että putken reitti ei ole ristiriidassa kaavojen tavoitteiden kanssa. Hiilidioksidin talteenottolaitos jätevoimala-alueella ja nesteytyslaitos Vuosaaren satama-alueella sijoittuvat olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantoympäristöön, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Talteenottolaitos on nykyisen asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista, mutta edellyttää rakennusoikeuden kasvattamista sekä nykyisen kaavan suojaviheralueen muuttamista. Asemakaavan muutostyö on parhaillaan käynnissä.	(-) VÄHÄINEN Voimassa olevat maakuntakaavat ja yleiskaavat tukevat jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen kehittämistä hankkeen mukaiseen toimintaan. Hiilidioksidin siirtoputken reitin tarkemmassa suunnittelussa voidaan huomioida voimassa olevien kaavojen tavoitteet siten, että putken reitti ei ole ristiriidassa kaavojen tavoitteiden kanssa. Hiilidioksidin talteenottolaitos ja nesteytyslaitos jätevoimala-alueella sijoittuvat olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantoympäristöön, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Talteenottolaitos on nykyisen asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista, mutta edellyttää rakennusoikeuden kasvattamista sekä nykyisen kaavan suojaviheralueen muuttamista. Asemakaavan	(-) VÄHÄINEN Voimassa olevat maakuntakaavat ja yleiskaavat tukevat jätevoimalan alueen ja Vuosaaren satama-alueen kehittämistä hankkeen mukaiseen toimintaan. Hiilidioksidin talteenottolaitos ja nesteytyslaitos jätevoimala-alueella sijoittuvat olemassa olevaan teollisuus- ja tuotantoympäristöön, eikä niillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Talteenottolaitos on nykyisen asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista, mutta edellyttää rakennusoikeuden kasvattamista sekä nykyisen kaavan suojaviheralueen muuttamista. Asemakaavan muutostyö on parhaillaan käynnissä. Hiilidioksidin talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toiminnat

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		Hiilidioksidin talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toiminnat eivät edellytä erityisten suojaetäisyyksien määrittelyä tai muita merkittäviä rajoitteita ympäröivälle maankäytölle.	muutostyö on parhaillaan käynnissä. Hiilidioksidin talteenotto- tai nesteytyslaitoksen toiminnat eivät edellytä erityisten suojaetäisyyksien määrittelyä tai muita merkittäviä rajoitteita ympäröivälle maankäytölle.	eivät edellytä erityisten suojaetäisyyksien määrittelyä tai muita merkittäviä rajoitteita ympäröivälle maankäytölle.
Maisema ja kulttuuriympäristö	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen maisemassa on jo nykytilassa teollisia toimintoja, ja hankkeen rakenteet sopeutuvat osaksi teollista maisemaa. Siirtoputken toiminnan aikainen maisemallinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä rakenteet sijaitsevat maan alla.	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen maisemassa on jo nykytilassa teollisia toimintoja, ja hankkeen rakenteet sopeutuvat osaksi teollista maisemaa. Siirtoputken toiminnan aikainen maisemallinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi, sillä rakenteet sijaitsevat maan alla.	(-) VÄHÄINEN Jätevoimalan alueen ja Vuosaaren sataman alueen maisemassa on jo nykytilassa teollisia toimintoja, ja hankkeen rakenteet sopeutuvat osaksi teollista maisemaa.
Melu ja tärinä	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Melumallinnuksen mukaan talteenottolaitoksen aiheuttamat äänitasot yhdessä nykyisten toimintojen kanssa nousevat nykytilasta noin 0-4 desibeliä tarkastelupisteestä riippuen. Melutasot eivät ylitä ympäristömelun ohjearvoja tai jätevoimalayksiköiden nykyisten ympäristölupien melumääräyksiä (55 dB	(-) VÄHÄINEN Melumallinnuksen mukaan talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen aiheuttamat äänitasot yhdessä nykyisten toimintojen kanssa nousevat nykytilasta noin 0-4 desibeliä tarkastelupisteestä riippuen. Melutasot eivät ylitä ympäristömelun ohjearvoja tai jätevoimalayksiköiden nykyisten ympäristölupien	(-) VÄHÄINEN Melumallinnuksen mukaan talteenottolaitoksen ja nesteytyslaitoksen aiheuttamat äänitasot yhdessä nykyisten toimintojen kanssa nousevat nykytilasta noin 0-4 desibeliä tarkastelupisteestä riippuen. Melutasot eivät ylitä ympäristömelun ohjearvoja tai jätevoimalayksiköiden nykyisten

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		päivällä/50 dB yöllä). Kun mallinnuksessa huomioidaan laitoksen aiheuttaman teollisuusmelun lisäksi myös alueen nykyinen liikenteen melu, on alueen melutason kasvu vähäisempää, noin 1-2 desibeliä nykytilaan verrattuna. Jätevoimalan alueella tieliikenteen melutaso nykytilanteessa ylittää ympäristömelun ohjearvot useilla reseptoripisteillä. Tärinää aiheuttaa laitoksille suuntautuva raskas liikenne. Raskaan liikenteen määrä ei juurikaan kasva nykyisestä. Siirtoputken toiminnasta ei aiheudu melua. Laivauksen ja laivojen tuottama ääni ei nosta tarkastelluilla reseptoripisteillä äänitasoja.	melumääräyksiä (55 dB päivällä/50 dB yöllä). Kun mallinnuksessa huomioidaan laitosten aiheuttaman teollisuusmelun lisäksi myös alueen nykyinen liikenteen melu, on alueen melutason kasvu vähäisempää, noin 1-2 desibeliä nykytilaan verrattuna. Jätevoimalan alueella tieliikenteen melutaso nykytilanteessa ylittää ympäristömelun ohjearvot useilla reseptoripisteillä. Tärinää aiheuttaa laitoksille suuntautuva raskas liikenne. Raskaan liikenteen määrä ei juurikaan kasva nykyisestä. Siirtoputken toiminnasta ei aiheudu melua. Laivauksen ja laivojen tuottama ääni ei nosta tarkastelluilla reseptoripisteillä äänitasoja.	ympäristölupien melumääräyksiä (55 dB päivällä/50 dB yöllä). Kun mallinnuksessa huomioidaan laitosten aiheuttaman teollisuusmelun lisäksi myös alueen nykyinen liikenteen melu, on alueen melutason kasvu vähäisempää, noin 1-2 desibeliä nykytilaan verrattuna. Jätevoimalan alueella tieliikenteen melutaso nykytilanteessa ylittää ympäristömelun ohjearvot useilla reseptoripisteillä. Tärinää aiheuttaa laitoksille suuntautuva raskas liikenne. Säiliöautokuljetuksista ei aiheudu merkittävää melua. Laivauksen ja laivojen tuottama ääni ei nosta tarkastelluilla reseptoripisteillä äänitasoja.
Liikenne	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana liikennemäärät ja liikennevaikutukset ovat vähäiset.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana liikennemäärät ja liikennevaikutukset ovat vähäiset.	(--) KOHTALAINEN Hiilidioksidi siirretään jätevoimalan alueelta satamaan säiliöautoilla. Hiilidioksidin kuljetukset luokitellaan vaarallisten aineiden kuljetuksiksi. Vaarallisten aineiden

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristö-vaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
				kuljetukset lisääntyvät nykytilanteesta merkittävästi. Kuljetusreitti kulkee Kehä III:n ja Vuosaaren satamatunnelin kautta. Poikkeusreitti kulkee Helsingin muuta katuverkkoa pitkin, missä vaikutukset ovat suuremmat.
Ilmanlaatu	(0) EI VAIKUTUSTA	(0) EI VAIKUTUSTA Hiilidioksidin talteenotto ei muuta jätevoimalayksiköiden savukaasujen epäpuhtausmääriä. Nykyisten savupiippujen asemesta savukaasut johdetaan puhdistuksen ja talteenoton jälkeen ulkoilmaan talteenottolaitoksen piipusta. Ympäristöön muodostuvat päästöpitoisuudet ovat talteenoton jälkeen pienemmät kuin nykytilanteessa, koska talteenottolaitoksen uuden piipun kautta päästöt leviämät aiempaa tehokkaammin. Molemmissa tilanteissa pitoisuudet alittavat selvästi ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot.	(0) EI VAIKUTUSTA Hiilidioksidin talteenotto ei muuta jätevoimalayksiköiden savukaasujen epäpuhtausmääriä. Nykyisten savupiippujen asemesta savukaasut johdetaan puhdistuksen ja talteenoton jälkeen ulkoilmaan talteenottolaitoksen piipusta. Ympäristöön muodostuvat päästöpitoisuudet ovat talteenoton jälkeen pienemmät kuin nykytilanteessa, koska talteenottolaitoksen uuden piipun kautta päästöt leviämät aiempaa tehokkaammin. Molemmissa tilanteissa pitoisuudet alittavat selvästi ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot.	(0) EI VAIKUTUSTA Hiilidioksidin talteenotto ei muuta jätevoimalayksiköiden savukaasujen epäpuhtausmääriä. Nykyisten savupiippujen asemesta savukaasut johdetaan puhdistuksen ja talteenoton jälkeen ulkoilmaan talteenottolaitoksen piipusta. Ympäristöön muodostuvat päästöpitoisuudet ovat talteenoton jälkeen pienemmät kuin nykytilanteessa, koska talteenottolaitoksen uuden piipun kautta päästöt leviämät aiempaa tehokkaammin. Molemmissa tilanteissa pitoisuudet alittavat selvästi ilman epäpuhtauksia koskevat ohje- ja raja-arvot.
Ihmisten elinolot ja viihtyvyys	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Hankkeen toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen lähialueen virkistyskäyttöön.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia hankkeen lähialueen virkistyskäyttöön.	(-) VÄHÄINEN Hankkeen toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä heikentäviä vaikutuksia

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		Toiminta ei aiheuta terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, ilmanlaadun, melun ja tärinän raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimpien herkkien kohteiden luona. Hankkeen toiminnan aikainen melu jää alle melulle asetettujen ohjearvojen melumallinnuksen mukaan. Päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankkeen toiminnalla ei ole haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.	Toiminta ei aiheuta terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, ilmanlaadun, melun ja tärinän raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimpien herkkien kohteiden luona. Hankkeen toiminnan aikainen melu jää alle melulle asetettujen ohjearvojen melumallinnuksen mukaan. Päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankkeen toiminnalla ei ole haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.	hankkeen lähialueen virkistyskäyttöön. Toiminta ei aiheuta terveysperusteisia pohjaveden, pintaveden, ilmanlaadun, melun ja tärinän raja- ja viitearvojen ylityksiä lähimpien herkkien kohteiden luona. Hankkeen toiminnan aikainen melu jää alle melulle asetettujen ohjearvojen melumallinnuksen mukaan. Päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankkeen toiminnalla ei ole haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun. Päivittäistä raskasta liikennettä syntyy nesteytetyn hiilidioksidin kuljetuksesta säiliökuorma-autoilla. Mikäli kuljetukset suuntautuvat tietunnelin sijaan Vuosaaren asutun alueen läpi poikkeustilanteissa, ovat vaikutukset suuremmat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen alueella sijaitsevan asutuksen ja herkkien kohteiden vuoksi.
Maa- ja kallioperä	(0) EI VAIKUTUSTA	(0) EI VAIKUTUSTA Maa- ja kallioperään ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia.	(0) EI VAIKUTUSTA Maa- ja kallioperään ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia.	(0) EI VAIKUTUSTA

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
		Siirtoputkella ei ole toiminnan aikaista huoltotarvetta.	Siirtoputkella ei ole toiminnan aikaista huoltotarvetta.	Maa- ja kallioperään ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia.
Pohjavesi	(0) EI VAIKUTUSTA	(0) EI VAIKUTUSTA Pohjaveteen ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia. Siirtoputkella ei ole toiminnan aikaista huoltotarvetta.	(0) EI VAIKUTUSTA Pohjaveteen ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia. Siirtoputkella ei ole toiminnan aikaista huoltotarvetta.	(0) EI VAIKUTUSTA Pohjaveteen ei kohdistu käytön aikaisia vaikutuksia.
Pintavedet	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikaiset jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin. Amiinipitoiset jätevedet johdetaan erillisviemäröinnillä säiliöön, josta ne kuljetetaan edelleen asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Jätevoimalan alueelta Westerkullanojaan kohdistuva hulevesien kokonaisvirtaama kasvaa rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta johtuen.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikaiset jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin. Amiinipitoiset jätevedet johdetaan erillisviemäröinnillä säiliöön, josta ne kuljetetaan edelleen asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Jätevoimalan alueelta Westerkullanojaan kohdistuva hulevesien kokonaisvirtaama kasvaa rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta johtuen.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikaiset jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin. Amiinipitoiset jätevedet johdetaan erillisviemäröinnillä säiliöön, josta ne kuljetetaan edelleen asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Jätevoimalan alueelta Westerkullanojaan kohdistuva hulevesien kokonaisvirtaama kasvaa rakentamisen aiheuttaman maankäytön muutoksesta johtuen.
Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana hankkeella on vain vähän vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana hankkeella on vain vähän vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana hankkeella on vain vähän vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin.
Ilmasto	EI VAIKUTUSTA Hankkeen positiiviset vaikutukset	(+++) SUURI Hankkeen mahdollistamalla päästövähenemällä on merkittävä vaikutus kunnallisen ja	(+++) SUURI Hankkeen mahdollistamalla päästövähenemällä on merkittävä vaikutus kunnallisen ja	(+++) SUURI Hankkeen mahdollistamalla päästövähenemällä on merkittävä vaikutus kunnallisen

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
	jäävät toteutumatta.	maakunnallisen tason kasvihuonekaasupäästöihin. Hankkeessa talteen otetun hiilidioksidin mahdollistama fossiilisten päästöjen vuosittainen vähenemä vastaa potentiaalisesti noin 7 % Uudenmaan kokonaispäästöistä ja 23 % Uudenmaan kaukolämmön päästöistä. Vuosittainen hiilidioksidin talteenoton mahdollistama päästövähenemä on hankkeen elinkaaripäästöt huomioiden noin 670 000–671 000 tCO_2e otettaessa talteen 700 000 tonnia hiilidioksidia. Hankkeen elinkaaren aikainen päästövähenemä on suuruudeltaan noin 16 800 000 tCO_2e. Hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä noin 95 % aiheutuu toiminnan aikana. Suurin päästölähde (noin 67–68 %) ovat toiminnan aikaiset hiilidioksidin laivakuljetukset. Hankkeen myötä talteen otettavan hiilidioksidin määrä ylittää hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt jo ensimmäisen toimintavuoden aikana.	maakunnallisen tason kasvihuonekaasupäästöihin. Hankkeessa talteen otetun hiilidioksidin mahdollistama fossiilisten päästöjen vuosittainen vähenemä vastaa potentiaalisesti noin 7 % Uudenmaan kokonaispäästöistä ja 23 % Uudenmaan kaukolämmön päästöistä. Vuosittainen hiilidioksidin talteenoton mahdollistama päästövähenemä on hankkeen elinkaaripäästöt huomioiden noin 670 000–671 000 tCO_2e otettaessa talteen 700 000 tonnia hiilidioksidia. Hankkeen elinkaaren aikainen päästövähenemä on suuruudeltaan noin 16 800 000 tCO_2e. Hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä noin 95 % aiheutuu toiminnan aikana. Suurin päästölähde (noin 67–68 %) ovat toiminnan aikaiset hiilidioksidin laivakuljetukset. Hankkeen myötä talteen otettavan hiilidioksidin määrä ylittää hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat	ja maakunnallisen tason kasvihuonekaasupäästöihin. Hankkeessa talteen otetun hiilidioksidin mahdollistama fossiilisten päästöjen vuosittainen vähenemä vastaa potentiaalisesti noin 7 % Uudenmaan kokonaispäästöistä ja 23 % Uudenmaan kaukolämmön päästöistä. Vuosittainen hiilidioksidin talteenoton mahdollistama päästövähenemä on hankkeen elinkaaripäästöt huomioiden noin 670 000–671 000 tCO_2e otettaessa talteen 700 000 tonnia hiilidioksidia. Hankkeen elinkaaren aikainen päästövähenemä on suuruudeltaan noin 16 800 000 tCO_2e. Hankkeen elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä noin 95 % aiheutuu toiminnan aikana. Suurin päästölähde (noin 67–68 %) ovat toiminnan aikaiset hiilidioksidin laivakuljetukset. Hankkeen myötä talteen otettavan hiilidioksidin määrä

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristövaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
			kasvihuonekaasupäästöt jo ensimmäisen toimintavuoden aikana.	ylittää hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt jo ensimmäisen toimintavuoden aikana.
Luonnonvarojen hyödyntäminen, jätteet ja sivutuotteet	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana hanke kuluttaa luonnonvaroja prosessin raaka-aineiden ja -kemikaalien muodossa. Merkittävimmät jätteet ja sivuvirrat syntyvät talteenottolaitoksen toiminnasta, josta osa on myös vaarallista jätettä.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana hanke kuluttaa luonnonvaroja prosessin raaka-aineiden ja -kemikaalien muodossa. Merkittävimmät jätteet ja sivuvirrat syntyvät talteenottolaitoksen toiminnasta, josta osa on myös vaarallista jätettä.	(-) VÄHÄINEN Toiminnan aikana hanke kuluttaa luonnonvaroja prosessin raaka-aineiden ja -kemikaalien muodossa. Merkittävimmät jätteet ja sivuvirrat syntyvät talteenottolaitoksen toiminnasta, josta osa on myös vaarallista jätettä.
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	(0) EI VAIKUTUSTA	(-) VÄHÄINEN Hiilidioksidin talteenotto ei lisää merkittävästi jätevoimalan alueen toimintojen suuronnettomuusriskejä. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston ja siirtoputken vuodot tunnistettiin riskiksi, jolla on rajattuja ympäristövaikutuksia. Onnettomuuden merkittävät seuraukset rajautuvat laitoksen ja sataman alueelle.	(-) VÄHÄINEN Hiilidioksidin talteenotto ei lisää merkittävästi jätevoimalan alueen toimintojen suuronnettomuusriskejä. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen, välivaraston ja siirtoputken vuodot tunnistettiin riskiksi, jolla on rajattuja ympäristövaikutuksia. Onnettomuuden merkittävät seuraukset rajautuvat laitoksen ja sataman alueelle.	(-) VÄHÄINEN Hiilidioksidin talteenotto ei lisää merkittävästi jätevoimalan alueen toimintojen suuronnettomuusriskejä. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen, nesteytyslaitoksen ja välivaraston vuodot tunnistettiin riskiksi, jolla on rajattuja ympäristövaikutuksia. Onnettomuuden merkittävät seuraukset rajautuvat laitoksen ja sataman alueelle. Nesteytetyn hiilidioksidin siirtoon säiliöautoilla liittyy kuljetusauton onnettomuusriski.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen toiminnan aikaiset ympäristö-vaikutukset	Vaihtoehto VE0	Vaihtoehto VE1	Vaihtoehto VE2	Vaihtoehto VE3
				Kuljetusauton tieliikenneon-nettomuus on kuitenkin epä-todennäköinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

21 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

YVA-lain ja YVA-asetuksen mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä. Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavilta ympäristövaikutusten seurantaa. Päästöjen seurantaa koskevat, juridisesti sitovat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Hankkeen vaikutuksia ympäristöön on seurattava viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa toiminnan ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia hankkeen toiminnasta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja.

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Vaikka yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten seurantaohjelmat laaditaan vasta ympäristölupavaiheessa, seuraavissa kappaleissa on esitetty ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin.

21.1 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Rakentamisen aikana on tarpeen tarkkailla vähintäänkin seuraavia asioita:

Rakentamisen aikana noudatetaan pääkaupunkiseudun työmaavesiohjetta, jonka mukaisesti hankkeelle laaditaan työmaavesien hallintasuunnitelma. Työmaaohjeen mukaan työmaalta poisjohdettavan veden laatua on kaikilla työmailla seurattava ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi vähintään aistinvaraisesti.

Hiilidioksidin siirtoputken reitiltä on tunnistettu alueita, joilla happaman sulfaattimaan esiintymisen todennäköisyys on suuri. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeen lisäksi happamien sulfaattimaiden alueilla tehtävän rakentamisen aikana toimitaan tällaisten alueiden rakentamishankkeita varten kootun oppaan ohjeiden mukaisesti (Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan, Ympäristöministeriö 2022a). Näillä alueilla kaivantovedestä seurataan ainakin pH-arvoa, jonka alittaessa arvon 5,5 kaivantovedet käsitellään neutraloimalla ennen ympäristöön johtamista. Tarkkailun toteutuksesta keskustellaan tarvittaessa kaupungin ympäristöviranomaisen ja ELY-keskuksen (1.1.2026 alkaen Lupa- ja valvontavirasto) kanssa.

Pohjavesialueilla kaivutyön suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan soveltuvin osin Helsingin kaupungin rakennustapaohjetta tärkeillä pohjavesialueilla rakennus- tai purkutyöhön ryhtyville (Pohjavesialueille rakentaminen, Helsingin kaupunki, 2014).

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakennustapaohjeen mukaan haettaessa lupaa rakentamiseen pohjavesialueella, tulee hakemusasiakirjoihin liittää asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma. Hallintasuunnitelmassa esitetään muiden muassa hankkeen yleiskuvaus ja vastuutahot, kuvaus rakennuspaikan maaperä- ja pohjavesiolosuhteista, sekä kuvaus rakentamisen aikaisista pohjaveden suojaustoimenpiteistä. Tarkkailuohjelmassa esitetään muiden muassa pohjaveden tarkkailuputkien sijainti, määrä ja rakenne sekä pohjaveden pinnankorkeuden mittausohjelma, pohjavesinäytteiden ottoaikataulu ja näytteistä tehtävät analyysit.

Jos rakentamiseen on annettu vesilain mukainen lupa tai poikkeuslupa, noudatetaan tarkkailun osalta luvassa tai poikkeusluvassa annettuja määräyksiä pinta- tai pohjavesitarkkailulle.

Louhinnan tärinää seurataan mittauksin esirakennustöiden aikana.

21.2 Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu sisältää talteenottolaitoksen, siirtoputkien, nesteytyksen ja välivarastoinnoin tarkkailun. Jätevoimalan kattiloiden tarkkailua jatketaan nykyisen tarkkailuohjelman mukaisesti.

Talteenottolaitoksen poistokaasuista mitataan niiden määrää virtausmittauksella sekä savukaasujen lämpötilaa, painetta ja vesihöyrypitoisuutta.

Laitoksilla seurataan soveltuvin osin energian, kemikaalien ja veden kulutusta sekä jäteveden ja jätteiden määrää.

Toiminnasta ulkoilmaan aiheutuvan mahdollisen hajun tarkkailu sisältyy päivittäiseen käyttötarkkailuun. Laitoksella työskentelevä henkilökunta ilmoittaa käyttöpäällikölle, jos hajua havaitaan.

Jätevoimalaitoksista prosessiin tuleva CO_2 ja talteenottoprosessin jälkeen siirtoputkeen johdettu CO_2-kaasun määrä, ja mahdollisesti pitoisuus, mitataan jatkuvatoimisilla mittauksilla. Jatkuvien mittausten lisäksi tehdään muita mittauksia prosessin mahdollisen CO_2-vuodon seuraamiseksi. Hiilidioksidin siirtoputkista seurataan niihin johdetun hiilidioksidin määrää ja painetta. Välivarastossa on automaattinen hiilidioksidin määrän seuranta. Myös laivaan lastatun hiilidioksidin määrää seurataan.

21.3 Päästötarkkailu

Talteenottolaitoksen poistokaasuista tarkkaillaan samoja epäpuhtauksia kuin tällä hetkellä jätevoimaloiden kattiloista (mm. hiilimonoksidi, typenoksidit, rikkidioksidi, orgaanisen hiilen kokonaismäärä, happi, vetykloridi, fluorivety, hiukkaset, hiilidioksidi, raskas metallit, kadmium ja tallium, sekä dioksiinit ja furaanit). Mittauksien jatkuvatoimisuus tai jaksottaisuus määritellään myöhemmin ympäristölupahakemuksessa.

Viemäriin johdettavia jätevesiä tarkkaillaan laitoksen ympäristöluvan määräysten sekä teollisuusjätevesisopimuksen edellyttämällä tavalla. Tarkkailuparametrit määritellään ympäristölupahakemuksen yhteydessä. Jätevesistä seurataan muiden parametrien ohella myös amiiniyhdisteitä tai niiden hajoamistuotteita.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.4 Ympäristövaikutusten tarkkailu

Jätevoimalan vaikutuksia ilmanlaatuun tarkkaillaan tällä hetkellä osana HSY:n toteuttamaa pääkaupunkiseudun ilmanlaadun yhteistarkkailua, johon Vantaan Energia Oy osallistuu yhdessä alueen muiden tarkkailuvelvollisten kanssa. Tätä yhteistarkkailua jatketaan.

Melua mitataan uuden laitoksen toiminnan alkaessa ja 10 vuoden välein jätevoimalan lähialueella osana melun vaikutustarkkailua.

Pohjavesien laadullista tilaa ja pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan jätevoimaloiden 1 ja 2 nykyisen seurantaohjelman mukaisesti. Tällä hetkellä pohjavesistä analysoidaan pH, sähkönjohtavuus, sameus, kloridi, sulfaatti, nitraatti, nitriitti, ammonium, CODMn, CODCr, kokonaisfosfori, hiilivedyt (C5–C10), mineraaliöljyt (C10–C40), PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet, TVOC, dioksiinit ja furaanit, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, V, Al, Sb, Ca, Na, Tl (liukoiset pitoisuudet) ja Hg (kokonaispitoisuus). Tarvittaessa pohjaveden tarkkailusuunnitelmaa päivitetään sekä tarkkailupisteiden sijainnin että tutkittavien yhdisteiden ja parametrien osalta.

Pintavesivaikutuksia tarkkaillaan nykyisen tarkkailuohjelman mukaisesti ottamalla näytteet ojaan johdettavista vesistä hulevesien tasausaltaan tarkkailukaivosta ja Westerkullanojasta. Näytteistä analysoidaan pH, sähkönjohtavuus, sameus, kiintoaine, typpi- ja fosforipitoisuudet, orgaanisen hiilen kokonaismäärä (TOC) ja öljyhiilivedyt. Tarvittaessa pintavesien tarkkailusuunnitelmaa päivitetään tutkittavien yhdisteiden ja parametrien osalta.

Hiilidioksidin siirtoputken ja Vuosaaren sataman alueelle sijoitettavien toimintojen osalta ei arvioida tarvittavan käytön aikaista pinta- tai pohjavesitarkkailua.

Copyright © AFRY Finland Oy

22 LÄHDELUETTELO

Abegaz R., Xu J., Wang F. ja Huang J. 2024. Impact of flooding events on buried infrastructures: a review. Frontiers in Built Environment, 10, 1357741. https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1357741

AFRY Finland Oy 2021. Långmossebergenin pohjavesiselvitys. 20.8.2021.

AFRY Finland Oy 2023. Jätevoimalaitoksen laajennuksen äänilähdemittaukset ja melumallinnus 2023.

AFRY Finland Oy 2024a. Vantaan Energia. Raportti – arvio uuden laitoksen vaikutuksista maisemaan. 14 s.

AFRY Finland Oy 2024b. Vantaan Energia. Hiilidioksidin talteenottohankkeen luontoselvitykset 2024. 16 s.

AFRY Finland Oy 2024c. Vantaan Energia Oy. Vantaan vaarallisen jätteen polttolaitos, melumallinnuksen päivitys 2024. 31 s.

AFRY Finland Oy 2024d. Vantaan Energia Oy. Jätevoimalan ja vaarallisen jätteen polttolaitoksen savukaasupäästöjen leviämismalli. Raportti 12.2.2024. 26 s.

AFRY Finland Oy 2025a. Vantaan Energia Oy. Hiilidioksidin talteenottohankkeen luontoselvitykset 2025. 16 s.

AFRY Finland Oy 2025b. Vantaan Energia Oy. Hiilidioksidin talteenoton vaikutus jätevoimalan alueen savukaasupäästöjen ilmanlaatuvaikutuksiin, savukaasupäästöjen leviämismalli. 30 s.

Ajayi T., Gomes J. S. ja Bera A. 2019. A review of CO2 storage in geological formations emphasizing modeling, monitoring and capacity estimation approaches. Petroleum Science, 16(5), 1028-1063. https://doi.org/10.1007/s12182-019-0340-8

BirdLife Suomi ry 2025. Suomen IBA- ja FINIBA-lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/ ja https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/finiba/ (viitattu 5.9.2025)

Britschgi, R., Rintala, J., Puharinen, S.-T. 2018. Pohjavesialueet - opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2018, Ympäristöministeriö, Helsinki.

Ellermaa, M. 2010. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet ja niiden tunnistaminen Uudellamaalla. Tringa 4/2010-1/2011: 140-174.

ELY-keskukset 2023. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/mustavuoren-lehto-ja-ostersundomin-lintuvedet (viitattu 10.10.2025)

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2018. Länsisalmen betoni-, tiili- ja asfalttijätteen sekä kiviaineksen murskauslaitoksen toiminnan olennainen muuttaminen ja toiminnan

Copyright © AFRY Finland Oy

aloittamislupa, Vantaa. Päätös Nro 127/2018/1, Dnro ESAVI/6800/2017. Annettu julkipanon jälkeen 2.7.2018.

Etelä-Suomen aluehallintovirasto 2019. Långmossebergenin jätteen käsittelylaitoksen ympäristölupa ja toiminnan aloittamislupa, Vantaa. Päätös Nro 525/2019, Dnro ESAVI/12674/2019. Annettu julkipanon jälkeen 20.12.2029.

Eurofins Environment Testing Finland Oy 2023. Vantaan Energia Oy, Vantaan jätevoimalan pohja-, salaoja- ja pintavesiseuranta, vuosiraportti 2022.

Eurofins Environment Testing Finland Oy 2025. Vantaan jätevoimalan pohja-, salaoja- ja pintavesiseranta. Vuosiraportti 2024.

Euroopan komissio 2025. Scope of the EU ETS. https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/eu-emissions-trading-system-eu-ets/scope-eu-ets_en (viitattu 17.9.2025)

Euroopan unioni 2024. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmanlaadusta ja sen parantamisesta (uudelleenlaadittu). COM/2022/542 final/2, 2022/0347(COD). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52022PC0542

Faunatica Oy 2020. Lahokaviosammal Vantaalla: esiintymisselvitys ja suojelusuunnitelma. Faunatican raportteja 1/2020.

Faunatica Oy 2022. Lahokaviosammalselvitys Vantaan Långmossabergenin hankealueella vuonna 2022. 7 s.

Faunatica Oy 2024. Lahokaviosammalselvitys Vantaan Långmossabergenillä vuonna 2024. 11 s.

FCG 2015. Vuosaaren meriväylän ja Vuosaaren sataman vesiliikennealueen syventäminen. Hakemussuunnitelma vesilain mukaista lupahakemusta varten.

Fingrid 2025. Anttila-Länsisalmi 400 kilovoltin voimajohtohanke Ympäristövaikutusten arviointiselostus. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/YVAS_Anttila-Lansisalmi%20FG.pdf (viitattu 28.10.2025)

Finntraffic 2025. Vuosaaren tietunnelin teknisten järjestelmien uusinta. https://www.fintraffic.fi/fi/tie/hankkeet-ja-kehittaminen/vuosaarentunneli (viitattu 14.10.2025)

Furre A. K., Eiken O., Alnes H., Vevatne J. N., ja Kiær A. F. 2017. 20 years of monitoring CO2-injection at Sleipner. *Energy procedia*, *114*, 3916-3926. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.1523

Furre A. K., Warchoł M. J., Alnes H. ja Pontén A. S. M. 2024. Sleipner 26 years: how well-established subsurface monitoring work processes have contributed to successful offshore CO2 injection. *Geoenergy*, *2*(1), geoenergy2024-015. https://doi.org/10.1144/geoenergy2024-015

Geologian tutkimuskeskus 2013. Kauppila, T. (toim.), Komulainen, H. (toim.), Makkonen, S. (toim.) & Tuomisto, J. (toim.). Metallikaivosalueiden ympäristöriskinarviointiosaamisen kehittäminen: MINERA-hankkeen loppuraportti. Tutkimusraportti 199. 223 s.

Copyright © AFRY Finland Oy

Geologian tutkimuskeskus, 2021. Helsingin sulfidisavien todennäköiset esiintymisalueet. 9.4.2021.

Geologian tutkimuskeskus 2025a. Maaperä 1:20 000/1:50 000. Maankamara-karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/ (viitattu 15.10.2025).

Geologian tutkimuskeskus 2025b. Kallioperä 1:200 000. Maankamara-karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/ (viitattu 15.10.2025).

Geologian tutkimuskeskus 2025c. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/ (viitattu 13.10.2025)

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

Halkka, A. 2020. Changing climate and Baltic region biota. Väitöskirja, Helsingin Yliopisto. https://helda.helsinki.fi/items/88a6bdbb-8139-478a-b8a0-b06a71731f15. (viitattu 05.11.2024).

Happo, L., Vatanen, S. ja Kervinen, J. 2022. Helsingin ja Espoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuosina 2020 ja 2021. Kala- ja vesijulkaisuja nro 345.

Hauber G. 2023. Norway's Sleipner and Snøhvit CCS: Industry models or cautionary tales? https://ieefa.org/resources/norways-sleipner-and-snohvit-ccs-industry-models-or-cautionary-tales (viitattu 16.6.2025).

Helen Oy 2025. H200 FOX vihreän vedyn tuotantolaitos, ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarveharkintaselvitys. 13.2.2025.

Helsingin kaupunki 2009. Karttapalvelu, asemakaava 11730. https://kartta.hel.fi/ (viitattu 3.9.2025)

Helsingin kaupunki 2016a. Helsingin uusi yleiskaava. Kaupunkikaava. Teemakartta kulttuuriympäristöt. https://www.hel.fi/hel2/ksv/Liitteet/2016_kaava/Yleiskaava_kulttuuriymparistot_20160614.pdf (viitattu 3.9.2025)

Helsingin kaupunki 2016b. Yleiskaava 2016. Teemakartta: Kulttuuriympäristöt. https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/kaupunkisuunnittelu-ja-rakentaminen/suunnittelun-ja-rakentamisen-tavoitteet/yleiskaava#vuoden-2016-yleiskaavan-aineistot (viitattu 26.8.2025)

Helsingin kaupunki 2018. Yleiskaava. [https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/kaupunkisuunnittelu-ja-rakentaminen/suunnittelun-ja-rakentamisen-tavoitteet/yleiskaava] (viitattu 3.9.2025)

Helsingin kaupunki 2021a. Helsingin maanalainen yleiskaava 2021, selostus. https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2021_kaava/mayk12704_SELOSTUS_Helsingin_maanalainen_yleiskaava_2021.pdf (viitattu 4.9.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy

Helsingin kaupunki 2021b. Perinnekedoista kaupunkiniittyihin – Helsingin niittyverkoston kehittäminen. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2021:22.

Helsingin kaupunki 2024a. Luontotietojärjestelmän virkaversio (vaatii käyttäjätunnukset). https://kartta.hel.fi (viitattu 13.12.2024)

Helsingin kaupunki 2024b. Karttapalvelu. https://kartta.hel.fi/ (viitattu 8.11.2024)

Helsingin kaupunki 2024c. Helsingin kaupungin lähettämä taulukko, johon on kerätty purojen vedenlaatua kuvaavia arvoja.

Helsingin kaupunki 2024d. Helsingin tilastollinen vuosikirja 2024. https://www.hel.fi/static/kanslia/Kaupunkitieto/24_12_16_Helsingin_tilastollinen_vuosikirja_2024.pdf (viitattu 18.8.2025)

Helsingin kaupunki 2025a. Karttapalvelu. https://kartta.hel.fi/ (viitattu 8.10.2025)

Helsingin kaupunki 2025b. Luontotietojärjestelmän virkaversio (vaatii käyttäjätunnukset). [https://kartta.hel.fi] (viitattu 8.10.2025)

Helsingin kaupunki 2025c. Vuosaaren tietunneli remonttiin tammikuussa 2026 – liikenne kiertotielle. https://www.hel.fi/fi/uutiset/vuosaaren-tietunneli-remonttiin-tammikuussa-2026-liikenne-kiertotielle (viitattu 4.11.2025)

Helsingin kaupunki 2025d. Hakemus Uudenmaan ELY-keskukselle Mellunmäenluhdan luonnonsuojelualueen perustamiseksi. [https://paatokset.hel.fi/fi/asia/hel-2024-004171] (viitattu 22.10.2025)

Helsingin kaupunki 2025e. Helsingin karttapalvelu. Maaperäkartta. https://kartta.hel.fi/ (viitattu 15.10.2025)

Helsingin kaupunki 2025f. Helsingin karttapalvelu. Ilmakuvat. https://kartta.hel.fi/ (viitattu 15.10.2025)

Helsingin kaupunki 2025g. Helsingin karttapalvelu. Happamien sulfaattimaiden mallinnetut todennäköiset esiintymisalueet (GTK 2021). Aineiston kuvaus ja käyttötarkoitus. https://kartta.hel.fi/ (viitattu 3.10.2025)

Helsingin kaupunki 2025h. Helsingin karttapalvelu. Pohjaveden tason mittauspisteet. https://kartta.hel.fi/ Vierailtu 15.10.2025.

Helsingin kaupunki 2025i. Itäisen Helsingin raideverkon tavoitetila. Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja 2025:16. https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/julkaisut/aineistot/aineistoja-16-25.pdf (4.11.2025)

Helsingin satama 2025. Ympäristöluvat. https://www.portofhelsinki.fi/tietoameista/vastuullisuus/ymparistovastuu/ymparistoluvat/ (viitattu 14.11.2025)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut, Espoon kaupungin ympäristökeskus, Vantaan kaupungin ympäristökeskus, Kauniaisten kaupungin ympäristötoimi 2023. Pääkaupunkiseudun työmaavesiohje, s. 74. https://julkaisu.hsy.fi/paakaupunkiseudun-tyomaavesiohje.html

Copyright © AFRY Finland Oy

Helsingin kaupungin ympäristöpalvelut 2025. Helsingin kaupungin Ympäristöpalvelut, Maaperävalvonta. Sähköpostiviesti 16.9.2025.

Hiilikartta 2025. Kaavoittajan karttatyökalu – Hiilikartta. Suomen ympäristökeskus, Luonnonvarakeskus ja Avoin ry. https://hiilikartta.avoin.org/ (viitattu 26.8.2025)

Hildén, M., Mela, H. ja Saastamoinen, U. 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa - vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163178 (viitattu 11.9.2025)

HMMT Partners Oy 2022. HMMT H03-0047–01 HELSA Vuosaari - Ympäristömeluselvitys 2022.

HSY 2024. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2023. HSY:n julkaisuja 5/2024. https://julkaisu.hsy.fi/pdf/ilmanlaatu-paakaupunkiseudulla-vuonna-2023.pdf.

HSY 2025. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2024. HSY:n julkaisuja 3/2025. https://www.hsy.fi/ilmanlaatu-ja-ilmasto/ilmansuojelu-ja-terveys/ilmanlaatujulkaisut/

Husa, J., Kontula, T. ja Teeriaho, J. 2024. Valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet. Loppuraportti, Osa I. Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:2.

Huttunen, J. 2023. Vantaan ekologiset verkostot. Metsä- ja puustoinen verkosto, avointen biotooppien verkosto ja siniverkosto. Vantaan kaupunki. 157 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. ja Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Ilmasto-opas 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa (viitattu 4.9.2025)

Ilmasto-opas 2022. Uusimaa – merellisen ilmaston maakunta. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/uusimaa-merellisen-ilmaston-maakunta (viitattu 20.8.2025)

Ilmatieteen laitos 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Reports 2021:3. ISBN 978-952-336-135-5. http://hdl.handle.net/10138/330898 (viitattu 4.9.2025)

Ilmatieteen laitos 2025a. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Havaintojen lataus. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus (viitattu 25.9.2025)

Ilmatieteen laitos 2025b. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Lämpötilatilastot. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-lampotilatilastot (viitattu 20.8.2025)

Ilmatieteen laitos 2025c. Ilmatieteen laitoksen avoin data. Sadetilastot. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/1991-2020-sadetilastot (viitattu 20.8.2025)

Janatuinen, A. 2012. Vantaan virtavesiselvitys 2010–2011. Vantaan kaupunki. 164 s. ISBN 978-952-443-408-9.

Kahma, K., Pellikka, H., Leinonen, K., Leijala, U. ja Johansson, M. 2014. Pitkän aikavälin tulvariskit ja alimmat suositeltavat rakentamiskorkeudet Suomen rannikolla.

Copyright © AFRY Finland Oy

Raportteja 2014:6. https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/aa1c1d60-6630-4f30-a97c-16f1096c637a/content (viitattu 29.10.2024).

Kaskela, A. ja Rinne, H. 2018. Vedenalaisten Natura-luontotyyppien mallinnus Suomen merialueella. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 6/2018.

Kontula, T. ja Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja. Osa 2 – luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. 925 s.

Koponen, J. ja Virtanen, M. 1995. Vuosaaren sataman ruoppausten ja laivaliikenteen aiheuttamien sedimenttipäästöjen kulkeutumisen ja vaikutusten arvio. – Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy. Raportti. 29 s

Korhonen, J. 2025. Vantaan Energian hiilidioksidin talteenoton YVA - Ympäristöpalveluiden lausunto 10.6.2025. Sähköpostiviesti 31.10.2025.

Korkonen, S., Parkkinen, A., Nevalainen, L. ym. 2024. Vantaan pienvesiselvityksen päivitys 2023.

Kujanpää ym. 2023. Teknologisten hiilinielujen mahdollisuudet ja niiden edistäminen Suomessa. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 5/2023. https://doi.org/10.31885/9789527457283

Laine ym. 2023. Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin. Vapaaehtoisten ilmastotekojen edistäminen ilmastoyksiköillä. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:3. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-815-4

Lauha M. ja Nyman E. 2023. Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu Neljännesvuosiraportti 4/2022 – Veden fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu. Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja 2023:5, s. 64, liitteitä 7.

Laurila, J. ja Hakala, I. 2010. Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa: Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Suomen ympäristö 25/2010, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Lehtomäki, J. ja Moilanen, A., 2013. Methods and workflow for spatial conservation prioritization using Zonation. Environ. Modell. Softw. 47, 128–137. doi: 10.1016/j.envsoft.2013.05.001

Lehtonen I., Venäläinen A. ja Gregow, H. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. http://hdl.handle.net/10138/319348 (viitattu 4.9.2025)

Lindgren, V. ja Kivimäki, A.-L. 2020. Helsingin pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, päivitys 2019, raportti 24/2019, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry.

LIPASTO 2025. Yksikköpäästöt. Tulostettu VTT:n LIPASTO tietokannasta http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot.

Luonnonvarakeskus 2021. Avoin data, Luke - aineistonlatauspalvelu. https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html (27.8.2025).

Copyright © AFRY Finland Oy

Luonnonvarakeskus 2024a. Koekalastusrekisteri.

Luonnonvarakeskus 2024b. Suurpetohavainnot. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot. 16.12.2024.

Luonnonvarakeskus 2025a. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2025 [verkkoraportti]. https://www.luke.fi/fi/luonnonvaratieto/tiedetta-ja-tietoa/susi/susikanta-suomessa-maaliskuussa-2025. (viitattu 14.10.2025)

Luonnonvarakeskus 2025b. Merihylkeet. Luonnonvaratieto. Karttapalvelu. https://luonnonvaratieto.luke.fi/kartat?panel=merihylkeet (viitattu 26.8.2025).

Luonnonvarakeskus 2025c. Vapaaehtoiset hiilimarkkinat ja ilmastoyksiköiden käytön perusteet. https://hiilikompensaatioinfo.fi/vapaaehtoiset-hiilimarkkinat/ (29.9.2025)

Maa- ja metsätalousministeriö 2007. Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma 4/2007.

Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025a. Kohteen 100327088 kohderaportti, irrotettu 10.9.2025.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025b. Kohteen 100321483 kohderaportti, irrotettu 10.9.2025.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025c. Kohteen 100352262 kohderaportti, irrotettu 8.10.2025.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025d. Kohteen 100327694 kohderaportti, irrotettu 15.9.2025.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025e. Kohteen 100327748 kohderaportti, irrotettu 15.9.2025.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025f. Kohteen 100338214 kohderaportti, irrotettu 15.9.2025.

Maaperän tilan tietojärjestelmä 2025g. Kohteen 100326090 kohderaportti, irrotettu 15.9.2025.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. ja Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Mattila, K., Zaitsev, G. & Langwaldt, J. 2007. Biological removal of nutrients from mine waters, Kaira-hankkeen loppuraportti. 99 s. ISBN 978-951-40-2060-5 (PDF). https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-40-2060-5

Mattila, B.-N., Vatanen, S. & L. Happo. 2022. Kalastus Vuosaaren sataman ja väylän ympäristössä vuonna 2022. Kala- ja vesijulkaisuja nro 376.

Copyright © AFRY Finland Oy

Metz B., Davidso, O., De Coninck H. C., Loos M. & Meyer L., 2005. IPCC special report on carbon dioxide capture and storage. https://www.ipcc.ch/report/carbon-dioxide-capture-and-storage/ (15.9.2025)

Moilanen, A., Franco, A. M. A., Early, R. I., Fox, R., Wintle, B. ja Thomas, C. D., 2005. Prioritizing multiple-use landscapes for conservation: methods for large multi-species planning problems. Proc. R. Soc. B-Biol. Sci. 272, 1885–1891. doi: 10.1098/rspb.2005.3164

Moilanen, A., Leathwick, J. R. ja Quinn, J. M. 2011. Spatial prioritization of conservation management. Conserv. Lett. 4, 383–393. doi: 10.1111/j.1755-263X. 2011.00190.x

Morin, K.A. ja Hutt, N.M. 2009. Mine-Water Leaching of Nitrogen Species from Explosive Residues. GeoHalifax2009. https://mdag.com/MDAG%20Paper%20Database/M0069%20-%20Morin%20and%20Hutt%202009%20-%20Nitrogen%20Species.pdf

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuri ympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (viitattu 15.8.2025)

Museovirasto 2025a. Museoviraston palveluikkuna. VARK-kohteet. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/VARKL/asp/v_default.aspx (viitattu 28.8.2025)

Museovirasto 2025b. Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Arkeologiset kohteet. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (viitattu 28.8.2025)

Museovirasto 2025c. Maailmanperintökohteet Suomessa. https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa (viitattu 29.8.2025)

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.

Mäntykoski A, Nylander E, Ahokas T, Olin S, Vähä-Vahe A. Närhi M-A. 2022. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. ELY-keskuksen raportteja 17 | 2022. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/184240/Raportteja%2017%202022.pdf?sequence=1&isAllowed=y (viitattu 14.3.2024).

Nieminen, M. 2025 (toim.). Helsingin kaupungin luonnonsuojelualueohjelma 2025–2040 – luonnos 21.1.2025. Kaupunkiympäristön julkaisuja 2024. Lopullinen versio tulossa vuoden 2026 alussa.

Nieminen, M. ja Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö.

Oulasvirta, P. & Leinikki, J. 2003. Veneilyn ympäristövaikutukset luonnonsatamissa. Suomen ympäristö 605. Uudenmaan ympäristökeskus. 91 s.

Orvomaa, M. 2008. Pohjavedenottamoiden suoja-alueet. Suomen ympäristökeskus 40 | 2008.

Copyright © AFRY Finland Oy

Pellikka, K. 2013. Helsingin lähteet. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 17/2013. https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu_17_13_net.pdf

Pirinen ym. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. http://hdl.handle.net/10138/35880 (viitattu 20.8.2025)

Port of Helsinki 2025. Vuosaaren satama. https://www.portofhelsinki.fi/ammattilaisille/rahti-ja-matkustajasatamat/vuosaaren-satama/ (viitattu 16.9.2025)

Pulli, L. 2024. Vantaan pienvesien tarkkailuraportti 2020–2023. Saatavissa: https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan%20pienvesien%20tarkkailuraportti%202020-2023.pdf

PUROHELMI 2025. Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelu. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=837702248ed343498cd4ace9988a8f72&extent=15.9073,60.787,43.4411,67.3714. (22.9.2025)

Pölönen, I. & Perho, J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Pöyry Environment Oy 2009. Vantaan Långmossebergenin pohjavesiselvitykset.

Ramboll Finland Oy 2015. Fazerilan pohjavesialueen suojelusuunnitelma.

Ramboll Finland Oy 2025. Onnettomuudet kartalla. https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/ (viitattu 17.9.2025)

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat I ja II. 264 + 572 s.

Rintala, J. 2024. Arvokkaiden harju- ja kallioalueiden maankäyttö. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 29/2024.

Salla, A. 2004. Kallioperän ja maaperän arvokkaat luontokohteet Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2004.

Salla A. 2022. Arvokkaiden geologisten luontokohteiden arvot ja arvoluokat Helsingissä.

Schlömer ym. 2014. Technology-specific Cost and Performance Parameters. Annex III. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_annex-iii.pdf (viitattu 18.9.2025)

Suomen Lajitietokeskus 2025. Laji.fi-sivuston havainnot sekä aineistopyynnöllä saadut havainnot 16.10.2025. https://laji.fi/ Linkki aineistohakuun: https://laji.fi/fi/observation/map?administrativeStatusId=MX.habitatsDirectiveAnnexIV%2CMX.birdsDirectiveStatusAppendix1&redListStatusId=MX.iucnCR%2CMX.iucnEN%2CMX.iucnVU%2CMX.iucnDD&taxonAdminFiltersOperator=OR&collectionIdExplicitNot=HR.5136%2CHR.134&polygonId=255465&coordinateAccuracyMax=100 (viitattu 22.10.2025)

SLTY (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry) 2023. Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja

Copyright © AFRY Finland Oy

käyttäville viranomaisille. https://lepakko.fi/lepakot/Aineistot/SLTY_lepakkokartoitusohjeet_2023.pdf (viitattu 20.10.2025)

Suomen Väylät. s.a. Tieverkon melutaso. Väyläviraston karttapalvelu. Saatavissa: https://suomenvaylat.vayla.fi/ (viitattu 14.11.2025).

Syke 2022. Rannikkoalueen meritulvakartat (kommenttiversio 2022). https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=dfeb64cf6108449b911dcfc0f57248c7 (viitattu 4.9.2025).

Syke 2024a. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta, Pohjavesitietojärjestelmä POVET. https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp (viitattu 30.8.2024)

Syke 2024b. Yleispiirteinen hulevesitulvakartta 2024 (testipalvelu). https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=aa63362413914688b20b29b98f14f456 (viitattu 4.9.2025).

Syke 2024c. Piepponen, H., Laamanen-Nicolas, L., Korpinen, S., Back, M., Ekebom, J., Suomela, J., Lahtinen, T., Paavilainen P. ja Rinne H. Suomen meriympäristön tila 2024 Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35 | 2024, ISBN 978-952-11-5706-6. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5706-6

Syke 2025a. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet (viitattu 4.9.2025)

Syke 2025b. Lahokaviosammal. Syken lajiesittelyt. Päivitetty 10.9.2025. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/lajien-monimuotoisuus/luontodirektiivin-lajit/luontodirektiivin-lajiesittelyt (viitattu 22.10.2025)

Syke 2025c. Suomen ympäristökeskuksen avoimet karttapalvelut. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut (viitattu 20.10.2025)

Syke 2025d. Pohje-rekisteri. Valtakunnallinen pohjaeläintietojärjestelmä. https://ckan.ymparisto.fi/dataset/pohjaelaintietojarjestelma-pohje

Syke 2025e. SYKE – Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/ (viitattu 21.8.2025)

Syke 2025f. Tulvakarttapalvelu. Vesistöjen tulvakartat. https://vesi.fi/karttapalvelu/?&theme=tulvakartat (viitattu 18.9.2025)

Syke 2025g. Karpalo-karttapalvelu. Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet. https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo/. Vierailtu 10.9.2025.

Syke 2025h. Maa-ainestenottoluvat ja kiviainesvarannot -karttapalvelu. Saatavissa: https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=9af59a7f70ee43e5a6cd43cc47980422 (22.8.2025)

Syke 2025i. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. (22.8.2025)

Syke 2025j. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. (4.9.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy

Talja, A. 2004. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta [Recommendation for measurement and classification of traffic-induced vibrations]. Espoo 2004. VTT Tiedotteita - Research Notes 2278. 50 s. + liitt. 15 s.

Tamminen, T. ja Andersen, T. 2007: Seasonal phytoplankton nutrient limitation patterns as revealed by bioassays over Baltic Sea gradients of salinity and eutrophication. Marine Ecology Progress Series 340: 121-138.

Tarvainen, T., Hatakka, T., Salla, A., Jarva, J., Pitkäranta, P., Anttila, H. & Maidell-Münster, L. 2013. Pääkaupunkiseudun maaperän taustapitoisuudet. Geologian tutkimuskeskus, tutkimusraportti 201, 2013.

Trafix Oy 2017. Ojangon bussivarikko – liikenteellinen tarkastelu. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Raportti%20Ojangon%20bussivarikko.pdf (viitattu 20.10.2025)

TUKES 2023. Kaivos- ja mineraalirekisterin kartta-aineisto. (22.8.2025)

Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-811-0

Uudenmaan ELY-keskus 2025. Päätös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) soveltamisesta yksittäistapauksessa. UUDELY/980/2025. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Helen_H200FOX_YVAp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s.pdf (viitattu 30.10.2025).

Uudenmaan liitto 2019. Luontoselvityskohteiden maakunnallinen arvo. Uusimaa-kaava 2050. Koosteraportti. Uudenmaan liiton julkaisuja E 217–2019. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Luontoselvityskohteiden_maakunnallinen_arvo.pdf. (viitattu 28.10.2024).

Uudenmaan liitto 2021a. Uusimaa-ohjelma 2022–2025, ympäristöselostus. Uudenmaan liiton julkaisuja A 47–2021. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/03/Ymparistoselostus-Uusimaa-ohjelma-2022-2025.pdf (viitattu 26.10.2025)

Uudenmaan liitto 2021b. Reilusti edellä – Uusimaa-ohjelma 2022–2025. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/12/Reilusti-edella-Uusimaa-ohjelma-2022-2025-1.pdf (viitattu 18.9.2025)

Uudenmaan liitto 2022a. Hiilineutraali uusimaa 2030-tiekartta. Uudenmaan liiton julkaisuja B 61–2020, päivitetty 12/2022. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf (viitattu 18.9.2025)

Uudenmaan liitto 2022b. Missä maat on mainioimmat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 245–2022. https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/05/Missa-maat-on-mainiommat.pdf (viitattu 26.8.2025)

Uudenmaan liitto 2025. VISIO-kaava keskittyy vihreän ja puhtaan siirtymän teemoihin. https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/visiokaava/ (viitattu 10.4.2025)

Uudenmaan ympäristökeskus 1995. Pohjavesialuekartta Vartiokylä ja Vuosaari.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vahtera, E., Räsänen, M. ja Muurinen, J. 2020. Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2018–2019. Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön julkaisuja 25/2020.

Vantaan Energia 2022. Synteettisen metaanin tuotanto Power-to-Gas -menetelmällä, ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arviointiselostus, elokuu 2022.

Vantaan Energia 2025a. Vuosikertomus 2024. https://www.vantaanenergia.fi/app/uploads/2025/04/Vantaan_Energia_vuosikertomus-2024_FI-2.pdf (viitattu 25.8.2025).

Vantaan Energia 2025b. Tuotantomme hiilidioksidipäästöt. https://www.vantaanenergia.fi/tietoa-meista/vastuullisuus-vantaan-energialla/vastuu-ymparistosta/hiilidioksidipaastot/ (25.8.2025).

Vantaan kaupunki 2005. Kulttuurimaisemaselvitys. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Yleiskaava%202007-Kulttuurimaisemaselvitys.pdf (viitattu 26.8.2025)

Vantaan kaupunki 2009. Vantaan pienvesiselvitys. 86 s. ISSN 0786-7840; 6:2009.

Vantaan kaupunki 2013. Vantaan karttapalvelu, asemakaava 002175. [https://kartta.vantaa.fi/] (viitattu 4.9.2025)

Vantaan kaupunki 2022. Vantaan resurssiviisauden tiekartta. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Resurssiviisauden_tiekartta.pdf (viitattu 18.9.2025).

Vantaan kaupunki 2023. Yleiskaavoitus. https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-rakentaminen/kaavoitus/yleiskaavoitus (viitattu 4.9.2025)

Vantaan kaupunki 2024. Vantaan väestö suuralueittain ja kaupunginosittain 31.12.2023. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/V%C3%A4est%C3%B6_Vantaalla_ja_sen_osa-alueilla_31.12.2023.pdf (viitattu 18.8.2025)

Vantaan kaupunki 2025a. Ojangon Pitkäsuontielle hiilidioksidin talteenotto ja varastointi -hanke. https://www.vantaa.fi/fi/kaavoitus/kaavat/ojangon-pitkasuontielle-hiilidioksidin-talteenotto-ja-varastointi-hanke (viitattu 5.9.2025)

Vantaan kaupunki 2025b. Vantaan karttapalvelu. https://kartta.vantaa.fi/ (viitattu 5.9.2025)

Vantaan kaupunki 2025c. Vantaan karttapalvelu. Maalajikartta. [https://kartta.vantaa.fi/] (viitattu 15.10.2025)

Vantaan kaupunki 2025d. Tietoa ratikasta. https://ratikka.vantaa.fi/fi/tietoa-ratikasta (2.11.2025)

Vatanen, S., Haikonen, A. & Piispanen, A. (toim.) 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 57.

VELMU-karttapalvelu 2024. Suomen ympäristökeskus. Vedenalaisen meriluonnon karttapalvelu. https://velmu.syke.fi/ (viitattu 25.8.2025).

Copyright © AFRY Finland Oy

Vieraslajit.fi 2025. Kansallinen vieraslajiportaali. http://vieraslajit.fi (viitattu 7.10.2025)

Virtanen, E. A., Viitasalo, M., Lappalainen, J., & Moilanen, A. 2018. Evaluation, gap analysis, and potential expansion of the Finnish marine protected area network. Frontiers in Marine Science, 5, 402.

Virtanen, E. A., Lappalainen, J., Nurmi, M., Viitasalo, M., Tikanmäki, M., Heinonen, J., ... & Moilanen, A. 2022. Balancing profitability of energy production, societal impacts and biodiversity in offshore wind farm design. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 158, 112087.

Virtavesien hoitoyhdistys 2024. Mellunkylänpuro. https://virho.fi/mellunkylanpuro/ (viitattu 16.10.2024)

VTT 1996. Potkurivirtausten aiheuttama pohjaeroosio Vuosaaren satamassa. – VTT Valmistustekniikka. Raportti 50 s.

Väylävirasto 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-43_vahahiilisyyden_arviointimenetelma_web.pdf (viitattu 11.9.2025).

Väylävirasto 2025. Suomen väylät – avoimet aineistot. https://suomenvaylat.vayla.fi/ (viitattu 10.9.2025)

Wetzel, R. G. 2001. Limnology. Lake and river ecosystems. Academic Press, San Diego California, 3. painos 841 s. ISBN: 0-12-744760-1.

WHO 2000. Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö osa I. Ympäristöministeriön mietintö 66/1992. Saatavilla: http://hdl.handle.net/10138/29082 (viitattu 15.8.2025)

Ympäristöministeriö 2021a. Uusimaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_1%20Uusimaa_FI%20SVE.pdf (viitattu 15.8.2025)

Ympäristöministeriö 2021b. Kiertotalouden strategisen ohjelman toimeenpano. https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM046:00/2021 (viitattu 17.9.2025)

Ympäristöministeriö 2022a. Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T. (Ramboll Finland Oy), Auri, J., Boman, A., Mattbäck, S. (GTK). Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

Ympäristöministeriö 2022b. Kansallismaisemat. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/kansallismaisemat. (viitattu 15.8.2025)

Ympäristöministeriö 2022c. EU:ssa sopu 2030-ilmastotavoitteen jaosta jäsenmaiden kesken – Suomen päästövähennysvelvoitteeksi -50 %. Ympäristöministeriön tiedote

Copyright © AFRY Finland Oy

9.11.2022. https://ym.fi/-/eu-ssa-sopu-2030-ilmastotavoitteen-jaosta-jasenmaiden-kesken-suomen-paastovahennysvelvoitteeksi-50- (viitattu 2.9.2025)

Ympäristöministeriö 2022d. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164186/YM_2022_12.pdf (viitattu 17.9.2025)

Ympäristöministeriö 2025a. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka (viitattu 17.9.2025)

Ympäristöministeriö 2025b. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka (viitattu 17.9.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy