Epsilon Advanced Materials Oy, Finnish Battery Chemicals Oy

Grafiittipohjainen anodimateriaalitehdas, Vaasa

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

FINNISH BATTERY CHEMICALS
A Finnish Minerals Group Company

epsilon
advanced materials

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. Projektinumero on 101021011-002.

Kannen kuva: AFRY, Getty Images

Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2023, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Epsilon Advanced Materials
Ajay Razdan, Senior Vice President, International Projects
ajay.razdan@epsilonam.com
puh. +91 99754 95530

Anjani Mishra, Asst. General Manager, Environmental Cell
anjani.mishra@epsilonam.com
tel. +91 99754 95530

Heli Rasimus, Project Manager
heli.rasimus@epsilonam.com
te. +358 50 5968572
www.epsilonam.com

Finnish Battery Chemicals Oy
Sanja Olli, kehityspäällikkö
sanja.olli@mineralsgroup.fi
puh. +358 40 5918714

Sini Eskonniemi, VP Innovation & Technology Development
sini.eskonniemi@mineralsgroup.fi
puh. +358 40 7535509
www.mineralsgroup.fi

Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus
Virve Kustula, ylitarkastaja
virve.kustula@ely-keskus.fi
puh. +358 295 024 017
www.ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy
Kaisa Vähänen, YVA-projektipäällikkö

Copyright © AFRY Finland Oy

kaisa.vahanen@afry.com
puh. +358 50 437 6083
www.afry.com

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Vaasan kaupungin kansalaisinfo, Kirjastonkatu 13, 65100 Vaasa

Mustasaaren virastotalo, Keskustie 4, 65610 Mustasaari

Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/epsilon-advanced-materials-oy-ja-finnish-battery-chemicals-oy-grafiitti-pohjainen-anoditehdas-vaasa

Copyright © AFRY Finland Oy

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO 55

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT 55

2.1 Hankkeesta vastaava 55

2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu 55

2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve 56

2.4 Arvioitavat vaihtoehdot 57

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin 58

2.6 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin 59

3 TEKNINEN KUVAUS 59

3.1 YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset 59

3.2 Toiminnot ja niiden sijoittuminen 60

3.3 Prosessin yleiskuvaus 62

3.3.1 Raaka-aineiden varastointi ja käsittely 64

3.3.2 Jauhatus ja muokkaus 66

3.3.2.1 Jauhatus 66

3.3.2.2 Pallottaminen (sferoidisaatio) 66

3.3.3 Agglomerointi ja pinnoitus (päällystys) 66

3.3.4 Kalsinointi 67

3.3.5 Grafitointi 67

3.3.6 Uudelleenpinnoitus ja korkean lämpötilan kalsinointi 67

3.3.7 Viimeistely ja pakkaaminen 67

3.4 Tuotanto 68

3.5 Energian tarve ja jäähdytys 68

3.6 Kemikaalien käyttö ja varastointi 69

3.7 Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet 70

3.7.1 Jätteet 70

3.7.2 Sivutuotteet 72

3.8 Veden tarve ja hankinta 74

3.9 Jäte- ja hulevedet 74

3.9.1 Jätevedet 74

3.9.2 Hulevedet 76

3.10 Kuljetukset ja henkilöliikenne 78

3.11 Päästöt ilmaan 79

3.12 Melu ja tärinä 84

Copyright © AFRY Finland Oy

3.13 Valohaitta 85
3.14 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) 85
3.15 Rakentaminen 86
3.15.1 Jätevedet ja hulevedet 86
3.15.2 Jätteet ja sivutuotteet 87
3.15.3 Energian tarve 87
3.15.4 Käytettävät kemikaalit 88
3.15.5 Päästöt ilmaan 88
3.15.6 Kuljetukset ja liikenne 88
3.15.7 Melu ja tärinä 88
3.15.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat 88
3.16 Käyttöikä 89
3.17 Käytöstä poisto 89
4 YVA-MENETTELY 89
4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet 89
4.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö 89
4.2.1 YVA-ohjelma 90
4.2.2 YVA-selostus 91
4.2.3 Perusteltu päätelmä 93
4.3 YVA-menettelyn aikataulu 93
4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus 93
4.4.1 Ennakkoneuvottelu 94
4.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle 95
4.4.3 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen 95
4.4.4 Muu viestintä 95
4.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta 95
5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS 96
5.1 Arvioitavat vaikutukset 96
5.2 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen 96
5.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset 97
5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi 98
5.5 Lähtöaineistot ja YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset 99
5.6 Epävarmuustekijät 100
5.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 100
6 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN JA MAANKÄYTTÖÖN 100
6.1 Yhteenveto 100

Copyright © AFRY Finland Oy

6.2 Nykytila 101
6.2.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot 101
6.2.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 102
6.2.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat 103
6.2.3.1 Maakuntakaavat 103
6.2.3.2 Yleiskaavat 104
6.2.3.3 Asemakaavat 105
6.2.3.4 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat 107
6.3 Arviointimenetelmät 107
6.4 Ympäristövaikutukset 108
6.4.2 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 108
6.4.3 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin 111
6.4.3.1 Maakuntakaavat 111
6.4.3.2 Yleiskaavat 111
6.4.3.3 Asemakaavat 112
6.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 113
7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN 114
7.1 Yhteenveto 114
7.2 Arviointimenetelmät 114
7.3 Nykytila 115
7.3.1 Maisemamaakunta ja maisemarakenne 115
7.3.2 Lähimaisema ja maisemakuva 115
7.3.3 Arvokkaat maisema-alueet 116
7.3.4 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset 116
7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 118
7.4.1 Lähimaisema ja maisemakuva 118
7.4.2 Arvokkaat maisema-alueet, rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset 118
7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 118
7.5.1 Lähimaisema ja maisemakuva 118
7.5.1 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset 120
7.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 120
8 KULJETUKSET JA NIIDEN VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN 120
8.1 Yhteenveto 120

Copyright © AFRY Finland Oy

8.2 Nykytila 122
8.3 Arviointimenetelmät 126
8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 127
8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 127
8.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 129
9 PÄÄSTÖT ILMAAN JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN 130
9.1 Yhteenveto 130
9.2 Nykytila 132
9.3 Arviointimenetelmät 133
9.3.1 Epävarmuustekijät 134
9.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 135
9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 135
9.5.1 Hiukkaset PM_{10} 135
9.5.2 Rikkidioksidi SO_2 137
9.5.3 Typen oksidit NO_x 138
9.5.4 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet 140
9.5.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC-yhdisteet 142
9.5.6 Haju 143
9.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 144
10 ILMASTOVAIKUTUKSET 144
10.1 Yhteenveto 144
10.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 146
10.2.1 Hankkeen elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta 146
10.2.2 Hankkeen hiilinielut ja -varastot sekä niiden menetys 149
10.3 Nykytila 150
10.3.1 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet 150
10.3.2 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista 152
10.3.2. RCP-skenaariot 152
10.3.2.2 Arviossa käytetyt ilmastoskenaariot 152
10.3.2.3 Sään muutokset 152
10.3.2.4 Tulvariskit 154
10.3.2.5 Metsäpalot ja -tuhot 155
10.4 Vaikutusten arviointi 155
10.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 155
10.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 156

Copyright © AFRY Finland Oy

10.4.2.2 Toiminnan aikaiset suorat kasvihuonekaasupäästöt 158
10.4.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset 159
10.4.4 Hiilinielujen ja -varastojen menetys 159
10.4.5 Hankkeen positiiviset vaikutukset 160
10.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 161
10.5.1 Hankevaihtoehtojen vertailu 161
10.5.2 Vertailu alueellisiin teollisuuden päästöihin 162
10.5.3 Vaikutusten merkittävyys 163
10.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen 164
10.6.1 Keskilämpötilan ja maksimilämpötilan nousu ja kuivuus 165
10.6.2 Maasto – ja metsäpalot 165
10.6.3 Hulevesi- ja vesistötulvat sekä runsas sadanta ja myrskyt 166
10.7 Vaikutusten lieventäminen 166
10.8 Arvioinnin epävarmuudet 167
11 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET 168
11.1 Yhteenveto 168
11.1 Nykytila 170
11.1.1 Melu 170
11.1.2 Tärinä 171
11.2 Arviointimenetelmät 171
11.2.1 Melu 171
11.2.2 Tärinä 172
11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 172
11.3.1 Melu 172
11.3.2 Tärinä 172
11.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 173
11.4.1 Melu 173
11.4.2 Tärinä 175
11.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 176
11.5.1 Melu 176
11.5.2 Tärinä 176
12 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET 176
12.1 Yhteenveto 176

Copyright © AFRY Finland Oy

12.2 Arviointimenetelmät 177
12.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 178
12.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset 179
12.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 181
13 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN 181
13.1 Yhteenveto 181
13.2 Nykytila 183
13.3 Arviointimenetelmät 183
13.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 183
13.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 184
13.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 185
14 VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN SEKÄ ELINKEINOIHIN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN 185
14.1 Yhteenveto 185
14.2 Nykytila 187
14.2.1 Asutus ja alueen nykyiset toiminnot 187
14.2.1 Elinkeinot 188
14.3 Arviointimenetelmät 189
14.4 Vaikutusten arviointi 189
14.4.1 Vuorovaikutus ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus 189
14.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 190
14.4.2.1 Väestö, elinolot ja viihtyvyys 190
14.4.2.2 Elinkeinot ja aineellinen omaisuus 191
14.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 191
14.4.3.1 Väestö, elinolot ja viihtyvyys 191
14.4.3.2 Elinkeinot ja aineellinen omaisuus 194
14.5 Terveysvaikutukset 194
14.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 195
15 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHTEISIIN 196
15.1 Yhteenveto 196
15.2 Nykytila 197
15.2.1 Kasvillisuus ja eläimistö 197
15.2.1. Yleiskuvaus 197
15.2.1.2 Huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet 200
15.2.1.3 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit 201

Copyright © AFRY Finland Oy

15.2.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet 207
15.2.2.1 Natura 2000 -alueet 207
15.2.2.1 Muut luonnonsuojeluohjelmiin sisällytetyt alueet 207
15.2.2.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet 208
15.2.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus 208
15.2.3.1 Ekologiset yhteydet 208
15.2.3.1 Luonnon monimuotoisuus 209
15.3 Arviointimenetelmät 210
15.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 210
15.4.1 Kasvillisuus ja eläimistö 210
15.4.1.1 Vaikutukset kasvillisuuteen 210
15.4.1.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajistoon 212
15.4.1.2 Vaikutukset linnustoon 212
15.4.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet 213
15.4.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus 213
15.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 214
15.5.1 Kasvillisuus ja eläimistö 214
15.5.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet 215
15.5.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus 215
15.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 215
16 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN 216
16.1 Yhteenveto 216
16.2 Nykytila 217
16.2.1 Maa- ja kallioperä 217
16.2.2 Pohjavedet 220
16.3 Arviointimenetelmät 228
16.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 228
16.4.1 Maa- ja kallioperä 228
16.4.2 Pohjavedet 229
16.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 230
16.5.1 Maa- ja kallioperä 230
16.5.2 Pohjavedet 230
16.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 231
16.6.1 Maa- ja kallioperä 231
16.6.2 Pohjavedet 232
17 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN 232

Copyright © AFRY Finland Oy

17.1 Yhteenveto 232
17.2 Nykytila 233
17.2.1 Vesimuodostumien ekologinen ja kemiallinen tila 235
17.2.2 Vedenlaatu ja vesieliöstö 236
17.2.3 Valuma-alueen kuormitus 237
17.3 Arviointimenetelmät 238
17.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 239
17.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset 239
17.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 241
18 VaikUTUKSET KALOIHIN JA KALASTUKSEEN 242
18.1 Yhteenveto 242
18.2 Nykytila 243
18.3 Vaikutusmekanismi 243
18.4 Arviointimenetelmät 244
18.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 244
18.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset 244
18.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen 244
19 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET 245
19.1 Yhteenveto 245
19.2 Arviointimenetelmät 246
19.3 Ympäristövaikutukset 247
19.3.1 Tunnistetut vaaratilanteet 247
19.3.1.1 Rakentamisen aikana 247
19.3.1.2 Toiminnan aikana 247
19.3.2 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristövaikutukset ja todennäköisyys 248
19.3.2.1 Rakentamisen aikana 248
19.3.2.2 Toiminnan aikana 248
19.3.3 Ennaltaehkäisy ja varautuminen 249
19.3.3.1 Rakentamisen aikana 249
19.3.3.2 Toiminnan aikana 249
20 KÄYTÖSTÄPOISTON VAIKUTUKSET 250
21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA 250
21.1 Yhteiskuntarakenne ja maankäyttö 251
21.2 Maisema ja kulttuuriympäristö 251
21.3 Liikenne 251

Copyright © AFRY Finland Oy

21.4 Päästöt ilmaan 252
21.5 Ilmasto 252
21.6 Melu 252
21.7 Jätteet ja luonnonvarat 253
21.8 Terveys, elinolot ja viihtyvyys 253
21.9 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet 254
21.10 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet 255
21.11 Vesistöt 255
21.12 Onnettomuus- ja häiriötilanteet 255
22 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET 255
23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI 256
23.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi 256
23.2 Yhteenveto vaikutuksista 257
23.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus 268
24 VAIKUTUSTEN SEURANTA 269
24.1 Meluvaikutusten tarkkailu 269
24.2 Jätevesi- ja vesistötarkkailu 270
24.3 Pohjavesiseuranta 270
24.4 Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu 270
24.5 Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta 270
24.6 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta 270
25 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET 271
25.1 Ympäristölupa 271
25.2 Jätelain mukaiset luvat/velvoitteet 271
25.3 Kaavoitus 271
25.4 Rakennuslupa 272
25.5 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi 272
25.6 Kaivu- ja louhintatyöt 273
25.7 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset 273
25.7.1 Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus 273
25.7.2 Kaukolämpöjohtojen ja sähköverkon edellyttämät luvat 273
25.7.3 Päästökauppa 273
25.7.4 Turvallisuus- ja kemikaaliviraston painelaiterekisteri 273
25.7.5 Lentoestelausunto ja lentoestelupa 274
25.7.6 Erikoiskuljetuslupa 274

Copyright © AFRY Finland Oy

26 Lähdeluettelo..... 275

LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa

Liite 3 Ilmapäästöjen leviämismallinnus

Liite 4 Melumallinnus

Liite 5 Maaperätutkimukset (suomennos alkuperäisestä)

Liite 6 Tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden vaikutukset ja todennäköisyys sekä ennaltaehkäisy ja varautuminen

Liite 7 Havainnekuvat

Copyright © AFRY Finland Oy

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Epsilon Advanced Materials Oy suunnittelee grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitosta Vaasaan, GigaVaasan alueelle. Hankevaihtoehdot VE1a sekä VE1b sijoittuvat Laajametsän (GigaVaasa) teollisuusalueelle kortteliin 18. Suunnittelualue sijoittuu Vaasan kaupungin omistamalle maalle 37,7 hehtaarin pinta-alalle.

Hankealue on asemakaavoitettu kaavamerkinnällä T/kem. Hankealueen länsipuolella sijaitsee DB Schenkerin toimipiste ja Vaasan lentoasema. Alueen eteläpuolella on Mustasaaren kunnan Tuovilan kylän korttelit 3001–3008, jotka on kaavoitettu tavaraliikenteen terminaalialueeksi (LTA-1 ja LTA-2) sekä huoltoasema-alueeksi (LH-P). Kuriiritie rajaa tonttia länsi-koillissuunnassa. Alueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousaluetta ja itäpuolella on lähivirkistysalueeksi merkittyä aluetta. Hankealue on tällä hetkellä osittain tuhkankaatopaikka-alueena, ja alueen koillisosassa on käytöstä poistunut speedwayrata. Hankealueen puusto on poistettu tontilta lähes kokonaan. Tuhkankaatopaikan toiminta on lopetettu ja kaatopaikalle sijoitetut jätteet toimitetaan pois alueelta vuoden 2024 aikana.

Hankkeen tavoitteena on anodimateriaalin tuotantolaitos, joka tuottaa vuodessa vaihtoehdossa VE1a 10 000 tonnia ja vaihtoehdossa VE1b 50 000 tonnia grafiittipohjaista anodimateriaalia. Lisäksi tuotetaan sivutuotteena luonnongrafiittihienoainesta ja koksihienoainesta sekä pikiöljyä.

Pääraaka-aineena käytetään luonnongrafiittia, vihreää koksia ja neulakoksia. Prosessin ensimmäisessä vaiheessa raaka-aine murskataan, jauhetaan ja hiukkaset muokataan pallomaisiksi. Hiukkaset pinnoitetaan ja agglomeroidaan kivihiilitervapohjaisella piellä. Haihtuvien aineiden poistamiseksi materiaali kalsinoidaan noin 900 °C asteen lämpötilassa. Grafitointi tapahtuu 3000 °C asteen lämpötilassa sähkölämmitteisessä vastusuunissa (Acheson-uuni), jonka jälkeen materiaali uudelleenpinnoitetaan ja kalsinoidaan 1200 °C asteessa. Lopuksi tuotettu anodimateriaali viimeistellään ja pakataan.

Selostuksessa esitetyt hankkeen tekniset tiedot ovat alustavia ja ne tarkentuvat hankkeen edetessä lupavaiheeseen.

Hankkeesta vastaa Epsilon Advanced Materials Oy sekä Finnish Battery Chemicals Oy.

YVA-menettely

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

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupaasioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Hankkeen YVA-velvoite pohjautuu YVA-lain liitteen 1 (hankeluettelo) kohtaan 6 C: kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja.

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi maaliskuussa 2023, kun YVA-ohjelma jätettiin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Yhteysviranomainen antoi lausunnon YVA-ohjelmasta 16.6.2023. YVA-menettelyn toisessa vaiheessa YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella on

Copyright © AFRY Finland Oy

laadittu tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus), jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista, suunnittelun aikataulusta, koko hankkeen elinkaaren aikaisista vaikutuksista ja niiden lieventämisestä sekä miten osallistuminen ja tiedottaminen on menettelyssä järjestetty. Yhteysviranomainen tarkistaa YVA-selostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään arvioinnin menetelmät ja tulokset aihepiireittäin.

Ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy. Yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- **VE0**, eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta.
- **VE1a**: Grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitos rakennetaan GigaVaasan alueelle tuotantokapasiteetilla 10 000 tonnia vuodessa.
- **VE1b**: Grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitos rakennetaan GigaVaasan alueelle tuotantokapasiteetilla 50 000 tonnia vuodessa.
- Vaihtoehdot on tarkoitus toteuttaa vaiheittain, aloittaen vaihtoehdosta VE1a ja edeten vaihtoehtoon VE1b

Hankkeen toteutusaikataulu

Hanke on kesäkuussa 2024 esisuunnitteluvaiheessa. YVA-selostus jätetään viranomaiselle kesäkuussa 2024, jolloin perusteltu päätelmä saataisiin syksyllä 2024. Hankkeen ympäristönsuojelulain (574/2014) mukainen lupahakemus on tarkoitus jättää Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolle vuoden 2025 aikana. Alustavan aikataulun mukaan ensimmäisen vaiheen laitoksen rakentaminen ajoittuisi vuosille 2025–2027.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

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.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu kahden toteutusvaihtoehdon osalta (VE1a ja VE1b). Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu nollavaihtoehdon (VE0) eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi on arvioitu hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai

Copyright © AFRY Finland Oy

suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa. Arvioinnissa on tuotu esille myös arviointiin liittyvät epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Vaikutusten arviointi on toteutettu asiantuntija-arviona. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Arviointityön osana on tehty seuraavat erillisselvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Maaperäselvitys, raportti
- Selvitys ilmapäästöjen leviämisestä, mallinnusraportti
- Selvitys melupäästöjen leviämisestä, mallinnusraportti
- Laskelmat rakentamisessa aiheutuvista maamassoista ja tarvittavista täyttömaista sekä laskelmat muodostuvista hulevesimääristä ja niiden vaatimista viivästystarpeesta, tiedot ilmenevät tekstistä eikä laskelmista ole tehty erillistä raporttia

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Hanke on voimassa olevan maakuntakaavan, yleiskaavan ja asemakaavan mukainen. Hankealue on osoitettu Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem), jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Hankealue sijaitsee lentokentän vaikutuspiirissä, mikä täytyy huomioida alueen kehittämisen yhteydessä.

Hankkeen toteuttaminen edistää tuhkankaatopaikan poistamista ja alueen hyödyntämistä asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaiseen tuottavaan toimintaan tulevaisuudessa. Arvioitavien vaihtoehtojen ero liittyy tuotantokapasiteettiin, mikä on merkittävästi suurempi vaihtoehdossa VE1b. Maankäytön näkökulmasta VE1b hyödyntää alueen tehokkaammin ja synnyttää myös enemmän työpaikkoja ja taloudellista toimeliaisuutta, mutta myös negatiiviset vaikutukset ympäristöön kasvavat. Alue on varattu laajamittaiseen teolliseen toimintaan hankealuetta laajemmin ja alueella on vireillä myös muita hankkeita. Alueen maankäyttö tulee todennäköisesti joka tapauksessa muuttumaan, kuten myös teollisesta toiminnasta aiheutuvat välilliset vaikutukset. MRL:n mukaisen suunnitteluprosessin kaikilla eri tasoilla hankealue ja laajemmin Laajametsän teollisuusalue on kuitenkin osoitettu ja arvioitu yhdyskuntarakenteen kannalta perustelluksi ja käyttötarkoitukseen soveltuvaksi. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään *positiivisiksi*.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin maankäyttöön ei kohdistu muutoksia tämän hankkeen osalta. Mahdollinen hankkeen toteuttamatta jättäminen ei kuitenkaan tarkoita, että hankealue säilyy nykyisellään myös jatkossa, vaan teollista toimintaa arvioidaan sijoittuvan alueelle tulevaisuudessa. Vaihtoehdon toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että alueelle MRL:n mukaisella kaavoitusprosessilla osoitettu ja yhdyskuntarakenteen kannalta perusteltu käyttötarkoitus ei toteudu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään *vähäisen kielteisiksi.*

Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisemamaakuntajaon mukaisesti hankealue sijoittuu Pohjanmaalle ja siinä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle. Laajametsän ja lähialueen laaksot ovat olleet pääosin viljely- ja maatalouskäytössä, mutta Matalaselän laaksoa leimaa voimakkaasti lentokenttä. Puusto on poistettu lähes koko hankealueelta ja maisemakuva on avoin. Alueen pohjois- ja koillisosassa sekä eteläosassa on vielä metsäisiä kaistaleita. Lähimmät arvokkaat maisema-alueet, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) sekä

Copyright © AFRY Finland Oy

rakennusperintörekisterin suojellut rakennukset sijoittuvat yli kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Hankealueen lähellä ei Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä (*Museovirasto 2024a*) ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealuetta lähimmät muut kulttuuriperintökohteet ovat noin 300 ja 400 metrin etäisyydellä sijaitsevat kivirakenteet (kiviaitoja).

Vaihtoehdossa VE0 alueelle ei rakenneta, eikä näin muutoksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön muodostu. Alue on varattu laajamittaiseen teolliseen toimintaan hankealuetta laajemmin. Alueella on vireillä myös muita hankkeita, joten alueelle arvioidaan sijoittuvan teollista toimintaa tulevaisuudessa, vaikka hanketta ei toteutettaisi.

Rakentaminen muuttaa maisemaa lähialueella. Hankealueen nykyinen pääosin puuton maisemakuva muuttuu teolliseksi maisemaksi. Hankevaihtoehto VE1a on pinta-alaltaan suppeampi, kuin hankevaihtoehto VE1b. Rakennukset jäävät pääosin lähialueelta (<1 km) katsottuna metsän peittoon kummassakin hankevaihtoehdossa. Rakennusten piiput nousevat maisemassa metsän yläpuolelle. Piippujen korkeus tulee olemaan 19–41 metriä. Hankevaihtoehdossa VE1a piippuja on maisemassa näkyvissä alustavien suunnitelmien mukaan 19 ja hakevaihtoehdossa VE1b 39. Hankkeen maisemavaikutukset eivät ulotu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäville maisema-alueille tai arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kummassakaan hankevaihtoehdossa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Maisemavaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa olevan *vähäinen kielteinen*.

Kuljetukset ja niiden vaikutukset liikenteeseen

GigaVaasan akkuteollisuusalueen läheiset kadut Kuriirintie ja Tuotantotie on rakennettu ja asfaltoitu syksyllä 2023. Alueen pyörätiet ovat vielä asfaltoimatta. Hankealueen kannalta merkittävimmät pääväylät ovat valtatie 3 (E12), valtatie 8 (E8) sekä Rantatie (seututie 673), jotka sijaitsevat reilun 2 km etäisyydellä hankealueesta. Valtatie 3 on tärkeä väylä Vaasan ja sisämaan välillä. Valtatie 8 yhdistää Vaasan taas rannikkoa pitkin etelän ja pohjoisen suuntiin. Rantatien (St 673) merkitys korostuu etenkin henkilöliikenteen kannalta ja se on tärkeä yhteys Maalahden, Korsnäsin ja Vaasaan välillä. Nykytilanteessa hankealueelle on yhteys pääväyliltä Porintietä (Yt 7148), Laihiantietä (St 715) sekä Tuovilantietä (Yt 7161) pitkin.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykyisiin liikennemääriin ei kohdistu muutoksia. Tällöin alueelle ei synny myöskään liikennevaikutuksia.

Hankkeen lähialueiden herkkyys liikennevaikutuksille arvioidaan *vähäisiksi*. Tuotantolaitosta suunnitellaan rakennettavalle teollisuusalueelle, jossa on huomioitu esimerkiksi raskaan liikenteen suuri määrä.

Alustavan arvion mukaan hankevaihtoehdon VE1a kuljetustarve on 18 ja VE 1b 80 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen esimerkiksi raaka-aineiden, lopputuotteiden ja sivutuotteiden/jätteiden kuljetuksia. Kuljetusvirtojen arvioidaan jakautuvan suhteellisen tasaisesti tehtaan toiminnan aikoihin. Työvoiman henkilöliikennettä arvioidaan alustavan arvion mukaan syntyvän vaihtoehdossa VE1a 160 ja VE1b 500 ajoneuvon verran vuorokaudessa painottuen laitoksen työvuorojen vaihtumisten aikoihin. Hankevaihtoehdossa VE1b syntyvät liikennemäärät ovat siis merkittävästi suurempia, kuin hankevaihtoehdossa VE1a.

Laitoksen toiminnan aikana kokonaisliikennemäärien odotetaan kasvavan eniten hankealueen läheisillä väylillä eli Tuovilantiellä (n. 13–41 %), Porintiellä (n. 9–30 %) ja Laihiantiellä (n. 4–13 %). Hankealueen läheisillä pääväylillä (Vt 3, Vt 8 ja Rantatie) kasvu on noin 1–3 %:n luokkaa. Raskaan liikenteen määrät kasvavat hankevaihtoehdossa VE1b

Copyright © AFRY Finland Oy

kokonaismäärältään merkittävästi ja esimerkiksi valtatiellä 3 Vaasan suuntaan kasvun arvioidaan olevan noin 6,5 % ja Tuovilantiellä noin 45 %.

Vaihtoehdossa VE1a ruuhka-aikoina ja tuotantolaitoksen työvuorojen vaihtuessa saattaa esiintyä pieniä viivästyksiä liittymäalueilla. Raskaan liikenteen määrän lisääntyminen ja vaarallisten aineiden kuljetukset lisäävät riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille ja ympäristövahingoille. Hankevaihtoehdon VE1b vaikutukset liikenteelle ovat samankaltaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1a, mutta suurempia. Liikenneverkon arvioidaan pystyvän välittämään kasvavat liikennemäärät, mutta viivästyksiä syntyy enemmän liittymäalueilla vilkasliikenteisinä kellonaikoina. Raskaan liikenteen määrien lisääntyminen lisää viivästyksiä liittymäalueilla ja riskejä vakavammille liikenneonnettomuuksille. Lisääntyvät liikennemäärät vähentävät myös kävelyn ja pyöräilyn turvallisuutta ja koettua turvallisuutta.

Hankevaihtoehdon VE1a vaikutukset liikenteelle arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen* ja hankevaihtoehdon VE1b *kohtalainen kielteinen.*

Päästöt ilmaan ja vaikutukset ilmanlaatuun

Vaasassa päästöjä ilmaan syntyy teollisuudessa, energiantuotannossa, liikenteessä ja kiinteistöjen lämmityksessä. Myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet vaikuttavat ilmanlaatuun. Liikenteestä pääsee ilmaan lähinnä typen oksideja ja hiukkasia. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat lähinnä typen oksideja, rikkidioksidia ja hiukkasia. Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli Vaasassa vuonna 2021 yleisimmin tyydyttävää (51,8 % päivistä), hyvää 37,8 %, välttävää 9,6 %, huonoa 0,8 % ja erittäin huonoa 0 %.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

Vaihtoehdossa VE1a suurimmat vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat rikin ja typen oksideista sekä hengitettävistä hiukkasista. Kuitenkaan minkään päästön pitoisuus ei nouse päästöjen leviämismallinnuksessa lähelle ilmanlaadun raja- tai ohjearvoja.

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) määrä pysyy mallinnuksessa selvästi sekä raja- että ohjearvon alapuolella. Mallinnuksissa saadut hiukkasten pitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE1a alle 20 % ja vaihtoehdossa VE1b 30–40 % kaikista raja- tai ohjearvoista. Rikkidioksidin (SO_2) mallinnetut pitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE1a 10–20 % tunti- ja vuorokausiraja-arvoista ja 25–40 % vastaavista ohjearvoista ja vaihtoehdossa VE1b vastaavat lukemat olivat 25–30 % ja 30–50 %. Myös typen oksidien (NO_x) pitoisuudet ovat mallinnuksissa selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella, vaihtoehdossa VE1a noin 5–25 % ja vaihtoehdossa VE1b 10–45 % raja- ja ohjearvoista.

PAH-yhdisteitä tarkasteltiin bentso(a)pyreenin (BaP) mallinnuksen avulla. Bentso(a)pyreeniä käytetään PAH-päästöjen indikaattorina, ja se on ainoa PAH-yhdiste, jolle on määritelty tavoitearvo. Lähtötietojen puutteen vuoksi BaP-mallinnus tehtiin takaisinlaskentana, ts. määritettiin poistokaasuille BaP-pitoisuus, jolla tavoitearvo (ng/m^3/vuosi) ei ylity lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Mallinnustulosta voidaan käyttää apuna laitoksen poistokaasujen puhdistuksen tarkemmassa suunnittelussa. Käytetyillä pitoisuuksilla kummankaan vaihtoehdon BaP-pitoisuus ei ylitä laitosalueen ulkopuolella tavoitearvoa 1 ng/m^3/vuosi.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole asetettu lainsäädännössä raja- tai ohjearvoa. Pitoisuuksia verrattiin sisäilman tavanomaisiin pitoisuuksiin ja ohjearvoon. Mallinnuksen mukaan VOC-tuntipitoisuudet ovat pieniä, suurimmillaan vaihtoehdossa VE1a 3 µg/m^3 ja vaihtoehdossa VE1b 12 µg/m^3. Luvut vastaavat noin 1 % ja 5 % sisäilman viitearvosta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Anodimateriaalitehtaan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa kummassakaan vaihtoehdossa.

Vaihtoehdossa VE1a ja VE1b ei aiheudu raja- tai ohjearvojen ylityksiä tarkastelualueella minkään tarkastellun yhdisteen osalta. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt ovat vähäisiä ja vaikutusten on arvioitu olevan molemmissa vaihtoehdoissa *vähäinen kielteinen.*

Ilmasto

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskemalla hankkeen elinkaaren aikaiset sekä prosessien suorat hiilidioksidiekvivalenttipäästöt eri hankevaihtoehdoissa. Päästöt on arvioitu rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston päästöille. Kokonaisuudessaan VE1a:n kasvihuonekaasupäästöiksi arvioitiin 50 vuoden ajalle 2 971 ktCO_2e ja VE1b:ssa 13 566 ktCO_2e. Hankealueella suorina päästöinä syntyvät prosessipäästöt arvioitiin karkeasti olevan noin 10 % toiminnan ajan elinkaaripäästöistä, eli 50 vuoden ajalle VEa1:ssa noin 269 ktCO_2e ja VE1b:ssa 1 230 ktCO_2e. Tämä tarkoittaa, että hankkeen suorat kasvihuonekaasupäästöt vuosittain ovat VE1a:ssa 5 380 t CO_2e ja VE1b:ssä 24 600 t CO_2e. Pääasiallisesti päästöt syntyvät tuotantoketjun aiemmissa vaiheissa. Toiminnan aikaiset päästöt muodostuvat käytetyistä raaka-aineista, energiankulutuksesta, jätteiden käsittelystä sekä veden kulutuksesta ja jäteveden käsittelystä. Toiminnan aikaisten elinkaaripäästöjen osuus on yli 99 % koko elinkaaren päästöistä. Suurimmat toiminnan aikaiset päästöt muodostuvat kalsinoidusta öljykoksista, jota käytetään Acheson-uunissa välimateriaalina lämmöneristeenä ja sähkönjohtajana. Toiseksi suurimmat päästöt syntyvät raaka-aineena käytettävästä koksista. Muita päästölähteitä ovat mm. jätteenkäsittelyprosessit, kivihiilitervapiki, upokkaat ja poltettu kalkki. Prosessisähkön osuus päästöistä on verrattain pieni, sillä laskenta perustuu hankkeen aikomukseen käyttää alkuperätodennettua ydinvoimasähköä tai vihreää sähköä. Rakentamisvaiheessa syntyy myös hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvista muutoksista aiheutuvia päästöjä, jotka on selvityksessä arvioitu.

Vaihtoehdon toteuttaminen aiheuttaa selvityksen mukaan negatiivisia toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia. Alueellisesti vaikutusten arvioidaan olevan VE1a:ssa *vähäisen negatiivisia* ja VE1b:ssa *kohtalaisen negatiivisia*. Globaalisti hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt ovat suuret, mutta hankkeen positiiviset vaikutukset arvioidaan tutkimuksien perusteella tätä suuremmiksi, *vähäisen positiivisiksi*, kun anodimateriaali jalostetaan hyödynnettäväksi sähköajoneuvojen akuissa. Lopullisilla akkutuotteilla positiivinen vaikutus arvioidaan merkittävämmäksi, riippuen kuitenkin akkujen tuotantotavasta. Hankkeen arvioidaan olevan yleisten ilmastotavoitteiden mukaista.

Ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyvä sadanta, hulevesitulva- ja vesistötulvariski ja lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen) todettiin mahdollisiksi ilmastovaaratekijöiksi. Lisäksi on tunnistettu myrsky- ja metsäpalovaaran olevan mahdollinen vaaratekijä. Jos suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen, ilmastonmuutoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia hankkeen kannalta. Toiminnan ei arvioida olevan vaarassa fyysisten ilmastoriskien vuoksi, mutta muuttuvan ilmaston aiheuttamat muutokset säähän ja sen aiheuttamat fyysiset riskit on hyvä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.

Melu ja tärinä

Hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttaa merkittävimmin Vaasan lentokentän lentoliikenne. Lentokentän pääkiitotie sijaitsee 750 m etäisyydellä hankealueen lähimmästä pisteestä. Lentokentän läheisyydessä noin 400 m etäisyydellä sijaitsee asuinrakennuksia. Lentokentän meluselvityksen mukaan kyseisten asuinrakennuksien luona lentomelun keskiäänitaso on LAeq 55 dB melualueen tasalla. Muita ympäristömelua aiheuttavia toimintoja hankealueen lähistöllä ovat teolliset toiminnot ja liikenne. Nykyiset teolliset toiminnot ovat

Copyright © AFRY Finland Oy

lähinnä logistiikkakeskuksia, joiden tuottama ympäristömelu ei ole merkittävää. Liikenteen melua aiheutuu lähialueen pienemmistä teistä sekä kauempana noin 2 km etäisyydellä sijaitsevasta valtatie 3:sta. Nykytilassa alueella ei ole merkittäviä tärinää aiheuttavia toimintoja.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin nykytilaan ei kohdistu muutoksia melun tai tärinän osalta.

Rakentamisen aikana monet äänilähteet ovat äänitasoltaan ja ajalliselta vaihtelultaan hyvin vaihtelevia. Merkittävimpänä äänilähteenä pidetään paalutustyötä, jota tehdään noin puolelle hankealueesta. Etäisyysperusteisesti ja vastaavien kohteiden rakentamistöiden mukaan rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Rakentamisen aikana tärinää aiheuttaa laitosalueen maanrakennustöissä käytettävät koneet sekä alueelle suuntautuva raskas liikenne. Tehdyn tärinäarvion mukaan lyöntipaalutus ei aiheuta riskiä rakenteiden vaurioitumiselle lähimpien asuinrakennuksien luona ja tärinä on todennäköisesti vaikeasti havaittavissa. Vaihtoehdossa VE1b rakennusalue on laajempi kuin VE1a:ssa. Paalutusta tehdään pääosin vain VE1a alueella. Rakennusaikaiset tärinävaikutukset ovat eri vaihtoehtojen välillä hyvin samanlaiset.

Laitoksen tuottama melu on prosessiteollisuudelle tavanomaista tasaista hurisevaa ääntä. Melu ei sisällä impulssimaisia eikä todennäköisesti kapeakaistaisia komponentteja. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei kuitenkaan aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Hankevaihtoehdon VE1a tehtaan päiväajan asuinrakennusten ohjearvon 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon ja lounaan suunnilla melun päästessä leviämään rakennusten välistä. Yöajan asuinrakennusten ohjearvon 50 dB melualue ulottuu kaakon ja luoteen suunnilla etäämmälle. Muutoin myös 50 dB melualue rajoittuu tehdasalueelle. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin. Toiminnan aikaiset päivä- ja yöajan melualueet alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla.

Hankevaihtoehdon VE1b tehtaan päiväajan 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon, luoteen ja lounaan suunnilla. Yöajan 50 dB melualue leviää merkittävämmin erityisesti länteen. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin. Toiminnan aikaiset päiväajan 55 dB melualue alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla. Tehtaalta länteen sijaitsevilla lähimmillä asuinrakennuksilla (3 kpl) melutaso on yöajan ohjearvon 50 dB tasalla.

Vaihtoehdossa VE1a meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan *vähäisen kielteiseksi* ja vaihtoehdossa VE1b *kohtalaisen kielteiseksi.*

<u>Jätteet ja sivutuotteet</u>

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn ja loppusijoitukseen liittyviä vaikutuksia ei aiheudu. Hankealueella sijaitseva tuhkankaatopaikka tullaan kuitenkin poistamaan alueelta jo hankkeen suunnitteluvaiheessa ja siten hankkeella voidaan katsoa olevan vähäinen positiivinen vaikutus tuhkankaatopaikalla sijaitsevien jätteiden poistamiseen alueelta.

Rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita pintamaita sekä kaivumassoista ylijäämämaita, happamia sulfaattimaita sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovia, betoni- ja tiiliainesta. Vaarallisista jätteistä syntyy tyypillisesti maalijätettä, lakkajätettä ja polyuretaanijätettä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Merkittävin ero vaihtoehtojen välillä on vaihtoehdossa VE1b muodostuvien happamien sulfaattimaiden sekä puhtaiden ylijäämämaiden suuremmat määrät verrattuna vaihtoehtoon VE1a. Käsiteltäessä ko. massat asianmukaisesti luvanvaraisessa käsittelypaikassa, voidaan negatiivisten ympäristövaikutusten katsoa olevan ylijäämämaiden vastaanottopaikkojen normaalitoiminnassa vähäisiä. Happamien sulfaattimaiden vastaanottoon on varauduttu GigaVaasan alueella sijaitsevalla maankaatopaikalla, jolla on ympäristölupa maiden vastaanottamiseen. Puhtaita kaivumassoja voidaan hyödyntää tontin täyttömassoina sekä muualla GigaVaasan alueella

Toiminnan aikana syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrät ovat suoraan tuotantomäärien suhteessa noin viisi kertaa suurempia vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a. Samoin varastoitavien jätteiden määrät ovat selkeästi suurempia vaihtoehdossa VE1b. Muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden määrien ja näiden lupaprosesseihin liittyvien epävarmuuksien sekä kuljetuksista aiheutuvien ympäristövaikutusten vuoksi voidaan todeta, että jätteistä aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b *vähäisen kielteisiksi*.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankkeella ei tällöin ole suoria vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön. Epäsuorina vaikutuksina fossiilisten polttoaineiden vähentäminen ja sähköautojen raaka-ainetuotanto on toteutettava muilla hankkeilla tai menetelmillä.

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset hankkeesta kohdistuvat lähinnä maaperään ja siitä kaivettaviin maa-aineksiin, joita kuljetetaan pois kiinteistöltä. Maa-aineksiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla joko positiivisia tai negatiivisia, riippuen kunnostettavien maamassojen määrästä, mahdollisesta hyötykäytöstä ja vaihtoehtoisesti sijoittamisesta kaatopaikalle tai maanläjitysalueelle. Vaikutusten suuruudet vaihtelevat hankevaihtoehdoissa massamäärien mukaan, ollen vaihtoehdossa VE1a todennäköisesti neutraaleja tai lieviä ja vaihtoehdossa VE1b lieviä.

Anodimateriaalin valmistuksessa voidaan käyttää luonnongrafiittia, jonka louhinnasta ja kuljetuksista aiheutuu ympäristövaikutuksia. Vaihtoehtoisina materiaaleina käytetään öljynjalostusteollisuuden sivutuotteina muodostuvia vihreää koksia ja neulakoksia. Raaka-ainevalikoima on tarkoitus pitää joustavana, jotta voidaan reagoida niiden saatavuudessa tapahtuviin muutoksiin. Mitä enemmän lopputuotteen valmistuksessa käytetään sivutuotteita, sitä vähäisemmät ovat luonnongrafiitin louhinnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset.

GigaVaasan alueelle suunnitellaan keskitettyä aluejäähdytystä, jossa käytetään merivettä. Laitoksen jäähdytysvesi on tarkoitus ottaa talteen ja hyödyntää sen sisältämä energia kaukolämpönä. Keskitetyn aluejäähdytyksen järjestämisen arvioidaan vähentävän alueen kokonaisvedenkulutusta ja yksittäisten teollisuuslaitosten aiheuttamaa vesijohtoveden tarvetta jäähdytysvesikäyttöön, millä voidaan taata riittävä raakaveden saatavuus.

Tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä, jolloin raakaveden hankintamäärä sekä syntyvän jäteveden määrä vähenevät suunnitellusta. Vaihtoehdossa VE1a anodimateriaalin tuotantomäärä on vaihtoehtoa VE1b pienempi, jolloin prosesseissa tarvittavien raaka-aineiden, prosessi- ja käyttöveden sekä sähkön määrä ovat pienempiä. Vastaavasti myös anodimateriaalien tuotannon määrä pysyy pienempänä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen myötä fossiilisten polttoaineiden käyttöä ajoneuvoliikenteessä voidaan vähentää lisäämällä sähköajoneuvojen määrää liikenteessä. Suunniteltavan anodimateriaalitehtaan tavoitteena on edistää ajoneuvoliikenteen sähköistymistä Euroopassa, tuottamalla sähköajoneuvojen akkuihin tarvittavaa anodimateriaalia.

Toiminnan aikaisella vaikutuksella arvioidaan olevan negatiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, mutta myös epäsuoria positiivisia vaikutuksia fossiilisten polttoaineiden käytön vähentyessä. Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäisen kielteinen*.

Väestö, ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys sekä elinkeinot ja aineellinen omaisuus

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua aluetta, mutta lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat Itäisellä Runsorintiellä, noin 300 metriä hankealueesta länteen. Lähimmät asuinalueet sijaitsevat noin 1,5–1,7 kilometrin etäisyydellä Runsorissa, Skurasbackenissa ja Tuovilassa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai muita oppilaitoksia, lähin koulu sijaitsee Tuovilan kylässä.

Hankealueen ympäristön metsämaat ovat tällä hetkellä ulkoilu- ja virkistyskäytössä. Hankealueen lähimmät virkistysalueet sijaitsevat noin 3 kilometrin etäisyydellä Vanhan Vaasan alueella. Mustasaaren kunnan puolella Tuovilassa noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta on uimaranta ja Laihianjoki sekä virkistysalue. Hankealueelta on nykytilassa suurelta osin puusto poistettu, joskin alueen etelä- ja kollisalueilta reunustaa vielä kapea puustoinen vyöhyke

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Alue on kaavoitettu teollisuusalueeksi, minkä vuoksi on oletettavaa, että alueen maankäyttö tulee muuttumaan vaikuttaen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Alueen teollisen toiminnan kehittymisen myötä muodostuu alueellisia myönteisiä vaikutuksia välittömien ja välillisten työpaikkojen sekä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta.

Laitoksen rakentamisen aikaisen liikenteen määrä verrattuna Valtatie 3:n liikennemääriin on vähäinen, reitit laitosalueelle pyritään ohjaamaan siten, että ne eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) läheisyydestä. Pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Hankealueelta saattaa kantautua impulssimaista melua riippuen rakennus- ja paalutusvaiheesta, ja rakentamisen arvioidaan aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa vähäisiä meluhaittoja. Tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Laitoksen rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen virkistystoiminnalle hankealueen poistuessa virkistyskäytöstä.

Laitoksen toiminnan aikaisen liikennemäärän lisäys on vähäinen vaihtoehdossa VE1a ja kohtalainen vaihtoehdossa VE1b alueen nykyisiin liikennemääriin nähden. Reitit laitosalueelle pyritään ohjaaman siten, etteivät ne kulje herkkien kohteiden kautta. Jos liikenne ohjautuu Valtatie 3:lta Tuovilantien kautta laitokselle, tieosuuden raskaanliikenteen määrät kaksinkertaistuvat, heikentäen merkittävästi alueen ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä. Laitoksen toiminnasta ei normaalissa toiminnassa muodostu merkittäviä ilma- tai hajupäästöjä laitosalueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE1b laitoksen tuotantokapasiteetti kasvaa merkittävästi, siten häiriötilanteiden yhteydessä laitoksen ilmapäästöjen pitoisuudet voivat kohota vaikuttaen lähialueiden viihtyisyyteen heikentävästi. Toiminnan elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan olevan merkittäviä ja niiden vaikutukset globaaleihin ilmastotavoitteisiin voivat aiheuttaa ihmisissä huolta. Laitoksen normaalitoiminnan aiheuttamat melutasot molempien vaihtoehtojen osalta ovat alle ohjearvojen hankealueen ulkopuolella ja korkeammat melutasot ajoittuvat tilapäisiin häiriötilanteisiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehdossa VE1b yöajan melutasot ovat ohjearvojen tasolla, ja raskaanliikenteen kasvaessa melutasot voivat kohota lähialueilla. Vaihtoehdon VE1a melutason nousulla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus ja vaihtoehdolla VE1b kohtalainen kielteinen vaikutus lähialueiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeen aiheuttama maisemamuutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen. Laitoksen valaistus muuttaa alueen valo-olosuhteita vaikuttaen lähimpien asukkaiden viihtyvyyteen ja elinoloihin. Häiriö- ja onnettomuustilanteisiin sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin varaudutaan huolellisella suunnittelulla luvituksen yhteydessä, millä varmistetaan, ettei laitoksen toiminnasta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvassa vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa kohteen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen ja muutoksen suuruuden vähäinen vaihtoehdossa VE1a, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen kielteinen*. Vaihtoehdossa VE1b muutoksen suuruus on kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *kohtalainen kielteinen*.

Laitoksen toiminnan myötä muodostuu aluetaloudellisia myönteisiä vaikutuksia välittömien ja välillisten työpaikkojen sekä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Tämä edistää alueellista työllistymistä ja palvelujen tarvetta sekä kulutusta. Alueellisen työvoiman hyödyntämistä saattaa rajoittaa ammattitaitoisen työvoiman tarjonnan rajallisuus sekä osa tehtävistä saattaa edellyttää erikoisosaamista, jota alueelta ei välttämättä löydy. Lisäksi hankkeen toteutumisesta muodostuu myönteisiä maakunnallisia ja valtakunnallisia vaikutuksia alueen elinvoimaisuuden kehittämisellä sekä edistämällä vihreää siirtymää tuottamalla akkuteollisuuden raaka-ainetta.

Elinkeinoihin kohdistuvassa vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen vaihtoehdossa VE1a, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen myönteinen*. Vaihtoehdossa VE1b muutoksen suuruus on kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *kohtalainen myönteinen*.

Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Varsinainen hankealue on nykyisellään pääosin teolliseen käyttöön muokattua aluetta, jolta on poistettu puusto ja pintamaiden kuorinnan yhteydessä muu kasvillisuus. Näiltä alueilta luonnontilaisuus on menetetty eikä niillä esiinny nykyisellään luontoarvoja. Aivan eteläisimmässä kärjessä hankealuetta on puustoinen kaistale, jota halkoo olemassa oleva tieyhteys. Puustoista aluetta rajaa etelä- ja länsipuolella teolliseen käyttöön otetut alueet; lännessä aluetta rajaa peltoala. Puustoinen yhteys jatkuu yhtenäisenä lähinnä hankealueen länsilaidalla yhdistyen siellä laajempaan, varsin yhtenäiseen varttuneemman metsän alueeseen.

Hankealueena tarkasteltavan tontin pohjois- ja länsilaidoille ulottuu alueen kaavoituksen yhteydessä laadituissa luontoselvityksessä muuksi arvokkaaksi luontokohteeksi/metsäalueeksi rajatun alueen osia. Kyseessä on Laajametsän osayleiskaava-alueella sijaitseva laajempi vanhemman metsän rämeitä ja varttuneempaa puustoa käsittävä ja ekologisten yhteyksien kannalta merkittävä aluekokonaisuus, jonka reunaosat ulottuvat tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavalle kiinteistölle. Hankealueelle ei lähtötietojen perusteella sijoitu metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 2:11 §:n mukaisia kohteita.

Hankealueen ulkopuolelle jäävältä metsäalueelta kohteen länsilaidalla on tehty liito-oravahavaintoja vuosina 2009 ja 2015. Osayleiskaavan mukaiset liito-oravan elinympäristörajaukset (luo-1) sijoittuvat etäämmälle hankealueesta. Asemakaava-alueelle ak-1110 hankealueesta etäämmälle pohjoiseen sijoittuvan liito-oravan elinympäristön tilannetta on

Copyright © AFRY Finland Oy

seurattu Vaasan kaupungin toimesta vuosina 2022 sekä 2023. Maastokäynneillä kumpanakaan seurantavuonna ei tehty havaintoja liito-oravista.

Viitasammakoista ei ole aiempia havaintoja hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä Lajitietokeskuksen avoimen aineistohaun perusteella. Laajametsän yleiskaavan luontoselvityksissä lajin soidintavista koiraista tehtiin havaintoja vuoden 2017 maastokäynnillä kahdelta hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalta kosteikolta/lammelta. Kaavassa kohteen s-2 kaavamääräys on määritelty luonnonsuojelulain 78 §:n (vanhan LsL:n 49 §) perusteella viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi ja s-6 mahdolliseksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi.

Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-palvelun perusteella varsinaiselta hankealueelta on vuoden 2017 kaava-alueen luontoselvityksen ohella tiedossa rengastukseen liittyviä havaintoja törmäpääskystä (*Riparia riparia,* EN erittäin uhanalainen) vuodelta 2018.

Hankealuetta lähin Natura 2000 -verkostoon sisällytetty kohde on lähimmillään noin 3,4 kilometriä hankealueesta länteen. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu yksityismaiden suojelualueita (YSA), valtionmaiden suojelualueita tai muita luonnonsuojeluohjelma-alueita.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilanteessa ei tapahdu muutoksia. Teollisten toimintojen käyttöön kaavoitettu ja valmisteltu tontti joko osoitetaan muuhun teollisuusrakentamiseen tai mikäli sille ei ole käyttöä, annetaan kasvillisuuden palata ja kohteen kehittyä hiljalleen kohti luonnontilaisuutta.

Kiinteistön lounaisosissa sijaitsevaa tuhkankaatopaikkaa ollaan poistamassa alueelta. Kyseinen tuhkakasa on ollut ainakin vuonna 2018 törmäpääsky-yhdyskunnan pesimäympäristöä. Tuhkankaatopaikan purkamisen ja poisviennin seurauksena törmäpääskyjen käyttämä pesimätörmä alueella tulee häviämään.

Vaihtoehdossa VE1 alueen kasvillisuus ja luontotyypit sekä niiden linnustolle ja eläimistölle tarjoamat elinympäristöt ja suojapaikat tullaan pitkälti menettämään rakentamistoimien aikana. Toisaalta alueelle voi myös muodostua esimerkiksi linnustolle uudenlaisia pesimäympäristöjä. Vaihtoehdossa VE1b toimintaa laajennetaan alueella tarkasteltuun maksimivaihtoehtoon ja alue otetaan kokonaisuudessaan teollisen rakentamisen käyttöön. Luonnontilaisuus alueelta tullaan menettämään käytännössä täysin. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen ja jo ihmistoiminnan muokkaamaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, joiden herkkyyttä voidaan pitää vähäisenä.

Melumallinnuksen perusteella toiminnanaikainen melu jää pääosin hankekiinteistölle, ulottuen kuitenkin vaihtoehdossa VE1b jossain määrin luoteispuolisille metsäalueille. Tämä voi karkottaa melulle herkempää pesimälinnustoa siirtymään etäämmälle hankealueesta. Rakentamisenaikaista melua ei ole mallinnettu erikseen, mutta sen voi arvioida olevan luonteeltaan eläimistön ja linnuston kannalta toiminta-aikaista tasaista prosessimelua stressaavampaa.

Ilmapäästöt nousevat tuotantomäärien kasvaessa vaihtoehdosta VE1a, mutta niiden pitoisuudet kaikkien mallinnettujen parametrien osalta alittavat terveys- ja ympäristöperusteiset raja-arvot. Ilmapäästöillä ei arvioida mallinnuksen mukaisilla tasoilla olevan merkittävää vaikutusta ympäröivien alueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeille.

Hankealueen kuormitteiset vedet sekä hule- ja sadevedet ohjataan suunnitelman mukaan puhdistamolle tai kaupungin hulevesiverkostoon sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Hankkeessa ei näin ollen aiheudu vesistövaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Alueen rakentaminen pirstoo nykyisellään vielä suhteellisen yhtenäisiä Vaasan-Mustasaaren metsäalueita. Ekologisten yhteyksien säilymiseksi tulee turvata riittävät viheryhteydet Vaasan ja Mustasaaren puoleisten metsäalueiden välillä. Ekologisten yhteyksien turvaamisen merkitys korostuu entisestään, kun huomioidaan muut alueella suunnitteilla olevat laajat teollisuuskiinteistöt hankealueen pohjois- ja koillispuolella.

Molemmissa vaihtoehdoissa alueella tapahtuvia muutoksia voidaan pitää etenkin rakentamisvaiheessa suurina, jolloin vaikutuksen merkittävyys alueella määrittyy luokkaan *kohtalainen*.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Kallioperältään hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin biotiittiparagneissia. Hankealueen maaperä koostuu sekalajitteisista maalajeista ja humuspitoisista liejuista. Hankealueella havaitaan happamia sulfaattimaita ainakin liejuisen maaperän alueilla, joten niiden käsittelyyn on varauduttava suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Hankealueen kiinteistöltä vuoden 2023 lopulla tehdyssä perustilaselvityksessä ei selvitetty alueen aikaisemmasta toiminnasta mahdollisesti aiheutunutta maaperän pilaantumaa, joten maaperän haitta-ainepitoisuus on syytä selvittää ennen kaivuutöiden suunnittelua. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen maaperän tai pohjaveden nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Merkittävimmät rakennusvaiheessa maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta kiinteistöllä tehtävistä perustuskaivuisiin liittyvistä maanpinnan tasauksista. Kaivuutöiden aikana kiinteistöltä poistetaan vaihtoehdossa VE1a arviolta 2 000 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b arviolta 50 000 m^3 happamia tai potentiaalisesti happamia sulfaattimaita. Myös kiinteistölle sijoitetut tuhkajätteet ja tuhkapitoiset maa-ainekset siirretään luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan. Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperälle ovat lieviä ja rajautuvat mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Onnettomuustilanteisiin pyritään lähtökohtaisesti varautumaan ennalta, jolloin maaperälle aiheutuvat riskit saadaan pidettyä mahdollisimman pieninä. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperälle ovat lievästi negatiivisia, vaikkakin maaperän puhdistamista voidaan teoriassa pitää lievänä positiivisena seurauksena hankkeesta.

Vaihtoehdoilla VE1a ja VE1b ei ole merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta, mutta suuremman tuotantomäärän / toimintoalueen vuoksi vaikutusten voidaan olettaa olevan hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1b. Vaikutusten arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa *vähäisen kielteisiä*.

Hankkeen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ajoittuvat lähinnä rakentamisaikaan. Olemassa olevan aineiston perustella arvioituna ja tarvittavien suojausrakentein toteutettuna toimintojen aiheuttama pohjavesiriski arvioidaan vähäiseksi eikä hankkeella vaaranneta hankealueen tai sen ympäristön pohjaveden laatua tai määrää. Alueella tai sen läheisyydessä ei ole herkkiä pohjavesikohteita, kaivoja tai pohjavesialueita.

Vesistöt

Laihianjoki on nykytilanteessa varsin kuormitettu vesistö, jonka vedenlaatu on heikentynyt. Sen ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Hankealueen alapuolisten ojien vedenlaadusta ei ole saatavilla tarkkailutietoa, mutta PUROHELMI-aineiston perusteella hankealueen pohjoispuolen puron suojeluarvo on vähäinen. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Rakennusvaiheessa pintamaan poiston, maankaivun ja -läjityksen yhteydessä hulevesiin joutuu suuria määriä kiintoainetta, joka sisältää ravinteita ja metalleja. Hankealueelle

Copyright © AFRY Finland Oy

suunnitellaan hulevesien hallinta ympäristölupavaiheessa. Mahdollista happamien sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan ja vesiä neutraloidaan tarvittaessa. Runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa. Kun em. toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja vesimäärään voidaan arvioida *vähäiseksi kielteiseksi*. Hankevaihtoehdoilla ei ole rakentamisvaiheessa merkittävää eroa vesistövaikutusten kannalta.

Toimintavaiheessa hankealueen hulevedet kerätään ja käsitellään ja niitä viivytetään tontilla ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin ja lopulta Laihianjokeen. Hankevaihtoehdossa VE1a syntyvä hulevesien määrä on jonkin verran pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1b, mutta kokonaisuutena hankevaihtoehtojen hulevesivaikutuksilla ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Hulevedet voivat aiheuttaa vähäistä kielteistä vaikutusta hankealueen alapuolen ojissa. Laihianjokeen tai alapuoliseen Kaupunginselkään kohdistuva vaikutus on keskimäärin merkityksetön, sillä hulevesien määrä on alle prosentin Laihianjoen keskimääräisestä virtaamasta, ja hulevesien aiheuttama ainepitoisuuksien lisäys on erittäin pieni. Hulevesiperäinen kuormitus ei estä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista hankealueen alapuolisissa vesimuodostumissa eikä muuta vesimuodostumien ekologista tai kemiallista tilaa nykyisestä. Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus vesistöihin on enintään *vähäinen kielteinen*.

Kalat ja kalastus

Laihianjoki on nykytilanteessa varsin kuormitettu ja muutettu vesistö, jonka kalasto on heikentynyt. Sen ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Rakennusvaiheessa pintamaan poiston, maankaivun ja -läjityksen yhteydessä hulevesiin joutuu suuria määriä kiintoainetta, joka sisältää ravinteita ja metalleja. Hankealueelle suunnitellaan hulevesien hallinta ympäristölupavaiheessa. Mahdollista happamien sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan ja vesiä neutraloidaan tarvittaessa. Runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa. Kun em. toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisten vesistöjen kalastoon ja kalastukseen voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole rakentamisvaiheessa merkittävää eroa kalastovaikutusten kannalta.

Toimintavaiheessa hankealueen hulevedet kerätään ja käsitellään ja niitä viivytetään tontilla ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin ja lopulta Laihianjokeen. Hankevaihtoehdossa VE1a syntyvä hulevesien määrä on jonkin verran pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1b, mutta kokonaisuutena hankevaihtoehtojen hulevesivaikutuksilla ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Hulevedet voivat aiheuttaa vähäistä kielteistä vaikutusta hankealueen alapuolen ojissa. Laihianjokeen tai alapuoliseen Kaupunginselkään kohdistuva vaikutus on keskimäärin merkityksetön, sillä hulevesien määrä on alle prosentin Laihianjoen keskimääräisestä virtaamasta, ja hulevesien aiheuttama ainepitoisuuksien lisäys on erittäin pieni. Hulevesiperäinen kuormitus ei estä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista hankealueen alapuolisissa vesimuodostumissa eikä muuta vesimuodostumien ekologista tai kemiallista tilaa nykyisestä. Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus kalastoon ja kalastukseen on enintään *vähäinen kielteinen*.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyviä vaikutuksia ei aiheudu. Nykytilassa alueella ei ole toimintaa. Lähin mahdollisia häiriötä kuten, melupäästöjä aiheuttava toiminta, on läheinen lentokenttä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten työmaaliikenteeseen, happamien sulfaattimaiden kaivantojen vedenlaatuun, työkoneiden meluamiseen sekä maankaivun aiheuttamaan pölyämiseen.

Merkittävimmiksi toiminnan aikaisiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu raaka-aineiden, kemikaalien ja tuotteiden varastointi sekä käsittely ja siitä mahdollisesti aiheutuva pölyäminen tai nestemäisten aineiden vuodot. Käsittely tapahtuu pääosin sisätiloissa, jolloin vuodon mahdollisuus maaperään tai hulevesijärjestelmään on rajoitettu. Onnettomuuksien seurauksena henkilö- ja omaisuusvahingot ovat mahdollisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin laitosalueelle.

Laitosalueen tulipalossa syntyvät savukaasut ja sammutusvedet voivat levitä alueen ympäristöön aiheuttaen tilapäistä ympäristön tilan heikkenemistä. Suurten palojen vaikutukset voivat näkyä laajemmalla alueella lähiympäristössä. Alueen lähellä ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja. Savukaasut voivat levitä tuulen suunnasta riippuen läheiselle lentokentälle.

Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennaltaehkäistään, ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Suunnittelussa noudatetaan turvallissuustandardeja.

Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen kielteinen*.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Yhteisvaikutusten arviointia varten hankealueen lähiympäristön muut toimijat ja käynnissä tai suunnitteilla olevat hankkeet on tunnistettu ja kuvattu. YVA-menettelyn aikana on tunnistettu mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttaviksi toiminnoiksi GigaVaasan alueelle suunnitteilla olevat FREYR Battery Finland Oy:n CAM-tehdas ja FREYR Battery Finland Oy:n akkukennotehdas, joiden YVA-menettelyt ovat päättyneet. Näiden lisäksi yhteysvaikutuksissa on huomioitu läheinen lentokenttä. Tuhkanläjitysalue poistetaan hankealueelta hyvissä ajoin ennen GigaVaasan alueen muuta rakentamista, eikä tuhkanläjitysalueen lopettamisella katsota olevan ajallisesti yhteisvaikutuksia anodimateriaalitehtaan kanssa.

Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan yhteiskuntarakenteen ja maankäytön, maisema- ja kulttuuriympäristön, maa- ja kallioperän, pohjavesien, vesistöjen, jätteiden tai luonnonvarojen osalta.

Liikenne

Alueelle suunniteltujen hankkeiden toteutuminen kasvattaisi alueen liikennemääriä voimakkaasti verrattuna nykytilanteeseen. Hankkeiden rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti teollisuusalueelle, mutta myös laajemmalle vaikutusalueelle koko Vaasan seudulle. Yhteisvaikutukset riippuvat paljolti siitä, mitkä hankkeet ja rakennusvaiheet tapahtuisivat samanaikaisesti. Mikäli rakennusvaiheet ajoittuisivat hyvinkin samoihin aikoihin, niin tilapäisten sujuvuusongelmien esiintyminen on mahdollista nykyisellä tieverkolla ja lisäksi riski liikenneonnettomuuksille kasvaa merkittävästi.

Mikäli Epsilonin ja FREYER:n hankkeet toteutetaan suuremmalla suunnitellulla kapasiteetilla niin tämä voi kasvattaa liikennemääriä alueella jopa 3000 ajoneuvolla vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä olisi yli 300 ajoneuvoa. Näiden lisäksi kaksi muuta suunnitteilla olevaa akkutehdashanketta voisivat nostaa lukuja vielä merkittävästi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Nykytilanteen mukaiset liittymät aiheuttavat todennäköisesti sujuvuusongelmia erityisesti työvuorojen vaihtumisten aikoihin, jolloin liikennemäärät ovat suurimmillaan. Lisääntyvät raskaan liikenteen määrät kasvattavat vakavien liikenneonnettomuuksien riskejä ja suuremmat liikennemäärät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen alentavasti. Vaikutukset voidaan huomata erityisesti hankealueen läheisillä väylillä kuten Tuovilan-tiellä (Yt 7161), Laihiantiellä (St 715) ja Porintiellä (Yt 7148). Vaasan satamalla on todennäköisesti keskeinen rooli kaikkien hankkeiden tuonti- ja vientikuljetusten kannalta, joten myös Vaasan keskustan alueella liikennemäärät voivat lisääntyä merkittävästi aiheuttaen vaikutuksia erityisesti liikenneturvallisuuteen. Vaasan satamatien ja Vikby-Martoinen tieyhteyden rakentamisella olisi merkittävä positiivinen vaikutus hankkeiden liikennevaikutuksien ehkäisemisen kannalta.

Merkittävä osa hankkeiden aiheuttamasta kasvavasta liikennemäärästä aiheutuu työ-voiman henkilöliikenteestä. Näin merkittävän kokoiselle työpaikka-alueelle olisikin syytä järjestää toimiva joukkoliikenneyhteys, joka olisi aidosti kilpailukykyinen vaihtoehto yksityisautoilulle. Näin pystyttäisiin vaikuttamaan myös yksityisautoilun määrään. Toinen keino hillitä kasvavia liikennemääriä on korkeatasoisten pyöräreittien toteuttaminen alueelle.

Päästöt ilmaan

YVA-selostusten yhteydessä on mallinnettu erikseen Epsilonin anodimateriaalitehtaan sekä FREYRin tehtaiden vaikutuksia ilmanlaatuun eikä näiden osalta ole tehty yhteismallinnusta. Yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnusraporttien ja muiden kohdetietojen perusteella.

Tehtaiden mahdollinen samanaikainen rakentaminen voi aiheuttaa pölypäästöjä maansiirtotöistä ja koneista. Lisäksi koneet aiheuttavat pakokaasupäästöjä, kuten hiukkasia, typen oksideja (NO_X) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC).

Epsilonin anodimateriaalitehdas ja FREYRin akkukenno- ja CAM-tehdas ovat alueella uusia toimijoita, ja niiden toteutuksella on itsenäisinä hankkeina todennäköisesti lievä negatiivinen vaikutus paikalliseen ilmanlaatuun. Kaikkien laitosten ilmapäästöt on mallinnettu. Ilmanlaadun raja-arvojen tai ohjearvojen ei tulosten perusteella kuitenkaan odoteta ylittyvän eikä laitosten toiminnasta odoteta aiheutuvan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen tai ympäristöön. Laitosten toimiessa normaalisti ei mallinnustulosten perusteella ole osoitettavissa minkään haitta-aineen osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia ilmanlaadussa. VOC-, NO_2- tai SO_2-pitoisuudet voivat Epsilonin ja FREYRin laitosten väliin jäävällä alueella yhteisvaikutuksien vuoksi hieman kohota, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Ilmasto

GigaVaasan alueen laitosten yhteisvaikutukset ja vuosipäästöt vaihtelevat päästöiltään hankevaihtoehtojen mukaan 83 500–310 300 tCO_2e, kun oletettu tuotantoaika on 20 vuotta. Vuosipäästöt on laskettu Freyr akkukennotehtaan ja CAM-tehtaan YVA-selostuksen tietojen perusteella. Freyr YVA-selostusten vuosipäästöissä ei ole mukana mm. käytettyjen raaka-aineiden valmistuksen päästöjä, koska tietoa raaka-ainelähteistä ei ollut selvitysten aikaan saatavilla.

Melu

Nykytilanteessa hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttaa merkittävimmin Vaasan lentokentän lentoliikenne. Lentokentän läheisyydessä noin 400 m etäisyydellä sijaitsee asuinrakennuksia, jotka ovat myös anodimateriaalitehtaan lähimmät häiriintyvät kohteet. Lentokentän meluselvityksen mukaan kyseisten asuinrakennuksien luona lentomelun keskiäänitaso on LAeq 55 dB melualueen tasalla. Hankevaihtoehdossa VE1a tehtaan

Copyright © AFRY Finland Oy

aiheuttama keskiäänitaso LAeq on selkeästi alle 45 dB ja vaihtoehdossa VE1b yöajan ohjearvon 50 dB tasalla. Lentoliikenteen melu ja hankkeen mukaisen prosessilaitoksen melu on laadultaan ja ominaisuuksiltaan hyvin erilaisia. Käytännössä hankkeen mukainen toiminta tuo alueelle uudentyyppisen melulähteen ja aiheutuva melu on tasaista ja hankevaihtoehdosta riippuen melutasoltaan kohtalaisen alhaista huminaa. Samaan aikaan lentokentän aiheuttamat hetkelliset melutapahtumat jatkuvat samanlaisina kuin aikaisemmin.

FREYR Battery Finland Oy:n CAM- ja akkukennotehtaiden meluvaikutuksia on arvioitu hankkeiden YVA-prosesseissa. Toiminta-alueet sijoittuvat yhdessä anodimateriaalitehtaan kanssa kaavoitetuille teollisuusalueille suhteellisen lähelle toisiaan. Tehtyjen meluselvitysten mukaan jokaisen hankkeen lähimmät häiriintyvät kohteet ovat eri asuinalueita ja tällöin yhteisvaikutukset jäävät yksittäisen häiriintyvän kohteen kannalta pieniksi. Laitosten liikenne ohjataan lentoaseman eteläpuolelta Tuovilantien kautta Laihiantielle. Suurin osa teollisuusalueen (CAM tehdas, anodimateriaalitehdas) tieliikenteestä ohjautuu Kuriiritietä, jolloin meluvaikutukset anodimateriaalitehtaan lähimpien häiriintyvien kohteiden kannalta ovat etäisyyden takia pienet. Akkukennotehtaan liikenne kulkee Itäistä Runsorintietä, joka kulkee lähempänä häiriintyviä kohteita. Tehtyjen selvitysten mukaan akkukennotehtaan liikennemäärät ovat suhteellisen vähäisiä eivätkä aiheuta ohjearvojen ylityksiä.

Terveys, elinolot ja viihtyvyys

Lisääntyvä teollisuustoiminta aiheuttaa alueelle liikenteestä ja varsinaisesta toiminnasta aiheutuvaa lisämelua, minkä vuoksi alueen melutasot tulevat muuttumaan teollisuusalueen kehittymisen myötä. Melu voi olla häiritsevää jo alle ohjearvotason ja herkimmillä ihmisillä melu voi aiheuttaa stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa terveyshaittoihin. Yhteisvaikutukset (melu, tärinä, pöly, liikennemäärät) muiden GigaVaasan alueelle suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa, etenkin rakentamisen tapahtuessa samanaikaisesti, lisää ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia ja siten ihmisten kokemaa stressireaktiota. Tehtyjen meluselvitysten mukaan jokaisen hankkeen lähimmät häiriintyvät kohteet ovat kuitenkin eri asuinalueita ja tällöin toiminnan aikaiset yhteisvaikutukset jäävät yksittäisen häiriintyvän kohteen kannalta pieniksi.

Lisääntyvät raskaan liikenteen määrät kasvattavat vakavien liikenneonnettomuuksien riskejä ja suuremmat liikennemäärät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen alentavasti. Hankkeiden liikennemäärien yhteisvaikutukset voidaan huomata erityisesti hankealueen läheisillä väylillä kuten Tuovilantiellä (Yt 7161), Laihiantiellä (St 715) ja Porintiellä (Yt 7148), joissa elinolojen voidaan arvioida heikentyvän.

Alueelle suunniteltujen hankkeiden toteutumisella on todennäköisesti vaikutusta rakentamisen sekä toiminnan aikaiseen paikalliseen ilmanlaatuun. Ilmanlaadun raja-arvojen tai ohjearvojen ei kuitenkaan odoteta ylittyvän eikä toiminnasta odoteta aiheutuvan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen tai ympäristöön, kun laitokset toimivat normaalisti.

Teollisuusalueen kehittymisen myötä GigaVaasan teollisuusalueen metsä- ja kasvillisuuspeitteen poistaminen ja maiseman muuttuminen vaikuttaa heikentävästi ihmisten virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Hankkeella arvioidaan olevan alueella toteutettavien muiden hankkeiden kanssa haitallisia yhteisvaikutuksia ja kokonaisuus todennäköisesti heikentää ihmisten elinoloja ja viihtyisyyttä lähialueilla.

Teollisuusalueen kehittyminen parantaa työllisyyttä Vaasassa ja Mustasaaressa sekä Vaasan seudulla. Teollisuusalueen toiminnasta johtuvat myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset ovat huomattavia Vaasan kaupungille sekä laajemmin maakunnallisesti.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset rajautuvat hankealueen välittömään lähiympäristöön, eikä näiden osalta ole tunnistettavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia. Suunniteltu 110 kV:n voimajohtoyhteys tullaan todennäköisesti toteuttamaan Kuriirintien yhteyteen, jossa puusto on jo hakattu ja alueet muokattu tien rakentamisen ja teollisuuskiinteistölle toteutettujen hakkuiden yhteydessä. Laajemmalla tarkastelulla GigaVaasan alueelle suunniteltujen teollisten kiinteistöjen vaikutuksesta tulee tapahtumaan metsäalueiden pirstoutumista ja esimerkiksi linnustolle soveltuvien elinympäristöjen vähenemistä ja lintujen hakeutumista etäämmälle rakennetuista alueista. Tällä hetkellä alueelta ei ole tiedossa melumallinnusta, jossa olisi huomioitu kaikesta suunnitellusta toiminnasta alueiden valmistumisen jälkeen aiheutuvaa melua ja miten alueen äänimaisema tulee jatkossa muuttumaan.

Hankkeella itsessään ei ole merkittäviä vaikutuksia liito-oravien tunnistettuihin elinympäristöihin tai lajin käyttämiin yhteyksiin. Mahdollisia yhteisvaikutuksia voi aiheutua alueiden pirstaloitumisen ja erityisesti hankealueen koillispuolisten puustoisten yhteyksien heikkenemisen kautta, mutta näillä alueilla jo toteutetut hakkuut ovat heikentäneet yhteyksiä ja todennäköisimmät reitit lajin liikkumisen kannalta sijoittuvat hankealueen etelä-länsipuolisille metsäisille alueille. Ekologisten yhteyksien turvaamisen ja vahvistamisen näkökulmasta teollisten alueiden välille olisi hyvä pyrkiä jättämään puustoisia viheryhteyksiä mahdollisuuksien mukaan mahdollistamaan eläinten liikkumista luoteis-kaakkosuunnassa.

Yhteisvaikutuksia viitasammakon tunnistettuihin lisääntymis- ja levähdysalueisiin ei arvioida aiheutuvan muiden suunniteltujen toimintojen sijoittuessa etäämmälle tunnistetuista lajin elinympäristöistä. Todennäköisesti kyseiset kosteikot saavat vetensä lähinnä sadannan kautta ja pintavaluntana lähialueilta.

Suojelualueiden sijoittuessa suhteellisen etäälle suunnitelluista hankkeista, ei näille arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Kaikkien GigaVaasan alueelle suunniteltujen toimintojen toteutuessa on tunnistettava onnettomuustilanteet, jotka voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia laitosalueelta toiselle, jotta voidaan suunnitella tarvittavat varautumistoimenpiteet.

Tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia tilanteita ei saa syntyä.

Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten luvussa 23.1 esitettyyn taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kohtalaisia kielteisiä ympäristövaikutuksia on arvioitu aiheutuvan vaihtoehdossa VE1b liikenteeseen, melutilanteeseen, ilmastolle, väestöön, ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen sekä kasvillisuudelle ja eläimille. Myös vaihtoehdon VE1a osalta vaikutukset kasvillisuudelle ja eläimille on arvioitu kohtalaisen kielteisiksi. Muilta osin vaikutukset on arvioitu vähäisiksi tai vaikutuksia ei ole havaittu laisinkaan.

Kohtalaisia positiivisia vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan vaihtoehdossa VE1b yhdyskuntarakenteelle ja maankäytölle sekä elinkeinoille ja vähäisiä positiivisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteelle ja maankäytölle sekä elinkeinolle vaihtoehdossa VE1a ja globaali ilmastovaikutus on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa vähäisen positiiviseksi.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltuja hankevaihtoehtoja VE1a ja VE1b voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisina. Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Hankkeen toteutuminen arvioiduilla ympäristövaikutuksilla edellyttää kuitenkin mm. meluntorjuntaan liittyvien toimenpiteiden toteuttamista, hiilineutraalisti tuotetun sähkön ja parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoa sekä jätejakeiden karakterisointia ja sivutuotteiden hyväksymistä lupamenettelyssä. Lisäksi selostuksen kussakin vaikutusarviointiosiossa esitetyt haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Ympäristövaikutusten seuranta

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. Tarkkailun tavoitteena on mm. tuottaa tietoa toiminnan ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista, sekä käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja. Tässä YVA-selostuksessa on esitetty yleisluonteinen ehdotus laitoksen tarkkailusta, mikä tulee tarkentumaan ympäristölupahakemuksessa. Tässä vaiheessa hankkeen yhteydessä on tunnistettu tarpeelliseksi tarkkailla ilmaan johdettuja päästöjä ja liittyä tarvittaessa Vaasan kaupungin ilmanlaadun seurantaan. Oleellista on myös tarkkailla laitoksen toiminnasta aiheutuvaa melua ja viemäriin johdettavan jäteveden, hulevesien sekä pohjaveden laatua. Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sammanfattning

Projekt- och projektledare

Epsilon Advanced Materials Oy planerar en produktionsanläggning för grafitbaserat anodmaterial i GigaVasa-området i Vasa. Projektalternativen VE1a och VE1b ligger i Långskogen (GigaVasa) industriområde i block 18. Planområdet ligger på mark som ägs av Vasa stad på ett område på 37,7 hektar.

Projektområdet är planlagt med zonbeteckningen T/kem. Väster om projektområdet ligger DB Schenkers kontor och Vasa flygplats. Söder om området ligger kvarteren 3001–3008 i byn Toby i Korsholms kommun, som har planerats till godsterminalområde (LTA-1 och LTA-2) och stationsområde (LH-P). Kurirvägen gränsar till tomten i väst till nordostlig riktning. Norr om området finns ett jord- och skogsbruksområde och i öster finns ett område som är markerat som närrekreationsområde. Projektområdet används idag delvis som askdeponi och i den nordöstra delen av området finns en nedlagd speedwaybana. Träden i projektområdet har nästan helt tagits bort från platsen. Askduksplatsens verksamhet har upphört och avfallet som deponerats på avstjälpningsplatsen kommer att avlägsnas från området under 2024.

Syftet med projektet är att producera en produktionsanläggning för anodmaterial som producerar 10 000 ton grafitbaserat anodmaterial per år i alternativ VE1a och 50 000 ton grafitbaserat anodmaterial i alternativ VE1b. Dessutom produceras naturliga grafitfines, koksfint material och beckolja som biprodukter.

Naturlig grafit, grön koks och nålkoks används som huvudråvara. I det första steget av processen krossas råmaterialet, mals och partiklarna formas till sfärisk form. Partiklarna beläggs och agglomereras med stenkolstjärbaserat beck. För att avlägsna flyktiga ämnen kalcineras materialet vid en temperatur på cirka 900 °C. Grafiteringen sker vid en temperatur av 3000 °C i en elektriskt uppvärmd motståndsugn (Acheson-ugn), varefter materialet beläggs på nytt och kalcineras vid 1200 °C. Slutligen färdigställs och förpackas det producerade anodmaterialet.

Den tekniska informationen som presenteras i rapporten är preliminär och preciseras i takt med att projektet går vidare till tillståndsfasen.

Epsilon Advanced Materials Oy och Finnish Battery Chemicals Oy ansvarar för projektet.

MKB-förfarandet

Syftet med förfarandet för miljökonsekvensbedömning är att främja miljökonsekvensbedömning och enhetlig beaktande i planeringen och beslutsfattandet. Samtidigt är målet att öka tillgången till information och möjligheterna att delta.

Ett projekts miljökonsekvenser ska utredas i ett bedömningsförfarande enligt MKB-lagen (252/2017) innan åtgärder som är väsentliga med tanke på miljökonsekvenserna vidtas. MKB-förfarandet fattar inte beslut om projektet och avgör inte tillståndsärenden som gäller projektet, utan syftet är att ta fram information som grund för beslutsfattandet.

MKB-skyldigheten för projektet grundar sig på avsnitt 6C, i bilaga 1 (förteckning över projekt) till MKB-lagen: integrerade produktionsanläggningar inom den kemiska industrin som tillverkar ämnen i industriell skala med hjälp av kemiska omvandlingsprocesser och där organiska eller oorganiska kemikalier produceras.

Copyright © AFRY Finland Oy

MKB-förfarandet för projektet inleddes i mars 2023, då MKB-programmet lämnades in till närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten. Kontaktpunkten gav ett utlåtande om MKB-programmet 16.6.2023. I det andra skedet av MKB-förfarandet har denna miljökonsekvensbedömningsrapport (MKB-rapport) utarbetats på basis av MKB-programmet och de utlåtanden och utlåtanden som gjorts om det samt de undersökningar som gjorts, där man presenterat information om projektet och dess alternativ, tidsplanen, konsekvenserna under projektets hela livscykel och begränsningen av dem samt hur deltagande och kommunikation har ordnats i förfarandet. Kontaktpunkten kontrollerar MKB-rapportens lämplighet och kvalitet och utarbetar en motiverad slutsats om projektets betydande miljöpåverkan. I denna miljökonsekvensbeskrivning beskrivs metoden och resultaten av bedömningen per tema.

AFRY Finland Oy ansvarar för att förbereda miljökonsekvensbeskrivningen som konsult. Kontaktmyndighet för MKB-förfarandet är Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten.

Alternativ som ska utvärderas

I MKB-förfarandet är alternativen:

- **VE0**, d.v.s. alternativ 0: Projektet kommer inte att genomföras.
- **VE1a**: I GigaVasa-området byggs en produktionsanläggning för grafitbaserat anodmaterial med en produktionskapacitet på 10 000 ton per år.
- **VE1b**: Produktionsanläggningen för grafitbaserat anodmaterial kommer att byggas i GigaVasa-området med en produktionskapacitet på 50 000 ton per år.
- Optionerna kommer att implementeras i etapper, med början i alternativ VE1a och vidare till alternativ VE1b

Tidsplan för projektets genomförande

Projektet kommer att vara i förplaneringsfasen i juni 2024. MKB-beskrivningen lämnas till myndigheten i juni 2024 så att en motiverad slutsats kan dras under hösten 2024. Avsikten är att projektets tillståndsansökan enligt miljöskyddslagen (574/2014) ska lämnas in till Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland under 2025. Enligt den preliminära tidsplanen skulle anläggningen i den första fasen byggas mellan 2025 och 2027.

Miljöeffekter som ska bedömas och bedömningsmetoder

Med miljökonsekvenser avses ett projekts direkta och indirekta miljöeffekter. I bedömningen granskas konsekvenserna under både byggande och drift. I enlighet med 2 § i MKB-lagen granskas projektets miljökonsekvenser i bedömningen

- befolkningens hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- mark, mark, vatten, luft, klimat, vegetation, organismer och biologisk mångfald
- stadsstruktur, materiella tillgångar, landskap, stadsbild och kulturarv
- utnyttjande av naturresurser, och
- samspelet mellan dessa faktorer.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projektets miljökonsekvenser har bedömts för två genomförandealternativ (VE1a och VE1b). Effekterna av implementeringsalternativen har jämförts med effekterna av nollalternativet (VE0), det vill säga att projektet inte genomförs. I miljökonsekvensbedömningen beaktas förutom konsekvenserna av bygg- och avvecklingsarbetet även konsekvenserna av driften. Dessutom har projektets potentiella synergier med andra befintliga eller planerade projekt i området bedömts. Bedömningen har också belyst osäkerheter i samband med bedömningen och begränsningsåtgärder för negativa effekter.

Konsekvensbedömningen har gjorts som en expertbedömning. Miljökonsekvensernas betydelse har bedömts genom att jämföra miljöbelastningens miljötolerans med beaktande av den nuvarande miljöbelastningen i området. Effekternas betydelse har bedömts med hjälp av den bedömningsram som utvecklats inom IMPERIA-projektet.

Som en del av utvärderingsarbetet har följande separata studier genomförts som stöd för det befintliga materialet:

- Markundersökning, rapport
- Rapport om spridning av luftutsläpp, modelleringsrapport
- Studie om spridning av buller, modelleringsrapport
- I texten presenteras beräkningar av de jordmassor som byggandet orsakar och de fyllnadsjordar som behövs samt beräkningar av de grundvattenmängder som bildas och behovet av fördröjningar som de kräver, och beräkningarna har inte gjorts någon separat utredning om beräkningarna

Sammanfattning av projektets miljöpåverkan

Samhällsstruktur och markanvändning

Projektet följer gällande regionplan, generalplan och detaljplan. I detaljplanen för Långskogen industriområde har projektområdet anvisats som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader (T/kem), där det kan finnas en betydande anläggning som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier. Projektområdet ligger inom flygplatsens intressesfär, vilket ska beaktas vid utvecklingen av området.

Genomförandet av projektet främjar avlägsnandet av askavstjälpningsplatsen och utnyttjandet av området för produktiv verksamhet i enlighet med generalplanens huvudsyfte i framtiden. Skillnaden mellan de alternativ som ska bedömas avser produktionskapaciteten, som är betydligt högre i alternativ VE1b. Ur ett markanvändningsperspektiv kommer VE1b att utnyttja området mer effektivt och även generera fler arbetstillfällen och ekonomisk aktivitet, men de negativa effekterna på miljön kommer också att öka. Området är reserverat för storskalig industriell verksamhet utanför projektområdet, och även andra projekt pågår i området. I vilket fall som helst är det troligt att markanvändningen i området kommer att förändras, liksom de indirekta effekterna av industriell verksamhet. På alla olika nivåer i MRL-planeringsprocessen har dock projektområdet och mer allmänt Långskogs industriområde påvisats och bedömts som motiverade och ändamålsenliga med tanke på samhällsstrukturen. Effekterna av alternativen VE1a och VE1b på samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts *vara positiva till betydelse*.

Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske någon förändring av markanvändningen för detta projekt. Att projektet eventuellt inte genomförs innebär dock inte att projektområdet kommer att förbli som det är i framtiden, utan industriell verksamhet beräknas finnas i området i framtiden. Om detta alternativ inte genomförs kommer den avsedda användningen av området genom planläggningsprocessen för MRL-värden och som är motiverad med tanke på samhällsstrukturen inte att förverkligas. Effekterna av alternativ VE0 på samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts *vara av mindre negativ betydelse.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Landskap och kulturmiljö

I enlighet med landskapsindelningen ligger projektområdet i Österbotten och i Södra Österbottens kustområde. Dalarna i Långskogen med omnejd har främst använts för jordbruk och jordbruk, men Matalaselkäs dalgång är starkt präglad av en flygplats. Träd har tagits bort från nästan hela projektområdet och landskapet är öppet. Det finns fortfarande skogsklädda remsor i norra, nordöstra och södra delarna av regionen. De närmaste värdefulla landskapsområdena, de byggda kulturmiljöerna av riksintresse (RKY) och de skyddade byggnaderna i byggnadsarvsregistret ligger över två kilometer från projektområdet. Det finns inga kända fasta fornlämningar i Museiverkets register över fornminnen (*Museiverket 2024a*) i närheten av projektområdet. De närmaste övriga kulturarvsobjekten till projektområdet är stenkonstruktioner (stengärdsgårdar) som ligger på cirka 300 och 400 meters avstånd.

I alternativ VE0 sker ingen byggnation i området och därmed bildas inga förändringar i landskapet eller kulturmiljön. Området är reserverat för storskalig industriell verksamhet utanför projektområdet. Det finns även andra pågående projekt i området, så det uppskattas att industriell verksamhet kommer att förläggas till området i framtiden, även om projektet inte genomförs.

Byggnationen kommer att förändra landskapet i närområdet. Det nuvarande huvudsakligen trädlösa landskapet i projektområdet kommer att omvandlas till ett industrilandskap. Projektalternativ VE1a har en mindre yta än projektalternativ VE1b. Sett från närområdet (<1 km) kommer byggnaderna huvudsakligen att täckas av skog i båda projektalternativen. Byggnadernas skorstenar reser sig över skogen i landskapet. Höjden på tunnorna kommer att vara mellan 19 och 41 meter. Enligt preliminära planer finns det 19 skorstenar synliga i landskapet i projektalternativ VE1a och 39 i flisalternativ VE1b. Projektets landskapskonsekvenser sträcker sig inte till landskapsområden av riksomfattande eller landskapsbetydelse eller värdefulla kulturmiljöer i något av projektalternativen. Projektet kommer inte att påverka det arkeologiska kulturarvet. Landskapseffekterna bedöms vara små negativa i båda projektalternativen.

Transporter och dess inverkan på transporter

Gatorna i närheten av GigaVasa batteriindustriområde, Kurirvägen och Produktionsvägen, har byggts och asfalterats hösten 2023. Cykelvägarna i området är ännu inte asfalterade. De viktigaste huvudvägarna för projektområdet är riksväg 3 (E12), riksväg 8 (E8) och Strandvägen (regionväg 673), som ligger drygt 2 km från projektområdet. Riksväg 3 är en viktig rutt mellan Vasa och inlandet. Riksväg 8 förbinder Vasa längs kusten i sydlig och nordlig riktning. Kustvägens (St 673) betydelse betonas särskilt med tanke på persontrafiken och den är en viktig förbindelse mellan Malax, Korsnäs och Vasa. I den nuvarande situationen är projektområdet anslutet från huvudvägarna längs Björneborgsvägen (Yt 7148), Laihelavägen (St 715) och Tobyvägen (Yt 7161).

Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske några förändringar av de nuvarande trafikvolymerna i området. I detta fall kommer det inte att finnas någon trafikpåverkan på området.

Projektets närområden bedöms vara känsliga för trafikpåverkan på en *låg nivå*. Produktionsanläggningen planeras att byggas i ett industriområde som tar hänsyn till bland annat den stora mängden tung trafik.

Enligt en preliminär uppskattning är transportbehovet för projektalternativet VE1a 18 och VE 1b 80 tunga fordon per dygn, inklusive till exempel transporter av råvaror, slutprodukter och biprodukter/avfall. Transportflödena bedöms vara relativt jämnt fördelade under brukets verksamhet. Enligt en preliminär uppskattning beräknas passagerartrafiken för

Copyright © AFRY Finland Oy

arbetsstyrkan genereras i alternativen VE1a 160 och VE1b 500 per dag, med fokus på tidpunkten för skiftbyten på fabriken. Trafikvolymerna som genereras i projektalternativ VE1b är därför betydligt högre än i projektalternativ VE1a.

Under anläggningens drift förväntas de totala trafikmängderna öka mest på de rutter som ligger nära projektområdet, det vill säga Tobyvägen (ca 13–41 %), Björneborgsvägen (ca 9–30 %) och Laihelavägen (ca 4–13 %). Tillväxten på huvudvägarna i närheten av projektområdet (riksväg 3, riksväg 8 och Strandvägen) är cirka 1–3 procent. I projektalternativet VE1b ökar den tunga trafikvolymen betydligt och till exempel på riksväg 3 i riktning mot Vasa uppskattas tillväxten vara cirka 6,5 procent och på Tobyvägen cirka 45 procent.

I alternativ VE1a kan det förekomma små fördröjningar i anslutningsområdena under rusningstid och när skiften ändras vid produktionsanläggningen. Ökningen av tung trafik och transporter av farligt gods ökar risken för allvarligare trafikolyckor och miljöskador. Effekterna av projektalternativ VE1b på transporter liknar dem av projektalternativ VE1a, men är större. Trafiknätet bedöms klara av de ökande trafikmängderna, men förseningar förekommer oftare i korsningsområden under rusningstid. Ökningen av den tunga trafiken ökar förseningarna i framkomlighetsområdena och risken för allvarligare trafikolyckor. De ökade trafikmängderna minskar också säkerheten och den upplevda säkerheten vid gång och cykling.

Effekterna av projektalternativ VE1a på trafiken uppskattas vara *mindre negativa* och projektalternativ VE1b *måttligt negativa.*

Utsläpp till luft och påverkan på luftkvaliteten

I Vasa uppstår utsläpp i luften inom industrin, energiproduktionen, trafiken och uppvärmningen av fastigheter. Föroreningar som transporteras från andra platser påverkar också luftkvaliteten. Transporter släpper främst ut kväveoxider och partiklar. Utsläppen från industrin och energiproduktionen är främst kväveoxider, svaveldioxid och partiklar. Enligt luftkvalitetsindexet var luftkvaliteten i Vasa år 2021 oftast tillfredsställande (51,8 % av dagarna), god 37,8 %, måttlig 9,6 %, dålig 0,8 % och mycket dålig 0 %.

I alternativ VE0 genomförs inte projektet, så det finns ingen påverkan på luftkvaliteten.

Enligt alternativ VE1a orsakas de största effekterna på luftkvaliteten av svavel- och kväveoxider och respirabla partiklar. Koncentrationen av eventuella utsläpp ligger dock inte i närheten av gränsvärdena för luftkvalitet eller riktvärdena i spridningsmodelleringen.

Mängden respirabla partiklar (PM10) ligger fortfarande långt under både gränsvärdet och riktvärdet enligt modelleringen. De partikelkoncentrationer som erhålls vid modelleringen är mindre än 20 % av de totala gränsvärdena eller riktvärdena för alternativ VE1a och 30–40 % för alternativ VE1b. De modellerade koncentrationerna av svaveldioxid (SO2) i alternativ VE1a är 10–20 % av tim- och dygnsgränsvärdena och 25–40 % av motsvarande riktvärden, och i alternativ VE1b var motsvarande värden 25–30 % och 30–50 %. Halterna av kväveoxider (NO_x) ligger också klart under gränsvärdena och riktvärdena i modelleringen, cirka 5–25 % av gränsvärdena och riktvärdena i alternativ VE1a och 10–45 % av gränsvärdena och riktvärdena i alternativ VE1b.

PAH undersöktes med hjälp av bens(a)pyren (BaP)modellering. Bens(a)pyren används som indikator på PAH-utsläpp och är den enda PAH-förening för vilken ett målvärde har fastställts. På grund av bristen på initiala data gjordes BaP-modellering som en omvänd beräkning, d.v.s. fastställt en koncentration av bens(a)pyren för rökgaser vid vilken målvärdet (ng/m^3/år) inte överskrids för de närmaste bostadshusen. Modelleringsresultatet kan användas som hjälp för en mer detaljerad planering av anläggningens avgasrening.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vid de koncentrationer som används överstiger koncentrationen av bens(a)pyren för något av alternativen inte målvärdet på 1 ng/m^3/år.

Det finns ingen lagstadgad gräns eller riktvärde för koncentrationen av flyktiga organiska föreningar (VOC) i utomhusluften. Halterna jämfördes med normala halter av inomhusluft och riktvärdet. Enligt modelleringen är VOC-koncentrationerna per timme låga, högst i alternativ VE1a 3 µg/m3 och alternativ VE1b 12 µg/m3. Siffrorna motsvarar cirka 1 % och 5 % av referensvärdet för inomhusluft.

Under normala förhållanden förväntas driften av anodmaterialfabriken inte orsaka luktolägenheter i något av alternativen.

Alternativ VE1a och VE1b medför inte att gräns- eller riktvärden överskrids i kontrollområdet för någon av de aktuella föreningarna. Utsläppen som påverkar luftkvaliteten är små och effekterna har uppskattats vara små negativa i båda alternativen.

Klimat

Klimatkonsekvenserna bedömdes genom att beräkna projektets livscykel och processernas direkta utsläpp av koldioxidekvivalenter i olika projektalternativ. Utsläppen har uppskattats för utsläpp från byggande, drift och avveckling. De totala utsläppen av växthusgaser från VE1a uppskattades till 2 971 ktCO2e under en period av 50 år och 13 566 ktCO2e i VE1b. De processutsläpp som genererades som direkta utsläpp i projektområdet uppskattades till cirka 10 % av livscykelutsläppen under driftsperioden, dvs. cirka 269 ktCO2e i VEa1 och 1 230 ktCO 2e i VEa1 under 50 år. Detta innebär att projektets årliga direkta utsläpp av växthusgaser är 5 380 ton CO2e i VE1a och 24 600 ton CO2e i VE1b. Utsläppen uppstår främst i tidigare led i produktionskedjan. Utsläppen under verksamheten består av använda råvaror, energiförbrukning, avfallshantering, vattenförbrukning och avloppsrening. Livscykelutsläppen under driften står för mer än 99 % av livscykelutsläppen. De största utsläppen under drift består av kalcinerad petroleumkoks, som används i Acheson-ugnen som mellanmaterial, värmeisolator och ledare av elektricitet. De näst största utsläppen kommer från koks som används som råvara. Andra utsläppskällor är avfallshanteringsprocesser, stenkolstjärbeck, deglar och bränd kalk. Processelens andel av utsläppen är relativt liten, eftersom beräkningen baserar sig på projektets avsikt att använda kärnkraft eller grön el som verifierats till sitt ursprung. Byggskedet kommer också att ge upphov till utsläpp till följd av förändringar i kolsänkor och kollager, som har bedömts i rapporten.

Enligt utredningen kommer genomförandet av detta alternativ att orsaka negativa klimateffekter under driften. Regionalt bedöms effekterna vara något negativa i VE1a *och* måttligt negativa *i VE1b*. Globalt sett är projektets livscykelutsläpp höga, men på basis av studier uppskattas projektets positiva effekter bli större, *något positiva*, när anodmaterialet förädlas för användning i elbilsbatterier. De slutliga batteriprodukternas positiva inverkan uppskattas vara mer betydande, beroende på batteriernas produktionsmetod. Projektet bedöms ligga i linje med de övergripande klimatmålen.

Ökad nederbörd till följd av klimatförändringar, risk för grundvattenöversvämningar och översvämning av vattendrag samt stigande temperaturer (ökat kylbehov) identifierades som potentiella klimatrisker. Dessutom har storm- och skogsbrandsrisker identifierats som potentiella faror. Om man i planeringen och byggandet beaktar beredskapen för klimatförändringens konsekvenser, bedöms klimatförändringen inte ha några betydande konsekvenser för projektet. Verksamheten bedöms inte vara hotad på grund av fysiska klimatrisker, men i den fortsatta planeringen av projektet bör man beakta de väderförändringar som klimatförändringen orsakar och de fysiska risker som klimatförändringen medför.

Copyright © AFRY Finland Oy

Buller och vibrationer

I närheten av projektområdet är den största orsaken till buller flygtrafiken på Vasa flygplats. Flygplatsens huvudlandningsbana ligger på ett avstånd av 750 m från den närmaste punkten i projektområdet. I närheten av flygplatsen på ett avstånd av cirka 400 m ligger bostadshus. Enligt bullerkartläggningen är den genomsnittliga bullernivån för flygplansbuller i dessa bostadshus LAeq 55 dB inom bullerområdet. Andra verksamheter som orsakar omgivningsbuller i närheten av projektområdet är industriverksamhet och trafik. Dagens industriverksamheter är i huvudsak logistikcentra som inte producerar något betydande omgivningsbuller. Trafikbuller orsakas av mindre vägar i närheten och av riksväg 3, som ligger längre bort ca 2 km bort. I dagsläget finns det inga betydande vibrationsframkallande aktiviteter i området.

Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske någon förändring av den nuvarande situationen när det gäller buller eller vibrationer.

Under byggtiden varierar många ljudkällor mycket vad gäller ljudnivå och tidsvariation. Den viktigaste ljudkällan anses vara pålningsarbeten, som utförs på ungefär hälften av projektområdet. På basis av avståndet och enligt byggarbetena på motsvarande objekt bedöms byggandet inte orsaka betydande bullerolägenheter på de närmaste störda objekten. Under byggandet orsakas vibrationer av maskiner som används vid markarbeten på fabriksområdet och tung trafik på väg till området. Enligt vibrationsbedömningen medför stanspålning ingen risk för skador på konstruktioner i närheten av de närmaste bostadshusen, och vibrationer är sannolikt svåra att upptäcka. I alternativ VE1b är byggytan större än i VE1a. Pålning utförs i huvudsak endast i VE1a-området. Vibrationseffekterna under konstruktionen är mycket lika mellan de olika alternativen.

Bullret från anläggningen är ett konstant brummande ljud som är typiskt för processindustrin. Bruset innehåller inga impulsiva komponenter och det är osannolikt att det innehåller smalbandskomponenter. Vibrationer orsakas av tung trafik på väg till området. Enligt experternas uppskattningar orsakar dock inte vibrationer som orsakas av trafiken några effekter på de närmaste störda platserna.

Bulleområdet för riktvärdet på 55 dB för dagtidsboende i projektalternativet VE1a är i praktiken begränsat till fabriksområdet och överstiger något i sydostlig och sydvästlig riktning, eftersom bullret sprider sig mellan byggnaderna. Bulleområdet på 50 dB för nattliga bostadshus sträcker sig längre bort i sydostlig och nordvästlig riktning. I övrigt är ljudområdet på 50 dB också begränsat till fabriksområdet. Effekterna av vägtrafikbuller som orsakas av transporter är begränsade till den yttersta sidan av vägen på båda sidor. Bulleområden dag- och nattetid under drift ligger under de riktvärden för bullernivåer i alla bostadshus i närheten som regeringen har beslutat.

Bulleområdet dagtid för 55 dB-anläggningen i projektalternativ VE1b är i praktiken begränsat till fabriksområdet och överstiger något i sydost, nordväst och sydväst. Nattljudsområdet på 50 dB sprider sig mer markant, särskilt västerut. Effekterna av vägtrafikbuller som orsakas av transporter är begränsade till den yttersta sidan av vägen på båda sidor. Bulleområdet dagtid på 55 dB under drift ligger under de riktvärden för bullernivåer i alla bostadshus i närheten som regeringen har beslutat. I de närmaste bostadshusen (3 enheter) väster om fabriken ligger ljudnivån inom riktvärdet nattetid på 50 dB.

I alternativ VE1a bedöms betydelsen av bullereffekterna *som något negativ* och i alternativ VE1b *som måttligt negativ.*

Avfall och biprodukter

Copyright © AFRY Finland Oy

I alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att finnas några konsekvenser relaterade till behandling och bortskaffande av avfall och biprodukter. Askavstjälpningsplatsen på projektområdet avlägsnas dock redan i planeringsskedet av projektet, och projektet kan därför anses ha en liten positiv inverkan på avlägsnandet av avfall som finns på aska-avstjälpningsplatsen.

Under byggandet bildas huvudsakligen rena matjordar, överskottsjordar, sura sulfatjordar och annat typiskt byggavfall, såsom förpackningsavfall, metall, isoleringsmaterialavfall, träavfall, plast-, betong- och tegelmaterial. Farligt avfall ger vanligtvis upphov till färgavfall, lackavfall och polyuretanavfall. Hanteringen och transporten av avfall som uppstår under byggandet bedöms inte orsaka betydande miljökonsekvenser utanför projektområdet. Den största skillnaden mellan de två alternativen är de högre volymerna sura sulfatjordar som bildas i alternativ VE1b och rena överskottsjordar jämfört med alternativ VE1a. Vid behandlingen av ärendet i fråga. på ett lämpligt tillståndsbelagt behandlingsobjekt, kan de negativa miljökonsekvenserna anses vara små vid normal drift av mottagningsställen för överskottsmark. Beredning har gjorts för mottagning av sura sulfatjordar på en avstjälpningsplats i GigaVasa-området som har miljötillstånd för mottagningsmark. Rena schaktmassor kan utnyttjas som fyllnadsmassor på tomten och på andra ställen i GigaVasa-området

Mängden avfall och biprodukter som genereras under driften är cirka fem gånger högre i direkt proportion till produktionsvolymerna i alternativ VE1b än i alternativ VE1a. På samma sätt är mängden avfall som lagras klart högre i alternativ VE1b. På grund av mängden avfall och biprodukter som genereras, osäkerheten i anslutning till dessa tillståndsprocesser och trafikens miljöpåverkan kan man dra slutsatsen att avfallets miljöpåverkan har bedömts som något negativ i alternativen VE1a och VE1b.

Utnyttjande av naturresurser

Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras. I detta fall kommer projektet inte att ha någon direkt inverkan på användningen av naturresurser. Som indirekta effekter måste minskningen av fossila bränslen och produktionen av råvaror till elbilar ske genom andra projekt eller metoder.

De material som behövs för att bygga anläggningen liknar dem som används till exempel i andra industriella byggprojekt av samma storlek. Under byggtiden kommer projektets konsekvenser främst att påverka marken och de jordmassor som grävs ut från den, som transporteras bort från fastigheten. Effekterna på marken kan vara antingen positiva eller negativa, beroende på mängden jordmassor som ska saneras, eventuell användning och alternativt deponering på avstjälpningsplatser eller avstjälpningsplatser. Effekterna varierar beroende på projektalternativens massvolymer, och är sannolikt neutrala eller milda i alternativ VE1a och milda i alternativ VE1b.

Naturlig grafit kan användas vid tillverkning av anodmaterial, vars brytning och transport orsakar miljöpåverkan. Grön koks och nålkoks, som är biprodukter från oljeraffinaderiindustrin, används som alternativa material. Målet är att hålla utbudet av råvaror flexibelt för att kunna reagera på förändringar i tillgången på råvaror. Ju fler biprodukter som används vid tillverkningen av slutprodukten, desto mindre blir miljöpåverkan från naturlig grafitbrytning och påverkan på naturresurserna.

Centraliserad områdeskylning med havsvatten planeras i GigaVasa-området. Anläggningens kylvatten tas tillvara och den energi som finns i det utnyttjas som fjärrvärme. Ordnandet av centraliserad fjärrkyla beräknas minska områdets totala vattenförbrukning och behovet av kranvatten för användning av kylvatten som orsakas av enskilda industrianläggningar, vilket kan säkerställa tillräcklig tillgång på råvatten.

Copyright © AFRY Finland Oy

I produktionsprocessen strävar man efter att återanvända processinjekteringsvattnet, vilket minskar mängden köpt råvatten och genererat avloppsvatten från det planerade. I alternativ VE1a är produktionsvolymen av anodmaterial lägre än i alternativ VE1b, vilket innebär att mängden råvaror, process- och hushållsvatten samt el som behövs är mindre. På samma sätt kommer produktionsvolymen av anodmaterial att förbli lägre.

Med hjälp av projektet kan användningen av fossila bränslen i fordonstrafiken minskas genom att öka antalet elbilar i trafiken. Syftet med den planerade anodmaterialfabriken är att främja elektrifieringen av fordonstrafiken i Europa genom att producera det anodmaterial som behövs för elbilsbatterier.

Påverkan under driften bedöms ha negativa effekter på användningen av naturresurser, men även indirekta positiva effekter då användningen av fossila bränslen minskar. Objektets känslighet bedöms vara liten och förändringens storlek liten, vilket innebär att nedslagets betydelse är *något negativ*.

Befolkning, människors hälsa, levnadsvillkor, komfort, försörjning och materiell egendom

Projektområdets omedelbara närhet är ett mycket glest befolkat område, men de närmaste enskilda bostadshusen ligger på Östra Runsorvägen, cirka 300 meter väster om projektområdet. De närmaste bostadsområdena ligger cirka 1,5–1,7 kilometer bort i Runsor, Skurasbacken och Toby. Det finns inga daghem eller andra läroanstalter i omedelbar närhet av projektområdet, den närmaste skolan ligger i byn Toby.

Skogsmarkerna runt projektområdet används för närvarande utomhus och för rekreation. De rekreationsområden som ligger närmast projektområdet ligger cirka 3 kilometer bort i Gamla Vasa. I Korsholms kommun i Toby, cirka en kilometer från projektområdet, finns en badstrand, Laihela ås och ett rekreationsområde. I sitt nuvarande skick har de flesta träden avlägsnats från projektområdet, även om det fortfarande finns ett smalt skogsområde som gränsar till de södra och kollisiva områdena i området

Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske några förändringar av områdets nuvarande tillstånd. Området är planlagt som industriområde, varför man kan utgå från att markanvändningen i området kommer att förändras, vilket påverkar människornas levnadsförhållanden och trivsel. Med utvecklingen av industriell verksamhet i regionen skapas positiva regionala effekter genom direkta och indirekta arbetstillfällen samt fastighets-, kommunal- och samhällsskatter.

Trafikmängden under byggtiden är liten i förhållande till trafikmängderna på riksväg 3 och målet är att dirigera rutterna till fabriksområdet så att de inte passerar i närheten av känsliga objekt (bebyggelse, daghem, skolor, rekreationsområden). Dammbildningen bedöms vara låg och begränsad till anläggningsområdet när dammbekämpningen beaktas i planeringen av byggskedet. Beroende på bygg- och pålningsskeden kan impulsljud avges från projektområdet, och byggandet bedöms orsaka mindre bullerstörningar för de närmaste berörda objekten. Vibrationer förväntas inte ha någon signifikant inverkan på boendekomforten. Byggandet av anläggningen bedöms ha små negativa konsekvenser för rekreationsverksamheten i närområdet, eftersom projektområdet inte längre används för rekreation.

Ökningen av trafikvolymen under driften av anläggningen är liten i alternativ VE1a och måttlig i alternativ VE1b i förhållande till de nuvarande trafikvolymerna i området. Målet är att dirigera rutter till fabriksområdet så att de inte passerar genom känsliga områden. Om trafiken leds från riksväg 3 via Tobyvägen till kraftverket fördubblas den tunga trafiken på vägavsnittet, vilket avsevärt försämrar levnadsförhållandena och trivseln för människorna i området. Vid normal drift ger driften av anläggningen inte upphov till betydande

Copyright © AFRY Finland Oy

luft- eller luktutsläpp utanför fabriksområdet. I alternativ VE1b ökar anläggningens produktionskapacitet avsevärt, vilket innebär att koncentrationerna av anläggningens luftutsläpp kan öka vid störningar, vilket kommer att ha en negativ inverkan på komforten i närliggande områden. Utsläppen av växthusgaser under verksamhetens livscykel uppskattas vara betydande, och deras inverkan på de globala klimatmålen kan orsaka oro bland människor. De bullernivåer som orsakas av normal drift av anläggningen för båda alternativen ligger under riktvärdena utanför projektområdet, och de högre bullernivåerna uppstår vid tillfälliga störningar. I alternativ VE1b ligger bullernivåerna nattetid inom riktvärdena, och när den tunga trafiken ökar kan bullernivåerna öka i närliggande områden. En ökning av bullernivån för alternativ VE1a beräknas ha en mindre negativ inverkan och alternativ VE1b en måttlig negativ inverkan på boendeförhållandena och komforten för närboende. Den landskapsförändring som projektet medför gäller i huvudsak det omedelbara påverkansområdet, och den förändring av det avlägsna landskapet som projektet medför är liten. Belysningen i anläggningen förändrar ljusförhållandena i området, vilket påverkar komforten och levnadsförhållandena för de närmaste invånarna. Förberedelser för störningar och olyckor samt för transport av farliga ämnen görs genom noggrann planering i samband med tillståndet, vilket säkerställer att driften av anläggningen inte orsakar fara eller risker för miljön eller människors säkerhet.

Vid bedömningen av konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel bedöms objektets känslighet vara måttlig och förändringens storlek liten i alternativ VE1a, varvid effekternas betydelse är *låg negativ*. I alternativ VE1b är förändringens storlek måttlig, i vilket fall effekten är *måttligt negativ*.

Anläggningens verksamhet genererar positiva effekter på den regionala ekonomin genom direkta och indirekta arbetstillfällen samt fastighets-, kommunal- och bolagsskatter. Detta främjar den regionala sysselsättningen och behovet av tjänster samt konsumtionen. Utnyttjandet av regional arbetskraft kan begränsas av den begränsade tillgången på kompetent arbetskraft, och vissa uppgifter kan kräva specialkompetens som inte nödvändigtvis finns i regionen. Dessutom kommer genomförandet av projektet att ha positiva regionala och nationella effekter genom att utveckla regionens livskraft och främja den gröna omställningen genom att producera råvara för batteriindustrin.

Vid bedömningen av konsekvenserna för näringarna bedöms objektets känslighet vara liten och förändringens storlek måttlig i alternativ VE1a, varvid effekternas betydelse är *något positiv*. I alternativ VE1b är förändringens storlek måttlig, i vilket fall effekten är *måttligt positiv*.

Flora, fauna och skyddade områden

För närvarande är det egentliga projektområdet i huvudsak ett område som anpassats för industriellt bruk, från vilket träd och annan vegetation har avlägsnats i samband med barkning av matjorden. Dessa områden har förlorat sin naturpotential och har idag inga naturvärden. Vid den allra sydligaste spetsen av projektområdet finns en skogsremsa som korsas av en befintlig vägförbindelse. Skogsområdet avgränsas på södra och västra sidan av områden som tagits i industriellt bruk. I väster gränsar området till åkermark. Den trädbevuxna förbindelsen kommer att fortsätta jämnt huvudsakligen i den västra kanten av projektområdet och där ansluta till ett större, ganska enhetligt område med mogen skog.

De norra och västra kanterna av det område som granskats som projektområde omfattar de delar av området som i de naturutredningar som gjorts i samband med planläggningen av området har avgränsats som andra värdefulla naturobjekt/skogsområden. Det är fråga om ett större område som ligger inom delgeneralplaneområdet för Långskogen och som består av äldre skogsmyrar och mogna träd, vilket är betydande med tanke på de

Copyright © AFRY Finland Oy

ekologiska förbindelserna, vars kantdelar sträcker sig till den fastighet som granskas i detta MKB-förfarande. På basis av utgångsuppgifterna finns det inte särskilt viktiga livsmiljöer som avses i 10 § i skogslagen eller objekt som avses i 2 § 11 i vattenlagen i projektområdet.

Åren 2009 och 2015 observerades flygekorre i skogsområdet utanför projektområdets västra kant. Flygekorrarnas (luo-1) livsmiljögränser enligt delgeneralplanen ligger längre bort från projektområdet. Vasa stad har under åren 2022 och 2023 följt upp situationen för flygekorrarnas livsmiljö som ligger längre norrut från detaljplaneområdet AK-1110. Inga flygekorrar observerades vid fältbesök under något av uppföljningsåren.

Det har inte tidigare gjorts några observationer av åkergrodor i projektområdet eller dess omedelbara närhet baserat på Artdatacentralens sökning av öppna data. I naturinventeringarna i Långskogen generalplan gjordes observationer av hundar av arten under ett fältbesök 2017 i två våtmarker/dammar nordväst om projektområdet. I planen fastställs områdesbestämmelserna för område s-2 med stöd av 78 § i naturvårdslagen (49 § i gamla LsL) som en parnings- och rastplats för åkergrodan och s-6 som en möjlig parnings- och rastplats för åkergrodan.

Enligt Artdatacentralens Laji.fi tjänst är man förutom naturinventeringen av planområdet 2017 även kända ringmärkningsobservationer av kollisionsvalan (*Riparia riparia,* EN akut hotad) från det aktuella projektområdet.

Det område som ligger närmast det projektområde som ingår i Natura 2000-nätverket ligger cirka 3,4 kilometer väster om projektområdet. Det finns inga privata markskyddsområden, statens markskyddsområden eller andra naturskyddsprogramområden i projektområdet eller dess närhet.

Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske någon förändring av den nuvarande situationen i området. En tomt som är planlagd och iordningställd för industriell verksamhet anvisas antingen för annat industriellt byggande eller, om den inte används, får växtligheten återvända och tomten utvecklas gradvis mot sitt naturliga tillstånd.

En aska-avfallsplats i de sydvästra delarna av fastigheten håller på att tas bort från området. Askhögen i fråga har varit häckningsplats för svalkolonin åtminstone under 2018. Som en följd av rivningen och avlägsnandet av asklivsmiljön försvinner den häckningsstubbe som kollisionsvalorna använde i området.

Enligt alternativ VE1 kommer vegetationen och livsmiljöerna i området, liksom de livsmiljöer och skydd som de utgör för fåglar och djur, till stor del att gå förlorade under byggnadsarbetet. Å andra sidan kan det också uppstå nya häckningsmiljöer i området, till exempel för fågellivet. I alternativ VE1b utvidgas verksamheten till det maximala alternativ som undersökts i området och hela området tas i bruk för industriellt byggande. Den naturliga möjligheten i området kommer praktiskt taget helt att gå förlorad. Normal vegetation och livsmiljöer som redan har formats av mänsklig aktivitet påverkas, vars känslighet kan anses vara låg.

Baserat på bullermodellering kvarstår buller under drift huvudsakligen på projektfastigheten, men i alternativ VE1b sträcker det sig i viss utsträckning till nordvästra skogsområden. Detta kan avskräcka häckande fåglar som är mer känsliga för buller från att flytta längre bort från projektområdet. Buller under byggtiden har inte modellerats separat, men det kan uppskattas vara mer stressande för djur- och fågellivet än konstant processbuller under drift.

Copyright © AFRY Finland Oy

Utsläppen till luft ökar i takt med att produktionsvolymerna ökar från alternativ VE1a, men deras koncentrationer för alla modellerade parametrar ligger under gränsvärdena för hälsa och miljö. Utsläpp till luft beräknas inte ha någon betydande inverkan på vegetation eller livsmiljöer i omgivande områden på de nivåer som visas i modelleringen.

Enligt planen ska det belastade dagvattnet och regnvattnet från projektområdet ledas till reningsverket eller stadens grundvattennät både under byggtiden och under driften. Projektet kommer därför inte att ha några konsekvenser för vattendragen.

Byggandet av området splittrar för närvarande de relativt homogena skogsområdena i Vasa-Korsholm. För att upprätthålla de ekologiska förbindelserna måste det säkerställas att det finns tillräckligt med gröna förbindelser mellan skogsområdena på Vasa- och Korsholmssidan. Vikten av att trygga ekologiska förbindelser betonas ytterligare när andra omfattande industrifastigheter som planeras i området norr och nordost om projektområdet beaktas.

I båda alternativen kan de förändringar som sker i området anses vara stora, särskilt under byggskedet, varvid konsekvenserna i området bedöms vara *måttliga*.

Jordmån, berggrund och grundvatten

Bergartsmässigt är projektområdet och dess närmiljö i huvudsak biotitparagnejs. Jordmånen i projektområdet består av blandjordar och humusrik lera. Sura sulfatjordar upptäcks i projektområdet, åtminstone i områden med lerig jord, så man måste förbereda sig för behandlingen av dem under planerings- och byggfasen. I basutredningen som gjordes på fastigheten i projektområdet i slutet av 2023 undersöktes inte någon markförorening orsakad av tidigare åtgärder i området, så föroreningshalten i marken bör utredas innan schaktningsarbeten planeras. Enligt alternativ VE0 skulle projektet inte genomföras, vilket innebär att det nuvarande tillståndet för marken eller grundvattnet i området inte förändras.

De största konsekvenserna för marken under byggskedet är markutjämningen i samband med grundbrytningar på fastigheten. Under schaktningsarbetet kommer uppskattningsvis 2 000 m3 sur eller potentiellt sur sulfatjord att avlägsnas från fastigheten i alternativ VE1a och uppskattningsvis 50 000 m3 i alternativ VE1b. Askavfall och askhaltiga jordmaterial som placerats på fastigheten överförs också till en tillståndspliktig mottagningspunkt. Effekterna på marken under drift är lindriga och begränsade till eventuella olyckor. I regel strävar man efter att förbereda sig för olyckor på förhand, så att riskerna för jordmånen kan hållas så låga som möjligt. Påverkan på jordmånen och berggrunden i området är något negativ, även om marksanering teoretiskt sett kan betraktas som en lindrig positiv konsekvens av projektet.

Alternativen VE1a och VE1b har inga signifikanta skillnader när det gäller grundvattenpåverkan, men på grund av den högre produktionsvolymen/aktivitetsområdet kan något högre påverkan förväntas enligt alternativ VE1b. Effekterna bedöms bli *något negativa för båda alternativen*.

Projektets eventuella effekter på grundvattnet kommer i huvudsak att ske under byggandet. Grundvattenrisken som verksamheten orsakar bedöms vara liten på basis av befintligt material och med nödvändiga skyddskonstruktioner och projektet äventyrar inte grundvattnets kvalitet eller mängd i projektområdet eller dess omgivning. Det finns inga känsliga grundvattenområden, brunnar eller grundvattenområden i eller i närheten av området.

Vattenvägar

Copyright © AFRY Finland Oy

I dagsläget är Laihianjoki å en ganska belastad vattensamling med försämrad vattenkvalitet. Dess ekologiska status är tillfredsställande och dess kemiska status sämre än god. Det finns inga uppföljningsuppgifter om vattenkvaliteten i dikena nedanför projektområdet, men på basis av PUROHELMI-materialet är skyddsvärdet för bäcken norr om projektområdet lågt. Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske några förändringar av områdets nuvarande tillstånd.

Under byggskedet tas matjord bort, schaktas ut och dumpas, vilket resulterar i att stora mängder fasta ämnen, innehållande näringsämnen och metaller, hamnar i dagvattnet. Grundvattenhanteringen planeras för projektområdet under miljötillståndsskedet. Eventuell förekomst av sura sulfatjordar övervakas och vatten neutraliseras vid behov. Översvämningssituationer orsakade av kraftiga regn beaktas vid planeringen av grundvattenhanteringen. När dessa åtgärder genomförs kan dagvattnets påverkan på vattenkvaliteten och vattenmängden i nedanstående vattendrag bedömas som lindrigt negativ. Projektalternativen visar ingen signifikant skillnad i sina konsekvenser för vattendragen under byggskedet.

I driftsfasen samlas grundvatten från projektområdet upp, renas och fördröjs på tomten innan det släpps ut i gatuområdets grundvattenavlopp och slutligen i Laihela å. Mängden grundvatten som genereras i projektalternativ VE1a är något mindre än i projektalternativ VE1b, men som helhet skiljer sig projektalternativens grundvatteneffekter inte nämnvärt mellan alternativen. Grundvatten kan orsaka en mindre negativ påverkan i dikena under projektområdet. Påverkan på Laihela älv eller Kaupunginselkä nedanför är i genomsnitt försumbar, eftersom grundvattenmängden är mindre än en procent av medelflödet i Laihela älv och ökningen av halterna av ämnen som orsakas av dagvattnet är mycket liten. Belastningen av grundvatten hindrar inte uppnåendet av vattenvårdsmålen i vattendragen nedanför projektområdet och ändrar inte vattendragens ekologiska eller kemiska status från den nuvarande nivån. Som helhet är effekterna av projektalternativen VE1a och VE1b på vattenförekomsterna högst *små negativa*.

Fisk och fiske

Laihela älv är för närvarande ett mycket belastat och modifierat vattendrag och fiskbeståndet har försämrats. Dess ekologiska status är tillfredsställande och dess kemiska status sämre än god. Enligt alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att ske några förändringar av områdets nuvarande tillstånd.

Under byggskedet, när matjord tas bort, schaktas ut och dumpas, kommer stora mängder fasta ämnen som innehåller näringsämnen och metaller ut i dagvattnet. Grundvattenhantering planeras för projektområdet under miljötillståndsskedet. Eventuell förekomst av sura sulfatjordar övervakas och vatten neutraliseras vid behov. Översvämningssituationer som orsakas av kraftiga regn beaktas i planeringen av grundvattenhanteringen. När den ovan nämnda Åtgärderna kommer att genomföras och dagvattnets inverkan på fiskbeståndet och fisket i vattnen nedanför kan bedömas som lindrigt negativ. Projektalternativen har ingen betydande skillnad när det gäller påverkan på fiskbestånden under byggskedet.

I driftsfasen samlas grundvatten från projektområdet upp, renas och fördröjs på tomten innan det släpps ut i gatuområdets grundvattenavlopp och slutligen i Laihianjoki å. Mängden grundvatten som genereras i projektalternativ VE1a är något mindre än i projektalternativ VE1b, men som helhet skiljer sig projektalternativens grundvatteneffekter inte nämnvärt mellan alternativen. Grundvatten kan orsaka en mindre negativ påverkan i dikena under projektområdet. Påverkan på Laihela älv eller Kaupunginselkä nedanför är i genomsnitt försumbar, eftersom grundvattenmängden är mindre än en procent av medelflödet i Laihela älv och ökningen av halterna av ämnen som orsakas av dagvattnet är

Copyright © AFRY Finland Oy

mycket liten. Belastningen av grundvatten hindrar inte uppnåendet av vattenvårdsmålen i vattendragen nedanför projektområdet och ändrar inte vattendragens ekologiska eller kemiska status från den nuvarande nivån. Som helhet är effekterna av projektalternativen VE1a och VE1b på fiskbestånden och fisket högst *små.*

Olyckor och störningar

I alternativ VE0 genomförs inte projektet, så det finns inga effekter relaterade till olyckor och störningar. Som det ser ut nu finns det ingen aktivitet i området. Den närmaste möjliga störningen, till exempel bulleravgivande aktiviteter, är den närliggande flygplatsen.

Olyckor och störningar under byggtiden hänför sig till farliga situationer som är typiska för byggarbetsplatser, såsom byggplatstrafik, vattenkvaliteten i sura sulfatjordsschaktningar, buller från maskiner och damm som orsakas av schaktning.

De mest betydande olycksscenarierna under verksamheten har identifierats som lagring och hantering av råvaror, kemikalier och produkter samt eventuell dammbildning eller läckage av flytande ämnen till följd av detta. Reningen sker huvudsakligen inomhus, vilket begränsar risken för läckage till mark eller grundvattensystem. Till följd av olyckor är person- och egendomsskador möjliga. Effekterna kommer främst att påverka fabriksområdet.

Rökgaser och släckvatten som uppstår vid en brand på fabriksområdet kan sprida sig till omgivningen och orsaka en tillfällig försämring av miljöns tillstånd. Effekterna av stora bränder kan ses i ett större område i omedelbar närhet. Det finns inga skolor eller daghem i närheten av området. Beroende på vindriktningen kan rökgaserna spridas till en närliggande flygplats.

Vid riskhantering är det viktigt att planera anläggningens processer så att de är säkra så att läckage förhindras och eventuella effekter begränsas. Konstruktionen följer säkerhetsstandarder.

Objektets känslighet bedöms vara låg och förändringens storlek måttlig, vilket innebär att påverkan är av liten negativ betydelse.

Synergier med andra projekt

I syfte att bedöma synergier har andra aktörer i närheten av projektområdet och pågående eller planerade projekt identifierats och beskrivits. Under MKB-förfarandet har FREYR Battery Finland Oy:s CAM-fabrik och FREYR Battery Finland Oy:s planerade battericellsfabrik i GigaVasa-området identifierats som potentiella synergiåtgärder, och MKB-förfarandena har slutförts. Utöver dessa har anslutningseffekterna tagit hänsyn till den närliggande flygplatsen. Askdeponeringsområdet avlägsnas från projektområdet i god tid före det övriga byggandet på GigaVasa-området, och stängningen av askdeponeringsområdet bedöms inte ha några sameffekter med anodmaterialanläggningen tidsmässigt.

Inga betydande synergier bedöms uppstå vad gäller samhällsstruktur och markanvändning, landskaps- och kulturmiljö, jordmån och berggrund, grundvatten, vatten, avfall eller naturresurser.

Trafik

Genomförandet av de projekt som planeras för området skulle avsevärt öka trafikmängderna i området jämfört med den nuvarande situationen. Under byggandet av projekten kommer konsekvenserna att påverka i synnerhet industriområdet, men också hela Vasaregionens bredare påverkansområde. Synergier beror till stor del på vilka projekt och

Copyright © AFRY Finland Oy

byggfaser som sker samtidigt. Om byggfaserna skulle ske samtidigt skulle det vara möjligt att det uppstår tillfälliga flytproblem på det nuvarande vägnätet och risken för trafikolyckor skulle öka avsevärt.

Om Epsilon- och FREYER-projekten genomförs med högre planerad kapacitet kan detta öka trafikvolymerna i området med upp till 3 000 fordon per dag, varav mer än 300 skulle vara tunga fordon. Utöver dessa kan två andra planerade batterifabriksprojekt öka siffrorna avsevärt.

Korsningar i enlighet med den nuvarande situationen kommer sannolikt att orsaka flytproblem, särskilt under skift när trafikmängderna är som störst. Ökad tung trafik ökar risken för allvarliga trafikolyckor och en ökad trafikmängd har en negativ inverkan på trafiksäkerheten. Effekterna syns särskilt på vägarna i närheten av projektområdet, såsom Tobyvägen (Yt 7161), Laihelavägen (St 715) och Porintie (Yt 7148). Vasa Hamn kommer sannolikt att spela en nyckelroll i alla projekts import- och exporttransporter, så trafikmängderna kan också öka betydligt i Vasa centrum, vilket påverkar särskilt trafiksäkerheten. Byggandet av Vasa hamnväg och vägförbindelsen Vikby-Martois skulle ha en betydande positiv inverkan på förebyggandet av projektens trafikkonsekvenser.

En betydande del av den ökade trafiken som projekten ger upphov till kommer att orsakas av persontransporter av arbetskraften. Ett arbetsplatsområde av så stor storlek bör erbjudas en fungerande kollektivtrafikförbindelse, vilket skulle vara ett verkligt konkurrenskraftigt alternativ till privatbilism. Detta skulle också påverka privatbilismens omfattning. Ett annat sätt att stävja den ökande trafiken är att bygga högklassiga cykelvägar i området.

Utsläpp till luft

I samband med MKB-utredningarna har effekterna av Epsilons anodmaterialanläggning och FREYR-anläggningarnas inverkan på luftkvaliteten modellerats separat, och ingen gemensam modellering har gjorts för dem. Synergier har utvärderats baserat på modelleringsrapporter och andra måldata.

Eventuellt samtidig konstruktion av fabriker kan orsaka dammutsläpp från schaktningsarbeten och maskiner. Dessutom avger maskinerna avgasutsläpp, såsom partiklar, kväveoxider (NO_X) och flyktiga organiska föreningar (VOC).

Epsilons anodmaterialfabrik och FREYR-battericellen och CAM-anläggningen är nya aktörer i området, och deras genomförande som oberoende projekt kommer sannolikt att ha en liten negativ inverkan på den lokala luftkvaliteten. Utsläpp till luft från alla anläggningar har modellerats. På grundval av resultaten förväntas dock gränsvärdena eller riktvärdena för luftkvaliteten inte överskridas och driften av anläggningarna förväntas inte orsaka negativa effekter på människors hälsa eller miljön. När anläggningarna fungerar normalt tyder modelleringsresultaten inte på några signifikanta interaktioner i luftkvaliteten för några föroreningar. Koncentrationerna av VOC, NO2 eller SO2 i området mellan Epsilon- och FREYR-växterna kan öka något på grund av synergistiska effekter, men effekterna kommer att vara små.

Klimat

Beroende på projektalternativen varierar den sammanlagda effekten och de årliga utsläppen från anläggningarna i GigaVasa-området från 83 500 till 310 300 tCO2e, när den förväntade produktionstiden är 20 år. De årliga utsläppen har beräknats på basis av uppgifterna i MKB-rapporten för Freyrs battericellsfabrik och CAM-anläggningen. De årliga utsläppen i Freyrs MKB-rapporter omfattar till exempel inte utsläpp från tillverkning av

Copyright © AFRY Finland Oy

använda råvaror, eftersom det inte fanns någon information om råvarukällor vid tidpunkten för utredningarna.

Buller

I den nuvarande situationen orsakas det största bullret i närheten av projektområdet av flygtrafiken på Vasa flygplats. I närheten av flygplatsen, på ett avstånd av cirka 400 m, finns bostadshus, som också är de närmaste störda föremålen till anodmaterialfabriken. Enligt bullerkartläggningen är den genomsnittliga bullernivån för flygplansbuller i dessa bostadshus LAeq 55 dB inom bullerområdet. I projektalternativ VE1a är den genomsnittliga bullernivån LAeq som orsakas av anläggningen klart under 45 dB och i alternativ VE1b riktvärdet nattetid 50 dB. Bullret från flygtrafiken och bullret från processanläggningen enligt projektet är mycket olika när det gäller kvalitet och egenskaper. I praktiken kommer den verksamhet som genomförs i enlighet med projektet att medföra en ny typ av bullerkälla till området, och bullret som uppstår kommer att vara jämnt och ljudnivån kommer att vara måttligt låg beroende på projektalternativet. Samtidigt fortsätter de tillfälliga bullerstörningarna som orsakas av flygplatsen som tidigare.

Bullereffekterna av FREYR Battery Finland Oy:s CAM- och battericellsfabriker har bedömts i projektens MKB-processer. Verksamhetsområdena ligger relativt nära varandra i industriområden som är planlagda tillsammans med anodmaterialfabriken. Enligt de bullerutredningar som gjorts är de närmaste störda objekten i varje projekt olika bostadsområden, och i detta fall förblir de sammanlagda effekterna små för den enskilda störda platsen. Kraftverkens trafik styrs från södra sidan av flygplatsen via Tobyvägen till Laihelavägen. Merparten av vägtrafiken i industriområdet (CAM-fabriken, anodmaterialfabriken) leds till Courier, vilket innebär att bullerpåverkan på de närmaste störda platserna för anodmaterialanläggningen är liten på grund av avståndet. Trafiken från battericellsanläggningen går längs Östra-Runsorvägen, som går närmare de störda platserna. Enligt de undersökningar som gjorts är battericellsfabrikens trafikvolymer relativt små och orsakar inte att riktvärdena överskrids.

Hälsa, levnadsförhållanden och komfort

Den ökande industriella verksamheten orsakar ytterligare buller i området från trafiken och den faktiska verksamheten, varför bullernivåerna i området kommer att förändras i takt med att industriområdet utvecklas. Buller kan vara störande även under riktvärdet, och för de mest känsliga personerna kan buller orsaka en stressreaktion som, om den blir långvarig, kan leda till hälsorisker. Synergier (buller, vibrationer, damm, trafikmängder) med andra planerade projekt i GigaVasa-området, särskilt när byggandet sker samtidigt, ökar de negativa effekterna på människor och därmed den stressreaktion som människor upplever. Enligt de bullerutredningar som gjorts är dock de närmaste störda objekten i varje projekt olika bostadsområden, och i detta fall förblir de sammanlagda effekterna under verksamheten små ur det enskilda störda objektets perspektiv.

Ökad tung trafik ökar risken för allvarliga trafikolyckor och en ökad trafikmängd har en negativ inverkan på trafiksäkerheten. De sammanlagda effekterna av projektets trafikmängder märks särskilt på rutter i närheten av projektområdet, såsom Tobyvägen (Yt 7161), Laihelavägen (St 715) och Porintie (Yt 7148), där levnadsförhållandena kan uppskattas försämras.

Genomförandet av de projekt som planeras för området kommer sannolikt att påverka den lokala luftkvaliteten under byggandet och driften. Gränsvärdena eller riktvärdena för luftkvaliteten förväntas dock inte överskridas och inga negativa effekter på människors hälsa eller miljön förväntas uppstå när anläggningarna fungerar normalt.

Copyright © AFRY Finland Oy

I och med utvecklingen av industriområdet, avlägsnandet av skogs- och vegetationstäcket i GigaVasa industriområde och förändringen i landskapet kommer det att ha en negativ inverkan på människornas möjligheter till rekreation.

Projektet bedöms ha negativa synergier med andra projekt i området, och projektet som helhet kommer sannolikt att försämra människors levnadsförhållanden och trivsel i närområdena.

Utvecklingen av industriområdet förbättrar sysselsättningen i Vasa, Korsholm och Vasaregionen. De positiva regionalekonomiska effekterna av industriområdets verksamhet är betydande för Vasa stad och mer allmänt för regionen.

Flora, fauna och skyddade områden

Projektets vegetationspåverkan är begränsad till projektområdets omedelbara närhet och inga betydande kombinerade effekter kan identifieras. Den planerade 110 kV-kraftledningsförbindelsen kommer sannolikt att byggas i anslutning till Kurirvägen, där träd redan har fällts och områden har ändrats i samband med vägbyggen och avverkning på industritomter. En mer omfattande granskning av konsekvenserna av de industrifastigheter som planeras i GigaVasa-området leder till att skogsområdena splittras och till exempel till att livsmiljöer som lämpar sig för fågellivet minskar och att fåglarna flyttar längre bort från bebyggda områden. För närvarande finns det ingen känd bullermodellering av området som skulle ha beaktat det buller som orsakas av all planerad verksamhet efter att områdena har färdigställts och hur områdets ljudlandskap kommer att förändras i framtiden.

Projektet i sig har ingen betydande inverkan på flygekorrens identifierade livsmiljöer eller artens förbindelser. Potentiella synergieffekter kan uppstå genom fragmentering av områden och i synnerhet försvagning av trädbevuxna förbindelser nordost om projektområdet, men avverkning som redan gjorts i dessa områden har försvagat förbindelserna, och de mest sannolika rutterna för artens förflyttning finns i skogsområden sydväst om projektområdet. För att trygga och stärka de ekologiska förbindelserna vore det bra att, i den mån det är möjligt, lämna skogsbevuxna gröna korridorer mellan industriområdena, så att djuren kan röra sig i nordväst-sydostlig riktning.

Kombinerade effekter på åkergrodans identifierade häcknings- och viloområden uppskattas inte inträffa när andra planerade aktiviteter ligger längre bort från artens identifierade livsmiljöer. Det är troligt att dessa våtmarker får sitt vatten främst genom nederbörd och ytavrinning från närliggande områden.

Eftersom skyddade områden ligger relativt långt från planerade projekt bedöms inga betydande kombinerade effekter uppstå.

Olyckor och störningar

När all verksamhet som planerats för GigaVasa-området har genomförts, ska man identifiera olyckssituationer som kan orsaka sameffekter från ett fabriksområde till ett annat för att planera nödvändiga beredskapsåtgärder.

Utformningen av produktionsanläggningar säkerställer att spridning av olyckor kan förhindras och att effekterna av olyckor kan begränsas till ett så litet område som möjligt. Den kvarstående risken ska ligga på en godtagbar nivå, dvs. situationer som orsakas av en storolycka, dödsfall eller allvarlig personskada eller betydande skada på egendom får inte uppstå.

Jämförelse av alternativ och bedömning av effekternas betydelse

Copyright © AFRY Finland Oy

Miljökonsekvensernas betydelse har bedömts utifrån förändringens storlek och genom att jämföra konsekvenserna av den kommande verksamheten med rikt- och gränsvärdena för miljöbelastningen och det aktuella miljötillståndet i området. Den bedömningsram som utvecklats inom ramen för IMPERIA-projektet har tillämpats för att bedöma effekternas betydelse.

För jämförelseändamål sammanfattas ett projekts miljöpåverkan i tabellen i avsnitt 23.1, där den sammanfattas och klassificeras i positiva, negativa och neutrala miljöeffekter.

Enligt alternativ VE1b har måttlig negativ miljöpåverkan bedömts för trafik, bullersituation, klimat, befolkning, människors hälsa och trivsel, vegetation och djur. Effekterna på växtlighet och djur har också bedömts som måttligt negativa för alternativ VE1a. I övrigt har effekterna bedömts vara små eller inga effekter har observerats alls.

Måttliga positiva effekter har uppskattats i alternativ VE1b på samhällsstrukturen, markanvändningen och försörjningsmöjligheterna, och i alternativ VE1a har små positiva effekter på samhällsstrukturen, markanvändningen och försörjningsmöjligheterna, och den globala klimateffekten har uppskattats vara något positiv i båda alternativen.

Projektalternativen VE1a och VE1b som granskas i miljökonsekvensbedömningen kan anses vara genomförbara med tanke på miljökonsekvenserna. Projektalternativen bedöms inte ha några negativa miljökonsekvenser som inte kan accepteras, förhindras eller mildras till en godtagbar nivå.

Genomförandet av projektet med de beräknade miljökonsekvenserna förutsätter dock bland annat att åtgärder för bullerbekämpning, införande av koldioxidneutral el och bästa tillgängliga teknik genomförs samt att avfallsfraktioner karakteriseras och biprodukter godkänns i tillståndsförfarandet. Dessutom ska de åtgärder för att förebygga och begränsa skadeverkningarna som presenteras i varje avsnitt i konsekvensbedömningen i rapporten beaktas i den fortsatta planeringen.

Övervakning av miljöpåverkan

Miljölagstiftningen förpliktar dem som ansvarar för projekt och verksamheter som påverkar miljön att övervaka sin miljöpåverkan. De rättsligt bindande skyldigheterna i fråga om uppföljning av utsläpp anges i tillståndsvillkoren i projektets miljötillståndsbeslut. Projektets miljökonsekvenser ska följas upp i enlighet med övervakningsprogram som godkänts av myndigheterna. Syftet med uppföljningen är bland annat att ta fram information om verksamhetens miljöbelastning och konsekvenser samt att vidta nödvändiga åtgärder om oförutsedda negativa effekter uppstår. I MKB-utredningen presenteras ett allmänt förslag till övervakning av anläggningen, som preciseras i ansökan om miljötillstånd. I det här skedet har man i samband med projektet identifierat att det är nödvändigt att följa upp utsläppen till luften och vid behov ansluta sig till Vasa stads uppföljning av luftkvaliteten. Det är också viktigt att följa upp det buller som orsakas av anläggningens verksamhet och kvaliteten på avloppsvattnet, dagvattnet och grundvattnet som släpps ut i avloppet. Resultaten av övervakningen rapporteras regelbundet, vanligtvis årligen, och lämnas till miljömyndigheterna. Observationsrapporter är offentliga handlingar.

Copyright © AFRY Finland Oy

Copyright © AFRY Finland Oy

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat ja heidän pätevyytensä on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1-1).

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

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI	Ympäristötekniikka	Kaisa Vähänen	Projektipäällikkö	Ympäristöliiketoimintayksikön johtaja. Yli 20 vuoden kokemus konsulttina ja valtion ympäristöviranomaisena. Pitkä luvitus- ja YVA kokemus niin teollisuuden, energiantuotannon kuin kunnallistekniikan alalta.
DI	Ympäristötekniikka	Vesa Malm	Projektikoordinaattori	Senior Consultant, ympäristökonsultointi. 15 vuoden työkokemus ympäristöalalta ja ympäristölupahankkeista ja YVA-hankkeista.
DI	Ympäristötekniikka	Hanna Vuolteenaho	Laadunvalvoja	Senior Consultant, ympäristökonsultointi. 15 vuoden työkokemus terästeollisuuden ympäristöasioiden johtamisesta, YVA- ja lupahankkeista.
FM	Geofysiikka	Karla Tiensuu	Ilmanlaatuasiantuntija	Senior Consultant, yli 15 vuoden kokemus teollisuuden ja infrarakentamisen ympäristöasioista ja niiden mallintamisesta. Vuoden kokemus ilmanlaatuasioista teollisissa hankkeissa.
Ympäristösuunnittelija (AMK)	Kestävä kehitys	Pekka Lähde	Ilmanlaatuasiantuntija	Yli 12 vuoden kokemus ilmapäästömallinnuksista ja vaikutusarvioinneista teollisuushankkeissa.
FM	Geologia	Joona Sorsa	Maa- ja kallioperäasiantuntija, ympäristöasiantuntija	Kuuden vuoden kokemus geologisista mallinnuksista, kartoituksista sekä ympäristöselvityksistä.
DI	Konetekniikka	Tapio Lukkari	Melu- ja tärinäasiantuntija	Kuuden vuoden kokemus melu- ja tärinävaikutusten arvioinnista erilaisissa teollisuus- ja tiehankkeiden YVA-, kaava- ja lupaprosesseissa.
FT	Biologia	Hanna Valolahti	Luontoasiantuntija	Kaavoitus- ja ekologiahankkeet, luontovaikutusten asiantuntijuus YVA-, kaava- ja lupaprosesseissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

KOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
DI	Kiinteistötekniikka, pintakäsittely- ja materiaalitekniikka	Laura Sariola	Ilmastoasiantuntija	25 vuoden ammatillinen kokemus, josta >10 vuotta ilmastovaikutusten arviointiin liittyvistä tehtävistä.
MEng.	Ympäristötekniikka ja kiertotalous	Riikka Anttonen	Ilmastoasiantuntija	>15 v ympäristöalan kokemusta, josta >4 v ilmastovaikutusten arvioinnista.
DI	Teollisuuden ympäristötekniikka	Maiju Lahtinen	Ilmastoasiantuntija	Noin viiden vuoden työkokemus ilmastoselvityksistä.
TkT	Ympäristötekniikka	Tuukka Nissilä	Ilmastoasiantuntija	Noin vuoden kokemus ilmastoarvioinneista, 5 vuoden tekniikan alan kokemus.
DI	Tuotantotalous	Juho Peltoniemi	Liikenneasiantuntija	Yli vuoden kokemus liikenne- ja logistiikkaselvityksistä.
FM	Ympäristöhygienia	Anna-Liisa Koskinen	Onnettomuus- ja häiriötilanteet, johtava asiantuntija	30 vuoden kokemus riskienarvioinneista, ympäristö-, kemikaali- ja työturvallisuuslainsäädännöstä ja auditoinneista.
FM	Luonnonmaantiede	Eeva-Leena Anttila	Vesien laatu	Yli 10 vuoden kokemus vesistövaikutusten arvioinnista, tarkkailusta ja tutkimuksista teollisuus- ja kaivosalalta.
FT	Hydrologia ja limnologia	Janne Raunio	Kalasto ja kalastus	Yli 20 vuoden työkokemus kalasto- ja vesistötutkimuksista, tarkkailusta ja vaikutusarvioinneista teollisuus- ja kaivosalalta.
FM	Geologi	Pekka Keränen	Pohjavedet	25 vuoden työkokemus maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuuteen liittyvästä tutkimuksesta, kunnostussuunnitteluista sekä pohjavesiselvityksistä.
FM	Suunnittelumaantiede	Pauli Korkiakoski	Maankäyttö, ja kaavoitus	15 vuoden kokemus maankäytön suunnittelusta ja kaavoituksesta.
FM **Hortonomi**	Biologia Rakennettu ympäristö	Aija Degerman	Maisema ja kulttuuriympäristö	Noin 20 vuoden kokemus YVA- ja kaavahankkeiden luontoselvityksistä ja vaikutusten arvioinneista. Laatinut maisemaselvityksiä ja vaikutusten arviointeja YVA-hankkeisiin.
FK	Ympäristötieteet	Tanja Lambe	Sosiaalisten vaikutusten arviointi	Ympäristöasiantuntija ja projektipäällikkö, yli 20 vuoden kokemus ympäristölupa-, YVA- ja SOVA-menettelyistä

Copyright © AFRY Finland Oy

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

TERMI	SELITE
Anodi	Akun komponenttimateriaali; positiivisesti varautunut ja jolle negatiiviset ionit virtaavat, kun kennoon kytketään ulkoinen jännite.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques).
Bentso-α-pyreeni (BaP)	Orgaaninen yhdiste, joka kuuluu polysyklisiin aromaattisiin hiilivetyihin (PAH). BaP on ihmisille karsinogeeninen yhdiste.
CO_2	Hiilidioksidi. Hiilestä ja hapesta koostuva kemiallinen yhdiste.
dB	Desibeli, äänen voimakkuuden yksikkö.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
GWh	Gigawattitunti, energian yksikkö (1 GWh = 1000 GWh = 1 000 000 kWh).
Grafiitti	Hiilen yleisin ilmenemismuoto. Grafiitti johtaa hyvin sähköä ja sitä käytetään mm. elektrodimateriaalina, sähkömoottorien hiiliharjoissa, lisäaineena polymeerissä jne.
Grafitoitunut öljykoksi (graphitized petroleum coke)	Öljykoksia, joka on grafitoitunut korkeassa (yli 3000 °C) lämpötilassa
Hiilimusta	Hienojakoista puhdasta hiiltä, jota käytetään mm. seosaineena renkaissa ja muissa kumituotteissa sekä mustana väriaineena maaleissa, painovärеissä ja elintarvikkeissa.
Hulevesi	Sade- ja sulamisvedet.
Kalkki (CaO)	Poltettu kalkki, sammuttamaton kalkki on valkoinen emäksinen ja kiteinen yhdiste.
Kalsinoitu öljykoksi (calcinated petroleum coke)	Öljykoksin kalsinoinnissa syntyvä tuote, jota käytetään muun muassa raaka-aineena metalliteollisuudessa.
Kivihiilitervapiki (coal tar pitch)	Koksin valmistuksessa syntyvän kivihiilitervan jatkotislauksen tuote. Käytetään sidosaineena hiili- ja grafiittiteollisuudessa.
kV	Kilovoltti, sähkön jännitteen yksikkö. (1 kV=1000 V)
LAeq	Keskiäänitaso, joka vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa. Melutasojen arvioinnissa käytetty käsite.
Luonnongrafiitti (natural graphite)	Harmaa tai musta, pehmeä ja tahraava mineraali. Luonnongrafiitti koostuu päällekkäisistä hilatasoista, joissa hiiliatomit ovat järjestyneet kuusikulmioista koostuvaksi heksagoniseksi rakenteeksi. Yhden atomin paksuista kerrosta nimitetään grafeeniksi.
MW	Megawatti, tehon yksikkö. (1 MW = 1 000 kW = 1 MJ/s)
Natriumhydroksidi (NaOH)	Lipeä on vahva emäs, joka veteen liuetessaan vapauttaa lämpöä.
Neulakoksi (needle coke)	Yksi öljykoksin tyypeistä. Käytetään muun muassa elektrodimateriaalina metalliteollisuudessa.
NO_x	Typen oksidit, esimerkiksi energiantuotannossa ja liikenteessä syntyviä haitallisia typpiyhdisteitä.

Copyright © AFRY Finland Oy

TERMI	SELITE
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	PAH-yhdisteet ovat pysyviä, orgaanisia yhdisteitä, joissa on kaksi tai useampia bentseenirenkaita. PAH-yhdisteitä esiintyy luonnostaan hiilessä, raakaöljyssä ja fossiilisissa polttoaineissa. Niitä muodostuu fossiilisten polttoaineiden polton tai pyrolyysin yhteydessä. Yhdisteet ovat haitallisia terveydelle.
Pesuriöljy (wash oil)	Absorboiva öljy, jota käytetään kaasupesureissa vähentämään VOC-päästöjä.
$PM_{2,5}$	Pienhiukkaset, halkaisija alle 2,5 µm. Pienhiukkasten lähteitä ovat liikenteen pakokaasupäästöt, energiantuotanto, teollisuus ja puulämmitys.
PM_{10}	Hengitettävät hiukkaset (pöly), halkaisija alle 10 µm. Hengitettäville hiukkasille on annettu raja- ja ohjearvot. Niiden merkittävin lähde Suomen kaupungeissa on liikenteen maasta nostattama katupöly.
Primäärinen	Ensisijainen.
RTO (Regenerative thermal oxidizer)	Regeneratiivinen terminen hapetin, jolla vähennetään poistokaasujen VOC- ja PAH-pitoisuuksia.
Sammutusjätevesi	Tulipalon sammutustilanteessa se osa käytettävästä sammutusvedestä, joka ei höyrysty tai imeydy palokohteen irtaimistoon tai rakenteisiin
SCI-, SAC- ja SPA-alueet (Natura 2000)	Natura 2000 -verkostoon kuuluvat SCI-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia alueita, SAC-alueet erityisten suojelutoimien aluetta ja SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
SCR (Selective catalytic reduction)	Selektiivinen katalyyttinen pelkistäminen on tekniikka, jossa typenoksidien päästöjä vähennetään katalyytin avulla.
T/Kem	Asemakaavamerkintä, joka kuvaa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta
Upokas (crucible)	Korkea, kuumuutta kestävä muotti.
Vihreä koksi (green coke)	Raakakoksi. Muodostuu öljyn jalostuksen sivutuotteena. Vihreä koksi sisältää hiilen lisäksi rikkiä ja hiilivetyjä.
VOC	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (Volatile organic compounds). VOC-yhdisteitä ovat muun muassa alifaattiset, aromaattiset ja klooratut hiilivedyt, alkoholit, glykolit, glykolieetterit, eetterit, esterit, orgaaniset hapot, ketonit ja aldehydit, CFC-yhdisteet ja eloperäiset typpiyhdisteet. Euroopan unioni säätelee VOC-päästöjen enimmäismääriä direktiivillä (Neuvoston direktiivi 1999/13/EY).
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja suunnitelma siitä, millä tavoin ja mitä vaikutuksia YVA-menettelyssä arvioidaan.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lainsäädännön mukaista prosessia, jossa laaditaan arvio hankkeen ympäristövaikutuksista ja kuullaan hankkeen sidosryhmiä.

Copyright © AFRY Finland Oy

1 JOHDANTO

Epsilon Advanced Materials Oy suunnittelee grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitosta Vaasaan. Hankkeen tavoitteena on rakentaa tuotantolaitos, joka tuottaa vaihtoehdossa VE1a 10 000 tonnia ja vaihtoehdossa VE1b 50 000 tonnia litiumioniakkujen valmistuksessa tarvittavaa anodimateriaalia vuodessa. Lisäksi sivutuotteena syntyy luonnongrafiitti- ja koksihienoainesta sekä pikiöljyä.

Laitos koostuu teknologiakokonaisuudesta, johon sisältyy raaka-aineen varastointi, raaka-aineen jauhatus ja muokkaus, agglomerointi ja pinnoitus, kalsinointi, grafitointi, jälkipinnoitus ja korkean lämpötilan kalsinointi sekä viimeistely ja pakkaaminen.

Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Vaasassa lentokentän läheisyydessä, GigaVaasan teollisuuspuiston alueella.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeesta vastaava

Epsilon Advanced Materials Oy on Suomessa rekisteröity yritys, joka on intialaisen Epsilon Advanced Materials Pvt. Ltd:n tytäryhtiö. Epsilon Advanced Materials Pvt. Ltd. kehittää, valmistaa ja myy grafiittimateriaalia litiumioniakkujen anodeihin.

Finnish Battery Chemicals Oy on vuonna 2019 perustettu suomalainen akkumateriaalihankkeita hallinnoiva yritys, jonka kotipaikka on Helsinki. Yritys kuuluu Suomen Malmijalostus -konserniin, jonka muita yhtiöitä ovat Terrafame Oy ja Sokli Oy. Suomen Malmijalostus Oy on Suomen valtion kokonaan omistama erityistehtäväyhtiö, jonka työtä on kehittää kaivos- ja akkutoimialaa Suomessa.

Hankkeesta vastaavat yhdessä Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy.

2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu

Epsilon Advanced Materialsilla on tällä hetkellä Intiassa laitos, jossa valmistetaan mesokoksia (synteettisen anodin esiaste) kivihiilitervapiestä. Yhtiö on investoinut T&K-infrastruktuuriin ja tuotantolaitoksiin synteettisen ja luonnongrafiittipohjaisen grafiitin valmistamiseksi litiumioniakkujen anodeja varten. Yhtiöllä on yli 30 asiakkuutta maailmanlaajuisesti. Epsilon Advanced Materials suunnittelee parhaillaan Intiaan ensimmäistä 30 000 tonnin kaupallisen mittakaavan anodimateriaalia valmistavaa laitosta, joka on tarkoitus ottaa käyttöön vuonna 2025.

Yhtiön strategiana on hyödyntää keskeisten raaka-aineiden hyvää saatavuutta ja kehittämäänsä teknologiaa saavuttaakseen merkittävän markkinaosuuden (Kiinan ulkopuolella) grafiittipohjaisten litiumioniakkujen anodimateriaalin markkinoilla. Yhtiö aikoo rakentaa tuotantolaitoksia useille maantieteellisille alueille, kuten Intiaan, Eurooppaan ja Pohjois-Amerikkaan.

Euroopan grafiitin kapasiteettivajeeksi ennustetaan noin 1 800 000 tonnia vuoteen 2032 mennessä, kun kaikki alueen nykyinen kapasiteetti huomioidaan. Tämä tarkoittaa, että Euroopan on joko tuotava grafiittia tai akkukennoja Euroopan ulkopuolelta ja kohdattava toimitusketjuun liittyviä riskejä tai lykättävä siirtymistä sähköautoihin.

Epsilon Advanced Materials Oy:n investointisuunnitelmat helpottavat Euroopan anodimateriaalien tuotannon kapasiteettivajetta.

Suunnitellussa hankkeessa aiotaan rakentaa ensimmäisessä vaiheessa 10 000 tonnin laitos GigaVaasan alueelle vuosina 2025–2027 ja lisätä kapasiteettia 50 000 tonnin laitokseen noin vuoteen 2030 mennessä yhteistyössä Finnish Battery Chemicals Oy:n

Copyright © AFRY Finland Oy

kanssa. Vuosikapasiteetti 10 000 t vastaa noin 10 GWh:n akkutuotantoa ja noin 200 000 sähköauton määrää vuositasolla. Vuosikapasiteetti 50 000 t vastaa 50 GWh:n akkutuotantoa ja noin 1 miljoonan sähköauton määrää. Laitoksella työskentelisi vaihtoehdossa VE1a arviolta 120 henkilöä ja vaihtoehdossa VE1b 375 henkilöä. Paikallinen työllisyysvaikutus olisi merkittävä.

Suomi on houkutteleva sijaintipaikka EU:n jäsenyyden, kilpailukykyisen vihreän sähkön saatavuuden, demokraattisen hallinnon ja koulutetun työvoiman vuoksi.

GigaVaasaan on rakentumassa akkuteollisuuden klusteri, joka on tärkeä kriteeri hankkeen sijoittumista ajatellen. Potentiaalinen suuri asiakas FREYR Battery suunnittelee omaa akkukennojen sekä katodimateriaalitehtaan investointihankettaan GigaVaasaan. Myös muut materiaalitoimittajat ovat ilmoittaneet investoivansa alueelle. Tämä klusteri luo alueelle osaamista.

2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

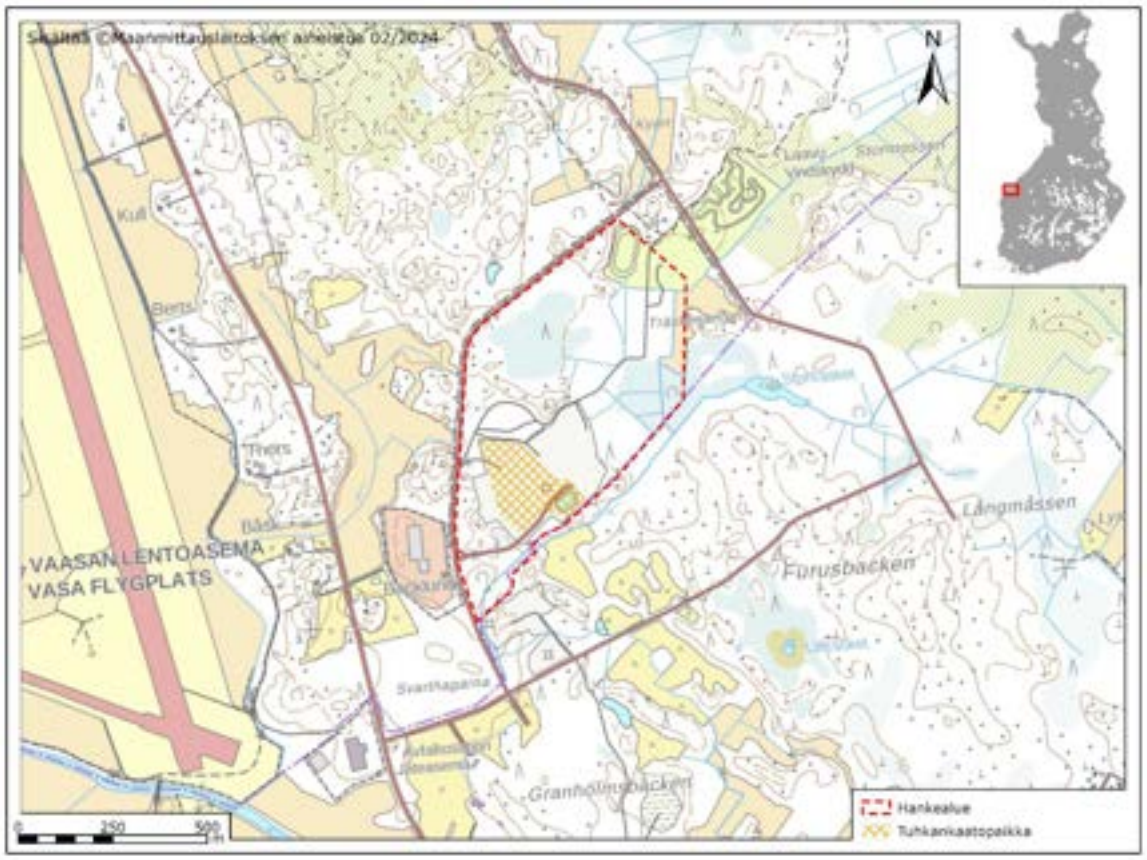
Hankevaihtoehdot VE1a sekä VE1b sijoittuvat Laajametsän (GigaVaasa) teollisuusalueelle Vaasan lentokentän läheisyyteen, kortteliin 18. Tontin pinta-ala on noin 37,7 ha.

Hankealue sijaitsee 42. kaupunginosassa, joka on asemakaavoitettu kaavamerkinnällä T/kem eli teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi. Hankealueen länsipuolella sijaitsee DB Schenkerin toimipiste ja Vaasan lentoasema. Alueen eteläpuolella on Mustasaaren kunnan Tuovilan kylän korttelit 3001–3008, jotka on kaavoitettu tavaraliikenteen terminaalialueeksi (LTA-1 ja LTA-2) sekä huoltoasema-alueeksi (LH-P). Kuriiritie rajaa tonttia länsi-koillissuunnassa. Alueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousaluetta ja itäpuolella on lähivirkistysalueeksi merkittyä aluetta.

Suunnittelualue sijoittuu Vaasan kaupungin omistamalle maalle ja se on tällä hetkellä osittain tuhkankaatopaikka-alueena ja osittain tyhjillään. Alueen puusto on pääosin poistettu. Tuhkankaatopaikka on ollut Vaskiluodon Voima Oy:n (nykyisin Vaasan Voima Oy) käytössä tiettävästi vuodesta 2008 alkaen ja sen toimintaa koskee seuraavat ympäristöluvat ja päätökset lento- ja pohjatuhkan sijoitukseen: Länsi-Suomen ympäristökeskuksen päätös (24.11.2004, Dnro LSU-2004-Y-101), Vaasan hallinto-oikeuden päätös (6.6.2006, nro 06/+164/4), Korkeimman hallinto-oikeuden päätös (18.6.2007, nro 1661), Länsi-Suomen ympäristökeskuksen päätös (17.12.2009, Dnro LSU-2009-Y-201), Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätös (15.12.2017, Dnro LSSAVI/7147/2014). Ilmakuvan perusteella tuhkankaatopaikan laajuus on n. 2,5 ha. Tuhkankaatopaikan sijoittuminen alueelle käy ilmi kuvasta (Kuva 2-1). Vaasan kaupunki ja Vaasan Voima Oy ovat yhteistyössä käynnistäneet toimenpiteet tuhkankaatopaikan poistamiseksi alueelta. Kaatopaikalle on loppusijoitettu jätejakeita (tuhkaa, viipymäaltaan lietettä, kipsiä ja suodatinmateriaalia) noin 15 000 t. Kaatopaikan toiminta on lopetettu ja kaatopaikalle sijoitetut jätteet toimitetaan pois alueelta vuoden 2024 aikana. Jätemateriaalit toimitetaan Vaasan vanhan sataman asuinalueen ja Valtatie 3:n väliin rakennettavaan meluvalliin. Meluvallilla on Vaasan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen myöntämä ympäristölupa *(Vaasan kaupunki 2023a).* Aikatauluarvion mukaan tuhkankaatopaikka on poistettu alueelta kokonaisuudessaan lokakuuhun 2024 mennessä, minkä jälkeen anodimateriaalitehtaan rakennustyöt voitaisiin käynnistää.

Hankealueen koillisosassa on Vaasan Motocrosskerho ry:n speedway-rata, joka ei ole enää toiminnassa. Toiminnalle on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupapäätös (LSSAVI/178/04.08/2010).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-1. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka GigaVaasan alueella. Hankealue on esitetty punaisella rajauksella ja tuhkankaatopaikka oranssilla rasterilla. Kartta: Vaasan kaupunki 2023a.

2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeen sijoituspaikkavaihtoehtoja selvitettäessä kävi ilmi, että GigaVaasan akkuteollisuuden tarpeisiin varaama alue soveltuu erinomaisesti suunnitellulle hankkeelle T/kem-kaavan, vihreän sähkön sekä työvoiman saatavuuden ja potentiaalisten asiakkaiden läheisyyden vuoksi. Näistä syistä hankkeen toteuttamista ei arvioida muihin vaihtoehtoisiin sijainteihin.

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- **VE0** eli **0-vaihtoehto**: Hanketta ei toteuteta.
- **VE1a**: Grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitos rakennetaan GigaVaasan alueelle tuotantokapasiteetilla 10 000 tonnia vuodessa.
- **VE1b:** Grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitos rakennetaan GigaVaasan alueelle tuotantokapasiteetilla 50 000 tonnia vuodessa.

Vaihtoehto VE1a on valittu sopivana aloituskokona hankkeelle. Tarkoituksena on edetä sen kautta vaihtoehtoon VE1b, mikäli tuotteen kysyntä on odotusten mukaista. Hankealue mahdollistaa kokonsa puolesta vaihtoehdon VE1b toteuttamisen.

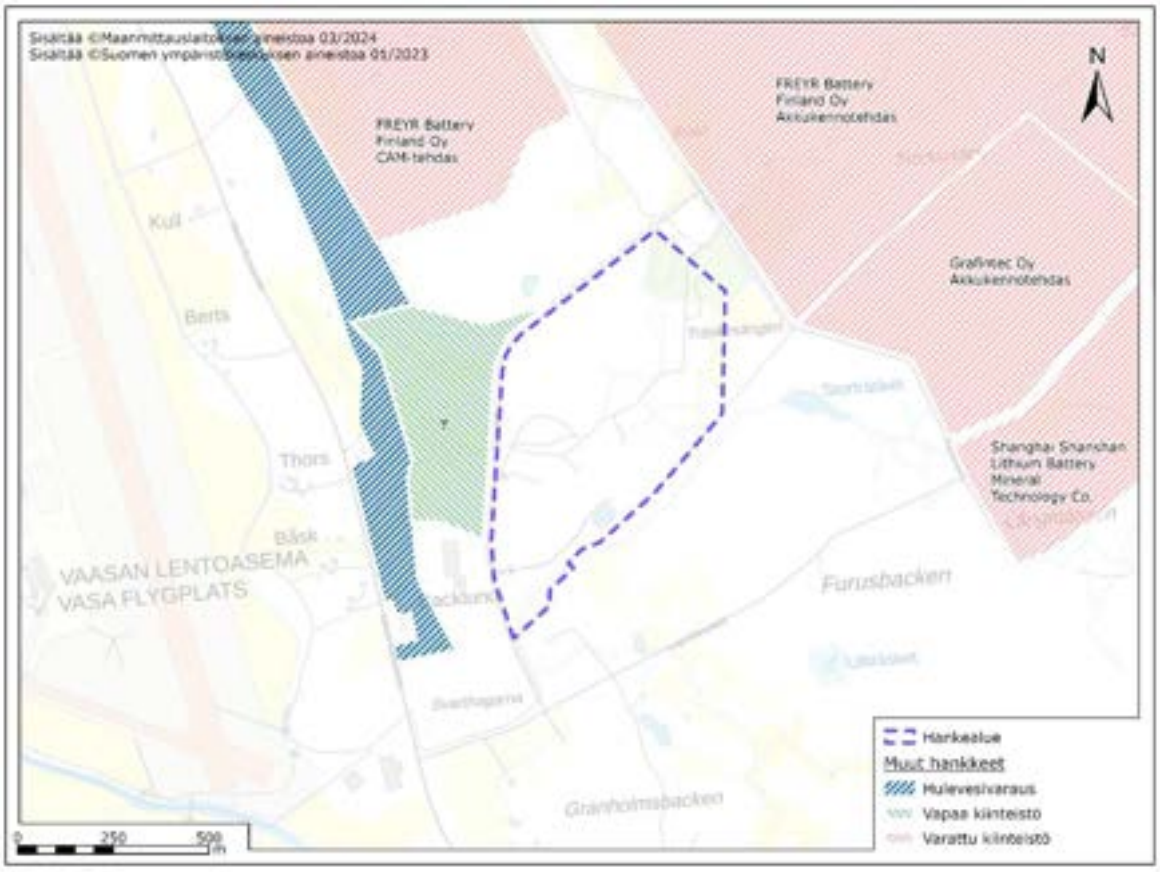
Copyright © AFRY Finland Oy

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Laitoksen anodituotanto tukee vihreää siirtymää, joten sillä on laajempi yhteiskunnallinen sekä EU-tasoinen merkitys. Markkinoilla ja erityisesti akkuarvoketjuissa on kasvava kysyntä vastuullisesti tuotetulle anodimateriaalille.

Vaasan kaupunki on varannut akkuteollisuuden tarpeisiin Laajametsän (GigaVaasan) teollisuusalueen, jonne Epsilonin anodimateriaalitehdasta suunnitellaan. Laajametsäntehdasalue on kaavoitettu akkuteollisuutta ajatellen T/Kem-kaavamerkinnällä ja siellä on suunnitteilla tai käynnissä useampi akkumateriaalien valmistukseen tähtäävä hanke. Hankkeiden sijainnit käyvät ilmi kuvasta (Kuva 2-2*).* Laajametsän teollisuusalueella korttelissa 16 on FREYR Battery Finland Oy:n varaus katodimateriaalitehtaalle (kapasiteetit 20 000 t/a tai 60 000 t/a). Hankkeen YVA-menettely on käynnistynyt tammikuussa 2023 ja yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on annettu 13.3.2023 sekä perusteltu päätelmä 21.9.2023. Laitoksen ympäristölupahakemus on kuulutettu ja parhaillaan aluehallintovirastossa käsiteltävänä. Korttelissa 17 on niin ikään FREYR Battery Finland Oy:n varaus akkukennotehtaalle. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on annettu 30.3.2022 ja perusteltu päätelmä 21.9.2023.

Shanghai Shanshan Lithium Battery Materials Technology Co on tehnyt suunnitteluvarauksen tontista rakentaakseen anodimateriaalitehtaan GigaVaasa-alueelle Mustasaaren kunnan puolelle (tontti 3019) ja sen YVA-ohjelma on tullut vireille 22.5.2024. Lisäksi Grafintec Oy on tehnyt ennakkovarauksen GigaVaasa-alueen Mustasaaren kunnan tonteista (tontti 3017) grafiittianoditehtaan rakentamista varten. Myös tämän hankkeen osalta YVA-menettelyn arvioidaan käynnistyvän vuoden 2024 aikana.



Kuva 2-2. GigaVaasan alueelle tehdyt suunnitteluvaraukset. Epsilonin hankealue on merkitty karttaan violetilla värillä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Epsilon Advanced Materials Oy:n lopputuotetta toimitetaan mahdollisesti alueelle tulevan akkukennotehtaan raaka-aineeksi, mutta muilta osin hanke ei suoranaisesti liity muihin GigaVaasan alueelle toteutettaviin hankkeisiin.

2.6 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hanke tukee EBA:n (European Battery Alliance) tavoitteita. EBA julkistettiin vuonna 2017 Euroopan komission, EU:n jäsenmaiden, teollisuuden ja tiedeyhteisön toimesta. Akut ovat strateginen osa-alue Euroopan puhtaassa, digitaalisen teknologian murroksessa ja tärkeitä autoteollisuuden kilpailukyvylle. Euroopan komission tavoite on tehdä EU:sta johtava kestävien akkujen tuotanto- ja käyttöalue. (Euroopan komissio)

Euroopan Unionin kriittisiä raaka-aineita koskevan asetus (CRMA – Critical Raw Materials Act) hyväksyttiin 14.9.2023. Asetuksen tarkoituksena on parantaa EU:n kilpailukykyä ja omavaraisuutta kriittisten materiaalien suhteen. Tällä hetkellä kriittisiä raaka-aineita hankitaan pääosin EU:n ulkopuolelta. Luonnon grafiittianodimateriaalien arvoketjun osalta markkinaa hallitsee Kiina (75 %). Kriittisiä raaka-aineita koskevassa asetuksessa on määritetty omavaraisuuden vahvistamiselle tavoitteeksi, että vuotuisesta kulutuksesta EU:ssa tehdyn jalostuksen osuus on vähintään 40 %. (Eurooppaneuvosto, 2023)

Hanke tukee keskeisesti Työ- ja elinkeinoministeriön vuonna 2021 julkaiseman Suomen Kansallisen akkustrategian 2025 *(Työ- ja elinkeinoministeriö 2021*) toteuttamista. Akkustrategia vahvistaa akkualan ekosysteemiä, vauhdittaa Suomen kestävää ja vähähiilistä talouden kasvua sekä tukee liikenteen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Akkustrategiassa on seitsemän tavoitetta vuodelle 2021 — 2025: Akku- ja sähköistymisklusterin kasvu ja uudistuminen, investointien kasvu, kilpailukyvyn edistäminen, tunnettuuden kasvattaminen maailmalla, vastuullisuus, keskeiset roolit alan uusissa arvoketjuissa sekä kiertotalouden ja digitaalisten ratkaisujen edistäminen.

Suomi pyrkii saavuttamaan hiilineutraaliuden vuoteen 2035 mennessä, ja hanke tukee siihen tarvittavaa vihreää siirtymää eli talouden rakennemuutosta ja hiilineutraalin hyvinvointiyhteiskunnan rakentamista. Hanke on EU taksonomian eli Euroopan Unionin kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmän (EU) 2020/852 mukainen toimialana delegoidussa asetuksessa (EU) 2021/2139 mainittu akkujen, akkujen aktiivimateriaalien, akkukennojen, kotelojen ja elektronisten komponenttien valmistus. Toteutuessaan hankkeessa valmistetaan raaka-ainetta grafiittipohjaisten litiumioniakkujen anodimateriaaliksi.

3 TEKNINEN KUVAUS

3.1 YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen hankkeen teknistä kuvausta on tarkennettu. Suunnittelun edistymisen myötä sekä arvioinnin aikana saatujen lisätietojen perusteella on tehty tiettyjä muutoksia prosesseihin. Muutoksista merkittävimmät ovat olleet:

- Maakaasun käytöstä on luovuttu. Maakaasun käyttö on korvattu kaikissa käyttökohteissa sähköllä. Ohjelmavaiheessa maakaasu ja sähkö olivat vaihtoehtoisia ja näin ollen arviot sähkönkulutuksesta eivät ole muuttuneet ohjelmavaiheesta.
- Laitoksen omasta jäähdytysjärjestelmästä ja jäähdytystorneista on luovuttu ja jäähdytys suunnitellaan toteutettavan alueellisella jäähdytyksellä. Suunnittelussa

Copyright © AFRY Finland Oy

pidetään kuitenkin edelleen varaus jäähdytysvesitorneille, mikäli aluejäähdytys ei toteutuisi.
- Ilmapäästöjen vähentämisessä otetaan käyttöön regeneratiivinen terminen hapetin (RTO) tai vaihtoehtoisesti aktiivihiilisuodatus VOC- ja PAH-päästöjen hallintaan sekä SCR-järjestelmä typenoksidien vähentämiseen.
- Toiminnan aikaisia henkilöautojen liikennemääriä on tarkennettu vastaamaan paremmin työntekijämäärää. Liikennemääriä on tarkennettu ottamalla huomioon rakentamisen aikaiset liikennemäärät.

3.2 Toiminnot ja niiden sijoittuminen

Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on korttelissa nro 18 Laajametsän teollisuusalueella (GigaVaasan teollisuuspuisto) Vaasassa. Hankealueen sijainti käy ilmi kuvasta (Kuva 3-1), joka on viimeisin alueesta otettu virallinen ilmakuva vuodelta 2021. Kuvassa (*Kuva 3-2*) on tuore (4/2024 otettu) dronekuva hankealueesta. Puusto on poistettu lähes koko hankealueelta tontin valmistelutöiden yhteydessä.

Kuva 3-1. Hankealueen sijoittuminen on rajattu keltaisella värillä. Maanmittauslaitos 2022.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 3-2. 4/2024 otettu dronekuva hankealueesta.

Hankealueelle rakennettavan laitoksen suunnitellut toiminnot on esitetty asemapiirroksessa (Kuva 3-3*).* Vaihtoehdon VE1a (10 000 t) prosessialueet on merkitty asemapiirrokseen sinisellä pohjavärillä. Laajemman toiminnan eli vaihtoehdon VE1b (50 000 t) toiminnot on merkitty oranssilla pohjavärillä. Loput asemapiirustuksessa esitetyt rakenteet tai toiminnot ovat molemmille vaihtoehdoille yhteisiä:

- Raaka-aineiden, kemikaalien ja jätteiden varastointialueet
- Prosessivesiallas (varaus katetulle altaalle)
- Jätevesien käsittelylaitos
- Jäähdytysvesitornit (varaus)
- Varavoimakoneet
- Toimistorakennus (ruokala, laboratorio, valvomo)
- Sähköasema
- Sammutusvesiasema

Kaikki asemapiirroksessa esitetyt rakennukset ja rakenteet ovat uusia. Tontin pinta-ala on 37,7 ha ja tuotantorakennusten korkeudet vaihtelevat 7–21 metrin välillä. Laitosalueelle tulevien piippujen suunnitellut korkeudet vaihtelevat 19–41 metrin välillä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Toimintojen sijoittelu ja mitat tarkentuvat suunnitelmien edetessä. Nykyisin alueella sijaitseva tuhkanläjitysalue poistetaan alueelta ennen rakennustöiden aloittamista.

Kuva 3-3. Toimintojen sijoittuminen hankealueelle. Vaihtoehdossa VE1b kaikki rakennukset ovat valmiina.

3.3 Prosessin yleiskuvaus

Epsilonin käyttämä prosessi mahdollistaa joustavasti erilaisten raaka-aineiden käsittelyn. Pääraaka-aineet joita prosessissa voidaan käyttää ovat seuraavat:

1. Luonnongrafiitti
2. Vihreä koksi
3. Neulakoksi

Edellä mainittuja pääraaka-aineita ajetaan tuotannossa yhtä kerrallaan. Eri pääraaka-aineille käytetyt yksikköprosessit ovat pääosin samat, ja niille voidaan käyttää samaa laitteistoa. Prosessien erot on eritelty taulukossa (Taulukko 3-1). Molemmat vaihtoehdot VE1a ja VE1b sisältävät samat prosessivaiheet. Vaihtoehdossa VE1b tuotannon kapasiteetti on viisinkertainen ja siinä samojen prosessivaiheiden määrä kertaantuu verrattuna vaihtoehtoon VE1a.

Prosessin ensimmäinen vaihe on raaka-aineen murskaus. Jos raaka-aineen kosteus-pitoisuus on korkea, kuten vihreän koksin tapauksessa, raaka-aine kuivataan kuivaus-rummussa. Raaka-aineen kokoa pienennetään edelleen jauhamalla se iskumurskai-mella.

Copyright © AFRY Finland Oy

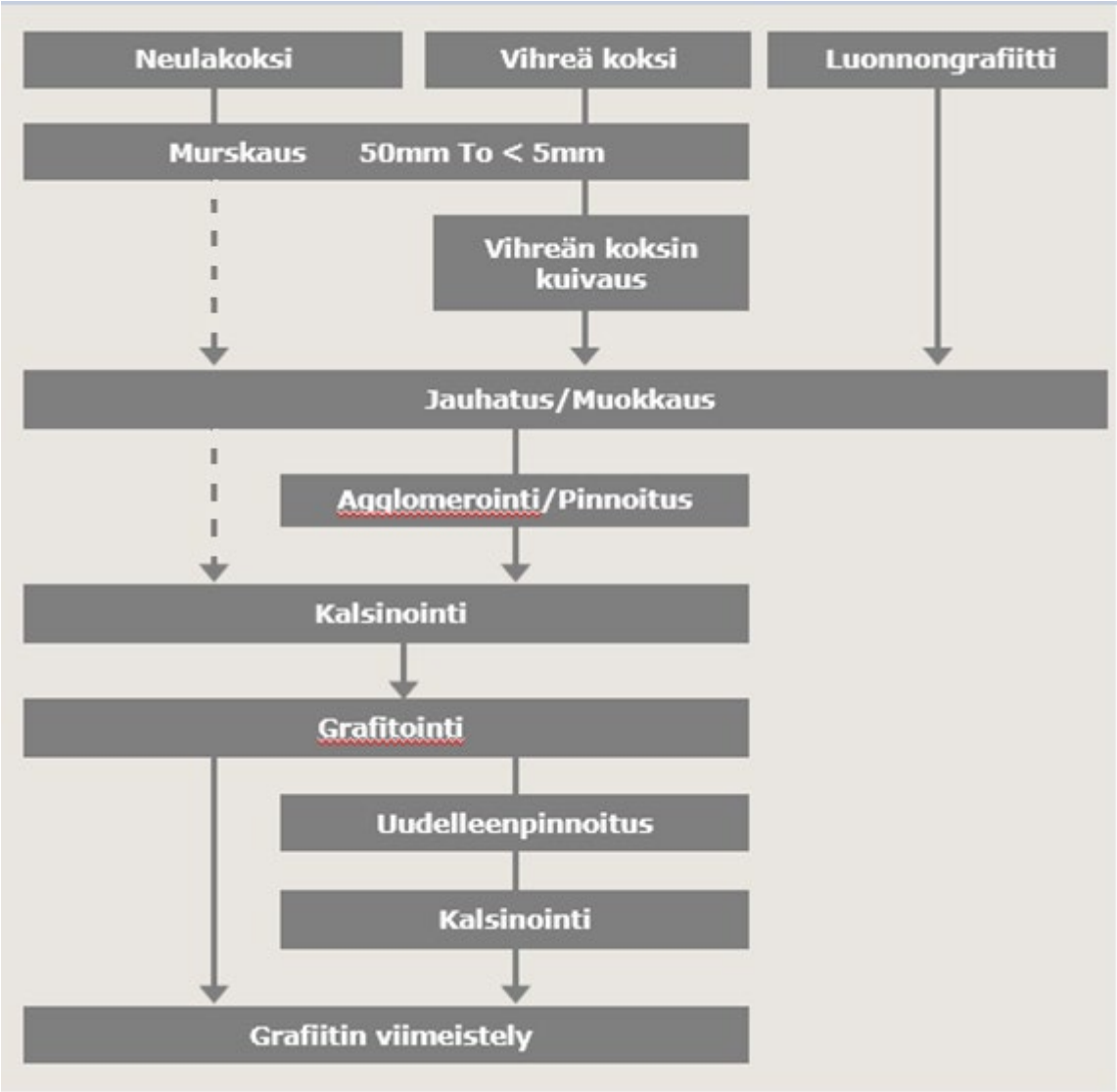
Jauhamisen jälkeen hiukkaset on muokattava pallomaisiksi. Tätä prosessia kutsutaan pallottamiseksi, ja se suoritetaan siihen erikoistuneessa laitteessa. Grafiitin ominaisuuksien parantamiseksi hiukkaset pinnoitetaan tai agglomeroidaan kivihiili-tervapohjaisella piellä korkean lämpötilan reaktorissa. Haihtuvien aineiden poistamiseksi materiaali lämpökäsitellään kalsinointiuunissa.

Tämän jälkeen materiaali käsitellään korkeassa 3000 °C asteen lämpötilassa vastusuunissa (Acheson-uuni). Tässä lämpötilassa materiaali puhdistetaan yli 99 prosentin puhtauteen. Acheson-uunin toiminnassa käytetään apuaineina kalsinoitua öljykoksia, hiilimustaa sekä hiekkaa. Ne eivät ole osallisena varsinaisen tuotteen valmistuksessa, vaan ne toimivat uunissa lämmöneristeenä ja lisäävät sähkönjohtavuutta. Lopuksi viimeistelyprosessissa materiaali pinnoitetaan uudelleen ja prosessissa muodostuneet kasaumat hajotetaan. Tasalaatuisuuden varmistamiseksi materiaali sekoitetaan sekoittimessa, minkä jälkeen se seulotaan ja suoritetaan sähkömagneettinen erottelu materiaalissa mahdollisesti olevien rautapitoisten tai muiden suurempien hiukkasten poistamiseksi. Grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantoprosessin kuvaus on esitetty kuvassa (Kuva 3-4).

Taulukko 3-1. Prosessin vaiheet ja niiden tarpeellisuus kullekin pääraaka-aineelle.

PROSESSIVAIHE	Neulakoksi	Vihreä koksi	Luonnon-grafiitti
1. Murskaus	Kyllä	Kyllä	Ei
2. Kuivaus	Ei	Kyllä	Ei
3. Jauhatus ja muokkaus	Kyllä	Kyllä	Kyllä
4. Jauhatuksen hienoaineksen prosessointi	Kyllä	Kyllä	Kyllä
5. Agglomerointi	Kyllä	Kyllä	Ei
6. Pinnoitus	Ei	Ei	Kyllä
7. Kalsinointi	Kyllä	Kyllä	Kyllä
8. Grafitointi	Kyllä	Kyllä	Kyllä
9. Jälkipinnoitus ja kalsinointi	Kyllä	Kyllä	Kyllä
10. Viimeistely	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 3-4. Grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantoprosessin kuvaus. Katkoviivalla merkityt reitit ovat vaihtoehtoisia eivätkä kaikki lopputuotteet käy kaikkia prosessivaiheita läpi.

3.3.1 Raaka-aineiden varastointi ja käsittely

Pääraaka-aineet eli vihreä koksi, neulakoksi tai luonnongrafiitti hankitaan joko jumbosäkissä tai irtotavarakontissa materiaalin partikkelikoosta ja ominaisuuksista riippuen. Raaka-aineista vihreä koksi ja neulakoksi ovat öljynjalostuksen sivutuotteita, ja luonnongrafiitti on kaivosteollisuuden tuote. Raaka-aineet tulevat Vaasaan (tai muihin satamiin) laivakuljetuksina ja ne toimitetaan rekoilla laitokselle.

Raaka-aine puretaan jumbosäkeistä suppiloon, jonka jälkeen se murskataan ja kuljetetaan kauhahissillä ja ruuvikuljettimilla päävarastosiiloihin. Jos kyseessä on vihreä koksi, jonka kosteuspitoisuus on korkea, murskattu materiaali varastoidaan välisiiloon ja syötetään kuivuriin.

Kuivain on suunniteltu vähentämään raaka-aineen kosteuspitoisuutta 15 prosentista alle 0,5 prosenttiin ennen varastointia pääsiiloihin. Kaikki varastointi- ja materiaalinkäsittelylaitteet ovat suljetuissa tiloissa ja niiden ilmanvaihto on liitetty pussisuodattimeen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Raaka-aineiden lisäksi toiminnassa tarvitaan upokkaita, jotka ovat kuumuutta kestäviä kartionmallisia astioita, joissa grafitoituminen tapahtuu korkeassa lämpötilassa. Upokkaat tuodaan laivalla Suomeen ja rekoilla laitokselle. Upokkaita käytetään vuodessa vaihtoehdossa VE1a n. 3 000 tonnia ja VE1b n. 15 000 tonnia.

Muut raaka-aineet, kuten kivihiilitervapohjainen piki, hiilimusta ja kalkki, varastoidaan siiloissa, jumbosäkeissä ja 50 kg:n säkeissä. Kalsinoitua öljykoksia varastoidaan grafitointiosaston siiloissa, upokkaita varastoidaan varastossa kuormalavoilla ja hyllyillä, ja hiekkaa hankitaan tarpeen mukaan Acheson-uunin pohjalle eristeeksi. Raaka- ja apuaineista kivihiilitervapiki (vaatii lämmityksen) ja pesuriöljy ovat nestemäisiä. Raaka- ja apuaineiden vuosikulutukset ja varastointikapasiteetit on esitetty taulukossa (Taulukko 3-2).

Raaka-aineena käytettävä kivihiilitervapiki on merkitty REACH-asetuksen liitteen XIV mukaiseksi luvanvaraiseksi aineeksi, jota saa käyttää vain, jos Euroopan komissio on myöntänyt aineen käytölle luvan. Luvanvaraisten aineiden lupamenettelyn tavoitteena on taata, että erityistä huolta aiheuttavien aineiden käytöstä aiheutuvat riskit ovat hallinnassa ja edistää näiden aineiden korvaamista turvallisemmilla aineilla tai menetelmillä. Kivihiilitervapiki on päätynyt lupalistalle, koska se voi aiheuttaa syöpää, vaurioittaa perimää tai olla lisääntymismyrkyllinen (CMR-aineet). Lisäksi se on hitaasti hajoava, biokertyvä ja myrkyllinen (PBT-aine). Kivihiilitervapiki on kuitenkin yleisesti käytössä teollisuudessa ja anodimateriaalien valmistuksessa. Kivihiilitervapien käytölle tullaan hakemaan REACH-asetuksen mukainen lupa ennen toiminnan käynnistymistä.

Taulukko 3-2. Raaka- ja apuaineiden vuosikulutukset ja varastokapasiteetit

RAAKA-AINE/ APU-AINE	CAS No	VUOSIKULUTUS TONNIA		VARASTO-KAPAS. TONNIA		ALKUPERÄ	VARASTOINTITAPA
		VE1a	VE1b	VE1a	VE1b		
Luonnongrafiitti	7782-42-5	20 500	102 500	2 000	10 000	Grafiittikaivokset	Jumbosäkit ja siilo
Neulakoksi	94113-91-4	13 100	65 000			Öljynjalostusteollisuus	
Vihreä koksi	64743-05-1	14 200	71 000				
Kivihiilitervapiki	65996-93-2	3 400	17 000	600	3 000		Säiliö
Kalsinoitu öljykoksi	64743-05-1	22 000	110 000	3 600	18 000		Jumbosäkit ja siilo
Hiilimusta	1333-86-4	650	3 250	120	600		Jumbosäkit ja siilo
Hiekka		1 500	7 500	250	1 250		Allas (tiili/betoni) tai siilo

Copyright © AFRY Finland Oy

CaO/ NaOH	1305-78-8/ 1310-73-2	1 650	8 250	300	1 500		Säkit
Pesuriöljy	90640-84-9	240	1 200	40	200		Säiliö
Upokkaat		3000	15 000	500	2 500		Varasto

Taulukossa on esitetty pääraaka-aineiden osalta luvut vuosikulutukselle tilanteessa, jossa koko tuotanto valmistettaisiin kyseistä pääraaka-ainetta käyttäen. Esimerkiksi 10 000 tonnin anodivalmistukseen tarvitaan 20 500 tonnia luonnongrafiittia. Tässä tapauksessa neulakoksin ja vihreän koksin kulutus olisi 0. Jos tuotanto jakautuisi tasan kolmen pääraaka-aineen kanssa, kaikkien kolmen pääraaka-aineen vuosikulutus olisi 1/3 taulukossa esitetyistä luvuista.

3.3.2 Jauhatus ja muokkaus

Vihreä koksi, neulakoksirakeet tai luonnongrafiittihiutaleet varastoidaan välisiiloihin ja syötetään jauhatus- ja muokkausprosessiin.

3.3.2.1 Jauhatus

Raaka-ainehiutaleet ovat kooltaan 5–10 mm, ja ne syötetään iskutyyppiseen jauhatukseen, jossa niiden kokoa pienennetään 10–20 mikroniin. Jauhatuksen jälkeen hiukkaset käsitellään kaksivaiheisen seulan läpi, jossa päätuote ja syntyvä hienoaines erotetaan toisistaan. Syöttö ja kuljetus tapahtuvat pneumaattisesti, ja ennen pneumaattisen ilman poistamista on pussisuodatin, joten myös pussisuodattimessa on jonkin verran hienoainesta. Näin saadaan kaksi tuotetta, 10–20 mikronin jauhe ja seulonnan/pussisuodattimen hienoaines.

3.3.2.2 Pallottaminen (sferoidisaatio)

Jauhetut grafiittihiukkaset eivät ole muodoltaan samanlaisia. Jauhatuksessa saatu grafiittijauhe muokataan pallomaisten hiukkasten aikaansaamiseksi. Hiukkasten ideaalimuodossa niiden pituuden ja halkaisijan suhde on lähes 1. Tässä vaiheessa saadaan päätuotteen - pallotetun jauheen - lisäksi myös hienojakoista seulonnan/pussisuodattimen jauhetta.

3.3.3 Agglomerointi ja pinnoitus (päällystys)

Agglomerointi on prosessi, jossa jauhatuksessa ja pallotuksessa syntyneestä hienoaineesta valmistetaan agglomeroituneita sekundäärisiä hiukkasia lisäämällä agglomerointiainetta tai sideainetta. Samoin kuin päällystäminen, agglomerointiprosessi / sekundäärihiukkaset parantavat tuotteen ominaisuuksia.

Jos kyseessä on vihreä koksi tai neulakoksi, hienoainesta ei voida käyttää ilman agglomerointia anodimateriaalisovelluksiin. Päätuote - pallomainen jauhe - voidaan tuotteen vaatimusten mukaisesti käsitellä suoraan haihtuvien aineiden poistamiseksi (kalsinointi) tai se voidaan agglomeroida, kalsinoida ja toimittaa sen jälkeen grafitoitavaksi.

Jos raaka-aineena käytetään luonnongrafiittia, päätuote - pallomainen luonnongrafiittijauhe pinnoitetaan, eikä hienoainesmateriaaleja käsitellä enempää, vaan ne myydään sivutuotteena. Pinnoittaminen on prosessi, jossa päätuote - pallomainen jauhe päällystetään kivihiilitervapohjaisella piellä, joka parantaa lopputuotteen ominaisuuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

3.3.4 Kalsinointi

Agglomeroinnin ja pinnoituksen jälkeen materiaalissa on haihtuvia aineita. Haihtuvia aineita on kahta tyyppiä: raaka-aineen sisältämiä haihtuvia aineita ja kivihiilitervapiestä peräisin olevia öljymäisiä aineita. Haihtuvien aineiden osuus on 5–10 painoprosenttia.

Haihtuvien aineiden poistamiseksi materiaalista, se käsitellään muhveliuunissa 900 °C asteen lämpötilassa, jolloin haihtuvien aineiden määrä vähenee alle 1 prosenttiin.

Päälaitteena on sähkökäyttöinen muhveliuuni. Uunissa on lämmitys- ja jäähdytysosat, jossa lämmitysosan lämpötila nousee asteittain 900 °C asteeseen. Uunit toimivat typpiatmosfäärissä, jossa typpikaasu estää happea joutumasta kosketuksiin raaka-aineiden kanssa.

Täytetty alumiinioksidi/keraaminen upokas, jossa on agglomeroitunutta materiaalia, tulee uunin lämmitysosaan, missä korkeassa lämpötilassa haihtuvat aineet ja pikiöljy höyrystyvät. Poistokaasun lauhdutus tapahtuu vesijäähdytteisellä lauhduttimella. Uunista ulos tuleva savukaasu poistuu kaasujen käsittelyn kautta savupiippuun ja edelleen ilmakehään.

3.3.5 Grafitointi

Tässä prosessissa kalsinoidun materiaalin lämpökäsittely tehdään 3000°C asteen lämpötilassa Acheson-uunissa (grafitointiuuni).

Uuni koostuu uunin rungosta ja runkoa suojaavasta tulenkestävästä vuorausmateriaalista, jossa on grafiittielektrodit, virtalähdejärjestelmän tasasuuntaajasta sekä nämä kaksi osaa yhdistävästä lyhyestä alumiini- ja kupariverkosta. Uunin pohjalle levitetään hiekkaa, hiilimustaa ja uunin pohjalle sekä pinnalle kalsinoitua öljykoksia estämään lämmön karkaaminen uunista. Upokkaiden välissä käytetään suuremman hiukkaskoon kalsinoitua öljykoksia edistämään sähkönjohtavuutta.

Grafiittielektrodit on sijoitettu uunin pään kahteen ylempään päätyseinään, jotka liittyvät virtalähteeseen muodostaen jännitteisen silmukan. Kun virtapiiri on kytketty, grafitoitavan materiaalin resistiivisten ominaisuuksien vuoksi syntyy erittäin korkea lämpötila, jopa 3000 °C astetta. Näin korkeassa lämpötilassa vihreä koksi ja neulakoksi muuttuvat grafiitiksi ja luonnongrafiitti puhdistuu.

Lämmitysprosessin aikana uuni on peitetty tiiviillä hupulla, ja syntyvä savukaasu johdetaan rikinpoisto-/pesuriyksikköön ja edelleen RTO-laitoksen tai aktiivihiilisuodatuksen kautta piippuun.

3.3.6 Uudelleenpinnoitus ja korkean lämpötilan kalsinointi

Uudelleenpinnoitus ja korkean lämpötilan kalsinointi tehdään 1200 °C asteessa. Prosessi on sama kuin agglomerointi- ja pinnoitusosiossa.

3.3.7 Viimeistely ja pakkaaminen

Viimeistely on yksinkertainen mekaaninen prosessi, jossa on seuraavat vaiheet:

a) Sekoitus: Koska prosessi tapahtuu erissä, tarvitaan sekoitusta, jotta tuotteesta saadaan tasalaatuista. Sekoitus toteutetaan jauhesekoittimella.

b) Dispersio - Sekoitusprosessin aikana syntyneiden kokkareiden hajottaminen. Grafitoitu koksi dispergoidaan seulontajärjestelmän avulla, jossa rejektinä muodostuneet karkeat hiukkaset syötetään dispersiomyllyyn hajotukseen.

c) Magneettinen erottelu – epäpuhtautena esiintyvien rautahiukkasten poistamiseksi. Erottelu tapahtuu sähkömagneettisesti kahdessa vaiheessa, jossa kaikki rautahiukkaset poistetaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

d) Pakkaaminen - Valmis tuote pakataan Jumbo-säkkeihin tai pienempiin pakkauksiin tai tynnyriin, jossa on HDPE-vuori.

3.4 Tuotanto

Päätuotetta anodimateriaalia syntyy vaihtoehdossa VE1a 10 000 tonnia vuodessa ja VE 1b 50 000 tonnia vuodessa. Koksihiutaleita ja luonnongrafiittihiutaleita syntyy sivutuotteena vaihtoehdossa VE1a 9 500 tonnia vuodessa ja vaihtoehdossa VE1b 47 400 tonnia vuodessa. Pikiöljyä syntyy vaihtoehdossa VE1a 1 800 tonnia ja vaihtoehdossa VE1b 9 000 tonnia vuodessa. Laitoksen vuosittainen toiminta-aika on noin 7 920 tuntia vuodessa. Laitoksen tekniset tiedot on luetteloitu taulukossa (Taulukko 3-3).

3.5 Energian tarve ja jäähdytys

Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 200 GWh (VE1a) / 1000 GWh (VE1b) vuodessa. Kaikki uunit toimivat sähköllä. Laitokselle on tarkoitus hankkia hiilineutraalisti tuotettua sähköä pitkäaikaisin sopimuksin. Laajametsän alueelle rakennetaan aluksi 110 kV:n kaksoisjohto ja Laajametsän sähköasema, jonne ensimmäisenä tulevat toimijat voivat liittyä ja saavat käyttöön tarvitsemansa sähkötehon. Myöhemmin sähkönsiirtoa laajennetaan sitä mukaa kun alue laajenee. Alueelle on nyt jo varattu tilaa ja reitit tulevan kokonaisalueen sähkönsiirrolle. Laitokselle toimitettava sähkö otetaan vaihtoehdossa VE1a 30 MW:n ja VE1b 150 MW:n liittymällä Laajametsän alueelle tulevasta korkeajännitekaapelista.

Varavoimakoneisiin (VE1a 1 kpl/ VE1b 2 kpl) tarvitaan päivässä noin 7,3 m^3 dieseliä, mutta varavoimaa ei ennakoida tarvittavan kuin arviolta muutaman kerran vuodessa. Diesel varastoidaan säiliöissä.

GigaVaasan -alueelle on suunniteltu keskitettyä aluejäähdytystä, joka toteutettaisiin merivesijäähdytyksenä. Aluejäähdytyksessä jäähdytysvettä toimitetaan Laajametsän alueen tehtaiden prosesseihin, joista voidaan tarvittaessa ottaa talteen lämpöä. Veden toimituksesta ja tarvittavien vedenottolupien hakemisesta vastaa kolmas osapuoli. Aluejäähdytysjärjestelmän on tarkoitus korvata alueelle rakennettavien teollisuuslaitosten omat jäähdytysjärjestelmät. Järjestelmään tulee jäähdytysveden jakeluverkko GigaVaasan -alueelle sekä mahdollisuus asentaa lämpöpumput tuottamaan kaukolämpöä.

Keskitettyyn aluejäähdytykseen liittymisestä on käyty alustavat neuvottelut aluejäähdytystä suunnittelevan tahon kanssa ja hankkeen toteutuminen on hyvin todennäköistä. Anodimateriaalitehtaan suunnittelua viedään eteenpäin keskitettyyn aluejäähdytykseen perustuen. Keskitetyn aluejäähdytyksen järjestämistä tukee mm. se, että laitoskohtaisissa jäähdytysjärjestelmissä raakaveden riittävyys Laajametsän alueella voisi osoittautua haastavaksi. Lisäksi ilmajäähdytyksestä aiheutuvasta vesihöyrystä voisi aiheutua talviaikaan haittoja lentoliikenteelle. Näin ollen jäähdytystorneilla toteutettavasta jäähdytyksestä on toistaiseksi luovuttu eikä jäähdytyksen aiheuttamia ympäristövaikutuksia huomioida YVA-selostuksessa.

Taulukko 3-3. Laitoksen tekniset tiedot vaihtoehdoilla VE1a ja VE1b.

TUOTANTOARVOT	YKSIKKÖ	SUURE VE1a	SUURE VE1b
Sähkönkulutus	GWh/vuosi	200	1000
Sähkön liittymä	$MW_{sähkö}$	30	150
Diesel (varavoima)	l/tunti	188	375

Copyright © AFRY Finland Oy

Anodimateriaalin tuotanto (päätuote)	tonnia/vuosi	10 000	50 000
Koksihiutaleet, luonnongrafiittihiutaleet tuotanto (sivutuote)	tonnia/vuosi	9 500	47 400
Pikiöljyn tuotanto (sivutuote)	tonnia/vuosi	1 800	9 000
Hävikki (luonnongrafiitti, neulakoks ja vihreä koksi yht.)	tonnia/vuosi	1 500	7 600

3.6 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusmääräykset ja vaatimukset. Varastointimäärä suunnitellaan vastaamaan käyttötarvetta. Arvioidut kemikaalien vuosikulutusmäärät ja varastokapasiteetit on esitetty taulukossa (Taulukko 3-4). Hiilimusta ja kalkki ovat kiinteässä muodossa ja ne varastoidaan siiloissa, jumbosäkeissä tai 50 kilon säkeissä. Nestemäinen pesuriöljy varastoidaan säiliössä, jossa on riittävä suoja-allastus. Laitoksen piha-alue tulee olemaan pääosin asfaltoitu.

Osa raaka- ja apuaineista luokitellaan myös kemikaaleiksi. Näiden tiedot ja CAS-numerot käyvät ilmi raaka-ainetaulukosta (Taulukko 3-2) ja ne tullaan listaamaan lupavaiheessa yhtenäiseen kemikaaliluetteloon.

Lisäksi jätevedenpuhdistuksessa mahdollisesti käytetään kemikaaleja mm. pH:n säätämisessä sekä ilmapäästöjen typenoksidien poistossa (ammoniakki). Näiden kemikaalien tarpeellisuus sekä niiden laatu ja määrä selviävät laitoksen jatkosuunnittelussa ja otetaan huomioon ympäristölupavaiheessa. Samoin mahdolliset muut vähäisemmät käyttökemikaalit ja niiden määrät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Uunit toimivat typpiatmosfäärissä, minkä vuoksi laitoksen toiminnassa tarvitaan typpikaasua. Tarvittava typpikaasu tuotetaan prosesseihin alueelle sijoitettavassa typpilaitoksessa, josta se jaellaan eri prosessivaiheisiin putkilinjoja pitkin. Typpilaitoksen vuoksi alueella ei tarvitse varastoida merkittäviä määriä typpeä.

Taulukko 3-4. Tuotannossa käytettävät kemikaalit.

		VUOSIKULUTUS m^3		VARASTOKAPASITEETTI m^3	
KEMIKAALI	**CAS NO**	**VE1a**	**VE1b**	**VE1a**	**VE1b**
Hiilimusta	1333-86-4	650	3 250	120	600
CaO/NaOH	1305-78-8 / 1310-73-2	1650	8 250	300	1 500
Pesuriöljy (Wash oil for scrubbing)	90640-84-9	240	1 200	40	200

Copyright © AFRY Finland Oy

Pesuriöljy (kreosoottiöljy, asenafteenifraktio) on merkitty REACH-asetuksen (EY) 1907/2006 liitteen XVII rajoitettujen aineiden listalla. Pesuriöljy on syöpävaarallinen eikä sitä saa käyttää puun käsittelyyn tarkoitettuina aineina tai tarkoitetuissa valmisteissa. Myös tällä tavalla käsitellyn puun saattaminen markkinoille on kiellettyä. Pesuriöljyn käyttö on kuitenkin sallittua suunnitellussa käyttötarkoituksessa, kunhan se on rekisteröity REACH-säädösten mukaisesti.

3.7 Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet

3.7.1 Jätteet

Laitoksen toiminnassa muodostuu mm. jätevesien käsittelyn lietteitä, keraamisen ja hiekkasuodatuksen jätteitä, poistokaasujen rikinpoiston jätteitä, pakkausjätteitä, kiinteitä öljyisiä jätteitä ja jäteöljyjä, vaurioituneita tulenkestävän materiaalin jätteitä, teollisuushiekkaa ja pesuriöljyä (Taulukko 3-5). Jätteet toimitetaan asianmukaiselle vastaanottajalle, jolla on ympäristölupa kunkin jätteen vastaanottoon ja/tai käsittelyyn.

Jätteiden syntymistä pyritään välttämään käyttämällä raaka-aineet ja apuaineet mahdollisimman tehokkaasti. Toiminnassa pyritään mahdollisuuksien mukaan jätelain (646/2011) 8 §:n mukaisen etusijajärjestyksen noudattamiseen. Jätteen ja sivutuotteen määrittely vaikuttavat kiertotalouden toteutumiseen ja vaikuttavat myös jätelain hierarkian toteutumiseen. Jätelain 8 §:ssä mainitun etusijajärjestyksen mukaisesti ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmisteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.

Toiminnassa syntyvien jätteiden jäteluokitus tarkistetaan laboratoriotulosten perusteella ennen toiminnan aloittamista. Jäteluokittelu vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi tehdään komission asetuksen (EU) N:o 1357/2014 ja neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 mukaisesti CLP-asetukseen perustuen laboratoriotulosten pohjalta. Jätteiden kaatopaikkakelpoisuus testataan VNA 331/2013 mukaisesti. Jätteet toimitetaan tutkimustulosten perusteella tehtyjen jäteluokitusten ja kaatopaikkakelpoisuusarvioiden mukaisiin käsittelylaitoksiin, hyödyntämispaikkoihin tai loppusijoitusalueille. Taulukossa (Taulukko 3-5) ilmoitetut alustavat jätteiden EWC-koodit voivat vielä muuttua jäteluokittelun seurauksena lupavaiheessa.

Taulukko 3-5. Toiminnassa muodostuvat jätteet (alustava arvio) ja niiden varastointi. Jätenimike (VNA 978/2021 liite 3) on alustava arvio. Lopulliset jätenimikkeet ja jätteiden luokitukset määräytyvät pilot-testilaitoksen jätteiden testauksen valmistuttua. Jos jätenimikkeen perässä on asteriski (*), on jäte vaarallista jätettä.

JÄTETYYPPI	KUVAUS	ALUSTAVA ARVIO EWC-KOODISTA	VE1a t/v	VE1b t/v	SYNTYPAIKKA
Jäteöljy	Öljynerotuksessa syntyvät öljyt ja konsentraatit	19 02 07*	<1	1	Prosessi
Jäteöljy	Synteettiset moottori-, vaihteisto- ja voiteluöljyt	13 02 06*	<1	2	Prosessi/voitelu

Copyright © AFRY Finland Oy

Öljyinen liete	Liete, joka sis. öljyä, mutaa, hiilihiukkasia/rasvaa	13 05 01–08*	<1	1	Prosessilaitteiston huolto
Jätevesien käsittelyn liete	Liete sis. orgaanista ainesta, epäorgaanisia suoloja kuten kalsiumia, magnesiumia, kaliumia, natriumia, bikarbonaattia, kloridia ja sulfaattia sekä metallijäämiä	19 02 05*	280	1250	Jäteveden käsittely
Kiinteä öljyinen jäte	Öljyisiä puuvilla- ja nahka- ym. hanskoja, ym. öljyisiä materiaaleja	15 02 02*	<1	<1	Prosessi/huolto
Pakkausjäte	Säiliöitä, jumbopakkauksia jne.	15 01 10*	1	2	Raaka-aine pakkaukset (sis. vaaralliset aineet)
Rikinpoiston kiinteä jäte	Kaasunpuhdistuksen kiinteä jäte, sis. laskeutunutta koksihiukkasta/pölyä ja kipsiä, myös metallijäämiä.	10 08 17*	25	110	Rikinpoistoprosessista
Vaurioitunut tulenkestävä materiaali	Tulenkestävä materiaali	16 11 05*	<1	1	Uunin tulenkestävä materiaali
Keraamisen ja hiekkasuodatuksen jäte	Kiinteä jäte	19 08 13*	<1	<1	Jäteveden käsittely
Hiekka	Hiekkajäte, jossa on hiilimusta- ja koksijäämiä	10 08 12* 10 08 13	1 500	7 500	Prosessi/Achesonuuni
Kipsi	Kipsikakku sisältää öljy- ja koksipölyjäämiä	10 01 05	3 100	16 000	Rikinpoistojärjestelmä
Pesuriöljy	Kaasupesurista	13 08 99*	240	1 200	

Acheson-uunin pohjalla lämmöneristeenä käytettävä hiekka vaihdetaan kuuden kuukauden välein, jolloin muodostuu hiekkajätettä. Tämä hiekka on verrattavissa valimohiekkaan ja voidaan alustavan arvion perusteella hyödyntää maarakentamisessa Valtioneuvoston asetuksen 843/2017 (eräiden jätteiden hyödyntäminen maarakentamisessa) mukaisesti. Jätevesien käsittelyssä syntyvä liete ja poistokaasujen rikinpoistossa

Copyright © AFRY Finland Oy

syntyvä kiinteä jäte arvioidaan alustavasti vaaralliseksi jätteeksi ja ne toimitetaan käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi vaarallisen jätteen kaatopaikalle. Vaihtoehtoisesti jätevesien käsittelyssä syntyvä liete voidaan toimittaa mädätettäväksi tai kompostoitavaksi jos se on analyysitulosten perusteella tarkoitukseen soveltuvaa. Poistokaasujen rikinpoistojärjestelmässä syntyvä kipsijäte toimitetaan sementti- tai paperiteollisuuden raaka-aineeksi. Näiden jätteiden tarkempi laatu ja luokittelu sekä hyödyntämis-/loppusijoituskohde selviää näytteistä tehtyjen analyysitulosten perusteella. Hankkeesta vastaavalla on käynnistymässä Intiaan pilot-mittakaavan testilaitos, josta on mahdollista saada näytteet vastaavista jätejakeista ja siten varmistaa jätteiden laatu.

Laitoksen toiminnassa syntyy lisäksi tyypillisiä yhdyskuntajätteitä kuten sekajätettä, biojätettä, pakkausjätteitä (pahvi, muovi, metalli, lasi), sähkö- ja elektroniikkajätettä, akkuja ja paristoja sekä pieniä määriä toimistopaperia. Lisäksi toiminnassa syntyy koneiden ja laitteiden huoltoon liittyviä vaaralliseksi luokiteltuja jäteitä, kuten öljyisiä jätteitä ja jäteöljyjä sekä satunaisesti rakennus- ja purkujätettä. Suurin osa yhdyskuntajätteistä hyödynnetään uudelleen joko materiaalina tai energiana.

Jätteiden varastoinnille on osoitettu laitosalueelta oma paikkansa. Jätteet kerätään asiankuuluviin, näille jakeille suunniteltuihin astioihin siten, että erikseen lajitellut jätteet eivät sekoitu. Vaaralliset jätteet kerätään, pakataan ja merkitään ominaisuuksiensa mukaan sekä varastoidaan tiiviillä alustalla ja kukin omalla varastointipaikallaan siten, että haitallisesti keskenään reagoivat jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa ja reagointimahdollisuus estetään myös mahdollisen onnettomuuden varalta.

Jätteet toimitetaan säännöllisesti Ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelypaikkaan, jonka lupa mahdollistaa mainittujen jätteiden vastaanoton. Jätteiden varastoinnista ja eteenpäin toimituksesta pidetään kirjaa. Jätteiden kuljetus tilataan jätteenkuljetusluvan ja tarvittavat VAK/ADR ajoluvat omaavalta yritykseltä. Vaarallisten jätteiden kuljetuksesta laaditaan siirtoasiakirja.

3.7.2 Sivutuotteet

Prosessin sivutuotteena muodostuu luonnongrafiittihiutaleita, koksihiutaleita sekä pikiöljyä. Luonnongrafiittihiutaleet ja koksihiutaleet koostuvat prosessin eri vaiheista syntyvistä eri hiukkaskoon materiaaleista. Näihin määriin sisältyy myös pussisuodattimiin kertyvä pöly. Suurin osa toiminnassa syntyvistä materiaaleista on hyödynnettävää. Grafiitti- ja koksihiutaleet myydään terästeollisuuteen ja valimoille hiilen nostattajaksi. Niitä voidaan käyttää myös lyijykynien tai voiteluaineen valmistuksessa. Prosessissa muodostuva pikiöljy on hiilimustan tuotannossa käytetty raaka-aine. Esimerkiksi upokkaita ja kalsinoitua grafitoitunutta koksia käytetään terästeollisuudessa hiilen nostattajana, pikiöljyä hiilimustan valmistuksessa ja syntynyttä hiilimustaa mekaanisessa kumiteollisuudessa. Materiaalien sivutuotestatusta haetaan ympäristölupavaiheessa.

Kalsinoitu grafitoitunut öljykoksi ja hiilimusta syntyvät Acheson-uunin apuaineena. Kalsinoitua öljykoksia voidaan kierrättää uunin eristysmateriaalina kolme kertaa ja upokkaiden välissä oleva öljykoksi vaihdetaan jokaisen uunin panostuksen jälkeen. Uunin pohjalla eristeaineena käytettävä hiilimusta vaihdetaan noin 6 kuukauden välein. Kyseisten ns. jäännöstuotteiden status (jäte/sivutuote) on YVA-selostusvaiheessa vielä selvityksessä. Pilot-mittakaavan laitoksesta tullaan myöhemmin saamaan ympäristölupavaihetta varten tarkempaa tietoa jäännöstuotteiden koostumuksista.

Tuotantoprosessissa syntyvät ns. jäännöstuotteet, jotka syntyvät prosessin päätuotteen ohella, voidaan määritellä sivutuotteeksi. Sivutuote ei ole jätelaissa tarkoitettua jätettä, eikä siihen siten sovelleta jätelain tai sen nojalla annettuja säännöksiä.

Sivutuotekriteerit on asetettu jätelain (646/2011) 5 a §:ssä ja ne ovat seuraavat:

Copyright © AFRY Finland Oy

Aine tai esine ei ole jäte, vaan sivutuote, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen, ja:

1) aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus;

2) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti;

3) aine tai esine syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana; sekä

4) aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Kaikkien edellä esitettyjen kriteerien tulee toteutua. Lisäksi tulee huomioida, että ellei erityisiä teknisiä vaatimuksia ole kyseiselle materiaalille asetettu, sen käyttö voi kuitenkin olla sallittua, ellei sitä nimenomaisesti ole kielletty. Suunnitellun käyttötarkoituksen tulee olla laillinen, ts. sen käyttötarkoitus ei saa olla kiellettyä EU:n tai kansallisen lainsäädännön nojalla. Merkitystä on annettava myös sille, että sivutuote yleensä korvaa neitseellistä materiaalia ja on siten kokonaistaloudellisesti ympäristön kannalta hyödyllinen luokittelumenettely. Kun sivutuotestatus saadaan, jätelainsäädännön velvoitteet poistuvat, mutta kemikaalilainsäädännöstä tulee velvoittava. Tämä tarkoittaa, että sivutuotteiden osalta on mahdollista, että niitä tulee koskemaan REACH-rekisteröintivelvollisuus.

Ennen sivutuotestatuksen saamista ovat taulukon (Taulukko 3-6) mukaiset sivutuotteeksi ehdotetut materiaalit kuitenkin jätteitä ja ne käsitellään jätteinä.

Sivutuotteet varastoidaan niille varatulla alueella vastaavalla tavalla kuin raaka-aineet. Luonnongrafiitti-, vihreä koksi- ja neulakoksihiutaleet sekä hiilimusta ja kalsinoitu grafitoitunut öljykoksi varastoidaan siiloissa tai jumbosäkeissä. Pikiöljy asianmukaisessa säiliössä, jossa on riittävä suoja-allas vuotojen leviämisen estämiseksi. Sivutuotteet toimitetaan säännöllisesti hyödynnettäväksi ja siten ehkäistään ylisuurien varastojen kertymistä.

Taulukko 3-6. Arvio toiminnassa syntyvistä sivutuotteista

SIVUTUOTE	VE1a t/v	VE1b t/v	JATKOKÄYTTÖ
Luonnongrafiittihiutale **Vihreäkoksihiutale** **Neulakoksihiutale**	9 500	47 400	Terästeollisuudessa ja valimoilla hiilen nostajana. Lyijykynien ja voiteluaineiden valmistuksessa
Pikiöljy	1 800	9 000	Hiilimustan valmistukseen
Hiilimusta	650	3 000	Käytetään kuljetinhihnoissa, mekaanisessa kumiteollisuudessa
Käytetyt upokkaat (grafitoitunutta öljykoksia)	3 000	15 000	Terästeollisuudelle ja valimoille hiilen nostajaksi murskattuna

Copyright © AFRY Finland Oy

Kalsinoitu, grafitoitunut öljykoksi	21 000	105 000	Terästeollisuudelle ja valimoille hiilen nostajaksi

Luonnongrafiitti-, vihreäkoksi- sekä neulakoksihiutaleita muodostuu samassa suhteessa kuin niitä käytetään lähtöaineina.

3.8 Veden tarve ja hankinta

Laitoksen tuotannossa tarvitaan vettä vuositasolla vaihtoehdossa VE1a noin 188 000 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b noin 527 000 m^3. Vettä käytetään eniten rikinpoistoyksikössä, jonka yhteydessä valmistetaan kalkkilietettä, joka sumutetaan kaasupesuriin. Vedenkäyttökohteet ja vuosikulutukset on esitetty taulukossa (Taulukko 3-7). Mahdolliset lattianpesuvedet sisältyvät talousvesimäärään. Lattioille kertyvä pöly siivotaan pääasiassa imuroimalla, minkä vuoksi lattianpesuvesien määrä on vähäisempää kuin ohjelmavaiheessa on esitetty.

Laitoksen vedenkäyttö on tasaista ympäri vuoden (n. 7 920 h/vuosi) ja tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä. Mahdollisissa tulipalotilanteissa käytettävän sammutusveden tarve on alustavan arvion mukaan noin 15 000 m^3. Sammutusvettä voidaan ottaa Vaasan Veden verkostosta, jäähdytysvesiverkostosta tai laitoksen omista säiliöistä. Sammutusveden määrä ja saatavuus suunnitellaan tarkemmin ympäristölupavaiheessa.

Taulukko 3-7. Teollisuusveden käyttökohteet ja vuosikulutukset (m^3/v) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

KOHDE	RAAKAVESI m^3/v	
	VE1a	VE 1b
Pesurin vesi	175 230	490 700
Kattilavesi	4 620	13 200
Talousvesi	8 250	23 100
YHTEENSÄ	**188 100**	**527 000**

Laitoksella käytettävä vesi hankitaan Vaasan Veden vesijohtoverkosta. Vaasan Vedellä on Pilvilammen vesilaitoksen prosesseja tehostamalla sekä verkostoa laajentamalla mahdollisuus toimittaa Laajametsän alueelle talousvettä jatkossa 4 000 m^3 vuorokaudessa, mikä kattaa laitoksen vedentarpeen.

Laajametsän alueelle on suunnitteilla alueellinen jäähdytysveden järjestelmä, jossa jäähdytysvetenä toimiva merivesi kierrätetään alueen toimijoiden prosesseissa ja hukkalämpö otetaan talteen. Jäähdytysjärjestelmän hallinnoija vastaa tällöin veden toimituksesta ja tarvittavista vedenottoluvista eikä jäähdytykseen tarvittaisi verkostovettä.

3.9 Jäte- ja hulevedet

3.9.1 Jätevedet

Teollisuusjätevettä syntyy kattilan poistovesistä, prosessiveden pehmennyksen regeneroinnissa sekä pesurin toiminnassa. Pääosa pesureissa käytetystä vedestä haihtuu

Copyright © AFRY Finland Oy

vesihöyrynä ilmaan. Syntyvien teollisuusjätevesien määrä on esitetty taulukossa (Taulukko 3-8). Vaihtoehdossa VE1a syntyy lisäksi talousjätevettä 21 m^3 päivässä ja vaihtoehdossa VE1b 60 m^3 päivässä. Talousjätevesi johdetaan ilman erilliskäsittelyä Vaasan Veden viemäriverkkoon ja edelleen kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Esikäsitelty teollisuusjätevesi johdetaan myös kunnalliseen jätevesiverkostoon ja edelleen jätevedenpuhdistamolle. Laitokselta ei johdeta jätevesiä vesistöön.

Laitoksella käsiteltävää teollisuusjätevettä syntyy yhteensä vaihtoehdossa VE1a vuositasolla noin 35 640 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b noin 99 660 m^3. Vaasan Vesi tulee toteuttamaan Laajametsän alueelle uuden paineviemäriyhteyden, minkä seurauksena Laajametsän alueen viemäriverkoston kapasiteetti kasvaa 4 000 m^3:iin vuorokaudessa ja alueen kaikkien toimijoiden jätevedet voidaan toimittaa jätevedenpuhdistamolle käsiteltäviksi.

Taulukko 3-8. Toiminnassa muodostuvan teollisuusjäteveden määrä (m^3/v) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

KOHDE	TEOLLISUUSJÄTEVESI m^3/v	
	VE1a	VE 1b
Kattilan poistovedet	1 320	3 300
Veden pehmennyksessä syntyvät jätevedet	330	1 320
Pesurin jätevedet	33 990	95 040
YHTEENSÄ	**35 640**	**99 660**

Laitoksessa syntyvä teollisuusjätevesi esikäsitellään laitosalueella siten, että se voidaan johtaa kunnalliseen jätevesijärjestelmään. Esikäsittelyjärjestelmällä varmistetaan, että puhdistettu jätevesi täyttää Vaasan Veden sille asettamat vaatimukset. Jätevesien viemäriin johtamisesta solmitaan teollisuusjätevesisopimus. Laitoksen jätevesien esikäsittely sisältää vähintäänkin primäärikäsittelyn. Laitoksella varaudutaan lisäksi sekundäärikäsittelyyn, mikäli jätevesien haitta-ainepitoisuuksia ei saada primäärikäsittelyllä riittävän alhaisiksi. Alla on kuvattu prosessit, jotka voidaan tarvittaessa ottaa käyttöön laitoksella, mutta lähtökohtaisesti kaikki prosessivaiheet eivät ole tarpeellisia.

Primäärikäsittelyssä laitoksella muodostuneet jätevedet johdetaan ensin laskeutusaltaaseen sekä flotaatioaltaaseen, joissa pääosa kiintoaineesta sekä öljymäisistä aineista poistetaan. Tämän jälkeen jätevesi johdetaan biologiseen yksikköön, jossa on esi-ilmastusvaihe, anaerobinen vaihe sekä aerobinen vaihe. Jäteveden pH:ta säädetään emäs- tai happolisäyksellä sopivien olosuhteiden mahdollistamiseksi ja hydrolyysireaktion sekä denitrifikaatio-nitrifikaatioprosessien käynnistämiseksi. Tämän jälkeen jätevedet johdetaan vielä sedimentaatio-, koagulaatio- sekä flokkausprosesseihin, joista poistuva liete pumpataan lietteentiivistykseen ja puhdistettu jätevesi esikäsitellyn veden tankkiin.

Tarvittaessa käyttöön otettavassa sekundäärikäsittelyssä jätevedet johdetaan vastaavien sedimentaatio-, koagulaatio- sekä flokkausprosessien kautta hiekka- ja aktiivihiilisuodattimiin ja edelleen otsonointiin. Tämän jälkeen jätevedet johdetaan vielä tarvittaessa ultrasuodatuksen kautta käänteisosmoosilaitteistoon. Jätevedenpuhdistuksessa käytettävät prosessit, kemikaalit ja niiden määrät tarkentuvat lupavaiheessa.

Viemäriverkostoon johdettava puhdistettu jätevesi sisältää orgaanista ainetta sekä vähäisempiä määriä metalleja ja öljymäisiä aineita. Alustavan arvion mukainen toiminnassa muodostuva jätevesikuormitus on esitetty taulukossa (Taulukko 3-9). Jätevedet

Copyright © AFRY Finland Oy

päätyvät esikäsittelyn jälkeen Vaasan Veden Påttin jätevedenpuhdistamolle. Vaihtoehdossa VE1b anodimateriaalitehtaan jätevesien määrä on noin 2 % Vaasan Veden Påttin jätevedenpuhdistamon tulovirtaamasta ja BOD- ja COD-kuormitukset noin 1 % ja kiintoainekuormitus noin 2 % Vaasan Veden jätevedenpuhdistamon tulokuormituksesta.

Taulukko 3-9. Toiminnassa muodostuva ja viemäriverkkoon johdettava jätevesikuormitus.

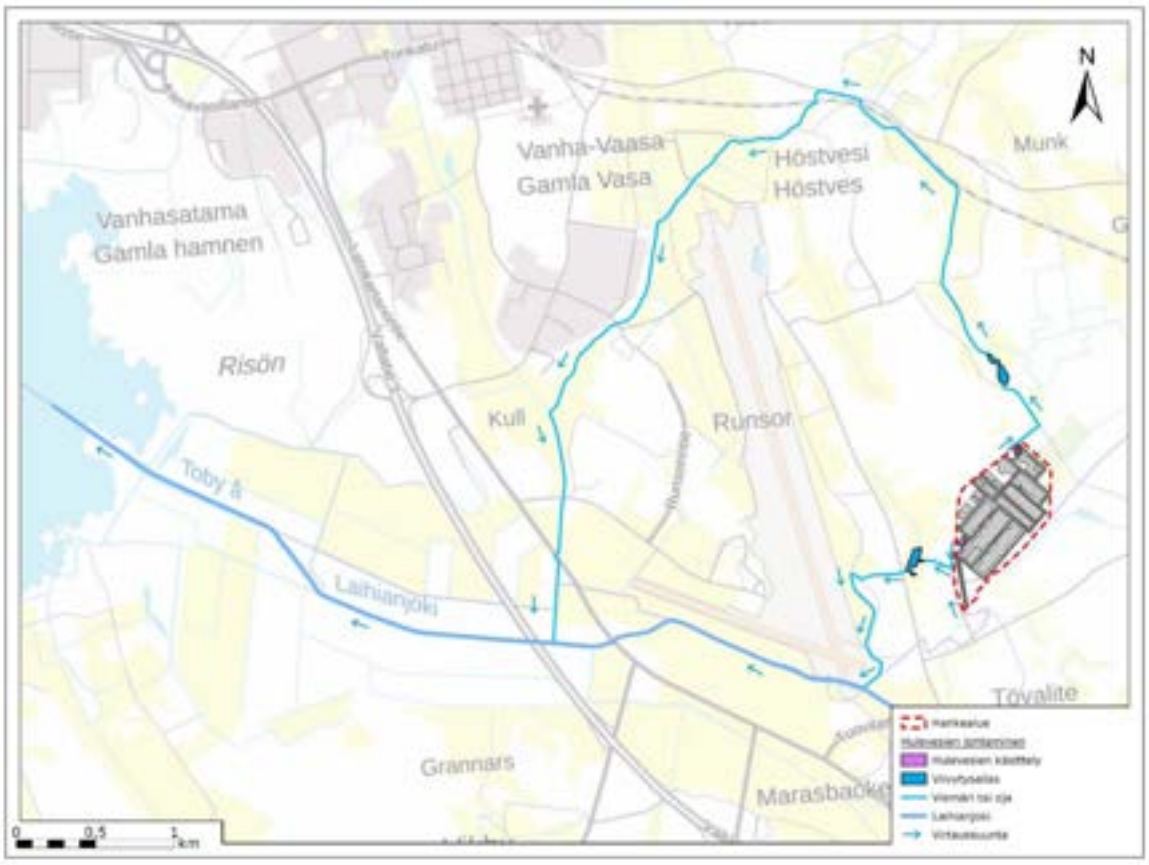
Haitta-ainekuormitus	VE1a kg/d	VE1b kg/d
BOD (biologinen hapenkulutus)	13,5	37,7
COD (kemiallinen hapenkulutus)	26	75,5
TDS (liukoinen kiintoaine)	43	120

3.9.2 Hulevedet

Laajametsän osayleiskaavan kaavoituksen yhteydessä on tehty hulevesisuunnitelma, jonka mukaan tontti- ja korttelikohtaiset hulevesien hallintatoimenpiteet tulee mitoittaa siten, että niillä saadaan hulevesivirtaamat tasattua nykytilanteen tasolle. Suunnitelman mukaan katoilta tulevat puhtaat hulevedet voidaan kerätä erikseen muista maanpinnan tason hulevesistä. Toiminnan luonteen vuoksi kattovedetkin voivat olla pölylaskeuman vuoksi likaantuneita ja myös ne tullaan käsittelemään laadun hallitsemiseksi. Kaikki alueen hulevedet tullaan käsittelemään vähintään öljyn- ja hiekanerottimin (I-luokka) ja tarpeen mukaan myös muilla menetelmillä, mikäli jatkosuunnitellussa osoittautuu, että hulevesissä on muutakin kuormitusta. *(FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018)*

Alueella muodostuvat hulevedet kerätään hulevesijärjestelmillä rakennusten kattopinnoilta sekä liikennöidyiltä piha- ja kenttäalueilta. Kaikki tontilta pois johdettavat hulevedet sekä salaojavedet viivytetään tontille rakennettavassa hulevesijärjestelmässä ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin ja edelleen alueellisten viivytys- ja tulvanhallinta-altaiden kautta Laihianjokeen, josta ne laskevat Vaasan Eteläiselle Kaupunginselälle. Alueelliset tulvanhallinta-altaat eivät kuulu varsinaisesti tähän hankkeeseen, vaan koko GigaVaasan teollisuusalueella muodostuvien hulevesien käsittelyyn. Kuvassa (Kuva 3-5) on esitetty hulevesien johtaminen hankealueelta Laihianjokeen ja edelleen Eteläiselle Kaupunginselälle.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 3-5. *Hulevesien johtaminen hankealueelta Eteläiselle Kaupunginselälle.*

Hankkeen tonttikohtaiset viivästysrakenteet toteutetaan suunnitelmien mukaisesti siten, että niiden tilavuus on vähintään 2 m^3/100 m^2 läpäisemätöntä pintaa kohti (viivytysvaatimus asemakaavassa). Laskennoissa on käytetty yleisiä valuntakertoimia, Vaasan alueen pitkän ajan sademäärän keskiarvoa sekä huomioitu ilmastonmuutoksen aiheuttama 20 % lisäys sademääriin.

Vaihtoehto VE1a: läpäisemättömän pinnan osuus yhteensä 188 800 m^2 ja nurmen/niityn osuus 17 400 m^3. Vuotuinen keskimääräinen valunta on 109 660 m^3 ja asemakaavan vaatimukseen perustuva viivytystilavuus 3 780 m^3.

Vaihtoehto VE1b: läpäisemättömän pinnan osuus yhteensä 256 600 m^2 ja nurmen/niityn osuus 111 400 m^3. Vuotuinen keskimääräinen valunta on 169 290 m^3 ja asemakaavan vaatimukseen perustuva viivytystilavuus 5 300 m^3.

Muodostuva valunta ohjataan viivytysrakenteeseen, josta se puretaan tasaisena virtaamana eteenpäin. Purkuvirtaama (l/s) määritetään vastaanottavan vesistön kapasiteetin mukaan. Viivytysrakenteet toteutetaan maanalaisilla viivytyskaivannoilla tai -säiliöillä tai suodatus-, viivytys- tai imeytyspainanteilla. Vaihtoehdossa VE1a hulevesien viivytysrakenteille sekä öljyn- ja hiekanerotuskaivoille varataan tilaa tontin pohjoisosasta läheltä hulevesiliittymää. Laajemmassa vaihtoehdossa VE1b otetaan tarvittaessa käyttöön toinen eteläinen hulevesien viivytys- ja käsittelyalue. Viivytys- ja käsittelyalueet on esitetty kuvassa (Kuva 3-6).

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 3-6. Hulevesien käsittelyalueet kiinteistöllä.

Onnettomuustilanteissa syntyvät sammutusjätevedet voivat sisältää terveydelle ja ympäristölle haitallisia yhdisteitä, kuten PAH-yhdisteitä. Niiden pääsy hulevesi- tai viemäriverkostoon estetään sulkuventtiileillä. Sammutusjätevesiä muodostuu noin puolet käytetystä sammutusvesimäärästä. Sammutusjätevedet pidätetään hulevesien viivytysrakenteisiin, josta ne voidaan tarvittaessa toimittaa muualle käsiteltäväksi. Hulevesien viivästyksen mitoitusvaatimus (2 m^3/100 m^2) on reilusti mitoitettu ja sen voidaan katsoa kattavan pääosin myös sammutusvesien talteenottotilavuuden. Sammutusjätevesien hallinta ja tarvittavan talteenottotilavuuden mitoitus suunnitellaan tarkemmin hulevesisuunnitelman ja ympäristöluvituksen yhteydessä. Suunnittelussa tullaan huomioimaan läheinen lentokenttä ja mahdollinen lintujen aiheuttama riski lentoliikenteelle siten, että vältetään vesien pitkäaikaista allastamista tai estetään lintujen pääsy altaisiin esim. verkoilla. Laitosalueen hulevesijärjestelmät varustetaan lisäksi näytteenottokaivoilla. Hankevastaava tulee laatimaan tonttikohtaisen hulevesisuunnitelman ohjeiden mukaisesti hankkeen ympäristöluvituksen yhteydessä.

3.10 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Valmistusprosesseissa tarvittavat raaka-aineet ja upokkaat tuodaan pääosin ulkomailta satamiin. Satamista raaka-aineet ja upokkaat kuljetetaan tuotantolaitokselle kuorma-autoilla tiekuljetuksina parhaiten soveltuvaa reittiä pitkin.

Laitoksen toimiessa tieliikennettä syntyy raaka-aineiden, apuaineiden, tuotteiden, sivutuotteiden ja jätteiden kuljettamisesta. Arvioitu raskaan liikenteen määrä on vaihtoehdossa VE1a alle 10 ajoneuvoa ja vaihtoehdossa VE1b 40 ajoneuvoa vuorokaudessa. Henkilöliikenne on vaihtoehdossa VE1a noin 80 ajoneuvoa vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE1b n. 250 ajoneuvoa vuorokaudessa, olettaen, että osa työntekijöistä käyttää julkista liikennettä *(*Taulukko 3-10*).* Mukaan on laskettu vierailijat. Tarvittavat

Copyright © AFRY Finland Oy

kuljetusmäärät ovat suuria ja raskaan liikenteen määrä tulee kasvamaan teillä, joille kuljetusvirrat tulevat suuntautumaan. Lähtökohtaisesti valtaosa kuljetuksista tulee suuntautumaan lähialueen pääväylille.

Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on vähäisempää, eikä aiheuta merkittävää kasvua liikennemääriin.

Vaarallisten aineiden kuljetukset ohjataan laitosalueelta olemassa olevalle tieverkolle. Kuljetukseen käytetään VAK-ADR lainsäädännön mukaista kuljetuskalustoa.

Taulukko 3-10. Laitoksen aiheuttamien vuorokausiliikennemäärien arviot.

Ajoneuvot	VE1a	VE1b
Henkilöajoneuvot	80	250
Raskaat ajoneuvot	9	40

3.11 Päästöt ilmaan

Laitoksen prosesseissa syntyviä ympäristön ja terveyden kannalta merkittävimpiä päästöjä ilmaan ovat pöly, hengitettävät- ja pienhiukkaset (PM_{10}, $PM_{2.5}$), rikki- ja typpioksidit (SO_x, NO_x), sekä PAH- ja VOC- yhdisteet. Hiukkaset sisältävät myös pieniä määriä metalleja. PAH-yhdisteisiin kuuluva bentso(a)pyreeni toimii PAH-yhdisteiden indikaattorina ja sille on asetettu ilmanlaadun tavoitearvo, minkä vuoksi myös sen pitoisuudet ilmassa on mallinnettu. Laitoksen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan hajuhaittaa tämänhetkisillä suunnittelun lähtötiedoilla.

Laitokselle tulee alustavan arvion mukaan vaihtoehdossa VE1a 17 piippua ja vaihtoehdossa VE1b yhteensä 39 piippua. Piippujen sijainnit laitosalueella vaihtoehdossa VE1b on esitetty kuvassa (Kuva 3-7). Vaihtoehdon VE1a piippujen sijainnit selviävät vertaamalla hankevaihtoehtojen rajausta kuvasta (Kuva 3-3. Toimintojen sijoittuminen hankealueelle. Vaihtoehdossa VE1b kaikki rakennukset ovat valmiina.Piippujen suunnitellut korkeudet vaihtelevat 19–41 metrin välillä. Tarkemmat tiedot piippujen korkeuksista ja halkaisijoista, kaasujen lämpötiloista, virtausmääristä sekä virtausnopeuksista käyvät ilmi laitokselle tehdystä ilmaan johdettavien epäpuhtauksien leviämismallinnuksesta (liite 3).

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 3-7. Laitoksen päästöpisteiden (savupiiput) sijainnit vaihtoehdossa VE1b.

Taulukkoon (Taulukko 3-11) on listattu eri prosessivaiheissa syntyvät päästöt, joiden laatu vaihtelee prosessin mukaan. Päästöjen vähentämiseksi prosessien poistokaasut johdetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaisten puhdistusmenetelmien kautta piippuihin.

Taulukko 3-11. Päästölähteet eri prosesseissa ja päästötyypit listattuna alla olevaan taulukkoon.

NO	PÄÄSTÖLÄHDE	PROSESSI	PÄÄSTÖ-TYYPPI
A	**RAAKA-AINEEN VARASTOINTI**		
1	Materiaalinkäsittelylaitteet, säkkien purkaminen ja murskaamo	Raaka-aine rakeiden ja hiutaleiden purkaminen, murskaus ja kuljettaminen	Pöly, PAH, VOC
2	Varastosiilot	Rakeiden varastointi siiloissa	Pöly
3	Kuivaamon tuuletus	Raaka-aineen kuivaus	Pöly, PAH, VOC
B	**JAUHATUS JA MUOKKAUS**		
1	Jauhatus- ja muokkauslaitteiston tuuletus	Luonnongrafiitin ja koksin jauhatus	Pöly, PAH, VOC
2	Raaka-aine- ja tuotevarastosiilon tuuletus	Rakeiden varastointi	Pöly

Copyright © AFRY Finland Oy

NO	PÄÄSTÖLÄHDE	PROSESSI	PÄÄSTÖ-TYYPPI
3	Siilojen syöttöalueen tuuletus jauhatuslaitteiden yhteydessä	Rakeiden varastointi	Pöly
C	**PINNOITUS JA AGGLOMEROINTI**		
1	Pikijauhimen tuuletus	Kivihiilitervapien jauhanta	Pöly, PAH, VOC
2	Grafiitin/koksin jauhimen tuuletus	Pinnoitetun luonnongrafiitin ja koksin dispersio iskujyrsinkoneilla	Pöly, PAH, VOC
3	Varastosiilojen tuuletus	Kiinteiden rakeiden ja hienoaineen varastointi siiloissa	Pöly
4	Jäähdyttimen ja reaktorin tuuletus	Luonnongrafiitin ja koksin päällystäminen kivihiilitervapiellä korkeassa lämpötilassa reaktorissa. Materiaalin jäähdyttäminen pyörivässä jäähdyttimessä.	Pöly, PAH, VOC
D	**GRAFITOINTI**		
1	Luonnongrafiitin ja koksin varastosiilojen tuuletus	Kiinteiden rakeiden ja hienoaineen varastointi siiloissa. Pneumaattinen kuljetus, grafiittisten upokkaiden täyttö ja purku erikoiskoneella.	Pöly
2	Upokkaan lastaus ja purku	Pneumaattinen kuljetus, grafiittisten upokkaiden täyttö ja purku erikoiskoneella.	Pöly
3	Monikäyttönosturin tuuletusaukko	Kalsinoidun öljykoksin materiaalinkäsittely imurilla ja tyhjennysnosturilla	Pöly
4	Rikinpoistopesurin tuuletusaukko	Uunista syntyvän pakokaasun rikinpoisto pesurilla	Pöly, SOx, NOx
5	Kalkkilietteen esikäsittelyjärjestelmän tuuletusaukko	Kalkkilietteen esikäsittely kalkkijauhetta ja vettä sekoittamalla	Pöly
6	Resistiivisen koksin seulontajärjestelmän tuuletusaukko, jossa on CPC:n varastosiilot.	Kalsinoidun öljykoksin seulonta ja erottelu sen hiukkaskoon perusteella	Pöly
7	Resistiivisen koksin jäähdyttimen tuuletusaukko	Pyörivä jäähdytin kalsinoidun öljykoksin jäähdyttämiseen	Pöly, PAH, VOC
8	Kuljettimien / muiden kuljetuslaitteiden tuuletusaukko	Kiintoaineen pneumaattinen kuljetus	Pöly
E	JÄLKIGRAFITOINTIPINNOITUS JA AGGLOMEROINTI		
1	Pikijauhimen tuuletus	Kivihiilitervapien jauhanta	Pöly, PAH, VOC
2	Grafiitin/koksin jauhimen tuuletus	Pinnoitetun luonnongrafiitin ja koksin hajottamien iskujyrsinkoneilla	Pöly, PAH, VOC, SOx, NOx
3	Varastosiilojen tuuletus	Kiinteiden rakeiden ja hienoaineen varastointi siiloissa	Pöly

Copyright © AFRY Finland Oy

NO	PÄÄSTÖLÄHDE	PROSESSI	PÄÄSTÖ-TYYPPI
4	Jäähdyttimen ja reaktorin tuuletus	Luonnongrafiitin ja koksin päällystäminen kivihiilitervapiellä korkeassa lämpötilassa reaktorissa. Materiaalin jäähdyttäminen pyörivässä jäähdyttimessä.	Pöly, PAH, VOC
F	**KORKEAN LÄMPÖTILAN KALSINOINTI**		
1	Varastosiilojen tuuletus	Upokkaan lastaus ja purku	Pöly
2	Upokkaan lastaus ja purku	Pneumaattinen kuljetus, grafiittisten upokkaiden täyttö ja purku erikoiskoneella.	Pöly
3	Materiaalikäsittelylaitteiden tuuletus	Kiinteiden aineiden pneumaattinen kuljetus	Pöly
4	Kalsinointiuunin prosessituuletusaukko	Haihtuvien aineiden poisto päällystetystä luonnongrafiitti-/koksijauheesta uunissa.	Pöly, PAH, VOC
G	**LOPPUKÄSITTELY**		
1	Varastosiilojen tuuletus	Tuotteen varastointi	Pöly
2	Seulontakoneiden tuuletus/tuuletusaukko	Valmiin tuotteen seulominen	Pöly
3	Hajoituskoneen tuuletusaukko	Valmiin tuotteen iskujauhatus	Pöly
4	Säkitysjärjestelmän tuuletus/tuuletusaukko	Valmiin tuotteen pakkaaminen suursäkkiin	Pöly
H	**MUUT PÄÄSTÖLÄHTEET**		
1	Koksin tuuletin	Raaka-aineen rumpukuivaus kosteuden poistamiseksi	Pöly, SOx, NOx
2	Matalan lämpötilan kalsinointiuuni	Haihtuvien aineiden poisto päällystetystä luonnongrafiitista /koksijauheesta uunissa	Pöly, SOx, NOx
3	Korkean lämpötilan kalsinointiuuni		Pöly, SOx, NOx
4	Varavoiman dieselgeneraattori (1000KVA)	Diesel varavoimanlähde	Pöly, SOx, NOx

Prosessivaiheet on suunniteltu toteutettavaksi sisätiloissa ja suljetuissa järjestelmissä siten, että prosesseissa muodostuvat kaasut ja epäpuhtaudet saadaan otettua talteen ja käsiteltyä päästöjen vähentämiseksi. Laitoksen päästöjen hallintaan on suunniteltu eri puhdistusjärjestelmiä riippuen päästöjen laadusta ja pitoisuuksista.

Pölyä aiheutuu mm. varastointikuljetuksessa sekä lastaus- ja tyhjennysjärjestelmän tuuletusjärjestelmissä. Kaikki pölyä sisältävät poistokaasut johdetaan vähintään pussisuodattimien kautta piippuihin ja edelleen ulkoilmaan. Pussisuodattimilla on erittäin korkea, jopa 99,96 %:n erotustehokkuus, joka takaa, että hiukkaspäästöt jäävät huomattavasti alle määriteltyjen ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen. Suodattimilla

Copyright © AFRY Finland Oy

saavutetaan hiukkaspäästötaso, joka on alle 5 mg/Nm^3. Pussisuodattimet suodattavat myös mahdollisia hiukkasiin kiinnittyneitä PAH-päästöjä.

VOC- ja PAH-päästöjen hallinta. Laitokseen suunnitellaan erillinen pesujärjestelmä, joka absorboi eri prosessivaiheista peräisin olevia VOC- ja PAH-yhdisteiden jäämiä, jotka ovat peräisin kivihiilitervapiestä. VOC- ja PAH-yhdisteitä vapautuu erityisesti niissä prosessivaiheissa, joissa on korkeat lämpötilat, kuten pinnoituksessa ja kalsinoinnissa. Pesujärjestelmässä kuumat poistokaasut lauhdutetaan ensin lauhduttimessa, jossa muodostuva pikiöljy otetaan talteen. Tämän jälkeen poistokaasut johdetaan pesukolonnin alaosaan ja pestään kolonnin yläosaan ruiskutetulla pesuriöljyllä. Pesuriöljy on peräisin kivihiilitervan tislausprosessista. Pesuri poistaa yli 95 % PAH/VOC-päästöistä.

Päästöjen hallintaan käytetään lisäksi vaihtoehtoisesti regeneratiivista termistä hapetinta (RTO – regenerative thermal oxidizer) tai aktiivihiilisuodatusta. RTO-laitoksella tehostetaan VOC- ja PAH-päästöjä sisältävien kaasujen käsittelyä. Regeneratiivisella termisellä poltolla pystytään käsittelemään orgaanisia poistokaasuja ja se on erityisen sopiva, kun savukaasuvirtaama on suuri ja orgaanisten aineiden pitoisuudet alhaisia. RTO-yksikössä kuuma poistokaasu kulkee lämmönsiirtomoduulien kautta ennen piippuun johtamista. Moduulit ovat keraamisella täytöllä varustettuja eristettyjä kammioita. Lämmityskammion jälkeen kaasu poltetaan tulipesässä ja palamisen jälkeen poistokaasu jäähdytetään jäähdytyskammiossa ja johdetaan piippuun. Tyypillinen regeneratiivisen polton puhdistusaste on VOC- ja PAH-päästöjen osalta yli 99 %. RTO-laitos voidaan toteuttaa joko sähkökäyttöisenä tai kaasukäyttöisenä. Vaihtoehtoisena menetelmänä RTO-laitokselle käytetään aktiivihiilisuodatusta, jossa VOC- ja PAH-päästöt adsorboituvat huokoiseen ja suuren ominaispinta-alan omaavaan aktiivihiileen. Aktiivihiilisuodatuksen puhdistusaste on VOC- ja PAH-päästöjen osalta yli 99 %. Molemmilla tekniikoilla päästään parhaan käyttökelpoisen tekniikan edellyttämään BAT-päästötasoon bentso(a)pyreenin pitoisuuden osalta. Lopullinen tekniikka valitaan ja esitetään tarkemmin ympäristölupavaiheessa.

Rikinpoistoyksikkö (SOx). Grafitoinnissa syntyvät SO_x-päästöt käsitellään rikinpoistoyksikössä. Pääosa rikkipäästöistä syntyy Acheson-uunissa, joka on peitetty ilmatiiviillä hupulla ja kaikki uunissa syntyvät poistokaasut johdetaan rikinpoistoyksikköön. Kaasut johdetaan ensin lauhduttimeen ja sen jälkeen pesutorniin, jossa kalkkiliete ruiskutetaan tornin yläosasta läpivirtaavaan poistokaasuun. Prosessissa rikkidioksidi muuttuu kipsiksi, kipsiliete suodatetaan ja käsitelty vesi kierrätetään uudelleen prosessiin. Tämän jälkeen poistokaasu johdetaan täytekappalekolonniin, jossa kaasu pestään natriumhydroksidilla (NaOH) ja johdetaan edelleen savupiipun kautta ulkoilmaan. Rikinpoistoyksikkö poistaa kokonaisrikistä noin 99 % ja takuuarvo rikkidioksidin pitoisuudelle on alle 50 mg/Nm^3. Pesuri poistaa myös pölyä ja siihen mahdollisesti sitoutuneita PAH-yhdisteitä.

Typenoksidien hallinta (NO_x). Prosessiuuneissa syntyviä NO_x-päästöjä voidaan vähentää syöttämällä prosessin kaasuvirtaan ammoniakkia (selektiivinen katalyyttinen pelkistäminen, SCR-tekniikka). Typenoksidit reagoivat ammoniakin kanssa ja muuttuvat prosessissa vapaaksi typeksi. Järjestelmä poistaa yli 96 % typenoksideista. SCR-tekniikalla päästään NO_x-pitoisuuteen, joka on 30 mg/Nm^3.

Lisäksi päästöjä voidaan hallita valitsemalla piipunkorkeudet siten, että ne soveltuvat kyseisille päästöille ja alueelle. Tässä otetaan huomioon päästöjen riittävä laimeneminen sekä toiminnan sijoittuminen lentoestealueelle.

Laitokselle tehdyssä leviämismallinnuksessa on käytetty laitoksen ilmapäästöjen pitoisuuksina mm. Värimetalliteollisuuden (Non-Ferrous metals, NFM) BAT-päätelmissä (julkaistu 13.6.2016) asetettuja ilmapäästöjen BAT AEL-vaihteluvälin päästötasoja. Kyseiset päästötasot saavutetaan käyttämällä edellä mainittuja pussisuodattimia, pesureita,

Copyright © AFRY Finland Oy

RTO-laitosta/aktiivihiilisuodatusta, rikinpoistoyksikköä sekä selektiivistä katalyyttistä pelkistystä (SCR-järjestelmä).

Toiminnassa muodostuvat arvioidut vuosittaiset (330 vrk) päästömäärät vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b on esitetty taulukossa (Taulukko 3-12). Päästömäärät perustuvat tilanteeseen, jossa on otettu käyttöön edellä mainitut puhdistusprosessit.

Taulukko 3-12. Arvio laitoksen toiminnassa muodostuvista päästöistä vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

EPÄPUHTAUS	VE1a (t/vuosi)	VE1b (t/vuosi)
NO_2	29	91
Hiukkaset (PM_{10})	13	39
SO_2	16	54
VOC-PAH	1,6	6
BaP (bentso[a]pyreeni)	0,0041	0,013

Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa. Öljypesurissa käytettävällä kreosoottiöljyllä on ominainen tuoksu, joka voisi ilmaan päästessään haista paikallisesti. Kreosoottiöljy varastoidaan kuitenkin säiliössä, jonka poistoventtiili on yhdistetty kaasujenpuhdistusjärjestelmään, eivätkä säiliöt ole vapaasti uloshönkiviä. Käytetty pesuriöljy varastoidaan vastaavalla tavalla. Kreosoottiöljyn lämpötila ei nouse prosessissa niin korkeaksi, että siitä haihtuisi haisevia yhdisteitä. Puhdistusjärjestelmässä käyttöönotettava RTO-laitos tai aktiivihiilisuodatus poistavat tehokkaasti mahdollisia hajuyhdisteitä.

Lopulliset käyttöönotettavat puhdistustekniikat ja niiden kuvaukset sekä päästömäärät tarkentuvat ympäristölupavaiheessa.

3.12 Melu ja tärinä

Laitoksen toiminta on jatkuvatoimista prosessiteollisuutta. Tuotanto on käynnissä ympäri vuorokauden kaikkina viikon päivinä, jolloin prosessimelussa tapahtuva melutason ajallinen vaihtelu jää pieneksi. Laitoksen toiminnat sijoittuvat pääosin sisätiloihin ja toiminnan aikaisia melulähteitä ovat lähinnä raaka-aineen murskaus, erilaiset puhaltimet, kompressorit ja materiaalin siirtämiseen ja käsittelyyn käytettävät laitteet. Lähtökohtaisesti kaikki materiaalinkäsittelytoiminnot sijaitsevat sisätiloissa, jolloin melun leviämisen estäminen lähialueille on tehokasta. Ulkona käytetään lähinnä raaka-aineen sekä sivu- ja lopputuotteiden siirtelyyn liittyviä liikkuvia koneita. Toimintaan liittyy myös runsaasti raskaita kuljetuksia, jotka aiheuttavat melua liikennereittien lähialueille.

Toiminnasta aiheutuvat meluvaikutukset on mallinnettu vaihtoehdoissa VE1a sekä VE1b ja mallinnustulokset löytyvät liitteeltä *Liite 4 (Anodimateriaalitehtaan melumallinnus)*. Melumallinnusraportissa on esitetty tarkemmin laitoksesta aiheutuvat melupäästöt ja niiden sijainnit rakennuskohtaisesti. Tulosten perusteella anodimateriaalitehtaan toiminnan aikainen keskiäänitaso päivällä ja yöllä on hyvin samansuuruista. Toiminnan aikainen keskiäänitaso alittaa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen päiväajan melutason ohjearvo 55 dB lähimpien asuinrakennusten kohdalla molemmassa vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Yöajan ohjearvo 50 dB alittuu vaihtoehdossa VE1a jokaisen ympäristön asuinrakennusten osalta, vaihtoehdossa VE1b melutaso on ohjearvon 50

Copyright © AFRY Finland Oy

dB tasalla lähimpien tehtaan länsi-lounaispuolella sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla.

Laitoksen suunnittelun aikaisessa meluntorjunnassa sisä- ja ulkotilojen toimilaitteet ja koneiden toiminta suojataan siten, ettei sallittujen tasojen ylittävää melua aiheudu laitosalueen ympäristöön. Meluntorjunnassa käytetään mm. akustiikkapaneeleita, äänenvaimentimia sekä poistokaasujen paineen alennuksia.

Tärinää aiheuttavia laitteita ei ole. Liikenteen aiheuttama tärinä vaimenee liikennereittien välittömässä läheisyydessä.

3.13 Valohaitta

Laitoksen valaistuksen suunnittelussa kiinnitetään huomiota siihen, että valaistus suunnataan häiriötä aiheuttamattomasti ja kohdistetaan välttämättömiin työskentelyalueisiin. Suuntaavalla optiikalla varmistetaan, ettei valoa karkaa tarpeettomasti tontin rajojen ulkopuolelle, ja vältetään näin toiminnasta aiheutuva haitta ympäristölle ja erityisesti läheiselle lentokentälle.

Ulkovalaistuksen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan valaistusstandardia SFS-EN 12464-2 (ulkotyöalueet), jonka vaatimuksissa huomioidaan alueen keskimääräinen valaistusvoimakkuus, tasaisuus, häikäisy ja värintoisto. Suunnittelussa huomioidaan myös standardissa esitetyt raja-arvot valosaasteen määrälle sekä valon laatu ja varjojen muodostuminen. Ulkoalueiden valaistus toteutetaan rakennuksen seiniin ja pylväisiin asennetuilla LED-valonheittimillä.

Ulkovalaistuksen ohjauksella pyritään saavuttamaan toiminnallisuutta ja energiatehokkuutta. Yövalaistuksen tarve on tietyissä kohteissa vähäisempää ja näissä valaistuksen tehokkuutta ja ylläpitoa säädetään valoantureilla ja liiketunnistimilla käyttötarpeen mukaiseksi. Valaistuksessa huomioidaan myös työturvallisuus ja valon tarve laitoksen toiminnallisuuden valvonnassa sekä se, että valvontakamerat vaativat jonkinlaista valaistusta toimiakseen riittävällä tarkkuudella.

Valaistustasot vaihtelevat valaistun kohteen/alueen mukaan. Teollisuusalueilla pyritään käyttämään valoa väriltään 4 000 K. Valaistussuunnittelu tarkentuu muun suunnittelun yhteydessä.

3.14 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Laitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka. Laitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) § 27 ja liitteen 1, taulukon 1, kohdan 4a) (epäorgaanisten kemikaalien valmistus) nojalla. Parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioinnissa tulee huomioida ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaiset kohdat. Tämän lisäksi direktiivilaitoksen osalta parhaan käyttökelpoisen tekniikan arvioinnissa huomioidaan toimintaa koskevat BREF-vertailuasiakirjat ja etenkin niihin pohjautuvat BAT-päätelmät päästöraja-arvoineen ja tarkkailuvelvoitteineen. Laitosta koskee Värimetalliteollisuuden (Non-Ferrous metals, NFM) BREF asiakirja ja BAT-päätelmät. Päätelmien soveltamisalaan sisältyy IE-direktiivin kohdan 6.8. mukainen toiminta ”Hiilen (kivihiilen) tai elektrografiitin tuotanto polttamalla tai hiilettämällä” ja lisäksi on tuotu esiin, että BAT-päätelmät koskevat erityisesti hiilija/tai grafiittielektrodien tuotantoa.

Lisäksi huomioidaan niin sanotut horisontaaliset BREF-asiakirjat kuten energiatehokkuus (ENE, 2009), päästöjen tarkkailu IED-laitoksissa (ROM, 2018), teolliset jäähdytysjärjestelmät (ICS 2001), kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely (CWW), kemianteollisuuden jätekaasujen käsittely (WGC) ja varastoinnin päästöt (EFS,

Copyright © AFRY Finland Oy

2006). Suunnittelussa huomioidaan myös BEP (Best Environmental Practice) periaatteet.

Laitoksen suunnittelussa ja ympäristöluvituksessa huomioidaan BAT-päätelmät ja niissä esitetyt vaatimukset. Ympäristölupahakemuksen yhteydessä laaditaan eritelty BAT-vertailu huomioiden pääasialliset toimintaa koskevat BAT-päätelmät sekä horisontaaliset BAT-päätelmät soveltuvin osin.

3.15 Rakentaminen

Laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat normaaleja rakennustoiminnan ympäristölleen aiheuttamia vaikutuksia ja siten samanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakentamishankkeissa. Merkittävimpiä rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia ovat raskas liikenne, melu ja tärinä, sekä pölyäminen. Lisäksi happamista sulfaattimaista voi aiheutua ympäristövaikutuksia. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitosalueelle ja sen lähiympäristöön ja ne ajoittuvat yleensä päiväaikaan.

Tämän hetken arvion mukaan laitoksen rakentaminen ajoittuu vuosille 2025–2027. Rakennustyöt ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan. Tuhkankaatopaikan jätteiden poisvienti alueelta tapahtuu vuoden 2024 aikana ja kestää muutamia viikkoja.

Rambollin tekemien pohjatutkimusten *(Liite 5)* ja laitoksen asemapiirustuksen perusteella on arvioitu laitoksen rakentamisen toteutustapaa. Porauksella on varmistettu, että kalliopinnan korkein havainto sijaitsee tontin länsireunalla, rakennusalueen ulkopuolella. Pääosin kallio sijaitsee yli 3 metrin syvyydessä nykyisestä maanpinnasta eikä kallion louhinnalle oletettavasti ole tarvetta. Rambollin alustavassa perustamistapakartassa alueelle on esitetty rakennusten maanvaraista perustamista alueilla, joilla pohjamaa on tiiviimpää/tiivistettävissä ja rakennusten perustamista paaluille alueilla, joilla esiintyy paksuja löyhiä kerroksia. Paksujen löyhien kerrosten alueilla myös piha-alueilla suositellaan pohjamaan stabilointia tai massanvaihtoa. Noin puolet koko rakentamisalan rakenteista perustettaisiin maanvaraisesti ja noin puolet paaluttamalla.

Hankkeen rakentamiselle haetaan kunnallinen rakennuslupa. Alueella on havaittu happamia sulfaattimaita ja niiden aiheuttamat riskit huomioidaan rakentamisessa.

3.15.1 Jätevedet ja hulevedet

Rakennustyömaan jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin tai vaihtoehtoisesti tarvittaessa kerätään umpisäiliöihin. Jätevesien viemäriverkostoon johtamisesta sovitaan paikallisen vesilaitoksen kanssa.

Hankealueen hulevesien hallinta suunnitellaan niin, että se täyttää voimassa olevan asemakaavan T/Kem korttelialuetta koskevat määräykset. Ympäristölupavaiheessa laadittavassa hulevesisuunnitelmassa otetaan huomioon myös rakentamisenaikaiset hulevedet ja niiden hallinta. Lisäksi suunnittelussa huomioidaan läheinen lentokenttä ja mahdollinen lintujen aiheuttama riski lentoliikenteelle siten, että vältetään vesien pitkäaikaista allastamista tai estetään lintujen pääsy altaisiin esim. verkoilla.

Rakentamisenaikaiset hulevedet muodostuvat työmaa-alueen pintavalunnasta ja kaivantojen kuivatuspumppauksesta. Vaihtoehdossa VE1a muodostuu hulevesiä n. 20 ha rakennusalalta, joka oletetaan kauttaaltaan työmaa-alueeksi. Ohjeellisesti hulevesien työmaan aikaisen käsittelyn pitäisi toimia 10 mm:n sateella, kun työmaaksi rajatun alueen valumakerroin on 0,5 (RT 89-11230). Tällä sademäärällä ja valumakertoimella työmaan aikaisen huleveden määräksi saadaan 1000 m^3, mikä vastaa kerran kahdessa vuodessa toistuvan, 10 minuutin mittaisen rankkasadetapahtuman mukaista määrää, 1037 m^3.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaiheessa VE1b tontin pinta-ala on n. 37 ha, josta työmaa-alueeksi on oletettu 29 ha. Työmaan aikaisen hulevesien määräksi saadaan 1 450 m^3, mikä vastaa kerran kahdessa vuodessa toistuvan, 10 minuutin mittaisen rankkasadetapahtuman mukaista määrää, 1500 m^3.

Rakentamisen aikana muodostuvat työmaan hulevedet johdetaan ensisijaisesti hiekanerotuksen ja öljynerotuksen kautta hulevesiverkostoon. Mahdollisten happamien sulfaattimaiden vaikutus hulevesien laatuun ja vesien neutralointitarpeeseen varmistetaan ennen rakentamista. Rakentamisen aikaiset hulevedet myös viivytetään tontilla ennen hulevesiverkostoon johtamista. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi murskepadolla varustetuilla altailla.

Hulevesien purkureitit ja järjestelyt suunnitellaan ja sovitaan viranomaisten ja paikallisen vesilaitoksen kanssa ennen rakentamisen aloitusta. Tarvittavat hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen kuin varsinaisiin rakentamistoimiin ryhdytään.

Rakentamisen aikaisten runsaiden sateiden mahdollisesti aiheuttamiin tulvatilanteisiin varaudutaan suunnittelemalla kohteet ilmastonmuutoksen huomioivien suunnittelun vähimmäisvaatimusten mukaisesti (Hulevesirakenteet RT 103006; Hulevesien hallinta RT 89-11196; Rakennustyömaan hulevesien hallinta, RTS 16:23 ohje; RT 103169, Ilmasto, Perustietoa suunnittelijalle sekä RT 103170, Ilmastonmuutos, Hillintä ja sopeutuminen rakennetussa ympäristössä). Rakentamisen aikaisten samentumista aiheuttavien hulevesien laadullinen ja määrällinen hallinta ja käsittely suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

3.15.2 Jätteet ja sivutuotteet

Rakentamisen aikainen jätehuolto toteutetaan jätelain (646/2011 ml. päivitykset) vaatimusten mukaisesti. Syntyvä rakennusjäte toimitetaan vastaanottopaikkaan, jolla on ympäristönsuojelulain (527/2014) mukainen lupa rakennusjätteen vastaanottoon. Rakennusjätteen kuljetuksista taltioidaan siirtoasiakirjat.

Rakentamisessa syntyvien maamassojen määrää on arvioitu tarkastelemalla alueen korkeustasoja suhteessa tehtyihin maaperäselvityksiin. Poistettaessa pintamaita vaihtoehdon VE1a alalta ja 20 cm syvyydeltä, syntyy pintamaita kaikkiaan 41 200 m^3. Vaihtoehdossa VE1b pintamaita syntyy kaikkiaan noin 75 5000 m^3. Kaivumassoja syntyy vaihtoehdossa VE1a 77 000 m^3 ja koko tontin alueelta vaihtoehdossa VE1b n. 212 000 m^3. Happamien sulfaattimaiden osuus vaihtoehdossa VE1a on arviolta 2 000 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b 50 000 m^3. Happamat sulfaattimaat sekä pintamaat voidaan toimittaa läheiseen ympäristöluvalliseen Laajametsän ylijäämämaiden vastaanottopaikkaan. Puhtaita kaivumassoja voidaan hyödyntää tontin täyttömassoina. Vaihtoehdossa VE1a täytyisi tuoda muualta täyttömaita tontille noin 30 000 m^3. Vaihtoehdossa VE1b kaivumassoja jää laskentojen mukaan yli n. 18 000 m^3. Näitä massoja voidaan hyödyntää tontin reuna-alueiden luiskatäytöissä, muotoilla tontille tai kuljettaa pois alueelta. Rakentamisessa aiheutuvat maamassojen siirrot pyritään tekemään ensi sijassa asemakaava-alueella korttelialueiden sisällä ja korttelialueelta toiselle.

Hankealueelle sijoittuva tuhkankaatopaikka poistetaan ennen laitoksen rakentamisen aloittamista. Kaatopaikalle on loppusijoitettu jätejakeita (tuhkaa, viipymäaltaan lietettä, kipsiä ja suodatinmateriaalia) noin 15 000 t. Jätemateriaalit toimitetaan Vaasan vanhan sataman asuinalueen ja Valtatie 3:n väliin rakennettavaan meluvalliin, jolla on ympäristölupa.

3.15.3 Energian tarve

Rakentamisenaikainen energian tarve katetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon.

Copyright © AFRY Finland Oy

3.15.4 Käytettävät kemikaalit

Rakentamisen aikana käytettävät kemikaalit tarkentuvat suunnittelun edetessä. Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti katetussa, lukitussa ja varovuotoaltaalla varustetussa tilassa (esimerkiksi nestetiivis kemikaalikontti) ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusvaatimukset. Varastointimäärä suunnitellaan vastaamaan käyttötarvetta.

3.15.5 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan syntyy raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä rakentamisen aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisvaiheessa aiheutuu tavanomaista maarakennustyöpölyä, joka hetkellisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Maa-ainespöly voi aiheuttaa rakentamisaikana ympäröivälle asutukselle, ja mahdolliselle virkistyskäytölle rajattuja haittoja. Rakentamisen aikaisia pöly- ja hiukkaspäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisen teknisin keinoin, kuten kastelemalla maassa olevaa pölyävää materiaalia ja peittämällä rakennusjätelavat ja -kuormat asianmukaisesti.

3.15.6 Kuljetukset ja liikenne

Tuotantolaitoksen rakentaminen vaikuttaa hankealueen läheisyydessä liikennemääriin ja erityisesti raskaan liikenteen määrät kasvavat. Tähän vaikuttaa kuitenkin erityisesti tarvittavien maanrakennustöiden lopullinen määrä.

Rakentamisen aikaiset liikennemäärät vaihtelevat rakentamisen vaiheesta riippuen. Alustavasti arvioitu liikennemäärä rakentamisen aikana on arviolta noin 35–70 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Työmaan henkilöliikenteen määrä on arviolta 175–230 ajoneuvoa vuorokaudessa ja arviolta 10-20 pakettiautoa vuorokaudessa.

Tuhkankaatopaikan jätteiden kuljettaminen pois alueelta kestää arviolta muutamia viikkoja ja se ajoittuu ennen varsinaista rakentamista.

Kuljetukset ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

3.15.7 Melu ja tärinä

Rakentamisen aikana melua aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, paalutuksesta sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä.

3.15.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

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

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

Rakennusprojektille laaditaan myös ympäristösuunnitelma. Näin varmistetaan ennalta, että työmaan osapuolet hoitavat ympäristöasiat säädösten, lupien sekä parhaiden käytäntöjen mukaisesti.

Copyright © AFRY Finland Oy

3.16 Käyttöikä

Laitoksen suunniteltu käyttöikä on noin 50 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

3.17 Käytöstä poisto

Laitoksen purkutyöt muistuttavat rakennustyötä ja sen vaikutuksia. Purkamisen eri vaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitosalueelle ja sen lähiympäristöön ja ne ajoittuvat yleensä päiväaikaan. Käytöstä poistossa huomioidaan ympäristöluvan ja muiden lupien vaatimukset toiminnan lopettamiselle.

4 YVA-MENETTELY

4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

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

Hankkeen YVA-velvoite pohjautuu YVA-lain liitteen 1 (hankeluettelo) kohtaan 6 c: kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja.

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Epsilon Advanced Materials ja Finnish Battery Chemicals Oy ja yhteysviranomaisena Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

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

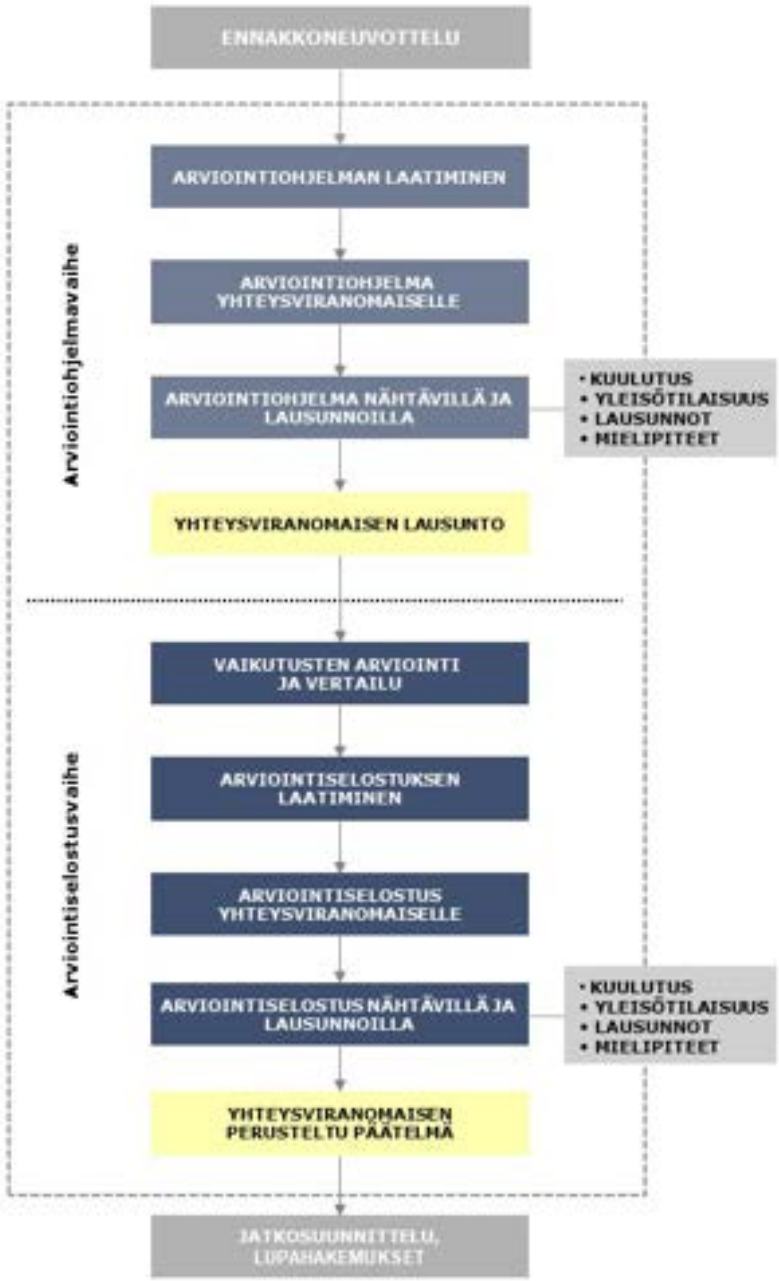
4.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

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

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

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

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.

4.2.1 YVA-ohjelma

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

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

Copyright © AFRY Finland Oy

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

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

4.2.2 YVA-selostus

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

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

Copyright © AFRY Finland Oy

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

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä 30–60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Annetut mielipiteet ja lausunnot viranomainen ottaa huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

Copyright © AFRY Finland Oy

4.2.3 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.

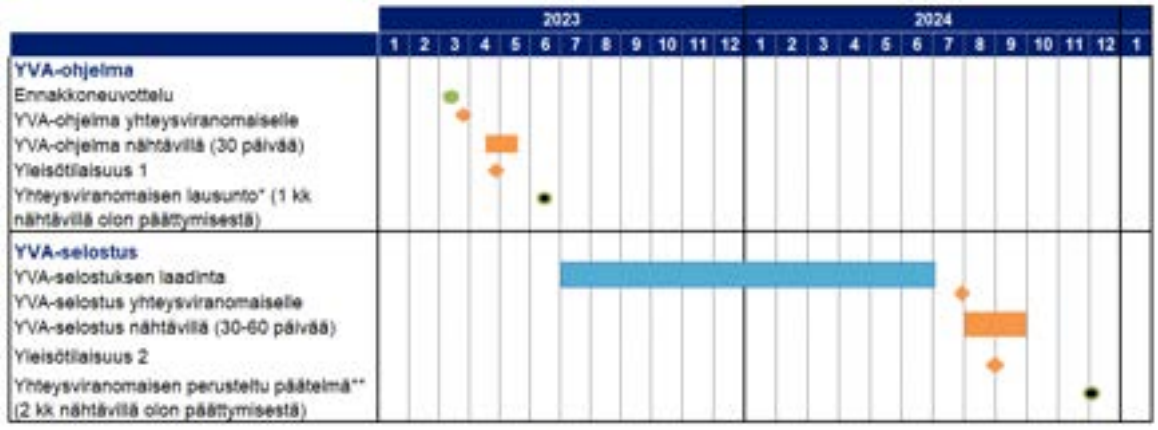
Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

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

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

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu. Aikataulu kuulemisiin ja yhteysviranomaisen perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty enimmäiskeston mukaisesti.



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

4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

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

Copyright © AFRY Finland Oy

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

Kuva 4-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

4.4.1 Ennakkoneuvottelu

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

Tässä YVA-menettelyssä ennakkoneuvottelu järjestettiin 15.3.2023. Neuvotteluun osallistui hankevastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisena toimivan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen lisäksi Vaasan kaupungin, Mustasaaren kunnan, Vaasa Facilitan, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston, Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) ja Pohjanmaan pelastuslaitoksen edustajia. Ennakkoneuvottelussa keskusteltiin muun muassa hankkeessa toteutettavaksi aiotuista selvityksistä, ilmapäästöistä, happamista sulfaattimaista, vesihuollosta, liikennevaikutuksista, sivutuotteista, energian kulutuksesta, sammutusvesistä ja kaavoituksesta. Saadut kommentit on otettu huomioon YVA-ohjelmassa.

Lisäksi YVA-selostusluonnosta ja ympäristölupamenettelyä koskeva ennakkoneuvottelu pidetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen sekä Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston kanssa ennen selostuksen vireille tuloa.

Copyright © AFRY Finland Oy

4.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyyn liittyen järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus sekä YVA-ohjelman että -selostuksen nähtävilläoloaikana. Yleisöllä on tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa.

Tässä hankkeessa ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana, 26.4.2023. Tilaisuus järjestettiin Vaasassa osoitteessa Yrittäjänkatu 17, klo 18–20. Tilaisuuteen oli mahdollisuus osallistua etänä verkkolähetyksen kautta. Osallistumislinkki julkaistiin etukäteen ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Yleisötilaisuudessa keskusteltiin mm. ilmapäästöihin, vedenkäyttöön, jätteisiin sekä hankkeen aikatauluun liittyvistä asioista.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua vastaavalla tavalla kuin ohjelmavaiheessa. Yhteysviranomainen tiedottaa asiasta kuulutuksessaan YVA-selostuksen vireille tulosta.

4.4.3 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

YVA-ohjelman ja -selostuksen valmistuttua yhteysviranomainen kuuluttaa niiden nähtävillä olosta. Kuulutuksessa kerrotaan, missä aineisto on nähtävillä sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin tuloksista.

Tässä YVA-menettelyssä YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselle 31.3.2023. Yhteysviranomainen kuulutti YVA-menettelyn aloittamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Ilmoitus kuulutuksesta oli nähtävillä Vaasa ja Mustasaaren kuntien verkkosivuilla. Lisäksi ilmoitus kuulutuksesta julkaistiin Vasabladet ja Ilkka-Pohjalainen -lehdissä.

YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 20.4.-19.5.2023 Vaasan kaupungin kansalaisinfossa ja Mustasaaren kunnantalolla. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 16.6.2023.

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus tulee olemaan nähtävillä ja siitä voi vastaavalla tavalla antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

4.4.4 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan ympäristöhallinnon internet-sivuilla sekä myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden ja lehtiartikkelien välityksellä.

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

4.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 16.6.2023. Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 19 lausuntoa ja asiantuntijakommenttia. Yksityisten ihmisten tai yhdistysten mielipiteitä ei toimitettu yhtään.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset ja arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on liitteenä 1.

Liitteessä 2 on esitetty ne asiat, jotka yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee ottaa huomioon arvioitaessa hankkeen ympäristövaikutuksia. Taulukon oikeanpuoleisessa sarakkeessa on esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen lausuntojen pohjalta.

5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

5.1 Arvioitavat vaikutukset

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.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu kahden toteutusvaihtoehdon osalta, jossa tarkastelun kohteena on laitoksen rakentaminen Vaasaan GigaVaasan teollisuusalueelle kapasiteetilla 10 000 tonnia (VE1a) ja kapasiteetilla 50 000 tonnia (VE1b). Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu käytön aikaisten vaikutusten lisäksi rakentamistöiden sekä käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi on arvioitu hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa.

5.2 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen

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

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa perustuen suunnitellun toiminnan sijaintiin, luonteeseen ja laajuuteen, sekä lähiympäristön nykytilaan. Todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista on lisäksi keskusteltu YVA-yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Tässä hankkeessa keskeisimmiksi vaikutuskokonaisuuksiksi on tunnistettu laitoksen toiminnasta aiheutuvat melu ja pöly sekä muut ilmapäästöt, liikennevaikutukset, energian kulutuksen ilmastovaikutukset sekä jätteiden ja sivutuotteiden hallinta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ohjelmavaiheen jälkeen on lisäksi tunnistettu yhdeksi tekijäksi happamien sulfaattimaiden esiintymisestä aiheutuvat vaikutukset.

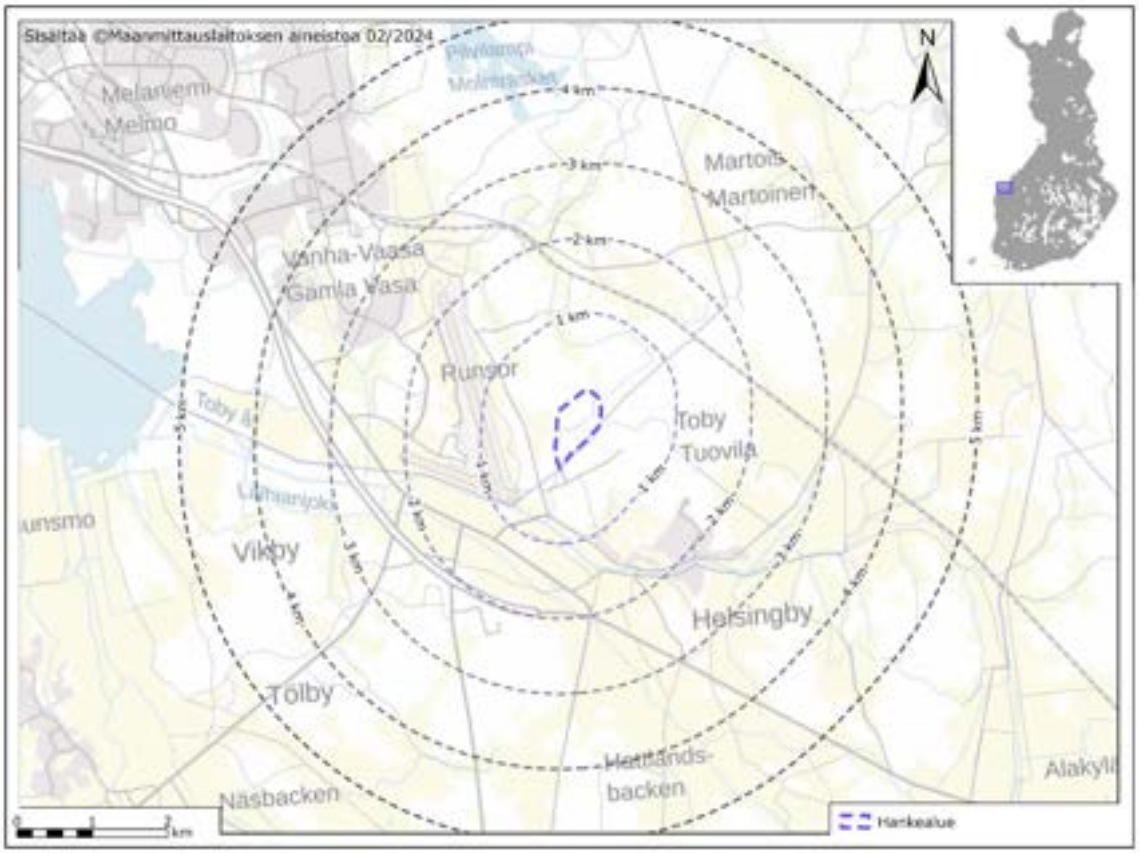
Tässä YVA-selostuksessa ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta (luvut 6–19). Arviointityön tuloksena on esitetty yhteenveto hankkeen kokonaisuutena merkittävimmistä ympäristövaikutuksista (luku 23)

5.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu pääasiassa hankealueella tapahtuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Alueen ulkopuolelle ulottuvan toiminnan osalta on arvioitu rakentamiseen ja toimintaan liittyvää liikennettä.

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

Kuva 5-1 on havainnollistettu tarkastelualueiden laajuuksia, jotka riippuvat tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Tarkastelualueiden laajuudet on kuvattu tarkemmin kunkin arvioitavan ympäristövaikutusosion kohdalla.

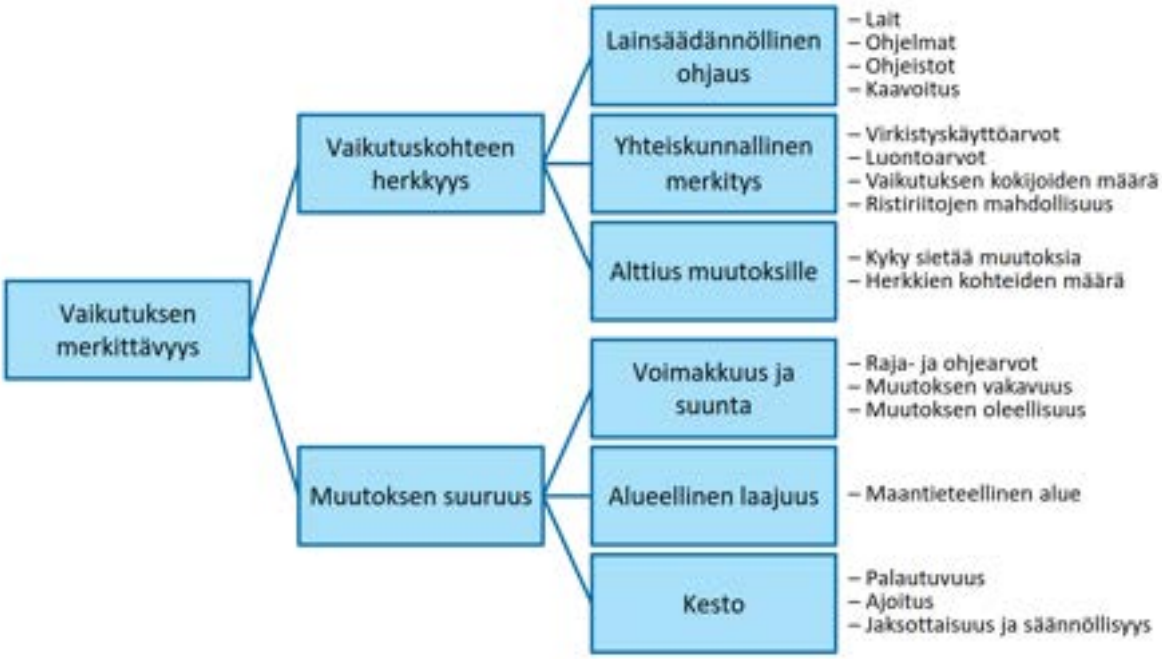


Kuva 5-1. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta.

5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA -hankkeessa *(Marttunen ym. 2015)* kehitettyjä ns. monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Vaikutusten kokonaismerkittävyyttä on kuvattu yhteenvetotaulukoin jokaisessa vaikutusarviointiosiossa sekä merkittävimpien vaikutusten yhteenvedossa (luku 23).

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 5-2). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 5-2. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

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 on käytetty taulukossa Taulukko 5-1 esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 5-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti 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.

Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain on koottu luvussa 23 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 VE1a ja VE1b on vertailtu siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduiksi. Samassa yhteydessä on arvioitu hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

5.5 Lähtöaineistot ja YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnin perustana on käytetty olemassa olevia ja julkisista lähteistä saatavia aineistoja sekä hankkeesta vastaavalta laitoksen esisuunnittelusta saatavaa tietoa.

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

- Selvitys ilmapäästöjen leviämisestä (liite 3)
- Selvitys melupäästöjen leviämisestä (liite 4)
- Maaperäselvitys (liite 5)
- Laskelmat rakentamisessa aiheutuvista maamassoista ja tarvittavista täyttömaista sekä laskelmat muodostuvista hulevesimääristä ja niiden vaatimista viivästystarpeesta

Edellä kuvatut selvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa vaikutusarviointien yhteydessä sekä esitetty YVA-selostuksen liitteinä. Laskelmat maamassoista ja hulevesimääristä on esitetty vain vaikutusarviointien yhteydessä eikä niistä ole erillistä liitettä.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.6 Epävarmuustekijät

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

Arviointityön aikana on pyritty tunnistamaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioimaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä tekijät on kuvattu kunkin vaikutusarviointiosion menetelmäkuvauksen yhteydessä.

5.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuuksia ehkäistä ja rajoittaa hankkeen tunnistettuja haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä on esitetty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä.

6 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN JA MAANKÄYTTÖÖN

6.1 Yhteenveto

Hankealue on osoitettu Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem), jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin maankäyttöön ei kohdistu muutoksia tämän hankkeen osalta. Mahdollinen hankkeen toteuttamatta jättäminen ei kuitenkaan tarkoita, että hankealue säilyy nykyisellään myös jatkossa, vaan teollista toimintaa arvioidaan sijoittuvan alueelle tulevaisuudessa. Vaihtoehdon toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että alueelle MRL:n mukaisella kaavoitusprosessilla osoitettu ja yhdyskuntarakenteen kannalta perusteltu käyttötarkoitus ei toteudu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään *vähäisen kielteiseksi*.

Vaihtoehto VE1a ja VE1b

Hankkeen toteuttaminen johtaa tuhkan kaatopaikan poistamiseen ja edistää alueen hyödyntämistä asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaiseen tuottavaan toimintaan tulevaisuudessa. Arvioitavien vaihtoehtojen ero liittyy tuotantokapasiteettiin, mikä on merkittävästi suurempi vaihtoehdossa VE1b. Maankäytön näkökulmasta VE1b hyödyntää alueen tehokkaammin ja synnyttää myös enemmän työpaikkoja ja taloudellista toimeliaisuutta, mutta myös negatiiviset vaikutukset ympäristöön kasvavat. GigaVaasan alue on varattu laajamittaiseen teolliseen toimintaan hankealuetta laajemmin ja alueella on vireillä myös muita hankkeita. Alueen maankäyttö tulee todennäköisesti joka tapauksessa muuttumaan, kuten myös teollisesta toiminnasta aiheutuvat välilliset vaikutukset. MRL:n mukaisen suunnitteluprosessin kaikilla eri tasoilla hankealue ja laajemmin Laajametsän teollisuusalue on kuitenkin osoitettu ja arvioitu yhdyskuntarakenteen kannalta perustelluksi ja käyttötarkoitukseen soveltuvaksi. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään *positiivisiksi*.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

6.2 Nykytila

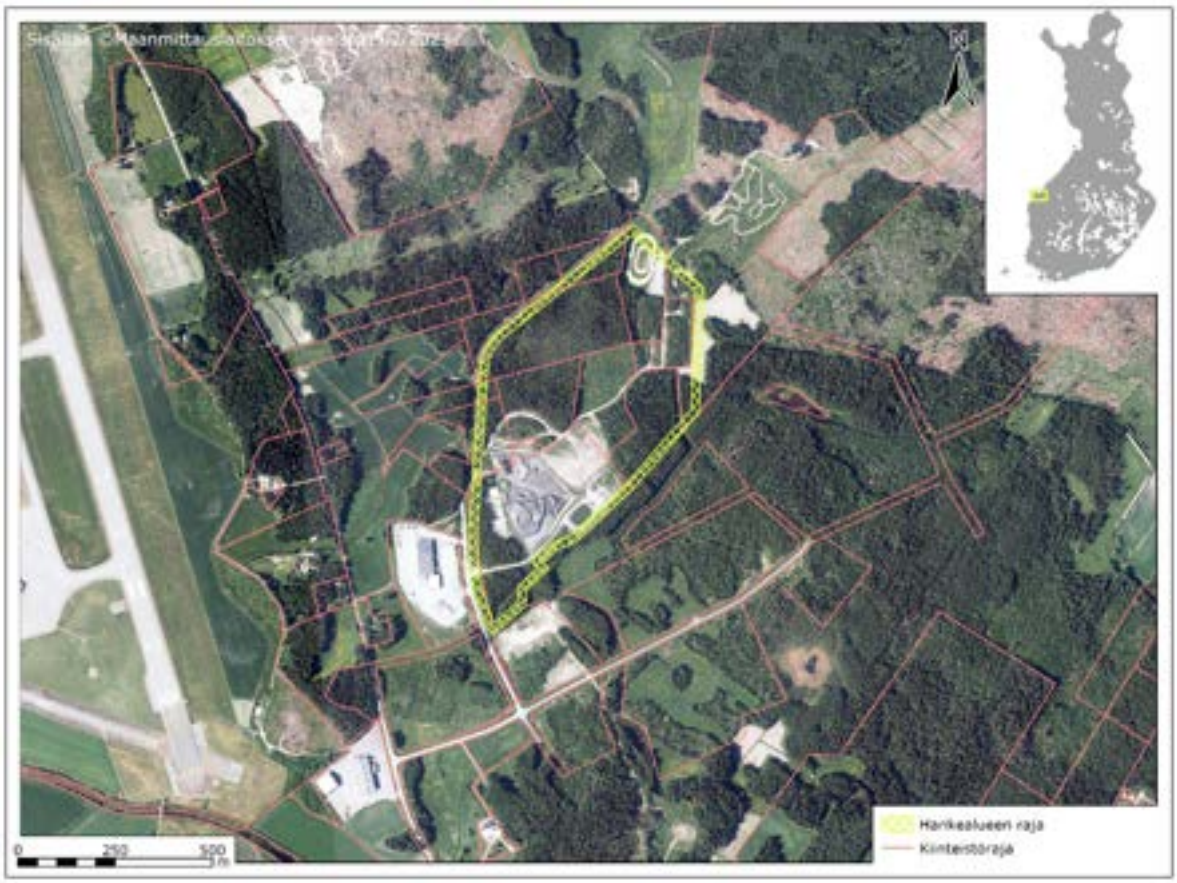
6.2.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

Hankealue sijaitsee Vaasan kaupungin 42. kaupunginosassa, korttelissa 18. Tontin koko on 37,7 ha (Taulukko 6-1Kuva 6-1).

Hankealueen länsipuolella sijaitsee DB Schenkerin toimipiste ja Vaasan lentoasema. Alueen eteläpuolella on Mustasaaren kunnan Tuovilan kylän korttelit 3001–3008, jotka on kaavoitettu tavaraliikenteen terminaalialueeksi (LTA-1 ja LTA-2) sekä huoltoasema-alueeksi (LH-P). Kuriiritie rajaa tonttia länsi-koillissuunnassa. Alueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousaluetta ja itäpuolella on lähivirkistysalueeksi merkittyä aluetta.

Hankealueella sijaitsee Vaskiluodon Voima Oy:n Runsorin tuhkan kaatopaikka, jolla on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston 15.12.2017 myöntämä ympäristölupa LSSAVI/7147/2014. Kaatopaikka on otettu käyttöön vuonna 2008. *(Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, 2017*.) Kaatopaikan toiminta on lopetettu ja kaatopaikalle sijoitetut tuhkat ja savukaasujen käsittelyssä syntyneet jätteet toimitetaan pois alueelta vuoden 2024 aikana. Jätemateriaali toimitetaan vanhan sataman asuinalueen ja Valtatie 3:n väliin rakennettavaan meluvalliin. Meluvallilla on Vaasan kaupungin ympäristönsuojeluviranomaisen myöntämä ympäristölupa. *(Vaasan kaupunki 2023a)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-1. Hankealueen lähiympäristön ortokuva ja kiinteistörajat. Hankealue on esitetty keltaisella rajauksella. Ortokuva ja kiinteistörajat: Maanmittauslaitos 2022.

6.2.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Niiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Lisäksi tavoitteena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

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

Tämä hanke liittyy erityisesti toimivien yhdyskuntien ja kestävän liikkumisen sekä uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitekokonaisuuksiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

6.2.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

6.2.3.1 Maakuntakaavat

Voimassa oleva maakuntakaava

Hankealue kuuluu Pohjanmaan maakuntaan, Vaasan kaupungin Laajametsän alueeseen. Alueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 15.6.2020 ja joka tuli voimaan 11.9.2020. Lainvoiman maakuntakaava sai 8.1.2022. *(Pohjanmaan liitto 2023)*
Hankealue on osoitettu maakuntakaavassa kemianteollisuuden ja kemiallisten aineiden varastointialueeksi (T/kem) *(*Kuva 6-2*).* Merkinnällä osoitetaan teollisuus- ja varastoalueita, joissa käytetään tai käsitellään vaarallisia aineita ja joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU (Seveso III-direktiivi). Kohteiden konsultointivyöhykkeet ovat vähintään 1 km. Maakuntakaavassa on annettu seuraava suunnittelumääräys:

- Tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida laitoksen konsultointivyöhyke sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät riskit. Erityistä huomiota tulee kiinnittää laitoksen laajentumistarpeisiin ja evakuointitarpeisiin sekä pelastuslaitoksen toimintaedellytyksiin. (*Pohjanmaan liitto 2023)*

Hankealue sijoittuu Vaasan seudun logistiikka-alueelle (LM), jonka suunnittelussa tulee sovittaa yhteen eri liikenne- ja kuljetusmuodot. (*Pohjanmaan liitto 2023)*

Hankealue kuuluu lentoliikenteen estevapaaseen vyöhykkeeseen, jolle on annettu seuraava suunnittelumääräys:

- Vyöhykkeellä rakennusten, rakenteiden ja laitteiden sekä kasvavan puuston ja muun kasvillisuuden suurin sallittu korkeus vaihtelee sijainnista riippuen. Alueelle suunniteltavien ja toteutettavien rakennusten ja rakennelmien sijoittamisessa tulee huomioida ilmailulain 158 §:n vaatimukset. Vyöhykkeelle sijoitettavista tavanomaisista ja/tai esterajoituspintaa korkeammista rakennushankkeista on neuvoteltava Liikenne- ja viestintäviraston kanssa. (*Pohjanmaan liitto 2023)*

Hankealueelle on merkitty raideliikenteen yhteystarve, jolla osoitetaan tarve Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle. Raidelinjauksen tarkka sijainti määräytyy alueen tarkemmassa suunnittelussa. Merkintään liittyy seuraava suunnittelumääräys:

- Jatkosuunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä tulvasuojelutoimenpiteet. (*Pohjanmaan liitto 2023)*

Lisäksi hankealue sijoittuu Vaasan kaupunkiseudun kehittämisvyöhykkeelle sekä Vaasa-Seinäjoki-kehittämisvyöhykkeelle, jolla osoitetaan Vaasan ja Seinäjoen kaupunkiseutujen työssäkäyntialueisiin perustuva vyöhyke. (*Pohjanmaan liitto 2023)*

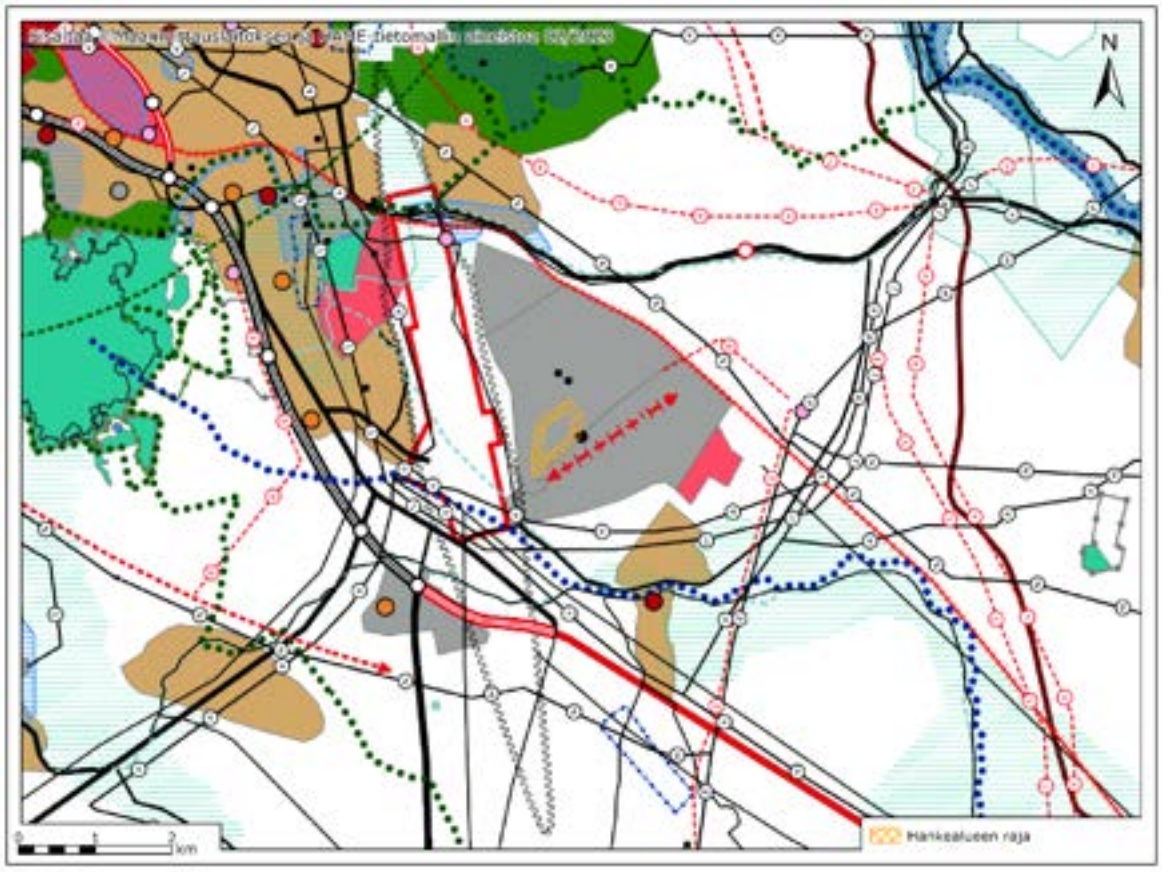
Vireillä oleva maakuntakaava

Alueella on vireillä Pohjanmaan liiton maakuntakaavan 2050 laadinta. Pohjanmaan liitto on siirtynyt rullaavaan kaavoitukseen ja maakuntahallitus on päättänyt 28.9.2020 aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laadinnan. Liiton tavoitteena on saada maakuntakaava hyväksyttyä maakuntavaltuustossa vuoden 2024 lopussa. Kaava laaditaan koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat osa-alueet. Maakuntahallituksen päätöksen mukaan energiahuolto ja maa-aineisten otto ovat ensisijaisesti päivitettäviä kokonaisuuksia. Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 astuessa voimaan,

Copyright © AFRY Finland Oy

korvaa se Pohjanmaan maakuntakaavan 2040. Pohjanmaan maakuntahallitus hyväksyi kokouksessaan 24.4.2023 Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 luonnoksen ja asetti sen nähtäville 27.4.–31.5.2023 väliseksi ajaksi. Maakuntahallitus käsitteli saadut lausunnot ja mielipiteet sekä niiden vastineet 11.9.2023. (*Pohjanmaan liitto 2023b*)

Maakuntakaavaluonnoksessa hankealuetta koskevat määräykset ovat samat kuin voimassa olevassa maakuntakaavassa.



Kuva 6-2. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040. Hankealue sijaitsee T/kem alueella. Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: Pohjanmaan liitto 2023.

6.2.3.2 Yleiskaavat

Hankealue sijaitsee Laajametsän osayleiskaava-alueelle, joka on saanut lainvoiman 28.11.2018 (Kuva 6-3). Yleiskaavassa hankealueella on merkintä T/kem, joka tarkoittaa teollisuus- ja varastoalueita, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Lisäksi alueella on kaavamerkintä EL, joka tarkoittaa lentotuhkan sijoitusaluetta. Alueella on kaavamerkinnän mukaan ympäristöluvan mukainen lento- ja pohjatuhkan, rikinpiston suodatinkakun ja epäkurantin kipsin varasto- ja loppusijoitusalue*. (Vaasan kaupunki 2018.)*

Yleiskaavaratkaisun yhteydessä on laadittu selvityksiä liikenteestä, hulevesistä, kulttuurimaisemista, muinaisjäännöksistä sekä luonto- ja maisema-arvoista. Kaavatyön yhteydessä selvitetyt luonto- ja maisema-arvot on käsitelty Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvityksessä 2017.

Hankealue rajautuu eteläpuolella Mustasaaren kuntaan, jonka alueella on voimassa Tuovila-Granholmsbacken osayleiskaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 19.3.2012). Kaavassa hankealuetta lähimmät alueet on osoitettu tavaraliikenteen terminaalialueiksi

Copyright © AFRY Finland Oy

(LTA) sekä virkistysalueiksi, joilla on suojeltavia ympäristöarvoja (V/s). Lisäksi hankealueen suuntaan kohdistuu merkintä logistiikkaraiteen yhteystarpeesta. *(Mustasaaren kunta 2012)*

Kuva 6-3. Ote Laajametsän osayleiskaavasta. Hankealue rajattu oranssilla. Lähde: Vaasan kaupunki.

6.2.3.3 Asemakaavat

Hankealueella (kortteli 18) on voimassa Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaava (ak1110). Hankealue on asemakaavassa osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem), jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (Kuva 6-4). Korttelialueelle saadaan sijoittaa toimintaa, jota koskee EU-direktiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuuksien torjunnasta. Tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet varsinkin asutukseen ja herkkiin kohteisiin. Alueelle voidaan myös sijoittaa sähkönsiirtoon käytettäviä rakennuksia, rakenteita ja laitteita sekä lämpö- ja jäähdytysenergian tuotantoon ja varastointiin tarvittavia rakennuksia ja rakennelmia sekä näiden toiminnan ja jakelun mahdollistavia verkostoja. Tontin tehokkuusluku e on 1,3. Hankealueelle on myös osoitettu tuhkan kaatopaikka (el), mikä ei saa aiheuttaa haittaa tai vaaraa ympäristölle toiminnan aikana eikä toiminnan loppumisen jälkeen. Tarvittaessa alueen maaperä on puhdistettava toiminnan loputtua. *(Vaasan kaupunki 2021)*

Hankealueen itäpuolella on lähivirkistysalueeksi (VL/s) merkitty alue, joka on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Aluetta kehitetään ekologisena käytävänä, jolle muodostetaan vähintään 30 m leveä puustoinen kaista säilyttämällä ja istuttamalla puustoa liito-oravan tarvitsemia kulkuyhteyksiä varten. Vanha metsätie käytetään alueen sisäisenä polkuna tai pyörätienä. Alueelle voi sijoittaa tilapäisiä

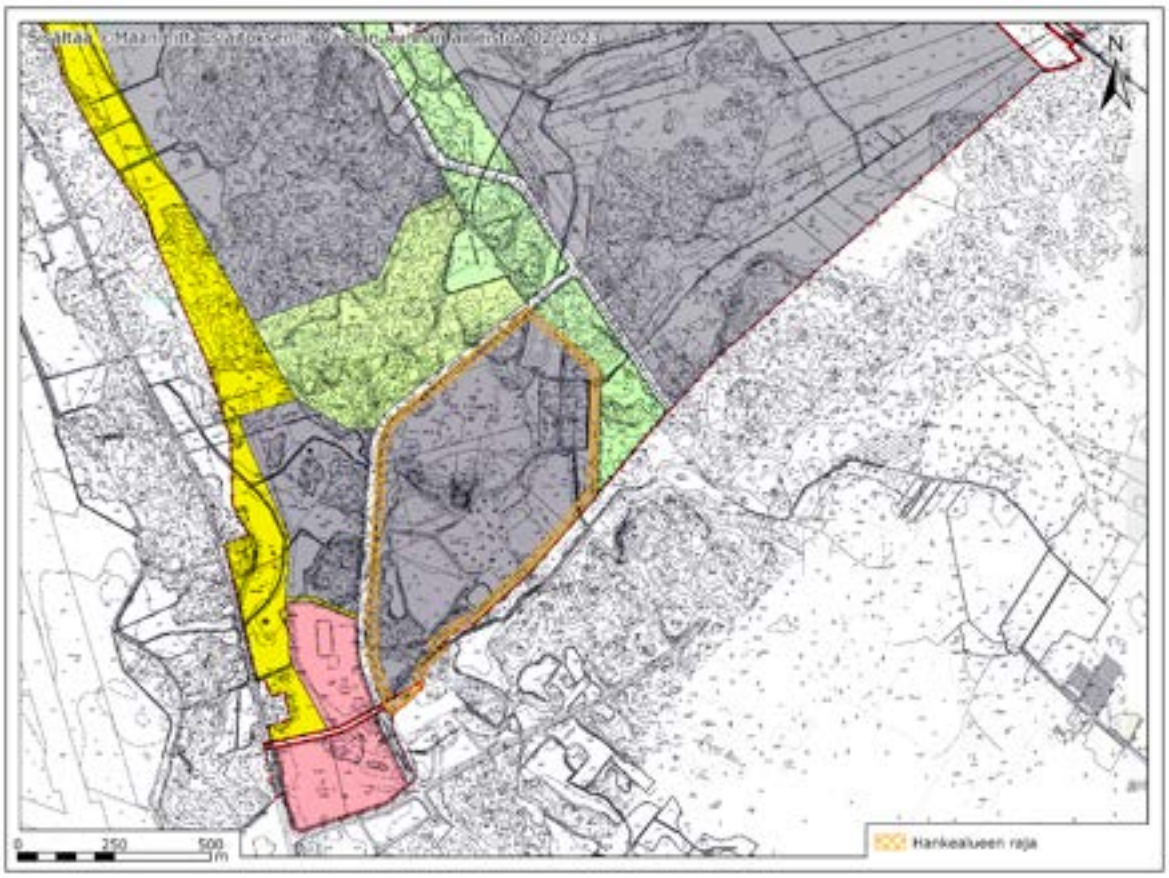
Copyright © AFRY Finland Oy

hulevesien viivytys- ja tulva-alueita. Hankealueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousalueeksi (MY) merkitty alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueen pääkäyttötarkoituksen lisäksi alueella on arvoja biologisen monimuotoisuuden sekä elinympäristöjen ylläpitämisessä. Aluetta kehitetään luonnon ominaispiirteet huomioon ottaen. Alueen erityisarvot tulee ottaa huomioon metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä. Luonnonsuojelulain 49 §:n [huom. voimassa oleva LSL 9/2023 § 78] perusteella suojellut lajit tulee ottaa huomioon. Liito-oravan kulkuyhteydet on huomioitava metsän käyttöä suunniteltaessa. Jos metsänhoitotoimenpiteitä tehdään, muut luontoarvot tulee selvittää. *(Vaasan kaupunki 2021)*

Asemakaavan yleismääräyksissä on useita kaavamerkintöjä ja -määräyksiä sekä kaavan toteuttamiseen liittyviä tarkentavia määräyksiä. Määräykset koskevat esimerkiksi lentoliikenteen ja ilmailulain huomiointia sekä lentoesteluvan hakemista, kun rakennus, rakennelma tai laite ulottuu 30 m maanpinnan yläpuolelle. Lisäksi yleismääräykset velvoittavat myös hulevesien viivyttämiseen tonteilla ja korttelialueilla sekä lisäksi hulevesien, rakentamisen ja tontin käytön suunnitteluun siten, etteivät ne vaaranna lähiympäristön luontoon ja eläimistöön liittyviä arvoja. *(Vaasan kaupunki 2021)*

Hankealue rajautuu eteläpuolella Mustasaaren kuntaan, jonka alueella ovat voimassa Tuovilan Granholmsbacken I -asemakaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 16.1.2012). Granholmsbacken I -asemakaavassa Tuovilan kylän korttelit 3001–3008 on kaavoitettu tavaraliikenteen terminaalialueeksi (LTA-1 ja LTA-2) sekä huoltoasemaalueeksi (LH-P). Tavaraliikenteen terminaalialueelle (LTA-1 ja LTA-2) voi sijoittaa tavaraliikenteen terminaalitoimintojen lisäksi teollisuus- ja varastorakennuksia. Lisäksi alueelle saa sijoittaa muita alueen pääasiallisia toimintoja palvelevia tiloja kuten toimistoja myymälätiloja. Kaavassa on myös osoitettu teollisuusraidealue (LRT). Lisäksi kaavassa on osoitettu lähivirkistysalue (VL) ja lähivirkistysalueita, joiden metsänhoitotoimenpiteisiin liittyy huomioon otettavia asioita ja jolla ympäristö säilytetään sekä ympäristöarvot ja uhanalainen lajisto tulee ottaa huomioon (VL-1/s). *(Mustasaaren kunnan karttapalvelu 2024)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-4. Ote hankealueella voimassa olevasta asemakaavasta. Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: Vaasan kaupunki 2021.

6.2.3.4 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

Lähimmät vireillä olevat kaavat sijaitsevat hankealueen eteläpuolella Mustasaaren kunnan alueella. Vireillä ovat Tuovilan Granholmsbackenin asemakaavojen I ja II muutokset. Tiivistäen kaavamuutosten päätavoitteena on mahdollistaa valtatie 8 toteuttaminen Vikby-Martoinen tiesuunnitelman mukaisesti, tarkistaa rautatiealue (LR) ja teollisuusraiteen alue (LRT) sekä tarkistaa suojaviheralue (EV) ja lähivirkistysalue, jolla on säilytettäviä ympäristöarvoja (V-1/s) siten, että alueille pystyttäisiin osoittamaan alue ylijäämämassojen läjitykselle. Kaavamuutosten yhteydessä tarkistetaan myös eritasoliittymien lukumäärä ja sijainti vastaamaan tarkoituksenmukaista kokonaisratkaisua. Molemmat kaavaluonnokset ovat olleet nähtävillä 5.5.–5.6.2023. *(Mustasaaren kunta 2024)*

6.3 Arviointimenetelmät

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

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Arvioinnissa on käyty läpi hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin,

Copyright © AFRY Finland Oy

eriasteisiin kaavoihin sekä maankäytön nykytilaan. Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota hankealueen läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, kuten asutus-, palvelu- ja virkistysalueisiin. Hankkeen välittömiä maankäyttövaikutuksia on tarkasteltu varsinaisella hankealueella sekä 1–2 kilometriä leveällä vyöhykkeellä sen ympärillä.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut maankäytön suunnittelun asiantuntija.

6.4 Ympäristövaikutukset

6.4.1.1 Hankkeen suhde nykyiseen maankäyttöön

Hankealue sijoittuu hankkeen käyttötarkoitukseen suunnitellulle Vaasan Laajametsän (GigaVaasan) teollisuusalueelle. Lainvoimaisissa maankäytön suunnitelmissa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem).

Suunniteltu toiminta sijoittuu Vaasan keskeiselle kehitettävälle teollisuusalueelle. Hanke sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä pääväylistä ja suunnitelmissa on huomioitu liikenneyhteyksien kehittämistarpeet niin valtateiden kuin raideliikenteenkin osalta. Ylipäätään maankäytön suunnitelmissa on osoitettu ja mahdollistettu alueen kehittäminen tulevaisuudessa hankealuetta laajemmin, mikä tarjoaa mahdollisuuden myös toimintojen synergiaetujen hyödyntämiselle ja infrastruktuurin kehittämiselle jatkossa. Toisaalta, koska kyseessä on kehittymässä oleva teollisuusalue ja myös lähistön liikennehankkeet ovat kehittämisvaiheessa, alueen kehittyminen vie aikaa ja siihen liittyy epävarmuustekijöitä.

Hankealue sijaitsee lentokentän vaikutuspiirissä, mikä täytyy huomioida alueen kehittämisen yhteydessä.

Hankealue on tällä hetkellä osittain tuhkan kaatopaikka-alueena, osittain tyhjillään ja puusto on pääosin poistettu. Hankealueen muutos nykyiseen maankäyttöön liittyy eri kaavatasoilla osoitettuun käyttötarkoituksen muutokseen, jossa alue muuttuu teollisuusalueeksi alueen käyttöönoton edetessä. Suunnittelussa on lähdetty myös siitä lähtökohdasta, että myös tuhkan kaatopaikka poistetaan alueelta. Lento- ja pohjatuhkia on voitu hyödyntää myös alueen sisäisten teiden rakentamisessa, mikä tulee huomioida alueella kaivettaessa. On myös huomioitava, että hankealue on kaikilla maankäyttö- ja rakennuslain mukaisilla kaavatasoilla osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi. Päämääränä siis on hyödyntää hankealue kaavojen mahdollistavalla tavalla ja hankealuetta koskeva maankäytön muutos toteutuu todennäköisesti joka tapauksessa tulevaisuudessa arvioitavasta hankkeesta riippumatta.

Hankealueella ei sijaitse asutusta, loma-asuntoja tai herkkiä kohteita. Lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä, lähimmät asuinalueet 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin koulu ja päiväkoti noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

6.4.2 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-1). Vaihtoehdot eroavat toisistaan tuotantokapasiteetin osalta hankkeen mukaiseen käyttötarkoitukseen kaavoitetulla alueella. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden sisällön ja tarkkuustason osalta hanketta on arvioitu kokonaisuutena siten, että mikäli hankevaihtoehtojen välillä on havaittu merkittäviä eroja suhteessa valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, ne on kirjattu näkyviin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 6-1. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

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 edellytyksiä yritystoiminnan monipuolistamiselle ja kehittämiselle. Elinkeino- ja yritystoiminnan kehittäminen edistää koko maan laajuista monikeskuksista aluerakennetta. Muutoksella luodaan edellytykset yritystoiminnan kehittämiselle ja vastataan markkinoiden kysyntään. Hankkeella on merkittävä työllistävä vaikutus paikallisesti. Laitoksella työskentelisi vaihtoehdossa VE1a arviolta 120 henkilöä ja vaihtoehdossa VE1b 375 henkilöä.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	Hankkeen päämääränä on tuottaa grafiittipohjaista anodimateriaalia litiumioniakkuihin sähköistyvän yhteiskunnan tarpeisiin. Hankkeen sijoittuminen käyttötarkoitukseen kaavoitetulle laajalle teollisuusalueille, jolle on sijoittumassa myös muita vastaavia hankkeita ja teollisuutta, tukee tavoitetta olemassa olevaan rakenteeseen tukeutumisesta. Hankealue sijoittuu Vaasan ja Seinäjoen keskeiselle työssäkäyntialueelle ja kaupunkiseutujen kehittämisvyöhykkeille.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Alue on liikenteellisesti hyvin saavutettavissa ja liikenneyhteyksien kehittäminen tulevaisuudessa on huomioitu suunnitelmissa. Pitkä välimatka asutukseen ei todennäköisesti tue kävelyä tai pyöräilyä suuressa mittakaavassa, mutta teollisuusalueen rakentuessa ja kysynnän kasvaessa joukkoliikenneyhteyksien kehittämismahdollisuudet paranevat.
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.	Valmistusprosesseissa tarvittavat raaka-aineet tuodaan pääosin satamiin, josta ne edelleen kuljetetaan tuotantolaitokselle kuorma-autoilla tiekuljetuksina. Hankealue sijoittuu valtakunnan liikenneverkon kannalta keskeisten valtateiden E12 ja E8 sekä seututien 673 läheisyyteen. Aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa on huomioitu raideliikenteen kehittämistarpeet- ja mahdollisuudet.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Hankealue ei sijoitu merkittävälle tulvariskialueelle. Ilmastonmuutoksen mahdolliset vaikutukset huomioidaan suunnittelussa.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hankkeen vaikutukset meluun, tärinään ja ilmanlaatuun on arvioitu osana suunnitteluprosessia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hankkeen toiminnot sijaitsevat etäällä asutuksesta ja herkistä kohteista. Riskit huomioidaan laitoksen suunnittelussa niiden ennalta ehkäisemiseksi ja vaikutusten rajaamiseksi. Teollisuusalueen rakentamista ohjaavissa kaavamääräyksissä on huomioitu toimintojen edellyttämien turvaetäisyyksien huomioon ottaminen.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hankkeen toiminnot sijaitsevat etäällä asutuksesta ja herkistä kohteista. Luontoon kohdistuvat mahdolliset vaikutukset arvioidaan osana prosessia siten, että haitalliset vaikutukset minimoidaan. Kyseessä on todennäköisesti Seveso III -direktiivin mukainen laitos, jonka toteuttaminen edellyttää Tukesin luvitusta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperinnön arvoja, joihin kohdistuisi hankkeesta vaikutuksia.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankealue on osoitettu asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiksi T/kem. Hankealueen läheisyydessä on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä virkistysalue sekä maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueet on huomioitu rakentamista ohjaavassa asemakaavassa ja niitä koskien on annettu tarkentavia alueiden ominaispiirteet säilyttäviä ja ekologista käytävää parantavia määräyksiä. Hankeen vaikutukset luontoarvoihin on arvioitu erikseen.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankealue on osoitettu asemakaavassa teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiksi T/kem. Hankealueen läheisyydessä on luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä virkistysalue sekä maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueet on huomioitu rakentamista ohjaavassa asemakaavassa ja niitä koskien on annettu tarkentavia alueiden ominaispiirteet säilyttäviä ja ekologista käytävää parantavia määräyksiä.
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.	Hankkeen toteutuminen tukee osaltaan mahdollisuuksia mm. liikenteen sähköistämiseen. Hankkeen sijoittuminen käyttötarkoitukseen kaavoitetulle laajalle teollisuusalueille, jolle on sijoittumassa myös muita vastaavia hankkeita ja teollisuutta.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	

Copyright © AFRY Finland Oy

Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Hanke tarvitsee merkittävän määrän energiaa. Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 200 GWh (VE1a) / 1000 GWh (VE1b) vuodessa. Vaihtoehdossa VE1b sähkö otetaan liittymällä Laajametsän alueelle tulevaan korkeajännitekaapeliin.

6.4.3 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

6.4.3.1 Maakuntakaavat

Hankealue on osoitettu lainvoimaisessa Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 ja myös valmisteilla olevassa Pohjanmaan maakuntakaava 2050 luonnoksessa kemianteollisuuden ja kemiallisten aineiden varastointialueeksi (T/kem). Merkinnällä on osoitettu teollisuus- ja varastoalueita, joissa käytetään tai käsitellään vaarallisia aineita ja joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU (Seveso III-direktiivi). Lisäksi hankealue sijoittuu Vaasan seudun logistiikka-alueelle (LM) ja alueelle, jolle on osoitettu raideliikenteen yhteystarve Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle. Lentoaseman läheisyyden vuoksi hankealue sijaitsee myös lentoliikenteen estevapaalla vyöhykkeellä.

Hanke toteuttaa maakuntakaavan sijainninohjausta ja tavoitteita. Maakuntakaavan linjausten mukaisesti sijoittumisalue on arvioitu hankkeen mukaisille toiminnoille mahdolliseksi ja aluevarauksissa on osoitettu vaarallisia aineita käyttäville ja käsitteleville teollisuus- ja varastoalueille hankealuetta huomattavan paljon laajempi kokonaisuus. Tämä tukee alueen laaja-alaista kehittämistä ja mahdollisten synergiaetujen huomioimista ja hyödyntämistä tulevaisuudessa. Hankkeen sijoittumista tukevat myös maakuntakaavan Vaasan kaupunkiseudun kehittämisvyöhykkeen sekä Vaasa-Seinäjoki-kehittämisvyöhykkeen merkinnät. Merkinnöillä on korostettu Vaasan kaupunkiseudun keskeisten alueiden kehittämisen merkitystä ja toisaalta myös huomioimista esimerkiksi asunto- ja työpaikka-alueiden sijainnin ohjaamista siten, että huomioidaan niiden saavutettavuus kestävillä kulkutavoilla ja edistetään pendelöintiä.

Maakuntakaavan määräyksissä on edellytetty, että yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota mahdollisiin konsultointivyöhykkeisiin, vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja varastointiin liittyviin riskeihin sekä turvallisuuskysymyksiin liittyviin mahdollisiin evakuointitarpeisiin sekä pelastuslaitoksen toimintaedellytyksiin. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee myös huomioida alueen erilaisten liikenne- ja kuljetusmuotojen ja tarpeiden yhteensovittaminen sekä raidelinjauksen sijainnin tarkempi määrittelytarve.

Lentoliikenteen estevapaaseen vyöhykkeeseen liittyen suunniteltavien ja toteutettavien rakennusten ja rakennelmien sijoittamisessa tulee huomioida ilmailulain 158 §:n vaatimukset ja tarvittaessa neuvoteltava Liikenne- ja viestintäviraston kanssa.

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 (kuten tässä tapauksessa) muutoin kuin MRL 32 § 1 momentissa tarkoitetun kaavojen muuttamista koskevan vaikutuksen osalta.

6.4.3.2 Yleiskaavat

Hankealue sijaitsee Laajametsän lainvoimaisella osayleiskaava-alueella. Yleiskaavassa hankealueella on merkintä T/kem, joka tarkoittaa teollisuus- ja varastoalueita, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lisäksi alueella on lentotuhkan sijoitusalue (EL) ja alueella on ympäristöluvan mukainen tuhkankaatopaikka. Hankealueen eteläpuolella on voimassa Mustasaaren kunnan Tuovila-Granholmsbacken osayleiskaava, jossa hankealuetta lähimmät alueet on osoitettu pääkäyttötarkoitukseltaan tavaraliikenteen terminaalialueiksi (LTA). Lisäksi hankealueen suuntaan kohdistuu merkintä logistiikkaraiteen yhteystarpeesta.

Hanke toteuttaa yleiskaavan päämääriä ja ohjausvaikutusta eikä ole ristiriidassa alueella voimassa olevien yleiskaavojen kanssa. Kaavaratkaisun yhteydessä on laadittu selvityskokonaisuus, mukaan lukien luontoselvitys, johon perustuen osayleiskaava on hyväksytty ja saanut lainvoiman. Tässä YVA-menettelyssä arvioitavan hankkeen vaikutukset käsitellään yksityiskohtaisesti omissa osioissaan huomioiden myös aiemmin laaditut selvitykset. Hanke sijoittuu Vaasan ja Mustasaaren rajalle, minkä vuoksi yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarpeen huomioida toimintojen yhteensopivuus ja mahdolliset vaikutukset molempien kuntien alueella.

6.4.3.3 Asemakaavat

Hankealue on Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavassa (ak1110) osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem), jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Korttelialueelle saadaan sijoittaa toimintaa, jota koskee EU-direktiivi vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuuksien torjunnasta. Tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet varsinkin asutukseen ja herkkiin kohteisiin. Alueelle voidaan myös sijoittaa energian siirtoon, tuotantoon ja varastointiin käytettäviä rakennuksia, rakenteita, laitteita ja verkostoja. Tontin tehokkuusluku (e) eli tontille rakennettavaksi sallitun kerrosalan suhde tontin pinta-alaan on 1,3. Hankealueella on ympäristöluvan mukainen tuhkankaatopaikka, mikä on osoitettu myös asemakaavassa (el).

Hankealueen itäpuolella on luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä lähivirkistysalue (VL/s). Aluetta tulee kehittää ekologisena käytävänä, jolle muodostetaan vähintään 30 m leveä puustoinen kaista säilyttämällä ja istuttamalla puustoa liito-oravan tarvitsemia kulkuyhteyksiä varten. Alueelle voi sijoittaa tilapäisiä hulevesien viivytys- ja tulva-alueita. Hankealueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousalueeksi (MY) merkitty alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Asemakaavan mukaisesti alueen pääkäyttötarkoituksen lisäksi alueella on arvoja biologisen monimuotoisuuden sekä elinympäristöjen ylläpitämisessä ja aluetta tulee kehittää luonnon ominaispiirteet huomioon ottaen. Alueen erityisarvot tulee ottaa huomioon metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä huomioiden erityisesti voimassa olevan luonnonsuojelulain (9/2023 § 78) mukaiset suojellut lajit ja liito-oravan kulkuyhteydet. Jos metsänhoitotoimenpiteitä tehdään, niin myös muut luontoarvot tulee selvittää.

Asemakaavan yleismääräyksissä on useita kaavamerkintöjä ja -määräyksiä sekä kaavan toteuttamiseen liittyviä tarkentavia määräyksiä, jotka on huomioitava hankkeen yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja toteuttamisessa. Määräykset koskevat esimerkiksi lentoliikenteen ja ilmailulain huomiointia sekä lentoesteluvan hakemista, kun rakennuksen, rakennelma tai laite ulottuu 30 m maanpinnan yläpuolelle. Lisäksi yleismääräykset velvoittavat myös hulevesien viivyttämiseen tontilla ja korttelialueilla sekä lisäksi hulevesien, rakentamisen ja tontin käytön suunnitteluun siten, etteivät ne vaaranna lähiympäristön luontoon ja eläimistöön liittyviä arvoja.

Hankealue rajautuu Mustasaaren kuntaan, jonka alueella ovat voimassa Tuovilan Granholmsbackenin asemakaavat, joiden muutokset ovat myös parhaillaan vireillä luonnosvaiheessa. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevassa Granholmsbacken I -asemakaavassa alue on osoitettu tavaraliikenteen terminaalialueeksi (LTA-1 ja LTA-2) ja huoltoasema-

Copyright © AFRY Finland Oy

alueeksi (LH-P), siinä on myös huomioitu teollisuusraidealue (LRT) sekä lähivirkistysalueita (VL-1/s), joiden metsänhoitotoimenpiteisiin liittyy huomioon otettavia ja säilytettäviä ympäristöarvoja ja uhanalaista lajistoa. Vireillä olevilla Tuovilan Granholmsbackenin asemakaavamuutosten I ja II päätavoitteena on mahdollistaa valtatie 8 toteuttaminen Vikby-Martoinen tiesuunnitelman mukaisesti, tarkistaa rautatiealue (LR) ja teollisuusraiteen alue (LRT) sekä tarkistaa suojaviheralue (EV) ja lähivirkistysalue, jolla on säilytettäviä ympäristöarvoja (V-1/s) siten, että alueille pystyttäisiin osoittamaan alue ylijäämämassojen läjitykselle.

Hankealueelle suunniteltu toiminta on voimassa olevien asemakaavojen mukaista toimintaa, eivätkä suunnitelmat ole ristiriidassa asemakaavan määräysten kanssa. Välittömästi hankealueen ulkopuolella niin Vaasan kuin Mustasaaren kunnan alueella sijaitsee kaavamääräysten mukaisesti alueita, joilla on huomioitavia ympäristöarvoja ja luonnonsuojelulain mukaisia suojeltuja lajeja sekä näihin liittyviä velvoitteita. Toisaalta osalle kyseisistä alueista voi kohdistaa myös metsänhoitotoimenpiteitä ja sijoittaa esimerkiksi tilapäisiä hulevesirakenteita, mikäli luontoselvitykset ja yksityiskohtaiset toteutussuunnitelmat sen mahdollistavat. Hankkeen yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja toteutuksessa myös rakentamisaikana on varmistettava, että hankealuetta ympäröivät arvot tiedostetaan, osoitetut vaatimukset tunnistetaan ja että toimintatavat ovat hallittuja siten, ettei negatiivisia vaikutuksia pääse syntymään.

6.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta, loma-asuntoja tai muita vastaavia herkkiä kohteita. Lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä, lähimmät asuinalueet 1,5 kilometrin etäisyydellä ja lähin koulu ja päiväkoti noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankkeen ja hankealueiden yksityiskohtaisessa jatkosuunnittelussa tulee huomioida hankealueita koskevien asemakaavojen määräykset. Erityistä huomiota on kiinnitettävä määräyksiin, jotka koskevat hulevesien johtamista ja käsittelyn periaatteita, lentoliikenteen ja ilmailulain huomiointia sekä hankealueen läheisyydessä sijaitsevia luonnon monimuotoisuuden ja luonnonsuojelulain mukaisten lajien kannalta tärkeitä alueita. Toiminnan ja rakentamisaikaisten vaikutusten mahdollisimman tarkka rajaaminen hankealueelle vähentää vaikutuksia ympäröiville alueille. Mikäli hankkeesta aiheutuu toimenpiteitä tai vaikutuksia arvokkaiksi tunnistetuille alueille, niin kaavamääräystenkin mukaisesti se voi edellyttää yksityiskohtaisempia selvityksiä sekä erityiskysymykset huomioivaa luvitusta. Tarvittavien toimenpiteiden ja myös välillisten vaikutusten riittävän laaja huomiointi, huolellinen suunnittelu ja seuranta ehkäisevät haittojen syntyä ja negatiivisia vaikutuksia.

Tuhkankaatopaikan poistaminen (ja sen huomioiminen, että tuhkaa on mahdollisesti käytetty alueen rakenteissa) ennen alueen käyttöönottoa mahdollistavat hankealueen tehokkaamman hyödyntämisen kaavojen pääkäyttötarkoituksen mukaiseen toimintaan tulevaisuudessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

7.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)
Vaihtoehdossa VE0 alueelle ei rakenneta, eikä näin muutoksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön muodostu.

GigaVaasan teollisuusalue on varattu laajamittaiseen teolliseen toimintaan hankealuetta laajemmin. Alueella on vireillä myös muita hankkeita, joten alueelle arvioidaan sijoittuvan teollista toimintaa tulevaisuudessa, vaikka hanketta ei toteutettaisi.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Rakentaminen muuttaa maisemaa lähialueella. Hankealueen nykyinen pääosin puuton maisemakuva muuttuu teolliseksi maisemaksi. Hankevaihtoehto VE1a on pinta-alaltaan suppeampi, kuin hankevaihtoehto VE1b. Rakennukset jäävät pääosin lähialueelta (<1 km) katsottuna metsän peittoon kummassakin hankevaihtoehdossa. Rakennusten piiput nousevat maisemassa metsän yläpuolelle. Piippujen korkeus tulee olemaan 19–41 metriä. Hankevaihtoehdossa VE1a piippuja on maisemassa näkyvissä alustavien suunnitelmien mukaan 19 ja hakevaihtoehdossa VE1b 39. Hankkeen maisemavaikutukset eivät ulotu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäville maisema-alueille tai arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kummassakaan hankevaihtoehdossa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön. Maisemavaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa *vähäiseksi kielteiseksi*.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

7.2 Arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arvioinnin tavoitteena on selvittää hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteet ja arvot YVA-menettelyn edellyttämällä tarkkuudella. Tarkastelussa on keskitytty valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin ja merkittäviin vaikutuksiin hankkeen vaikutusalueella. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu muun muassa hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen, lähiympäristön erilaisiin miljöötyyppeihin sekä maiseman ja

Copyright © AFRY Finland Oy

kulttuuriympäristön valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvokohteisiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisemakuvaan. Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu karttaja ilmakuvatarkasteluihin, hankkeen suunnittelutietoihin, olemassa oleviin selvitys- ja inventointiaineistoihin sekä rekisteritietoihin (mm. Museoviraston muinaisjäännösrekisteri, RKY ja suojellut rakennukset). Hankkeen maisemavaikutuksia on tarkasteltu noin 2–3 kilometriä leveällä vyöhykkeellä hankealueen ympärillä. Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu havainnekuvia. Kuvat on laadittu 3D-mallista, joka on tehty ohjelmilla Lumion, 3ds max, Infraworks ja Civil3D. Havainnekuvat on esitetty liitteessä 6.

Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on tarkasteltu asiantuntijaarviona.

7.3 Nykytila

7.3.1 Maisemamaakunta ja maisemarakenne

Maisemamaakuntajaon mukaisesti hankealue sijoittuu Pohjanmaalle ja siinä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulle. Pohjanmaan maisemapiirteitä ovat suurehkot joet, selvärajaiset jokilaaksot ja näiden väliset lähes asumattomat selännealueet sekä suhteellisen tasainen maasto, jolla korkeusvaihtelut ovat yleensä vähäiset. Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulla lakeus jatkuu rannikolle saakka. Nopea maankohoaminen on tuottanut poikkeuksellisen laajan, rikkonaisen, matalan ja karikkoisen saariston. (*Ympäristöministeriö 1992*)

Hankealue sijoittuu koillisesta lounaaseen suuntautuvien laaksoalueiden väliselle selänteelle. Maastonmuodoiltaan alue on melko tasainen, vain loivasti kumpuileva. Ympäröivillä alueilla on kumpuilevia moreenimaita. Länsipuolella on alavia ja maastonmuodoiltaan tasaisia jokilaaksoja.

7.3.2 Lähimaisema ja maisemakuva

Hankealuetta koskee Vaasan kaupungin (2017) Laajametsän alueelle laatima luonto- ja maisemaselvitys. Laajametsän matala, korkeimmillaan noin 20 metriä merenpinnan yläpuolelle sijoittuva louhikkoinen, kuusivaltainen metsäselänne ja sitä reunustavat tasaiset savilaaksot ovat tyypillistä Pohjanmaan rannikkoseudun maisemaa *(Vaasan kaupunki 2017).* Laajametsän ja lähialueen laaksot ovat olleet pääosin viljely- ja maatalouskäytössä, mutta Matalaselän laaksoa leimaa voimakkaasti lentokenttä (Kuva 7-1). Matalaselän laakso haarautuu lentokentän kohdalla pienempiin sivulaaksoihin. Matalaselän laakso hankealueen länsi-/luoteispuolella on Vaasan yleiskaavassa 2030 määritelty maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi lentokenttää lukuun ottamatta *(Vaasan kaupunki 2017)*.

Hankealue on esitetty ilmakuvassa alla (Kuva 7-1). Ilmakuva on vuodelta 2021, eikä tuoreempaa ilmakuvaa ole ollut saatavilla ympäröivistä alueista. Hankealueesta on otettu 4/2024 tuore dronekuva (Kuva 3-2). Hankealueen eteläosassa on tällä hetkellä tuhkankaatopaikka ja avointa kenttää. Puusto on poistettu lähes koko hankealueelta ja maisemakuva on avoin. Alueen pohjois- ja koillisosassa sekä eteläosassa on vielä metsäisiä kaistaleita. Koilliskulmalla on käytöstä pois jäävä moottorirata (speedwayrata), jonka ympäristö on maisemallisesti avoin. Hankealueella ei ole erityisiä maisemakuvallisia arvoja. Hankealueen pohjois- ja eteläpuolella on metsää. Koillispuolella on laajoja avohakkuita, jotka tuovat maisemaan avoimuutta. Hankealueen länsi- ja lounaispuolella on peltoaukeita, jotka ovat osin yhteydessä Laihianjoen laakson laajempiin

Copyright © AFRY Finland Oy

avoimiin viljelysaukeisiin. Välittömästi hankealueen länsipuolella on terminaalialue halleineen ja laajoine pysäköintialueineen. Hankealueen länsipuolella noin 0,7 kilometrin etäisyydellä on Vaasan lentokenttä.

Kuva 7-1. Ortoilmakuva hankealueesta ja sen maisemallisesta vaikutusalueesta. Hankealue on esitetty keltaisella rajauksella. Ortoilmakuva: Suomen Ympäristökeskus 2022d. Tuoreempaa ilmakuvaa ei ole käytettävissä. Hankealueesta on 4/2024 päivitetty dronekuva kuvassa (Kuva 3-2).

7.3.3 Arvokkaat maisema-alueet

Vanhan Vaasan kulttuurimaisema (VAM120118) lähimmillään noin 2,7 km etäisyydellä hankealueen luoteispuolella kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin (*Ympäristöministeriö ja SYKE 2021*). Vanhan Vaasan kulttuurimaisema on lähes merenpinnan tasossa olevaa aluetta, jonka maisemakuvassa vaihtelevat kapeat ja pitkänomaiset peltolaaksot sekä rakennetut ja metsäiset matalat selänteet. Kulttuurihistoriallisesta merkityksestä kertovat Mustasaaren kirkoksi restauroitu Vaasan hovioikeuden entinen palatsi, Korsholman linnakumpu, Vanhan Vaasan ruutukaava sekä merenlahdelle johtava Vanhan Vaasan kanava.

Hankealueelta noin kaksi kilometriä luoteeseen sijaitseva alue Norra Grundfjärden ja Vanhan Vaasan hautausmaa on Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuurimaisemaksi. Alueella on aukeaa viljelysmaisemaa ja golfkenttä.

7.3.4 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset

Vanha Vaasa on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Pohjanmaan vanhimpiin lukeutuvalle satama- ja kauppapaikalle rakennettu

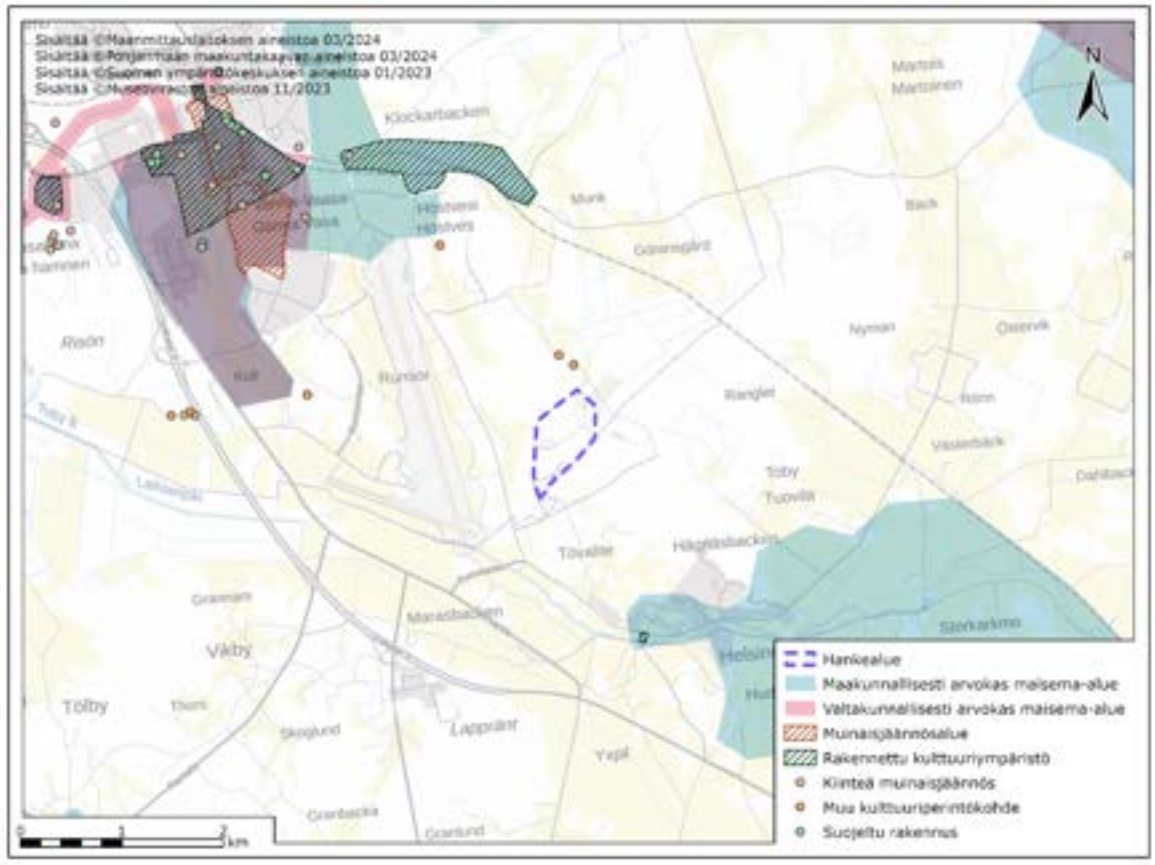
Copyright © AFRY Finland Oy

Korsholman linna ja sen viereen syntynyt Vanha Vaasan kaupunki on aikoinaan toiminut Pohjanmaan hallinnollisena keskuksena *(Museovirasto 2024b)*. Hankealueen pohjoispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitseva Höstveden raitti on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY). Höstveden raitin rakennuskanta, Klockar-, Lassas- ja Sabbelsbackenin maatilat ja Högbackenin pienasumukset ja niiden sijoittuminen kuvastavat maatalousyhteisön sosiaalista hierarkiaa. Höstveden kylä sijaitsee Vaasasta Vähäänkyröön johtavan vanhan maantien varrella. *(Museovirasto 2024b)*

Lähimmät rakennusperintörekisterin (*Museovirasto 2024b*) suojellut rakennukset sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen lähellä ei Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä (*Museovirasto 2024a*) ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealuetta lähimmät muut kulttuuriperintökohteet (Kyan 1 ja 2) ovat kivirakenteita, kiviaitoja. Ne sijaitsevat noin 300 ja 400 metrin etäisyydellä hankealueesta sen koillispuolella. Muut tiedossa olevat kulttuuriperintökohteet sijaitsevat lähes kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen ympäristössä sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), rakennusperintörekisterin suojellut rakennukset, kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet sekä valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7-2. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat suojellut rakennukset, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet.).



Kuva 7-2. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat suojellut rakennukset, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.4.1 Lähimaisema ja maisemakuva

Maisemakuva ja näkymät lähialueelta hankealueen suuntaan muuttuvat rakentamisen edetessä. Hankkeen maisemallisia vaikutuksia on tarkasteltu kappaleessa 7.5.1.

7.4.2 Arvokkaat maisema-alueet, rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset

Hankkeen maisemallisia vaikutuksia maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta on tarkasteltu kappaleessa 7.5.1.

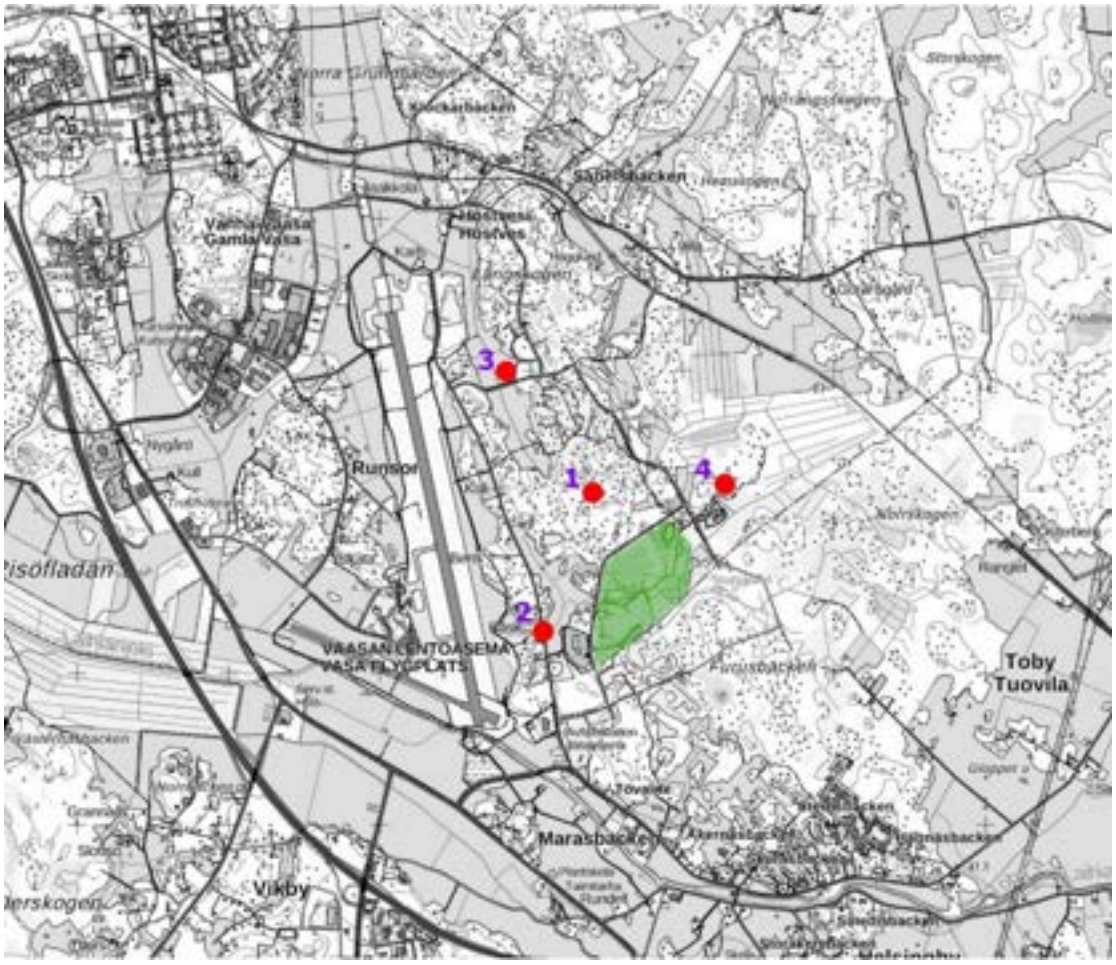
Hankealueelta ei ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä muita kulttuuriperintökohteita, joten rakentamisesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

7.5.1 Lähimaisema ja maisemakuva

Maisemavaikutusten havainnollistamiseksi hankkeeseen on laadittu havainnekuvia. Kuvauspaikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 7-3) ja havainnekuvat liitteessä 6. Maisemavaikutuksia on tarkasteltu kuvauspaikoilta 2–4, joissa kuvat on laadittu ihmissilmän korkeudelta. Kuvauspaikalta 1 voi tarkastella ilmakuvasta hankkeen laajuutta vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 7-3. Havainnekuvien kuvauspaikat 3D-mallissa. Hankealue on esitetty kuvassa vihreällä värillä. Näkymäsuunta kaikissa kuvissa on kohti hankealuetta. Havainnekuvat on esitetty liitteessä 6.

Kuvauspaikka nro 1 sijaitsee hankealueen pohjoispuolella. Etäisyys hankealueesta on noin 400 metriä. Kuva on ilmakuva metsän kohdalta. Kuvista voi verrata hankkeen laajuutta vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

Kuvauspaikka nro 2 sijaitsee Itäisellä Runsorintiellä hankealueen länsipuolella ja sen etäisyys hankealueesta on noin 330 metriä. Runsorintien varressa on avointa peltoa, jonka taustalla rakennukset näkyvät. Maisemaa pellon reunalla hallitsee olemassa oleva DB Schrenkerin terminaali piha-alueineen. Maiseman luonne on terminaalin rakentamisen vuoksi jo muuttunut teolliseksi aiemmasta maa- ja metsätalousmaisemasta. Hankevaihtoehdot poikkeavat havainnekuvien mukaan toisistaan siinä suhteessa, miten paljon piippuja maisemassa näkyy. Hankevaihtoehdossa VE1b piippuja näkyy katselupaikan suuntaan Runsorintielle enemmän kuin hankevaihtoehdossa VE1a. Rakennukset jäävät pääosin piiloon metsän taakse, joten rakennusten massan suhteen näkymässä ei ole eroa.

Kuvauspaikka nro 3 sijaitsee Kivimetsäntiellä hankealueen pohjois-/luoteispuolella noin 1,3 kilometrin etäisyydellä. Etäisyyden vuoksi rakenteet jäävät täysin peittoon metsän taakse, eikä maisemavaikutuksia aiheudu kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1a ja VE1b.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuvauspaikka nro 4 sijaitsee metsäpolulla noin 300 metriä hankealueesta koilliseen. Metsän peitteisyyden vuoksi suuri osa rakennusmassoista jää metsän taakse. Avoimelta metsäpolulta rakennukset näkyvät maisemassa samalla tavoin molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Metsän hakkuut voivat muuttaa maisemaa merkittävästi tällä paikalla. Puuttoman aukean yli rakennukset näkyvät paikalle selvästi, kun taas kasvava puusto voi peittää näkyvyyden hankealueen suuntaan kokonaan. Hankealueen koillispuolella on ilmakuvien mukaan (Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna.fi: historialliset ilmakuvat) tehty laajoja avohakkuita 2020-luvulla, joten maisema on nykyisin melko avoin.

Yleisesti voidaan todeta, että maisemakuva hankealueen lähialueella (<1 km) muuttuu hankkeen myötä. Teollisen maiseman rakentuminen on jo alkanut terminaalin ja katujen rakentamisen sekä tuhkanläjitysalueen ja avointen kenttien raivaamisen myötä. Hankealue ei sijoitu maisemallisesti erityisen merkittävälle alueelle eikä lähialueelta avaudu maisemallisesti merkittäviä näkymiä hankealueen suuntaan, joten maisemavaikutukset jäävät kokonaisuutena melko vähäisiksi. Maastonmuotojen ja metsän peitteisyyden vuoksi hankkeesta ei aiheudu maisemallisia vaikutuksia kaukomaisemaan.

7.5.1 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset

Hankkeesta ei etäisyyden vuoksi (>1,5 km) aiheudu maisemallisia vaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema-alueille, valtakunnallisesti merkittäville kulttuuriympäristön alueille tai arvokkaille rakennusperintökohteille.

Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei aiheudu toiminnan aikaisia vaikutuksia.

7.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vaikutuksia maisemaan voidaan lieventää säilyttämällä nykyistä puustoa hankealueen ympärillä. Vaikutuksia näkymiin ja maisemakuvaa voidaan hallita myös suunnittelemalla rakennetun ympäristön maisemaa mm. istutuksin. Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää sovittamalla rakennusten väritys maisemaan sopivaksi. Rakennusten ja niiden piha-alueiden valaistuksen suunnittelussa on syytä huomioida valon suuntautuminen niin, että mahdollisimman vähän valoa hajautuu muualle ympäristöön.

8 KULJETUKSET JA NIIDEN VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

8.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykyisiin liikennemääriin (Taulukko 8-1) ei kohdistu muutoksia. Tällöin alueelle ei synny myöskään liikennevaikutuksia.

Hankkeen lähialueiden herkkyys liikennevaikutuksille arvioidaan *vähäisiksi*. Tuotantolaitosta suunnitellaan rakennettavalle teollisuusalueelle, jossa on huomioitu esimerkiksi raskaan liikenteen suuri määrä.

Vaihtoehto VE1a

Hankevaihtoehdossa VE1a anodimateriaalitehdas toteutetaan pienemmällä tuotantokapasiteetilla (10 000 tonnia vuodessa). Alustavan arvion mukaan hankevaihtoehdon kuljetustarve on 18 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen esimerkiksi raaka-

Copyright © AFRY Finland Oy

aineiden, lopputuotteiden ja sivutuotteiden/jätteiden kuljetuksia. Kuljetusvirtojen arvioidaan jakautuvan suhteellisen tasaisesti tehtaan toiminnan aikoihin. Työvoiman henkilöliikennettä arvioidaan alustavan arvion mukaan syntyvän 160 ajoneuvon verran vuorokaudessa painottuen laitoksen työvuorojen vaihtumisten aikoihin.

Laitoksen toiminnan aikana kokonaisliikennemäärien odotetaan kasvavan eniten hankealueen läheisillä väylillä eli Tuovilantiellä (n. 13 %), Porintiellä (n. 9 %) ja Laihiantiellä (n. 4 %). Hankealueen läheisillä pääväylillä (Vt 3, Vt 8 ja Rantatie) kasvu on noin 1 %:n luokkaa. Raskaan liikenteen määrät eivät kasva hankevaihtoehdossa kokonaismäärältään kovinkaan paljon ja esimerkiksi valtatiellä 3 Vaasan suuntaan kasvun arvioidaan olevan noin 1,5 % ja Tuovilantiellä noin 10 %.

Hankealueen läheisellä tieverkolla liikennemäärät ovat ennestään maltilliset, joten niiden arvioidaan pystyvän vastaanottamaan hankevaihtoehdosta aiheutuvan liikennemäärien kasvun ja liikenteen olevan pääosin sujuvaa. Ruuhka-aikoina ja tuotantolaitoksen työvuorojen vaihtuessa saattaa esiintyä kuitenkin pieniä viivästyksiä liittymäalueilla. Raskaan liikenteen määrän lisääntyminen ja vaarallisten aineiden kuljetukset lisäävät riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille ja ympäristövahingoille. Raskaan liikenteen määrän kasvu on kuitenkin hankevaihtoehdossa maltillista.

Hankevaihtoehdon VE1a vaikutukseksi liikenteelle arvioidaan *vähäinen kielteinen.*

Vaihtoehto VE1b

Hankevaihtoehdossa VE1b anodimateriaalitehdas toteutetaan suuremmalla tuotantokapasiteetilla (50 000 tonnia vuodessa). Alustavan arvion mukaan hankevaihtoehdon kuljetustarve on 80 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa sisältäen esimerkiksi raaka-aineiden, lopputuotteiden ja sivutuotteiden/jätteiden kuljetuksia. Kuljetusvirtojen arvioidaan jakautuvan suhteellisen tasaisesti tehtaan toiminnan aikoihin. Työvoiman henkilöliikennettä arvioidaan alustavan arvion mukaan syntyvän 500 ajoneuvon verran vuorokaudessa painottuen laitoksen työvuorojen vaihtumisten aikoihin. Hankevaihtoehdossa VE1b syntyvät liikennemäärät ovat siis merkittävästi suurempia, kuin hankevaihtoehdossa VE1a.

Laitoksen toiminnan aikana kokonaisliikennemäärien odotetaan kasvavan eniten hankealueen läheisillä väylillä eli Tuovilantiellä (n. 41 %), Porintiellä (n. 30 %) ja Laihiantiellä (n. 13 %). Hankealueen läheisillä pääväylillä (Vt 3, Vt 8 ja Rantatie) kasvu on noin 1–3 %:n luokkaa. Raskaan liikenteen määrät kasvat hankevaihtoehdossa kokonaismäärältään merkittävästi ja esimerkiksi valtatiellä 3 Vaasan suuntaan kasvun arvioidaan olevan noin 6,5 % ja Tuovilantiellä noin 45 %.

Hankevaihtoehdon VE1b vaikutukset liikenteelle ovat samankaltaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1a, mutta suurempia. Liikenneverkon arvioidaan pystyvän välittämään kasvavat liikennemäärät, mutta viivästyksiä syntyy enemmän liittymäalueilla vilkasliikenteisinä kellonaikoina. Raskaan liikenteen määrien lisääntyminen lisää viivästyksiä liittymäalueilla ja riskejä vakavammille liikenneonnettomuuksille. Lisääntyvät liikennemäärät vähentävät myös kävelyn ja pyöräilyn turvallisuutta ja koettua turvallisuutta.

Hankevaihtoehdon VE1b vaikutukseksi liikenteelle arvioidaan *kohtalainen kielteinen.*

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++

Copyright © AFRY Finland Oy

	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

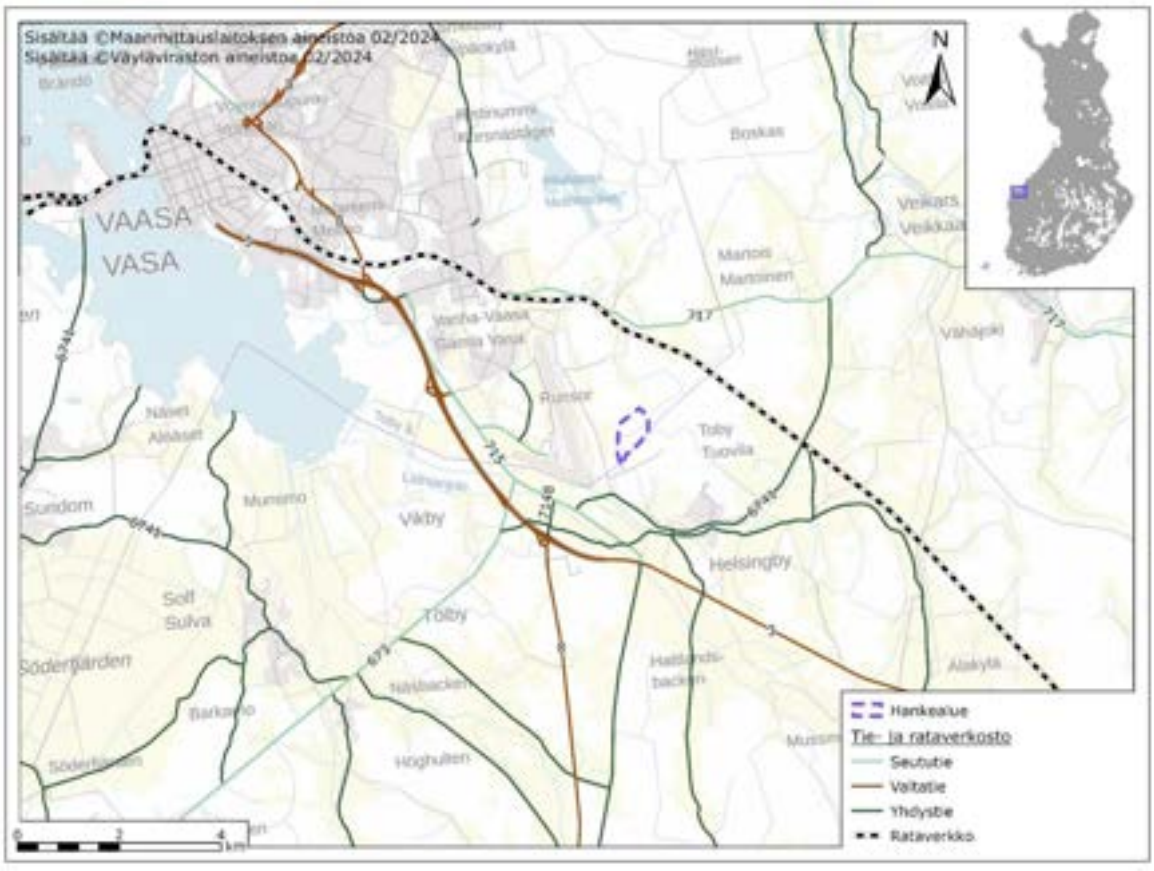
Vaasan seudun suunnitelluilla tiehankkeilla on tärkeä merkitys hankkeen liikennevaikutusten ehkäisemisen ja lieventämisen kannalta. Esimerkiksi Vikby-Martoinen tiehankkeen kautta hankealue olisi saavutettavissa sujuvammin ja turvallisemmin sekä ajoneuvoilla, että pyöräillen. Vaasan satamatiehanke taas parantaisi Vaasan sataman saavutettavuutta sekä vähentäisi Vaasan keskusta-alueen liikennekuormitusta.

8.2 Nykytila

GigaVaasan akkuteollisuusalueen läheiset kadut Kuriirintie ja Tuotantotie on rakennettu ja asfaltoitu syksyllä 2023. Alueen pyörätiet ovat vielä asfaltoimatta. Hankealueen kannalta merkittävimmät pääväylät ovat valtatie 3 (E12), valtatie 8 (E8) sekä Rantatie (seututie 673), jotka sijaitsevat reilun 2 km etäisyydellä hankealueesta. Valtatie 3 on tärkeä väylä Vaasan ja sisämaan välillä. Valtatie 8 yhdistää Vaasan taas rannikkoa pitkin etelän ja pohjoisen suuntiin. Rantatien (St 673) merkitys korostuu etenkin henkilöliikenteen kannalta ja se on tärkeä yhteys Maalahden, Korsnäsin ja Vaasaan välillä. Nykytilanteessa hankealueelle on yhteys pääväyliltä Porintietä (Yt 7148), Laihiantietä (St 715) sekä Tuovilantietä (Yt 7161) pitkin.

Tuotantolaitoksen toiminnan kannalta tieyhteydet satamaan korostuvat, sillä raaka-aineita ja lopputuotteita kuljetetaan myös merikuljetuksina. Vaasan Vaskiluodon sataman ja GigaVaasan alueen välillä on nykytilanteessa kuljettava joko lyhyempää reittiä Vaasan keskusta-alueen läpi (esimerkiksi Vt 3 pitkin) tai hieman pidempää eteläistä reittiä (esimerkiksi St 673 ja Yt 6741 pitkin). Hankealueen läheinen väyläverkosto nykytilanteessa on esitettynä kuvassa Kuva 8-1.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-1. Hankealueen läheinen väyläverkosto (Väylävirasto 2024a).

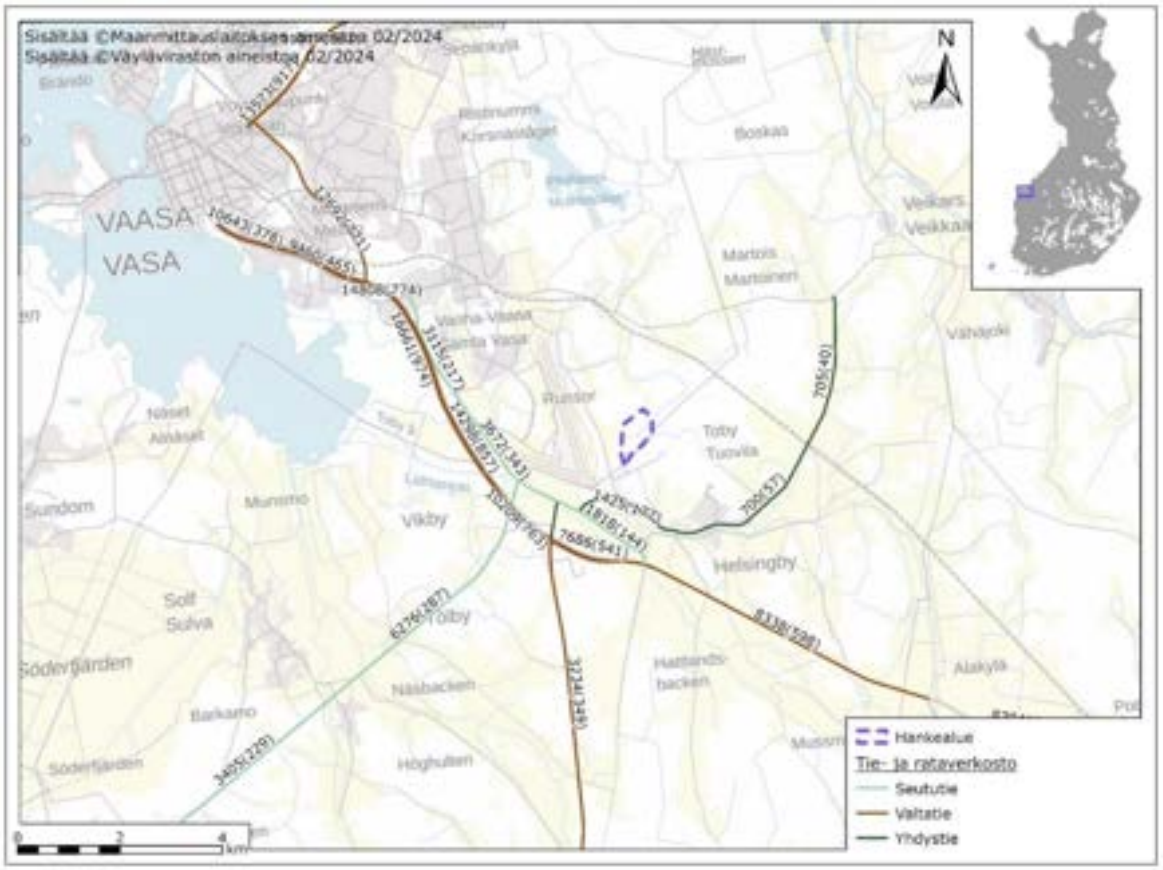
Hankealueen läheisten väylien keskimääräisiä vuorokausiliikennemääriä (KVL) ja raskaan liikenteen määriä (KVLras) vuonna 2021 on esiteltynä taulukossa Taulukko 8-1 ja kuvassa Kuva 8-2. Arvioinnin tekohetkellä on ollut käytettävissä vuoden 2021 tiedot. Vuoden 2022 tiedot on päivittyneet myöhemmin, mutta liikennemäärissä vuosien 2021 ja 2022 välillä ei ole juurikaan eroja.

Taulukko 8-1. Hankealueen läheisten väylien keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät (KVL) ja raskaan liikenteen määrät (KVLras) vuonna 2021 (Väylävirasto 2022).

TIEOSUUS	Keskim. vuorokausiliikennemäärä (KVL)	Keskim. raskaan liikenteen määrä (KVLras)	Raskaan liikenteen osuus
VT 8, Etelään	3 234 ajon/vrk	349 ajon/vrk	11 %
VT 3, Laihialle	8 338 ajon/vrk	598 ajon/vrk	7 %
VT 3 + VT 8 Vaasaan	14 298 ajon/vrk	857 ajon/vrk	6 %
Rantatie, St 673	6 276 ajon/vrk	287 ajon/vrk	5 %

Copyright © AFRY Finland Oy

Porintie, Yt 7148	1 203 ajon/vrk	202 ajon/vrk	17 %
Tuovilantie, Yt 7161	1 425 ajon/vrk	177 ajon/vrk	12 %
Laihiantie, St 715, Länteen	2 954 ajon/vrk	277 ajon/vrk	9 %
Laihiantie, St 715, Itään	1818 ajon/vrk	144 ajon/vrk	8 %



Kuva 8-2. Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät (suluissa) hankealueen läheisillä väylillä vuonna 2021 (Väylävirasto 2022).

Liikennemäärät ovat nykytilanteessa suuret hankealueen lähistöllä etenkin pääväylillä. Esimerkiksi valtatie 3 Vaasan ja Laihian välillä on vilkasliikenteinen koko matkalta ja erityisesti moottoritieosuudella Helsingby-Vaasa liikennemäärät ovat suuria. Myös Rantatien rooli tärkeänä henkilöliikenteen väylänä ja valtatien 8 rooli tärkeänä raskaan liikenteen väylänä voidaan huomata liikennemääristä. Hankealueen läheisillä väylillä (Porintie, Laihiantie ja Tuovilantie) kokonaisliikennemäärät eivät ole yhtä suuret, mutta raskaan liikenteen osuudet ovat korkeammat.

Hankealueen lähistöllä ei ole tapahtunut viiden edellisen vuoden aikana kuin yksittäisiä poliisin tietoon tulleita tieliikenneonnettomuuksia Tuovilantiellä ja Laihiantiellä. Päätieverkolla onnettomuusmäärät ovat sen sijaan huomattavasti suurempia esimerkiksi

Copyright © AFRY Finland Oy

valtatiellä 3 Vaasan ja Laihian välillä. Erityisesti liittymäalueet korostuvat pääteiden kohdalla onnettomuuksien määrissä. (Tilastokeskus 2023)

Nykytilanteessa hankealueen lähistöllä Laihiantiellä on 80 km/h nopeusrajoitus. Tuovilantiellä on 80 km/h nopeusrajoitus Laihiantieltä Laihianjoelle saakka, josta eteenpäin nopeusrajoitus on 50 km/h Tuovilan taajaman läpi.

Hankealueen läheinen tieverkko on pääosin valaistu, mikä luo turvallisemman ympäristön kaikille tienkäyttäjille.

Vaarallisten aineiden kuljetuksille ajoneuvoilla ei ole rajoituksia Vaasassa tällä alueella, ja hankealueella voidaan varastoida ja käsitellä vaarallisia kemikaaleja.

GigaVaasan akkuteollisuusalue on Suomenkin mittakaavassa merkittävä kehityshanke ja osana sitä on tunnistettu tarve liikenneinfrastruktuurin kehittämisestä kaikkien liikennemuotojen osalta. Väylävirasto onkin käynnistänyt suunnittelutyön, jonka tavoitteena on sujuvat ja turvalliset tieyhteydet GigaVaasan alueelta satamaan sekä valtateille 3 ja 8. Suunnitelmat kattavat seuraavat tieosuudet:

Vaasan satamatie kulkee Vaskiluodon satamasta valtatielle 8 saakka. Suunnitelma sisältää esimerkiksi kokonaan uutta tielinjaa valtatien 8 ja satamaan johtavan yhdystien 6741 välillä. Hankkeen tavoitteena on rakentaa toimivampi yhteys Vaasan satamaan ja kehittää Vaasan seudun logistista järjestelmää. Hankkeen avulla parannetaan GigaVaasan alueen saavutettavuutta satamasta ja pystytään vähentämään läpikulkevan raskaan liikenteen määriä Vaasan keskustan alueella. Hankkeen yleissuunnittelu on käynnissä ja se valmistuu vuoden 2024 aikana. Toteutusaikataulu ei ole kuitenkaan vielä tiedossa. (Väylävirasto 2024b)

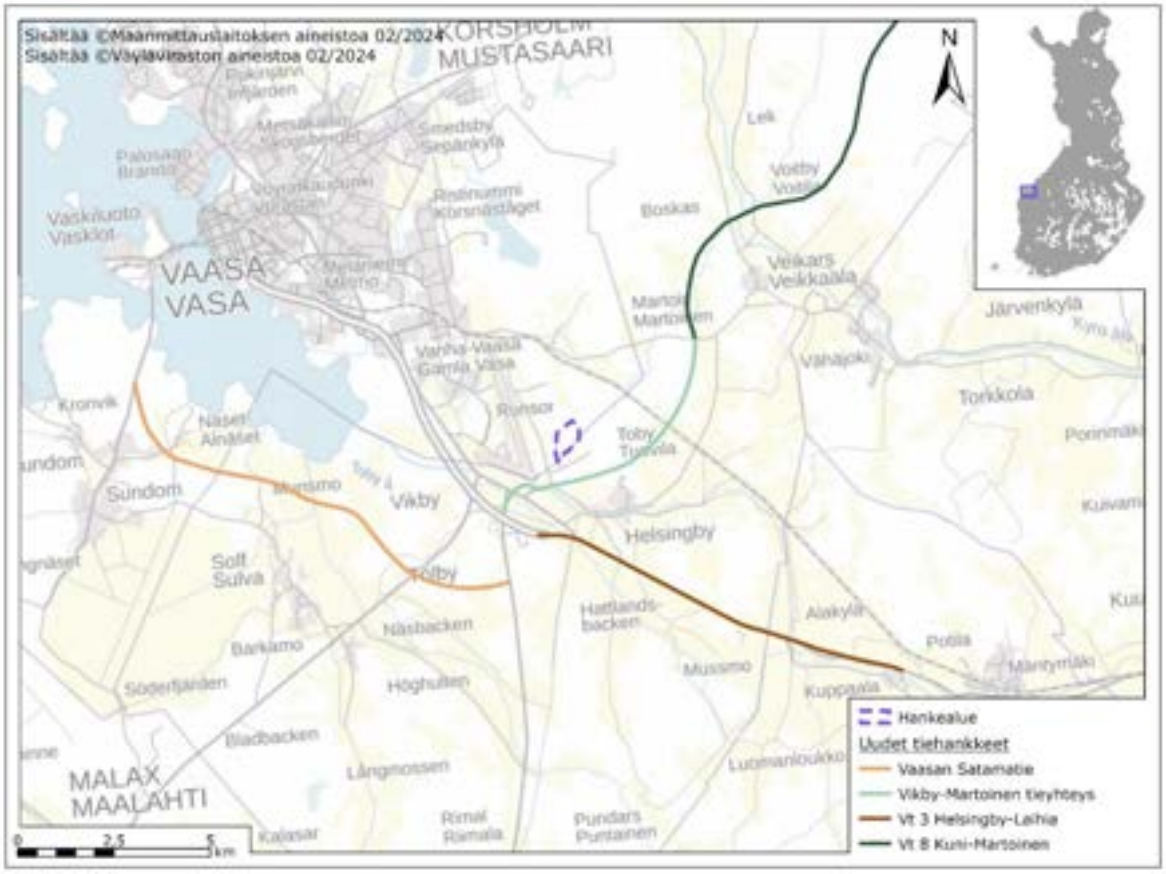
Uusi tieyhteys **Vikby-Martoinen** sijoittuu GigaVaasan alueen eteläpuolelle valtateiden 8 ja 3 eritasoliittymän sekä Vähäkyröntien (St 717) välille. Hankkeen tavoitteena on kytkeä GigaVaasan suurteollisuusalue valtatieverkkoon. Uudesta tielinjasta tuleekin alueen tärkein tieyhteys ja se mahdollistaa sujuvan liikenteen liikennemäärien kasvaessa valtavasti GigaVaasan toiminnan seurauksena. Hankkeen tiesuunnitelma valmistui vuoden 2023 lopulla ja se odottaa hyväksymispäätöstä. Hankkeen toteuttamisesta ei ole kuitenkaan vielä päätöstä. (Väylävirasto 2023a)

Valtatien 3 parantaminen välillä Helsingby-Laihia tavoitteena on rakentaa nelikaistainen tiejakso Mustasaaresta valtatien 8 eritasoliittymästä Laihian keskustaan Maunulan eritasoliittymään saakka. Tavoitteena on sujuvoittaa vilkasliikenteisen osuuden liikennettä sekä parantaa liikenneturvallisuutta. Samalla palvellaan GigaVaasan alueen kasvavia liikennemääriä. Hankkeen yleissuunnitelma on tekeillä ja valmistuu vuoden 2024 alkupuolella. Toteutusaikataulu ei ole kuitenkaan vielä tiedossa. (Väylävirasto 2023b)

Valtatien 8 uusi linjaus yhdistäisi GigaVaasan alueen pohjoiseen Martioisista Kuniin saakka nykyiselle valtatielle 8. Uusi linjaus toimisi Vaasan ohitustienä ja mahdollistaisi esimerkiksi raskaan liikenteen määrien vähänemisen vilkasliikenteisillä väylillä Vaasan kaupungin lähistöllä. Tämä hanke on suunnitelmista varhaisimmassa vaiheessa ja jatkosuunnittelua ei olla vielä aloitettu. Valtatien 8 uuden linjauksen edistyminen on riippuvainen pitkälti GigaVaasan alueen kehitysvaiheista. (Väylävirasto 2023c)

GigaVaasaan liittyvät tieliikennehankkeet ovat esitettynä kuvassa Kuva 8-3.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-3. Hankealueen läheiset suunnitellut uudet tiehankkeet, jotka parantavat alueen yhteyksiä.

Nykytilanteessa hankealueen kävely- ja pyörätieyhteydet ovat varsin heikot johtuen osin teollisuusalueen rakentamisen keskeneräisyydestä. Hankealueen lähistöllä Tuovilantiellä ja Laihiantiellä kulkee yhdistetyt jalankulun ja pyöräilyn väylät. Alueen katuverkon rakentamisen jälkeen yhteydet paranevat merkittävästi.

Hankealueen pohjois- ja itäpuolelta kulkee noin 2 km etäisyydellä sähköistetty Vaasan ja Seinäjoen välinen rautatieyhteys (*Kuva 8-1*). Rataosuudella on päivittäistä henkilöliikennettä. Tavaraliikenne rataosuudella on nykytilanteessa hyvin vähäistä. *(Väylävirasto 2024c)* Anodimateriaalitehtaan kuljetuksissa ei tulla alustavien suunnitelmien mukaan käyttämään rautatiekuljetuksia, joten hankkeella ei ole vaikutusta rautatieliikenteeseen.

Hankealue sijaitsee Vaasan lentoaseman Itäpuolella ja etäisyys kiitotiehen on alle kilometrin (*Kuva 8-1*). Vaasan lentoasemalta on säännöllinen reittilentoyhteys Helsinkiin ja Tukholmaan. Lisäksi lentoasemalla on tilauslentoja ja harrasteilmailua. *(Finavia 2024)* Hankealueen lentokentän viereisen sijainnin vuoksi rakennukset on suunniteltava siten, että enimmäiskorkeusrajoitukset (51 metriä) ja muut määräykset täyttyvät. Suunnitelmien tarkentuessa alueelle on tarvittaessa haettava lentoestelupa, mikäli rakennelmien korkeus ylittää 30 metrin korkeuden.

8.3 Arviointimenetelmät

Liikennevaikutuksia arvioidaan tarkastelemalla hankkeeseen liittyvien kuljetusten ja henkilöliikenteen kokonaismääriä sekä niiden käyttämiä reittejä hankealueelle. Arviot perustuvat hankevastaavan alustaviin suunnitelmiin. Liikenteen muutoksia arvioidaan hankkeen aiheuttamien työmatkojen sekä raaka-aine-, lopputuote- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

kemikaalikuljetusten perusteella. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia. Liikennemäärien muutoksien vaikutuksia arvioidaan liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden kannalta ja lisäksi esitetään keinoja vaikutusten lieventämiseksi. Arviointi sisältää oletuksia, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen. Useat suunnitteluvaiheen raaka-aine, kemikaali-, jäte- ja sivutuotemäärät sekä toimituspaikat perustuvat arvioihin, ja todelliset määrät sekä lopulliset toimituspaikat saadaan tietoon, kun hankkeen suunnittelu tarkentuu. Tästä aiheutuu epävarmuutta liikennevaikutusten arviointiin. Liikennevaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakennusvaiheessa liikennemäärät kasvavat sekä raskaan liikenteen, että henkilöliikenteen osalta voimakkaasti erityisesti hankealueen läheisyydessä. Alustavan arvion mukaan rakennusvaihe kestää noin kolme vuotta ja rakennustyöt ajoitetaan pääosin arkipäiville klo 6–22 välille.

Raskasta liikennettä aiheutuu rakennusvaiheessa erityisesti maansiirtotöistä ja pohjarakentamisesta. Rakentamisesta aiheutuvien maamassojen siirrot pyritään tekemään kuitenkin ensisijaisesti GigaVaasan asemakaava-alueen sisällä, jolloin vaikutukset alueen ulkopuolelle jäävät vähäisemmiksi. Kuljetuksia syntyy rakennusaikana myös erilaisten komponenttien, elementtien ja työkoneiden kuljetuksista merkittävä määrä ja osa näistä saattaa vaatia erikoiskuljetuksia. Esimerkiksi Vaasan satamaan nykytilanteessa erikoiskuljetusreittivaihtoehdot kulkevat Maalahden tai Vaasan keskustan läpi. Alustava arvio rakennusvaiheen raskaan liikenteen määrästä on 35–70 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, jossa vaihteluun vaikuttaa kulloinenkin rakennusvaihe.

Työmaalle kohdistuu kuljetusten lisäksi merkittävä määrä työvoiman henkilöliikennettä koko rakennusvaiheen ajan. Liikennemäärien vaihtelua on kuitenkin myös henkilöliikenteen osalta rakennusvaiheen mukaan. Alustavan arvion mukaan työmaan henkilöliikenteen määrä on arviolta 175–230 ajoneuvoa (henkilöautoa) ja 10–20 pakettiautoa vuorokaudessa.

Kokonaisuudessaan rakennusvaihe lisää liikennemääriä arviolta siis 220–320 ajoneuvolla vuorokaudessa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenteelle ovat kuitenkin väliaikaisia ja vaihtelevat paljon rakentamisvaiheen mukaan. Suurin vaikutus rakennusvaiheella on hankealueen läheisyydessä erityisesti Tuovilantiellä (Yt 7161) ja Laihiantiellä (St 715) joiden liittymäalueilla voi esiintyä nykyisillä liikennejärjestelyillä ajoittaisia viivästyksiä. Pääsääntöisesti liikenneverkon välityskyvyn arvioidaan kuitenkin riittävän tilapäiseen liikennemäärien kasvuun. Lisääntyvät raskaan liikenteen määrät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen kasvattamalla vakavien onnettomuuksien riskiä ja myös jalankulun ja pyöräilyn osalta erityisesti liittymäalueiden turvallisuustaso laskee. Rakennusvaiheen muutosten suuruus liikennevaikutusten osalta arvioidaan molempien hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b tapauksessa *kohtalaisen kielteisiksi.* Molempien hankevaihtoehtojen rakennusvaiheista aiheutuu merkittävä tilapäinen liikennemäärien lisäys alueella

Hankealueen läheisten alueiden herkkyys liikennevaikutuksille arvioidaan *vähäiseksi.* Hankealue sijaitsee rakennettavalla teollisuusalueella, joka on suunniteltu raskaalle liikenteelle. Hankealueelle ei ole nykytilanteessa kunnollisia jalankulun ja pyöräilyn yhteyksiä, mutta yhteyksiä ollaan kuitenkin kehittämässä tärkeimmillä sisääntuloväylillä. Liikenneonnettomuuksia tapahtuu alueella suhteellisen harvoin.

8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Anodimateriaalitehtaan toiminta aiheuttaa pysyvän vaikutuksen alueen liikennemääriin. Toiminnan aikainen säännöllinen liikenne aiheutuu pääosin raaka-aineiden,

Copyright © AFRY Finland Oy

lopputuotteiden ja sivutuotteiden/jätteiden kuljetuksista sekä työntekijöiden työmatkoista. Lisäksi vaihteleva määrä liikennettä aiheutuu huolto- ja korjaustoimista.

Hankevaihtoehdossa VE1a arvioidaan päivittäisen kuljetustarpeen olevan 9 ajoneuvoa, joten paluukyydit huomioiden raskaan liikenteen määrä kasvaa 18 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankevaihtoehdossa VE1b taas päivittäinen kuljetustarve arvioidaan olevan 40 ajoneuvoa, joten raskaan liikenteen liikennemäärät lisääntyvät 80 ajoneuvolla. Kuljetusten suuntautumisesta on tässä suunnittelun vaiheessa suurta epävarmuutta, joten tarkkoja arvioita ei pystytä esittämään. Pääosa tuotannon vaatimista raaka-aineista hankitaan ainakin aluksi ulkomailta ja pyritään jatkossa hankkimaan kotimaasta. Lopputuotteiden osalta merkittävämpi osa tuotteista menee vientiin ulkomaille. Raaka-aineiden ja lopputuotteiden markkinat tulevat kuitenkin määrittämään vienti- ja tuontitarpeiden lopulliset määrät ja siten myös kuljetusten lopulliset suunnat. Tarkastelun vuoksi oletetaan kolmanneksen kuljetustarpeesta suuntautuvan Vaasan satamaan (keskustan läpi), kolmanneksen pohjoisen suuntaan (VT 8) ja kolmanneksen etelän suuntaan (VT 3 ja VT 8). Kuljetusvirtojen arvioidaan jakautuvan suhteellisen tasaisesti eli kellonaikoihin.

Henkilöliikenteen määräksi on arvioitu henkilöautojen osalta VE1a:ssa 80 ajoneuvoa eli paluukyydit huomioiden liikennemäärä kasvaa 160 ajoneuvolla vuorokaudessa. Hankevaihtoehdossa VE1b taas henkilöliikennettä autolla on arviolta 250 ajoneuvoa eli liikennemäärä kasvaa 500 ajoneuvolla vuorokaudessa. Lukumäärät ovat kuitenkin alustavia arvioita, joiden määrään vaikuttavat monet asiat tuotannon lopullisessa toteutusmallissa. Myös ajoneuvoliikenteen suuntautumisessa on tehtävä suuntaa antavia oletuksia. Suurimman osan henkilöautoliikenteestä arvioidaan suuntauvan hankealueelta Vaasan keskustaan tai sen läheisille asuinalueille moottoritietä pitkin. Loppujen oletetaan jakautuvat tasaisesti muiden pääväylien (Vt 3, Vt 8, St 673, Yt 7161) suuntiin. Henkilöliikenteen arvioidaan painottuvan tehtaan työvuorojen vaihtumisten aikoihin, jolloin liikennettä on hankealueen lähistöllä paljon.

Edellisten kappaleiden alustavien ja suuntaa antavien arvioiden perusteella voidaan olettaa liikennemäärien kasvavan eniten hankealueen läheisillä väylillä eli Tuovilantiellä (VE1a n. 13 % ja VE1b n. 41 %), Porintiellä (VE1a n. 9 % ja VE1b n. 30 %) sekä Laihiantiellä (VE1a n. 4 % ja VE1b n. 13 %). Hankealueen läheisillä pääväylillä liikennemäärien kasvu on arvion mukaan VE1a:n tapauksessa alle 1 %:n luokkaa ja VE1b:n tapauksessa 1–3 %:n luokkaa.

Hankevaihtoehdossa VE1a arvioitu raskaan liikenteen määrän lisäys (18 ajon/vrk) ei ole niin suuri, että sillä olisi merkittäviä vaikutuksia pääväylien raskaan liikenteen määriin. Esimerkiksi valtatiellä 3 Vaasan suuntaan kasvu on arviolta noin 1,5 %. Hankealueen läheisillä väylillä raskaan liikenteen määrien kasvu on suurempaa ja esimerkiksi Tuovilantiellä kasvu on noin 10 %. Hankevaihtoehdossa VE1b raskaan liikenteen määrät kasvavat enemmän (80 ajon/vrk), jolloin vaikutukset etenkin hankealueen läheisillä väylillä kasvavat. Esimerkiksi Tuovilantiellä raskaan liikenteen määrän odotetaan kasvavan noin 45 %. Pääväylillä raskaan liikenteen kasvu on vielä maltillisempaa ja esimerkiksi valtatiellä 3 Vaasan suuntaan kasvu on arviolta noin 6,5 %.

Hankealueen läheisellä tieverkolla liikennemäärät ovat maltilliset, joten niiden arvioidaan pääosin pystyvän vastaanottamaan hankkeesta aiheutuvien liikennemäärien kasvun. Kuitenkin ruuhka-aikoina ja tuotantolaitoksen työvuorojen vaihtuessa alueella voi esiintyä jonkin verran viivästyksiä liittymäalueilla. Liikenneturvallisuuden kannalta erityisen riskipaikan muodostavat liittymäalueet, joissa autotiet risteävät myös jalankulun ja pyöräilyn väylien kanssa. Suuremmat liikennemäärät liittymäalueilla voivat johtaa riskien ottamiseen ja sitä kautta suurempiin onnettomuusmääriin. Raskaan liikenteen määrien lisääntyminen lisää viivästyksiä liittymäaluilla ja ylipäätään riskiä vakavampiin liikenneonnettomuuksiin suurien massojen vuoksi. Tämä vähentää myös jalankulun ja pyöräilyn liikenneturvallisuutta ja koettua turvallisuutta. Anodimateriaalitehtaan

Copyright © AFRY Finland Oy

toimintaan liittyy myös suuri määrä vaarallisten aineiden kuljetuksia, joiden tapauksessa riskit myös ympäristövahingoille kasvavat. Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä on merkittävä ero liikennemäärien kasvun kannalta. Hankevaihtoehdon VE1a tapauksessa edellä mainitut vaikutukset jäävät pienemmiksi ja muutoksen suuruudeksi arvioidaan *vähäinen kielteinen.* Hankevaihtoehdossa VE1b liikennemäärät kasvavat enemmän, jolloin myös vaikutukset ovat suuremmat. Muutoksen suuruus arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1b *kohtalainen kielteinen.*

Hankealueen läheisten alueiden herkkyys arvioitiin vähäiseksi, joten kokonaisuudessaan hankevaihtoehdon VE1a liikennevaikutukset arvioidaan *vähäisen kielteisiksi.* Hankevaihtoehdon VE1b liikennevaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan taas *kohtalaisen kielteisiksi.*

8.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Tarkasteltu hanke ei ole ainoa GigaVaasan alueelle suunniteltu merkittävän kokoinen tuotantolaitos. Yksistään tämän hankkeen liikennevaikutukset ovat vielä nykyiselläkin liikenneverkolla enintään kohtalaisen kielteisiä, mutta kun tähän yhdistetään alueen muidenkin hankkeiden liikennevaikutukset, niin yhteisvaikutukset liikenteelle muodostuvat suuriksi. Tämän vuoksi erityisesti uusi tieyhteys Vikby-Martoinen on hyvin tärkeä negatiivisten liikennevaikutusten ehkäisyn kannalta. Se poistaisi merkittävissä määrin Tuovilantielle ja Laihiantielle kohdistuvia riskejä, jotka suuret liikennemäärien kasvut aiheuttaisivat. Vikby-Martoinen tieyhteys parantaisi myös jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta merkittävästi. Yhteys Vaasan satamaan on koko GigaVaasan alueen toiminnan kannalta tärkeä, joten myös Vaasan satamatien rakentamisella olisi merkittävä rooli liikennevaikutusten lieventämisen kannalta. Satamatien toteuttaminen siirtäisi Vaasan keskustan läpi ajavat raskaat ajoneuvot uudelle turvallisemmalle reitille ja samalla pystytään vähentämään valtatien 3 ja Vaasan keskusta-alueen liikennekuormitusta myös muun liikenteen kannalta. Myös muiden tiehankkeiden toteutuksella olisi positiivinen vaikutus Vaasan seudun liikennevirtojen toimivuuden kannalta ja siten myös hankkeen liikennevirtojen negatiiviset vaikutukset vähenisivät.

Tuotantolaitoksen rakentamisen aikaiset erikoiskuljetukset tulisi suunnitella ja ajoittaa niin, että ne haittaisivat muuta tieliikennettä mahdollisimman vähän. Laitoksen toiminnan aikaisia kuljetusvirtoja voidaan hallita esimerkiksi lastaus- ja purkuaikajärjestelyillä, jolloin kuljetukset ajoittuvat tasaisemmin tieverkostolle ja liikenteen sujuvuus paranee.

Anodimateriaalitehtaan toimintaan liittyy merkittävä määrä vaarallisten aineiden kuljetuksia (VAK). Riskien lieventämisen kannalta Vaasan keskusta-alueen läpi kulkemista tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää. Esimerkiksi Vaasan satamaan suuntautuvilla kuljetuksilla on mahdollisuus käyttää myös eteläistä reittiä yhdystietä 6741 pitkin. Myös eteläisen reitin varrella on kuitenkin asutusta, joten uuden Satamatien toteuttamisella olisi merkittävä vaikutus VAK-kuljetusten turvallisuuteen.

Nykyisen liikenneverkon liittymäalueilla sujuvuutta voitaisiin parantaa kääntymiskaistajärjestelyillä. Esimerkiksi Laihiantien ja Tuovilantien liittymässä ei ole tällä hetkellä kääntymiskaistoja. Jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta voitaisiin parantaa samassa liittymässä alikululla. Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa liittymäalueilla laskemalla nopeusrajoituksia ja kameravalvonnalla pystyttäisiin tehostamaan vaikutusta.

Tuotantolaitoksen henkilöliikennettä autoilla on mahdollisuus vähentää toimivilla joukkoliikenteen yhteyksillä esimerkiksi Vaasan keskustan suuntaan. Aikataulut olisi suunniteltava vastaamaan työvuoroja, jotta joukkoliikenteen käyttö koettaisiin mahdollisimman helpoksi. Myös työmatkapyöräilyn edellytyksiin panostamalla voidaan vaikuttaa henkilöstön liikkumiseen. Tuotantolaitos sijaitsee sopivalla pyöräilyetäisyydellä useisiin Vaasan asuinalueisiin nähden, joten korkeatasoisten pyöräilyreittien avulla on

Copyright © AFRY Finland Oy

mahdollisuus kasvattaa pyöräilyn osuutta työmatkoissa. Myös esimerkiksi laadukkaan pyöräpysäköinnin ja työmatkapyöräilijöille tarjottavien etujen (kuten työsuhdepolkupyörä) avulla voidaan lisätä pyöräilyn houkuttelevuutta.

Kuljetusten aiheuttamaa melua ehkäistään ajoittamalla kuljetukset pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

9 PÄÄSTÖT ILMAAN JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

9.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Vaasassa merkittävimmät ilmapäästölähteet ovat teollisuus, energiantuotanto, liikenne ja kiinteistöjen lämmitys. Myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet vaikuttavat ilmanlaatuun. Ilmanlaatu on suurimmassa osassa Vaasan kaupunkiseutua hyvää tai tyydyttävää.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

Vaihtoehto VE1a

Vaihtoehdossa VE1a suurimmat vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat rikin ja typen oksideista sekä hengitettävistä hiukkasista. Kuitenkaan minkään päästön pitoisuus ei nouse päästöjen leviämismallinnuksessa lähelle ilmanlaadun raja- tai ohjearvoja.

Hengitettävien hiukkasten (PM10) määrä pysyy mallinnuksessa selvästi sekä raja- että ohjearvon alapuolella. Mallinnuksissa saadut hiukkasten pitoisuudet ovat alle 20 % kaikista raja- tai ohjearvoista.

Rikkidioksidin (SO_2) mallinnetut pitoisuudet ovat 10–20 % tunti- ja vuorokausiraja-arvoista ja 25–40 % vastaavista ohjearvoista. Myös typen oksidien (NO_x) pitoisuudet ovat mallinnuksissa selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella, noin 5–25 % raja- ja ohjearvoista.

PAH-yhdisteitä tarkasteltiin bentso(a)pyreenin (BaP) mallinnuksen avulla. Bentso(a)pyreeniä käytetään PAH-päästöjen indikaattorina, ja se on ainoa PAH-yhdiste, jolle on määritelty tavoitearvo. Lähtötietojen puutteen vuoksi BaP-mallinnus tehtiin takaisinlaskentana, ts. määritettiin poistokaasuille BaP-pitoisuus, jolla tavoitearvo (ng/m^3/vuosi) ei ylity lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Tuloksia voidaan hyödyntää laitoksen kaasunpuhdistusjärjestelmien suunnittelussa. Käytetyillä maksimipitoisuuksilla vaihtoehdon VE1a BaP-pitoisuus nousee korkeimmillaan 20 % tavoitearvosta.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole asetettu lainsäädännössä raja- tai ohjearvoa. Pitoisuuksia verrattiin sisäilman tavanomaisiin pitoisuuksiin ja ohjearvoon. Mallinnuksen mukaan VOC-tuntipitoisuudet ovat pieniä, suurimmillaan 3 µg/m^3, mikä on noin 1 % sisäilman viitearvosta.

Anodimateriaalitehtaan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa.

Vaihtoehdossa VE1a ei aiheudu raja- tai ohjearvojen ylityksiä tarkastelualueella minkään tarkastellun yhdisteen osalta. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt ovat vähäisiä. Vaikutukset ovat *vähäisen kielteisiä.*

Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b suurimmat vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat rikin ja typen oksideista sekä hengitettävistä hiukkasista. Kuitenkaan minkään päästön pitoisuus ei nouse mallinnuksessa lähelle raja- tai ohjearvoja, pois lukien PAH-yhdisteiden

Copyright © AFRY Finland Oy

indikaattori bentso(a)pyreeni (BaP), jolle määritettiin mallinnuksen avulla sellainen pitoisuus poistokaasussa, ettei tavoitearvoa ylitetä lähimpien asuinrakennusten kohdalla.

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) määrä pysyy mallinnuksessa selvästi sekä raja- että ohjearvon alapuolella. Mallinnuksissa saadut vertailuarvot ovat 30–40 % raja- tai ohjearvoista. Kuukauden toiseksi korkein vuorokausiarvo on noin 40 % ohjearvosta.

Rikkidioksidin (SO_2) mallinnetut pitoisuudet ovat 25–30 % tunti- ja vuorokausiraja-arvoista ja 30–50 % vastaavista ohjearvoista. Myös typen oksidien (NO_x) pitoisuudet ovat mallinnuksissa selvästi raja- ja ohjearvojen alapuolella, noin 10–45 % raja- ja ohjearvoista.

PAH-yhdisteitä tarkasteltiin bentso(a)pyreenin (BaP) mallinnuksen avulla. Bentso(a)pyreeniä käytetään PAH-päästöjen indikaattorina, ja se on ainoa PAH-yhdiste, jolle on määritelty tavoitearvo. Poistokaasun BaP-pitoisuuden ollessa vielä epävarma, BaP-mallinnus tehtiin takaisinlaskentana, ts. määritettiin poistokaasuille BaP-pitoisuus, jolla tavoitearvo (ng/m^3/vuosi) ei ylity lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Mallinnustulosta voidaan käyttää apuna laitoksen poistokaasujen puhdistuksen tarkemmassa suunnittelussa. Käytetyillä pitoisuuksilla vaihtoehdon VE1b BaP-pitoisuus ei ylitä laitosalueen ulkopuolella tavoitearvoa 1 ng/m^3/vuosi.

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole asetettu lainsäädännössä raja- tai ohjearvoa. Pitoisuuksia verrattiin sisäilman tavanomaisiin pitoisuuksiin ja ohjearvoon. Mallinnuksen mukaan VOC-tuntipitoisuudet ovat suurimmillaan 12 µg/m^3, mikä on noin 5 % sisäilman viitearvosta.

Anodimateriaalitehtaan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa.

Vaihtoehdossa VE1b ei aiheudu ilmanlaadun raja- tai ohjearvojen ylityksiä tarkastelualueella minkään tarkastellun yhdisteen osalta. Ilmanlaatuun vaikuttavat päästöt ovat vähäisiä. Vaikutukset ovat *vähäisen kielteisiä*.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

Copyright © AFRY Finland Oy

9.2 Nykytila

Vaasassa päästöjä ilmaan syntyy teollisuudessa, energiantuotannossa, liikenteessä ja kiinteistöjen lämmityksessä. Myös muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet vaikuttavat ilmanlaatuun. Liikenteestä pääsee ilmaan lähinnä typen oksideja ja hiukkasia. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat lähinnä typen oksideja, rikkidioksidia ja hiukkasia (*Vaasan kaupungin ympäristöosasto 2023).*

Vaasassa ilmanlaatua seurataan kahdella mittausasemalla, jotka sijaitsevat keskustassa, ns. keskustan asema osoitteessa Vaasanpuistikko 22 ja vesitornin asema osoitteessa Kirkkopuistikko 25. Keskustan asemalla mitataan typen oksideja (NO_x) ja hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}). Vesitornin asemalla taas mitataan otsonia (O_3) (otsonin mittaus on lopetettu vuoden 2021 jälkeen) sekä hengitettävien, pienten ja ultrapienten hiukkasten pitoisuuksia (PM_{10}, $PM_{2,5}$ ja PM_1). Mittausmenetelminä käytetään kemiluminesenssiä, *β*-säteily absorptiota, UV-absorptiota ja laserdiffraktiota. (*Vaasan kaupunki 2023d).* Tietoa Vaasan ilmanlaadusta on vuoden aikana ollut saatavana kaupungin internet-sivuilla, Hallinkujan infotaululla ja Ilmatieteen laitoksen ylläpitämässä valtakunnallisessa ilmanlaatu-portaalissa (ilmanlaatu.fi).

Vaasan, Mustasaaren ja Maalahden ilmanlaadun tarkkailua on suoritettu vuosia 2017–2021 koskevan ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman mukaisesti (*Vaasan kaupunki 2016)*. Tarkkailu on toteutettu ns. yhteistarkkailuna eli tarkkailun kustannuksiin ovat osallistuneet vuonna 2012 hyväksytyn yhteistarkkailusopimuksen mukaisesti alueen kunnat ja laitokset, joiden ympäristöluvissa on laitos velvoitettu osallistumaan yhteistarkkailuun. Vuoden 2021 mittaustiedot on kerätty keskustan ja vesitornin mittausasemilta.

Ilman epäpuhtauspitoisuuksien mittaustuloksia verrattiin lainsäädännössä annettuihin ilmanlaadun raja-, ohje- ja tavoitearvoihin. Raja-arvot ovat ilman epäpuhtauden pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun raja-arvot on määritelty valtioneuvoston antamassa ilmanlaatuasetuksessa (VNa 79/2017). Ilmanlaadun ohjearvot on määritelty valtioneuvoston päätöksessä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (Vnp 480/1996, taulukko 4).

Vaasan kaupungin ilmanlaaturaporttia ei ole julkaistu vuoden 2021 jälkeen. Tässä selostuksessa on käytetty vuoden 2021 raportin tietoja sekä Vaasan kaupungin ympäristötoimen toimittamia mittaustuloksia. Ilmanlaatu on suurimmassa osassa Vaasan kaupunkiseutua hyvä tai tyydyttävä. Vilkasliikenteisimpien katujen lähellä pölypitoisuudet voivat ylittää ilmanlaadun tavoitetasot. Ilmanlaatu huonontuu ajoittain keväällä katupölykausina tai pakkasella tyynellä säällä. Ilmanlaadun vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien osalta raja-arvot eivät Vaasassa ylity. Otsonipitoisuuden tavoitearvoissa on tapahtunut joitakin ylityksiä (*Vaasan kaupunki 2023d, Hirvijärvi 2024).*

Vaasan keskustan sekä vesitornin mittausasemat sijaitsevat noin kymmenen kilometrin päässä hankealueesta, eivätkä siten kuvaa hyvin hankealueen ilmanlaatua. Hankealue sijaitsee Vaasan lentoaseman vieressä keskellä metsä- ja peltoaluetta.

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua, eikä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinalueita tai muita ilmanlaadun kannalta herkkiä kohteita. Lähimmät asuinalueet sijaitsevat noin 1,5–1,7 kilometrin etäisyydellä Runsorissa, Skurasbackenissa ja Tuovilassa. Lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat Itäisellä Runsorintiellä, noin 300 metriä hankealueesta länteen. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai muita oppilaitoksia, lähin koulu sijaitsee Tuovilan kylässä. (*Mustasaaren kunta 2024a*)

Ilmalaadulla voi olla vaikutusta virkistysalueiden käyttöön. Hankealueen lähimmät virkistysalueet sijaitsevat noin 3 kilometrin etäisyydellä Vanhan Vaasan alueella (*Vaasan kaupunki 2024a*). Mustasaaren kunnan puolella Tuovilassa noin kilometrin etäisyydellä

Copyright © AFRY Finland Oy

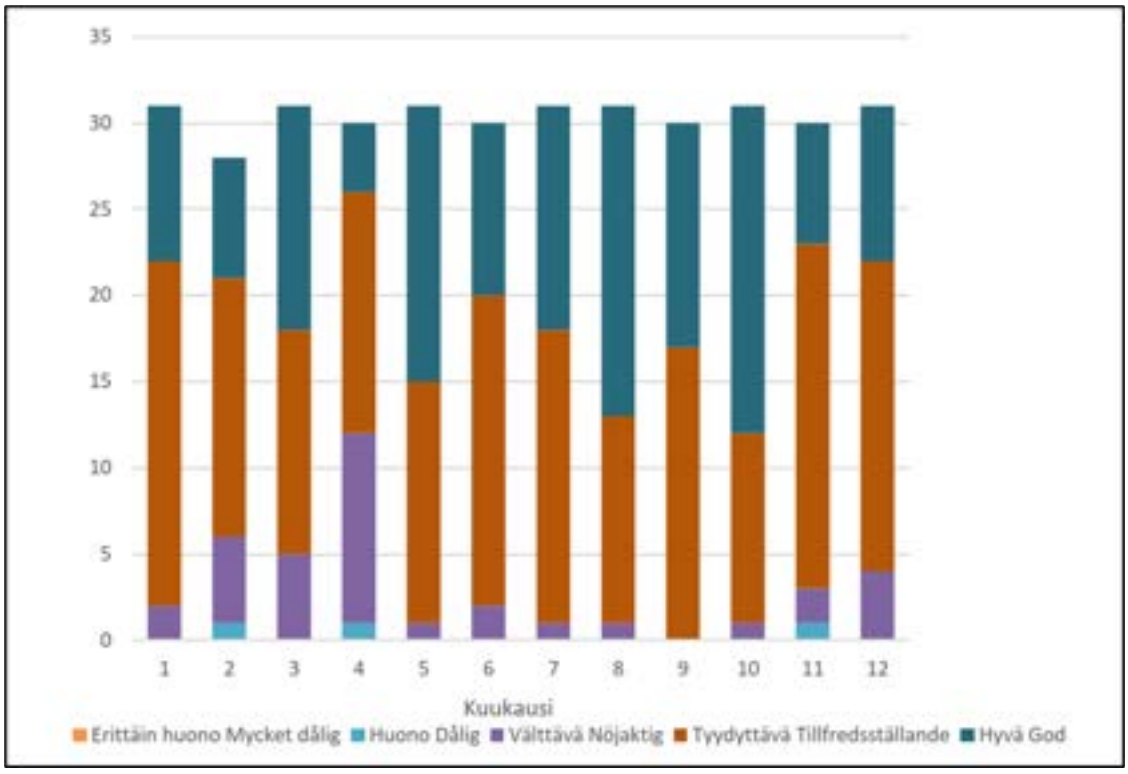
hankealueesta on uimaranta ja Laihianjoki sekä virkistysalue. (*Mustasaaren kunta 2024b*)

Ilmanlaatuindeksi

Ilmanlaadun mittaustulosten perusteella on laskettu tunneittain indeksi, jolla voidaan kuvata ilmanlaatua. Indeksiä laskettaessa mitattuja ilman epäpuhtauspitoisuuksia verrataan valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaisiin pitoisuustasoihin.

Vaasassa on käytössä HSY:n ympäristötoimiston kehittämä ilmanlaatuindeksi. Ilmanlaatuindeksi on mittaustuloksista tunneittain laskettava luku, joka ottaa huomioon useita mitattavia ilman epäpuhtauksia.

Indeksin laskennassa Vaasan mittauksista otetaan huomioon typpidioksidin, hengitettävän pölyn ja otsonin tuntipitoisuudet. Kullekin epäpuhtaudelle määritetään indeksiarvo siten, että kukin mittaustulos suhteutetaan ohje-, raja-, kynnys- tai tavoitearvoihin. Vuorokauden korkein tunti-indeksiarvo valitaan ko. vuorokauden ilmanlaatuindeksiksi. Indeksin arvo 100 vastaa ohjearvopitoisuutta. Indeksin arvo on yli 100, jos ilmanlaatu on ohjearvoa huonompi ja alle 100, jos ilmanlaatu on ohjearvoa parempi. Indeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli Vaasassa vuonna 2021 yleisimmin tyydyttävää (51,8 % päivistä), hyvää 37,8 %, välttävää 9,6 %, huonoa 0,8 % ja erittäin huonoa 0 %. Kuvassa (Kuva 9-1) on esitetty ilmanlaatuindeksin jakautuminen ilmanlaatuluokkiin kuukausittain.



Kuva 9-1. Ilmanlaatuindeksin päivittäisten arvojen jakautuminen ilmanlaatuluokkiin Vaasassa vuonna 2019. Vaaka-akselilla ovat kuukaudet ja pystyakselilla kuukauden päivien lukumäärä. (Lähde: Vaasan seudun ilmanlaatu vuonna 2021, Vaasan kaupungin ympäristöosasto 2020).

9.3 Arviointimenetelmät

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ilmanlaatuvaikutuksissa on arvioitu laitoksen toiminnan ja siihen liittyvien kuljetusten aiheuttamat päästöt sekä niiden vaikutukset ilmanlaatuun. Laitoksen aiheuttamat päästömäärät on arvioitu teknisen suunnittelun yhteydessä. Ilmapäästöjen leviämisestä vaihtoehdoissa VE1a sekä VE1b on laadittu mallinnus.

Ilmapäästöjen mallinnukseen käytettiin U.S. EPA:n AERMOD-mallinnusohjelmaa. Mallinnuksen lähtötietoina on käytetty tehtaan suunnittelu- ja prosessitietoja sekä maantieteellisiä (topografisia) ja meteorologisia tietoja kuten ilman lämpötila, tuulen nopeus ja suunta, pilvisyys ja pilvien korkeus. Suunnittelu- ja prosessitiedoista on käytetty muun muassa päästöjen poistopisteitä, joista epäpuhtaudet vapautuvat ulkoilmaan, poistokaasujen virtaustietoja (lämpötilat, päästömäärät, virtausnopeudet) sekä poistokanavien geometrisia ominaisuuksia. Poistokaasujen epäpuhtauspitoisuudet otettiin värimetalliteollisuuden (Non-Ferrous metals, NFM) BAT-vertailuasiakirjasta (EIPPCB 2017).

Mallinnusta on tehty useassa vaiheessa ja sen avulla on varmistuttu teknisten ratkaisujen soveltuvuudesta riittävän hyvän ilmanlaadun saavuttamiseksi. Poistokaasujen puhdistusta on ensimmäisten mallinnustulosten perusteella tehostettu lisäämällä prosessiin typen oksidipäästöjen alentamiseksi SCR-järjestelmä sekä PAH-yhdisteiden alentamiseksi RTO-järjestelmä tai vaihtoehtoisesti aktiivihiilisuodatus. Näillä prosessimuutoksilla saatiin typen oksidien ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet laskettua hyväksyttävälle tasolle. Kappaleissa 9.5.1-9.5.5 käsitellään eri epäpuhtauksien leviämistä ja pitoisuuksia edellä mainitut puhdistusprosessit sisältävässä mallinnustilanteessa. Vastaavat päästötasot ja -pitoisuudet voidaan saavuttaa myös muilla teknisillä ratkaisuilla. Mallinnusraportti on kokonaisuudessaan tämän selostuksen liitteenä (Liite 3). Ilmapäästöjen mallinnuksessa on käsitelty yhdisteitä, jotka teknisten toteutussuunnitelmien ja käytettävien materiaalien perusteella olisivat tai voisivat olla tässä toiminnassa merkityksellisiä. Mallinnettuja yhdisteitä ovat typpidioksidi (NO_2), rikkidioksidi (SO_2), hiilivedyt (VOC), hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ja bentso[a]pyreeni (BaP). Lisäksi tarkasteltiin PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuutta.

Mallinnuksessa pitoisuudet kuvaavat pitoisuuksia ilmassa puolentoista metrin korkeudella. Leviämismallilla arvioitiin päästöjen leviämistä 8 km × 8 km kokoisella alueella, jonka keskellä suunniteltu laitos sijaitsee. Tarkastelualueen keskipisteestä 500 m etäisyydelle asti laskentaverkon pisteväli oli 50 m ja tämän alueen ulkopuolella pisteväli oli 200 m.

Kuljetusten päästöjen aiheuttamia vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu vertaamalla hankkeen kuljetusten aiheuttamia päästöjä nykyiseen liikenteeseen ja nykyiseen ilmanlaatuun. Kuljetusten päästöt on laskettu perustuen keskimääräisiin kuljetusmatkoihin.

9.3.1 Epävarmuustekijät

Ilmapäästöjen leviämistä on selvitetty laskennallisella mallilla. Leviämismalli perustuu laskettuihin päästöarvoihin, jolloin päästötietojen epävarmuudet eivät vaikuta mallinnustuloksiin. Sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuudet (10–40 %) ja laskennan epävarmuudet (10–20 %) jäävät silti vaikuttamaan. Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikointa tuntipitoisuuksia laskettaessa ja tuloksen edustavuus paranee pidempiaikaispitoisuuksia laskettaessa. Leviämismallin kokonaisepävarmuutena pidetään 10–40 % pitoisuuksista, kun tarkastellaan suurimpia päästöarvoja (EPA 2017).

Mallilaskennassa oletetaan yhden tunnin sääolosuhteiden ja päästöjen pysyvän vakiona koko ajan ja mallilla lasketaan päästölähteeltä etenevän epäpuhtauspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön. Etenkin pölymäiset päästöt voivat leijailla ilmassa tyynissä ja kuivissa olosuhteissa oletettua pidempään. Ääriolosuhteissa päästö voi vaihdella paljonkin esim. tuulen nopeuden ja puuskittaisuuden mukaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kasvillisuus, erityisesti puusto, parantaa ilmanlaatua pidättämällä ja emittoimalla hiukkasia ja kaasuja. Lisäksi puusto vaikuttaa meteorologisiin olosuhteisiin. Meteorologisilla tekijöillä on vaikutusta epäpuhtauksien kulkeutumiseen ja kulkeutumisen aikaiseen sekoittumiseen, laimenemiseen, laskeutumiseen ja muuttumiseen. Suojametsävyöhykkeet parantavat ilmanlaatua ja vähentävät pölyhaittoja erityisesti poistamalla hengitettäviä hiukkasia (PM_{10}) ilmasta. Pienhiukkasia metsävyöhykkeet pidättävät heikommin.

Mallinnuksessa käytetyt päästötiedot on laskettu tilaajan toimittamien tietojen sekä värimetallien BAT-vertailuasiakirjasta saatujen pitoisuuksien avulla, koska päästömittaustietoa ei ole vielä saatavilla (EIPPCB 2017).

9.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamiseen liittyvä raskas työmaaliikenne aiheuttaa pakokaasupäästöjä ja rakentamisesta aiheutuu tavanomaista maarakennuspölyä, joka hetkellisesti ja paikallisesti heikentää ilmanlaatua. Maa-ainespöly voi aiheuttaa rakentamisaikana ympäröivälle asutukselle, ja mahdolliselle virkistyskäytölle hetkellisesti vähäisiä haittoja. Rakentamisen aikaisia pöly- ja hiukkaspäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisin teknisin keinoin, kuten kastelemalla maassa olevaa pölyävää materiaalia ja peittämällä rakennuslavat ja -kuormat asianmukaisesti.

Tämän hetken arvion mukaan laitoksen rakentaminen ajoittuu vuosille 2025–2027. Rakennustyöt ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan. Rakentamisen aikaiset liikennemäärät vaihtelevat rakentamisen vaiheen mukaan. Alustavasti arvioitu liikennemäärä rakentamisen aikana on arviolta noin 35–70 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Työmaan henkilöliikenteen määrä on arviolta 175–230 ajoneuvoa vuorokaudessa ja arviolta 10–20 pakettiautoa vuorokaudessa. Liikennemääriä ja -vaikutuksia on käsitelty tarkemmin edellä luvussa.

Kallio on alueella pääosin yli 3 metrin syvyydellä nykyisestä maanpinnasta, eikä kallion louhinnalle oletettavasti ole tarvetta laitoksen perustuksia tehtäessä. Rambollin laatimassa alustavassa maarakentamissuunnitelmassa noin puolet koko rakentamisalan rakenteista perustettaneen maanvaraisesti ja noin puolet paaluttamalla. Massanvaihtomassojen läjitys, kuormaus ja kuljetus sekä pohjamaan stabilointiin käytettävien stabilointiaineiden kuljetus, säilytys ja käyttö voivat aiheuttaa pölyämistä, mutta sitä voidaan vähentää kastelemalla tai peittämällä pölyäviä aineksia.

9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnassa syntyy päästöjä ilmaan vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Päästöt syntyvät laitoksen tuotantoprosesseissa ja ne johdetaan käsittelyn jälkeen ilmaan vaihtoehdossa VE1a arviolta 17 piipun ja vaihtoehdossa VE1b yhteensä arviolta 39 piipun kautta. Toiminnasta aiheutuvia ympäristön ja terveyden kannalta merkittävimpiä ilmapäästöjä ovat hengitettävät hiukkaset (PM10), rikki- ja typpioksidit (SO_2, NO_x), sekä PAH- ja VOC-yhdisteet. Hiukkaset voivat sisältää myös pieniä määriä metalleja.

9.5.1 Hiukkaset PM_{10}

Hiukkasia muodostuu teollisuuden ja liikenteen prosesseissa sekä luonnonilmiöiden seurauksena. Luonnollista alkuperää olevat hiukkaset voivat olla esimerkiksi siitepölyä, itiöitä tai merisuolaa.

Lainsäädännössä erotetaan toisistaan hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset. Hengitettävät hiukkaset (PM_{10}) ovat läpimitaltaan alle 10 mikrometrin (µm) kokoisia. Nimensä mukaisesti ne voivat kulkeutua hengitettäessä suoraan hengityselimiin. Palamisessa puolestaan syntyy myös pienhiukkasia ($PM_{2,5}$), joiden halkaisija on alle 2,5 µm. Pienhiukkaset voivat kulkeutua hengitysilman mukana hengitystiehyihin. Mallinnuksessa on käsitelty hengitettäviä (PM_{10}) hiukkasia.

Copyright © AFRY Finland Oy

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

VE1a

Vaihtoehdossa VE1a hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) määrä pysyy mallinnuksessa selvästi sekä ilmanlaadun raja- että ohjearvon alapuolella. Mallinnuksissa saadut pitoisuudet ovat alle 15 % kaikista raja- tai ohjearvoista. Mallinnustuloksia on esitetty alla (Taulukko 9-1 ja Kuva 9-2).

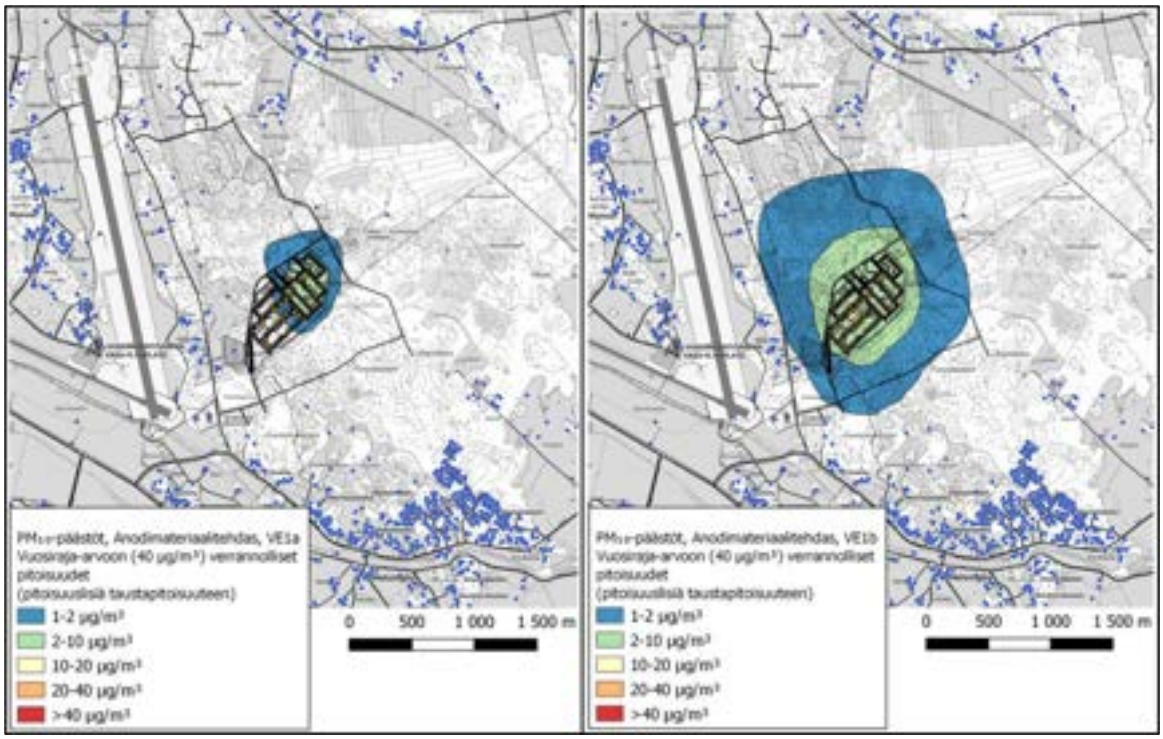
VE1b

Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) määrä pysyy mallinnuksessa selvästi sekä raja- että ohjearvon alapuolella. Mallinnuksissa saadut vertailuarvot ovat 10–35 % raja- tai ohjearvoista. Kuukauden toiseksi korkein vuorokausiarvo on noin 33 % ohjearvosta. Mallinnustuloksia on esitetty alla (Taulukko 9-1 ja Kuva 9-2).

Taulukko 9-1. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) raja- ja ohjearvot sekä vastaavat mallinnustulokset.

<table>
<tr><th></th><th>PM_{10} raja-arvo</th><th>PM_{10} mallinnettu pitoisuus ($\mu g/m^3$) verrattuna raja-arvoon</th><th>PM_{10} ohjearvo</th><th>PM_{10} mallinnettu pistoisuus ($\mu g/m^3$) verrattuna ohjearvoon</th></tr>
<tr><td>VE0</td><td rowspan="3">50 µg/m³/vrk, ylityksiä max 35/vuosi
40 µg/m³/vuosi</td><td>-</td><td rowspan="3">70 µg/m³/vrk, kuukauden toiseksi korkein vuorokausiarvo</td><td>-</td></tr>
<tr><td>VE1a</td><td>3,8 (vrk)
1,6 (vuosi)</td><td>8,4 (vrk)</td></tr>
<tr><td>VE1b</td><td>12 (vrk)
3,8 (vuosi)</td><td>23 (vrk)</td></tr>
</table>

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-2. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m3) verratut PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Suurin pitoisuus on VE1a:ssa 5 µg/m³ ja VE1b:ssä 11 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

9.5.2 Rikkidioksidi SO_2

Rikkidioksidi (SO_2) on peräisin pääasiassa teollisuuden ja energiantuotannon päästöistä. Rikkidioksidi on suurina pitoisuuksina ihmiselle hengitysteitä ärsyttävä kaasu. Suuret pitoisuudet happamoittavat sadevettä, mikä on kasvillisuudelle haitallista ja voi myös aiheuttaa metallien korroosiota.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

VE1a

Rikkidioksidin (SO_2) mallinnetut pitoisuudet ovat 5–15 % ilmanlaadun tunti- ja vuorokausiraja-arvoista ja 10–15 % vastaavista ohjearvoista. Rikkidioksidin raja- ja ohjearvot sekä niihin verratut mallinnustulokset on esitetty alla (*Taulukko 9-2* ja Kuva 9-3).

VE1b

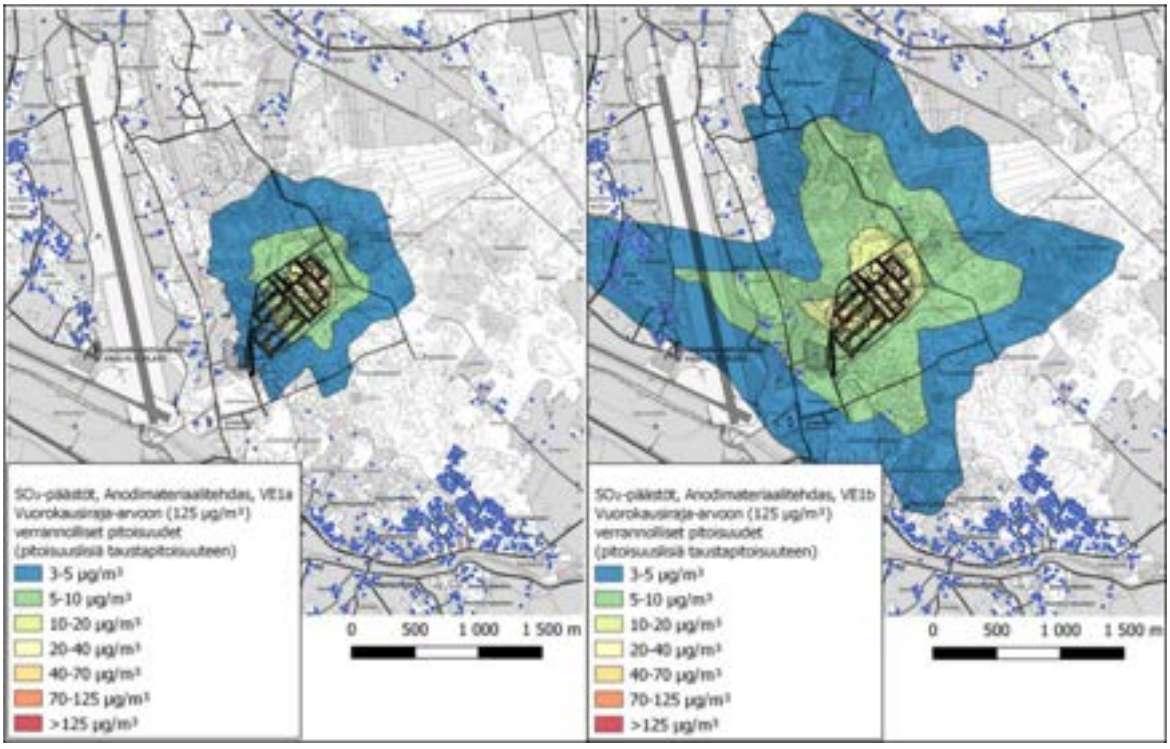
Mallinnuksissa rikkidioksidin (SO_2) pitoisuudet eivät nouse lähelle ilmanlaadun raja- tai ohjearvoja. Rikkidioksidin mallinnetut pitoisuudet ovat 20–25 % tunti- ja vuorokausiraja-arvoista ja 30–50 % vastaavista ohjearvoista. Rikkidioksidin raja- ja ohjearvot sekä niihin verratut mallinnustulokset on esitetty alla (Taulukko 9-2 ja Kuva 9-3).

Taulukko 9-2. Rikkidioksidin (SO_2) raja- ja ohjearvot sekä vastaavat mallinnustulokset.

	SO_2 raja-arvo	**SO_2 mallinnettu pitoisuus (µg/m³) verrattuna raja-arvoon**	**SO_2 ohjearvo**	**SO_2 mallinnettu pitoisuus (µg/m³) verrattuna ohjearvoon**

Copyright © AFRY Finland Oy

VE0	350 µg/m^3/h,yli-tyksiä max 24/vuosi, 125 µg/m^3/vrk, ylityksiä max 3/vuosi	-	250 µg/m^3/h, kuukauden tun-tiarvojen 99. prosenttipiste 80 µg/m^3/vrk, kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	-
VE1a		42 µg/m^3/h, 8,6 µg/m^3/vrk		33 µg/m^3/h, 8,4 µg/m^3/vrk
VE1b		81 µg/m^3/h, 27 µg/m^3/vrk		70 µg/m^3/h, 28 µg/m^3/vrk



Kuva 9-3. Vuosiraja-arvoon (125 µg/m^3) verratut SO_2-pitoisuudet (µg/m^3) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Suurin pitoisuus on VE1a:ssa 12 µg/m^3 ja VE1b:ssä 38 µg/m^3. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

9.5.3 Typen oksidit NO_x

Typen oksideilla (NO_x) tarkoitetaan typpimonoksidia (NO) ja typpidioksidia (NO_2), joita vapautuu ilmaan palamisen yhteydessä. Suomessa typpidioksidin kokonaispäästöistä puolet tulee energiatuotannosta ja puolet liikenteestä. Typen oksidipitoisuudet ilmoitetaan typpidioksidina, joka lasketaan mitattavista NO- ja NO_2-pitoisuuksista. Typpidioksidi on kaasu, joka suurina pitoisuuksina voi aiheuttaa ihmisille hengitysteiden ärsytystä, sekä luonnossa rehevöitymistä ja happamoitumista. Typpidioksidi vaikuttaa myös otsonin muodostumiseen.

Mallinnuksessa typen oksidien osalta oletettiin, että kaikki poistokaasun typen oksidit (NO_x) muuttuvat typpidioksidiksi (NO_2). Todellisuudessa typpioksidin (NO) muuttuminen typpidioksidiksi (NO_2) ei ole täydellistä, vaan siihen vaikuttavat ympäristöolot kuten lämpötila, auringon säteily ja otsonin määrä. Näin ollen mallinnustulokset kuvaavat pahinta mahdollista tilannetta typpidioksidin osalta.

Copyright © AFRY Finland Oy

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

VE1a

Vaihtoehdossa VE1a suurimmat pitoisuudet ulkoilmassa havaitaan mallinnuksen mukaan tehdasalueella ja sen läheisyydessä. NO_2-pitoisuudet laskevat siirryttäessä kauemmaksi päästölähteestä. Typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet ovat mallinnuksissa selvästi ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen alapuolella, noin 5–25 % raja- ja ohjearvoista.

Typpidioksidin raja- ja ohjearvot sekä niihin verratut mallinnustulokset on esitetty alla (Taulukko 9-3 ja Kuva 9-4).

VE1b

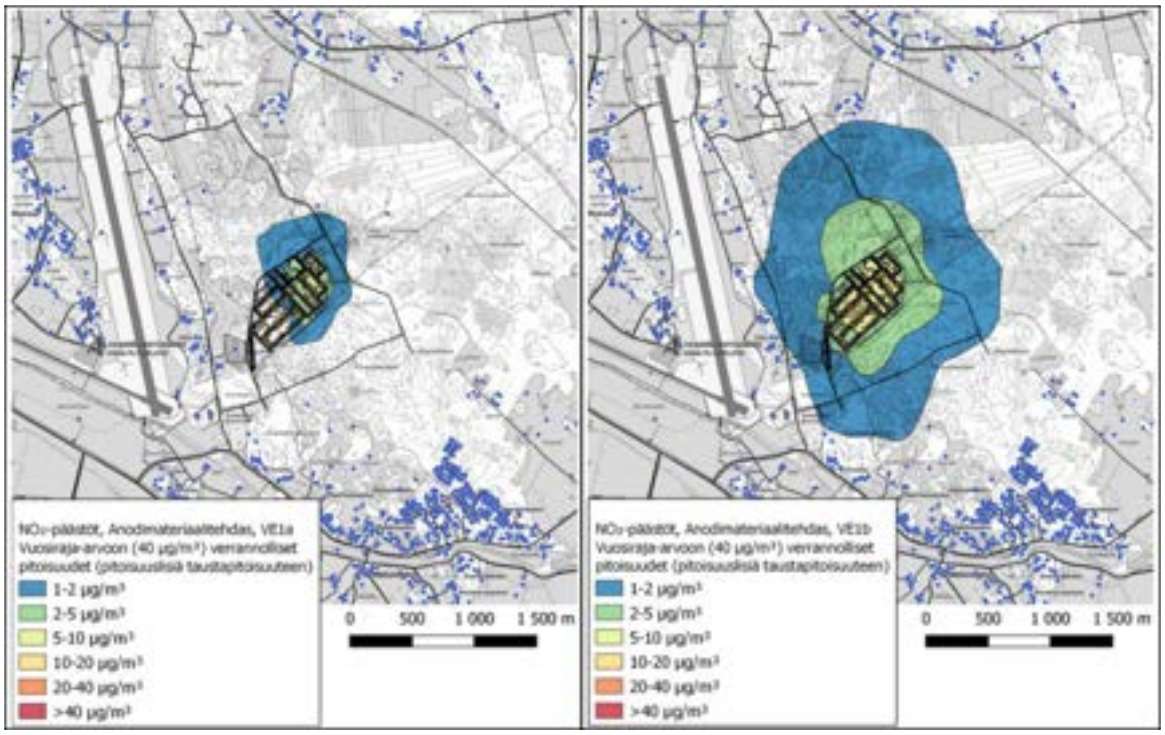
Vaihtoehdossa VE1b ilmaan johdettavien päästöjen määrä kasvaa tuotantomäärien kasvaessa verrattuna vaihtoehtoon VE1a. Samoin kuin vaihtoehdossa VE1a, anodimateriaalitehtaan päästöistä aiheutuvat suurimmat pitoisuudet ulkoilmassa havaitaan mallinnuksen mukaan tehdasalueella ja sen läheisyydessä. Pitoisuudet laskevat siirryttäessä kauemmaksi päästölähteestä. Raja- ja ohjearvopitoisuudet eivät ole mallinnuksen mukaan vaarassa ylittyä vaihtoehdossa VE1b tehdasalueella tai sen ulkopuolella.

Typpidioksidin raja- ja ohjearvot sekä niihin verratut mallinnustulokset on esitetty alla (Taulukko 9-3Taulukko 9-3 ja Kuva 9-4).

Taulukko 9-3. Typpidioksidin (NO_x) raja- ja ohjearvot sekä vastaavat mallinnustulokset.

	NO_2 raja-arvo	**NO_2 mallinnettu pitoisuus ($\mu g/m^3$) verrattuna raja-arvoon**	**NO_2 ohjearvo**	**NO_2 mallinnettu pitoisuus ($\mu g/m^3$) verrattuna ohjearvoon**
VE0	200 $\mu g/m^3$/h,yli-tyksiä max 18/vuosi, 40 $\mu g/m^3$/vuosi	-	150 $\mu g/m^3$/h, kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste 70 $\mu g/m^3$/vrk, kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo	-
VE1a		40 $\mu g/m^3$/h, 1,7 $\mu g/m^3$/vuosi		34 $\mu g/m^3$/h, 11 $\mu g/m^3$/vrk
VE1b		91 $\mu g/m^3$/h, 4,2 $\mu g/m^3$/vuosi		34 $\mu g/m^3$/h, 11 $\mu g/m^3$/vrk

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-4. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verratut NO_2-pitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Suurin pitoisuus on VE1a:ssa 9 µg/m³ ja VE1b:ssä 11 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

9.5.4 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt eli PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteet ovat yleisnimitys polysyklisille aromaattisille hiilivedyille, joita syntyy mm. epätäydellisen palamisen seurauksena. PAH-yhdisteiden tiedetään olevan syöpävaarallisia. PAH-yhdisteiden merkkiaineena pidetään bentso(a)pyreeniä, jolle on asetettu lainsäädännössä tavoitearvo 1 ng/m³, joka mahdollisuuksien mukaan tulee alittaa. Bentso(a)pyreeni (BaP) on ainoa PAH-yhdiste, jolle on suomalaisessa lainsäädännössä asetettu numeerinen tavoitearvo. Bentso(a)pyreenin on myös todettu edustavan hyvin useiden PAH-yhdisteiden kokonaismäärää (mm. Raahen ilmanlaatumittauksissa Raahen keskustassa ja Lapaluodon teollisuusalueella) ja sitä käytetäänkin edustamaan koko PAH-yhdisteiden ryhmää. (Raahe 2022)

Suunnittelu- ja prosessitietojen perusteella ilmaan johdettavat päästöt sisältävät polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH), erityisesti raskaita PAH-yhdisteitä. PAH-yhdisteistä bentso[a]pyreenille on asetettu ilmanlaadun tavoitearvo. Vaihtoehtojen arvioituja bentso[a]pyreenin päästöjä tarkasteltiin leviämismallinnuksen avulla samaan tapaan kuin muita päästökomponentteja, kuitenkin niin, että mallinnuksen avulla pyrittiin löytämään sellainen poistokaasun pitoisuus vaihtoehdossa VE1b, ettei bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo ylity tehdasalueen ulkopuolella. Tällaiseksi bentso(a)pyreenin pitoisuudeksi poistokaasussa saatiin 0,006 mg/m³. Tätä pitoisuutta käytettiin myös vaihtoehto VE1a:n bentso(a)pyreenin mallinnuksessa. Kyseinen taso alittaa värimetalliteollisuuden BAT-päätelmissä asetetun bentso(a)pyreenin päästöraja-arvon. Toiminnassa saavutetaan kyseinen päästötaso käyttämällä poistokaasujen puhdistuksessa RTO-laitosta tai aktiivihiilisuodatusta.

Lisäksi haluttiin selvittää, mikä olisi hyväksyttävä PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus poistokaasussa tilanteessa, jossa lähimmän asuinrakennuksen kohdalla havaittaisiin korkeintaan vastaava keskimääräinen PAH-vuosipitoisuus kuin on mitattu Raahen Lapaluodossa (Raahe 2022). Raahe valittiin vertailualueeksi, koska Raahessa sijaitsevan terästeollisuuden tiedettiin myös päästävän ilmaan raskaita PAH-yhdisteitä ja rannikolla

Copyright © AFRY Finland Oy

sijaitsevien laitosten ympäristöolosuhteet saattaisivat jokseenkin muistuttaa toisiaan. Tarkasteltavaksi ulkoilman pitoisuudeksi valittiin 23 ng/m^3, joka oli korkein Lapaluodossa vuosien 2018–2022 välisenä aikana mitattu vuosikeskiarvo. Tarkastelupisteeksi otettiin mallinnettavan tehdasalueen länsipuolella noin 400 m etäisyydellä sijaitseva asuinkiinteistö. On huomattava, että PAH-yhdisteitä syntyy myös puun pienpolttamisesta, mikä näkyy myös Raahen mittaustuloksissa.

Ulkoilman pitoisuuden ja tehtaan lähtötietojen avulla tehtiin käänteinen mallinnus, josta saatiin tulokseksi poistokaasun pitoisuus. Tuloksena saatiin PAH-pitoisuus vaihtoehdoille VE1a ja VE1b. Vaihtoehdossa VE1a haluttuun ulkoilman pitoisuuteen päästiin poistokaasun pitoisuudella 3,4 mg/m^3. Vaihtoehdossa VE1b epäpuhtaudet vapautuvat useamman poiston kautta kuin vaiheessa VE1a ja pitoisuudeksi saatiin 0,78 mg/m^3. Tarkastelluissa tilanteissa oletettiin, että poistokaasujen PAH-pitoisuus pysyy vakiona. Tuloksia voidaan hyödyntää laitoksen kaasunpuhdistusjärjestelmien suunnittelussa.

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

VE1a

Vaihtoehdon VE1a mallinnuksessa bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo ei nouse lähelle ilmanlaadun tavoitearvoa. Mallinnettu vuosikeskiarvo on 0,2 ng/m^3 ja tavoitearvo on 1 ng/m^3 eli vuosikeskiarvo on 20 % tavoitearvosta. Mallinnuksessa havaittiin lyhytaikaisia korkeampia arvoja niin vuorokausi- kuin tuntikeskiarvoissakin. Korkeimmat arvot havaittiin tehdasalueella, sen ulkopuolella tavoitearvo ei ylittynyt. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo sekä siihen verratut mallinnustulokset on esitetty alla (Taulukko 9-4 ja Kuva 9-5).

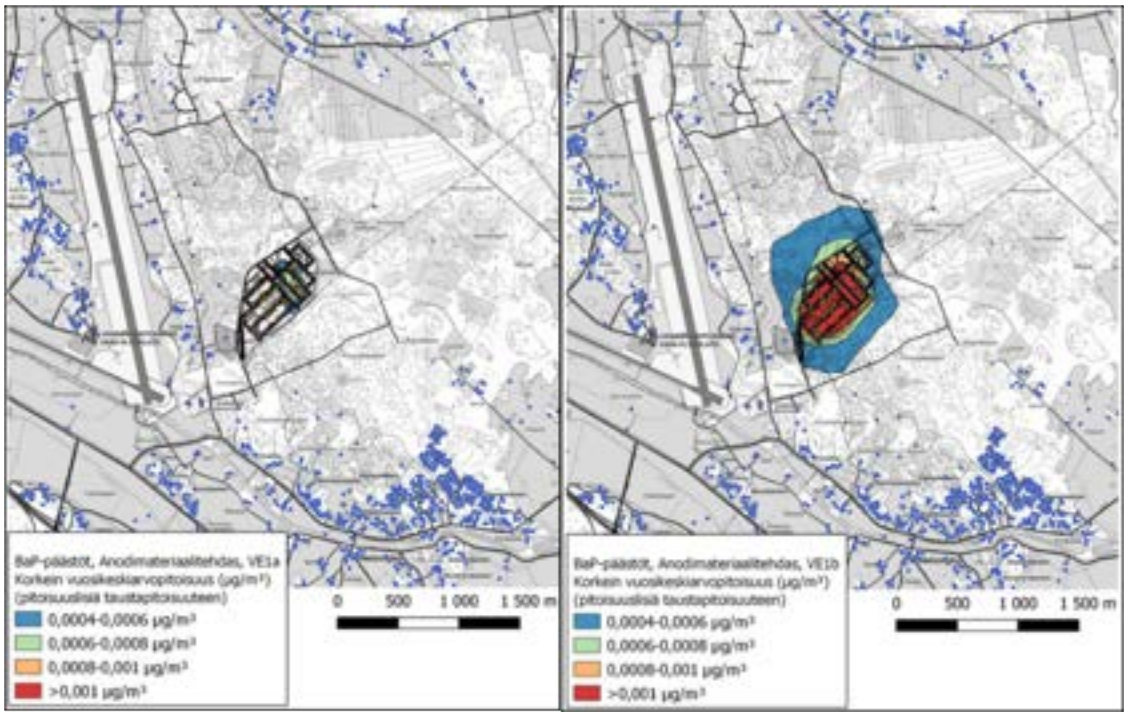
VE1b

Vaihtoehdon VE1b mallinnuksessa bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvo ei ylitä tavoitearvoa, mutta nousee sen tasolle (1 ng/m^3). Mallinnuksessa havaittiin lyhytaikaisia korkeampia arvoja niin vuorokausi- kuin tuntikeskiarvoissakin. Korkeimmat arvot havaittiin tehdasalueella, sen ulkopuolella tavoitearvo ei ylittynyt. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo sekä siihen verratut mallinnustulokset on esitetty alla (Taulukko 9-4 ja Kuva 9-5).

Taulukko 9-4. Bentso(a)pyreenin (BaP) tavoitearvo sekä vastaavat mallinnustulokset.

	BaP tavoitearvo	**BaP mallinnettu pitoisuus (ng/m^3) verrattuna tavoitearvoon**
VE0	1 ng/m^3/vuosi	-
VE1a		7 ng/m^3/h, 1,8 ng/m^3/vrk, 0,2 ng/m^3/vuosi
VE1b		28 ng/m^3/h, 7 ng/m^3/vrk, 1 ng/m^3/vuosi

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 9-5. Bentso[a]pyreenin (BaP) mallinnetut vuosikeskiarvopitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Suurin pitoisuus on VE1a:ssa 0,97 ng/m³ eli 0,00097 µg/m³ ja VE1b:ssä 2,9 ng/m³ eli 0,0029 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

9.5.5 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC-yhdisteet

Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) pitoisuudelle ulkoilmassa ei ole asetettu lainsäädännössä raja- tai ohjearvoa, minkä vuoksi mallinnettuja VOC-pitoisuuksia on verrattu sisäilman viitearvoon 250 µg/m^3. Sisäilman viitearvo on tiukempi kuin esimerkiksi teollisuusilmaa koskeva tavoitearvo, 300 µg/m^3. Mallinnuksen mukaan VOC-pitoisuudet ovat suurimmillaan vaihtoehdossa VE1b, jolloin tuntipitoisuudet ovat suurimmillaan 12 µg/m^3. Tämä on merkittävästi alle tavanomaisen sisäilman VOC-pitoisuuden (50–250 µg/m^3) ja sisäilman viitearvon (250 µg/m^3) (Työterveyslaitos 2012).

VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin vaikutuksia ilmanlaatuun ei synny.

VE1a

Vaihtoehdossa VE1a VOC-pitoisuuksien korkeimmat tuntikeskiarvot ulkoilmassa olivat noin 3 µg/m^3 eli noin 1 % sisäilman viitearvosta. Korkeimmat mallinnetut pitoisuudet on esitetty alla (Taulukko 9-5 ja Kuva 9-6).

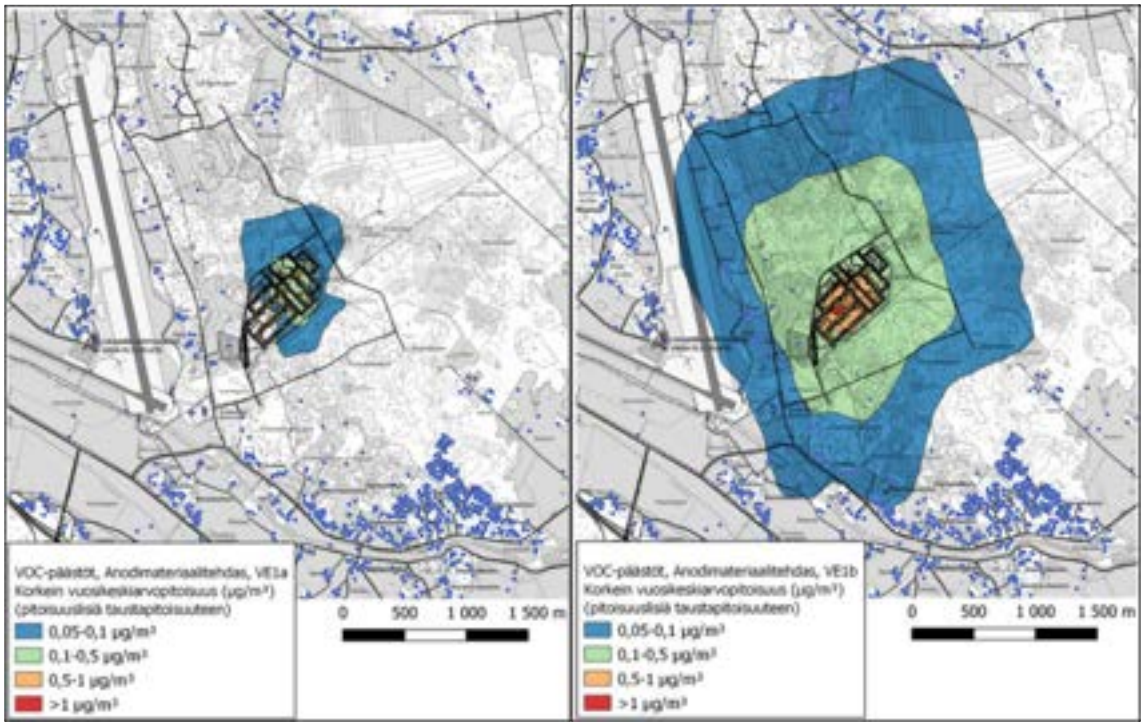
VE1b

Vaihtoehdossa VE1b VOC-pitoisuuksien korkeimmat tuntikeskiarvot ulkoilmassa olivat noin 12 µg/m^3, mikä on noin 5 % sisäilman viitearvosta. Korkeimmat mallinnetut pitoisuudet on esitetty alla (Taulukko 9-5 ja Kuva 9-6).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-5. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden eli VOC-yhdisteiden mallinnetut pitoisuudet.

	VOC raja-, ohje- ja tavoitearvot	VOC korkeimmat mallinnetut pitoisuudet (µg/m³)
VE0	Ei ole asetettu	-
VE1a		2,9 µg/m³/h, 0,75 µg/m³/vrk, 0,091 µg/m³/vuosi
VE1b		12 µg/m³/h, 2,7 µg/m³/vrk, 0,34 µg/m³/vuosi



Kuva 9-6. Korkeimmat mallinnetut VOC-pitoisuudet vuosikeskiarvoina (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Suurin pitoisuus on VE1a:ssa 0,4 µg/m³ ja VE1b:ssä 1,2 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

9.5.6 Haju

Anodimateriaalitehtaan toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa.

Öljypesurissa käytettävällä kreosoottiöljyllä on ominainen tuoksu, joka voisi ilmaan päästessään haista paikallisesti. Kreosoottiöljy varastoidaan kuitenkin säiliössä, jonka poistoventtiili on yhdistetty kaasujenpuhdistusjärjestelmään, eivätkä säiliöt ole vapaasti uloshönkiviä. Käytetty pesuriöljy varastoidaan vastaavalla tavalla. Kreosoottiöljyn lämpötila ei nouse prosessissa niin korkeaksi, että siitä haihtuisi haisevia yhdisteitä. Myös kivihiilitervapien varastoinnista syntyvät höngät johdetaan kaasujen

Copyright © AFRY Finland Oy

puhdistusjärjestelmään, jossa käyttöönotettava RTO-laitos tai aktiivihiilisuodatus poistavat tehokkaasti mahdollisia hajuyhdisteitä.

9.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisvaiheessa pölyhaittoja voidaan ehkäistä muun muassa peittämällä ja kastelemalla pölyäviä materiaaleja.

Laitoksen toiminnan aikana ilmaan tapahtuvia päästöjä voidaan ehkäistä ja vähentää erilaisilla teknisillä ratkaisuilla. Poistokaasuja voidaan puhdistaa käyttämällä parhaita käyttökelpoisia päästövähennysmenetelmiä, ja siten voidaan saavuttaa hyväksyttävät tasot päästömäärissä. Lisäksi voidaan korottaa poistokaasujen piippuja. Tällöin kokonaispäästömäärään ei tule muutoksia, mutta päästöt laimenevat suurempaan ilmatilavuuteen, jolloin paikallinen kuormitus pienenee. Piippujen korkeutta kuitenkin rajoittaa toiminnan sijoittuminen lentoestevyöhykkeelle. Huolehtimalla prosessi- ja puhdistuslaitteiden säännöllisestä kunnossapidosta ja huollosta sekä noudattamalla ympäristöluvassa annettavia määräyksiä, voidaan ehkäistä toiminnasta aiheutuvia ilmapäästöjä ja haittoja ympäristöön.

10 ILMASTOVAIKUTUKSET

10.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)
VE0 kuvaa tilannetta, jossa grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitosta ei rakenneta.

Vaihtoehto VE1a

VE1a kuvaa tilannetta, jossa grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitos rakennetaan kapasiteetilla 10 000 tonnia vuodessa ja anodimateriaalia tuotetaan 50 vuoden ajan. Päästöt on arvioitu rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston päästöille.

Rakentamisen, käyttövaiheen ja sulkemisen päästöt muodostuvat pääosin käyttövaiheen raaka-aineista.

VE1a ja VE1b vaihtoehtojen päästöjä pystytään jonkin verran pienentämään käyttämällä alkuperätodennettua uusiutuvaa tai tuotannoltaan päästötöntä sähköä. Kuitenkin laitoksen toiminnan elinkaaren aikana (50 vuotta) raaka-aineiden elinkaaripäästöt muodostavat huomattavan osan kokonaispäästöistä.

Vaihtoehdon toteuttaminen aiheuttaa selvityksen mukaan negatiivisia toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia. Alueellisesti vaikutusten arvioidaan olevan *vähäisen negatiivisia* (*Kuva 10-2*). Hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt ovat suuret, mutta hankkeen positiiviset vaikutukset arvioidaan tutkimuksien perusteella tätä suuremmiksi, arviolta vähäisesti positiivisiksi, kun anodimateriaali jalostetaan hyödynnettäväksi sähköajoneuvojen akuissa (*Kuva 10-1*). Lopullisilla akkutuotteilla positiivinen vaikutus arvioidaan merkittävämmäksi, riippuen kuitenkin akkujen tuotantotavasta. Hankkeen arvioidaan olevan yleisten ilmastotavoitteiden mukaista.

Vaihtoehto VE1b

VE1b kuvaa tilannetta, jossa grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitos rakennetaan vaiheittain niin, että tuotantokapasiteetti on 10 000 tonnia ensimmäiset 5 vuotta, ja sen jälkeen 50 000 tonnia vuodessa (45 vuotta). Anodimateriaalia tuotetaan 50 vuoden ajan. Päästöt on arvioitu rakentamisen, toiminnan ja käytöstä poiston päästöille.

Rakentamisen, käyttövaiheen ja sulkemisen päästöt muodostuvat pääosin käyttövaiheen raaka-aineista ja energialähteistä.

Copyright © AFRY Finland Oy

VE1a ja VE1b -vaihtoehtojen päästöjä pystytään jonkin verran pienentämään käyttämällä alkuperätodennettua uusiutuvaa tai tuotannoltaan päästötöntä sähköä. Kuitenkin laitoksen toiminnan elinkaaren aikana (50 vuotta) raaka-aineiden elinkaaripäästöt muodostavat huomattavan osan kokonaispäästöistä.

Vaihtoehdon toteuttaminen, huomioiden elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt, aiheuttaa selvityksen mukaan negatiivisia toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia. Alueellisesti vaikutusten arvioidaan olevan *kohtalaisen negatiivisia* (*Kuva 10-2*). Hankkeen elinkaaren aikaiset päästöt ovat suuret, mutta hankkeen positiiviset vaikutukset arvioidaan tutkimuksien perusteella tätä suuremmiksi, arviolta *vähäisen positiivisiksi*, kun anodimateriaali jalostetaan hyödynnettäväksi sähköajoneuvojen akuissa (*Kuva 10-1*). Lopullisilla akkutuotteilla positiivinen vaikutus arvioidaan merkittävämmäksi, riippuen kuitenkin akkujen tuotantotavasta. Hankkeen arvioidaan olevan yleisten ilmastotavoitteiden mukaista.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

Kuva 10-1. Vaikutusten merkittävyys globaalilla tasolla - hankkeen arvioidaan edesauttavan sähköistämistä, jolla on myönteiset vaikutukset ilmastolle hankkeen aiheuttamista suurista elinkaaripäästöistä huolimatta. Vaikutukset arvioidaan VE1a:ssa ja VE1b:ssä vähäisesti positiivisiksi, tuotteen vaikutuksen ollessa välillinen. ***Huomioitavaa on, että itse akkutuotteiden vaikutukset ovat arviolta kohtalaisen positiiviset, niiden voidessa arviolta puolittaa tavanomaisen henkilöautoilun päästöjä.***

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Copyright © AFRY Finland Oy

	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

Kuva 10-2. Vaikutusten merkittävyys alueellisesti - alueelliset päästöt VE1a vaihtoehdossa ovat vähäisen negatiiviset ja VE1b vaihtoehdossa kohtalaisen negatiiviset.

10.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

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 (Ympäristöministeriö 2021).

Hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Hiilijalanjälki muodostuu rakentamisen ja toiminnan aikaisista sekä toiminnan päättymisen jälkeisistä materiaali- ja energiaperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä. Toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutuksia on verrattu toteuttamatta jättämisen VE0 vaikutuksiin, sekä alueellisiin päästöihin että vastaavan toiminnan päästöihin muualla.

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. Arvioinnissa on käsitelty mahdollisia hankealueella ilmeneviä sään ääri-ilmiöitä, niiden vaikutuksia hankkeeseen ja vaikutusten huomioimisen keinoja.

10.2.1 Hankkeen elinkaaren hiilijalanjäljen laskenta

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskemalla hankkeen elinkaaren aikaiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt eri hankevaihtoehdoissa. Hiilidioksidiekvivalentti (CO_2e tai CO_2ekv) on yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus ilmastonmuutoksen voimistumiseen. Hankkeen hiilijalanjäljellä tarkoitetaan koko elinkaaren aikaisten päästöjen yhteenlaskettua summaa.

Laskenta perustuu YVA-ohjelmavaiheen tietoihin sekä hankevastaavalta saatuihin lisätietoihin. Laskennan päästötietolähteinä on käytetty Ecoinvent – tietokantaa, Spheraohjelmiston tietokantaa ja rakentamisen co2data.fi Infra – päästötietokantaa.

Laskenta on tehty erikseen rakennusvaiheelle, käytön ajalle ja sulkemisvaiheelle. Standardia EN 15804:2012+A2:2019 on käytetty soveltuvilta osin modulaarista elinkaaritarkastelua varten. Laskennassa huomioidut resurssit ja prosessit on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-1).

Taulukko 10-1. Laskennallisessa arviossa huomioidut päästölähteet ja moduulit.

Osio	Päästölähde	Standardin moduuli

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aikaiset päästöt (anodimateriaalitehtaan rakentaminen)	Rakennusmateriaalien raaka-aineiden hankinta, kuljetukset valmistukseen ja tuotteen valmistus	A1-A3
	Rakennusmateriaalien kuljetukset	A4
	Rakennusvaiheen sähkön ja polttoaineen kulutus	A5
Käytön aikaiset päästöt	Prosessimateriaalit (raaka-aineet ja avustavat aineet) ja jätteet sekä molempien kuljetukset	A1-A3
	Prosessin energiankulutus	B6
	Prosessin veden käyttö ja jäteveden käsittely	B7
Käytöstä poiston päästöt	Puretun materiaalin kuljetus käsittelyyn	C2
	Puretun materiaalin käsittely	C3
	Purkujätteen loppusijoitus	C4

Rakentamisvaiheen osalta syötteenä on käytetty Ecoinventin valmista tietolähdettä anodimateriaalitehtaan rakentamiselle (Anode factory construction, Ecoinvent 3.9.1), koska tehtaan osalta ei ole ollut käytössä tarkempia toteutussuunnitelmia. Sulkemisvaiheeseen on arvioitu anodimateriaalitehtaan rakentamisen tietolähteenä käytettyyn syötteeseen kuuluvat purkumateriaalit ja niiden käsittely. Anodimateriaalitehtaan rakentamisen päästöarvo ($kgCO_2e$/unit) on annettu tehtaalle, jonka tuotantomäärä on 80 000 tCO_2e/vuosi. Tietolähteen päästöarvoa on skaalattu vastaamaan hankeyhtiön tuotantomäärää vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Päästöissä on huomioitu rakennukset ja materiaalit sekä teollisuuskoneet. Tietolähteen sisältämä materiaalien hävittäminen käytöstä poiston jälkeen on eroteltu sulkemisvaiheeseen, vaikkei teollisuusrakennusta välttämättä tulla purkamaan. Lisäksi työssä laskettiin tontin puuston hakkuusta ja pintamaan poistosta aiheutuvat hiilinielu- ja varastomenetykset.

Käyttövaiheen laskennassa on huomioitu raaka-aineet ja avustavat aineet, veden- ja energiankulutus sekä syntyvät jätteet hankevaihtoehtojen mukaisin määrin 50 vuoden toiminta-ajalla. Koska käytössä ei ole ollut tarkempia tuotantohyödykkeiden kuljetusmatkoja, on prosessissa käytettävien materiaalien osalta käytetty Ecoinventin ”market for” -syötteitä, jotka sisältävät valmistamisen lisäksi myös arvion keskimääräisistä kuljetuksista tehtaalta markkinoille. Energian osalta sähkön päästöt on mallinnettu perustuen oletukseen, että koko toiminta-ajalla käytetään ydinvoimalla tuotettua alkuperätodennettua sähköä. Dieselin hankinnan ja polton päästö on mallinnettu rakentamisen päästötietokannan päästöarvolla. Jätteiden osalta on huomioitu prosessijätteiden käsittely ja oletus keskimääräisestä jätteenkuljetusmatkasta (50 km) ”market for”-syötteillä laskettuna. Käyttövaiheessa ei ole huomioitu sivutuotteita ja niiden mahdollista jätestatusta tai kuljetustarpeita. Käyttövaiheen laskennassa käytetyt resurssit on esitetty taulukossa (Taulukko 10-2)

Copyright © AFRY Finland Oy

Sulkemisvaiheen osalta on huomioitu ainoastaan anodimateriaalitehtaan rakentamisen tietolähteeseen sisältynyt materiaalien hävittäminen käytöstä poiston jälkeen.

Laskennassa vertailtiin kolmea eri vaihtoehtoa. VE0 kuvaa tilannetta, jossa grafiittipohjaista anodimateriaalin tuotantolaitosta ei rakenneta. Hankevaihtoehto (VE1a) puolestaan kuvaa tilannetta, jossa laitos rakennetaan kapasiteetilla 10 000 tonnia vuodessa ja materiaalia tuotetaan 50 vuoden ajan, jonka jälkeen laitos puretaan. Hankevaihtoehto (VE1b) kuvaa tilannetta, jossa laitos rakennetaan niin, että kapasiteetti on ensimmäiset 5 vuotta 10 000 tonnia ja sen jälkeen 50 000 tonnia vuodessa ja materiaalia tuotetaan 50 vuoden ajan, jonka jälkeen laitos puretaan.

Taulukko 10-2. Laskennallisessa arviossa huomioidut resurssit.

Syötteet	Laskentaresurssi	Lähde
Luonnongrafiitti	Market for graphite - GLO - graphite	Ecoinvent 3.9.1
Neulakoksi	Market for petroleum coke - GLO - petroleum coke	Ecoinvent 3.9.1
Vihreä koksi	Market for petroleum coke - GLO - petroleum coke	Ecoinvent 3.9.1
Kivihiilitervapiki	Market for coal tar - GLO - coal tar	Ecoinvent 3.9.1
Kalsinoitu öljykoksi	Calcined petroleum coke	Sphera ISO14067 GWP100
Hiilimusta	Market for carbon black - GLO - carbon black	Ecoinvent 3.9.1
Hiekka	Hiekka	co2data.fi/infra
CaO/ NaOH (määriä ei ole ohjelmavaiheen tiedoissa eritelty, mallinnettu CaO mukaan)	Market for quicklime, milled, packed - RoW - quicklime, milled, packed	Ecoinvent 3.9.1
Upokkaat	Market for refractory, high aluminium oxide, packed - GLO - refractory, high aluminium oxide, packed	Ecoinvent 3.9.1
Vedenkulutus (hanavesi)	Market for tap water (Reference product: tap water)	Ecoinvent 3.9.1
Sähkö	Electricity production, nuclear, boiling water reactor (Reference product: electricity, high voltage)	Ecoinvent 3.8
	Electricity production, nuclear, pressure water reactor (Reference product: electricity, high voltage)	Ecoinvent 3.8
Diesel (varavoimakoneet)	dieselin hankinnan ja polton päästö	co2data.fi/infra
Jäteöljy	Treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration (Reference product: hazardous waste, for incineration)	Ecoinvent 3.8
Öljyinen liete	Treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration (Reference product: hazardous waste, for incineration)	Ecoinvent 3.8

Copyright © AFRY Finland Oy

Jätevesien käsittelyn liete	Treatment of refinery sludge, hazardous waste incineration - Europe without	Ecoinvent 3.8
Kiinteä öljyinen jäte	Treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration (Reference product: hazardous waste, for incineration)	Ecoinvent 3.8
Pakkausjäte	Treatment of municipal solid waste, incineration - FI - municipal solid waste	Ecoinvent 3.9.1
Rikinpoiston kiinteä jäte	Treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration (Reference product: hazardous waste, for incineration)	Ecoinvent 3.8
Vaurioitunut tulenkestävä materiaali	Treatment of inert waste, sanitary landfill - Europe without Switzerland - inert waste	Ecoinvent 3.9.1
Keraamisen ja hiekkasuodatuksen jäte	Treatment of inert waste, sanitary landfill - Europe without Switzerland - inert waste	Ecoinvent 3.9.1
Hiekka	Treatment of inert waste, sanitary landfill - Europe without Switzerland - inert waste	Ecoinvent 3.9.1
Kipsi	Treatment of municipal solid waste, incineration - FI - municipal solid waste	Ecoinvent 3.9.1
Pesuöljy	Treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration (Reference product: hazardous waste, for incineration)	Ecoinvent 3.8
Jätevesi	Treatment of wastewater, average, capacity 1E9l/year (Reference product: wastewater, average)	Ecoinvent 3.8
Jätteiden kuljetus (oletus 50 km)	Market for transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO6	Ecoinvent 3.9.1

10.2.2 Hankkeen hiilinielut ja -varastot sekä niiden menetys

Hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston kaatamista ja pintamaan poistamista. Näillä toimenpiteillä on suoria vaikutuksia hankealueen hiilinieluun ja -varastoon (Taulukko 10-3). Vaikutuksia arvioitaessa on oletettu, että olemassa olevat puuston nielut ja varastot menetetään hankkeen elinkaaren ajalta kokonaan, ja lisäksi vaikutusten on oletettu muodostuvan heti hankkeen alkaessa. Todellisuudessa vaikutusten syntyminen kuitenkin riippuu esim. kaadetun puuston loppukäytöstä. Maaperän osalta hanke vaikuttaa sekä hiilinieluihin että hiilivaraston kokoon, mutta alustavien suunnittelutietojen perusteella osa maaperän hiilivarastosta jää kuitenkin rakennettavien alueiden alle. Kokonaan oletetaan menetettävän vain poistettavien pintamaiden varasto. Suuri osa alueen puustosta on jo kaadettu ennen hankkeen toteutuksen aloittamista, mutta laskennassa hakkuiden vaikutukset on suunnitteluvaiheen tietojen mukaisesti kohdistettu hankkeelle VE1a:ssa noin 18 hehtaarin osalta ja VE1b:ssä noin 38 hehtaarin osalta. VE0:ssa vaikutuksia ei ole katsottu muodostuvan.

Taulukko 10-3. Hankkeen vaikutukset puuston ja maaperän hiilinieluun ja -varastoon.

Vaikutus	**Syntytapa**
Hiilivaraston menetys	• Puihin sitoutunut hiili menetetään • Osa maaperän orgaaniseen ainekseen sitoutuneesta hiilestä menetetään

Copyright © AFRY Finland Oy

Hiilinielun muutokset	• Puuston kaataminen poistaa puiden kasvusta muodostuvan nielun • Maanmuokkaukset muuttavat maaperän hiilitasetta

Puuston kaatamisen ja maanmuokkauksen vaikutusta hiilinieluihin ja -varastoihin on arvioitu yhdistelemällä eri tietolähteitä. Hankealueen puuston lajikohtaiset runkotilavuudet on saatu Luonnonvarakeskuksen avoimesta MVMI-aineistosta (*Luonnonvarakeskus 2021*) ja puuston hiilivarasto on laskettu näin saatujen kokonaistilavuuksien ja puiden laskennallisen hiilipitoisuuden avulla. Hiilipitoisuuden laskennassa on käytetty havu- ja lehtipuiden biomassan määrälle runkopuukuutiota kohden arvoja 0,76 t/m^3 ja 0,75 t/m^3 (*Lehtonen et al. 2004*), ja puun biomassasta on oletettu olevan hiiltä 50 % (*Alakangas et al. 2016*). Hiilinielu taas on arvioitu MVMI-aineiston maakuntakohtaisen keskimääräisen kasvuprosentin ja nykyisen puuston kokonaistilavuuden avulla (*Luonnonvarakeskus 2021*). Pohjanmaan osalta vuosittainen kasvunopeus on tilastojen mukaan 4,8 %.

Maaperän hiilivarastojen ja -nielujen laskennassa hankealue on jaettu MVMI-paikkatietoaineiston avulla kivennäismaahan ja turvemaahan, ja turvemaan osalta on vielä eritelty kasvupaikkatyyppi. Lisäksi on hyödynnetty Suomen ympäristökeskuksen maanpeiteaineistoa muiden kuin metsämaiden, kuten peltoalueiden, tunnistamisessa (*Suomen ympäristökeskus 2022).* Hiilivaraston määrän laskennassa on hyödynnetty keskimääräisiä lukuarvoja turpeen ja siinä olevan hiilen määrälle *(Minkkinen et al.1998*) ja turvekerroksen maakuntakohtaiselle keskipaksuudelle ojitetulla ja ojittamattomalla turvemaalla *(Korhonen et al. 2013)* sekä hiilen määrälle kivennäismaalla *(Liski et al. 2006)*. Peltoalueille on käytetty Tilastokeskuksen kivennäismaan pellon kerrointa *(Tilastokeskus. 2021)*. Pintamaiden orgaaniseen kerrokseen sitoutuneen hiilen määrä on arvioitu Heikkisen tuloksiin pohjaten *(Heikkinen. 2008)*. Hiilinielu taas on laskettu käyttämällä maaperälle tehdyn jaottelun mukaisia Tilastokeskuksen kasvihuonekaasuinventaarion kertoimia *(Tilastokeskus 2021)*. Kasvihuonekaasuinventaarion määritelmien mukaisesti ojittamattomien suoalueiden on oletettu olevan tasapainossa, eikä niitä ole siten huomioitu laskelmissa. Kaikkien tulosten osalta hiilen määrä on muutettu hiilidioksidiksi moolimassasuhteen 3,67 mukaisesti *(IPPC. 2007)*.

10.3 Nykytila

10.3.1 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset ilmastotavoitteet

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi työtä tehdään useilla tasoilla. EU:n ilmastopolitiikka pohjaa YK:n ilmastosopimukseen, sitä täydentävään Kioton pöytäkirjaan ja Pariisin ilmastosopimukseen. Eurooppalainen ilmastolaki astui voimaan kesällä 2021. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2030 ja tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Ilmastolain myötä tavoitteet ovat laillisesti sitovia. Päästövähennystavoitteet pannaan toimeen niin sanotulla Fit for 55-lainsäädäntöehdotuspaketilla, joka hyväksyttiin heinäkuussa 2021 *(Ympäristöministeriö 2023a)*.

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Lain mukaan Suomen on pyrittävä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Sanna Marinin hallitus asetti tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ilmastolakia päädyttiin uudistamaan. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria

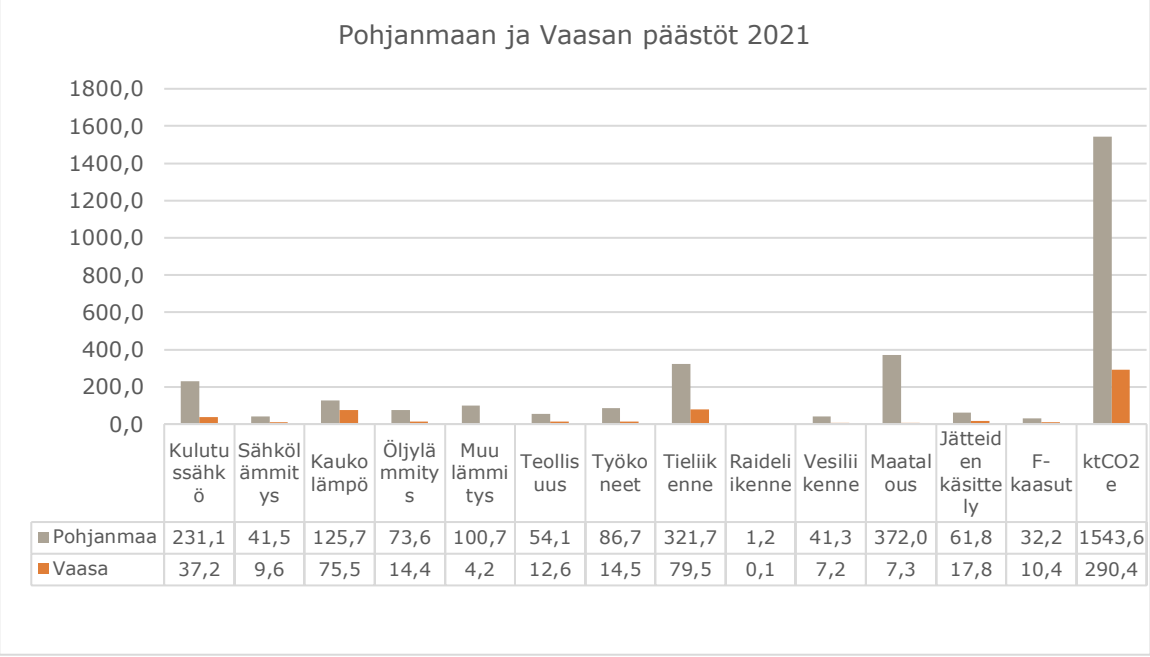
Copyright © AFRY Finland Oy

ja siihen on lisätty hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite *(Ympäristöministeriö 2022&2023b)*. EU:n ilmastopolitiikkaan kuuluvat kiinteästi päästökauppa sekä kansalliset tavoitteet päästökaupan ulkopuolisille aloille, eli taakanjakoon ja maankäyttösektoriin (LULUCF) liittyvät velvoitteet. Tavoitteena on, että Suomi vähentää taakanjakosektorin päästöjä 50 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä (Ympäristöministeriö). Näitä ovat rakennusten erillislämmitys, työkoneet, maatalous, liikenne ja jätehuolto ja F-kaasut.

Pohjanmaa laati Pohjanmaan ilmastostrategia 2040- raportin (Pohjanmaan ilmastostrategia. 2016) vuonna 2016, jossa asetettiin tavoite energiaomavaraisuudelle vuonna 2030. Lisäksi Vaasa laati Energia- ja ilmasto-ohjelman vuonna 2015 (Vaasan kaupunki. 2015). Tavoitteena Pohjanmaan ilmastostrategiassa on energiankäytön tehostaminen ja vähentäminen, yhdyskuntarakenteen tiivistäminen, uusiokäytön lisääminen, ilmastosuositusten mukainen maatalous sekä yleisen ilmasto- ja energiatietoisuuden lisääminen.

Vaasan päästöt olivat vuonna 2021 (SYKE) 290,4 ktCO_2e, mikä on 18,8 % Pohjanmaan päästöistä (1 543,6 ktCO_2e). Pohjanmaan päästöt ovat pienentyneet vuosien 2005–2021 aikana 35,7 % ja Vaasan 46,1 %. Mukaan on laskettu myös päästökaupan piirissä olevien yritysten sekä taakanjakoon ja maankäyttösektoriin liittyvät päästöt (rakennusten erillislämmitys, työkoneet, maatalous, liikenne ja jätehuolto ja F-kaasut sekä LULUCF).

Kuten seuraavasta kuvasta (*Kuva 10-3*) selviää, suurimmat päästölähteet Pohjanmaan alueella ovat maatalous, liikenne, kulutussähkö, kaukolämpö ja muu lämmitys. Nämä yhdessä muodostavat 75 % alueen päästöistä. Vaasassa suurimmat päästölähteet ovat kulutussähkö, kaukolämpö ja tieliikenne muodostaen 66 % alueen päästöistä.



	Kulutussähkö	Sähkölämmitys	Kaukolämpö	Öljylämmitys	Muu lämmitys	Teollisuus	Työkoneet	Tieliikenne	Raideliikenne	Vesiliikenne	Maatalous	Jätteiden käsittely	F-kaasut	ktCO2e
Pohjanmaa	231,1	41,5	125,7	73,6	100,7	54,1	86,7	321,7	1,2	41,3	372,0	61,8	32,2	1543,6
Vaasa	37,2	9,6	75,5	14,4	4,2	12,6	14,5	79,5	0,1	7,2	7,3	17,8	10,4	290,4

Kuva 10-3. Pohjanmaan ja Vaasan päästöt vuonna 2021. Mukaan on laskettu myös päästökaupan piirissä olevien yritysten sekä taakanjakoon ja maankäyttösektoriin liittyvät päästöt (rakennusten erillislämmitys, työkoneet, maatalous, liikenne ja jätehuolto ja F-kaasut sekä LULUCF).

Copyright © AFRY Finland Oy

10.3.2 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista

10.3.2.1 RCP-skenaariot

Ilmastonmuutosennusteet on laadittu globaalilla tasolla ja niiden perustana käytetään arvioita ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevina vuosikymmeninä. Ennusteiden muodostamista varten on laadittu vaihtoehtoisia päästöskenaarioita, joissa on kuvattu kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten päästöjen ja pitoisuuksien mahdollisia muutoksia. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastonmuutoksen tulevasta kehityksestä perustuivat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways).

RCP-skenaarioita on yhteensä neljä. Eri RCP-skenaarioissa 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.

10.3.2.2 Arviossa käytetyt ilmastoskenaariot

Koska laitoksen eliniäksi suunnitellaan 50 vuotta, rajoittuu ilmastoskenaariodatojen käsittely vuosien 2040 ja 2080 väliselle ajalle. Arviossa on tarkasteltu uusimpia ilmastopaneelin CMIP 6 ilmastoskenaarioita RCP 4.5 ja RCP 8.5, sekä Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 Pohjanmaan ilmastoennustetta vuoteen 2050 asti *(Suomen Ilmastopaneeli 2021)*. RCP skenaariotarkastelussa on käytetty Vaasan koordinaatteja (leveys 63.096 ja pituus 21.61577).

10.3.2.3 Sään muutokset

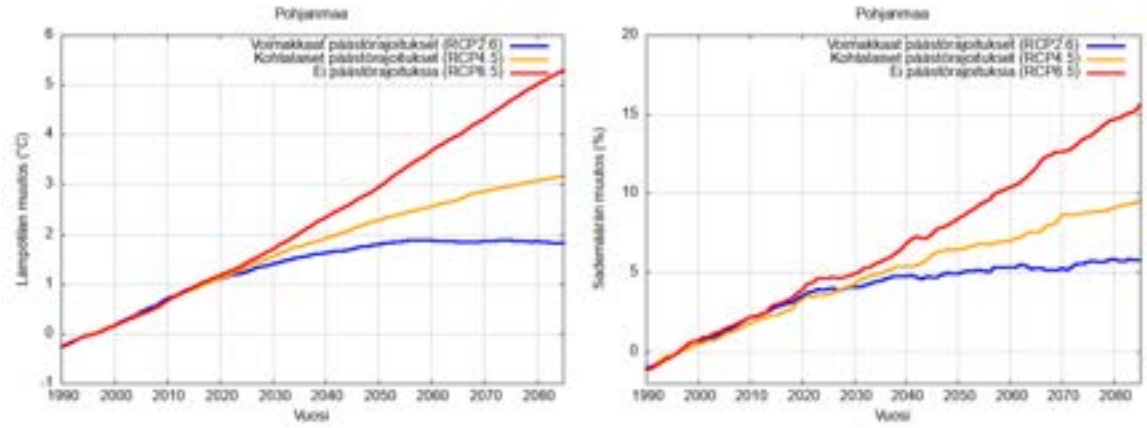
Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomen lämpötilat nousevat, sademäärät kasvavat, lumipeiteaika lyhenee ja myös routaa on aiempaa vähemmän. Lisäksi Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä *(Ilmasto-opas 2017)*. Alla olevissa kuvissa (*Kuva 10-4* ja Kuva 10-5) on esitetty ilmastonmuutoksen arvioidut muutokset Pohjanmaalla.

Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin koostettujen tietojen mukaisesti Pohjanmaan ilmasto muuttuu 2080-luvulle mentäessä alla esitetyin tavoin. Tähän mennessä Pohjanmaan ilmasto on jo lämmennyt 0,7 °C (verrattaessa ajanjaksoja 1991–2020 ja 1981–2010) *(Gregow, H. et al.2021)*:

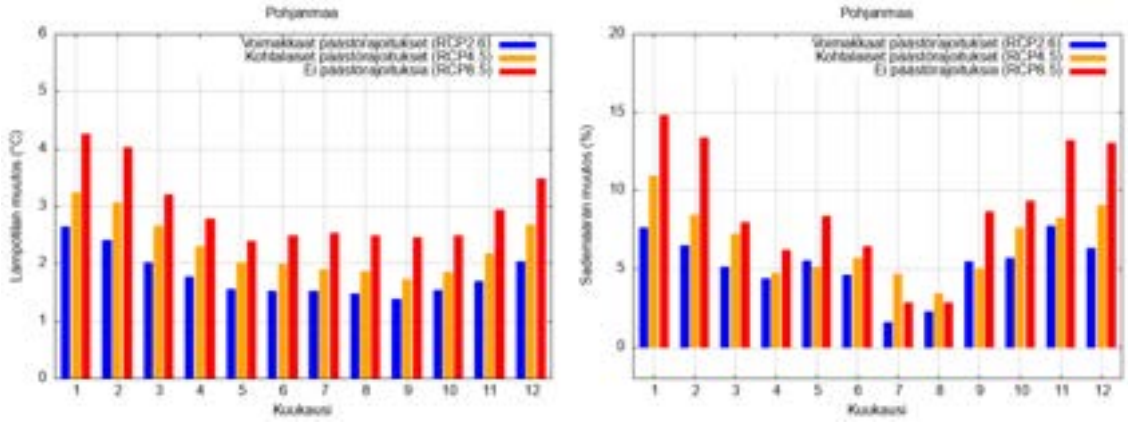
- Tällä hetkellä keskimääräinen vuotuinen sademäärä hankealueella on noin 500 millimetriä ja vuotuisten sademäärien on arvioitu kasvavan alueella 6–15 %:a (kasvaen noin 530–575 mm:iin vuodessa). Näin ollen sademäärät kasvavat n. 30–75 mm vuodessa (vuoteen 2050 mennessä) *(Ilmasto-opas.2022)*.
- Keskilämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina, merkittävimmin talvella, keväällä ja syksyllä. Ilmaston arvioidaan lämpenevän vuoteen 2080 mennessä noin 1,9–5,2 °C.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Talvi lyhenee noin 35–45 vuorokautta ja muut vuodenajat pidentyvät 10–30 vuorokaudella.
- Vuorokauden ylin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.
- Pakkaspäivien määrä vähenee, lämmitystä vaativien päivien määrä vähenee (1-pv).
- Lumen määrä vähenee huomattavasti.
- Sadepäivien määrä talvella kasvaa ja kesällä vähenee.
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa
- Tuulen nopeus talvella ja keväällä kasvavat.
- Roudan määrä vähenee huomattavasti.



Kuva 10-4. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Pohjanmaalla erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon (Gregow, H. et al. 2021).



Kuva 10-5. Arvioidut lämpötilan ja sademäärän muutokset Pohjanmaalla kuukausittain v. 2050 mennessä. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (*Gregow, H. et al. 2021*)

Copyright © AFRY Finland Oy

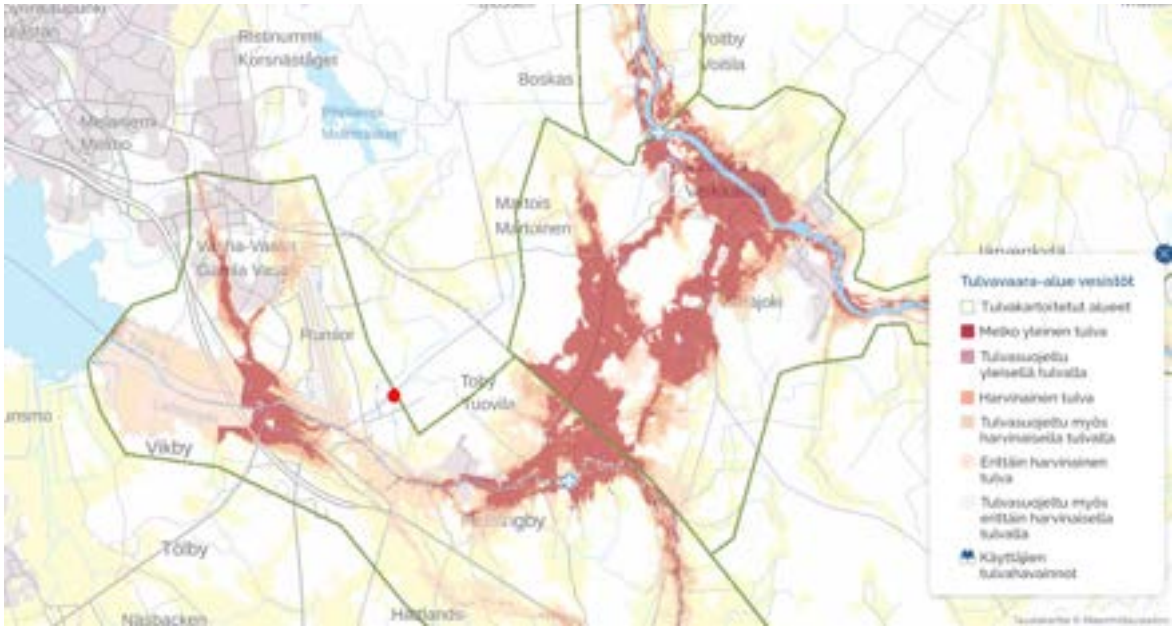
10.3.2.4 Tulvariskit

Tulvien arvioidaan yleistyvän Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena. Ilmastonmuutos vaikuttaa tulvariskiin eri tavoin eri puolella Suomea, tulvariskin tyypistä johtuen. Vesistöjen syys- ja talvitulvat yleistyvät ja kasvavat, kun taas kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat. Suurten keskusjärvien vedenkorkeudet nousevat talvella nykyistä ylemmäksi *(Ilmasto-opas 2023)*. 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, H. et al. 2021)*.

Suomessa on 22 merkittävää tulvariskialuetta. Ensimmäisen kerran alueet nimettiin vuonna 2011. Uudelleenarviointi ja nimeäminen vuosiksi 2018–2024 tehtiin vuonna 2018. Merkittävät tulvariskialueet valitaan ELY-keskusten tekemien tulvariskiarviointien perusteella *(Tulvakarttapalvelu 2023)*.

Pohjanmaalla on kaksi merkittävää tulvariskialuetta. Laihia-Tuovila-Runsor alue Laihianjoella ja Lapväärttin alue Lapväärtinjoella. Kyröjoen suistosta Etelä-Pohjanmaalta lähtevä merkittävä tulvariskialue Ylistaro-Koivulahti jatkuu Pohjanmaan puolelle. Lisäksi Pohjanmaan alueella on useita muita tulvariskialueita. Tulvariski arvioidaan pysyvän lähes ennallaan vuoteen 2050 mennessä, mutta arvioon liittyy paljon epävarmuuksia.

Rakennettava alue sijaitsee tulvakartoitetun ja tulvariskialueeksi merkityn Laihianjoen lähellä, mutta ei tulvariskialueella (*Kuva 10-6*). Yhden päivän sademäärä voi kasvaa 30 % eli noin 30 mm. Sadevesimäärän kasvaessa ja rankkasateiden yleistyessä on huomioitava se, että arvioitu sademäärä vuodessa kasvaa 30–75 mm vuoteen 2050 mennessä. Se tarkoittaa, että yhden neliömetrin pinta-alalle kertyy n. 30–75 litraa enemmän vettä vuodessa, mikä tulee huomioida alueen vesienhallinnassa.



Kuva 10-6. Tulvakartoitetut alueet on rajattu tumman vihreällä värillä, yleisen tulvan alue on rajattu punaisella värillä. Rakennettava kohde sijaitsee tulvakartoitetun alueen ulkopuolella, melko yleisen tulvan rajauksen lähellä. Hankealue on merkitty punaisella pisteellä karttaan (Vesi.fi karttapalvelu, 2024).

Copyright © AFRY Finland Oy

Lumen väheneminen pienentää kevättulvia, mutta toisaalta kylmempien kelien hyydetulvien riski kasvaa, kun jääkantta on harvassa ja sateiden vuoksi syntyy suuria virtaamia enemmän. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta hulevesiturvariski sekä hyydetulvariski kasvaa *(Gregow, H. et al. 2021)*. Merivesitulvien riski pienenee vuoteen 2050 saakka, mutta kasvaa siitä eteenpäin vuoteen 2100 saakka.

Alueella päivittäinen keskimääräinen maksimisademäärä (*skenaario: CMPI6, Medium Term (2040–2061), SSP5-8.5, annual, verrattuna 1981–2010 tilanteeseen*) on arvioitu olevan korkeimmillaan n. 26,4 mm, mikä on 6,8 % enemmän kuin tällä hetkellä (24,7 mm). Vuoteen 2080 mennessä sademäärät kasvavat, päivittäinen sademäärä voi olla n. 29,5 mm eli 19,5 % suurempi kuin tällä hetkellä *(IPCC WGI, 2024)*.

10.3.2.5 Metsäpalot ja -tuhot

Ilmastonmuutos lisää helleaaltoja, kuivuutta ja metsäpaloriskiä. Sään ja ilmaston lisäksi myös metsän ominaispiirteet vaikuttavat palojen syttymiseen, voimakkuuteen sekä leviämiseen. Ilmatieteenlaitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin tulevaisuudessa maanpintamallien avulla *(Ilmatieteenlaitos 2021)*.

Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että metsäpaloriski tulee kasvamaan tulevina vuosikymmeninä. Metsäpaloriski kasvaa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaines kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä aikaisemmasta lumen sulamisesta johtuen, mutta kuivimmat jaksot ajoittuvat edelleen myöhempään kesään. Ilmastonmuutos lisäksi lisää palavan aineksen määrää, kun lämpötila nousee ja kasvukausi pitenee. Vakavat metsäpalokaudet tulevat pysymään harvinaisina, elleivät kaikkein synkimmät ilmastonmuutosskenaariot toteudu *(Ilmatieteenlaitos 2021)*.

Kuumuus, kuivuus ja pidentyvä kasvukausi altistavat metsät erilaisten hyönteisten tuhoille. Metsää vaurioittavat kuumien kesien suomat otolliset olosuhteet erilaisten hyönteisten, kuten kirjanpainajan, tukkimiehentäin, tunturimittarin, juurikäävän sekä etelästä pohjoiseen siirtyvien hyönteisten lisääntymiselle *(Venäläinen et al. 2020)*.

10.4 Vaikutusten arviointi

Hankevaihtoehdossa VE0 tehdasta ei rakenneta. Vaihtoehdot VE1a (10 000 tonnia vuodessa) ja VE1b (50 000 tonnia vuodessa) eroavat toisistaan vuosituotantokapasiteetin ja rakennettavan tehtaan koon osalta. Vaikutusten arvioinnissa on käsitelty sekä elinkaaren aikaisia päästövaikutuksia että prosessien suorat päästöt.

Valtaosa päästövaikutuksista syntyy muissa tuotantoketjun vaiheissa kuin laitoksen toiminnassa. Merkittävimpiä muualla syntyviä päästöjä ovat raaka-aineiden valmistuksessa syntyvät päästöt, jotka pääosin syntyvät Suomen rajojen ulkopuolella. Suomen rajojen sisällä syntyy päästöjä mm. energian tuotannosta ja jätteiden käsittelystä. Tässä laskennassa otettu pääasiassa mukaan myös muualla tuotantoketjussa syntyvät päästöt. Lisäksi on arvioitu hankkeen positiivisia vaikutuksia. Esimerkkinä positiivisista vaikutuksista ovat liikenteen sähköistäminen.

10.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset päästöt syntyvät laitoksen rakentamisesta, rakennusmateriaalien käytöstä ja tuotantolaitteistojen valmistuksesta. Etukäteisarvioinnin vuoksi laskennassa ei ollut käytössä tarkempia toteutussuunnitelmia, joten rakentamisen päästöt on mallinnettu geneerisen anodimateriaalitehtaan päästöjen avulla. Laitosalueen puuston poistoon liittyvät päästöt on arvioitu erikseen luvussa 10.4.4.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laitoksen rakentamisen päästöt on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 10-4). Päästöt ovat suurimmillaan VE1b:ssä, johon kaavaillaan vaihtoehdoista suurempaa laitoskokoa.

Taulukko 10-4. Rakentamisen aikaiset päästöt. VE0 vaihtoehdossa tehdasta ei rakenneta.

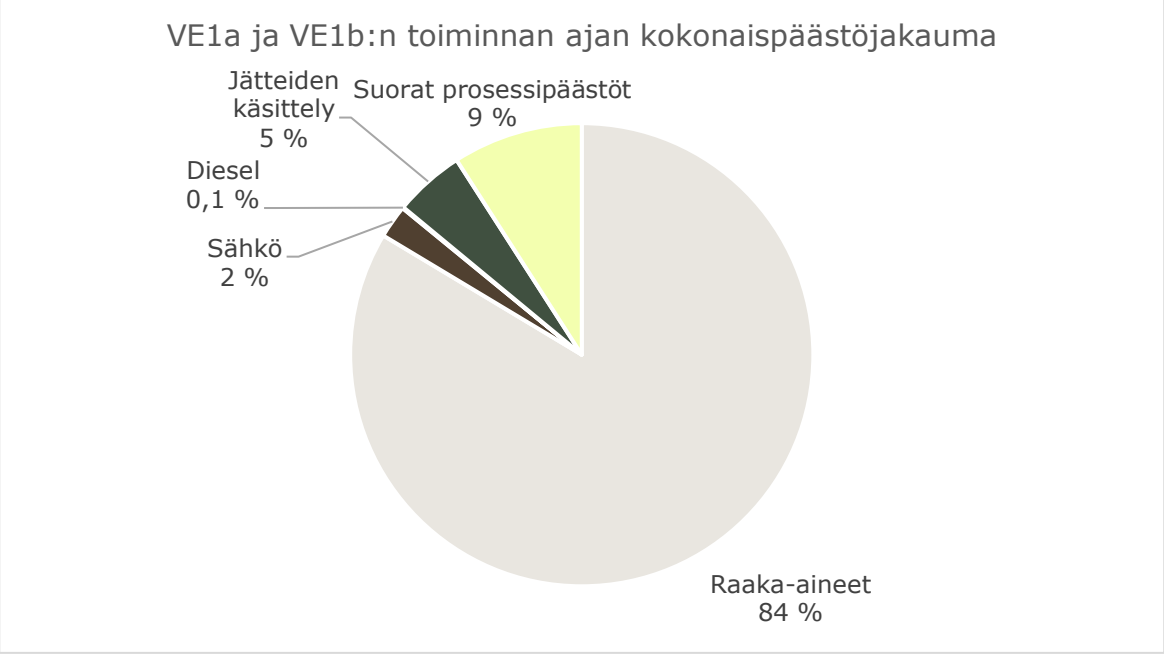
Hankevaihtoehto	**Päästöt tCO_2e**
VE0	0
VE1a	2 100
VE1b	10 500

Päästöt sisältävät tehdasrakennuksien rakentamisen, betonin käytön ja tuotantolaitteistot. Syötteen päästöistä 72 % muodostuu rakennuksista ja 27 % laitteistoista. Rakentamisen osuus hankkeen elinkaaren kokonaispäästöistä on pieni (<1 %) molemmissa hankevaihtoehdoissa.

10.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset elinkaaripäästöt muodostuvat käytetyistä raaka-aineista, kemikaaleista, vedenkulutuksesta, jäteveden käsittelystä, jätteiden käsittelystä, energiankulutuksesta ja prosessin suorista päästöistä. Käyttövaiheen osuus on yli 99 % koko elinkaaren päästöistä.

Toiminnan aikaiset päästöt on esitetty tarkemmin seuraavissa luvuissa. Arvioidut päästöt on esitetty erikseen elinkaaren aikana syntyville päästöille ja prosessin suorille päästöille (*Kuva 10-7*). Hankkeen ajalle (50 vuotta) VE1a:lle toiminnan ajan elinkaaripäästöt ovat yhteensä arviolta 2 957 $ktCO_2e$ ja VE1b:lle päästöt ovat noin 13 536 $ktCO_2e$. Suorien prosessipäästöjen määrän suuresta epävarmuudesta johtuen kokonaistulos on suuntaa antava.



Kuva 10-7. Toiminnan ajan kokonaispäästöjakauma (50 vuotta).

Copyright © AFRY Finland Oy

10.4.2.1 Elinkaaripäästöt toiminnasta

Toiminnan aikaisista elinkaaripäästöistä arvioitiin raaka-aineista ja niiden kuljetuksista, energiantuotannosta, jätteiden käsittelystä ja veden käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Elinkaaripäästöt tarkoittavat päästöjä, joihin lasketaan mukaan laitteiden, raaka-aineiden valmistuksen, käytön ja jätteiden päästöt. Elinkaaripäästöt voidaan jakaa esimerkiksi vuosipäästöiksi, mikä tarkoittaa kyseisenä vuotena keskimääräisestä käytettyjen hyödykkeiden päästöjä (esim. laitoksen raaka-aineiden tai energian), joiden omat elinkaaripäästöt eivät kuitenkaan välttämättä ole sidottuna kyseiselle vuodelle. Tämän hankkeen elinkaaripäästöt arvioitiin syntyvän usein muualla tuotantoketjussa, pääasiallisesti ulkomailla. Lasketuista päästöistä hyvin pieni osa syntyy itse hankealueella.

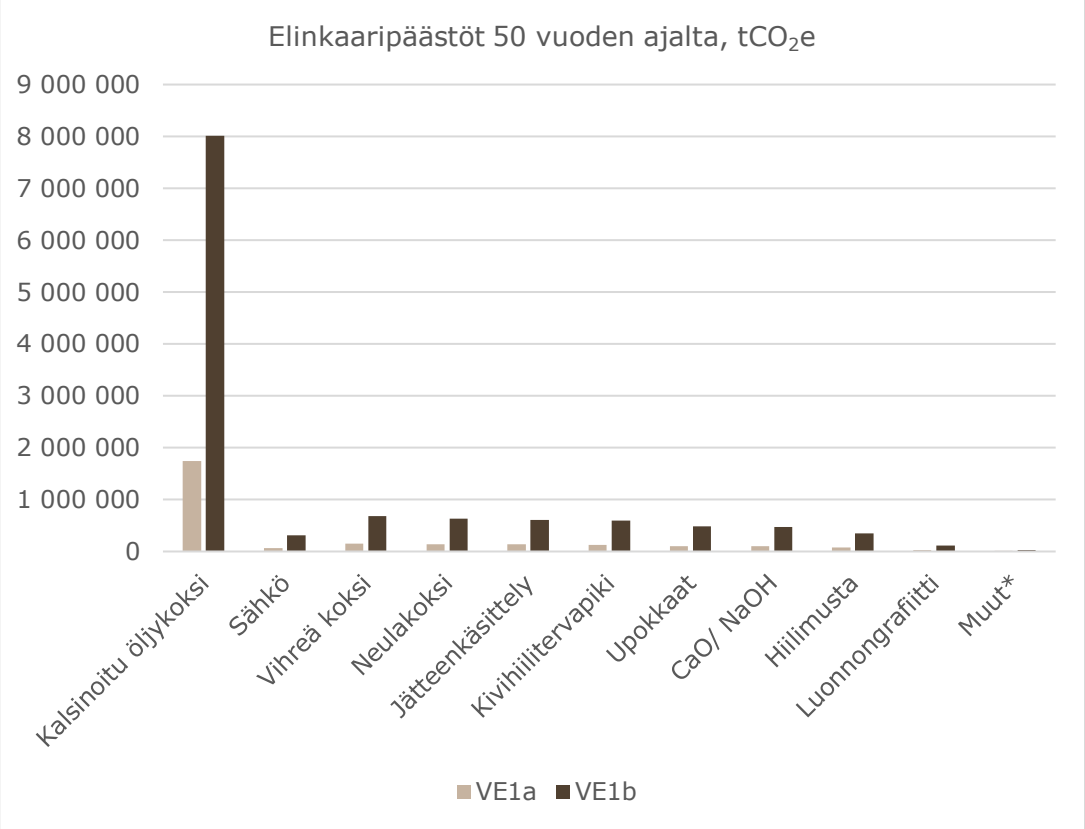
Suurimmat elinkaaren aikaiset päästöt muodostuvat kalsinoidun öljykoksin valmistuksesta, jota käytetään Acheson-uunissa välimateriaalina lämmöneristeenä ja sähkönjohtajana (*Kuva 10-8*). Toiseksi suurimmat päästöt syntyvät raaka-aineena käytettävän koksin valmistuksesta. Muita päästölähteitä ovat mm. jätteenkäsittelyprosessit, sekä kivihiilen, tervapikin, upokkaiden ja poltetun kalkin valmistus. Huomioitavaa on, että suurin osa raaka-aineiden päästöistä syntyy niitä valmistettaessa. Käytettävät raaka-aineet hankitaan todennäköisesti Aasiasta. Prosessisähkön osuus päästöistä on verrattain pieni, sillä laskenta perustuu hankkeen tavoitteeseen käyttää alkuperätodennettua ydinvoimasähköä tai vihreää sähköä. Dieselin käyttö on vähäistä ja sitä käytetään vain tarvittaessa varavoimakoneissa, ja siten diesel-päästöjen syntyminen riippuu varavoiman käytöstä.

Toimintojen elinkaaripäästöt ovat hankkeen ajalle (50 vuotta) VE1a:ssa 2 688 ktCO_2e ja VE1b:ssä 12 305 ktCO_2e sekä vuosittaiset elinkaaripäästöt VE1a:ssa 54 000 tCO_2e ja VE1b:ssä 246 000 tCO_2e (*Taulukko 10-5*). VE0:lla ei ole toiminnan aikaisia päästöjä.

Taulukko 10-5. Toimintojen elinkaaripäästöt 50 vuoden sekä yhden vuoden aikajaksoille.

Hankevaihtoehto	**VE1a [tCO_2e]**	**VE1b [tCO_2e]**	**VE1a [tCO_2e/a]**	**VE1b [tCO_2e/a]**
Raaka-aineet	2 472 000	11 366 000	49 000	227 000
Sähkö	68 000	315 000	1 000	6 000
Diesel	2 000	2 000	50	50
Jätteiden käsittely	145 000	622 000	3 000	12 000
Yhteensä	**2 688 000**	**12 305 000**	**54 000**	**246 000**

Copyright © AFRY Finland Oy



*Kuva 10-8. Toiminnan aikaisten elinkaaripäästöjen muodostuminen yksikössä tCO_2e. Merkintä *Muut sisältää dieselin- ja vedenkulutuksen, jätekuljetukset (pl. sivutuotteet) ja hiekan. Kuvassa ei ole huomioitu suoria ilmapäästöjä.*

10.4.2.2 Toiminnan aikaiset suorat kasvihuonekaasupäästöt

Käytössä olleiden lähtötietojen perusteella laskentaan ei ole riittävällä luotettavuudella pystytty huomioimaan suorien prosessipäästöjen (ns. piipunpääpäästöjen) osuutta ilmastovaikutuksiin. Karkean arvion mukaan suorien päästöjen lisäys tässä arvioinnissa esitettyihin ilmastovaikutuksiin käyttövaiheen osalta on 5–10 %, eli VE1a vaihtoehdossa 130 kt–269 $ktCO_2e$ ja VE1b vaihtoehdossa 600 kt–1 230 $ktCO_2e$. Karkean arvion mukaan suorien päästöjen osuus (10 %) on noin 5400–24 600 tonnia tCO2e vuodessa (Taulukko 10-6).

Taulukko 10-6. Arvio hankevaihtoehtojen suorista ilmastopäästöistä tCO2e/a.

Hankevaihtoehto	**Päästöt tCO_2e /a**
VE0	0
VE1a	2 700–5 400
VE1b	12 300–24 600

Copyright © AFRY Finland Oy

10.4.3 Toiminnan päättymisen vaikutukset

Toiminnan päättymisen aikaiset päästöt syntyvät laitoksen purkamisesta sen tullessa elinkaarensa päähän. Laskennassa on hyödynnetty samaa lähdettä kuin rakentamisen aikaisten vaikutusten laskennassa, eli geneerisen anodimateriaalitehtaan päästöjä. Lähteessä oli eroteltu tarkemmin vain päästöjä liittyen betonin käytöstä poistoon. Toiminnan päättymisestä ei huomioitu muita vaikutuksia, joita olisivat esimerkiksi voineet olla purkamisen konetyöt sekä eri jätemateriaalien kuljetus ja käsittely. Niiden laskeminen olisi ollut epävarmaa tarkempien purkumateriaalitietojen puuttuessa.

Toiminnan päättymisen päästöt on esitetty oheisessa taulukossa (*Taulukko 10-7*). Toiminnan päättymisen päästöt ovat hankkeen kokonaispäästöihin verrattuna pienet (noin < 1 %)

Taulukko 10-7. Toiminnan päättymisen jälkeiset päästöt. Päästöt sisältävät ainoastaan tehdasrakennuksen purkubetonijätteen käytöstä poiston fossiiliset päästöt.

Hankevaihtoehto	**Päästöt tCO_2e**
VE0	0
VE1a	30
VE1b	150

10.4.4 Hiilinielujen ja -varastojen menetys

Laskennassa lähtötietoina on käytetty oheisessa taulukossa esitettyjä pinta-alatietoja vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b sekä puustoalueen kasvillisuuteen ja maaperään liittyviä tarkempia tietoja. Pinta-alat on määritetty paikkatieto-ohjelmiston avulla hanketietoihin ja avoimeen paikkatietoaineistoon perustuen. Hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa jo ennen hankkeen toteutuksen aloittamista tapahtuneet hakkuut on kohdistettu hankkeelle siltä pinta-alalta kuin hanke toteutetaan (*Taulukko 10-8*).

Taulukko 10-8. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b pinta-alatiedot.

Alue	**Pinta-ala [ha]**
VE1a koko alue	**18**
VE1a puustoalue	– 15
VE1a muu kuin puustoalue	– 3
VE1b koko alue	**38**
VE1b puustoalue	– 26
VE1b muu kuin puustoalue	– 12

Oheisessa taulukossa (*Taulukko 10-9*) on esitetty arviot hankkeen elinkaaren aikaisista vaikutuksista hankealueen hiilinieluihin ja -varastoihin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 10-9. Hankkeen aiheuttama hiilinielujen ja -varastojen menetys hankkeen elinkaaren aikana.

Osa-alue	**VE1a [tCO_2]**	**VE1b [tCO_2]**
Puuston hiilinielun menetys	7 050	11 750
Puuston hiilivaraston menetys	2 940	4 900
Pintamaan hiilivaraston menetys	1 760	3 330

Puuston hiilinielu kuvaa puuston hiilen määrää, joka ei pääse kasvamaan hankkeen elinkaaren aikana. Puuston hiilivaraston menetys riippuu puolestaan siitä, mihin käyttötarkoitukseen hakattavaa puustoa käytetään. Jos puu käytetään tuotteeseen, hiili on sitoutuneena niin pitkään kuin tuote on käytössä eikä sitä polteta. Kun tuote poltetaan, se vapauttaa hiilen ilmakehään eikä toimi enää hiilivarastona. Kansainvälisen ilmastopaneelin raportin mukaan puutuotteiden puoliintumisajat ovat kaksi vuotta paperille, 25 vuotta puupaneeleille ja 35 vuotta sahatavaralle *(Hiraishi ym. 2014)*. Puoliintumisaika kuvaa aikaa, jossa puolet materiaalista menetetään. Energiakäytössä hiilen katsotaan päätyvän ilmakehään saman vuoden aikana, kun hakkuut toteutetaan.

Maaperän hiilivaraston osalta oletetaan menetettävän poistettavien pintamaiden hiilivarasto. Alustavien hankesuunnitelmien mukaan pintamaa poistetaan VE1a:n toteutuessa noin 18 hehtaarin laajuiselta alueelta ja VE1b:n osalta koko noin 38 hehtaarin alueelta. Tässäkin on huomioitava, että varastoa ei todennäköisesti menetetä kokonaan, eikä menetys tapahdu välittömästi. Maa-aines läjitetään poistamisen jälkeen, jolloin hiilen vapautuminen orgaanisesta aineksesta nopeutuu, mutta vapautumisen määrä riippuu esimerkiksi läjityksen toteutuksesta ja ilmastollisista tekijöistä. Tilastokeskuksen kertoimien perusteella maaperä toimii nykyisellään hiilinieluna, eli siihen sitoutuu hiiltä. VE1a:n alueella pinta-alasta noin 57 % on kivennäismaata ja 27 % turvemaata. Loput VE1a:n alueesta (16 %) on muuta kuin metsämaata, kuten tietä, peltoa tai paljasta maata. VE1b:n pinta-alasta kivennäismaata on noin 51 % ja turvemaata 17 %. Loput VE1b:n alueesta (32 %) on muuta kuin metsämaata.

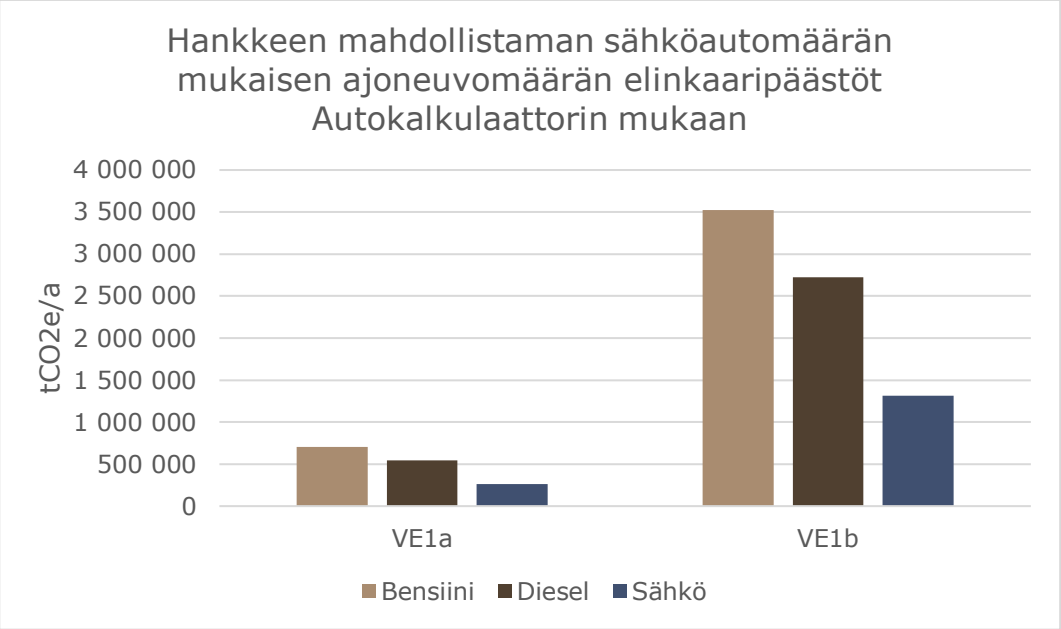
Hiilitaselaskennassa on käytetty oletuksena, että hankealueelta poistetaan suurin osa puustosta sekä orgaaninen pintamaa rakennusten, rakennelmien ja kulkuväylien kohdilta. Maan peittäminen päällysteillä ja rakennuksilla estää sekä hiilen sitoutumista maaperään että vapautumista. Koska hankealuetta on tarkoitus hyödyntää suurelta osin rakennusalana, nykyinen hiilinielu todennäköisesti pääosin menetetään. Lisäksi hakkuut ja maanmuokkaukset lisäävät hiilen vapautumista, jolloin muokatut, mutta rakentamattomat maa-alueet voivat muuttua hiilinielusta päästölähteeksi *(Mäkipää,R. et al.2023)*.

10.4.5 Hankkeen positiiviset vaikutukset

Hankkeessa tuotetaan synteettistä ja luonnongrafiittipohjaista grafiittia käytettäväksi litiumioniakkujen anodeissa. Materiaalin kysyntä kasvaa jatkuvasti, sillä litiumioniakkuja käytetään elektroniikassa ja laitteissa, kuten mobiililaitteissa, työkaluissa, sähköpolkupyörissä- ja autoissa, energiavarastoinnissa sekä teollisuudessa. Tavoitteena hankkeessa on edistää mm. liikenteen sähköistymistä valmistamalla materiaalia, jolla voidaan mahdollistaa fossiilisista polttoaineista luopumista. Tällä hetkellä materiaalia tuotetaan suurelta osin Aasiassa *(Statista 2022)*. Materiaalien ostajat, eli asiakkaat ovat pääsääntöisesti Euroopassa, joten vältytään materiaalin pitkiltä toimitusketjuilta loppuasiakkaille. Tämän hankkeen positiivinen ilmastovaikutus on välillinen, eli suoraa positiivista vaikutusta ei ole, mutta hankkeella saavutettava tuote on osa vihreään siirtymään tarvittavien akkujen tuotantoketjua.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kirjallisuustietoon perustuen arvioidaan, että lopputuotteen mahdollistamilla sähköautoilla on kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä positiivinen vaikutus, kun sillä korvataan tavanomaisia ajoneuvoja, kuten bensiini- ja dieselautoja. Suomen ilmastopaneelin Autokalkulaattori *(Suomen ilmastopaneeli ja SYKE 2023)* on autojen kasvihuonekaasupäästöjen ja kustannusten arvioimiseen tehty nettipohjainen laskuri, jota hyödynnettiin arvioinnin teossa. Sen oletustietoja hyödynnettiin laskettaessa elinkaaripäästöjä bensiini-, diesel- ja sähköautoille (sis. auton valmistaminen ja käyttö *(Seppälä et al. 2023)*) tilanteessa, jossa autoilla ajetaan keskimäärin 14 000 kilometriä vuodessa ja auton keskimääräinen käyttöaika on 9 vuotta. Tällaisessa tapauksessa sähköauton elinkaripäästöt ovat noin 40 %:a bensiiniauton elinkaaripäästöistä ja noin 50 %:a dieselauton elinkaaripäästöistä (*Kuva 10-9*). Hankevaihtoehtojen VE1a:n ja VE1b:n mahdollistaman sähköautomäärän karkeana hiilikädenjälkenä, eli päästöhyötynä, tämä tekee noin 280 000–2 210 000 tCO_2e vuodessa. Suomalaisten vuoden 2023 vuosipäästöön *(Sitra 2023)* verrattuna, hiilikädenjälkiarvio vertautuu noin 30 000–230 000 suomalaisen vuosipäästöihin. On kuitenkin huomioitava, että tämä on karkea laskenta, joka perustuu yhteen oletustilanteeseen. Tulos on kuitenkin samankaltainen kuin vastaavissa aiheesta tehdyissä tutkimuksissa.



Kuva 10-9. Bensiini, diesel ja sähköauton elinkaaripäästöjen vertailu Suomen ilmastopaneelin Autokalkulaattorin mukaan keskikokoiselle autoille, kun ajokilometrejä on keskimäärin 14 000 km vuodessa ja auton keskimääräinen käyttöaika on 9 vuotta.

10.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

10.5.1 Hankevaihtoehtojen vertailu

Hankevaihtoehdoista VE1b on päästöiltään suurin, koska siinä myös tuotantomäärä ja tuotantoon vaadittavat materiaalimäärät ovat suuremmat. Suhteuttaessa tuotemäärään, päästöt kuitenkin ovat VE1a:ssa ja VE1b:ssä samantasoisia. Alla olevassa taulukossa (*Taulukko 10-10*) on eriteltynä eri vaiheiden päästöt sekä puuston ja maaperän hiilinieluihin ja varastoihin liittyvät muutokset, sekä hankkeen kokonaispäästöt. VE0:sta ei aiheudu päästöjä.

Laskennassa on oletettu, että hankkeiden sivutuotteina syntyvät jakeet ovat myyntikelpoisia tuotteita. Mikäli sivutuotteita ei saada myydyksi, tulee niistä jätettä. Työssä ei ole huomioitu jakeiden jätteen käsittelyn päästöjä, jotka voivat olla huomattavat.

Copyright © AFRY Finland Oy

Mikäli hankealueen puuston poistaminen tapahtuu pidemmän ajan kuluessa, säilyvät hiilivarastot ja -nielut puuston poistoon saakka. Todennäköistä on kuitenkin, että hankkeen toteutuessa kaikki alueen hiilinielut ja -varastot menetetään heti.

*Taulukko 10-10. Hankevaihtoehtojen elinkaaren päästöt, kun mukana on arviot suorista käytönaikaisista ilmastopäästöistä. *Puuston ja maaperän hiilivaraston ja hiilinielun menetykset toteutuvat VE1a ja VE1b vaihtoehdoissa. Todellisuudessa suuri osa alueen puustosta on kaadettu jo ennen hankkeen toteuttamista, mutta hakkuiden voidaan katsoa liittyvän olennaisesti tässä arvioitavaan toimintaan, ja niiden vaikutukset on siten kohdistettu hankkeelle siinä laajuudessa kuin se eri vaihtoehdoissa toteutuu.*

[tCO_2e]	**VE1a**	**VE1b**
Rakentamisvaihe	2 000	11 000
Puuston hiilinielujen menetys*	7 000	12 000
Puuston hiilivaraston menetys*	3 000	5 000
Maaperän hiilivaraston menetys*	2 000	3 000
Toiminnan ajan elinkaaripäästöt	2 688 000	12 305 000
Toiminnan ajan prosessin suorat päästöt (10 % toiminnan ajan elinkaaripäästöistä)	269 000	1 230 000
Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset	30	150
Yhteensä	**2 971 000**	**13 566 000**

Kirjallisuuslähteissä esiintyy huomattavan erilaisia päästöarvoja synteettisen grafiitin valmistukselle ja mahdollisia vertailukohteita anodi-tuotteiden päästöille löytyi globaalisti (keskiarvo) ja Aasiasta. Päästöarvoihin vaikuttavat suuresti laskennoissa käytetyt valinnat ja oletukset mm. huomioitujen elinkaarenvaiheiden, raaka-aineiden ja energiamuotojen suhteen, eikä laskentojen tuloksia voida suoraan vertailla keskenään. Karkeasti arvioituna tämän hankkeen päästöt ovat globaalin keskiarvoa vastaavat ja pienemmät kuin Aasian vastaavat kertoimet.

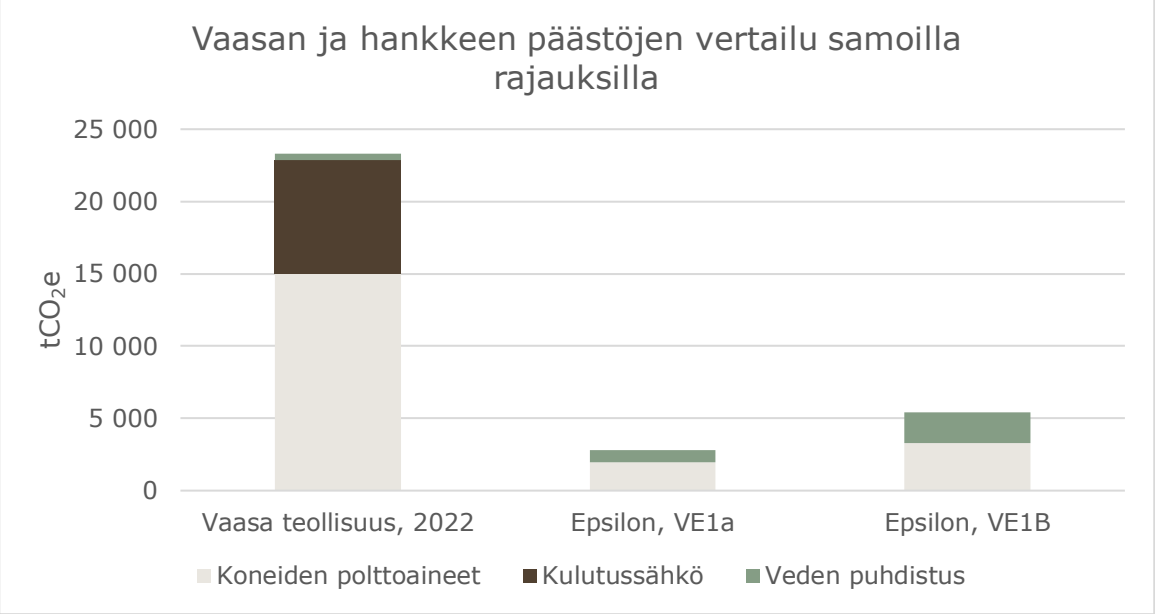
10.5.2 Vertailu alueellisiin teollisuuden päästöihin

Epsilonin toimintaa verrattiin Vaasan teollisuuden päästöihin. Vaasan päästöt ovat Suomen ympäristökeskuksen laskeman Suomen kuntien kasvihuonekaasujen vuosipäästöjen laskennasta (ALas 1.5), josta on eritelty teollisuuden päästöt. Laskennoissa käytetyt päästökertoimet voivat erota toisistaan, mikä voi tuoda vertailuun epävarmuutta. Laskentaan otettiin mukaan sellaiset päästölähteet, jotka on laskettu molemmissa laskennoissa. Näitä olivat energiankulutuksen, eli työkoneiden (Epsilonin tilanteessa varavoimakoneet) ja kulutussähkön päästöt, sekä veden puhdistuksen päästöt. Veden puhdistuksen laskennassa on eroavaisuutta, sillä SYKEn laskennassa on mukana todennäköisesti suorat päästöt, kun taas Epsilonin laskennassa on sekä suorat päästöt ja veden puhdistustoiminnan päästöt. Suorat päästöt arvioitiin olevan vaikuttavuudeltaan suuremmat, minkä vuoksi epävarmuus hyväksyttiin vertailuun. Energiasta aiheutuvat päästöt ovat vain polton päästöjä. Dieselin osalta laskennassa huomioitiin siis vain polton päästöt, eikä dieselin tuotantoa. Kulutussähkön osalta tehtiin sama arvio, minkä vuoksi Epsilonilla ei ole sähkönkulutuksen päästöjä sähkön ollessa päästötöntä. On huomioitava, ettei vertailussa ole mukana merkittävimpiä tuotantoketjun päästöjä, raaka-aineita, koska niiden tietoa ei ole saatavissa. Tämän lisäksi eri tyyppisten toimintojen vertailu ja arvottaminen on haastavaa teollisuustyyppien vaihdellessa kunnittain.

VE1a:ssa päästöt (tällä rajauksella 2,8 $ktCO_2e$) arvioitiin olevan noin 12 %:a Vaasan teollisuuden päästöistä (23,3 $ktCO_2e$). VE1b:ssa rajauksen mukaiset päästöt (5,4

Copyright © AFRY Finland Oy

ktCO$_2$e) arvioitiin olevan noin 23 %:a laskennassa huomioiduista Vaasan teollisuuden päästöistä (*Kuva 10-10*). Arvioinnissa ei ole mukana prosessien suorien päästöjen osuutta, mikä voi nostaa tarkasteltavana olevia päästömääriä kaikissa vaihtoehdoissa.



Kuva 10-10. Hankevaihtoehtojen ja Vaasan teollisuuden (2022) energiankulutuksien ja veden puhdistuksen päästöt (tCO$_2$e/a). Vaasan päästöjen lähteenä on käytetty Suomen ympäristökeskuksen Alas 1.5. -laskentaa.

Vaasaan GigaVaasan alueelle, hankkeen välittömään läheisyyteen, on suunnitteilla katodiaktiivimateriaalia valmistava (CAM) tehdas (Freyr CAM-tehtaan YVA-selostus) sekä akkukennotehdas (Freyr akkukennotehdas YVA-selostus). Freyr YVA-selostusten vuosipäästöissä ei ole mukana mm. käytettyjen raaka-aineiden valmistuksen päästöjä, koska tietoa raaka-ainelähteistä ei ollut selvitysten aikaan saatavilla. GigaVaasan alueen laitosten yhteisvaikutukset ja vuosipäästöt vaihtelevat päästöiltään hankevaihtoehtojen mukaan 83 500–310 300 tCO$_2$e, kun oletettu tuotantoaika on 20 vuotta. Vuosipäästöt on laskettu Freyr akkukennotehtaan ja CAM-tehtaan YVA-selostuksen tietojen perusteella. Tietoja ei ole tässä työssä varmennettu. Laskentastandardien mukaan eri aikoina ja eri tavoilla tehtyjä laskelmia ei voi verrata keskenään. **Näin ollen vertailussa on huomioitava, että laskentamenetelmät ja rajaukset poikkeavat toisistaan.**

Oletuksena aluetason päästöjen tarkastelussa on, että hankeyhtiön tuotteet menevät jatkojalostukseen GigaVaasan alueen akkukennotehtaalle. Tällöin aluetasolla tarkasteltaessa tämän hankkeen lopputuotteen päästöt ovat samalla myös jatkojalostajien raaka-ainepäästöjä. Mikäli akkukennotehtaan raaka-aineet tulevat jostain muualta kuin tästä hankkeesta, täytyy aluetason laskennassa huomioida myös laskennasta puuttuvat raaka-aineet. Tässä työssä ei ole huomioitu akkukennotehtaan ja CAM-tehtaan mahdollisten ulkopuolelta tulevien raaka-aineiden päästövaikutuksia aluepäästöihin.

10.5.3 Vaikutusten merkittävyys

Kasvihuonekaasupäästöt aiheuttavat ilmaston lämpenemistä ja sen aiheuttamien riskien vuoksi etsitään globaalilla tasolla päästövähennysratkaisuja. Esimerkiksi EU:n ilmastolaissa on asetettu kasvihuonekaasupäästöille vähennystavoitteet. Merkittävyyden arvioinnissa otetaan yhtenä osatekijänä huomioon, auttaako hanke näiden tavoitteiden saavuttamisessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeessa tuotettava materiaali on yksi vihreään siirtymään tarvittavista raaka-aineista, joten kokonaisarviossa täytyy huomioida koko hankkeen vaikutukset vihreän siirtymän toteutuksen edellytyksille. Lisäksi on huomioitava, että todennäköisesti kaikkea valmistettavaa anodimateriaalia ja valmistuksen sivutuotteita ei tulla käyttämään puhtaan energian varastointiteknologioissa, kuten sähköautojen akuissa Suomessa. Näin ollen anodimateriaalin ja sivutuotteiden valmistuksen päästöt, erityisesti aluetta, vesistöä, maaperää ja hiilivarastoa sekä hiilinielua koskevat muutokset ovat paikallisia, mutta hyödyt todennäköisesti globaalit. Suurimmat päästöt johtuvat laitoksen käytön aikaisista elinkaaripäästöistä.

Vaihtoehtotarkastelun perusteella molemmilla hankevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b on kielteiset ilmastovaikutukset, kun hankkeiden koko elinkaaren päästöt huomioidaan ja kun verrataan VE0:aan. Alueellisilta päästöiltään merkittävyys on arvioitu VE1a:n kohdalla negatiivisesti vähäiseksi ja VE1b:n kohdalla negatiivisesti kohtalaiseksi. VE0:n katsotaan olevan luokassa ”ei vaikutusta”.

Mikäli hanketta arvioidaan vihreän siirtymän edellytysten toteutumisen kannalta, hankkeella arvioidaan olevan arvosteluasteikossa vähäinen myönteinen merkittävyys sen ollessa välillinen tuote akkujen tuotantoketjussa. Huomioitavaa on, että tuote ei itsessään auta yhteiskunnan sähköistämisessä, mutta se on oleellinen osa akkutuotantoketjujen muodostusta. Kun tuote kytketään osaksi akkujen tuotantoketjua, arvioidaan vaikutusten nousevan positiivisesti kohtalaisen myönteisiksi, riippuen kuitenkin akkujen tuotantotavasta. Hanke on osa sähköautojen akkujen tuotantoketjua ja valmistusta, millä on myönteinen vaikutus sille, että sähköautojen elinkaaren positiiviset vaikutukset voivat puolittaa bensiiniin ja dieseliin pohjautuvan henkilöautoliikenteen elinkaaripäästöt. Hankkeen arvioidaan olevan yleisten ilmastotavoitteiden mukainen.

10.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja niihin sopeutuminen

Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten lisäksi on kuvattu, miten ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt ja muut ilmastoriskit voivat vaikuttaa laitoksen rakentamiseen ja toimintaan pitkällä aikavälillä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta vaikutusten arvioinnin tietolähteinä on käytetty ympäristöministeriön julkaisua ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely” *(Ympäristöministeriö 2021)*, Pohjanmaan osuutta Suomen ilmastopaneelin raportista 2/2021 ”Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet” *(Suomen ilmastopaneeli 2021)* sekä IPCC:n Atlasta *(IPCC 2023).*

Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla voidaan vähentää, varautua ja sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin ja riskeihin. Ilman sopeutumistoimenpiteitä, riskit saattavat toteutua osittain tai kokonaan investoinnin elinkaaren aikana.

Ympäristöministeriön julkaisun mukaan ilmastonmuutos voi vaikuttaa teollisuuslaitosten ja energian tuotannon hankkeisiin mm. seuraavasti (Ympäristöministeriö 2021):

- Helleriskit, paloriskit: Hellejaksojen tuotannon riskejä lisäävä vaikutus, vaikutukset laitosten jäähdytystarpeeseen.
- Tulva- ja kuivuusriskit, myrskyt: Tuotantolaitoksen herkkyys mm. vesistö- ja rankkasadetulville.

Ilmastonmuutoksen seurauksena alueen ilmasto lämpenee ja luonnon ääri-ilmiöt lisääntyvät. Edellä mainituista lisääntyvä sadanta, hulevesitulva- ja vesistötulvariski ja lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen) todettiin mahdollisiksi ilmastovaaratekijöiksi hankealueelle (VE1a ja VE1b). Lisäksi on tunnistettu myrsky- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

metsäpalovaaran olevan mahdollinen vaaratekijä suunniteltavalle laitokselle, sillä laitoksen ympärille on jäämässä pieniä metsäalueita.

Yhteenvetona voidaan todeta ilmastonmuutoksen yleisellä tasolla lisäävän sään ääri-ilmiöitä ja siitä mahdollisesti seuraavia ongelmia. Jos suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutuksiin varautuminen, ilmastonmuutoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia hankkeen kannalta. Ilmastonmuutoksen aiheuttamissa riskeissä ei arvioida olevan kovin todennäköisiä yhteisvaikutuksia. Toiminnan ei arvioida olevan vaarassa fyysisten ilmastoriskien vuoksi, mutta muuttuvan ilmaston aiheuttamat muutokset säähän ja sen aiheuttamat fyysiset riskit on hyvä huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Alla on eriteltynä tarkemmin sopeutumiseen liittyviä toimenpiteitä.

10.6.1 Keskilämpötilan ja maksimilämpötilan nousu ja kuivuus

Kuumia (yli 35 °C lämpötila) päiviä ei ole odotettavissa vuoteen 2040 mennessä, mutta vuoteen 2080 mennessä on odotettavissa 1 pv/vuosi. Viilennystä tarvitaan noin 3 päivää enemmän vuoteen 2040 mennessä ja 11 päivää enemmän vuoteen 2080 mennessä RCP-skenaarion 4.5 mukaisesti. RCP-skenaarion 8.5 mukaisesti viilennystarve kasvaa 50 päivää vuodessa vuoteen 2080 mennessä.

Keski- ja maksimilämpötilojen nousu otetaan huomioon hankkeessa. Lämpötilojen nousu vaikuttaa prosessien jäähdytystarpeen lisääntymiseen. Lisäksi jäähdytys- ja viilennystarpeen lisääntyminen otetaan huomioon tiloissa, joissa ihmiset työskentelevät. Korkeat lämpötilat vaikuttavat terveyteen ja heikentävät merkittävästi työn tuottavuutta. Lämpötilojen nousu voi vaikuttaa käytettävän teknisen laitteiston toimintaan (maksimitoimintalämpötila) ja toimivuuteen, kuten hyötysuhteeseen. Lisäksi teollisuuslaitoksen alueellinen lämpökuorma saattaa vaikuttaa lämpösaarekeilmiön muodostumiseen. Jäähdytys- ja viilennystarpeen lisääntyminen on hyvä huomioida suunnittelussa.

Suunnitteilla on järjestää jäähdytys energiatoimittajan tarjoamalla alueellisella jäähdytyksellä. Hankkeessa selvitetään lisääntyvän viilennystarpeen energiamäärän kattamista asentamalla aurinkopaneeleja laitoksen katolle.

Hankkeessa käytetään vettä VE1a vaihtoehdossa 570 m^3/vrk ja vaihtoehdossa VE1b 1597 m^3/vrk. Alueelle on tulossa myös muita tuotantotoimijoita. Ilmastonmuutoksen edetessä ja pitkien kuivuusjaksojen yleistyessä jatkosuunnittelussa selvitetään varajärjestelyiden tarvetta. Näillä näkymin ei ole tiedossa, että veden riittävyydessä olisi haasteita lähitulevaisuudessa.

10.6.2 Maasto – ja metsäpalot

Metsäpaloriskin ei odoteta muuttuvan merkittävästi Etelä-Suomessa investoinnin elinikäin aikana RCP 4.5 -skenaariossa, mutta pessimistisimmän RCP 8.5 -skenaarion toteutuessa metsäpaloriski voi kasvaa noin 10–15 % suhteessa nykytilaan. (Aalto & Venäläinen 2021). Tarkempia selvityksiä Vaasan alueelta ei ole tiedossa, mutta riskien voidaan arvioida olevan samalla tasolla.

Helleriski lisää esimerkiksi rakennus- ja käyttövaiheessa polttoainevarastojen paloriskiä. Maastopalo puolestaan voi aiheuttaa taloudellista vahinkoa, ekologisten yhteyksien kaventumista ja metsiin sitoutuneen hiilen päästöjä ilmakehään. Metsäpalot voivat uhata suunniteltavaa laitosta ja sen henkilöstöä, laitoksen huoltoa sekä sinne kulkevia sähkö- ja tietoliikenneteitä. Paloteknisessä suunnitelmassa sekä Turvallisuus- ja pelastussuunnitelmassa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen myötä tulevat riskit.

Paloja voidaan ennaltaehkäistä vastuullisella polttoaineen käsittelyllä sekä hankealueen ja reunavyöhykkeen puuston asianmukaisella ylläpidolla. Alue pyritään rajaamaan niin, että polttoainevarastot eivät ole kaatuvien puiden välittömässä läheisyydessä. Palon sattuessa huoltotiet auttavat palon sammutuksessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

10.6.3 Hulevesi- ja vesistötulvat sekä runsas sadanta ja myrskyt

Ilmastonmuutoksen aiheuttama suurempi sadanta ja voimakkaat myrskyt tuovat lisäpainetta valumilta ja tulvilta varautumiseen. Hulevesitulvat voivat olla alueella mahdollisia tulevaisuudessa, joten niihin varaudutaan suunnittelussa. Vaikka hankealue ei sijoitu tulvariskialueelle, saattaa vesistötulva olla tulevaisuudessa vähäisenä riskinä hankkeelle, koska hankealueen välittömässä läheisyydessä (100–200 m) on Vaasan tulvariskialueeksi merkitty Laihianjoen alue. Laihianjoen alue on tulvasuojattu yleisen tulvan varalta, mutta ei harvinaisen tulvan osalta, mikä skenaarioiden mukaan tapahtuu kerran 50 vuodessa tai 100 vuodessa. Hankealueelta poistetaan huomattava määrä puustoa ja maaperää, mikä tällä hetkellä sitoo vettä. Alueesta VE1a vaihtoehdon 160 090 m^2 korvataan joko vettä läpäisemättömillä (98 %, rakennukset, asfaltti) tai puoliläpäisevillä pinnoilla (nurmikko).

Rakentamisen aikaisten runsaiden sateiden mahdollisesti aiheuttamiin tulvatilanteisiin varaudutaan suunnittelemalla kohteet ilmastonmuutoksen huomioivien suunnittelun vähimmäisvaatimusten mukaisesti. Lisääntyvän vesimäärän lisäksi aiempaa voimakkaammat rankkasateet huomioidaan sekä rakennusaikana että suunniteltavan laitoksen hulevesiratkaisujen mitoituksessa sekä mahdollisesti vesienkäsittelyssä, mikäli hulevesiä on tarve käsitellä. Mitoitussadetta suuremmista sadetapahtumista syntyvät hulevedet johdetaan hallitusti ylivuotona alueen ulkopuolelle, viivytystilavuuden täytyttyä. Rakentamisen aikana on varmistettava, etteivät maanpoiston yhteydessä läjitettävät maa-ainekset kulkeudu tai huuhtoudu runsaampien sateiden ja hulevesien mukana vääriin paikkoihin ja aiheuta tukkeumia ja muuta vaaraa.

Hulevesisuunnittelun yhteydessä selvitetään erilaisten viherkattojen ja puoliläpäisevien materiaalien käyttöä alueella, sillä hankealue sekä alueen rakennusten kattopinta-ala on suuri (VE1a 55 700 m^2, VE1b 123 800 m^2). Hulevesiä voidaan viivyttää alueella lisäämällä vettä sitovaa massaa, kuten kasvipeitteisiä kattoja ja suosimalla tiealueilla asfaltin sijaan puoliläpäiseviä pinnoitteita, kuten pölyämättömiä hiekka- ja sorateitä sekä nurmikiviä. VE1a vaihtoehdossa ilman viherkattoja ja puoliläpäiseviä pinnoitteita valunta on 109 662 m^3. VE1b vaihtoehdossa valunta on 169 291 m^3. Valuntaa voidaan pienentää VE1a vaihtoehdossa 44 % ja VE1b vaihtoehdossa 52 % materiaalivalinnoilla. Samalla viilennykseen käytettävä energiantarve todennäköisesti pienenee hieman, alueen lämpötila nousee vähemmän ja luonnon monimuotoisuus lisääntyy kasvipeitteen myötä. Hulevesikuormituksen vähentämisen lisäksi toimenpiteillä lievennettäisiin tai ehkäistäisiin paikallisen lämpösaarekeilmiön muodostumista.

Raaka-aineiden ja kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyviä kemikaalivuotoja ehkäistään. Lisäksi rajoitetaan käytönaikaisten mahdollisen toimintahäiriöiden vaikutuksia. Vaarallisten kemikaalien varastoinnissa huomioidaan vuototapahtumien mahdollisuus rankkasateen aikana. Toimintahäiriöitä ja vuotoja sekä muita häiriöitä varten laaditaan ennaltavarautumissuunnitelma. Myrskyjen ennustetaan lisääntyvän ja ne voivat lisätä riskiä puiden kaatumisesta rakennusten ja rakennelmien päälle. Ennaltaehkäisevänä toimintana alueelle suunnitellaan ja rakennetaan riittävät suojavyöhykkeet ja poistetaan yksittäiset puut rakennusten ja rakennelmien läheltä.

10.7 Vaikutusten lieventäminen

Hanke voi toteutuessaan auttaa ilmastotavoitteiden edistämisessä, mutta siitä huolimatta yleisesti eri toiminnoissa on kiinnitettävä huomiota koko elinkaaren vaikutusten lieventämiseen.

Vaihtoehtojen toteutustavasta riippuen, voidaan päästöjä vähentää esim. valitsemalla rakentamiseen, kuljetuksiin ja työmaatoimintoihin vähäpäästöisiä koneita ja laitteita sekä vähäpäästöisiä polttoaineita. Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b käytön aikaisista toiminnoista raaka-aineina ja apuaineina käytettävät fossiiliset materiaalit tuottavat

Copyright © AFRY Finland Oy

suurimman osan hankkeen elinkaaren ajan kasvihuonekaasupäästöistä. Kasvihuonekaasupäästöjen kannalta käytetyllä energiaprofiililla sekä tuotteiden tuotannossa käytetyllä energiaprofiililla on merkittävä vaikutus hankkeen kokonaispäästöihin. Tuotteiden valinnassa vähäpäästöiset vaihtoehdot auttavat vaikutusten lieventämisessä.

Polttomoottorikuljetusvälineiden- ja laitteiden polttoainepäästöjä pystytään pienentämään polttoainevalinnoilla jopa 90 %. Ajoneuvojen päästöt ovat kuitenkin pieni osa hankkeen kokonaispäästöistä. Sähkökäyttöiset laitteet ovat käytön aikana päästöttömiä, mikäli niissä käytetään päästötöntä sähköä.

Vaikutusten lieventämiseksi käyttöön otettavat vähäpäästöiset menetelmät suunnitellaan huolellisesti ja huomioidaan alusta asti hankkeen toteutussuunnittelussa. Toteutuminen varmistetaan seurannalla ja todentamisella koko hankkeen elinkaaren ajan.

10.8 Arvioinnin epävarmuudet

Rakentamisvaiheen päästöjen arviointiin liittyy merkittävää epävarmuutta, sillä arviointia tehdessä ei ole ollut käytössä tarkempia rakentamissuunnitelmia eikä tietoa sulkemisvaiheen mahdollisista purkumateriaaleista ja -määristä. Käyttövaiheen osalta suurimmat elinkaaripäästöt muodostuvat raaka-aineista sekä prosessin apuaineista ja jätteenkäsittelystä. Tuotantoprosessi on energiaintensiivinen, joten käytetyn sähkön tuotantotavalla on merkittävä vaikutus päästöihin. Mikäli toiminnassa käytettäisiin vuoteen 2040 asti jäännösjakauman mukaista sähköä ja siirryttäisiin vasta tämän jälkeen EU:n ilmastotavoitteiden myötä vähäpäästöiseen, alkuperätodennettuun sähköön, kasvaisivat elinkaaren aikaiset päästöt vaihtoehdossa VE1a noin 45 % ja vaihtoehdossa VE1b noin 34 %.

Toiminnasta aiheutuvien suorien prosessipäästöjen, eli ns. piipunpääpäästöjen ilmastovaikutukset on esitetty ainoastaan karkealla, spekulatiivisella tasolla, koska tarkempia prosessisuunnitelmia ei ole ollut käytössä mallintamista varten. Karkean arvion mukaan suorista päästöistä aiheutuva, hiilidioksidiekvivalenteiksi muutettu kasvihuonekaasupäästö tuo noin 5–10 % lisäyksen käyttövaiheen päästöihin.

Käytettyjen raaka-aineiden ja avustavien aineiden toimittajista ja kuljetusmatkoista ei ole ollut arviointivaiheessa tarkempaa tietoa ja kuljetusten osuus on pyritty kattamaan valitsemalla syötteiksi ”Market for” – tyylisiä resursseja, joihin sisältyy arvio keskimääräisistä kuljetuksista. Todennäköistä kuitenkin on, että kuljetusten päästövaikutus saattaa jäädä aliarvioiduksi, mikäli raaka-aineita kuljetetaan pitkiä matkoja. Prosessijätteiden osalta käsittelytavat ja kuljetusmatkat perustuvat karkeisiin arvioihin. Työmatkaliikennettä ei ole huomioitu.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa ei ole huomioitu loppu- tai sivutuotteisiin liittyviä kuljetuksia käyttäjille. Kalsinoitua, grafitoitunutta öljykoksia voidaan käyttää hiilen nostajana/lisäaineena perinteisen, korkealaatuisen teräksen, valuraudan ja seosvalujen valmistukseen. Lisäksi tuotetta voidaan käyttää muovi- ja kumiteollisuudessa lisäaineena sen korkean hiilipitoisuuden ansiosta tai titaanidioksidin valmistuksessa mm. maaliteollisuuden raaka-aineeksi. Valmistajia, jotka Suomessa tarvitsisivat kalsinoitua, grafitoitunutta öljykoksia hankeyhtiön tuotannossa syntyvälle sivutuotemäärälle ei tällä hetkellä ole. Siksi todennäköistä on, että sivutuote tullaan kuljettamaan Suomesta meriteitse muualle maailmaan. Sivutuotteiden osalta ei myöskään ole huomioitu mahdollisia jätteenkäsittely- tai kuljetustarpeita, mikäli sivutuotehyväksyntää ei saadakaan. Mikäli sivutuotteet joudutaan käsittelemään jätteinä, voivat päästövaikutukset olla huomattavia.

Hiilinielujen ja -varastojen laskennassa epävarmuutta liittyy erityisesti maaperän hiilivaraston suuruuteen. Laskennassa on käytetty maakuntakohtaisia keskiarvoja kivennäismaan ja turvemaan hiilipitoisuuksille sekä turvekerroksen paksuudelle. Lisäksi poistettavan puuston ja maa-aineksen loppukäyttöön ja -sijoitukseen liittyy epävarmuutta,

Copyright © AFRY Finland Oy

ja laskennassa sekä hiilinielut että -varastot on oletettu menetettäviksi välittömästi maanmuokkauksen yhteydessä, mikä ei täysin vastaa todellista tilannetta. Suuri osa hankealueen puustosta on jo kaadettu ennen hankkeen varsinaisen toteutuksen aloittamista. Hakkuiden on kuitenkin arviointia tehdessä katsottu liittyvän olennaisesti hankkeeseen, ja siten niiden vaikutukset on kohdistettu hankkeelle siltä osin kuin se toteutuu. Nollavaihtoehdossa vaikutusten on katsottu liittyvän muuhun kuin tässä arvioitavaan toimintaan.

Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen liittyvät olennaisesti toteutuvien skenaarioiden todennäköisyyteen. Epävarmuutta tuo myös pitkä aikajänne ja maailmanlaajuisesti toteutettavien päästövähennystoimenpiteiden vaikutukset ilmastonmuutoksen etenemisskenaarioihin.

Aluetason tarkastelussa GigaVaasan alueen toimijoiden yhteisvaikutusten arviointiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia liittyen lähtötietoina käytettyjen laskentojen eroavaisuuksiin laskentamenetelmissä ja rajauksissa sekä hankkeiden toteutumiseen.

11 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

11.1 Yhteenveto

Nykytilassa hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttaa merkittävimmin Vaasan lentokentän lentoliikenne. Lentokentän läheisyydessä noin 400 m etäisyydellä sijaitsee asuinrakennuksia. Lentokentän lentomeluselvityksen mukaan lähimpien asuinrakennuksien (400 m) luona lentomelun keskiäänitaso on LAeq 55 dB melualueen tasalla. Muita ympäristömelua aiheuttavia toimintoja hankealueen lähistöllä ovat teolliset toiminnot ja liikenne.

Nykytilassa alueella ei ole merkittäviä tärinää aiheuttavia toimintoja.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Vaihtoehto VE1a – Melu

Hankevaihtoehdon VE1a (10 000 t) tehtaan päiväajan asuinrakennusten ohjearvon 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon ja lounaan suunnilla melun päästessä leviämään rakennusten välistä. Yöajan asuinrakennusten ohjearvon 50 dB melualue ulottuu kaakon ja luoteen suunnilla etäämmälle. Muutoin myös 50 dB melualue rajoittuu tehdasalueelle. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin.

Toiminnan aikaiset päivä- ja yöajan melualueet alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla.

Laitoksen tuottama melu on prosessiteollisuudelle tavanomaista tasaista hurisevaa ääntä, kun meluavimmat laitteet ovat erilaisia puhaltimia ja kuivaimia. Melu ei sisällä impulssimaisia eikä todennäköisesti kapeakaistaisia komponentteja.

Rakentamisen aikana monet äänilähteet ovat äänitasoltaan ja ajalliselta vaihtelultaan hyvin vaihtelevia. Merkittävimpänä äänilähteenä pidetään paalutustyötä, jota tehdään noin puolelle hankealueesta. Etäisyysperusteisesti ja vastaavien kohteiden rakentamistöiden mukaan rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Vaihtoehdossa meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan *vähäisen kielteiseksi*.

Vaihtoehto VE1b – Melu

Hankevaihtoehdon VE1b (50 000 t) tehtaan päiväajan 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon, luoteen ja lounaan suunnilla. Yöajan

Copyright © AFRY Finland Oy

50 dB melualue leviää merkittävämmin erityisesti länteen. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin.

Toiminnan aikaiset päiväajan 55 dB melualue alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla. Tehtaalta länteen sijaitsevilla lähimmillä asuinrakennuksilla (3 kpl) melutaso on yöajan ohjearvon 50 dB tasalla.

Laitoksen tuottama melu on prosessiteollisuudelle tavanomaista tasaista hurisevaa ääntä. Melu ei sisällä impulssimaisia eikä todennäköisesti kapeakaistaisia komponentteja.

Rakentamisen aikana monet äänilähteet ovat äänitasoltaan ja ajalliselta vaihtelultaan hyvin vaihtelevia. Merkittävimpänä äänilähteenä pidetään paalutustyötä, jota tehdään noin puolelle hankealueesta. Etäisyysperusteisesti ja vastaavien kohteiden rakentamistöiden mukaan rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Vaihtoehdossa meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan *kohtalaisen kielteiseksi.*

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

Vaihtoehto VE1a ja VE1b – Tärinä

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne. Hankealueelle suuntautuvat liikennereitit ovat asfalttipinnoitettu ja nopeudet ovat risteyksien takia pienet lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Hankkeessa ei oteta käyttöön uusia liikennereittejä. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Rakentamisen aikana tärinää aiheuttaa laitosalueen maanrakennustöissä käytettävät koneet sekä alueelle suuntautuva raskas liikenne. Rakennustöihin liittyy paalutusta, joka on merkittävin tärinälähde. Rakentamisen aikaisen paalutuksen aiheuttama tärinävaikutus on riippuvainen lyöntikaluston kokoluokasta ja maaperän ominaisuuksista. Kovaan maahan iskettäessä tärinää aiheutuu enemmän, mutta toisaalta pehmeässä maassa tärinä leviää laajemmalle. Tehdyn tärinäarvion mukaan lyöntipaalutus ei aiheuta riskiä rakenteiden vaurioitumiselle lähimpien asuinrakennuksien luona ja tärinä on todennäköisesti vaikeasti havaittavissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehdossa VE1b rakennusalue on laajempi kuin VE1a:ssa. Paalutusta tehdään pääosin vain VE1a alueella. Rakennusaikaiset tärinävaikutukset ovat eri vaihtoehtojen välillä hyvin samanlaiset. Merkittävyyden osalta ei tärinävaikutuksilla arvioida olevan vaikutusta.

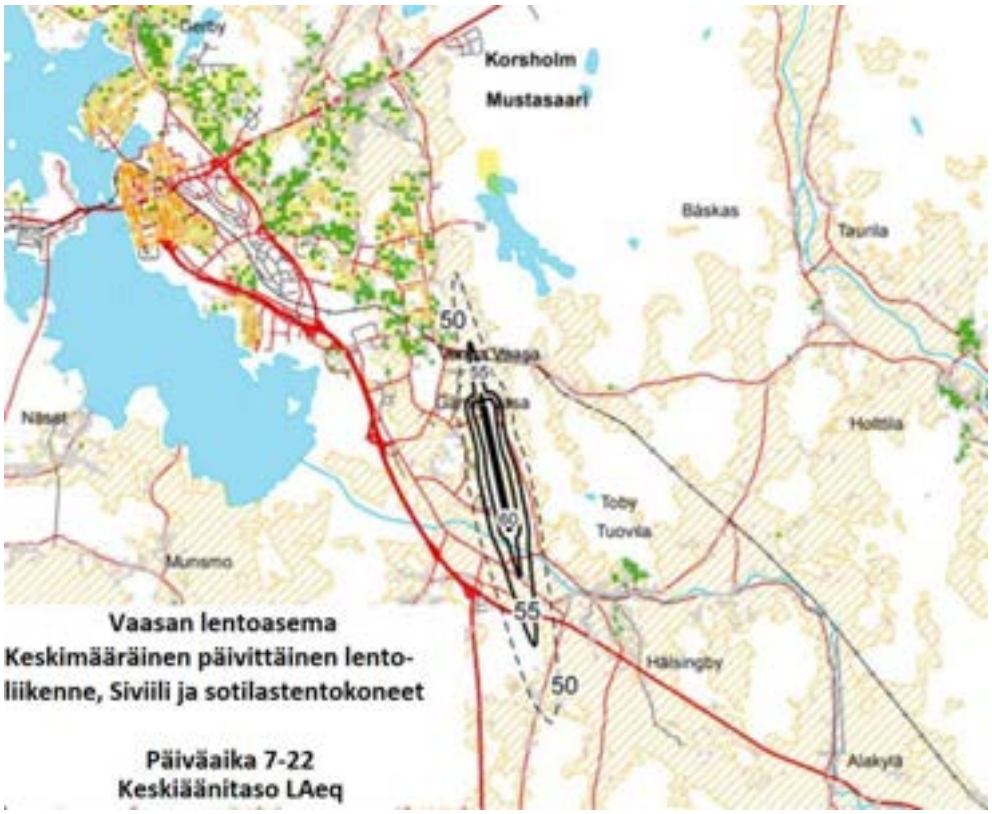
	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

11.1 Nykytila

11.1.1 Melu

Hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttaa merkittävimmin Vaasan lentokentän lentoliikenne. Lentokentän pääkiitotie sijaitsee 750 m etäisyydellä hankealueen lähimmästä pisteestä. Lentokentän läheisyydessä noin 400 m etäisyydellä sijaitsee asuinrakennuksia. Alla olevassa kuvassa (Kuva 11-1) on esitetty lentokentän lentomeluselvityksen mukainen LAeq mallinnustulos siviili- ja sotilasliikenteen osalta. Selvityksen mukaan lähimpien asuinrakennuksien luona lentomelun keskiäänitaso on LAeq 55 dB melualueen tasalla. Yöaikaan lentoliikennettä on selkeästi vähemmän.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 11-1. Vaasan lentokentän päiväajan klo 7–22 melutasot, LAeq (Finavia 2013)

11.1.2 Tärinä

Nykytilassa alueella ei ole merkittäviä tärinää aiheuttavia toimintoja. Hankealueen läheisyydessä tärinää voi aiheutua raskaasta liikenteestä, mutta tärinä vaimenee havaitsemattomaksi liikenneväylien välittömässä läheisyydessä.

11.2 Arviointimenetelmät

11.2.1 Melu

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu laitoksen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta.

Meluvaikutukset käytönajalta ovat arvioitu hankkeesta laaditun melumallinnuksen avulla. Rakennusaikaisen ympäristömelun arviointi on tehty asiantuntija-arviona pohjautuen vastaavista hankkeista saatuihin kokemuksiin, ja siitä on vastannut ympäristömelun asiantuntija. Käytönajan meluselvitys on esitetty liitteessä 4.

Anodimateriaalitehtaan melumallinnus suoritettiin molemmille hankevaihtoehdolle. Mallinnuksessa tuotannon oletetaan olevan normaalilla tasolla ja kaikki mallinnetut laitteet toiminnassa täysikäytöllä.

Laskennassa päämelulähteet koostuivat prosessilaitteista eli materiaalin murskaamisesta ja muokkaamisesta sekä erilaisista puhaltimista. Suurin osa melulähteistä sijoittuu sisätiloihin. Sisämelu on huomioitu mallinnuksessa ja rakennuksien ulkovaipan ääneneristävyytenä on huomioitu tyypillisen teollisuushallin pelti-villa-pelti-elementin ääneneristävyys (R_W+C_{tr} = 29 dB). Lisäksi alueelle tulee vuorokaudessa hankevaihtoehdossa VE1a noin 9 raskasta ajoneuvoa ja 80 henkilöautoa sekä hankevaihtoehdossa

Copyright © AFRY Finland Oy

VE1b 40 raskasta ajoneuvoa ja 250 henkilöautoa. Liikennemelu on laskettu Laihiantien risteykseen saakka.

Koska toiminnan aiheuttama melu on tasaista, melulaskennoilla on arvioitu edellä mainittujen toimintojen aiheuttamaa keskiäänitasoa koko vuorokaudelle (LAeq00–24). Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen on arvioitu vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin.

Melumallinnus toteutettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v9.0, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä raytracing -menetelmällä. Mallinnusalgoritmeina käytettiin pohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelumalleja, joiden parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa (Ympäristöministeriö 2007).

Mallinnuksessa otetaan huomioon kunkin äänilähteen äänipäästö, äänen geometrinen leviämisvaimentuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Myös rakennusten aiheuttama äänen varjostusvaikutus sekä äänen diffraktio (sironta) rakennuksista huomioidaan mallissa.

Teollisuusmelun laskentamallin (General Prediction Method) tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä ±3 dB. Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ±2 dB. Arvion mukaan laskentaepävarmuus selvitysalueella on ±3 dB.

11.2.2 Tärinä

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.

11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

11.3.1 Melu

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat laitosalueen maa-alueen tasaustöistä, paalutuksesta, komponenttikuljetuksista sekä yleisestä laitoksen rakentamisajan melusta.

Koska monet äänilähteet ovat rakentamisen aikana äänitasoltaan ja ajalliselta vaihtelultaan hyvin vaihtelevia, ei rakentamisajan melua ole erikseen mallinnettu. Tässä arvioidaan, että etäisyysperusteisesti rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Rakentamisen aikana saattaa kuitenkin hankealueelta kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennusvaiheesta riippuen. Impulssimaista melua aiheuttaa erityisesti perustusten paalutus, jota tehdään arviolta noin puolelle rakentamisalasta. Komponenttikuljetukset sekä lisääntynyt henkilöliikenne voi lisätä tieliikennemelua aivan teiden välittömässä läheisyydessä. Rakentaminen ajoittuu pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

11.3.2 Tärinä

Rakentamisen aikana tärinää aiheuttaa laitosalueen maanrakennustöissä käytettävät koneet sekä alueelle suuntautuva raskas liikenne. Rakennustöihin liittyy paalutusta,

Copyright © AFRY Finland Oy

joka on merkittävin tärinälähde. Rakentamisen aikaisen paalutuksen aiheuttama tärinävaikutus on riippuvainen lyöntikaluston kokoluokasta ja maaperän ominaisuuksista. Kovaan maahan iskettäessä tärinää aiheutuu enemmän, mutta toisaalta pehmeässä maassa tärinä leviää laajemmalle.

Hankealueen ja sen lähialueiden maaperä on sekalajitteista tai hienojakoista maalajia. Tärinän vaikutusarvioinnissa paalutuspaikan maaperä luokitellaan keskitiiviiksi. Lähimmän asuinrakennuksen osalta tärinän ohjearvo rakennusten vaurioitumiselle on konservatiivisesti arvioituna noin 4–10 mm/s. Keskimääräistä suuremman (lyöntienergia 100 kNm) paalutuskoneen aiheuttama tärinä 100 m etäisyydellä on noin 2 mm/s. Lähimpään häiriintyvään kohteeseen hankealueen paalutuspaikasta on vähintään 350 m, joten lyöntipaalutus ei aiheuta riskiä rakenteiden vaurioitumiselle lähimpienasuinrakennuksien luona ja tärinä on todennäköisesti vaikeasti havaittavissa. (RIL 253-2010)

Muiden maanrakennuskoneiden tuottama tärinä vaimenee toimintapaikan välittömässä läheisyydessä. VTT:n tiedotteen Suositus liikennetärinän mittaamisessa ja luokituksesta (VTT 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 ja nopeudet ovat risteyksien takia pienet lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Hankkeessa ei oteta käyttöön uusia merkittäviä liikennereittejä. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

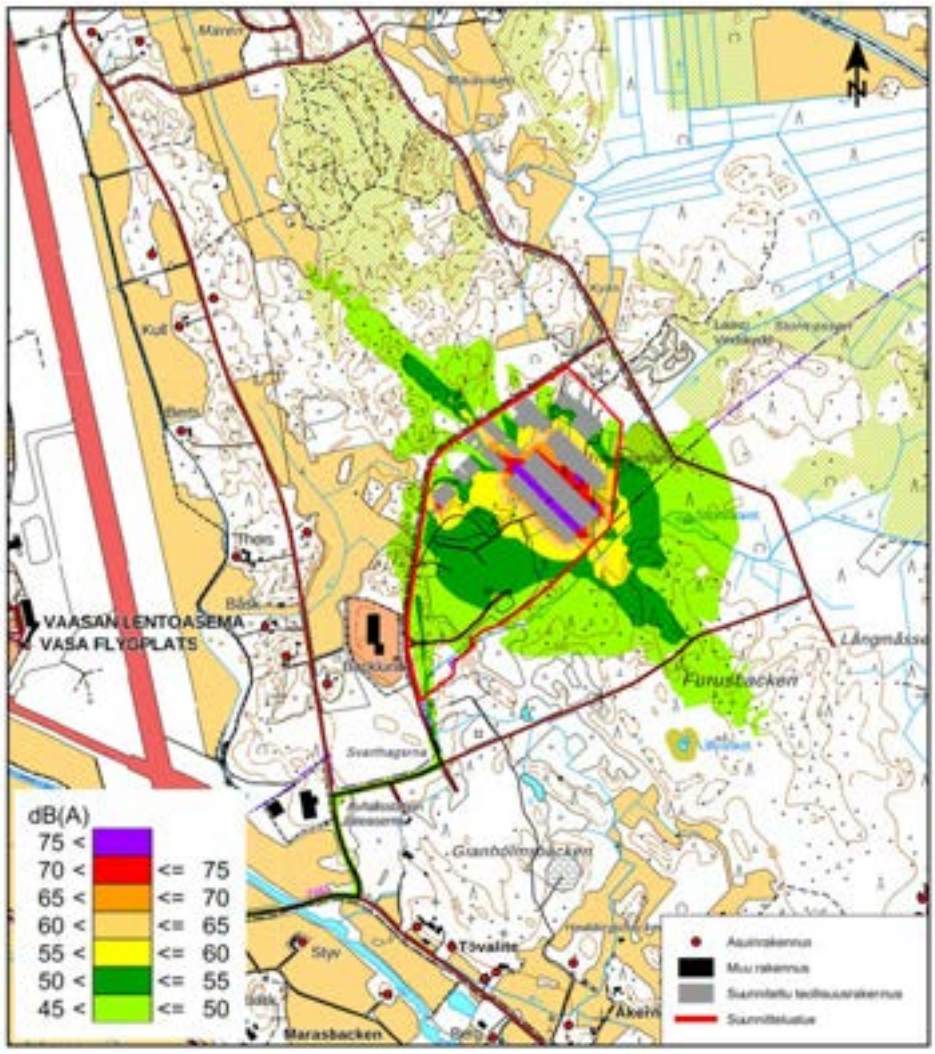
11.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

11.4.1 Melu

Anodimateriaalitehtaan toiminta sisältää melua aiheuttavia toimintoja ja laitteita. Melulähteet sijaitsevat pääsääntöisesti sisätiloissa, mikä rajoittaa melun leviämistä tehokkaasti. Ympäristömelun ohjearvojen alittamiseksi merkittävimmille melulähteille on hankkeen suunnittelussa tehty melun vähentämistoimia, joita ovat äänenvaimentimet, poistokaasujen paineen alentamiset sekä sisätilojen akustiikkapaneelit. Tarkemmin melumallin lähtötietoja, melunrajoitustoimenpiteitä ja tuloksia on esitetty erillisessä melumallinnusraportissa liitteessä 4.

Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 45 dB:n vyöhykkeelle asti. Kuvassa (Kuva 11-2) on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen hankevaihtoehdolle VE1a normaalin käyttötilanteen aikana. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten alkaen 45 dB:n tasosta. Leviämiskartta edustaa vuorokauden keskiäänitasoa (LAeq00–24) eli kuvassa on esitetty sekä päivä- (klo 7–22) että yöajan (klo 22–07) tilanne.

Copyright © AFRY Finland Oy



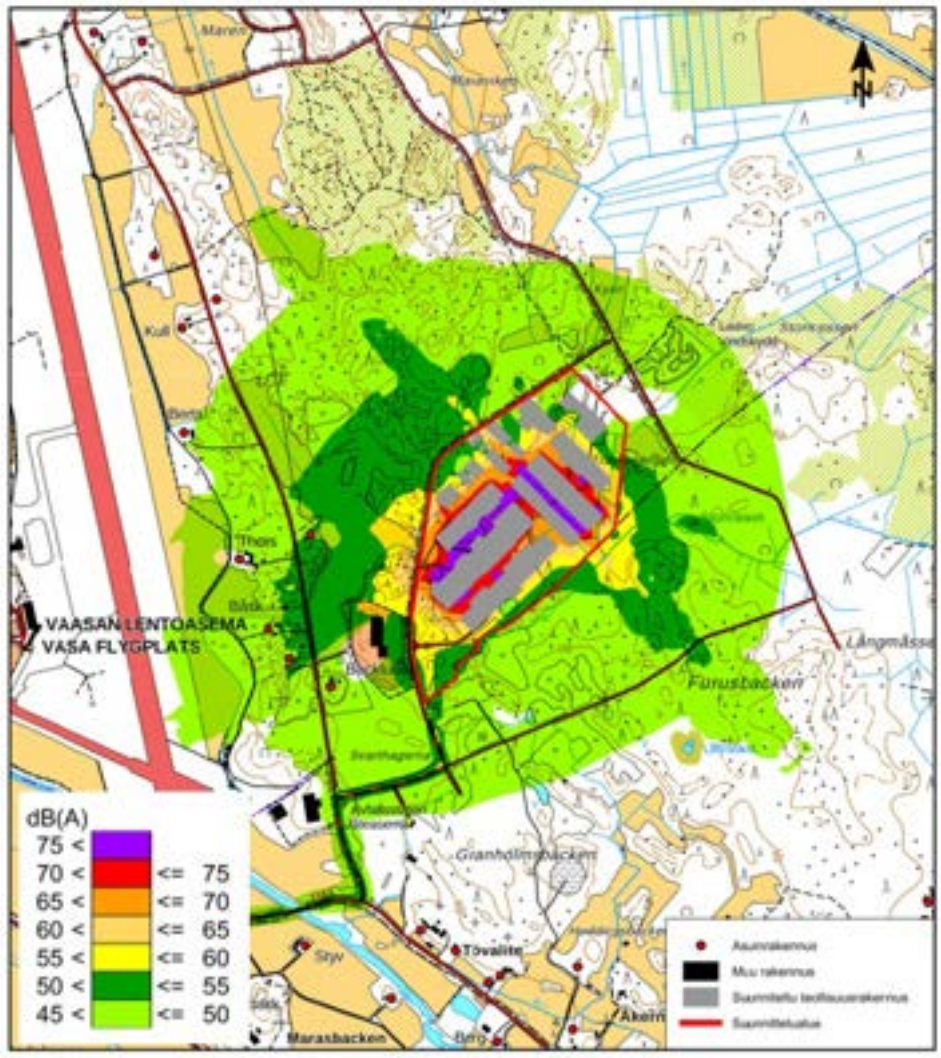
Kuva 11-2. Hankevaihtoehdon VE1a meluvyöhykkeet normaalin käyttötilanteen aikana vuorokauden keskiäänitasona (klo 00–24).

Hankevaihtoehdon VE1a tehtaan päiväajan asuinrakennusten ohjearvon 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon ja lounaan suunnilla melun päästessä leviämään rakennusten välistä. Yöajan asuinrakennusten ohjearvon 50 dB melualue ulottuu kaakon ja luoteen suunnilla etäämmälle. Muutoin myös 50 dB melualue rajoittuu tehdasalueelle. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin.

Toiminnan aikaiset päivä- ja yöajan melualueet alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla.

Hankevaihtoehdon VE1b LAeq keskiäänitason tulokset on esitetty kuvassa (Kuva 11-3).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 11-3. Hankevaihtoehdon VE1b meluvyöhykkeet normaalin käyttötilanteen aikana vuorokauden keskiäänitasona (klo 00–24).

Hankevaihtoehdon VE1b tehtaan päiväajan 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon, luoteen ja lounaan suunnilla. Yöajan 50 dB melualue leviää merkittävämmin erityisesti länteen. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin.

Toiminnan aikainen päiväajan 55 dB melualue alittaa valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla. Tehtaalta länteen sijaitsevilla lähimmillä asuinrakennuksilla (3 kpl) melutaso on yöajan ohjearvon 50 dB tasalla. Nykytilassa näiden kohteiden luona lentokentän aiheuttama keskiäänitaso on 55 dB tasalla. Melulähteet ovat kuitenkin hyvin erilaisia, joten toiminta tuo alueelle uudenlaisen melulähteen. Laitoksen tuottama melu on prosessiteollisuudelle tavanomaista tasaista hurisevaa ääntä. Merkittävimmät melulähteet ovat erilaisia puhaltimia ja kuivaimia. Melu ei sisällä impulssimaisia eikä todennäköisesti kapeakaistaisia komponentteja.

11.4.2 Tärinä

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne, jonka vaikutukset ovat samanlaiset kuin

Copyright © AFRY Finland Oy

rakentamisen aikaisella liikenteellä (kappale 11.3.2). Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

11.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

11.5.1 Melu

Grafiittipohjaisen anodimateriaalitehtaan rakentamisen ja purkamisen aikaista meluhaittaa voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt ja niihin liittyvät kuljetukset päiväaikaan sekä alentamalla tarvittaessa ajonopeuksia. Lähiasukkaille tiedotetaan tarvittaessa rakennustöiden aikataulusta, kestosta ja mahdollisista vaikutuksista esimerkiksi liikenteeseen ja meluun.

Toiminnan aikana laitoksesta aiheutuvaa melua torjutaan rakennusteknisin toimenpitein ja huomioimalla melun leviämisen estäminen häiriintyvien kohteiden suuntaan. Meluntorjunta huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa, laitteistojen ja laitteiden hankinnassa ja niiden sijoittelussa. Laitteet sijaitsevat pääosin laitosrakennuksissa ja niitä voidaan tarvittaessa eristää suojakoteloilla ja/tai vastaavalla akustisella suunnittelulla. Jälkikäteen tehtävien meluntorjuntatoimien vaikutus riippuu teknisistä vaimennustavoista ja -tavoitteesta. Yöajan ympäristömelua voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset pääsääntöisesti päiväaikaan.

Toiminnan käynnistyttyä on mahdollista mitata melulähteiden päästöjä ja ympäristömelua sekä toteuttaa meluntorjuntatoimia, mikäli ne ovat tarpeen.

11.5.2 Tärinä

Raskaan liikenteen aiheuttamat tärinävaikutukset ovat riippuvaisia ajonopeudesta ja tiessä olevien töyssyjen korkeuksista. Lähimpien häiriintyvien kohteiden lähellä liikennenopeudet ovat risteyksien ansiosta pienet, joten toteutuvaan tärinään voidaan vaikuttaa lähinnä tien hyvällä kunnossapidolla.

12 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET

12.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn ja loppusijoitukseen liittyviä vaikutuksia ei aiheudu.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita pintamaita sekä kaivumassoista ylijäämämaita, happamia sulfaattimaita sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovia, betoni- ja tiiliainesta. Vaarallisista jätteistä syntyy tyypillisesti maalijätettä, lakkajätettä ja polyuretaanijätettä. Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Merkittävin ero vaihtoehtojen välillä on vaihtoehdossa VE1b muodostuvien happamien sulfaattimaiden sekä puhtaiden ylijäämämaiden suuremmat määrät verrattuna vaihtoehtoon VE1a. Käsiteltäessä ko. massat asianmukaisesti luvanvaraisessa käsittelypaikassa, voidaan negatiivisten ympäristövaikutusten katsoa olevan ylijäämämaiden vastaanottopaikkojen normaalitoiminnassa vähäisiä. Happamien sulfaattimaiden

Copyright © AFRY Finland Oy

vastaanottoon on varauduttu GigaVaasan alueella sijaitsevalla maankaatopaikalla, jolla on ympäristölupa maiden vastaanottamiseen. Puhtaita kaivumassoja voidaan hyödyntää tontin täyttömassoina sekä GigaVaasan alueella. Hankkeella voidaan katsoa olevan vähäinen positiivinen vaikutus tuhkankaatopaikan poistamiseen alueelta.

Toiminnan aikana syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrät ovat suoraan tuotantomäärien suhteessa noin viisi kertaa suurempia vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a. Samoin varastoitavien jätteiden määrät ovat selkeästi suurempia vaihtoehdossa VE1b. Muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden määrien ja näiden lupaprosesseihin liittyvien epävarmuuksien sekä kuljetuksista aiheutuvien ympäristövaikutusten vuoksi voidaan todeta, että jätteistä aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b *vähäisen kielteisiä*.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

12.2 Arviointimenetelmät

Laitoksen toiminnassa muodostuvien jätteiden käsittelystä aiheutuvia ympäristövaikutuksia on arvioitu jätteiden tiedossa olevien ominaisuuksien, määrien, käsittelyn ja varastoinnin sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisuiden perusteella. Myös rakentamisen aikana muodostuvat jätteet on huomioitu. Jätteiden ominaisuudet, käsittely, hyötykäyttö ja loppusijoitus on kuvattu sillä tarkkuudella, mikä hankkeen tässä suunnitteluvaiheessa on ollut mahdollista. Muodostuvien jätemateriaalien kaatopaikkakelpoisuutta, hyötykäyttökelpoisuutta tai luokittelua ei ole toistaiseksi testattu. Arviointi pohjautuu osittain siihen oletukseen, että prosessissa muodostuvat sivutuotteet ovat hyödynnettävissä, koska tällä on vaikutusta hankkeen toteutumiselle. Tästä syystä arvioinnissa ei ole tarkasteltu sivutuotteiden loppusijoittamisen vaikutuksia.

Arvioinnissa epävarmuutta aiheutuu siitä, että muodostuvien jätteiden ominaisuuksia ja määriä ei tunneta tarkasti ja suunnittelun edetessä myös tekniset tiedot voivat vielä joiltain osin muuttua, millä voi olla vaikutusta muun muassa syntyvien jätteiden sekä sivutuotteiden määriin. Arvioinnissa on hyödynnetty teknisestä suunnittelusta sekä vastaavan kaltaisista hankkeista saatavia tietoja. Arvioinnin on tehnyt jätehuoltoon erikoistunut asiantuntija.

Copyright © AFRY Finland Oy

12.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita pintamaita sekä kaivumassoista ylijäämämaita, happamia sulfaattimaita sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovia, betoni- ja tiiliainesta. Vaarallisista jätteistä syntyy tyypillisesti maalijätettä, lakkajätettä ja polyuretaanijätettä.

Rakentamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti ja laitoksen rakentamisen yhteydessä syntyvät jätteet pyritään kierrättämään mahdollisimman tehokkaasti. Varsinaiset rakennusjätteet toimitetaan ympäristöluvalliseen toimipaikkaan käsiteltäväksi. Hankealueen lähellä Mustasaaressa sijaitsee Stormossenin jätekeskus sekä Westenergyn jäte-energialaitos, joten jätteen kohtuullinen kuljetusmatka ja asianmukainen käsittely on hyvin toteutettavissa.

Rakentamisessa syntyvien maamassojen määrää on arvioitu tarkastelemalla alueen korkeustasoja suhteessa tehtyihin maaperäselvityksiin. Laskennassa on oletettu, että pintamaita poistetaan 20 cm syvyydeltä. Vaihtoehdossa VE1a maita poistetaan 20 hehtaarin pinta-alalta ja vaihtoehdossa VE1b 37 hehtaarin pinta-alalta. Maarakennustöissä syntyy taulukossa (Taulukko 12-1) esitetyt määrät pintamaita, kaivumassoja sekä happamia sulfaattimaita. Happamat sulfaattimaat voidaan toimittaa läheiseen ympäristöluvalliseen Laajametsän ylijäämämaiden vastaanottopaikkaan, jossa ne neutraloidaan. Samoin pintamaat voidaan toimittaa ylijäämämaiden vastaanottopaikkaan, jossa on riittävästi kapasiteettiä vastaanottaa muodostuvat massat. Hankkeesta vastaavan vastuulle jää toimittaa tarvittava kalkki happamien sulfaattimaiden neutralointiin.

Taulukko 12-1. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b syntyvien pintamaiden, kaivumaiden sekä happamien sulfaattimaiden määrät.

JÄTETYYPPI	VE1	VE1b
Pinta-ala (ha)	20	37
Pintamaiden määrä (m^3)	41 200	75 500
Kaivumassojen määrä (m^3)	77 000	212 000
Happamien sulfaattimaiden määrä (m^3)	2 000	50 000

Puhtaita kaivumassoja voidaan hyödyntää tontin täyttömassoina. Vaihtoehdossa VE1a täytyisi tuoda muualta täyttömaita tontille noin 30 000 m^3. Vaihtoehdossa VE1b kaivumassoja jää laskentojen mukaan yli noin 18 000 m^3. Näitä massoja voidaan hyödyntää tontin reuna-alueiden luiskatäytöissä, muotoilla tontille tai kuljettaa pois alueelta. Rakentamisessa aiheutuvat maamassojen siirrot pyritään tekemään ensi sijassa asemakaava-alueella korttelialueiden sisällä ja korttelialueelta toiselle. Syntyvien maamassojen kuljetusmatkat jäävät lyhyiksi ja massoille löytyy asianmukainen hyödyntämis-/loppusijoituspaikka.

Hankealueelle sijoittuva tuhkankaatopaikka tullaan poistamaan ennen laitoksen rakentamisen aloittamista. Kaatopaikalle on loppusijoitettu jätejakeita (tuhkaa,

Copyright © AFRY Finland Oy

viipymäaltaan lietettä, kipsiä ja suodatinmateriaalia) noin 15 000 t. Jätemateriaalit toimitetaan Vaasan vanhan sataman asuinalueen ja Valtatie 3:n väliin rakennettavaan meluvalliin, jolla on ympäristölupa. Lisäksi tuhkankaatopaikan tiestössä on mahdollisesti hyödynnetty tuhkaa, mikä tullaan huomioimaan rakentamisessa. Mahdolliset rakentamisen yhteydessä kaivettavat tuhkamateriaalit voidaan hyödyntää alueen tierakentamisessa MARA-asetuksen (Vna 843/2017 eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa) mukaisesti, ja siten ehkäistä rakentamisessa syntyvän jätteen määrää. Hyödyntämisestä tehdään ilmoitus ELY-keskukselle. Hankkeella voidaan katsoa olevan vähäinen positiivinen vaikutus tuhkankaatopaikan poistamiseen sekä sen myötä meluvallissa hyödynnettävän materiaaliin saatavuuteen ja neitseellisten materiaalien korvaamiseen maarakennuskäytössä.

Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Merkittävin ero vaihtoehtojen välillä on vaihtoehdossa VE1b muodostuvien happamien sulfaattimaiden sekä puhtaiden ylijäämämaiden suuremmat määrät verrattuna vaihtoehtoon VE1a. Käsiteltäessä ko. massat asianmukaisesti luvanvaraisessa käsittelypaikassa, voidaan negatiivisten ympäristövaikutusten katsoa olevan ylijäämämaiden vastaanottopaikkojen normaalitoiminnassa vähäisiä. Vaihtoehdossa VE0 rakentamisen vaikutuksia ei synny.

12.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnassa muodostuu mm. jätevesienkäsittelyn jätteitä, keraamisen ja hiekkasuodatuksen jätteitä, savukaasujen rikinpoiston jätteitä, pakkausjätteitä, kiinteitä öljyisiä jätteitä ja jäteöljyjä, vaurioituneita tulenkestävän materiaalin jätteitä, teollisuushiekkaa ja pesuriöljyä (wash oil for scrubbing). Prosessin sivutuotteena muodostuu luonnongrafiittihiutaleita ja koksihiutaleita, pikiöljyä, kalsinoitua grafitoitunutta öljykoksia, käytettyjä upokkaita, hiilimustaa sekä kipsiä. Lisäksi laitoksen toiminnassa syntyy tyypillisiä yhdyskuntajätteitä kuten sekajätettä, biojätettä, pakkausjätteitä (pahvi, muovi, metalli, lasi), sähkö- ja elektroniikkajätettä, akkuja ja paristoja sekä pieniä määriä toimistopaperia. Lisäksi toiminnassa syntyy koneiden ja laitteiden huoltoon liittyviä vaaralliseksi luokiteltuja jätteitä, kuten öljyisiä jätteitä ja jäteöljyjä sekä satunaisesti rakennus- ja purkujätettä. Arviot jäte- ja sivutuotemääristä sekä niiden jatkokäsittelystä on esitetty luvussa 3.6.

Toiminnassa syntyy useita eri jätejakeita sekä sivutuotteeksi luokiteltavia jakeita. Vaihtoehdossa VE1b syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrät ovat suoraan tuotantomäärien suhteessa noin viisinkertaisia vaihtoehdossa VE1a syntyviin määriin. Samoin varastoitavat määrät ovat selkeästi suurempia vaihtoehdossa VE1b.

Laitoksen jätemateriaaleista suuri osa on hyödynnettävää. Sivutuotteista merkittävimpiä määriä syntyy luonnongrafiittihiutaleita, koksihiutaleita sekä kalsinoitua grafitoitunutta öljykoksia ja upokkaita, joita kaikkia käytetään terästeollisuudessa hiilen nostattajana. Näitä syntyy vaihtoehdossa VE1a yhteensä noin 30 000 t/v ja vaihtoehdossa VE1b yhteensä noin 170 000 t/v. Suomen markkinoilla hiilen nostattajia tarvitaan tulevaisuudessa vihreän teräksen valmistusprosesseissa. Tällä hetkellä materiaalitarve on kuitenkin vähäisempää ja ko. sivutuotteet toimitetaan pääasiassa ulkomaille. Sivutuotteiden kuljetuksista aiheutuu lisääntyviä liikennepäästöjä sekä meluvaikutuksia Vaasan satamaan johtavilla teillä sekä lisääntyvää meriliikennettä ja sen myötä lisääntyviä ilmapäästöjä.

Materiaalien sivutuotestatusta haetaan ympäristölupavaiheessa. Tuotantoprosessissa syntyvät ns. jäännöstuotteet, jotka syntyvät prosessin päätuotteen ohella, voidaan määritellä sivutuotteeksi. Sivutuote ei ole jätelaissa tarkoitettua jätettä, eikä siihen siten sovelleta jätelain tai sen nojalla annettuja säännöksiä.

Sivutuotekriteerit on asetettu jätelain (646/2011) 5 a §:ssä ja ne ovat seuraavat:

Copyright © AFRY Finland Oy

Aine tai esine ei ole jäte, vaan sivutuote, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen, ja:

1) aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus;

2) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen,

kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti;

3) aine tai esine syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana; sekä

4) aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Kaikkien edellä esitettyjen kriteerien tulee toteutua. Lisäksi tulee huomioida, että ellei erityisiä teknisiä vaatimuksia ole kyseiselle materiaalille asetettu, sen käyttö voi kuitenkin olla sallittua, ellei sitä nimenomaisesti ole kielletty. Suunnitellun käyttötarkoituksen tulee olla laillinen, ts. sen käyttötarkoitus ei saa olla kiellettyä EU:n tai kansallisen lainsäädännön nojalla. Merkitystä on annettava myös sille, että sivutuote yleensä korvaa neitseellistä materiaalia ja on siten kokonaistaloudellisesti ympäristön kannalta hyödyllinen luokittelumenettely. Kun sivutuotestatus saadaan, jätelainsäädännön velvoitteet poistuvat, mutta kemikaalilainsäädännöstä tulee velvoittava. Tämä tarkoittaa, että sivutuotteiden osalta on mahdollista, että niitä tulee koskemaan REACH-rekisteröintivelvollisuus.

Sivutuotekriteerien täyttymiselle on hyvät edellytykset. Ennen sivutuotestatuksen saamista ovat sivutuotteeksi ehdotetut materiaalit kuitenkin jätteitä ja ne käsitellään jätteinä. On huomioitava, että jätteiden kansainvälisiin siirtoihin tarvitaan Suomen ympäristökeskuksen lupa, mikä voi rajoittaa jätteiden toimittamista suunniteltuihin vastaanottopaikkoihin. Mikäli tuotteella on sivutuotestatus, tulee sivutuotekriteerien täyttyä myös vastaanottavassa maassa. Jätteiden laadun varmistaminen ja luokitteleminen ennen lupahakemuksen jättämistä on ensiarvoisen tärkeää.

Lähtökohtaisesti vaarallisiksi jätteiksi luokitellut jätevesien käsittelyn liete, käytetty pesuriöljy sekä rikinpoiston kiinteä jäte muodostavat merkittävimmät jätejakeet. Jätevesien käsittelyn lietettä ja rikinpoiston kiinteää jätettä syntyy yhteensä vaihtoehdossa VE1a noin 300 t/v ja vaihtoehdossa VE1b noin 1 300 t/v. Lähin vaarallisten jätteiden loppusijoitusalue löytyy Ylivieskasta, johon ko. kiinteät jätteet on mahdollista toimittaa. Käytettyä pesuriöljyä syntyy vaihtoehdossa VE1a 240 t/v ja vaihtoehdossa VE1b 1200 t/v. Pesuriöljy voidaan toimittaa vaarallisen jätteen käsittelypaikkaan poltettavaksi. Näiden jätteiden osalta on tärkeää selvittää niiden laatu ja toteuttaa jätteiden karakterisointi, jotta voidaan varmistua lopullisesta vastaanottopaikasta ja käsittely- /hyödyntämismenetelmistä. Muiden vaarallisten jätteiden määrät ovat vähäisempiä eikä niiden asianmukaisesta varastoinnista, käsittelystä tai kuljetuksista arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

Jätteet toimitetaan säännöllisesti Ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelypaikkaan, jonka lupa mahdollistaa mainittujen jätteiden vastaanoton. Hankealueen lähellä Mustasaaressa sijaitsee Stormossenin jätekeskus sekä Westenergyn jäte-energialaitos, joten yhdyskuntajätteiden kohtuullinen kuljetusmatka ja asianmukainen käsittely on hyvin toteutettavissa. Jätteiden ja sivutuotteiden varastointi- ja käsittely suunnitellaan asianmukaisesti eikä siitä arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Vaihtoehdossa VE1b varastoitavat jätemäärät ovat kuitenkin merkittäviä, ja niihin liittyy suurempi riski jätteiden pölyämisestä, tulipaloista tai jätteiden päätymisestä poikkeuksellisessa tilanteessa ympäristöön.

Muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden määrien ja näiden lupaprosesseihin liittyvien epävarmuuksien sekä kuljetuksista aiheutuvien ympäristövaikutusten vuoksi voidaan

Copyright © AFRY Finland Oy

todeta, että jätteistä aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b vähäisen kielteisiä. Vaihtoehdossa VE1b jätemäärät ovat vaihtoehtoon VE1a verrattuna merkittävästi suurempia, minkä vuoksi jätteiden kuljetuksiin liittyvät liikennevaikutukset sekä niistä johtuvat melu- ja ilmapäästövaikutukset ovat suuremmat. Jätteiden luokitteluun vaaralliseksi tai tavanomaiseksi jätteeksi sekä jäte-/sivutuoteluvitukseen liittyvät epävarmuudet aiheuttavat jätemäärien kasvaessa haasteita löytää jätteille asianmukaiset vastaanottopaikat, joilla on riittävästi käsittelykapasiteettiä. Varsinaiset jätteistä aiheutuvat ympäristövaikutukset eivät eroa merkittävästi vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä.

12.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jätteiden syntymistä laitoksen toiminnassa 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 toiminnasta syntyvistä jätteistä.

Jätteiden varastoinnille osoitetaan laitosalueelta omat paikkansa. Jätteet kerätään asiankuuluviin, näille jakeille suunniteltuihin astioihin siten, että erikseen lajitellut jätteet eivät sekoitu. Vaaralliset jätteet kerätään, pakataan ja merkitään ominaisuuksiensa mukaan sekä varastoidaan tiiviillä alustalla ja kukin omalla varastointipaikallaan siten, että haitallisesti keskenään reagoivat jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa ja reagointimahdollisuus estetään myös mahdollisen onnettomuuden varalta. Sivutuotteet varastoidaan niille varatulla alueella vastaavalla tavalla kuin raaka-aineet. Nestemäiset jätteet ja sivutuotteet varastoidaan asianmukaisissa säiliöissä tai astioissa. Pölyävät jätejakeet siirretään pneumaattisesti varastointipaikkoihin. Muidenkin jätteiden osalta kuljetus, kuormaus ja kuorman purku tehdään siten, ettei jätteitä tai pölyä pääse vapautumaan ympäristöön.

Jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelypaikkaan, jonka lupa mahdollistaa mainittujen jätteiden vastaanoton. Jätteiden kuljetus tilataan jätteenkuljetusluvan ja tarvittavat VAK/ADR ajoluvat omaavalta yritykseltä. Vaarallisten jätteiden kuljetuksesta laaditaan siirtoasiakirja. Jätteiden varastoinnista ja eteenpäin toimituksesta pidetään kirjaa.

Sivutuotteille haetaan hyväksyntä ympäristöluvassa ja tarvittavat luvat jätteiden kansainvälisiin siirtoihin haetaan toimivaltaiselta viranomaiselta. Viranomaisten lupapäätöksiä ja muita viranomaisohjeita noudattamalla sekä laatimalla laitokselle jätteenkäsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelma, voidaan jätteiden käsittely ja varastointi pitää suunnitelmallisena ja hallittuna ja siten ehkäistä jätteistä aiheutuvia ympäristöhaittoja.

13 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

13.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankkeella ei tällöin ole suoria vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön. Epäsuorina vaikutuksina fossiilisten polttoaineiden vähentäminen ja sähköautojen raaka-ainetuotanto on toteutettava muilla hankkeilla tai menetelmillä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset hankkeesta kohdistuvat lähinnä maaperään ja siitä kaivettaviin maa-aineksiin, joita kuljetetaan pois kiinteistöltä. Maa-aineksiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla joko positiivisia tai negatiivisia, riippuen kunnostettavien maamassojen määrästä, mahdollisesta hyötykäytöstä ja vaihtoehtoisesti sijoittamisesta kaatopaikalle tai maanläjitysalueelle. Vaikutusten suuruudet vaihtelevat hankevaihtoehdoissa massamäärien mukaan, ollen vaihtoehdossa VE1a todennäköisesti neutraaleja tai lieviä ja vaihtoehdossa VE1b lieviä.

Anodimateriaalin valmistuksessa voidaan käyttää luonnongrafiittia, jonka louhinnasta ja kuljetuksista aiheutuu ympäristövaikutuksia. Vaihtoehtoisina materiaaleina käytetään öljynjalostusteollisuuden sivutuotteina muodostuvia vihreää koksia ja neulakoksia. Raaka-ainevalikoima on tarkoitus pitää joustavana, jotta voidaan reagoida niiden saatavuudessa tapahtuviin muutoksiin. Mitä enemmän lopputuotteen valmistuksessa käytetään sivutuotteita, sitä vähäisemmät ovat luonnongrafiitin louhinnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset.

GigaVaasan alueelle suunnitellaan keskitettyä aluejäähdytystä, jossa käytetään merivettä. Laitoksen jäähdytysvesi on tarkoitus ottaa talteen ja hyödyntää sen sisältämä energia kaukolämpönä. Keskitetyn aluejäähdytyksen järjestämisen arvioidaan vähentävän alueen kokonaisvedenkulutusta ja yksittäisten teollisuuslaitosten aiheuttamaa vesijohtoveden tarvetta jäähdytysvesikäyttöön, millä voidaan taata riittävä raakaveden saatavuus.

Tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä, jolloin raakaveden hankintamäärä sekä syntyvän jäteveden määrä vähenevät suunnitellusta. Vaihtoehdossa VE1a anodimateriaalin tuotantomäärä on vaihtoehtoa VE1b pienempi, jolloin prosesseissa tarvittavien raaka-aineiden, prosessi- ja käyttöveden sekä sähkön määrä ovat pienempiä. Vastaavasti myös anodimateriaalien tuotannon määrä pysyy pienempänä.

Hankkeen myötä fossiilisten polttoaineiden käyttöä ajoneuvoliikenteessä voidaan vähentää lisäämällä sähköajoneuvojen määrää liikenteessä. Suunniteltavan anodimateriaalitehtaan tavoitteena on edistää ajoneuvoliikenteen sähköistymistä Euroopassa, tuottamalla sähköajoneuvojen akkuihin tarvittavaa anodimateriaalia.

Toiminnan aikaisella vaikutuksella arvioidaan olevan negatiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, mutta myös epäsuoria positiivisia vaikutuksia fossiilisten polttoaineiden käytön vähentyessä. Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäisen kielteinen*.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Copyright © AFRY Finland Oy

	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

13.2 Nykytila

EU:n tavoitteena on lisätä strategisten raakamateriaalien tuotantoa EU:n alueella ja vähentää näin raaka-aineiden tuotannosta aiheutuvia sosioekonomisia ja kuljetuksesta aiheutuvia ekologisia haittoja, vähentäen näin myös valmistettavien tuotteiden hiilijalanjälkeä. Anodimateriaalien valmistaminen sähköautoihin edistää EU:n tavoitteita autokannan sähköistymisestä.

Grafiittianodien valmistuksessa käytettävät raaka-aineet saadaan luonnongrafiittia lukuun ottamatta muiden teollisuuden prosessien sivutuotteina. Raaka-aineiden lisäksi valmistusprosessissa tarvitaan prosessivettä, typpeä ja paineilmaa, jotka saadaan tuotettua hankealueen ympäristössä. Lisäksi tarvitaan sähköä, joka on tarkoitus hankkia hiilineutraalisti tuotettuna pitkäaikaisin sopimuksin.

13.3 Arviointimenetelmät

Arvioinnissa kuvataan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkastellaan muun muassa rakentamisessa käytettävien maa- ja kiviainesten käyttöä sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat sekä hankealueelle että välillisesti myös muihin hankkeisiin ja teollisuuteen.

Toiminnan aikana kohdistuu vaikutuksia luonnonvaroihin raaka-aineiden ja apuaineiden käytön sekä prosessissa tarvittavien kemikaalien kautta. Yleisenä epävarmuustekijänä on suunnitelmien käytännön toteutuminen, eli kuinka hyvin nykyiset suunnitelmat vastaavat tulevaisuuden todenmukaista tilannetta. Lisäksi suunnittelun edetessä myös tekniset tiedot voivat vielä joiltain osin muuttua, millä voi olla vaikutusta muun muassa laitoksen raaka-aineisiin ja niiden määriin sekä energian- ja vedentarpeeseen. Näiden ohella arviointiin liittyy myös oletuksia ja yleistyksiä, jotka vaikuttavat arvioinnin lopputulokseen.

13.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. Välillisiä vaikutuksia luonnonvaroihin syntyy muun muassa rakennusmateriaalien tuottamiseen käytettävien luonnonvarojen hyödyntämisestä, joiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukseen. Rakentamisesta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä on tarkasteltu luvussa 10 (Ilmastovaikutukset).

Hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston kaatamista alueelta ja tontin valmistelevien töiden yhteydessä valtaosa puustosta onkin jo YVA-prosessin aikana kaadettu. Toimenpiteillä on suoria vaikutuksia hankealueen hiilinieluun ja -varastoon, joita on arvioitu kappaleessa 10.4.4. Laskennan yhteydessä on arvioitu, että tontin valmistelun ja rakentamisen yhteydessä menetetyn puuston määrä on vaihtoehdossa VE1a noin 2100 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b noin 3 500 m^3. Kaadetulla puustolla on negatiivinen

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutus luonnonvaroihin, vaikkakin se saadaan hyödynnettyä laadusta riippuen jatkojalostamalla tai energiana.

Hankealueelta poistetaan pintamaita ja sinne todennäköisesti tuodaan maa-aineksia. Alueen maaperällä ei kuitenkaan ole merkittävää maanotollista arvoa, koska alueen maaperästä merkittävä osa koostuu happamista sulfaattimaista ja liejuista. Alueen puusto on jo pääosin poistettu. Hankevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b arvioidaan olevan neutraali vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen hankealueella.

13.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Anodimateriaalin valmistuksessa voidaan käyttää luonnongrafiittia, jonka louhinnasta ja kuljetuksista aiheutuu ympäristövaikutuksia. Vaihtoehtoisina materiaaleina voidaan käyttää öljynjalostusteollisuuden sivutuotteina muodostuvia vihreää koksia ja neulakoksi. Mitä enemmän lopputuotteen valmistuksessa käytetään sivutuotteita, sitä vähäisemmät ovat luonnongrafiitin louhinnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä luonnonvaroihin kohdistuvat vaikutukset.

Prosessissa tarvittava sähkömäärä on hankevaihtoehdossa VE1a arviolta 200 GWh/a ja hankevaihtoehdossa VE1b arviolta 1 000 GWh/a. Prosesseissa tarvittava sähkö saadaan Laajametsän alueelle suunnitellusta, teollisuuden toimijoiden yhteisestä, 110 kV kaksoisjohdosta. Laitoksen sähkönkulutus on etenkin vaihtoehdossa VE1b merkittävä, mutta sähkönkulutuksen vaikutus luonnonvaroihin riippuu pitkälti sähkön tuotantomenetelmästä ja laitokselle on tarkoitus hankkia hiilineutraalisti tuotettua sähköä pitkäaikaisin sopimuksin.

Laitoksen varavoimakoneisiin tarvitaan lisäksi dieseliä noin 7,3 m^3 päivässä, mutta varavoimatuotantoa arvioidaan tarvittavan vain muutamana päivänä vuodessa. Varavoimakoneiden vaikutus käytettäviin luonnonvaroihin ei tällöin ole merkittävää.

Laitoksen tuotantovaiheessa tarvitaan raakavettä vaihtoehdossa VE1a noin 188 000 m^3/a ja vaihtoehdossa VE1b noin 527 000 m^3/a. Anodimateriaalin tuotantovaiheisiin tarvittava vesi on tarkoitus ottaa Vaasan Veden vesijohtoverkosta. Käytettäviä vesi pyritään mahdollisuuksien mukaan kierrättämään.

Laitoksen toiminnassa käytettävä jäähdytysvesi on tarkoitus toimittaa Laajametsän alueelle suunniteltavasta alueellisesta jäähdytysvesijärjestelmästä, jossa vesi otetaan merestä. Vesi kierrätetään alueen toimijoiden käytössä, jonka jälkeen veteen sitoutunut hukkalämpö otetaan talteen ja hyödynnetään kaukolämmön tuotannossa Vaasan alueella. Laitoksen toimintaan ei tämän lisäksi tarvita erillistä jäähdytysvettä.

Tuotantoprosessien lisäksi laitos tarvitsee sammutusvesivaraston mahdollisen onnettomuuden varalta. Sammutusvesivarasto ei varsinaisesti aiheuta prosesseissa tarvittavan vesimäärän kaltaista rasitetta, mutta veden riittävyys esimerkiksi laajemmassa onnettomuudessa (jossa myös muut alueen toimijat tarvitsisivat sammutusvesiä) on syytä huomioida.

Hankkeen myötä litiumioniakkujen valmistuksessa tarvittavan anodimateriaalin tuotanto EU:n alueella omavaraistuu ja liikenteen sähköistyminen edistyy, mikä johtaa myös fossiilisten polttoaineiden määrän vähentymiseen tieliikenteessä.

Toiminnan aikana luonnonvaroihin kohdistuu vaikutuksia myös laitoksen prosessissa tarvittavien kemikaalien kulutuksen kautta.

Vaihtoehdoilla VE1a ja VE1b arvioidaan olevan kokonaisuudessa lieviä negatiivisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, johtuen louhittavasta luonnongrafiitista, raaka-aineiden kuljetuksista sekä prosesseissa tarvittavasta vesimäärästä ja siitä aiheutuvasta kuormituksesta vedentuotannolle. Hankevaihtoehdon VE1b vaikutusten voidaan katsoa olevan suuremman raaka-ainetarpeen sekä veden- ja sähkönkulutuksen

Copyright © AFRY Finland Oy

vuoksi hieman merkittävämpiä, kun vaihtoehdossa VE1a. Vaikutuksia pyritään kuitenkin lieventämään ja esimerkiksi jäähdytysvesistä otettavan lämmön siirtämistä kaukolämmöksi voidaan pitää lievästi positiivisena vaikutuksena. Muilta osin molemmilla hankevaihtoehdoilla arvioidaan olevan neutraaleja tai lievästi negatiivisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, vaikka epäsuorat vaikutukset ovatkin lievästi positiivisia.

13.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Laitoksen vähäiset kielteiset ja myös mahdolliset vähäiset positiiviset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön painottuvat pääosin rakentamisvaiheeseen. Maa- ja kiviainesten käyttöä voidaan osittain korvata kierrätysmateriaaleilla (EJJ), mutta käytön mahdollisuus tulee arvioida rakennusvaiheessa erikseen. Vastaavasti alueelta poistettavia maa- ja kiviaineksia voidaan tietyin rajoituksin hyödyntää muiden alueen hankkeiden rakentamisvaiheessa.

Tuotantolaitoksen toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat pääosin anodimateriaalin tuotantoprosessissa käytettävistä raaka-aineista, prosessivesistä ja tuotantolaitoksen sähkönkulutuksesta. Haittoja voidaan lieventää painottamalla raaka-ainevalinnassa sivutuotteita, kierrättämällä prosessivesiä soveltuvilta osin, hyödyntämällä jäähdytysvesien sisältämä energia ja hankkimalla laitokselle uusiutuvilla sähköntuotantomenetelmillä valmistettua sähköä.

14 VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN SEKÄ ELINKEINOIHIN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

14.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Alue on kaavoitettu teollisuusalueeksi, minkä vuoksi on oletettavaa, että alueen maankäyttö tulee muuttumaan joka tapauksessa vaikuttaen ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Alueen teollisen toiminnan kehittymisen myötä muodostuu alueellisia myönteisiä vaikutuksia välittömien ja välillisten työpaikkojen sekä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Laitoksen rakentamisella tai toiminnalla arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1a vähäinen heikentävä vaikutus ja vaihtoehdossa VE1b kohtalainen heikentävä vaikutus väestöön, elinoloihin ja viihtyvyyteen, mutta niillä ei arvioida olevan suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen.

Laitoksen rakentamisen aikaisen liikenteen määrä verrattuna Valtatie 3:n liikennemääriin on vähäinen, reitit laitosalueelle pyritään ohjaamaan siten, että ne eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) läheisyydestä. Pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Hankealueelta saattaa kantautua impulssimaista melua riippuen rakennus- ja paalutusvaiheesta, ja rakentamisen arvioidaan aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa vähäisiä meluhaittoja. Tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Laitoksen rakentamisesta arvioidaan aiheutuvan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia lähialueen virkistystoiminalle hankealueen poistuessa virkistyskäytöstä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laitoksen toiminnan aikaisen liikennemäärän lisäys on vähäinen vaihtoehdossa VE1a ja kohtalainen vaihtoehdossa VE1b alueen nykyisiin liikennemääriin verrattuna. Reitit laitosalueelle pyritään ohjaaman siten, etteivät ne kulje herkkien kohteiden kautta. Jos liikenne ohjautuu Valtatie 3:lta Tuovilantien kautta laitokselle, tieosuuden raskaanliikenteen määrät kaksinkertaistuvat, heikentäen merkittävästi alueen ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä. Laitoksen toiminnasta ei normaalissa toiminnassa muodostu merkittäviä ilma- tai hajupäästöjä laitosalueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE1b laitoksen tuotantokapasiteetti kasvaa merkittävästi, siten häiriötilanteiden yhteydessä laitoksen ilmapäästöjen pitoisuudet voivat kohota vaikuttaen lähialueiden viihtyisyyteen heikentävästi. Toiminnan elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan olevan merkittäviä ja niiden vaikutukset globaaleihin ilmastotavoitteisiin voivat aiheuttaa ihmisissä huolta. Laitoksen normaalitoiminnan aiheuttamat melutasot ovat molempien vaihtoehtojen osalta alle ohjearvojen hankealueen ulkopuolella ja korkeammat melutasot voivat ajoittua mahdollisiin tilapäisiin häiriötilanteisiin. Vaihtoehdossa VE1b yöajan melutasot ovat ohjearvojen tasolla, ja raskaanliikenteen kasvaessa melutasot voivat kohota lähialueilla. Vaihtoehdon VE1a melutason nousulla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus ja vaihtoehdolla VE1b kohtalainen kielteinen vaikutus lähialueiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Hankkeen aiheuttama maisemamuutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen. Laitoksen valaistus muuttaa alueen valo-olosuhteita vaikuttaen lähimpien asukkaiden viihtyvyyteen ja elinoloihin. Häiriö- ja onnettomuustilanteisiin sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin varaudutaan huolellisella suunnittelulla ympäristö- ja kemikaaliturvallisuusluvituksen yhteydessä, millä varmistetaan, ettei laitoksen toiminnasta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvassa vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa kohteen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen ja muutoksen suuruuden vähäinen vaihtoehdossa VE1a, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen kielteinen.* Vaihtoehdossa VE1b muutoksen suuruus on kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *kohtalainen kielteinen*.

Taulukko 14-1. Vaikutusten merkittävyys ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen eri hankevaihtoehdoissa.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

Laitoksen toiminnan myötä muodostuu aluetaloudellisia myönteisiä vaikutuksia välittömien ja välillisten työpaikkojen sekä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Tämä edistää alueellista työllistymistä ja palvelujen tarvetta sekä kulutusta. Alueellisen

Copyright © AFRY Finland Oy

työvoiman hyödyntämistä saattaa rajoittaa ammattitaitoisen työvoiman tarjonnan rajallisuus sekä osa tehtävistä saattaa edellyttää erikoisosaamista, jota alueelta ei välttämättä löydy. Lisäksi hankkeen toteutumisesta muodostuu myönteisiä maakunnallisia ja valtakunnallisia vaikutuksia alueen elinvoimaisuuden kehittämisellä sekä edistämällä vihreää siirtymää tuottamalla akkuteollisuuden raaka-ainetta.

Elinkeinoihin kohdistuvassa vaikutuksien merkittävyyden arvioinnissa kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen vaihtoehdossa VE1a, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen myönteinen*. Vaihtoehdossa VE1b muutoksen suuruus on kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *kohtalainen myönteinen.*

Taulukko 14-2. Vaikutusten merkittävyys elinkeinoihin eri hankevaihtoehdoissa.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

14.2 Nykytila

14.2.1 Asutus ja alueen nykyiset toiminnot

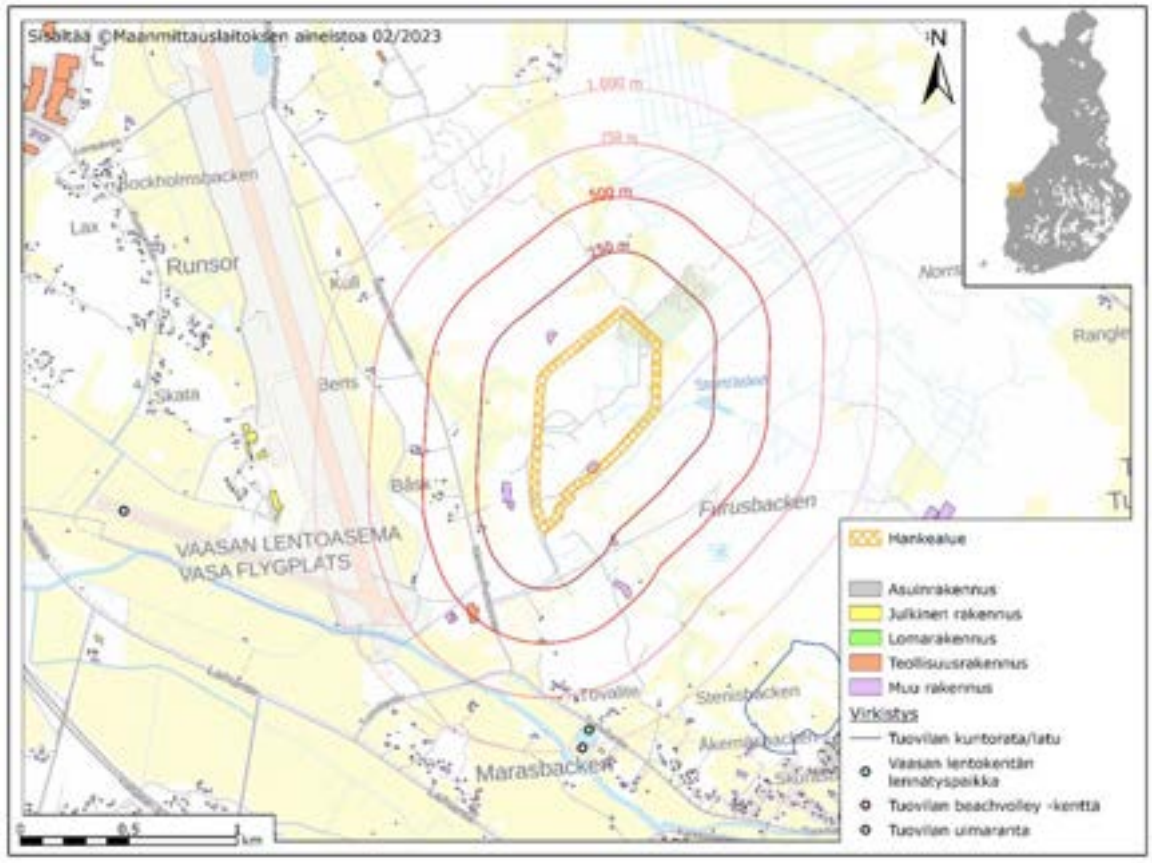
Vaasan väkiluku vuonna 2022 oli 67 988 ja Mustasaaren 19 756 asukasta. Tilastokeskuksen (2024) mukaan Vaasan asukkaista oli vuonna 2023 työikäisiä 64,7 % ja Mustasaaren asukkaista 57,9 %. Suunnittelualueen ympäröivillä alueilla (noin 5 kilometrin säteellä) on alle 3 000 asukasta.

Hankealue sijaitsee laajalla metsätalousvaltaisella alueella, jonka länsipuolelle sijoittuu Vanha-Vaasan ja eteläpuolelle Helsingbyn taajamat Suomen Ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenneluokituksen (YKR 2023) perusteella. Lisäksi noin kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella on lentokenttä, jonka lentoesterajoituksen alueelle hankealue sijoittuu. Alueella on voimassa oleva yleiskaava ja Laajametsän asemakaava, joissa alue on kaavoitettu teollisuusalueeksi. Alueen maankäyttö tulee muuttumaan nykytilaan nähden, vaikka hanke ei toteutuisikaan. Asemakaavan mukaan hankealueen rajalla sen koillispuolella on virkistysalue ja pohjoispuolella suojaviheralueita, maa- ja metsätalousalueita sekä maa- ja metsätalousalueita, joilla on erityisiä ympäristöarvoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua aluetta. Lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat Itäisellä Runsorintiellä, noin 300 metriä hankealueesta länteen. Lähimmät asuinalueet sijaitsevat 1,5–1,7 kilometrin etäisyydellä Runsorissa, Skurasbackenissa ja Tuovilassa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai muita oppilaitoksia, lähin koulu sijaitsee Tuovilan kylässä. (*Mustasaaren kunta 2024a*)

Hankealueen ympäristön metsämaat ovat tällä hetkellä ulkoilu- ja virkistyskäytössä. Hankealueen lähimmät virkistysalueet sijaitsevat noin 3 kilometrin etäisyydellä Vanhan Vaasan alueella (*Vaasan kaupunki 2024a*). Mustasaaren kunnan puolella Tuovilassa noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta on uimaranta ja Laihianjoki sekä virkistysalue. Hankealueelta on nykytilassa suurelta osin puusto poistettu, joskin alueen etelä- ja kollisalueilta reunustaa vielä kapea puustoinen vyöhyke. (*Drone-ilmakuva 2024*)



Kuva 14-1. Rakennusten ja virkistysalueiden sijainnit hankealueen ympäristössä.

14.2.1 Elinkeinot

Vaasan seudun työpaikkaomavaraisuus (työpaikat/työlliset) on yli 90 % ja työttömyysaste Vaasassa oli 5,8 % vuonna 2023. Vuonna 2021 Vaasassa oli 37 474 ja Mustasaaressa 5 241 työpaikkaa, joista noin 5 kilometrin säteellä suunnittelualueesta noin 4 500 työpaikkaa. Työssäkäyntialueena Vaasa on suhteellisen laaja ja alueella käydään töissä noin 100 kilometrin säteeltä (*Vaasan kaupunki 2024*b). Vaasan työpaikoista 72 % oli palvelujen toimialoilla ja 27 % jalostuksen piirissä, joista valtaosa teollisuudessa. Akkutuotannon osuus työpaikoista oli 1–6 % Vaasan ja Mustasaaren alueilla. (*Tilastokeskus 2024b*)

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3 Arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa ilmanlaatu, melu- ja liikennevaikutuksista. Arviointi on kohdennettu sekä merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin että niihin vaikutuksiin, jotka ihmiset tyypillisesti kokevat merkittäviksi ja usein aiheuttavat huolta.

Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilaan. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden, kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista.

Sidosryhmien suhtautumista hankkeeseen on selvitetty tutustumalla arviointiohjelmasta saatuun palautteeseen sekä mediassa esitettyyn hankkeen kannalta olennaiseen hanketta koskevaan tietoon ja keskusteluun.

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia saattaa aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmapäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen alustavassa riskinarvioinnissa on huomioitu mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden (melu, maisema, liikenne) vaikutuksia on tarkasteltu alueellisesti siinä laajuudessa, mitä hankkeen vaikutusarviot osoittavat hankkeesta aiheutuvan. Osa sosiaalisista vaikutuksista (esim. elinkeinovaikutukset) ulottuvat laajemmalle alueelle ja niitä on arvioitu seutukohtaisesti.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisesti. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

14.4 Vaikutusten arviointi

14.4.1 Vuorovaikutus ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus

Hankkeen ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa 26.4.2023, oli hankevastaavien ja viranomaisen lisäksi 39 osallistujaa. Tilaisuudessa ihmiset tai yhdistykset eivät kommentoineet eivätkä toimittaneet yhteysviranomaiselle yhtään mielipidettä YVA-ohjelmasta. Mediaa kiinnosti hankkeen jätteiden mahdollinen kaatopaikkakapasiteetti lähialueilla sekä hankkeen vedenkulutus. Lisäksi viranomaiset kysyivät ilmapäästöjen (etenkin PAH-yhdisteet) mallintamisesta ja hankkeen rakentamisen aikataulusta.

Vasabladet lehti kirjoitti hankkeesta 20.4.2023 artikkelissaan ”Flygekorrar och grodor blir utmaning för grafitfabriken (Liito-oravat ja sammakot ovat haaste grafiittitehtaalle)”. Artikkelissa kerrottiin, että selostusvaiheessa tullaan selvittämään liikenteen vaikutuksia, mainittiin hankkeen suuri sähkönkulutus, kaasun kulutus, veden kulutus, ilmapäästöt, viitasammakot ja liito-oravat. ELY-keskuksen yhteysviranomainen Virve Kustula oli kommentoinut lehteen, että viitasammakoiden ja liito-oravien levinneisyyttä selvitettäisiin selostusvaiheessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

14.4.2.1 Väestö, elinolot ja viihtyvyys

Laitoksen rakentamisen aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voi suoraan tai välillisesti vaikuttaa mm. lisääntyvä liikenne, pölyäminen, melutason nousu ja tärinä. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä ja ajoittuvat arviolta vuosille 2025–2027. Hankkeen rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 6–22 välisenä aikana, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat päiväaikaan. Lähiasukkaille tiedotetaan tarvittaessa rakennustöiden aikataulusta, kestosta ja mahdollisista vaikutuksista esimerkiksi liikenteeseen ja meluun.

Rakentamisvaiheessa raskaan liikenteen lisäys Laihiantiellä ja Tuovilantiellä voi olla hetkellisesti suuri, mutta rakentamisesta aiheutuvan liikenteen määrän lisäys verrattuna Valtatie 3:n nykyisiin liikennemääriin on hyvin vähäinen. Reitit laitosalueelle sivuavat asutusta Laihiantiellä liikenteen ohjautuessa valtatie 3:lta eteläisen liittymän kautta hankealueelle. Siten liikenteen vaikutukset rakentamisen aikana arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Liikenteen ohjautuessa valtatie 3:lta pohjoisen liittymän kautta Laihiantien kautta hankealueelle, reitin varrella ei ole herkkiä kohteita (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet), joten vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan asutukselle tai herkkiin kohteisiin (ks. luku 8).

Laitoksen rakentamisesta ei muodostu merkittäviä ilmastovaikutuksia.

Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset ilmanlaatuun ja pölyämiseen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun (ks. luku 9). Laitoksen rakentamisen aikaisen pölyämisen tai liikenteen pakokaasupäästöjen ei arvioida aiheuttavan terveysvaikutuksia tai vaikuttavan merkittävästi lähialueiden viihtyvyyteen.

Rakentamisvaiheessa lähialueiden äänimaisema muuttuu maanrakennustöiden myötä. Hankealueelta saattaa rakentamisvaiheessa kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennusvaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja (ks. luku 11.3.1). Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja ajoittuvat päiväsaikaan. Rakentamisen aikainen tärinä on vähäistä ja paikallista, eikä siitä arvioida aiheutuvan vaikutuksia asumisviihtyvyyteen. Rakentamisen aikana joudutaan tekemään paalutusta. Lähimpään häiriintyvään kohteeseen hankealueen paalutuspaikasta on vähintään 350 m, joten lyöntipaalutuksesta aiheutuva tärinä on todennäköisesti vaikeasti havaittavissa eikä sillä ole oletettavasti vaikusta asuinviihtyvyyteen (ks. luku 11.3.2).

Rakentamisesta ei aiheudu vesistövaikutuksia, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vesimuodostumien tilaan. Mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen huomioidaan sekä tarvittaessa happamat vedet neutraloidaan (ks. luku 16.4.1). Lähimmät kiinteistöt, joiden vedenhankinta saattaa perustua omasta kaivosta otettavaan pohjaveteen sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeen rakentamisella ei arvioida olevan alueen pohjavettä heikentävää vaikutusta (ks. luku 16.4.2).

Hankealueen lähialue on luonteeltaan suurimittakaavaista ihmistoiminnan muokkaamaa maisemaa. Laajametsän ja lähialueen laaksot ovat olleet pääosin viljely- ja maatalouskäytössä. Hankealueelta on poistettu puusto ja pintamaiden poiston yhteydessä muu kasvillisuus, kun aluetta on muokattu teolliseen käyttöön. Hankealuetta reunustaa etelässä ja koillisessa vain kapea puustoinen vyöhyke. Hankkeen toteuttaminen aiheuttaa muutoksia maisemarakenteessa ja maiseman luonteeseen, mutta sen aiheuttama muutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen (ks. luku 7.5.1). Aluetta ei voida enää hyödyntää ulkoilu- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

virkistyskäyttöön, mikä vaikuttaa lähialueen ulkoilu- tai virkistysalueiden käyttömahdollisuuksiin.

Laitoksen rakentamiseen liittyvät onnettomuus- ja häiriötilanteet ovat samanlaisia kuin muissa vastaavan kokoisissa teollisuusrakentamishankkeissa. Rakentamisen aikaisia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla liikenneonnettomuudet, kemikaalivuodot sekä tulipalot (ks. luku 19.2). Vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja rajoittuvan pääasiassa laitosalueelle.

14.4.2.2 Elinkeinot ja aineellinen omaisuus

Hankkeen rakentamisesta muodostuu positiivisia elinkeino- ja talousvaikutuksia Vaasan kaupungin alueelle sekä Pohjanmaan maakuntaan ja se kehittää aktiivisesti alueen elinkeino- ja liike-elämän kilpailukykyä. Rakennusvaiheessa välittömiä työllisyysvaikutuksia ovat hankkeen edellyttämät suunnittelu- ja rakentamistyöt suoraan rakentajan, urakoitsijoiden, aliurakoitsijoiden ja palveluntoimittajien toteuttamina. Välittömien vaikutusten lisäksi hankkeen toteuttamisessa tarvittavista rakennusmateriaaleista ja -tarvikkeista sekä kuljetuspalveluista, alihankinnasta ja muista palveluista syntyy pitkä toimitusketju. Rakentamisen aikana erityisesti rakennustekniset työt ja rakentamiseen liittyvä alihankinta ja palvelutarve voivat työllistää alueen ihmisiä. Olennainen tekijä vaikutusten kohdentumisessa on kuitenkin alueen yritysten kilpailukyky urakoitsijoita ja laitetoimittajia valittaessa. Työvoiman hyödyntämistä saattaa rajoittaa ammattitaitoisen työvoiman tarjonnan rajallisuus rakentamisjakson aikana. Lisäksi osa tehtävistä saattaa edellyttää erikoisosaamista, jota alueelta ei välttämättä löydy.

Sekä välittömien että välillisten työllisyysvaikutusten seurauksena syntyy palkkatuloa, jota käytetään kulutukseen. Rakentamisvaiheessa esimerkiksi alueen majoitus- ja ravintolapalveluiden sekä muiden alojen palveluiden kysyntä kasvaa. Kasvanut kulutus lisää näin edelleen hankkeen myötä välillisesti työllistyneiden määrää. Rakentamisvaiheen aikana hanke työllistää parhaimmillaan arviolta noin 200 henkilöä ja rakentamisen arvioidaan kestävän 2–3 vuotta. Rakentamisvaiheessa maksettavat tuloverot kasvattavat valtion, työntekijöiden kotikunnan ja seurakuntien verokertymää. Veroa kertyy sekä välittömästi että välillisesti työllistyviltä sekä myös lisääntyvän kulutuskysynnän välillisten vaikutusten kautta. Verotuloja muodostuu myös muun muassa yritysverotuksen kautta.

Laitoksen rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia siihen, miten lähialueen kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimeen omaisuuden arvoon.

14.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Suunnitellulla grafiittipohjaisen anodimateriaalin valmistuslaitoksen ympärivuorokautisella toiminnalla (50 vuotta) arvioidaan olevan kohtalaisia vaikutuksia väestöön, elinoloihin, viihtyvyyteen ja aineelliseen omaisuuteen, mutta sillä ei arvioida olevan suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. Hankkeella on myönteisiä vaikutuksia alueen elinkeino- ja aluetalouteen sekä elinvoimaisuuteen.

14.4.3.1 Väestö, elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua taajaman lievealuetta, eikä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinalueita. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset ovat noin 300 metrin etäisyydellä. Laitoksen toiminnan aikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa mm. melutason nousu, lisääntyvä liikenne ja ilmapäästöt ja sekä muutokset maisemassa.

Alueen melutasojen kasvu laitoksen normaalitoiminnan aikana muuttaa alueen melumaisemaa. Hankealueella ei nykytilanteessa ole meluavaa toimintaa. Lähialueella

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaasan lentokentän lentoliikenne aiheuttaa tällä hetkellä merkittävimmin ympäristömelua. Lisäksi ympäristössä on muita vähemmän melua aiheuttavia toimintoja (logistiikkakeskukset ja liikenne). Melumallinnustulosten perusteella laitoksen normaalin tuotantoajan melu ei ylitä päiväajan keskiäänitason ohjearvoa (55 dB:n LAeq) vaihtoehdoissa VE1a tai VE1b lähinnä olevissa altistuvissa kohteissa, Itäisen Runsorintien asuinrakennuksien läheisyydessä. Melumallinnuksessa on huomioitu meluntorjunta. Vaihtoehdossa VE1b laitoksen normaalitoiminnassa yöajan melutasot ovat ohjearvon tasolla (50 dB) edellä mainittujen rakennuksien osalta (ks. luku 11.4.1). Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat myös Vaasan lentokentän läheisyydessä noin 400 m etäisyydellä kiitotiehen. Lentokentän meluselvityksen mukaan kyseisten asuinrakennuksien luona lentomelun keskiäänitaso on LAeq 55 dB melualueen tasalla. Vaihtoehdossa VE1a laitoksen korkeammat melutasot ajoittuvat tilapäisiin häiriötilanteisiin, ja näin ollen melutason muutoksella arvioidaan olevan vähäinen heikentävä vaikutus lähialueiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehdossa VE1b yöajan melutasot ovat ohjearvojen tasolla ja raskaan liikenteen määrien on arvioitu kasvavan 45 % Tuovilantiellä, mikä voi nostaa melutasoa lähialueilla. Siten vaihtoehdon VE1b melutason muutoksella arvioidaan olevan kohtalainen heikentävä vaikutus lähialueiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Liikenteen aiheuttama tärinä rajautuu tärinälähteen läheisyyteen eikä sen arvioida aiheuttavan vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona (ks. luku 11.4.2).

Laitoksen toiminnan aikainen liikennemäärän lisäys pääväylillä on vähäinen (1–6,5 %). Tuovilantiellä liikennemäärän (henkilö- ja raskas liikenne) kasvun arvioidaan olevan hankevaihtoehdosta riippuen 13–45 % verrattuna alueen nykyisiin liikennemääriin. Toiminnan aikaisilla liikennemäärillä arvioidaan olevan haitallisia vaikutuksia alueen muuhun liikenteeseen, kuljetusten käyttämien teiden ympäristöön, liikenteen päästöihin, ilmanlaatuun ja meluun. Liikennemäärien kasvun myötä toiminnan aikaiset pakokaasupäästöt kasvavat samassa suhteessa liikenteen kasvun kanssa, vaikutuksia ilmanlaatuun kuvataan tarkemmin ilmapäästöosioissa (ks. luku 9). Lisääntyvä raskas liikenne voi kasvattaa myös vaarallisten ohitusten määrää paikallisilla teillä ja väylillä, mikä kasvattaa liikenneonnettomuusriskiä ja turvattomuuden tunnetta. Liikennemäärien kaksinkertaistumisella vaihtoehdossa VE1b arvioidaan olevan kohtalaisen heikentävä vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kun nykyiseen liikenneverkkoon yhdistetään alueen muiden suunniteltujen hankkeiden liikennevaikutukset, niin liikenteen yhteisvaikutukset muodostuvat suuriksi ilman uusia ja parannettuja tieyhteyksiä. Uudet tieyhteydet parantaisivat myös jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta merkittävästi. Uusilla ja parannetuilla tieyhteyksillä sekä reittivalinnoilla liikenne voidaan ohjata laitosalueelle siten, ettei liikenne kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta. Tässä tapauksessa vaikutuksia asutukselle tai herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan (ks. luku 8.5).

Laitoksen toiminnasta muodostuu suoria ilmastovaikutuksia. Laitoksen käyttövaiheessa aiheutuvat suorat prosessiin ja energiaan liittyvät vuosipäästöt ovat vaihtoehdossa VE1a 2 % ja vaihtoehdossa VE1b 11 % verrattuna Vaasan vuoden 2021 päästöihin. Hankkeen koko elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat suoria päästöjä suuremmat (luku 10), mutta ne eivät pääosin synny Suomessa vaan eri materiaalien tuotantomaissa. Hankkeen koko elinkaarenaikaiset ilmastovaikutukset voivat aiheuttaa ihmisissä huolta.

Laitoksen toiminnasta syntyvät ilmaan johdettavat epäpuhtaudet eivät mallinnuksen mukaan ylitä niille asetettuja raja-, ohje- tai tavoitearvoja suunnitellun hankealueen ulkopuolella vaihtoehdossa VE1a tai vaihtoehdossa VE1b. Hajuvaikutuksia ei arvioida syntyvän laitoksen normaalikäytön yhteydessä. Laitoksen normaalin toiminnan aiheuttamilla ilmapäästöillä ei mallinnuksen perusteella arvioida olevan ihmisten elinoloja tai viihtyvyyttä heikentäviä vaikutuksia (ks. luku 9).

Copyright © AFRY Finland Oy

Laitoksen toiminnasta ei synny suoria jätevesipäästöjä ympäristöön, koska teollisuusjätevesi johdetaan tarvittavan esikäsittelyn jälkeen kunnalliseen jätevesijärjestelmään. Toiminnan aikana alueelta muodostuvat hulevedet johdetaan öljyn- ja hiekanerottimien sekä viivytysaltaan kautta ympäristöön. Ympäristöön johdettavien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkihulevesiä, eikä hulevesien johtamisella arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia tai vesimuodostumien ekologista tilaa heikentäviä vaikutuksia (ks. luku 17). Siten laitoksen toiminnasta ei aiheudu vesistöpäästöjä, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen tai terveyteen.

Alue ei sijaitse vedenottoon tarkoitetulla pohjavesialueella ja lähimmät kiinteistöt, joiden vedenhankinta saattaa perustua omasta kaivosta otettavaan pohjaveteen sijaitsevat noin 300 metrin etäisyydellä hankealueesta. Laitoksen toiminnasta ei aiheudu pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin, kuten onnettomuuksiin. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin erittäin pieni (ks. luku 16.5.2).

Hankealue valaistaan asianmukaisesti ja valaistus on jatkuvasti päällä. Valaistus suunnitellaan ensisijaisesti turvallisuus edellä, mutta huomioidaan myös, että valaistus suunnataan häiriötä aiheuttamattomasti ja kohdistetaan siten, ettei valoa karkaa tarpeettomasti tontin rajojen ulkopuolelle. Näin pienennetään laitoksen valaistuksesta aiheutuvaa haittavaikutusta sen länsipuolella lähialueella asuvien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä vähennetään lähiseudun maisemahaittaa ja valaistuksen vaikutusta läheiselle lentokentälle. Valaistus muuttaa alueen valo-olosuhteita lentokentän ja hankealueen välisellä alueella olevien asuinrakennuksien läheisyydessä sekä teollisuusalueen ympärille jäävillä virkistysalueilla. Hankealueen ja asuinrakennuksien välissä on metsäalueita, jotka vähentävät valaistuksen suoria vaikutuksia. Teollisuusalueen kehittyessä puustoiset alueet tulevat poistumaan. Hankkeen aiheuttamalla valo-olosuhteiden muutoksella arvioidaan olevan ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen vähäinen kielteinen vaikutus.

Suurin osa laitoksen toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy raaka-aineiden, jätejakeiden ja kemikaalien ominaisuuksiin ja kuljetuksiin sekä mahdollisiin vuoto- ja tulipalotilanteisiin (ks. luku 19). Ilmapäästöjen puhdistuslaitteiden rikkoontuminen on mahdollista, minkä seurauksena ilman pölypitoisuus tai VOC- ja PAH-pitoisuudet voivat kohota tilapäisesti laitosalueella. Kohonneet pitoisuudet hengitysilmassa voivat aiheuttaa lievää hengitystieärsytystä (ks. 19.3). Laitosalueella tapahtuvien onnettomuuksien seuraukset rajautuvat pääosin laitoksen alueelle. Laitos suunnitellaan niin, että suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttavia tilanteita ei synny. Toiminnan suunnittelun yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle. Vaarallisten aineiden kuljetusten yhteydessä onnettomuustilanteessa riski haitta-aineiden pääsemisestä ympäristöön kasvaa, mikä voi aiheuttaa ihmisissä pelkoa ja turvattomuuden tunnetta.

Hanke ei aiheuta sellaisia merkittäviä vaikutuksia (melu, päästöt, liikenne, onnettomuusriskit), jotka olisivat ristiriidassa lähiympäristön olemassa olevan tai suunnitellun maankäytön kanssa. Hanke tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin ja rakenteeseen jo kaavoitetulla alueella (ks. luku 6.4).

Laitoksen toiminnan myötä laitosalueella olleet metsäalueet eivät ole enää ulkoilukäytössä sekä yhteys moottoriradalle poistuu, ja näin ollen laitoksen toiminnalla arvioidaan olevan vähäinen heikentävä vaikutus lähiseudun ja -alueen ulkoilumahdollisuuksiin. Hankealue rajautuu pohjoisessa ja koillisessa Laajametsän osayleiskaava-alueella sijaitsevaan ympäristöllisesti arvokkaaseen kohteeseen ja ekologisten yhteyksien kannalta merkittävään aluekokonaisuuteen, jotka jäävät lähivirkistysalueiksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.4.3.2 Elinkeinot ja aineellinen omaisuus

Toiminta-aikana hankkeesta muodostuu veroluonteisia myönteisiä vaikutuksia kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Suunnittelun laitoksen toiminnan arvioidaan työllistävän suoraan vaihtoehdossa VE1a arviolta 120 henkilöä ja vaihtoehdossa VE1b 375 henkilöä. Hanke luo välillisiä työpaikkoja esimerkiksi palvelusektorilla, materiaalitoimituksien piirissä sekä logistiikka- ja jakeluketjussa. Hankeen toteutumisesta muodostuu positiivisia maakunnallisia ja valtakunnallisia vaikutuksia alueen elinvoimaisuuden kehittämisellä sekä edistämällä vihreää siirtymää tuottamalla akkuteollisuuden raaka-ainetta. Tämä edistää alueellista työllistymistä ja palvelujen tarvetta sekä kulutusta. Toiminnan aikana hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä haittoja muille alueen elinkeinoille.

Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia siihen, miten lähialueen kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimeen omaisuuden arvoon.

14.5 Terveysvaikutukset

Rakentamisvaiheen mahdolliset terveysvaikutukset liittyvät pääasiassa melu- ja tärinävaikutuksiin tai ilmanlaadun muutoksiin. Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia pyritään estämään jo suunnitteluvaiheessa, mutta jos tämä ei ole mahdollista, niin vaikutuksia pyritään mahdollisimman kattavasti lieventämään. Lisäksi rakentamisvaiheen muuttuvien liikennejärjestelyjen aiheuttama onnettomuusriskin kasvu pyritään hallinnoimaan hyvällä suunnittelulla. Hankkeen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia. On kuitenkin mahdollista, että pienetkin häiriötekijät voivat aiheuttaa haittaa hankkeen lähialueilla, joihin kohdistuu samanaikaisia useampia häiriötekijöitä (melu, tärinä, liikenne, ilmanpäästöt). Myös alueella yhtä aikaa tapahtuvien muiden hankkeiden vaikutukset lisäävät häiriötekijöitä ja näiden yhteisvaikutuksilla voi olla vaikutusta ihmisten terveyteen ja elinoloihin. Yleisesti rakentamisen kesto kasvattaa rakentamisen aikaisia haittoja.

Lisääntyvän liikenteen (rakentamisen ja toiminnan aikainen) aiheuttaman melun tai tärinän ei arvioida aiheuttavan suoria terveyshaittoja, mutta yhdessä muiden haittavaikutuksien (esim. ilmanpäästöt) kanssa se voi osaltaan lisätä mahdollisia ihmisten kokemia terveyshaittoja. Lisäksi kuljetuksien aiheuttama pölyäminen vaikuttaa hengityskorkeuden ilmanlaatuun kuljetusreittien läheisyydessä. Katupöly ja pakokaasupäästöt voivat aiheuttaa terveyshaittoja hengitystiesairauksia sairastaville ihmisille vastaavalla tavalla kuin muukin raskasliikenne.

Terveyden ja hyvinvointilaitoksen (2022) mukaan meluhaitan suuruuteen vaikuttavat muun muassa äänenvoimakkuus ja impulssimaisuus, altistumisen kesto ja paikka (ns. melun fysikaaliset ominaisuudet) sekä henkilön yksilölliset ominaisuudet, kuten meluherkkyys. Rakentamisen aikaisen melun ei ole arvioitu aiheuttavan merkittäviä meluhaittoja hankealueen ulkopuolella. Rakentamisvaiheen (2–3 vuotta) melunlähteet ovat ajoittain luonteeltaan jatkuvia ja lisäksi näistä aiheutuva meluhaitta on impulssimaista kovaa melua riippuen rakennusvaiheesta (mm. paalutus), joka saattaa kantautua lähialueen asuinrakennuksien läheisyyteen. Rakentamisesta aiheutuvan kohtalaisen pitkäkestoinen ja vaihteleva melu voi aiheuttaa stressiä herkimmissä ihmisissä, joka voi olla yhteydessä ihmisten fyysiseen terveyteen.

Laitoksen toiminnanaikaiset melutasot jäävät alle ohjearvojen hankealueen ulkopuolella, mutta kun huomioidaan yhteisvaikutuksena lentokentän aiheuttama melu, niin melutasot hankealueen lähiympäristössä ovat ohjearvotasolla. Alueen nykytilaan nähden melutasojen noususta aiheutuvat vaikutukset on arvioitu vaihtoehdossa VE1b kohtalaisiksi. Melu voi olla häiritsevää jo alle ohjearvotason, herkimmillä ihmisillä melu voi aiheuttaa stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa terveyshaittoihin. Melun

Copyright © AFRY Finland Oy

häiritsevyys hiljaisilla alueilla lisääntyy eräiden tutkimusten perusteella jo äänitason ylittäessä 35 dB, häiritsevyyttä lisäävät melun ulkopuoliset tekijät. (*Di Napoli 2007*) Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) asettaa asuinrakennuksien sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat päiväajan äänitasolle 35 dB ja yöajalle 30 dB.

Rakentamisen aikaisesta paalutuksesta syntyvä tärinä on yhtäjaksoista, mutta se on lähimpien asuinrakennusten luona vaikeasti havaittavissa. Tärinälle altistuminen voi muun muassa lisätä stressiä ja pitkäkestoisena sen kautta voi aiheutua terveyshaittoja, kuten esimerkiksi sydän- ja verisuonitauteja (*Heinon-Guzejev 2012).* Tärinällä voi olla vaikutus unihäiriöille alttiille, joita ovat erityisesti lapset, raskaana olevat, ikääntyneet sekä muista syistä stressaantuneet ihmiset (esim. epäsäännöllinen vuorotyö), sillä edellä mainituilla voi olla tarvetta nukkua päiväaikaankin, jolloin rakentamistyöt toteutetaan.

Ilmaan johdettavista epäpuhtauksista ilmanlaadun haitan suuruuteen vaikuttavat altistumisen kesto, voimakkuus ja esimerkiksi yksilöllinen kemikaali- ja hajuherkkyys. Koska TVOC on eri haitta-aineista muodostuva seos, sen sisältämille yksittäisille haitta-ainepitoisuuksille altistumisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ei voida luotettavasti arvioida. Ulkoilman VOC-pitoisuuksille ei ole asetettu raja- tai tavoitearvoja, mutta sisäilmayhdistyksen tutkimuksissa on todettu, että 200 µg/m³ TVOC-pitoisuudet sisätiloissa voi aiheuttaa oireilua. (*Sisäilmayhdistys 2023*). Mallinnuksien perusteella korkeimmat VOC-pitoisuudet hankealueen rajalla olivat 12 µg/m³, siten haitta-ainepitoisuuksilla hankealueen ulkopuolella arvioidaan olevan vain vähäinen vaikutus lähialueen ilmanlaatuun eikä sillä ole vaikutusta ihmisten terveyteen. Mittaustuloksien perusteella ilmaan johdettavissa epäpuhtauksissa esiintyi myös PAH-yhdisteitä, joista bentso[a]pyreenille määritetty vuosikeskiarvon tavoitearvo 0,001 µg/m³ ylittyi ainoastaan hankealueella. Bentso[a]pyreeni on todettu syöpävaaralliseksi, mutageeniseksi ja lisääntymisterveydelle vaaraa aiheuttavaksi aineeksi. Bentso[a]pyreenin 8-tunnin HTP-arvo (haitallisiksi tunnettu pitoisuus) on Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (654/2020) mukaan 10 µg/m^3. Korkein bentso[a]pyreenin mallinnettu tuntipitoisuus oli 0,029 µg/m^3, siten sillä ei arvioida olevan vaikutusta ihmisten terveyteen. Hengitettävien epäpuhtauksien kohdalla on huomioitava, että vaikka alinta haitallista pitoisuutta näille ei tunneta, jokaista pitoisuuslisää on pidettävä terveydelle haitallisena ja altistumista pyrittävä vähentämään mahdollisuuksien mukaan. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2020)

Hankkeen oletetut vaikutukset saattavat aiheuttaa stressiä, jolla on puolestaan yhteys fyysiseen terveyteen. Hankkeella ei arvioida olevan suoria haitallisia terveysvaikutuksia. On kuitenkin mahdollista, että herkille ihmisille pienetkin häiriötekijät voivat aiheuttaa haittaa etenkin hankkeen lähialueilla, joille kohdistuu useampia samanaikaisia häiriötekijöitä (melu, tärinä, liikenne, pölypäästöt). Etenkin merkittävissä pitkäkestoisissa häiriötilanteissa haittojen vaikutukset voivat hetkellisesti korostua. Lisäksi teollisuusalueen häiriö- ja onnettomuustilanteiden riskimahdollisuus ja niiden yhteydessä mahdollisesti vapautuvien haitta-aineiden pääsy ympäristöön voi aiheuttaa epävarmuus- ja pelkotiloja asukkaissa.

14.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen etenemisestä aktiivisesti. Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä tulisi huomioida myös muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskeinot, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia. Nämä on käsitelty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

15 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHTEISIIN

15.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilanteessa ei tapahdu muutoksia. Teollisten toimintojen käyttöön kaavoitettu ja valmisteltu tontti joko osoitetaan muuhun teollisuusrakentamiseen tai mikäli sille ei ole käyttöä, annetaan kasvillisuuden palata ja kohteen kehittyä hiljalleen kohti luonnontilaisuutta.

Kiinteistön lounaisosissa sijaitsevaa tuhkankaatopaikkaa ollaan poistamassa alueelta. Kyseinen tuhkakasa on ollut ainakin vuonna 2018 törmäpääsky-yhdyskunnan pesimäympäristöä. Tuhkankaatopaikan purkamisen ja poisviennin seurauksena törmäpääskyjen käyttämä pesimätörmä alueella tulee häviämään.

Vaihtoehto VE1a

Vaihtoehdossa VE1 tehdas alueella toteutetaan, mutta tuotanto tapahtuu pienemmässä mittakaavassa. Alueen kasvillisuus ja luontotyypit sekä niiden linnustolle ja eläimistölle tarjoamat elinympäristöt ja suojapaikat tullaan pitkälti menettämään rakentamistoimien aikana. Toisaalta alueelle voi myös muodostua esimerkiksi linnustolle uudenlaisia pesimäympäristöjä. Hankealueella ei esiinny huomionarvoisia luontotyyppejä tai kasvilajistoa, vaan metsät ovat tavanomaista metsätalouskäytön leimaamaa ympäristöä, jonka herkkyys luokitellaan vähäiseksi.

Toiminnan aikana alueelta syntyy melua, joka kuitenkin jää suurimmaksi osaksi kohdekiinteistölle, eikä alueen ympäristössä eläimistön kannalta merkittävillä metsäalueilla melutilanteessa tapahdu suuria muutoksia nykytilaan verrattuna. Rakentamisenaikaista melua ei ole mallinnettu erikseen, mutta sen voi arvioida olevan luonteeltaan eläimistön ja linnuston kannalta toiminta-aikaista tasaista prosessimelua stressaavampaa.

Toiminnan aikana muodostuvat päästöt ilmaan jäävät määriltään leviämismallinnuksen perusteella vähäisiksi, eikä niillä arvioida olevan suoria tai epäsuoria vaikutuksia lähiympäristön kasvillisuudelle tai luontotyypeille.

Hankealueen kuormitteiset vedet sekä hule- ja sadevedet ohjataan suunnitelman mukaan puhdistamolle tai kaupungin hulevesiverkostoon sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Hankkeessa ei näin ollen aiheudu vesistövaikutuksia.

Alueen rakentaminen pirstoo nykyisellään vielä suhteellisen yhtenäisiä Vaasan-Mustasaaren metsäalueita. Ekologisten yhteyksien säilymiseksi tulee turvata riittävät viheryhteydet Vaasan ja Mustasaaren puoleisten metsäalueiden välillä. Ekologisten yhteyksien turvaamisen merkitys korostuu entisestään, kun huomioidaan muut alueella suunnitteilla olevat laajat teollisuuskiinteistöt hankealueen pohjois- ja koillispuolella.

Alueella tapahtuvia muutoksia voidaan pitää etenkin rakentamisvaiheessa suurina, jolloin vaikutuksen merkittävyys alueella määrittyy luokkaan *kohtalainen*.

Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b toimintaa laajennetaan alueella tarkasteltuun maksimivaihtoehtoon ja alue otetaan kokonaisuudessaan teollisen rakentamisen käyttöön. Luonnontilaisuus alueelta tullaan menettämään käytännössä täysin. Vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen ja jo ihmistoiminnan muokkaamaan kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, joiden herkkyyttä voidaan pitää vähäisenä.

Melumallinnuksen perusteella toiminnanaikainen melu jää pääosin hankekiinteistölle, ulottuen kuitenkin jossain määrin luoteispuolisille metsäalueille. Tämä voi karkottaa melulle herkempää pesimälinnustoa siirtymään etäämmälle hankealueesta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ilmapäästöt nousevat tuotantomäärien kasvaessa vaihtoehdosta VE1a, mutta niiden pitoisuudet kaikkien mallinnettujen parametrien osalta alittavat terveys- ja ympäristöperusteiset raja-arvot. Ilmapäästöillä ei arvioida mallinnuksen mukaisilla tasoilla olevan merkittävää vaikutusta ympäröivien alueiden kasvillisuuteen tai luontotyypeille. Ilmapäästöissä ei ole huomioitu muuta GigaVaasan alueelle suunniteltua teollista toimintaa, sillä yhteisiä tietoja toiminnan suunnitelluista pitoisuuksista ja näiden laimenemismallinnuksia ei ole YVA-selostuksen laatimisvaiheessa ollut käytettävissä.

Hankealueen kuormitteiset vedet sekä hule- ja sadevedet ohjataan suunnitelman mukaan puhdistamolle tai kaupungin hulevesiverkostoon sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Hankkeessa ei näin ollen aiheudu vesistövaikutuksia.

Kuten mainittu vaihtoehdossa VE1a, alueen rakentaminen pirstoo Vaasan-Mustasaaren metsäalueita. Ekologisten yhteyksien säilymiseksi tulee turvata riittävät viheryhteydet alueella varsinaista hankealuetta laajemmin tarkasteltuna.

Vaihtoehdon VE1b vaikutukset luontoon ja luonnonympäristöön ovat suuria kuten myös vaihtoehdossa VE1a. Vaikutuksen merkittävyys sijoittuu näin ollen luokkaan *kohtalainen*.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --(*)
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

(*) Vaihtoedon VE1b vaikutukset ovat vaihtoehtoon VE1a verrattuna suurempia, mutta niiden kohdistuessa vastaavalla tavalla tavanomaisille luontotyypeille ja rajoittuessa lähinnä kohdekiinteistölle ja sen välittömään lähiympäristöön, jää vaikutus merkittävyydeltään luokkaan kohtalainen.

15.2 Nykytila

15.2.1 Kasvillisuus ja eläimistö

15.2.1.1 Yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaossa eteläboreaaliselle kasvillisuusvyöhykkeelle (2a) Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueelle ja suokasvillisuusvyöhykkeistä Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpikeitaiden vyöhykkeelle (1c),

Copyright © AFRY Finland Oy

kilpikeitaiden eli konsentristen kermikeitaiden alueeseen *(Suomen ympäristökeskus 2023c)*.

Laajametsän osayleiskaava-alue sijoittuu louhikkoiselle metsäselänteelle, jota reunustaa peltoalueet. Vallitsevina metsätyyppeinä ovat kivikkoiset, tuoreet ja kuivahkot havupuuvaltaiset kankaat. Pääosa metsistä on talousmetsäkäytössä, ja alueen metsät ovat valtaosin nuoria, harvennettuja ja paikoin päätehakattujakin. Varttuneinta metsää kasvaa hankealueen luoteisosissa. Paikoin hankealueelle sijoittuu muutamia kosteampia rämeitä ja lehtovaltaisia painanteita. (*FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2018)*

Varsinainen hankealue on nykyisellään pääosin teolliseen käyttöön muokattua aluetta, jolta on poistettu puusto ja pintamaiden kuorinnan yhteydessä muu kasvillisuus. Näiltä alueilta luonnontilaisuus on menetetty eikä niillä esiinny nykyisellään luontoarvoja. Aivan eteläisimmässä kärjessä hankealuetta on puustoinen kaistale, jota halkoo olemassa oleva tieyhteys. Puustoista aluetta rajaa etelä- ja länsipuolella teolliseen käyttöön otetut alueet; lännessä aluetta rajaa peltoala. Puustoinen yhteys jatkuu yhtenäisenä lähinnä hankealueen länsilaidalla yhdistyen siellä laajempaan, varsin yhtenäiseen varttuneemman metsän alueeseen.

Ajantasaisen ilmakuvan perusteella (*Kuva 15-1*) hankealueen pohjois- ja keskiosiin sijoittuu muutamia pienialaisia hakkuilta säästettyjä metsäkuvioita. Alueen läpi kulkee Träskesängenin moottoriradalle vievä tieyhteys. Hankealueen koillis- ja luoteispuolilla on laajempi, yhtenäinen ja osin luonnontilaisempi metsäalue; pohjois- ja eteläpuolista aluetta leimaa ihmistoiminnan vaikutus. Lännessä on muutamia pelto- ja metsäalueita ennen Vaasan lentokenttäaluetta.

Kuva 15-1. Ajantasainen (04/2024) ilmakuva hankealueesta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueen kaakkoislaidalle sijoittuu vesienkäsittelyn tarpeisiin kaivettu allas. Hankealueen luoteispuolelle jää pieni, nimetön lampi ja itäpuolella Storträsket, jonka purkuoja virtaa hankealueen kaakkoislaidalla kohti lounasta. Varsinaisella hankealueella ei lähtötietojen tai maastokarttatarkastelun perusteella sijaitse luonnontilaisia puroja tai noroja, alueen ojat ovat metsätalouskäyttöä varten kaivettuja tai suoristettuja ja perattuja.

Alueelta on laadittu useampia luontoselvityksiä, joista viimeisimmät vuonna 2017 (täydennykset 2018) GigaVaasa-hankkeeseen liittyvän Laajametsän osayleiskaavoituksen yhteydessä. Alueen luonnon nykytilan osalta tiedot perustuvat seuraaviin selvityksiin (**tummennetulla** merkittävimmät lähdeaineistot):

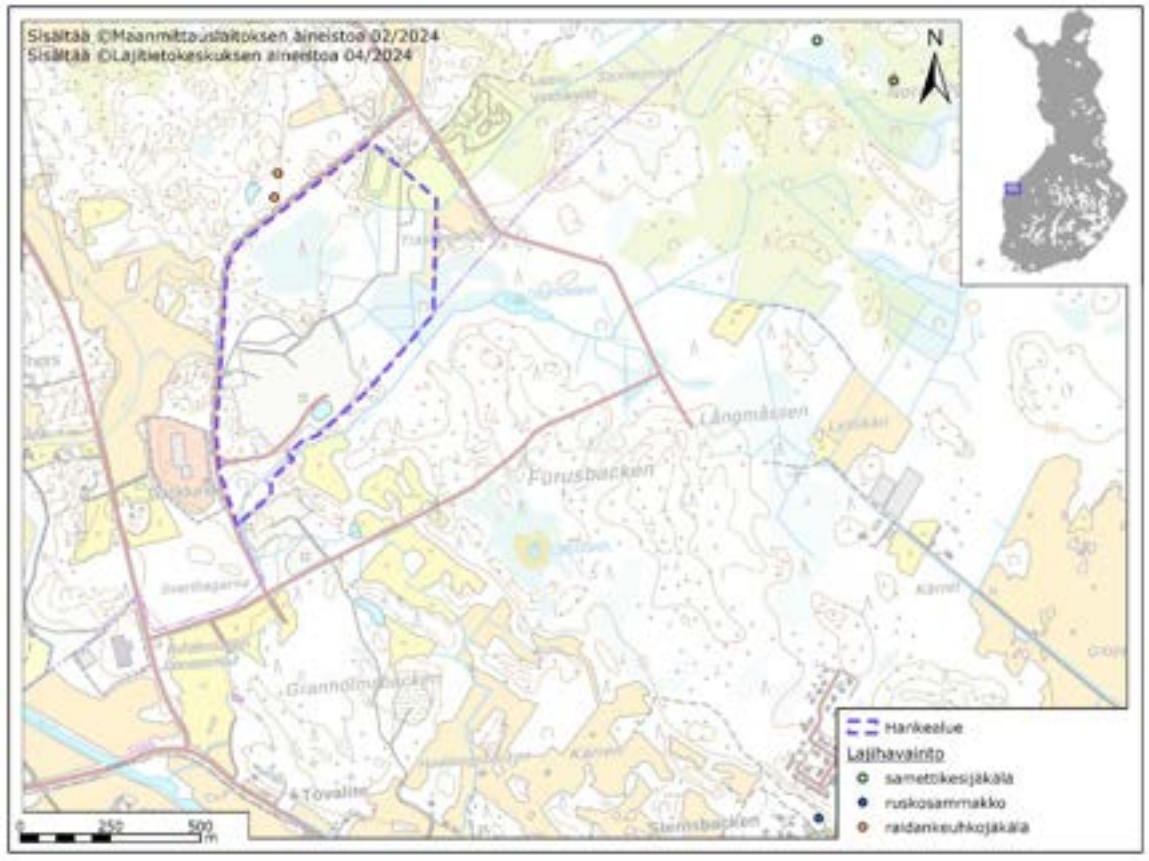
- Ala-Risku, T. K. 2007. Vaasan Laajametsän suunnittelualueen luontoselvitys. Pohjanmaan Luontotieto 2007
- **FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018. Vaasan kaupunki ja Mustasaaren kunta: GigaVaasa-alueen kaavoituksen vaikutusten arviointi. Ehdotusvaihe. 19.9.2018.**
- Nyman, J. 2007. Vaasan Laajametsän pesimälinnusto 2007. Vaasan kaupunkisuunnittelu 2007.
- Oja, J. & Oja, S. 2007. Vaasan kaupungin suunnittelualueiden liito-oravaselvitys keväällä 2007. Suomen Luontotieto Oy 30/2007.
- Ramboll Finland Oy 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen luontoselvitys 2009.
- Ramboll Finland Oy 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen kasvillisuusselvitys. Hertteli, P. & Yli-Teehavainen, V. 30.9.2009. Seinäjoki.
- Ramboll Finland Oy 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen liito-oravaselvitys. Hertteli, P. & Yli-Teehavainen, V. 20.10.2009. Seinäjoki.
- Vaasan kaupunki 1995. Flygekorrens förekomst i Vasa 1995. Vasa Stads miljönämnds publikationer 6/96
- Vaasan kaupunki 1998. Vaasan kaupungin metsäsuunnitelma 1998–2007
- Vaasan kaupunki 2011. Vaasan kaupungin metsäsuunnitelma 2011–2020
- Vaasan kaupunki 2014b. Vaasan Laajametsän luontoselvitys 2014. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2014.
- Vaasan kaupunki 2015. Vaasan Laajametsän lumenkaatopaikan luontoselvitys 2015. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2015.
- **Vaasan kaupunki 2017. Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvitys 2017.**
- **Vaasan kaupunki 2021. Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavan ak1110 viitasammakkoseuranta 2021. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2021.**
- **Vaasan kaupunki 2022. Laajametsän suurteollisuusalueen liito-orava- ja viitasammakkoseuranta 2022. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2022.**
- **Vaasan kaupunki 2023b. Laajametsän suurteollisuusalueen liito-orava- ja viitasammakkoseuranta 2022. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2023.**
- Vasko, V & Hagner–Wahlsten, N. 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen lepakkoselvitys 2009. BatHouse 21.9.2009.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.2.1.2 Huomionarvoiset kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet

Hankealueena tarkasteltavan tontin pohjois- ja länsilaidoille ulottuu alueen kaavoituksen yhteydessä laadituissa luontoselvityksessä muuksi arvokkaaksi luontokohteeksi/metsäalueeksi rajatun alueen osia. Kyseessä on Laajametsän osayleiskaava-alueella sijaitseva laajempi vanhemman metsän rämeitä ja varttuneempaa puustoa käsittävä ja ekologisten yhteyksien kannalta merkittävä aluekokonaisuus, jonka reunaosat ulottuvat tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavalle kiinteistölle. Kyseinen alue on kaavaehdotuksessa merkinnällä M (*Maa- ja metsätalousvaltainen alue. Alue varataan pääasiassa maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle voidaan rakentaa maa- ja metsätalouskäyttöön tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia. Alue on pääosin metsää. Alueella ei saa suorittaa sellaisia toimenpiteitä, jotka heikentävät alueen läpi kulkevaa ekologista käytävää.*) (*FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2018, Vaasan kaupunki 2017)*

Hankealueen läheisyydestä, alueen luoteispuolisilta metsäalueilta on tehty vuonna 2021 havaintoja silmälläpidettävästä raidankeuhkojäkälästä (*Lobaria pulmonaria,* Hyvärinen ym. 2019, Suomen Lajitietokeskus 2024; *Kuva 15-2*). Vanhojen lehtipuiden rungoilla kasvava laji on vaatelias elinympäristönsä suhteen, toimien herkkyytensä vuoksi hyvänä vanhojen metsien indikaattorilajina. Raidankeuhkojäkälä suosii erityisesti emäksistä haapaa sekä raitaa. Kasvupaikat ovat kosteita ja hämyisiä lehtometsiä tai kankaita, eikä se kestä olosuhteissa suurtakaan muutosta, esimerkiksi lähistöllä tehty hakkuu saattaa hävittää esiintymän. Raidankeuhkojäkälä on myös herkkä monille ilmansaasteille.



Kuva 15-2. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat huomionarvoisten kasvilajien esiintymät, Suomen Lajitietokeskuksen aineisto 2024.

Hankealueelle ei lähtötietojen perusteella sijoitu metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 2:11 §:n mukaisia kohteita. Hankealueen länsi-

Copyright © AFRY Finland Oy

luoteispuolella sijaitseva nimetön lampi ympäristöineen täyttää Vaasan kaupungin laatiman luontoselvityksen (2017) mukaan metsälain tarkoittaman erityisen tärkeän elinympäristön määritelmän. Kohde ei ole mukana Metsäkeskuksen ylläpitämässä aineistossa erityisen tärkeiden elinympäristökohteiden sijainneista. Lähimmät Metsäkeskuksen aineistoista löytyvät ML 10§:n mukaiset kohteet sijoittuvat Mustasaaren kunnan puolelle hankealueesta itään, tarkemmin Storträsketin lammen pohjoispuolelle sekä Lillträsketin ympäristöön.

15.2.1.3 Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit

Suomen luonnonsuojelulain (9/2023) 78 § toteuttaa Euroopan Unionin luontodirektiivin listan IV(a) kuuluvien lajien suojelua. Lain mukaan luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen eläinlajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty (LsL 9/2023, 78 §).

Hankealueelta tai sen ympäristöstä on selvitetty aiemmissa luontoselvityksissä luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien esiintymistä liito-oravan (*Pteromys volans,* vaarantunut VU), viitasammakon (*Rana arvalis,* elinvoimainen LC) sekä lepakoiden osalta.

Liito-orava

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu luontodirektiivin IV (a) liitteen lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulailla (LsL 9/2023 78 §) kielletty. Lisäksi liito-orava kuuluu luonnonsuojelulain 75 §:n tarkoittamiin uhanalaisiin lajeihin ja 69 §:n rauhoitettuihin nisäkäslajeihin (LsL 9/2023; LSA 471/2013). Viimeisimmässä uhanalaisuusarvioinnissa liito-orava on arvioitu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Suurimmat uhkatekijät liittyvät metsätalouteen ja metsien pirstoutumiseen, vanhojen metsien häviämiseen ja lahopuun vähentymiseen metsissä (Hyvärinen ym. 2019, Liukko ym. 2019).

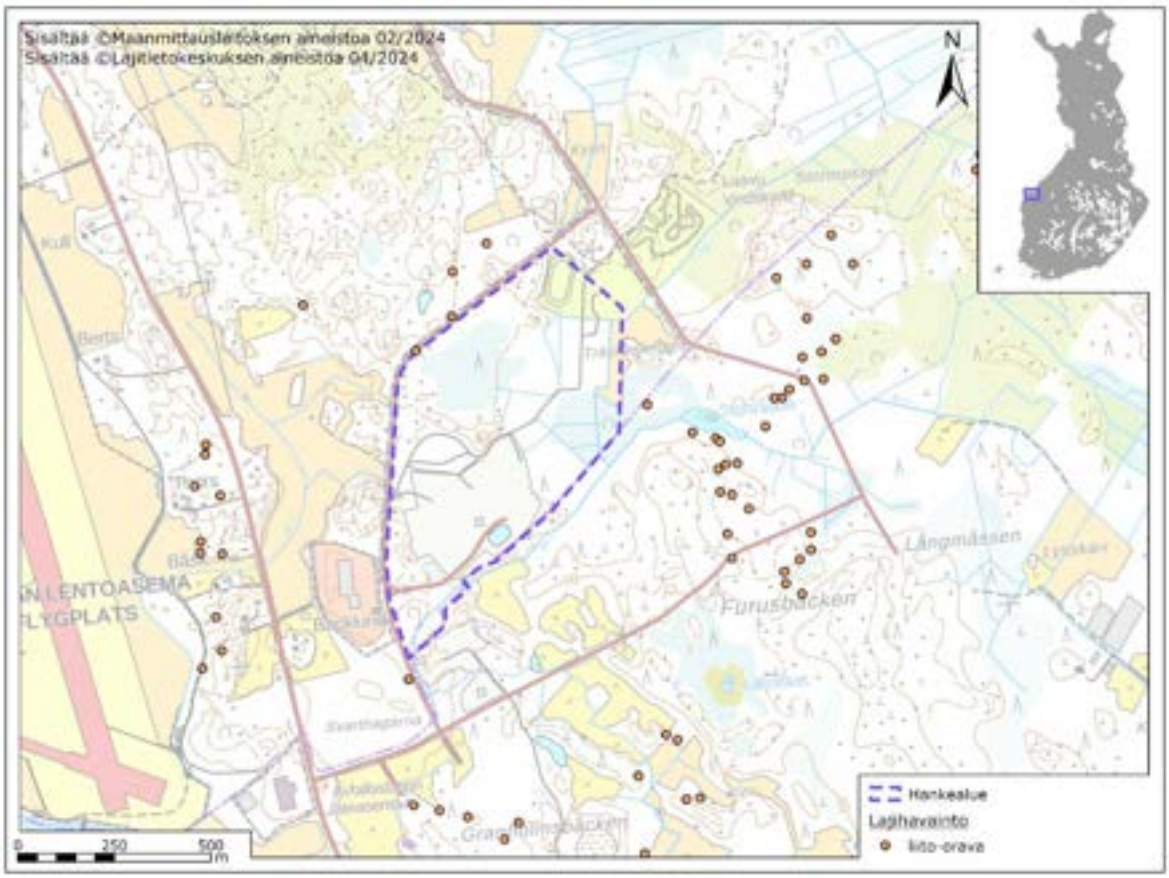
Liito-oravan luontaisia elinympäristöjä ovat vanhat ja varttuneet kuusivaltaiset sekametsät, joissa on pesäpaikoiksi kolopuita ja ravinnoksi lehtipuita, kuten haapoja, leppiä ja koivuja (Hanski 2006, Nieminen & Ahola 2017). Tärkeimpiä pesäpaikkoja ovat vanhat tikankolot haavoissa ja oravanpesät kuusissa. Pesä saattaa olla myös pöntössä tai rakennuksessa. Vuoden aikana liito-oravalla on yleensä käytössä useita pesäpaikkoja. Liito-oravalle soveltuvan metsän puustorakenne on tyypillisesti eri-ikäistä ja latvuskerros on vaihteleva. Lisääntymis- ja levähdysalueet sijaitsevat tyypillisesti kallioiden juurilla, rinteissä tai pienvesistöjen varsilla, mutta myös suuripuustoiset ja kolopuita sisältävät puistot ja puutarhat kelpaavat lajille. Ravintona ovat kesäisin lehtipuiden lehdet, kukinnot ja marjat sekä talvisin lehtipuiden norkot sekä lehti- ja havupuiden silmut (Hanski ym. 2001).

Liito-oravaurosten elinpiirit ovat kooltaan useita kymmeniä hehtaareja tai jopa yli 100 hehtaaria (Nieminen & Ahola 2017). Ne voivat olla osittain päällekkäisiä, ja niiden alueilla voi sijaita useita naaraiden elinpiirejä. Naaraiden elinpiirien eli reviirien koko on tyypillisesti 3–10 hehtaaria, eivätkä ne sijaitse muiden reviirien kanssa päällekkäisillä alueilla. Naaraan elinpiirillä on tavallisesti useita pesäpaikkoja eli elinpiirin ydinosia, joissa naaras viettää suurimman osan aikaa ja saa poikasia.

Aikuiset liito-oravat ovat paikkauskollisia, mutta poikaset siirtyvät syntymävuotensa loppukesällä uusille alueille. Liito-oravat liikkuvat aktiivisesti hämärä- ja yöaikaan pesä- ja ruokailupaikkojen välillä. Urokset ja nuoret yksilöt liikkuvat myös asuinmetsiköstä toiseen. Avoimet alueet liito-oravat ylittävät mieluiten liitämällä, mutta ne voivat liikkua myös maata pitkin, joskin välttelevät tätä. Liito-oravan on havaittu liitävän yli 60 metriä puiden välillä, mutta suositeltava maksimipituus liito-oravan asuttamien metsien väliselle avoimelle alueelle on kaksi kertaa reunapuiden korkeus (Yrjölä ym. 2021). Liito-oravan elinikä on varsin lyhyt, keskimäärin 1–2 vuotta. Sopivakin elinpiiri voi siten jäädä ajoittain tyhjilleen, ennen kuin se asutetaan uudestaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueen ulkopuolelle jäävältä metsäalueelta kohteen länsilaidalla on tehty liito-oravahavaintoja vuosina 2009 ja 2015. Seuraavaksi lähimmät havainnot ovat Mustasaaren kunnan alueelta Storträsketin eteläpuoleisilta metsäaloilta. (*Kuva 15-3*, Suomen Lajitietokeskus 2024) Osayleiskaavan mukaiset liito-oravan elinympäristörajaukset (luo-1) sijoittuvat etäämmälle hankealueesta (*Kuva 15-4*). Asemakaava-alueelle ak-1110 hankealueesta etäämmälle pohjoiseen sijoittuvan liito-oravan elinympäristön tilannetta on seurattu Vaasan kaupungin toimesta vuosina 2022 sekä 2023. Maastokäynneillä kumpanakaan seurantavuonna ei tehty havaintoja liito-oravista.



Kuva 15-3. Liito-oravahavainnot hankealueen läheisyydestä, Suomen Lajitietokeskuksen aineisto 2024.

Viitasammakko

Viitasammakko (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, joka on Suomen lajien uusimman uhanalaisuusluokituksen (Hyvärinen ym. 2019) perusteella arvioitu elinvoimaiseksi. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa Meri-Lapin eteläosiin saakka ja paikoin viitasammakko on jopa tavallista sammakkoa (*Rana temporaria*) yleisempi. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa elinympäristössä, mm. soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä. Lajin levinneisyyden ja runsauden arviointia vaikeuttaa vaikea tunnistettavuus tavallisesta sammakosta, varsinkin kutuajan ulkopuolella. (Nieminen & Ahola 2018)

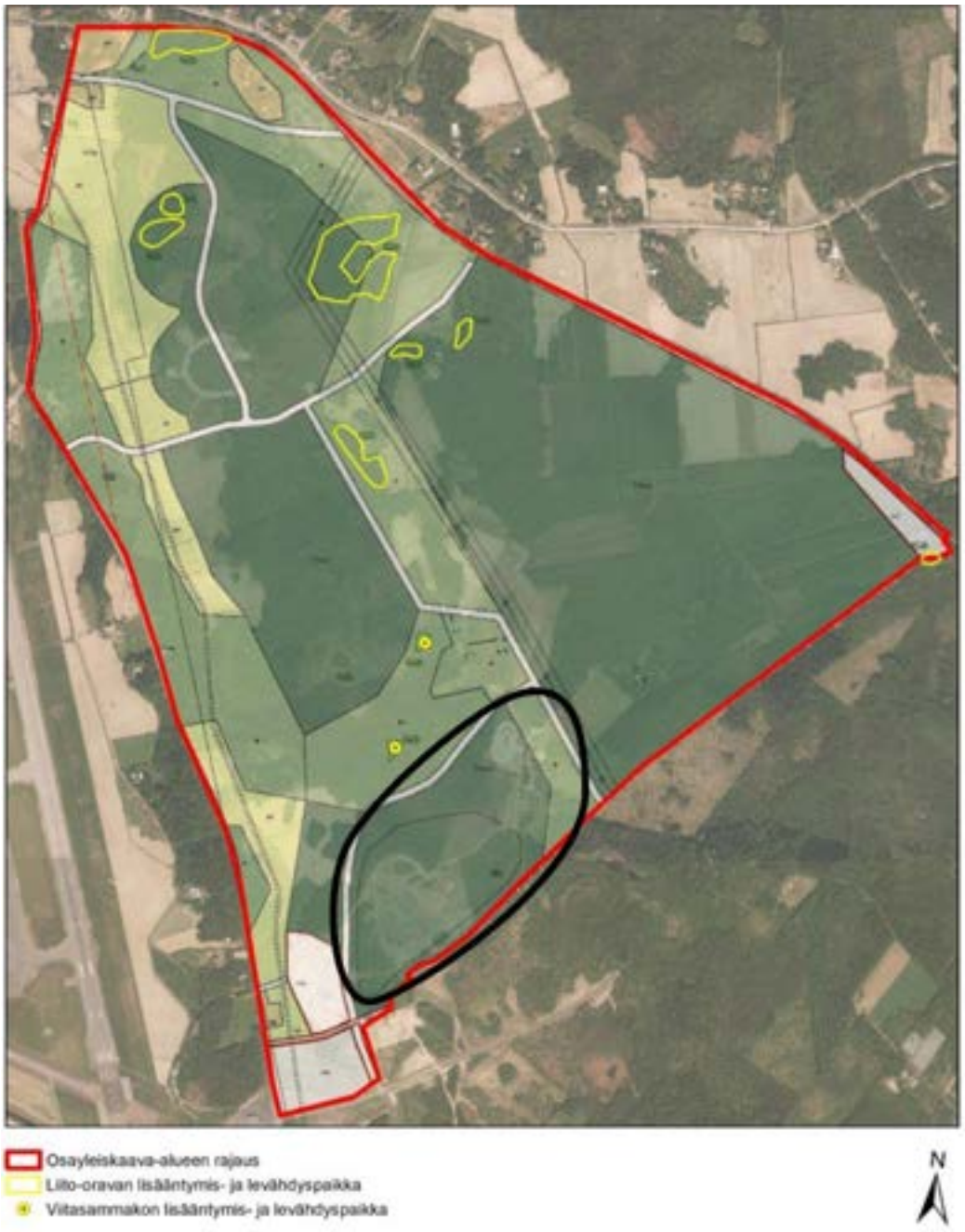
Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat (myös murtovesi) ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat, sekä näiden läheiset maa-alueet: kosteikot, rantaluhdat sekä kosteat niityt ja metsät. Laji elää sekä akvaattisessa että terrestrisessä elinympäristössä ja liikkuu niiden välillä. Lajin esiintymispaikoilla varsinaisiksi lain turvaamiksi lisääntymispaikoiksi tulkitaan ne vesialueen osat, joissa koirailla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lisääntymispaikan yhteyteen tai sen läheisyyteen sijoittuu lajin levähdyspaikat, joihin kuuluvat päivälepopaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä. Kutualueilla olevia talvehtimispaikkoja lukuun ottamatta levähdyspaikat eivät kuitenkaan ole yksiselitteisesti määriteltävissä. Lisääntymis- ja levähdyspaikan välittömässä läheisyydessä tulee olla levähdyspaikaksi ja ravinnonhakuun soveltuvaa ympäristöä, jonka rajaus on harkittava tapauskohtaisesti. (Nieminen & Ahola 2018)

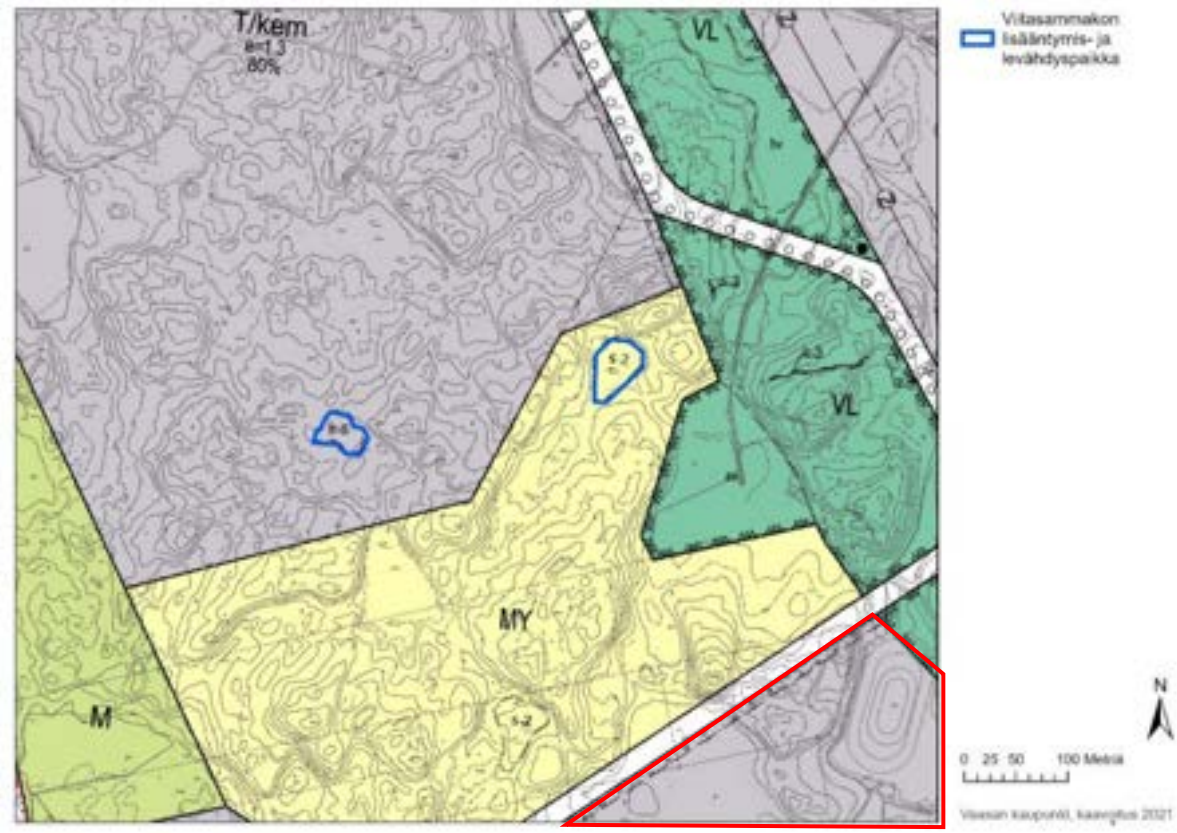
Viitasammakoista ei ole aiempia havaintoja hankealueelta tai sen välittömästä läheisyydestä Lajitietokeskuksen avoimen aineistohaun perusteella. Laajametsän yleiskaavan luontoselvityksissä lajin soidintavista koiraista tehtiin havaintoja vuoden 2017 maastokäynnillä kahdelta hankealueen luoteispuolelle sijoittuvalta kosteikolta/lammelta. Kohteiden todettiin edustavan lajille soveltuvia elinympäristöjä ja kohteet on huomioitu kaavassa ak-1110 s2- ja s6-merkinnöillä (*Kuva 15-5*). Kaavassa kohteen s-2 kaavamääräys on määritelty luonnonsuojelulain 78 §:n (vanhan LsL:n 49 §) perusteella viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi ja s-6 mahdolliseksi viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi. Vuoden 2017 selvityksessä myös hankealueen kaakkoislaidalla sijaitsevalta ojalta tehtiin havainto lajista, mutta havaintopaikka ei edustanut varsinaisesti lajille soveltuvaa elinympäristöä ja kyseinen havainto koski todennäköisesti satunnaista alueella liikkunutta yksilöä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-4. Laajametsän osayleiskaavassa osoitetut liito-oravan sekä viitasammakon elinympäristöt (luo-aluemerkintä) hankealueen läheisyydessä. Hankealueen summittainen rajaus merkitty kartalle mustalla ympyröinnillä. Kuvan lähde: Vaasan kaupungin kaavoituksen Laajametsän osayleiskaavaselostus.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-5. Asemakaava-alueen ak-1110 viitasammakkokohderajaukset ja vuosien 2021, 2022 ja 2023 seurannoissa tarkastetut kohteet. Hankealueen osittainen sijoittuminen kuvassa alavasemmalla punaisella rajausvärillä.

Kaavan kohteiden s-2 ja s-6 tilannetta on seurattu Vaasan kaupungin toimesta vuosina 2021, 2022 ja 2023 tehdyillä seurannoilla. Vuosina 2021 ja 2022 kummallakin kohteista havaittiin seuranta-aikana soidintamassa olevia viitasammakkokoiraita, vuonna 2023 havaintoja lajista tehtiin vain kohteelta s-6. Kuitenkin seurannan perusteella on todennäköistä, että alueen viitasammakot käyttävät yleisesti molempia kosteikkoja lisääntymis- ja levähdyspaikkoinaan.

Lepakot

Kaikki Suomessa tavatut 13 lepakkolajia kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Hankealueelle on laadittu reittikartoitusmenetelmää hyödyntäen loppukauteen (elo-syyskuu) keskittynyt lepakkoselvitys vuonna 2017 (*Vaasan kaupunki 2017*). Yksi kartoitusreiteistä oli hankealueen läpi kulkevalla tieyhteydellä.

Kartoituksissa havaittiin yhteensä 83 lepakkoa, joista valtaosa (68 yksilöä) oli pohjanlepakoita (*Epstesicus nilssonii*). Viiksisiippoja/isoviiksisiippoja (*Myotis mystanius/Myotis brandtii)* havaittiin yhteensä seitsemän yksilöä, vesisiippoja (*Myotis daubentonii*) viisi yksilöä, lajilleen määrittämättömiä siippoja kaksi yksilöä sekä yksi lajilleen tunnistamatta jäänyt lepakkoyksilö. Havainnot keskittyivät lähinnä rakennettujen alueiden tuntumaan ja kokonaisuudessaan havaintomäärä arvioitiin Vaasan alueen lepakoiden yleiseen runsauteen suhteutettuna melko vähäiseksi. Havaintomääriin on saattanut vaikuttaa selvityskesän ja -syksyn aikana vallinneet poikkeavat sääolot. Havaintojen perusteella hankealueelta tai laajemmin Laajametsän osayleiskaavan selvitysalueelta ei tehty rajauksia lepakoiden kannalta merkittävistä ruokailualueista tai siirtymäreiteistä, eikä lisääntymis- ja levähdysalueista (I- ja II-luokan lepakkoalueet*, Suomen lepakkotieteellinen yhdistys SLTY 2023)*

Copyright © AFRY Finland Oy

15.2.1.4 Linnusto

Laajametsän osayleiskaava-alueen luontoselvityksissä (*Vaasan kaupunki 2017*) kaavoitettavan alueen pesimälinnustoselvityksissä havaittiin yhteensä 61 lajia, joista 50 arvioitiin selvitysalueella pesiviksi. Lajisto koostui pääosin havu- ja sekametsien tyyppilajistosta sekä joutomaa-alueiden ja peltojen lajeista. On kuitenkin huomioitava, että pesimälinnustoselitysten kattama alue on huomattavasti tässä YVA-menettelyssä tarkasteltua aluetta laajempi, joten varsinaisella hankealueella esiintyvän lajiston määrä on todennäköisesti tätä vähäisempi.

Kartoituksissa tavattiin yhteensä 18 lintulajia, jotka kuuluvat vuoden 2015 uhanalaisuusluokituksen perusteella eri suojeluluokituksiin. Vuoden 2017 luontoselvitysraportin perusteella suojeluluokituksiin kuuluvaa lajistoa olivat Euroopan unionin lintudirektiivin liitteen I lajit (2009/147/EC), valtakunnallisesti uhanalaiset lajit (VU) sekä silmälläpidettävät lajit (NT). Lintudirektiivin liitteen I lajeista selvitysalueella havaittiin laulujoutsen (*Cygnus cygnus,* elinvoimainen), pyy (*Tetrastes bonasia, vanh. Bonasia bonasia,* vaarantunut), teeri (*Tetrao tetrix,* elinvoimainen), kurki (*Grus grus,* elinvoimeinen) palokärki (*Dryocopus martius,* elinvoimainen) ja pikkulepinkäinen (*Lanius collurio,* elinvoimainen). Direktiivilajeista kurjen ja pikkulepinkäisen pesintä selvitysalueella varmistettiin. Vuonna 2023 hankealueen kaakkoislaidalta on tehty todennäköinen pesimähavainto lintudirektiivin liitteessä I mainitusta palokärjestä (*Dryocopus martius,* elinvoimainen; Suomen Lajitietokeskus 2024).

Suojeluluokituksiin on sittemmin tullut muutoksia vuonna 2019 julkaistun Suomen lajien punaisen kirjan (*Hyvärinen ym. 2019*) perusteella ja koska luontoselvityksessä ei ole esitetty pesimälinnuston osalta täydellistä listaa havaituista lajeista, on mahdollista, että suojelullisesti huomionarvoisten lajien määrä on hieman muuttunut tästä uhanalaisuusluokituksen päivittymisen myötä. Esimerkiksi selvitysajankohtana vaarantuneeksi arvioitujen viherpeipon (*Carduelis chloris*), hömötiaisen (*Poecile montanus*), törmäpääskyn (*Riparia riparia*) ja tervapääskyn (*Apus apus*) osalta uhanalaisuusluokitus muutettiin vuoden 2019 arvioinnissa erittäin uhanalaiseksi. Toisaalta positiivista kehitystä kannoissa on tapahtunut aiemmin vaarantuneeksi arvioiduilla taivaanvuohella (*Gallinago gallinago*, 2019 luokitus silmälläpidettävä) sekä punatulkulla (*Pyrrhus pyrrhus,* 2019 luokitus elinvoimainen). Havaituista ja vuoden 2017 luontoselvityksessä mainituista lajeista uhanalaisuusluokitus on muuttunut myös vuonna 2015 silmälläpidettäviksi arvioiduilla haarapääskyllä (*Hirundo rustica,* 2019 luokitus vaarantunut) sekä niittykirvisellä (*Anthus pratensis*, 2019 luokitus elinvoimainen).

Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-palvelun perusteella varsinaiselta hankealueelta on vuoden 2017 kaava-alueen luontoselvityksen ohella tiedossa rengastukseen liittyviä havaintoja törmäpääskystä (*Riparia riparia,* EN erittäin uhanalainen) vuodelta 2018. Muita hankealueella tai sen läheisyydessä pesiviä tai pesineitä huomionarvoisia lajeja on silmälläpidettäväksi arvioitu kanahaukka (*Accipiter genitilis*). Kyseisellä alueella on toteutettu viime vuosina laajamittaisia hakkuita, joten alueella ei nykyisellään ole enää lajille soveltuvaa pesimäympäristöä.

Hankealue sijoittuu lintujen valtakunnallisen päämuuttoreitin alueelle. Pohjanlahden rannikkolinjaa noudatellen tapahtuu esimerkiksi laulujoutsenen ja metsähanhen päämuutto (*Toivanen ym. 2014*). Hankkeella ei kuitenkaan ole muuttavan linnuston kannalta erityistä merkitystä, joten linnuston osalta tarkastelu keskittyy enemmän pesimälinnustoon.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.2.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

15.2.2.1 Natura 2000 -alueet

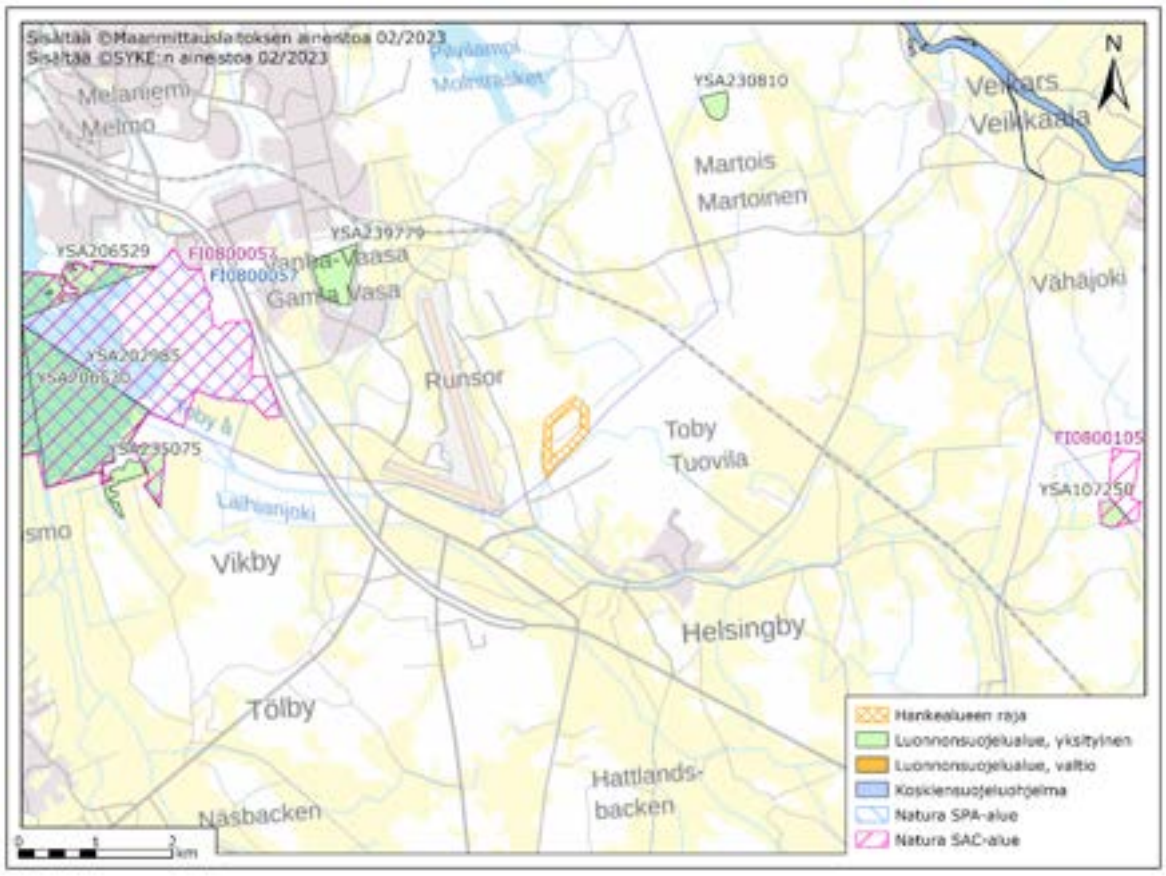
Hankealuetta lähin Natura 2000 -verkostoon sisällytetty kohde on lähimmillään noin 3,4 kilometriä hankealueesta länteen sijaitseva kolmiosainen Sundominlahti (FI0800057 SAC/SPA). Alueen kokonaispinta-ala on 2 855 hehtaaria ja se käsittää Sundominlahden, Öjenin metsäalueen ja Söderfjärdenin peltoaukeat. Natura-suojelun perusteina on mainittu seitsemän luontotyyppiä sekä 67 lajia. Lisäksi alueella esiintyy kuusi uhanalaista lajia. Natura-tietolomakkeella (*Ympäristöministeriö 2018*) kuvatun perusteella Sundominlahden kolmesta toisiaan täydentävästä osa-alueesta koostuva erittäin monipuolinen kokonaisuus. Alue on tärkeä vanhojen metsien, kosteikkojen ja linnuston muutonaikaisten levähdysalueiden suojelualue. Hankealueen ja Sundominlahden Natura-alueen väliin sijoittuu rakennettua ympäristöä, eikä Natura-alueen ja hankealueen välillä ole nykyisellään toimivaa ekologista yhteyttä tai viherverkostoa. Sundominlahden alueella pesivän ja levähtävän linnuston kannalta hankealue ei ole nykyisellään merkittävä, sillä se ei tarjoa ravinnonhankinta- tai pesimä/levähdysympäristöä linnustolle.

Seuraavaksi lähimmäs sijoittuva Natura-verkoston kohde on yli 6 kilometriä hankealueesta itään sijaitseva Perämetsä (FI0800105, SAC). Perämetsä on 38 hehtaarin laajuinen luontotyypin suojelualue, jonka Natura -suojeluperusteisiin kuuluu kolme luontotyyppiä sekä yksi laji (liito-orava, *Pteromys volans*). Kohteiden sijainnit on esitetty kartalla (*Kuva 15-6*).

15.2.2.1 Muut luonnonsuojeluohjelmiin sisällytetyt alueet

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu yksityismaiden suojelualueita (YSA), valtionmaiden suojelualueita tai muita luonnonsuojeluohjelma-alueita. Hieman etäämmällä hankealueesta sijaitsee yksityismaiden suojelualueet Södra Stadsfjärden 1 (YSA202985, kolmiosainen rajaus), Tölby bys samfällda områden (YSA235075), Södra Stadsfjärden 2 (YSA204298), Södra Stadsfjärden 3 - Pikisaaret (YSA206529) ja Södra Stadsfjärden 4 (YSA206530). Hankealueesta luoteeseen Vanhan Vaasan alueella sijaitsee yksityismaiden suojelualue Haukineva, Hovioikeudenmetsä ja Öjen, Suomi 100 (YSA239779) ja hankealueesta koilliseen Berg (YSA230810). Hankealueesta itään sijaitsee Perämetsä 1 (Jokela) (YSA107250) osin Perämetsän Natura 2000 -alueen kanssa yhteneväisin aluerajauksin. Hankealueen koillispuolella yli kuuden kilometrin etäisyydellä virtaava Kyröjoki kuuluu valtakunnallisiin koskiensuojeluohjelma-alueisiin *(*Kuva 15-6*).*

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-6. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -verkoston kohteet, yksityiset luonnonsuojelualueet (YSA), valtion omistamat luonnonsuojelualueet sekä koskiensuojeluohjelman kohteet. Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: Suomen Ympäristökeskus 2023.

15.2.2.2 Linnustollisesti arvokkaat alueet

Hankealueen ympäristöön sijoittuu useita linnustollisesti arvokkaita alueita. Valtaosa keskittyy rannikolle, jossa sijaitsevat kansainvälisesti (IBA) arvokkaat lintualueet Sundominlahti-Söderfjärden FI042 sekä Merenkurkun saaristo FI045. Sundominlahti-Söderfjärden on lisäksi valtakunnallisesti (FINIBA) arvokas lintualue (730040). Hankealueesta etäämmällä koillisen suunnalla sijaitsee myös valtakunnallisesti arvokkaaksi määritelty kohde Vassorfjärden (730026).

Kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaiden lintualueiden lisäksi hankealueen ympäristöön sijoittuu Merenkurkun lintutieteellisen yhdistyksen maakunnallisesti arvokkaiksi rajaamia lintualueita (MAALI). Nämä sijoittuvat pääosin samoille rannikkoalueille kansainvälisesti ja valtakunnallisesti arvokkaaksi rajattujen lintualueiden kanssa. Hankealuetta lähimmät MAALI-kohteet ovat Sundominlahti (730023), Söderfärden (730024), Södenfjärdenin kurkien yöpymisreitti (730086) sekä pohjoisen suunnalla Vassorinlahti (730026). (*Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys 2016, Birdlife Suomi 2023*)

15.2.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus

15.2.3.1 Ekologiset yhteydet

Ekologiset käytävät ovat kulkureittejä, joiden kautta eläimet ja pidemmällä aikavälillä myös kasvit voivat siirtyä tai levitä alueelta toiselle. Haja-asutusalueella ekologisina

Copyright © AFRY Finland Oy

käytävinä toimivat metsävyöhykkeet, metsä-peltoyhteydet, virtavedet ja muut viher-ympäristöjen ketjut. Kaupunkien alueilla maankäyttö on tiivistynyt niin, ettei eläinten liikkumiselle enää ole vastaavia laajoja alueita. Viheralueet kaupunkien reuna-alueilla tarjoavat laajojakin yhdyskäytäviä, mutta kutistuvat kaupungin keskustaa kohti mentäessä nauhamaisiksi. Kaupunkiympäristössä luonnon ydinalueet ovat pääosin pienialaisia metsäalueita ja puistoja, jotka pystyvät tarjoamaan eläimille pysyviä elinalueita.

Pääsääntöisesti ekologinen käytävä toimii sitä paremmin mitä leveämpi ja parempilaatuinen se on. Kaupunkialueella kuitenkin hyvin kapeakin viheryhteys tai rakennetun alueen reunalle jäänyt joutomaa riittää eläinten liikkumiseen. Ekologisen verkoston merkitys korostuu alueilla, joilla elinympäristöt ovat voimakkaasti pirstoutuneita. Näillä alueilla toimiva, ekologinen verkosto mahdollistaa lajien selviämisen ja toisaalta levittäytymisen uusille, elinkelpoisille alueille. (Väre & Krisp 2005)

Ekologisen verkoston toimivuuden kannalta on oleellista tunnistaa lajiston erilaiset elinympäristövaatimukset. Osa lajistosta on herkempää ihmistoiminnan vaikutukselle ja pyrkii välttelemään muokattuja ympäristöjä, osa taas hyötyy ihmistoiminnan luomista pienympäristöistä, kuten voimalinjojen alle muodostuneista käytävistä tai laidunnetuista niityistä. Ekologisesti merkittävä yhteys ei näin ollen ole aina määriteltävissä yksiselitteisesti metsäisten alueiden luomaksi verkostoksi, vaan kokonaisuuden kannalta verkostoon olisi hyvä kuulua pienempien elinympäristötyyppien, kuten viljelymaisemien ja lehtometsien tai matalikkojen ja rantaluhtien mosaiikkikeskittymiä *(Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014).*

15.2.3.1 Luonnon monimuotoisuus

Kansainvälisen luontopaneelin IPBES:n keväällä 2019 julkaiseman raportin mukaan luonnon monimuotoisuus köyhtyy nyt ennenäkemättömän nopeasti eri puolilla maailmaa. Suomen lajien ja luontotyyppien punaisten kirjojen perusteella Suomessakin luonnon monimuotoisuuden kehityssuunta on edelleen heikkenevä ja viime vuosina uhanalaistuneiden lajien määrä huomioiden luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen on jopa nopeutunut. Suomea sitovat useat luonnon monimuotoisuutta turvaavat kansainväliset sopimukset, joista keskeisin on YK:n biodiversiteettisopimus (CBD). Suomessa on lisäksi valmisteilla kansalliset sitoumukset EU:n biodiversiteettistrategian avaintavoitteiden saavuttamiseksi. Strategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä. Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää monitahoista toimintaa. Maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa sekä kuntavetoisessa kaavoituksen suunnittelussa pyritään edistämään ekologisesti kestävää kehitystä, tunnistamaan suunnitelmien vaikutukset ympäristöön mahdollisimman varhaisessa vaiheessa sekä mahdollisuuksien mukaan minimoimaan haittoja parhaalla mahdollisella tavalla. Monimuotoisuuden ylläpitäminen käsittää myös luonnonvarojen kestävän käytön. Pääasiallisesti luonnonsuojelua ohjataan Suomessa ympäristöministeriön taholta, jossa valmistellaan luonnon monimuotoisuutta turvaavat lait ja vastataan niiden toimeenpanon yleisestä valvonnasta.

Suomen ympäristökeskus tekee luonnon monimuotoisuutta käsittelevää tutkimusta ja arviointeja, sekä arvioi eliölajien ja luontotyyppien uhanalaisuutta ja tutkii luontotyyppien hoito- ja kunnostamismenetelmiä, ekosysteemipalvelujen merkitystä sekä niiden ja luonnon monimuotoisuuden vuorovaikutusta. Alueelliset elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) vastaavasti edistävät ja valvovat luonnon- ja maisemansuojelua alueellaan. Ne turvaavat luonnon monimuotoisuutta muun muassa perustamalla luonnonsuojelualueita yksityismaille, hankkimalla alueita valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin, hyväksymällä rauhoitusesityksiä ja suojelukohteiden hoito- ja käyttösuunnitelmia, turvaamalla luontoarvoja maankäytön suunnittelussa sekä suunnittelemalla Natura 2000 -alueiden hoitoa ja käyttöä. *(Ympäristöministeriö 2023)*

Copyright © AFRY Finland Oy

Luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta hankealueen merkitystä voi pitää nykyisellään vähäisenä sen ihmistoiminnan muokkaaman luonteen vuoksi.

15.3 Arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa on kuvattu alueen luonnonympäristön nykytila sekä arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Lisäksi on tarkasteltu laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin kuten ekologisiin yhteyksiin. Arvioinnissa on huomioitu sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioitu vaikutusten merkittävyys. Suoria hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia ovat kasvillisuuden poistot rakentamispaikoilta sekä rakentamistoimista aiheutuva melu. Epäsuoria vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi hulevesien kautta purkuvesistöön johtuvan kohonneen kiintoaineskuormituksen kautta tai maanrakentamiseen liittyvän pölyämisen vaikutuksesta.

Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat alueelta kaavoituksen yhteydessä laaditut aikaisemmat luontoselvitykset, avoimet ympäristöhallinnon aineistot, Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi-palvelun tiedot huomionarvoisen lajiston esiintymisestä hankealueella ja sen lähiympäristössä, sekä kartat ja ilmakuvat. Luontovaikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten ovat käytettävissä arviointityön aikana laaditut muut vaikutusarvioinnit.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu olemassa oleva ohjeistus koskien luonto- ja Natura-vaikutusten arviointia. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa. Natura 2000 -alueiden osalta on arvioitu, kohdistuuko niihin vaikutuksia siten, että luonnonsuojelulain 34 ja 35 §:n mukaisesti määräytyvän Natura-arvioinnin toteuttaminen olisi tarpeellista.

Luontovaikutukset on arvioinut biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

15.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

15.4.1 Kasvillisuus ja eläimistö

15.4.1.1 Vaikutukset kasvillisuuteen

Hankealue on valtaosin puutonta ja teollisuuskäyttöön varattua aluetta, jolla luonnontilaisuus on ihmistoiminnan seurauksena menetetty. Aivan hankealueen etelä/länsilaidalla on nykytilanteessa olemassa pienialaisesti puustoista ympäristöä, joka kytkeytyy jossain määrin hankealueen ulkopuolisiin laajoihin metsäalueisiin. Näillä alueilla rakentaminen edellyttää hakkuita ja pintakasvillisuuden poistamista sekä maa-alueiden tasoittamista, jonka seurauksena alueiden nykyisen kaltaiset luonnonolot tullaan menettämään. Hankkeen toteutuessa häviävien puustoisten alueiden laajuus on vaihtoehdossa VE1a noin 15,3 hehtaaria ja vaihtoehdossa VE1b noin 25,6 hehtaaria. Käytännössä VE1a toimii pohjana vaihtoehdolle VE1b, mikäli toiminta laajennetaan tarkasteltuun maksimivaihtoehtoon. Laajametsän kaavoitukseen liittyvän luontoselvityksen (2017) sekä MVMI-aineiston vuoden 2021 tietojen perusteella hankealueella sijaitsevat metsäalueet ovat pääosin talouskäytön leimaamia ja iältään nuoria tai nuorehkoja. Hankealueen metsät linkittyvät jossain määrin hankealueen ulkopuolisiin, Vaasan ja Mustasaaren alueen varttuneempiin metsäalueisiin, joskin alueiden yhtenäisyyttä ovat heikentäneet jo toteutetut tai rakenteilla olevat alueet (mm. Kuriirintie ja muut olemassa olevat tieyhteydet, ajoharjoittelurata, hakkuut ja muu maankäyttö).

Copyright © AFRY Finland Oy

Suorien kasvillisuusvaikutusten ohella epäsuoria vaikutuksia tapahtuu myös aukkoalueiden reunojen lajistossa, jossa valaistus- sekä kosteusolosuhteet muuttuvat. Näiden alueiden kasvillisuudessa tulee tapahtumaan reunavyöhykevaikutuksen seurauksena kasvillisuusmuutoksia, jotka ilmenevät pidemmällä aikavälillä. Reunavyöhykevaikutukselle altistuvan vyöhykkeen laajuus johtoaukean ympäristössä vaihtelee alueella esiintyvän luontotyypin mukaan. Varjoisissa, rehevissä kasvupaikoissa (esimerkkinä suojaisat, ravinteikkaat lehdot) valaistusolosuhteiden aiheuttamien muutosten vaikutus on merkittävämpää kuin lähtökohtaisesti valoisammilla ja avoimemmilla kohteilla (esimerkkinä kuivat mäntykankaat). Reunavyöhykevaikutuksen laajuutta avoimen käytävän tapauksessa on tutkinut muun muassa Bentrup vuoden 2008 julkaisussaan. Kasvillisuusvaikutukset voimakkaasti leviävillä kasveilla ulottuvat enimmillään noin 90 metrin etäisyydelle aukon reuna-alueelta, vähentyen mitä etäämmälle aukon laidalta siirrytään. Mikroilmaston muutokset voivat ääritapauksissa ulottua tätäkin laajemmalle, jopa 230–240 metrin etäisyydelle aukeasta. Valtaosan merkittävimmistä vaikutuksista voi kuitenkin arvioida kohdistuvan noin 20 metrin etäisyydelle hankkeessa muodostuvista aukkopaikoista. Näille alueille voidaan olettaa aiheutuvan myös rakentamisvaiheessa työkoneilla maansiirtotöiden ja työkoneiden renkaiden nostattaman suuripartikkelisen pölyn leviämistä, jolla voi olla paikallisia vaikutuksia kasvillisuudelle.

Kosteusolosuhteissa tapahtuvien muutosten vaikutus on tyypillisesti suurinta kohteilla, joilla luontotyypin edustavuus on voimakkaasti sidoksissa hydrologisiin olosuhteisiin; tällaisiin luontotyyppeihin kuuluvat muun muassa suoluontotyypit sekä osin myös valumavesiä vastaanottavat pienvedet, joissa voi tapahtua virtaamamuutoksia. Kosteusolosuhteiden muutokseen vaikuttaa myös alueiden topografinen sijoittuminen suhteessa ympäröiviin luonnontilaisempiin alueisiin. Puuston poistaminen vähentää alueella tapahtuvaa sadevesien imeytymistä ja lisää joissain tapauksissa alueelta tapahtuvaa pintavaluntaa. Pintavalunnan lisääntyminen voi alueilla, joissa maaperän kyky läpäistä vettä on heikko, aiheuttaa myös eroosioitumista ja lisätä kiintoaineksen sekä ravinteiden huuhtoutumista valumavesien mukana. Hankealueelta muodostuvien hulevesien hallinta tullaan toteuttamaan asemakaavan korttelialuetta koskevien määräysten mukaisesti ja alueen hulevesien käsittelyjärjestelmät rakennetaan alueen rakentumisen yhteydessä. Rakentamisenaikaisten hulevesien hallinta suunnitellaan tarkemmin ympäristölupavaiheessa. Rakentamisaikana syntyvät hulevedet sisältävät tyypillisesti suuria määriä kiintoainetta, jotka voivat sisältää ravinteita ja metalleja. Käsittelemättömien rakentamisaikaisten hulevesien päätyminen hankealuetta ympäröiviin vesistöihin aiheuttaa paikallisesti vesien samentumista, liettymistä ja ainepitoisuuksien nousua (Valtanen ym. 2023). Rakennustyömaan jätevedet tullaan johtamaan kunnalliseen jätevesiviemäriin tai vaihtoehtoisesti ne kerätään umpisäiliöihin.

Hankealueelle ei sijoitu huomionarvoisia luontotyyppejä tai uhanalaisten tai rauhoitettujen kasvilajien esiintymiä ja YVA-ohjelmavaiheen jälkeen alueelle on toteutettu laajamittaisia hakkuita, joiden vaikutuksesta alueen luonne on muuttunut käytännössä kauttaaltaan teolliseksi ympäristöksi. Tällaisten ympäristöjen merkitys kasvillisuuden ja luontotyyppien näkökulmasta on hyvin vähäinen, sillä luonnontilaisuus on käytännössä menetetty ja lajistossa esiintyy enää vähäisissä määrin matalaa, ruderaattialueille tyypillistä kulutuskestävää ja avoimiin ympäristöihin tottunutta kasvilajistoa sekä nopeasti alueille leviävää pioneerilajistoa. Reunavyöhykevaikutuksille altistuvien alueiden osalta muutoksen merkittävyyttä laskee luoteispuolella Kuriirintien ympäristössä tielinjauksen rakentamisen jo aiheuttamat muutokset, joiden vaikutukset ovat kohdistuneet osin samoille alueille pirstoen laajempien ja yhtenäisten metsäalueiden kokonaisuutta hankealueen luoteis/pohjoispuolisiin metsäalueisiin. Tälle alueelle sijoittuu myös raidankeuhkojäkälän esiintymät.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.4.1.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajistoon

Varsinaiselle hankealueelle ei sijoitu tunnettuja luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöjä. Hankealueen ympäristössä on useita tunnettuja liito-oravan elinympäristöjä, mutta itse hankealueen merkitys kulkuyhteytenä tai elinpiirin ruokailualueena on nykytilanne huomioiden käytännössä merkityksetön.

Havaintoaineiston perusteella liito-oravaa on esiintynyt hankealueesta katsoen yleisesti alueen ympäristössä sekä Vaasan että Mustasaaren kuntien puolella, mutta valtaosa laajemmasta havaintodatasta on vuodelta 2009 eikä välttämättä vastaa täysin nykytilannetta. Vaasan ja Mustasaaren alueen liito-oravakanta on kuitenkin ilmeisesti suhteellisen runsas ja laajalle levittäytynyt, ja etenkin Mustasaaren puolella laajat, varttuneemmat metsäalueet sekä peltojen reunusmetsiköt ovat tarjonneet ja tarjoavat edelleen lajille yhteysväyliä elinympäristöjen välillä. Pirstaleisimpia metsäalueet ovat hankealueen pohjois- ja länsipuolella, jossa on kuitenkin kaavoituksella pyritty turvaamaan liito-oraville soveltuva viheryhteys teolliseen käyttöön suunniteltujen alueiden välillä jatkossakin. Hankealueen läheisyydessä, sen pohjois/koillispuolella on kuitenkin toteutettu jo varsin laajamittaisia hakkuita ja tällä alueella sijainneet kulkuyhteydet olemaan jatkossa varsin heikot huomioiden yhteisvaikutukset muiden suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

Viitasammakon tunnetut elinympäristöt sijoittuvat hankealueen pohjoispuolisille kosteikoille ja näille alueille on toteutettu Vaasan kaupungin toimesta seurantaa. Tulosten perusteella lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat elinvoimaisia, mahdollisesti samaan populaatioon kuuluvien yksilöiden asuttamia. Tunnistetuilla lisääntymis- ja levähdyspaikoilla ei ole hydrologisia yhteyksiä, ja kosteikot sijoittuvat topografialtaan huomattavasti hankealuetta korkeammalle, jolloin rakentamisen aikaisia työmaan sade/hulevesiä ja niiden mukana mahdollisesti kulkeutuvaa kiintoaineskuormitusta ei päädy viitasammakoiden elinympäristöille saakka. Viitasammakon ei tiedetä olevan erityisen meluherkkä, joten hankkeen rakentamistoimilla ei arvioida olevan häiriövaikutusta viitasammakoille. Rakentamistoimien ajoittuessa päiväaikaan, ei sillä arvioida olevan merkitystä myöskään kevään soidinaikaista kutuääntelyä häiritsevänä/peittävänä tekijänä. Viitasammakoiden soidintaminen alkaa yleensä illan hämärtyessä ja ajoittuu näin ollen rakentamisajankohtien ulkopuolelle.

Hankealueen merkitys lepakoiden kannalta arvioitiin kartoituksen tulosten perusteella varsin vähäiseksi. I-, II- tai III-luokan lepakkoalueita (lisääntymis- ja levähdyspaikat, merkittävät ravinnonhankinta-alueet tai muut lepakkoalueet) hankealueelta ei kartoituksen yhteydessä rajattu. Sittemmin toteutettujen hakkuiden vuoksi hankealueen merkitys lepakoiden mahdollisena siirtymäreittinä päiväpiilojen ja ravinnonhankinta-alueiden välillä on heikentynyt puustoisten yhteyksien häviämisen seurauksena. Lepakkolajeista lähinnä pohjanlepakko liikkuu ja saalistaa avoimemmissa ympäristöissä, siippalajeille tyypillisempää saalistus- ja kauttakulkumaastoa ovat suojaisammat, metsäiset yhteydet, joita alueella ei nykyisellään ole.

15.4.1.2 Vaikutukset linnustoon

Alueella ei nykytilanteessa ole juurikaan metsäisiä tai muutoin linnuston kannalta soveliaita elinympäristöjä.

Elinympäristöjen menetykset aiheuttavat lintujen ja eläinten siirtymisen etäämmälle hankekiinteistöstä, mikä voi lisätä näillä vastaanottavilla alueilla ekologista painetta. Esimerkiksi linnuilla, jotka ovat eniten tutkituimpia lajiryhmiä rakennetun ympäristön aiheuttamien muutosten näkökulmasta, ekologinen paine voi johtaa vastaanottavilla alueilla lajistollisen runsauden vähenemiseen, mutta vastaavasti parhaiten menestyvien lajien parimäärien runsastumiseen (mm. *Seress & Liker 2015*). Hankealueelle sijoittuu lajihavaintoaineiston perusteella törmäpääsky-yhteiskunta. Lajin yhdyskunnat sijaitsevat pystysuorissa, hiekkaisissa rinteissä kuten hiekkakuopissa ja joentörmissä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Alueiden rakentamisen yhteydessä pesimäyhdyskunta alueelta tulee häviämään ja mikäli vastaavia elinympäristöjä ei sijoitu hankealueen läheisyyteen, voi törmäpääskyn arvioida olevan eniten hankkeen toteuttamisesta kärsiviä lintulajeja alueella ilman lieventävien toimenpiteiden toteuttamista. Muilla osayleiskaavan luontoselvitysten yhteydessä havaituilla lajeilla elinympäristövaatimukset eivät ole yhtä rajattuja, joten todennäköisesti korvaavia ympäristöjä on löytynyt ainakin jossain määrin lähialueilta.

Rakentamisenaikaisen melun voidaan arvioida leviävän hankekiinteistön ulkopuolisille alueille, aiheuttaen pesimälinnustolle sekä muulle eläimistölle lyhytkestoista haittaa. Luonteeltaan impulsiivinen melu on linnustolle ja eläimistölle tyypillisesti jatkuvaluonteista melua haittaavampaa sen ennakoimattomuuden vuoksi. Linnuilla sekä eläimillä rakentamisenaikainen melu voi lisätä pelästymisiä ja lähimpien pesäpaikkojen hetkellistä autioitumista lintujen hakeutuessa etäämmälle melun syntypisteestä. Osalla herkemmistä linnuista myös ihmistoiminnan (valot, liike) aiheuttama häiriö voi aiheuttaa alueen karttamista, mutta alueen nykyinen teollinen toiminta sekä eteläpuoleinen liikenne huomioiden on todennäköistä, että alueella ei nykyisellääänkään pesi erityisen melu- tai häiriöherkkiä lajeja. Mikäli eniten melua rajaavat toiminnot, kuten louhinta, voidaan ajoittaa pesimäajan ulkopuolelle, pystytään ehkäisemään lähialueiden linnuston kokemaa rakentamisenaikeista haittaa.

Linnuille melun tiedetään aiheuttavan stressiä, häiritsevän kommunikaatiota sekä vaikeuttavan petojen havaitsemista. Lisäksi melun on todettu vaikuttavan lintujen lisääntymismenestykseen heikentävästi *(mm. Ortega 2012).* Meluvaikutusten merkittävyys vaihtelee linnuilla lajiryhmä- ja lajikohtaisesti. Avoimia alueita suosivalle lajistolle (pelto-, ranta- ja vesilinnusto) meluvaikutukset alkavat keskimäärin olla havaittavissa 47 dB:n ylittyessä ja metsälajistolla vaikutuksia on havaittavissa jo 43 dB:n melussa *(mm. Reijnen ym. 1995, Halfwerk ym. 2011, Parris ja Schneider 2008).* Vaikka viitatut tutkimukset ovatkin keskittyneet liikennemelun vaikutusten tunnistamiseen, voi niitä pitää ainakin suuntaa antavina melun linnustolle aiheuttaminen haittavaikutusten arvioinnissa. Rakentamisen aikainen meluhaitta on kuitenkin suhteellisen lyhytkestoista ja vaikutusten suuruuteen vaikuttaa huomattavasti meluisimpien työvaiheiden ajoittuminen ts. toteutetaanko nämä pesimäaikana vai pesimäkauden ulkopuolella. Varovaisuusperiaate huomioiden hankkeen rakentamisen aikaisten vaikutusten voi kuitenkin arvioida olevan pesimälinnuston kannalta kohtalaisia.

Hankealueen länsi- ja luoteispuoliset metsäalueet kuuluvat nykyisellään osin Vaasan lentokentän lentomelualueeseen *(Finavia 2017*). Lentoliikenteen määrien on arvioitu tulevaisuudessa kasvavan kentällä ja lisääntyneille lentoliikenteen määrille lasketut melumallit arvioivat lentomelun 55 dB:n meluvyöhykkeen ulottuvan lähes hankealueelle saakka. Lentomelu melulähteenä ei kuitenkaan ole suoraan verrannollista rakentamisesta aiheutuvaan meluun.

15.4.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankkeella ei rakentamisvaiheessa ole vaikutuksia lähimpien suojelualueiden tai Natura 2000 -verkoston suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.

15.4.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus

Alueen merkitys nykytilassa on todennäköisesti ekologisen yhteyksien kannalta hyvin vähäinen, sillä alueelle ei sijoitu eteläosan pienialaista metsäaluetta lukuun ottamatta suojaisia, puustoisia kauttakulkuyhteyksiä. Vaasan ja Mustasaaren puoleiset metsäalueet yhdistyvät nykyisellään hankealueen länsi- ja itäpuolella, joskin idän puoleisia

Copyright © AFRY Finland Oy

yhteyksiä voi pitää suhteellisen heikkoina, sillä alueella on toteutettu jo varsin laajamittaisesti hakkuita.

15.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

15.5.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Toiminnan aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen

Toiminnan aikana hankekiinteistön luonne on pääosin avointa teollisuusalueiden kenttäaluetta sekä rakennuksia. Luonnontilaisuuden voidaan katsoa hankealueelta pääosin hävinneen jo valmistelevien toimien aika ja rakentamisvaiheessa, tai vaiheittaisen rakentamisen edetessä.

Toiminnanaikaisia kasvillisuusvaikutuksia voi teoriassa aiheutua hankkeen ilmapäästöjen kautta. Laaditun mallinnuksen perusteella toiminnasta aiheutuvien hengitettävien hiukkasten (PM_{10}), rikin ja typen oksidien (SO_2, NO_x), sekä PAH- ja VOC-yhdisteiden pitoisuudet jäävät kuitenkin sekä vaihtoehdossa VE1a että VE1b alle terveys- ja ympäristöperusteisten raja-arvojen (pl. VOC-yhdisteet, joille ei ole määritetty lainsäädännöllisiä raja- tai ohjearvoja). Ilmapäästöjä on käsitelty tarkemmin luvussa 9.

Typpi on yksi kasvien tarvitsemista pääravinteista ja useissa ekosysteemeissä typpi on kasvua rajoittava tekijä, jonka saatavuus verrattuna muihin pääravinteisiin kaliumiin ja fosforiin on vähäisempää. Typen sisäänottoa voi tapahtua joko liukoisena nitraatti- tai nitriittimuotoisena typpenä juuriston kautta, tai kasvi voi hyödyntää ilmakehässä olevia typpiyhdisteitä sitomalla niitä ilmarakojen kautta (mm. *Sparks et al. 2003*). Kuitenkin suurina pitoisuuksina NO_x -yhdisteet voivat vahingoittaa kasvien neulasia tai lehtiä. Lisäksi suurina pitoisuuksina typpioksidit, kuten myös rikkidioksidi, happamoittavat vesistöjä ja maaperää, mikä vaikuttaa edelleen lajistolliseen koostumukseen ja lajien menestykseen. Hankkeessa laaditun mallinnuksen perusteella ilmaan päätyvien rikin ja typen oksidien pitoisuudet jäävät kuitenkin niin pieniksi, ettei toiminnan aikaisista ilmapäästöistä arvioida aiheutuvan hankealueen ympäristön kasvillisuudelle tai vesistöille haittaa maaperän happamoitumisen tai esimerkiksi vesistöjen rehevöitymisen kautta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

Hankealueen ympäristöstä tunnistettuihin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajien elinympäristöihin ei arvioida toimintavaiheessa kohdistuvan merkittäviä heikennyksiä. Mahdolliset liito-oravien etäämmälle sijoittuvien elinympäristöjen väliset kulkuyhteyksien heikennykset tapahtuvat jo rakentamisvaiheessa. Sekä liito-oravaa että viitasammakkoa tavataan yleisesti melulle altistuvilla alueilla, eikä kumpikaan lajeista ole tiettävästi erityisen herkkä melun aiheuttamalle stressille. Toiminnanaikainen melu poikkeaa rakentamisen aikaisesta melukuormituksesta sekä laadultaan (impulsiivisempi rakentamisvaiheen melu, toiminnan aikana melu tasaisempaa prosessimelua) sekä ajoitukseltaan (toiminta-aikana melua aiheutuu prosessissa ympärivuorokautisesti). Melumallinnuksen perusteella melu rajoittuu pääosin kohdekiinteistölle, ja hankealueen ulkopuolella korkeimmat melutasot ovat hankealueen luoteispuolisille metsäalueille noin 55 dB, mikä vastaa suunnilleen rauhallisen puheäänen tasoa.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat sijoittuvat etäämmälle hankealueesta, topografisesti kohdekiinteistön tasoa korkeammalle. Näin ollen sade- tai hulevedet eivät päädy kiinteistöltä viitasammakon elinympäristöihin. Tehtaan toiminnoista ei muodostu kuormitteisia vesiä, jotka johdettaisiin pintavesistöön, vaan kaikki jätevedet toimitetaan puhdistamolle käsiteltäväksi. Sade- ja hulevesien käsittelylle tullaan laatimaan tarkempi käsittelysuunnitelma, mutta tämänhetkisen suunnittelun mukaisesti alueelta muodostuvat sade- ja hulevedet tullaan johtamaan hulevesiverkostoon, ei pistemäisesti ojauomiin alueen ympäristössä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Toiminnan aikaiset vaikutukset linnustoon

Anodimateriaalitehtaan toimiessa kolmivuorossa prosessimelun tason ajallinen vaihtelu jää pieneksi. Laitoksen toiminnan aikana melulähteitä ovat lähinnä raaka-aineen murskaus, erilaiset puhaltimet, kompressorit ja materiaalin siirtämiseen ja käsittelyyn käytettävät laitteet, jotka sijaitsevat lähtökohtaisesti sisätiloissa. Ulkona käytetään lähinnä raaka-aineen sekä sivu- ja lopputuotteiden siirtelyyn liittyviä liikkuvia koneita. Toimintaan liittyy myös runsaasti raskaita kuljetuksia, jotka aiheuttavat melua liikennereittien lähialueille. Melumallinnuksen (Ramboll 2024) perusteella toiminnanaikainen melualue rajautuu pääosin hankealueelle, mutta myös hankealueen lounaispuolisilla metsäalueilla melutasot ovat toiminnan aikana 55 dB:n vyöhykkeellä.

15.5.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankkeella ei toimintavaiheessa ole vaikutuksia lähimpien suojelualueiden tai Natura 2000 -verkoston suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että toiminnan aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.

15.5.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus

Toimintavaiheessa hankealue on muuttunut teolliseksi, pääosin rakennetuksi ympäristöksi, joka ei tarjoa suojaisia yhteyksiä ja sen merkitys ekologisten yhteyksien näkökulmasta on hyvin vähäinen tai käytännössä merkityksetön. Ekologisen verkoston näkökulmasta merkityksellisiä laajoja metsäalueita sijoittuu kuitenkin hankealueen ympäristöön ja näiden alueiden merkitys lajien liikkumisen näkökulmasta on todennäköisesti alueellisesta näkökulmasta suuri.

Ekologisten yhteyksien kannalta tässä tarkasteltavana olevan grafiittipohjaisen anodimateriaalitehtaan toimintojen lisäksi tulee huomioida muun ympäröivän alueen suunniteltu käyttö. Hankealueen pohjois- ja kaakkoispuolelle on suunniteltu muita laajoja teollisuuskeskittymiä, jotka tulevat pirstomaan alueita sekä aiheuttamaan yhteyksien heikentymistä. Merkittävimpien heikennysten voi arvioida aiheutuvan hankealueen kaakkoispuolisilla alueilla, jossa suunniteltu maankäyttö tulee muuttamaan alueita kaikista merkittävimmin heikentäen läpikulkuyhteyksiä ja rajoittaen lajien liikkumista alueilla. Näiden yhteyksien säilymistä tulisi tukea säilyttämällä suojaisampia puustoisia yhteysväyliä itä-länsisuunnassa.

15.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Meluisimpien rakentamisvaiheiden, kuten paalutuksen, ajoittaminen lintujen soidin- ja pesimäajan sekä yleisemmin eläinten poikasajan ulkopuolelle vähentää linnustolle ja eläimistölle kohdistuvia haittavaikutuksia. Kevätaikainen, lintujen soidinaikaan ajoittuva voimakas melu voi peittää soidinlaulun kuulumista ja siten heikentää soidinmenestystä lähimmillä metsäalueilla.

Törmäpääskyllä lajin kannalta merkittäviä uhkia on sopivien pesimätörmien vähäisyys. Tuhkankaatopaikan alueella sijaitsevan pesimäympäristön menetystä voidaan pyrkiä kompensoimaan toteuttamalle rakentamalla keinotekoisia, pesimäympäristöksi soveltuvia törmiä vesistöjen läheisyyteen, sillä lajin ravinnonhankinta on sidoksissa vesialueisiin ja niillä eläviin surviaissääskiin sekä muihin hyönteisiin.

Mikäli mahdollista, tulee sekä hankealueella että laajemmin alueen ympäristössä pyrkiä turvaamaan ekologisten yhteyksien (viherkäytävien) säilymistä siten, että GigaVaasan teolliseen käyttöön varatuilla alueilla tai alueiden väliin jäisi eläinten itä-länsi- tai luoteis-kaakkosuuntaisia suojaisia yhteyksiä, joilla pystytään turvaamaan lajien liikkumista Vaasan ja Mustasaaren puolella sijaitsevien laajojen metsäalueiden välillä.

Copyright © AFRY Finland Oy

16 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN

16.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Kallioperältään hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin biotiittiparagneissia. Hankealueen maaperä koostuu pääosin hiekkamoreeneista ja humus- tai savipitoisista liejuista. Hankealueella havaitaan happamia sulfaattimaita ainakin liejuisen ja savisen maaperän alueilla, joten niiden käsittelyyn on varauduttava suunnittelu- ja rakennusvaiheessa. Hankealueen kiinteistöltä vuoden 2023 lopulla tehdyssä perustilaselvityksessä ei selvitetty alueen aikaisemmasta toiminnasta mahdollisesti aiheutunutta maaperän pilaantumaa, joten maaperän haitta-ainepitoisuus on syytä selvittää ennen kaivuutöiden suunnittelua.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia. Tuhkanläjitysalueen poistamatta jättämisellä on lievä negatiivinen vaikutus alueen maaperään.

Vaihtoehdolla VE0 ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen. Jos tässä vaihtoehdossa tuhkanläjitysalue jää poistamatta, on sillä lievä negatiivin vaikutus pohjaveteen.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Merkittävimmät rakennusvaiheessa maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta kiinteistöllä tehtävistä perustuskaivuisiin liittyvästä maanpinnan tasauksesta. Kaivuutöiden aikana kiinteistöltä poistetaan vaihtoehdossa VE1a arviolta 2 000 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b arviolta 50 000 m^3 happamia tai potentiaalisesti happamia sulfaattimaita. Myös kiinteistölle sijoitetut tuhkajätteet ja tuhkapitoiset maa-ainekset siirretään meluvalliin, jolle on myönnetty ympäristölupa. Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperälle ovat lieviä ja rajautuvat mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Onnettomuustilanteisiin pyritään lähtökohtaisesti varautumaan ennalta, jolloin maaperälle aiheutuvat riskit saadaan pidettyä mahdollisimman pieninä. Vaikutukset alueen maa- ja kallioperälle ovat lievästi negatiivisia, vaikkakin tuhkankaatopaikan poistamista alueelta voidaan teoriassa pitää lievänä positiivisena seurauksena hankkeesta.

Vaihtoehdoilla VE1a ja VE1b ei ole merkittäviä eroja pohjavesivaikutusten kannalta, mutta suuremman tuotantomäärän / toimintoalueen vuoksi vaikutusten voidaan olettaa olevan hieman suuremmat vaihtoehdossa VE1b. Vaikutusten arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa *vähäisen kielteisiä*.

Hankkeen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen ajoittuvat lähinnä rakentamisaikaan. Olemassa olevan aineiston perusteella arvioituna ja tarvittavien suojausrakentein toteutettuna toimintojen aiheuttama pohjavesiriski arvioidaan vähäiseksi eikä hankkeella vaaranneta hankealueen tai sen ympäristön pohjaveden laatua tai määrää. Alueella tai sen läheisyydessä ei ole herkkiä pohjavesikohteita, kaivoja tai pohjavesialueita.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++

Copyright © AFRY Finland Oy

	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

16.2 Nykytila

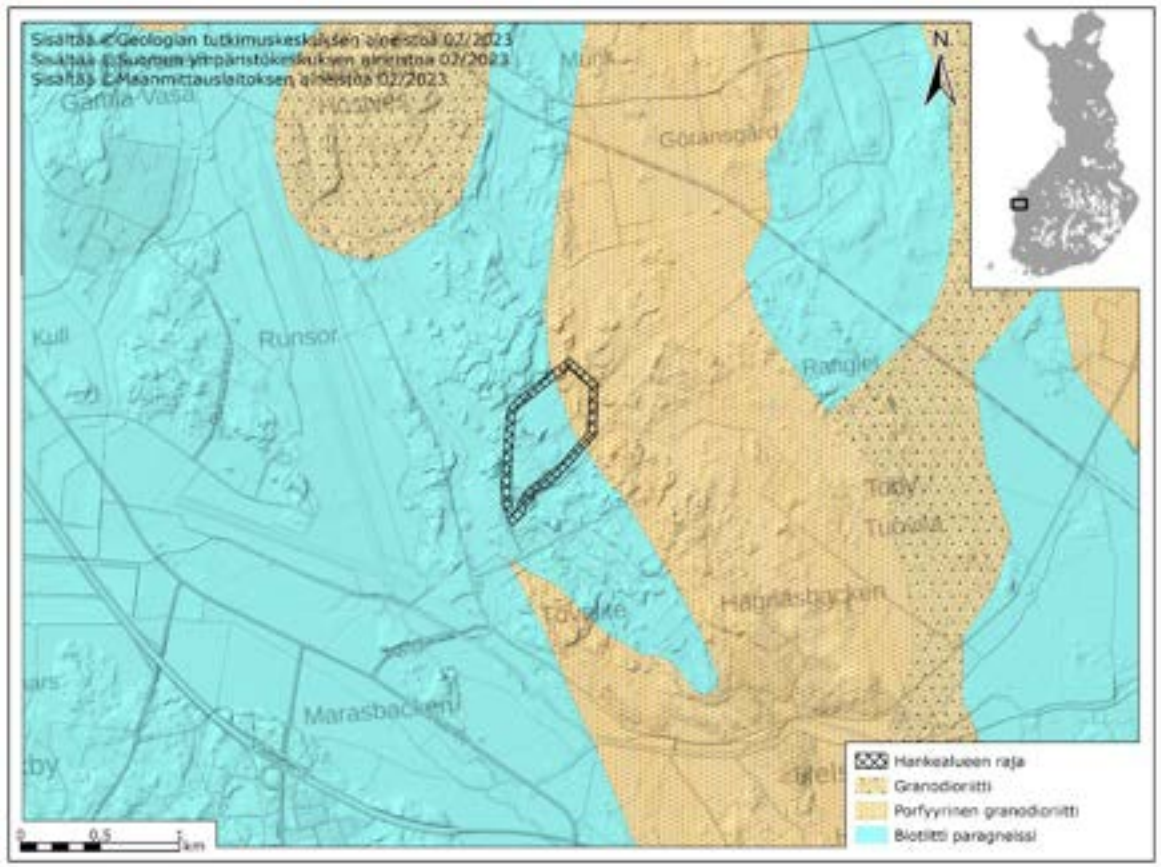
16.2.1 Maa- ja kallioperä

Kallioperältään hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin biotiittiparagneissia (Kuva 16-1) Biotiittiparagneissi on sedimentäärisestä lähtöaineksesta metamorfoitunut kivilaji, jossa on gneisseille tyypillistä suuntautuneisuutta ja kiilteitä. Hankealueen pohjoisosassa ja sen itäpuolella kallioperä vaihtuu porfyyriseksi granodioriitiksi ja kauempana lännessä kallioperä on granodioriittia. Granodioriitti on graniittia plagioklaasirikkaampi kivilaji. Hankealueen lähettyvillä ei lähtöaineiston perusteella tavata Vaasan alueelle ominaisia graniitteja.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia tai jääkauden aikaisia muodostumia. Hankealueen läheisyydessä ei karttatarkastelun perusteella kulje myöskään merkittäviä geologisia heikkousvyöhykkeitä.

Hankealueen ympäristön maaperä koostuu pääosin liejuisesta ja humuspitoisista hienorakeisista maalajeista ja sekalajitteisista, selvittämättömän päälajitteen, maalajeista (Kuva 16-2). Näiden lisäksi hankealueen keskiosassa sekalajitteisten maalajien keskellä on hienorakeisia, määrittelemättömän päälajitteen maalajeja. Maaperä on tyypillistä jääkauden sulamisvaiheiden ja jääkauden jälkeisten eroosiovoimien kokoamaa vaihtelevan raekoon maa-ainesta.

Copyright © AFRY Finland Oy



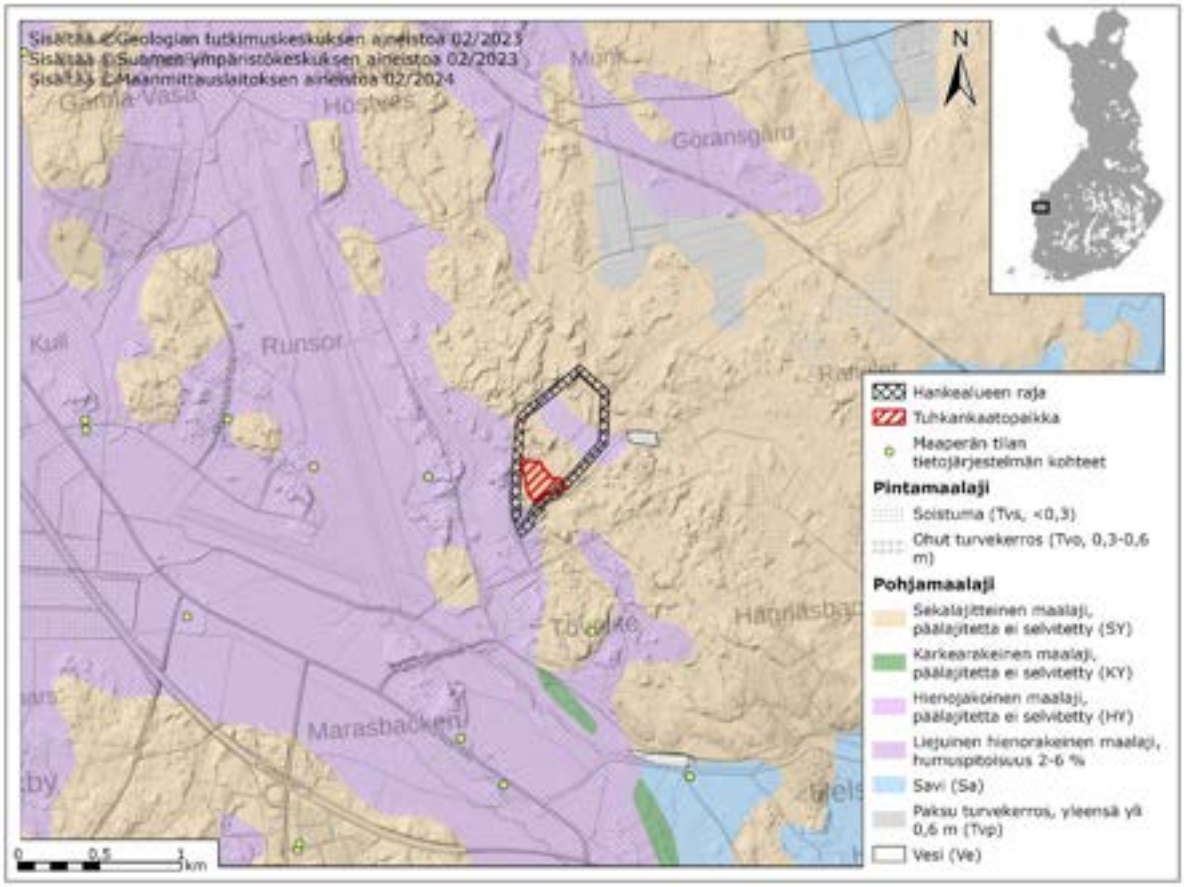
Kuva 16-1. Hankealueen lähiympäristön kallioperä. Hankealue on esitetty mustalla rajauksella. Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2024a.

Suomen maaperä on jaettu alueellisen geokemian perusteella niin sanottuihin metalli- ja arseeniprovinsseihin. Provinssien alueilla maaperän arseeni ja metallipitoisuudet ovat muuta maata suuremmat ja Geologian tutkimuskeskus ylläpitää nykyisen aineiston osaksi alueellista taustapitoisuusrekisteriä. Arseeniprovinssien alueella maaperästä ja kallioperästä havaitaan paikoin PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnysarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia ja metalliprovinsseissa puolestaan koboltin, kuparin, kromin, nikkelin, sinkin tai vanadiinin pitoisuudet voivat olla muun Suomen keskipitoisuuksia korkeampia. Vaasan alue kuuluu Etelä-Suomen arseeniprovinssiin, joten alueella saatetaan maaperätutkimusten ja -kunnostuksen yhteydessä tavata pima-asetuksen ylittäviä arseenipitoisuuksia ja maaperän tilaa arvioitaessa tulee tällöin huomioida paikallinen arseenin taustapitoisuus.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämään maaperän tila tietojärjestelmään (MATTI) merkittyä kohdetta: yksi hankealueen länsipuolella 500 metrin etäisyydellä hankealueesta (100314746) ja toinen 500 metriä etelään (100315079). MATTI-tietojärjestelmään merkityillä kohteilla on tehty maaperän tilan tutkimuksia tai pilaantuneen maaperän kunnostusta.

Hankealueelle sijoittuu myös vanha tuhkanläjitysalue, joka sisältää korkeiden haitta-ainepitoisuuksien maa-aineksia ja tuhkaa (Kuva 5–10).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-2. Hankealueen lähiympäristön maaperä. Hankealue on esitetty mustalla rajauksella. Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2024b ja Suomen Ympäristökeskus 2023a.

Geologian tutkimuskeskus on arvioinut sähkömagneettisen aineiston ja maaperätutkimusten pohjalta happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymistodennäköisyyksiä jääkauden jälkeisen muinaisrantaviivan alueilla (*Geologian tutkimuskeskus 2024b*). Happamat sulfaattimaat ja mustaliuske aiheuttavat hapettuessaan ympäristönsä maaperän ja vesien happamoitumista. Happamia sulfaattimaita esiintyy pääosin jääkauden jälkeisen Litorinameren korkeimman rantaviivan alapuolisessa maaperässä, tyypillisesti hienojakoisessa maaperässä ja savimaissa. Mustaliuske on tumma sedimenttikivilaji, joka voi korkeasta sulfidimineraalipitoisuudestaan johtuen hapettuessaan aiheuttaa läheisen ympäristön happamoitumista.

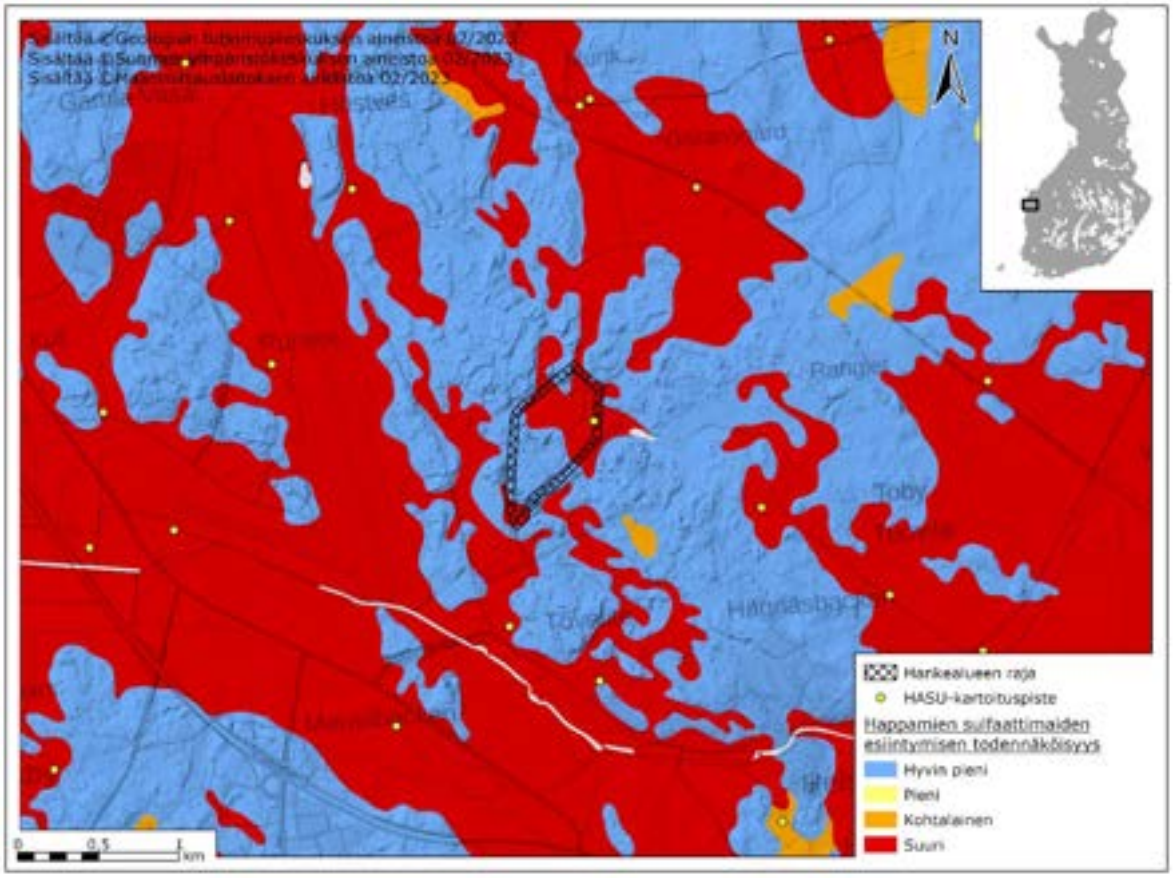
Hankealueella ja sen lähiympäristössä on Geologian tutkimuskeskuksen aineiston perusteella paikoitellen pieni tai suuri happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys (Kuva 16-3). Hankealueesta noin puolet on suuren esiintymistodennäköisyyden aluetta ja hankealueella sijaitsee yksi kartoituspiste, jossa happaman sulfaattimaa kerroksen on havaittu alkavan 1,5–2,0 metrin syvyydellä. Happamien sulfaattimaiden suuri esiintymistodennäköisyys painottuu karttatarkastelussa hienorakeisten ja liejuisten hienorakeisten maalajien alueelle ja osittain myös kiinteistön pohjoisosan sekalajitteisiin maalajeihin. Karttatarkastelun perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei kulje mustaliuskeita.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyyttä ja sulfidimaiden kykyä muodostaa happamia sulfaattimaita on arvioitu tarkemmin alueen pohja- ja maaperätutkimusten yhteydessä syksyllä 2023 (Ramboll Finland Oy). Tehtyjen tarkentavien tutkimusten

Copyright © AFRY Finland Oy

perusteella happamia sulfaattimaita esiintyy pääosin alueen keski- ja länsiosan liejuisissa savissa.

Happamien sulfaattimaiden esiintymismahdollisuus tulee huomioida, kun alueella tehdään kaivuutöitä. Happamoitumista aiheuttavat massat tulee neutraloida, ja kaivettujen maa-ainesten sijoitukseen ja käyttöön tulee kiinnittää erityistä huomiota. Happamien sulfaattimaiden muodostumisriski alueella on syytä huomioida hyvissä ajoin jo rakentamisen suunnitteluvaiheessa, jotta maaperän happamoittamisen tuottama rasitus ja riskit voidaan huomioida esimerkiksi korroosiota kestävien paalurakenteiden valinnassa ja kaivuun työjärjestyksen suunnittelussa.



Kuva 16-3. Happamien sulfaattimaiden kartoituspisteet ja esiintymistodennäköisyys hankealueella ja sen ympäristössä. Hankealue on esitetty mustalla rajauksella. Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2023c.

16.2.2 Pohjavedet

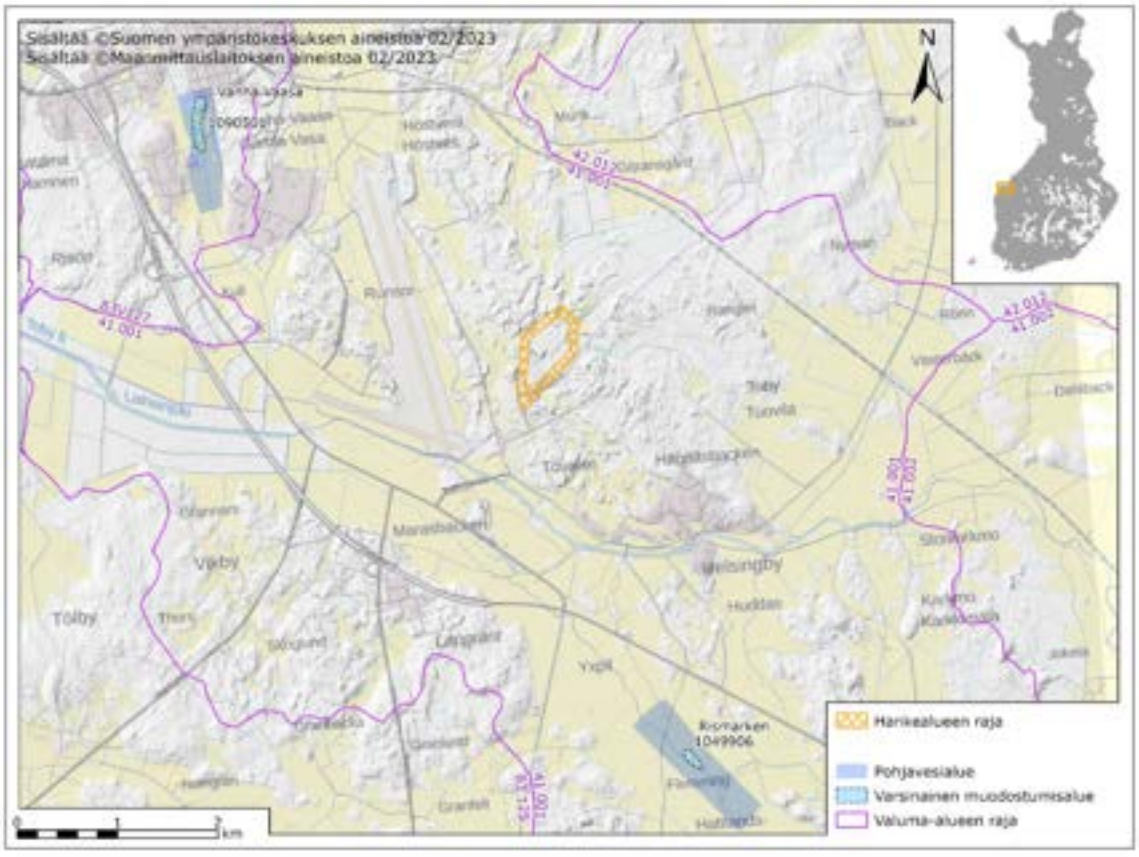
Pohjavesialueet

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat kohteesta noin 3,3 km etäisyydellä; Vanha Vaasa (1090501, 2 lk) luoteen suunnassa ja Rismarken (1049906, 2 lk) kaakossa (Kuva 16-4). Molemmat pohjavesialueet ovat alueluokassa 2 ”Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue”. Sepänkylän-Kappelinmäen (1049951, 1 lk) pohjavesialueella hankealueesta noin 5,6 kilometriä luoteeseen, sijaitsee Mustasaaren kunnan vedenottamo. (*Suomen Ympäristökeskus 2023b*)

Copyright © AFRY Finland Oy

Vanha Vaasa pohjavesimuodostuman enimmillään 15 metriä paksut harjukerrostumat sijaitsevat etelä-pohjoissuuntaisessa kalliopainanteessa. Pohjavedellä kyllästyneet irtomaakerrokset ovat pääosin hiekkavaltaisia ja ydinosa koostuu hyvin lajittuneesta sorasta. Muodostuma on osittain savi- ja silttipeitteinen ja sitä ympäröi moreeni- ja kallioalueet. Harjukerrostumat jatkuvat todennäköisesti pohjoiseen, mutta osittain pohjavedenpinnan yläpuolelle nouseva moreeni- ja kallioalue katkaisee hydraulisen yhteyden Sepänkylä-Kappelinmäki pohjavesialueelle koilliseen. Pohjavesi on lievästi paineellista, ja pohjaveden päävirtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Pohjavesialueella on vedenottamo, joka ei ole käytössä. (*Suomen Ympäristökeskus 2023b*)

Rismarkenin muodostuma kuuluu kaakkois-luoteissuuntaiseen harjujaksoon. Lajittuneita ja hyvin vettä johtavia maa-aineksia löytyy 18 metrin syvyyteen asti, ja raekoko kasvaa syvyyden mukaan (hiekasta soraan). Koko pohjavesialuetta peittää kuitenkin tiivis savi- ja silttikerros. POSKI-projektin yhteydessä alueella suoritettiin ominaisantoisuuspumppaus, jolloin saatiin syvyydeltä 3–4 m 168 l/min ja syvyydeltä 14–15 m 140 l/min. Pohjavesi oli hapetonta ja sisälsi korkeita pitoisuuksia typpiyhdisteitä (ammoniumia jopa 9,6 mg/l) ja orgaanista ainesta (enimmillään 22,9 mg/l). Alueen vedenottamon ympärillä on maatalousmaata, joka selittää pohjaveden huonoa laatua. Suuren pohjaveden ottomäärän takia vettä alkoi imeytyä ympäröivältä maatalousalueelta, ja typpiyhdisteiden pitoisuudet pohjavedessä kasvoivat. Rismarkenin pohjavesialueella ei ole nykyisellään vedenottamoita. (*Suomen Ympäristökeskus 2023b*)



Kuva 16-4. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet ja valuma-alueen rajat. Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: Suomen ympäristökeskus 2023b.

Pohjavedentarkkailu

Hankealueelle sijoittuvalla tuhkanläjitysalueella on pohjaveden tarkkailuvelvoite.

Copyright © AFRY Finland Oy

Aluehallintoviraston päätöksen mukaan (LSSAVI/7147/2014, 15.12.2017):

> ”23. Kaatopaikka-alueen pohjaveden laatua on tarkkailtava vähintään kahdesta pohjaveden virtaussuunnassa yläpuolella olevasta tarkkailuputkesta ja kahdesta alapuolella olevasta tarkkailuputkesta. Pohjaveden laatua on tarkkailtava näyttein vähintään 3 kertaa vuodessa. Näytteistä analysoidaan ainakin seuraavat parametrit: kiintoaine, pH, sähkönjohtavuus, CODCr, fluoridi, happi, kok-N, kok-P, kloridi, sulfaatti, antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, kromi, kupari, lyijy, molybdeeni, nikkeli, seleeni, sinkki ja vanadiini. Näytteenoton yhteydessä tulee määrittää pohjaveden pinnankorkeus ja veden lämpötila.”

Pohjaveden tarkkailua varten on asennettu lounaisen sijoitusalueen ympärille viisi pohjavesiputkea (PV1-PV5), joista voidaan sekä havaita pohjavedenpinnan korkeuden muutoksia, että ottaa pohjavesinäytteitä. Koillisen täyttövaiheen toteutuksen yhteydessä on asennettu koillisen täyttöalueen osalle pohjavesiputket PV6, PV7, PV8 ja PV9. Tarkkailussa on ollut viime vuosina putket 2,3,5 ja 9 (Saarela, L. 2023) (Kuva 16-7).

Hankealueen pohjavesiolosuhteet

Pohjavesi on kohdealueella lähellä maanpintaa. Pohjaveden pinnan havainnot tuhkanläjitysalueen velvoitetarkkailutuloksista vuosilta 2018–2023 on esitetty oheisessa taulukossa (*Taulukko 16-1*). Taulukosta ilmene myös vesipintojen vaihteluvälit. Mitat ovat putken päästä, putken pää on noin metrin maanpinnan yläpuolella. Siten vesipinnat ovat alueella keskimäärin noin 0,6–1,6 m syvyydellä maanpinnasta. Putken PV9 pään korkoa ei ollut tiedossa (N60). Huom! Korkeusjärjestelmien N2000/N60 ero on alueella 0,43 m eli N2000=N60+0,43 m.

Pohjaveden virtaus on maanpinnan topografian ja vesipintatietojen perusteella lounaan suuntaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

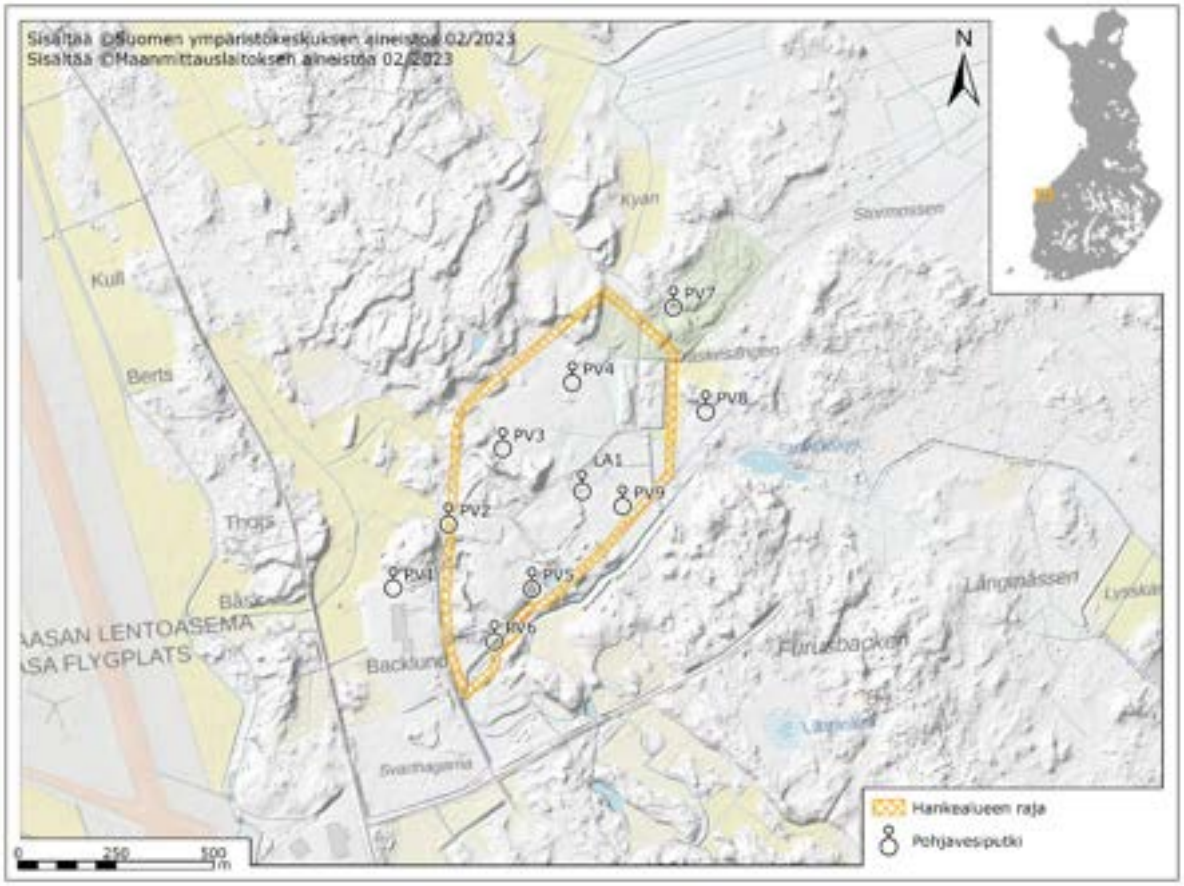
Taulukko 16-1. Pohjavesipinnat (m) ja sen vaihtelut tuhkanläjitysalueen tarkkailuputkissa.

Pvm	PV2	Pp+6,69	PV3	Pp+7,99	PV5	Pp+7,33	PV9	Pp+*
	Mitta	N60	Mitta	N60	Mitta	N60	Mitta	N60
22.5.2018	1,58	5,11	2,28	5,71	2,65	4,68		
16.8.2018	1,87	4,82	1,54	6,45	2,72	4,61		
2.10.2018	2,08	4,61	1,47	6,52	2,72	4,61		
15.5.2019	3,33	3,36	2,13	5,86	2,8	4,53	1,76	
26.8.2019	2,62	4,07	1,44	6,55	2,95	4,38	3,35	
2.10.2019	2,47	4,22	2,18	5,81	3	4,33	3,08	
6.5.2020	1,53	5,16	1,27	6,72	2,51	4,82	2,65	
30.6.2020	2,1	4,59	1,4	6,59	2,86	4,47	3,33	
28.10.2020	3,18	3,51	1,5	6,49	2,3	5,03	3,74	
5.5.2021	1,35	5,34	1,28	6,71	2,4	4,93	2,47	
28.7.2021			1,4	6,59			3,4	
11.11.2021	1,61	5,08	1,3	6,69	2,44	4,89	2,57	
5.5.2022	1,5	5,19	1,47	6,52	2,52	4,81	2,7	
15.8.2022	2,18	4,51	1,28	6,71	2,7	4,63	3	
9.11.2022	2,16	4,53	1,6	6,39	2,52	4,81	2,82	
16.5.2023	1,78	4,91	2,5	5,49	2,5	4,83	2,65	
17.7.2023	2,1	4,59	1,43	6,56	2,88	4,45	3,37	
16.11.2023	1,71	4,98			2,45	4,88	2,45	
Ka	2,07		1,6		2,64		2,89	
Max	3,33		2,5		3		3,74	
Min	1,35		1,27		2,3		1,76	
Max-Min	1,98		1,23		0,7		1,98	
*Putken pään korko puuttuu.								

Pohjaveden laatu

Hankealueen pohjavesiolosuhteille on merkittävää lounaisosalla sijaitseva tuhkanläjitysalue. Sen alueella / lounaispuolella pohjaveden tila on osin muuttunut. Pohjaveden virtaussuunta on lounaaseen eli pääosalla hankealuetta tuhkaläjitysalueen vaikutusta ei ole todennäköisesti todettavissa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-5. Pohjavesiputkien sijainnit hankealueella ja sen ympäristössä.

Ympäristöluvassa on (LSSAVI/7147/2014, 15.12.2017) oli kuvattu pohjaveden laatua tuhkanläjitysalueen ympäristössä 2004–2014. Joulukuussa 9.12.2014 otettujen pohjavesinäytteiden analyysitulokset ovat alla olevassa taulukossa (Taulukko 16-2). Uusimmat tarkkailutulokset vuodelta 2023 on esitetty taulukossa (Taulukko 16-3).

Oheisessa kuvassa (Kuva 16-6) on esitetty kloridipitoisuudet tarkkailupisteissä vuosina 2004–2014. Uudempia tarkkailutuloksia on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 16-7 - Kuva 16-10).

Taulukko 16-2. Joulukuussa 2014 otettujen pohjavesinäytteiden analyysitulokset.

	Yksikkö	PV1	PV2	PV3
Ph		6,4	20	37
Johtokyky	mS/m	100	5,8	6,4
Kiintoaine	mg/l	300	1 400	810
Kloridi	mg/l	240	6,4	57
Natrium	mg/l	57	11	35

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 16-3. Ote vuoden 2013 analyysituloksista. Talousveden laatuvaatimukset ja niissä esitettyjen raja-arvojen ylitykset on merkitty punaisella.

		pH	Sähkön-johtavuus	Happi mg O2/l	Kloridi	Sulfaatti	Kiinto-aine	Fluoridi	Kok.N	Kok.P	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Zn
	pvm		mS/m	mg O_2/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
STM1352/2015		6,5-9,5	250		250	250		1,5			10	5	25	2000	1	20	5	10	
PV2	16.5.2023	5,83	18	3,9	2,8	70	20	0,22	110	21	0,3	0,014	0,27	0,58	<0.005	63	0,067	0,028	100
	17.7.2023	6,36	21	2,2	2,9	70	430	0,2	440	14	1,1	0,038	3,4	4,6	<0.01	61	0,93	<0.04	110
	16.11.2023	6,11	20	2,1	2,7	71	35	0,23	130	23	0,51	0,027	0,67	1,1	0,0055	71	0,14	0,039	88
PV3	16.5.2023	7,09	44	1,8	12	17	85	0,34	860	3400	0,71	0,029	2	0,7	<0.005	0,25	0,24	0,067	0,87
	17.7.2023	7,28	47	0,98	12	14	37	0,31	1000	3400	1,1	<0.03	3	2,6	<0.05	1,1	1,4	<0.2	5,3
	16.11.2023																		
PV5	16.5.2023	6,19	27	3,2	8,5	81	120	0,26	110	240	3,7	0,016	0,84	0,41	<0.005	32	0,12	0,02	40
	17.7.2023	6,47	29	1,1	8,7	73	50	0,24	180	89	2,2	0,013	0,7	2,2	<0.005	27	0,14	<0.02	34
	16.11.2023	6,64	33	4,3	10	75	41	0,3	160	130	2,7	0,038	0,96	1,1	0,0058	29	0,24	0,025	31
PV9	16.5.2023	4,74	15	5,1	4,6	61	51	0,6	50	16	0,16	0,8	1,5	1,8	<0.005	86	0,44	0,036	160
	17.7.2023	4,97	19	4,4	5,7	64	51	0,43	160	<3	0,041	0,28	0,06	2,2	<0.005	65	0,039	<0.02	110
	16.11.2023	4,22	24	7,9	8,1	88	2,6	0,59	230	3,9	0,047	0,15	0,22	1,7	<0,005	46	0,12	0,024	85

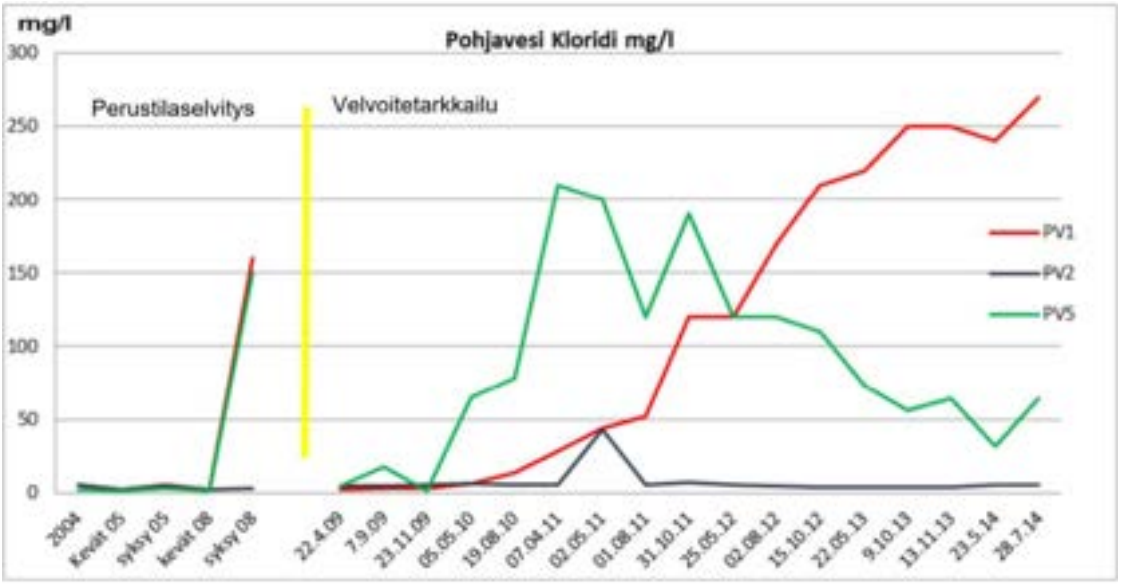
Pohjavesi on lievästi hapanta ja happipitoisuus on pääosin alhainen. Sähkönjohtokyky, fosfori, kloridi ja sulfaatin arvot ovat korkeammat kuin keskimäärin Suomessa luonnontilassa olevissa pohjavesissä. Kloridin pitoisuus on aikoinaan ylittänyt putkissa PV1 ja PV5 valtioneuvoston asetuksessa (341/2009) säädetyn pohjavettä pilaavien aineiden ympäristölaatunormin (25 mg/l), mutta vuosien 2018–2023 tuloksissa putken PV5 pitoisuus on alentunut ja alittanut ympäristölaatunormin. Putkesta PV1 ei ole uudempia tuloksia. Sijoitusalueen yläpuolinen havaintoputki PV1 sijaitsee teiden risteysalueella, jossa on myös tien suolaukseen käytettävän kaluston kääntöpaikka. Sekä putkessa PV5, että putkessa PV1 havaitut kohonneet pitoisuudet ovat johtuneet todennäköisimmin putken viereisen tiealueen liukkauden torjuntaan käytettävän suolauksen sekä pesuun käytettävän tasausaltaan kloridipitoisen veden vaikutuksesta.

Pohjaveden metallipitoisuudet ovat alhaisia lukuun ottamatta nikkeliä ja sinkkiä. Nikkelipitoisuus ylittää esimerkiksi talousvedelle asetetun laatuvaatimuksen (20 µg/l) ja pohjaveden ympäristölaatunormin 10 µg/l. Sinkille ei ole talousvesiasetuksessa viitearvoa, ympäristölaatunormi sinkille on 60 µg/l. Nikkelipitoisuus on ollut Suomen keskiarvoa korkeammalla tasolla jo tarkkailun alkuajoista lähtien, mikä ainakin osaltaan viittaisi maaperän luonnostaankin korkeaan nikkelipitoisuuteen. Myös sinkkipitoisuus on ollut alusta lähtien kaikissa tarkkailunäytteissä suomalaisten pohjavesien keskipitoisuutta korkeampi, eikä nousua sijoitusalueen vaikutuksesta voida myöskään sinkin osalta havaita. Muiden metallien osalta pitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä. Kromin osalta yksittäisissä näytteissä on havaittu lievästi talousvesinormin (25 µg/l) ylittäviä pitoisuuksia, samoin lyijyn osalta (5 µg/l).

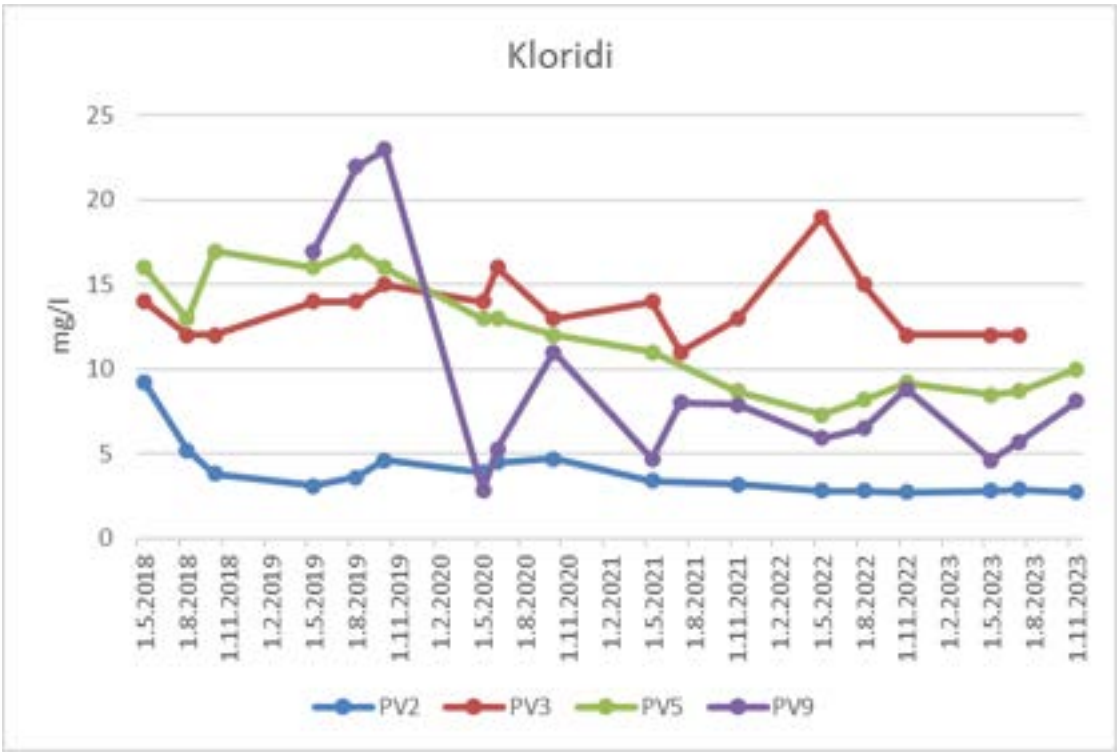
Pohjaveden ympäristölaatunormit (VNa 341/2009) on tarkoitettu ainoastaan pohjavesimuodostuminen (≈ luokitellut tärkeät pohjavesialueet) pohjaveden kemiallisen tilan luokitteluun, mutta näitä arvoja on käytetty muillakin alueilla pohjaveden laadun perusarviointiin. Pohjaveden pilaantuneisuuden perusarvioinnissa hyödynnetään yleisesti sovellettuna Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetusta (STM 1352/2015 ja muutokset) myös niiden alueiden osalta, joiden pohjavettä ei käytetä talousvetenä.

Pohjaveden laadun yleiset vertailuarvot määräytyvät pohjaveden yleisen suojelutarpeen sekä pohjaveden käytön ja käyttömahdollisuuksien mukaan. Haittojen ja riskien määrittämiseen ja vertailuarvojen soveltamiseen vaikuttavat myös muut pohjaveden haitta-aineiden aiheuttamat ympäristö- ja terveysriskit, haitta-ainelähteen sijainti suhteessa pohjavedenpinnan tasoon, pilaantumisen ajankohta sekä pohjaveteen mahdollisesti jo tapahtunut kulkeutuminen (*Ympäristöministeriö 2014).*

Copyright © AFRY Finland Oy

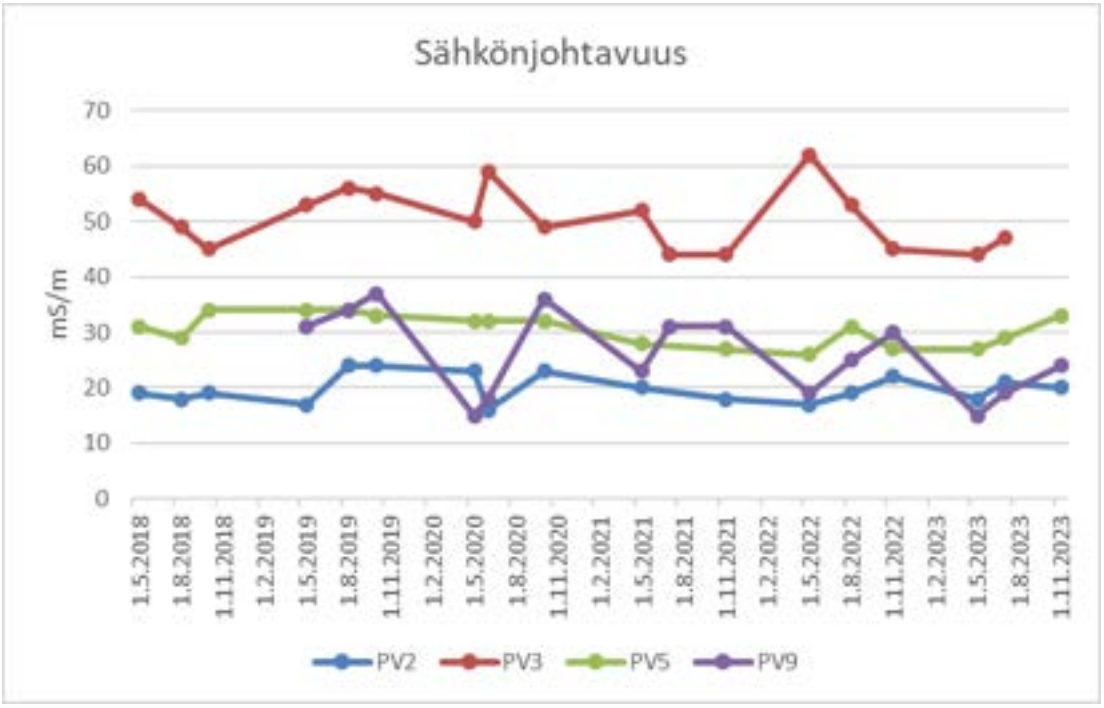


Kuva 16-6. Pohjaveden kloridipitoisuuksia tuhkanläjitysalueen tarkkailupisteissä. (Ympäristölupa LSSAVI/7147/2014, 15.12.2017)

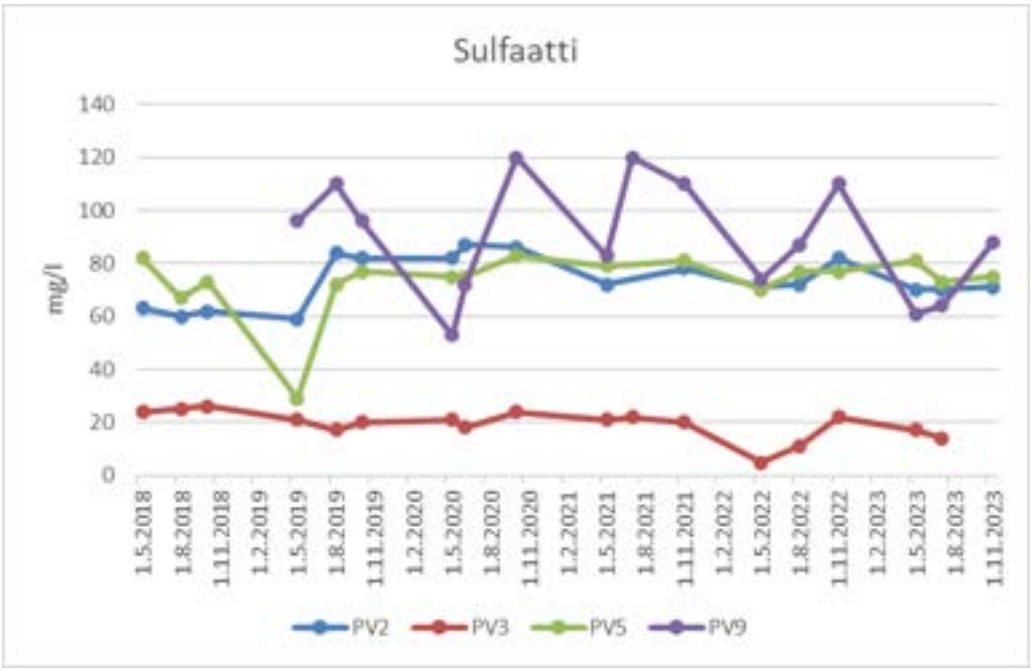


Kuva 16-7. Pohjaveden kloridipitoisuuksia tuhkanläjitysalueen tarkkailupisteissä 2018–2023.

Copyright © AFRY Finland Oy

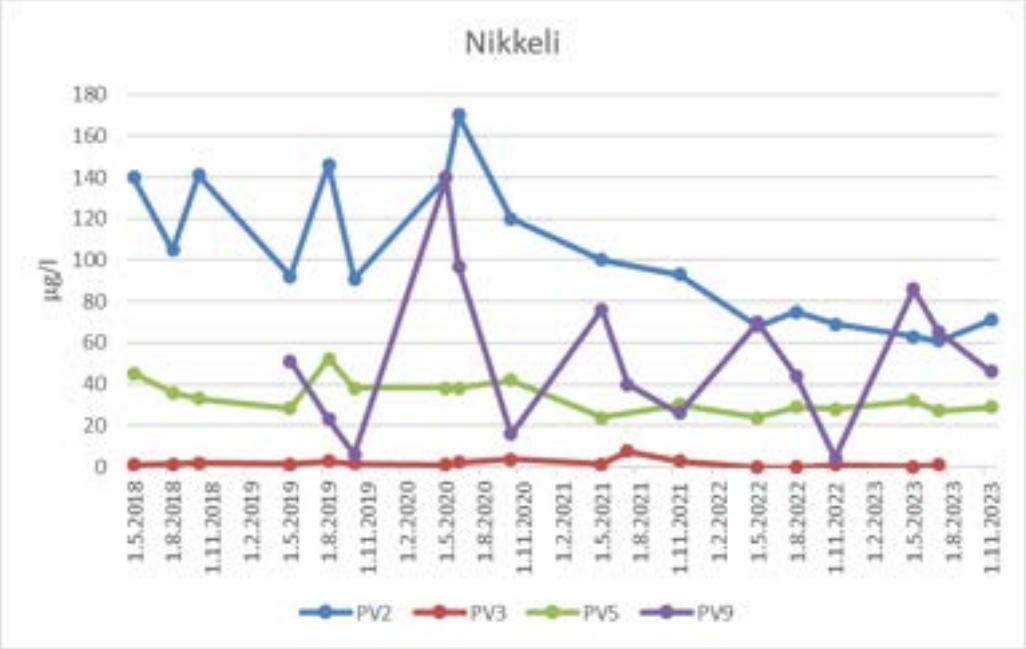


Kuva 16-8. Pohjaveden sähkönjohtavuuksia tuhkanläjitysalueen tarkkailupisteissä 2018–2023.



Kuva 16-9. Pohjaveden sulfaattipitoisuuksia tuhkanläjitysalueen tarkkailupisteissä 2018–2023.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-10. Pohjaveden nikkelipitoisuuksia tuhkanläjitysalueen tarkkailupisteissä 2018–2023.

16.3 Arviointimenetelmät

Hankealueen kallioperän, maaperän ja pohjaveden nykytila on selvitetty ympäristöhallinnon, Geologian tutkimuskeskuksen, paikallisten ympäristönsuojeluviranomaisten ja muiden saatavilla olevien julkisten tietojen perusteella. Arvioinnissa on käytetty myös hankealueella tehdystä perustilaselvityksestä saatuja tarkentavia tietoja.

Vaikutuksia on tarkasteltu hankkeen rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Lisäksi on arvioitu haitallisten vaikutuksien syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys, poikkeustilanteen vaikutukset ja toimenpiteet haitallisten vaikutuksien ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi. Arvioinnissa ei ole merkittäviä epävarmuustekijöitä olemassa olevaan tietoon pohjautuen. Hankkeen jatkosuunnittelussa tehdään kohdekohtaiset pohjatutkimukset rakentamisalueilla. Niiden myötä myös maaperä ja pohjavesiolosuhteet täsmentyvät.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä ovat vastanneet maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

16.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

16.4.1 Maa- ja kallioperä

Mahdollisen louhinnan ja maankaivuun suunnittelussa ja toteutuksessa tulee huomioida happamoituvien sulfaattimaiden riski. Sulfidisten maiden esiintyminen alueella ei estä rakentamista, mutta niiden käsittelyyn ja mahdollisten happamien kuivatusvesien käsittelyyn ja ympäristöön johtamiseen on kiinnitettävä huomiota. Paras keino hallita happamuuden syntymistä on estää potentiaalisten happamien sulfaattimaiden altistuminen ilmakehän hapelle, esimerkiksi maaperää kuivatettaessa tai kaivettuja maita läjitettäessä.

Maaperän haitta-ainepitoisuus ja mahdollisten happamien sulfaattimaiden esiintyminen tulee huomioida kiinteistön maa-aineksia kaivettaessa ja kaivantoihin mahdollisesti

Copyright © AFRY Finland Oy

kertyvien vesien käsittelyssä. Kaivettavat sulfidipitoiset maa-ainekset toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan, esimerkiksi Laajametsän maanläjitysalueelle. Mikäli kaivettavia mahdollisesti happamoittavia sulfidimaita joudutaan tilapäisesti säilyttämään hankealueella, tulee niiden käsittelyssä huomioida mahdollinen happamien valuntojen muodostuminen, ja tarvittaessa maa-ainekset voidaan neutraloida kalkitsemalla. Kaivuutyöt on hyvä suunnitella niin, että mahdollisen happamoittamiskyvyn omaavat sulfidimaat pääsevät hapettumaan mahdollisimman vähän. Hapettumista pääsee tyypillisesti tapahtumaan esimerkiksi sulfidipitoisia maa-aineksia kuivatettaessa. Kaivuun suunnittelussa ja tarkemmassa maaperäkartoituksessa on hyvä noudattaa esimerkiksi Ympäristöministeriön julkaisemaa happamien sulfaattimaiden kansallista opasta (Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3)

Vaihtoehdossa VE1a maaperän tasaukseen liittyvistä töistä aiheutuu paikallisia vaikutuksia alueen maaperään, ja ne keskittyvät paalutusta lukuun ottamatta lähinnä maaperän pintaosaan. Laajuudeltaan vaikutukset ulottuvat kuitenkin koko hankealueelle, josta maaperän pintakerros tasataan tasolle +7,50. Kaivuumassojen kokonaismäärästä (noin 77 000 m^3) arviolta 2 000 m^3 koostuu happamista sulfaattimaista, mutta määrä saattaa osoittautua suuremmaksi, jos alueella on tarpeen tehdä massanvaihtoa. Vaihtoehdossa VE1b kaivuualueen laajuus kasvaa, mutta vaikutukset kohdistuvat edelleen vain pintamaahan.

Vaihtoehdossa VE1b hankealueen kaivuutyöt sijoittuvat alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden ja mahdollisesti happamien sulfaattimaiden kaivuumäärät ovat huomattavasti suurempia (arviolta 50 000 m^3), jolloin myös hankealueelle tuotavien maamassojen määrä on suurempi. Molemmissa vaihtoehdoissa lopulliset happamien ja mahdollisesti happamien sulfaattimaiden kaivuumäärät tarkentuvat kaivuutöiden aikana.

Kaivettavia sulfaattimaita tai potentiaalisia happamia sulfaattimaita ei voida myöskään hyödyntää maanpinnan tasauksen täytöissä, joten maat on tuotava hankealueen ulkopuolelta muiden tarvittavien täyttömaiden ohella.

Hankealueelta joudutaan kaivuutöiden aikana poistamaan myös vanhan tuhkanläjityskerroksen maa-ainekset. Haitta-ainepitoiset maa-ainekset ja mahdollinen tuhkajäte toimitetaan niille soveltuvaan luvalliseen hyödyntämispaikkaan. Kaivuutyöt suunnitellaan niin, että ympäristöön ei leviä haitta-aineita.

Vaikutukset hankealueiden kallioperään jäävät molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäisiksi ja lähtökohtaisesti kalliolouhinnalle ei ole tarvetta, mutta mahdolliset louhinta- ja tasaustyöt saattavat paikoitellen ulottua korkeintaan kalliopinnan pintaosaan. Perustilaselvityksen perusteella alueella saatetaan käyttää joissakin tasauksissa ja täytöissä myös kalliomursketta. Ympäristöteknisen tutkimuksen (Ramboll Finland Oy 2023) perusteella kalliopinta alueella sijaitsee noin kolmen metrin syvyydellä nykyisestä maanpinnasta. Kalliopinnan louhintaan ei alustavien arvioiden mukaan ole tarvetta ja siten perustusten rakentamisella on korkeintaan lieviä paikallisia vaikutuksia.

Rakennustöiden aikana käytettävistä työkoneista saattaa poikkeustilassa tai polttoaineen käsittelyn yhteydessä päästä maaperään esimerkiksi öljypitoisia haitta-aineita, jolloin riski maaperän pilaantumiselle voi olla mahdollinen. Voidaan kuitenkin arvioida, että maaperän pilaantuminen pyritään lähtökohtaisesti estämään työsuojelulla ja oikeanlaisella toiminnalla onnettomuustilanteissa, jolloin riski maaperän merkittävälle pilaantumiselle on pieni.

16.4.2 Pohjavedet

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Esimerkiksi maanpinnan käsittely, kasvillisuuden raivaaminen, peittäminen, tiivistäminen ja viemäröinti estävät tai vähentävät sadeveden suotautumista pohjavedeksi. Myös pohjaveden

Copyright © AFRY Finland Oy

paikalliset virtaussuunnat voivat muuttua. Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista mm. vaikutusten alueellinen suuruus (laajuus, kesto), vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys.

Hankealueen kokonaispinta-ala on suhteellisen pieni (37,7 ha) ja nykyisellään sillä on toimintoja ja päällystettyjä alueita. Tuhkanläjitysalueen pohjarakenteena on moreenia, bentoniittimatto ja muovikalvo. Tämä tiivis rakenne voidaan hyödyntää tulevassa toiminnassa tai se voidaan purkaa pois alueelta. Alueen läheisyydessä ei ole herkkiä pohjavesikohteita, kaivoja tai pohjavesialueita.

Alueella pohjavesi on lähellä maanpintaa, vuosina 2022–2023 keskimäärin noin 0,6–1,6 m syvyydellä maanpinnasta. Siten alueen rakentamistoimien yhteydessä maankaivu ja rakenteet voivat ulottua pohjavedenpinnan tasolle ja sen alle.

Alustavan perustamistapalausunnon (Ramboll Finland Oy 2022) mukaan hankealueen eteläosalla perustamistapana on maavarainen perustus (murske, louhe, alla luonnonmaana moreeni). Pohjoisosalla rakennukset perustetaan paaluille. Tutkimusten mukaan (Ramboll Finland Oy 2023) happamia sulfaattimaita on tontin keskiosalla, osin myös lounaiskulmassa. Tutkimusten mukaan on valmistauduttava sulfaatinkestävän betonin käyttöön ja kaikkien kaivettujen hienorakeisten maa-ainesten neutralointiin.

Arvion mukaan tulevilla rakentamistoimilla ei ole merkittäviä vaikutuksia alueen hydrogeologisiin olosuhteisiin eli pohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteet pysyvät pääosin nykyisenkaltaisina. Alueelta poistetaan tuhkanläjitysalue, joten hankkeen takia voidaan myös arvioida, että olosuhteet paranevat myös pohjaveden osalta.

Mahdollista riskiä aiheutuu ajoneuvojen ja työkoneiden öljyvuodoista, mutta niihin varaudutaan kaikkien toimijoiden osalta.

Rakentamisaikaisten vaikutusten merkittävyys pohjaveteen on vähäinen.

16.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

16.5.1 Maa- ja kallioperä

Alueilla tullaan käsittelemään aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa maaperän pilaantumista. Aineiden päätyminen maaperään tai vesistöihin ei kuitenkaan ole mahdollista kuin poikkeustilanteessa. Mahdollisiin poikkeustilanteisiin ja niissä toimimiseen on tällöin tarpeen varauduttu ennalta, niin että mahdollinen haitta-aineiden pääsy maaperään ja siten mahdollinen maaperän pilaantuminen jää mahdollisimman lieväksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset alueen kallio- ja maaperään jäävät muilta osin erittäin vähäisiksi.

16.5.2 Pohjavedet

Pintamaan päällystys sekä hulevesien kerääminen ja ohjaaminen vaikuttavat paikallisesti pohjaveden muodostumisolosuhteisiin ja pohjaveden määrään hankealueella. Tehtaan alueella ei juurikaan muodostu uutta pohjavettä. Viemäröinnillä ei arvioida olevan vaikutusta pohjaveden paikallisiin virtaussuuntiin kohdealueella tai sen ulkopuolella. Myös nykyisellään tuhkanläjitysalueella on tiivis pohjarakenne.

Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusmääräykset ja vaatimukset. Varastointimäärä suunnitellaan vastaamaan käyttötarvetta. Säiliöt sijoitetaan kemikaalin kestäville teräsbetonilaatoille tai suoja-altaaseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Alueella käsiteltävät kemikaalit ovat pääosin huonosti kulkeutuvia. Alueen maaperän vedenjohtavuus on myös huono. Siten haitta-aineiden leviämisen riski kohdealueen ympäristöön on arvion mukaan hyvin pieni tai sitä ei ole.

Mahdollisessa vuoto- tai onnettomuustapauksessa on hyvin epätodennäköistä, että haitta-aineita kulkeutuisi maaperässä pohjaveden pinnan tasolle asti.

Mahdollisten likaantuneiden hulevesien kulkeutuminen tehdasalueen ulkopuolelle, imeytyminen maaperään ja lopulta pohjaveteen, on erittäin epätodennäköistä eikä tämän arvioida aiheuttavat pohjaveden pilaantumisriskiä.

Olemassa olevan aineiston perustella ja tarvittavien suojausrakentein toteutettuna toimintojen aiheuttama pohjavesiriski arvioidaan vähäiseksi eikä hankkeella vaaranneta pohjaveden laatua tai määrää. Alueella tai sen läheisyydessä ei ole herkkiä pohjavesikohteita, kaivoja tai pohjavesialueita.

16.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

16.6.1 Maa- ja kallioperä

Mikäli rakennustöiden aikana alueen maa- tai kallioperässä havaitaan kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia, voidaan näistä aiheutuvia haittoja ja altistumista lieventää työsuojelun keinoin ja tarvittaessa riskinarviolla. Mahdollisia rakennustöiden aikana maaperälle aiheutuvia haittoja voidaan ehkäistä suunnittelemalla työt niin, että mahdollisten haitta-aineiden maaperään päätymisen todennäköisyys on mahdollisimman pieni ja ohjeistamalla työmaalla toiminta mahdollisessa poikkeustilanteessa. Esimerkiksi mahdollisia maaperään aiheutuvia öljyvahinkoja voidaan ehkäistä suorittamalla työkoneiden huolto ja tankkaus niille erikseen varatulla alueella.

Niillä osilla hankealuetta, joilla havaitaan happamia sulfaattimaita, tulee niiden aiheuttamat riskit rakenteille tarvittaessa huomioida jo suunnitteluvaiheessa ja rakentamisvaiheessa varaudutaan happamien sulfaattimaiden käsittelyyn (*Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin 2022*).

Mikäli sulfidipitoisia maita joudutaan vaihtamaan rakennuspaikalla, tulee sulfidisten maiden läjitykseen ja happamien valuntojen päätymiseen ympäristöön kiinnittää huomiota. Yksinkertaisimmillaan poiskaivettujen sulfidisten massojen hapettuminen voidaan estää läjittämällä maamassat vedellä kyllästyneeseen tilaan, mikäli tällaiseen läjitykseen soveltuva kohde on tiedossa. Läjitettäessä sulfidisia maita kuivalle maalle, tulee sulfidimaat peittää ja eristää, jotta ilmakehän happi ei pääse hapettamaan niiden sisältämää sulfidia ja tarvittaessa maat on käsiteltävä esimerkiksi kalkilla. Käytettävä kalkkilaatu ja sen määrä on mitoitettava aina kohdekohtaisesti riittävän neutralointikyvyn takaamiseksi. Läjitysten peittorakenteen toiminnan varmistamiseksi on suositeltavaa tarkkailla läjitysalueen valumavesien pH:ta.

Laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan niin ikään ehkäistä varautumalla mahdollisiin onnettomuus- tai poikkeustilanteisiin. Laitosalueen osat, joissa kemikaaleja käsitellään ja varastoidaan, rakennetaan niin, että mahdollisen onnettomuuden sattuessa kemikaalien päätyminen maaperään asti on epätodennäköistä.

Mikäli hankealueella kuitenkin sattuisi maaperää pilaava onnettomuus, voidaan haittoja mahdollisuuksien mukaan lieventää suorittamalla maaperän kunnostus toiminnan edellyttämälle ja riskittömälle tasolle. Alueen pintamaa koostuu hankkeen valmistuttua täyttömaista ja alue on jo luokiteltu teollisen toiminnan alueeksi, joten mahdollisen onnettomuuden johdosta tapahtuva maaperän pilaantuminen tulee arvioida tapauskohtaisesti.

Copyright © AFRY Finland Oy

16.6.2 Pohjavedet

Pohjaveteen kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa: asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, riittäviin tutkimuksiin perustuva rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta.

Mahdollisia rakentamisen aikaisia pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä tai lieventää sijoittamalla rakenteet mahdollisuuksien mukaan vallitsevan pohjaveden pinnan tason yläpuolelle, jolloin pohjaveden pinnan tasoa ei tarvitse laskea lainkaan. Tilanteessa, jossa rakenteet sijoittuvat pohjaveden pinnan tason alapuolelle, voidaan työnaikainen kaivanto eristää ympäristöstään tukiseinin, vähentäen näin pohjaveden suotautumista kaivantoon työnaikaisen pohjaveden pinnan tason alentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla rakentaminen mahdollisimman lyhyessä ajassa ja sellaisena vuodenaikana, jolloin pohjaveden pinnan tasot ovat luontaisesti alhaalla, jolloin alentamistarve on vähäisempi ja pohjavesi pidetään alennettuna lyhemmän aikaa. Vaikka edellä kuvattuja ehkäisykeinoja ei käytettäisi, mahdolliset pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset olisivat vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia. Happamat sulfaattimaat huomioidaan alueen rakentamisessa eli tutkimukset ja tulosten perusteella tarvittavat toimenpiteet kaivumassojen käsittelemiseksi.

Poikkeustilanteisiin liittyviä ja pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia riskejä voidaan ehkäistä teknisin ja toiminnallisin keinoin. Teknisiä ehkäisykeinoja ovat mm. peräkkäiset suojarakenteet, kuten useampivaippaiset säiliöt ja näiden suoja-altaat jne. Toiminnallisia ehkäisykeinoja ovat työntekijöiden kouluttaminen ja opastaminen toimimaan oikeaoppisesti, turvallisesti ja huolellisesti, sekä varautumaan poikkeustilanteisiin.

Öljyvahinkoon työmailla varaudutaan kaikkien siellä olevien toiminnanharjoittajien osalta siten, että alueelle hankitaan imeytysainetta, jolla mahdollisen öljyvahingon sattuessa öljy saadaan kerättyä talteen.

Tuhkanläjitysalueen ympäristössä on pohjaveden tarkkailuputkia. Ne tulee olla ELY-keskuksen mukaan käytössä siihen saakka, kunnes tuhkanläjitysalue on poistettu käytöstä. Tällöin voidaan vielä osoittaa, että pohjavesi on perustilaselvitystä vastaavassa tilassa. Tarkkailua ei ole tämän jälkeen tarpeen jatkaa ja putket voidaan poistaa, ellei niitä sitten voida hyödyntää tulevassa toiminnassa.

17 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN

17.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Laihianjoki on nykytilanteessa varsin kuormitettu vesistö, jonka vedenlaatu on heikentynyt. Sen ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Hankealueen alapuolisten ojien vedenlaadusta ei ole saatavilla tarkkailutietoa, mutta PUROHELMI-aineiston perusteella hankealueen pohjoispuolen puron suojeluarvo on vähäinen.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Rakennusvaiheessa pintamaan poiston, maankaivun ja -läjityksen yhteydessä hulevesiin joutuu suuria määriä kiintoainetta, joka sisältää ravinteita ja metalleja.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueelle suunnitellaan hulevesien hallinta ympäristölupavaiheessa. Mahdollista happamien sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan ja vesiä neutraloidaan tarvittaessa. Runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa. Kun em. toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja vesimäärään voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole rakentamisvaiheessa merkittävää eroa vesistövaikutusten kannalta.

Toimintavaiheessa hankealueen hulevedet kerätään ja käsitellään ja niitä viivytetään tontilla ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin ja lopulta Laihianjokeen. Hankevaihtoehdossa VE1a syntyvä hulevesien määrä on jonkin verran pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1b, mutta kokonaisuutena hankevaihtoehtojen hulevesivaikutuksilla ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Hulevedet voivat aiheuttaa vähäistä kielteistä vaikutusta hankealueen alapuolen ojissa. Laihianjokeen tai alapuoliseen Kaupunginselkään kohdistuva vaikutus on keskimäärin merkityksetön, sillä hulevesien määrä on alle prosentin Laihianjoen keskimääräisestä virtaamasta, ja hulevesien aiheuttama ainepitoisuuksien lisäys on erittäin pieni. Hulevesiperäinen kuormitus ei estä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista hankealueen alapuolisissa vesimuodostumissa eikä muuta vesimuodostumien ekologista tai kemiallista tilaa nykyisestä. Esikäsitellyt jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle.

Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus vesistöihin on enintään *vähäinen kielteinen*.

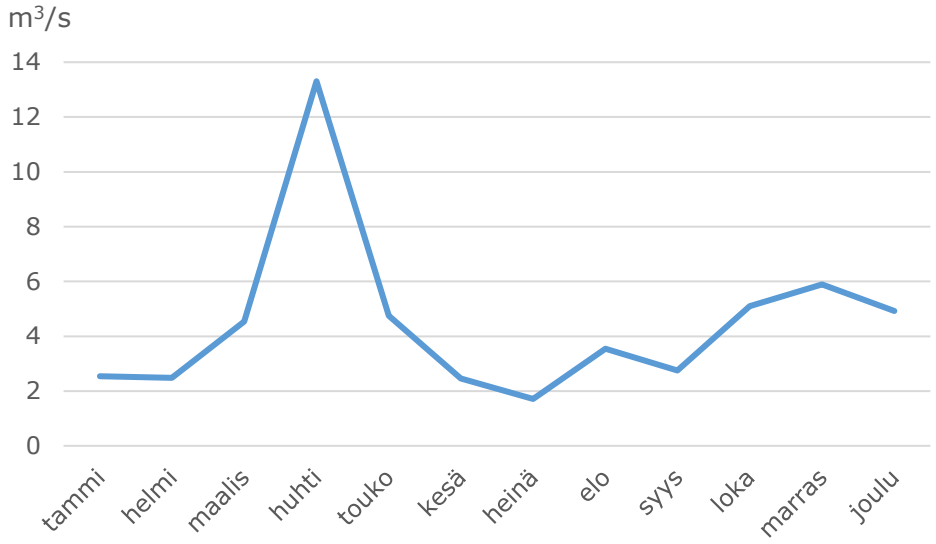
	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

17.2 Nykytila

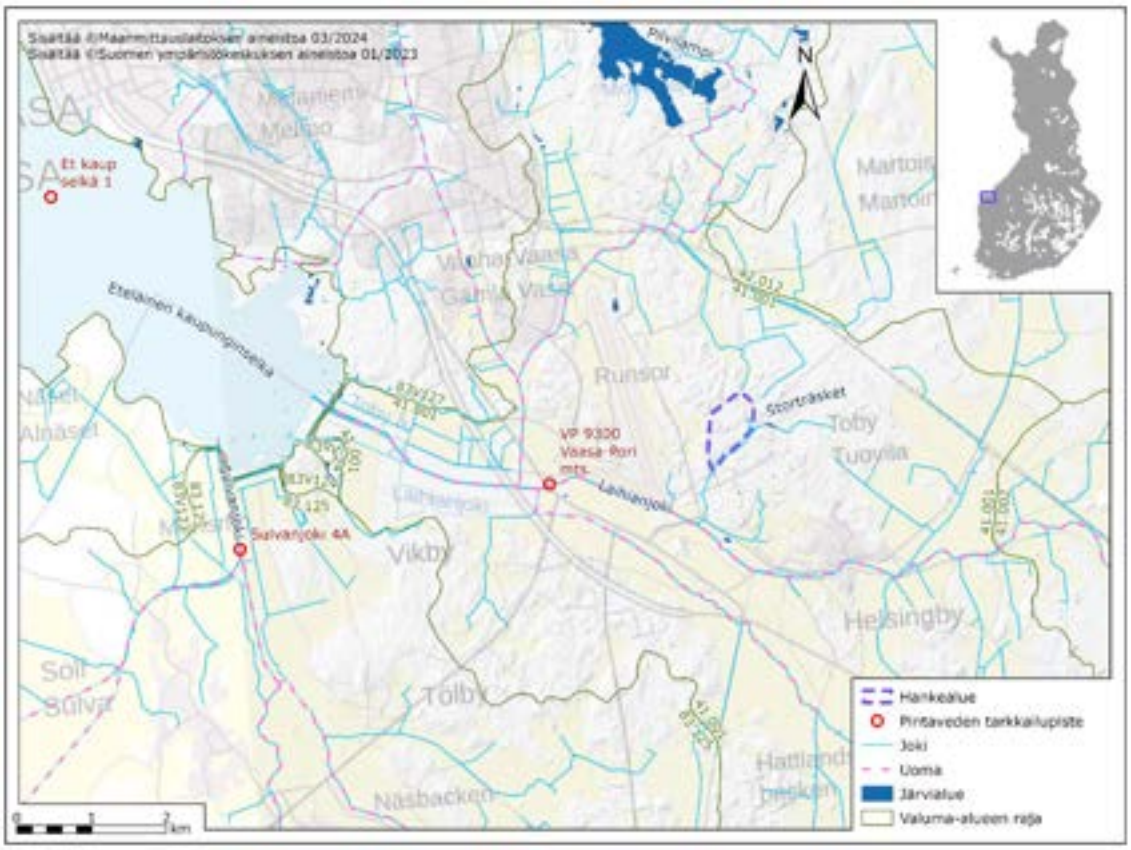
Hankealue sijaitsee Laihianjoen alaosan valuma-alueella (41.001). Laihianjoen vesistöalueen (41) pinta-ala on 506,49 km^2 ja järvisyysprosentti 0,33 %. Laihianjoen keskivirtaama (MQ) on 4,3 m^3/s (Kuva 17-1). Laihianjoki laskee Eteläisen Kaupunginselän pohjukkaan, joka kuuluu Eteläinen Kaupunginlahti-Varisselkä-vesimuodostumaan. Hankealueen kaakkoispuolella virtaa pienikokoinen oja, joka saa alkunsa avoimelta harvakseltaan ojitetulta metsämaalta ja laskee noin 1 km etäisyydellä hankealueen alapuolella Laihianjokeen. Ojan varrella hankealueen itäpuolella sijaitsee pieni lampi

Copyright © AFRY Finland Oy

Storträsket, ja hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös joitakin kaivettuja ojia. Vedenlaadun tarkkailutietoja on saatavilla Laihianjoesta, mutta ei lainkaan hankealueen läheisistä ojista. Hankealueen lähiympäristön pintavedet ja valuma-aluerajaukset on esitetty kuvassa (Kuva 17-2).



Kuva 17-1 Laihianjoen kuukauden keskivirtaama vuosina 2010–2022 (SYKE ja ELY-keskukset 2024a).



Kuva 17-2. Hankealueen lähiympäristön pintavedet (joeksi merkityt sisältävät myös ojia) ja valuma-aluerajaukset. Hankealue on esitetty violetilla rajauksella. Lähde: Suomen Ympäristökeskus 2022e

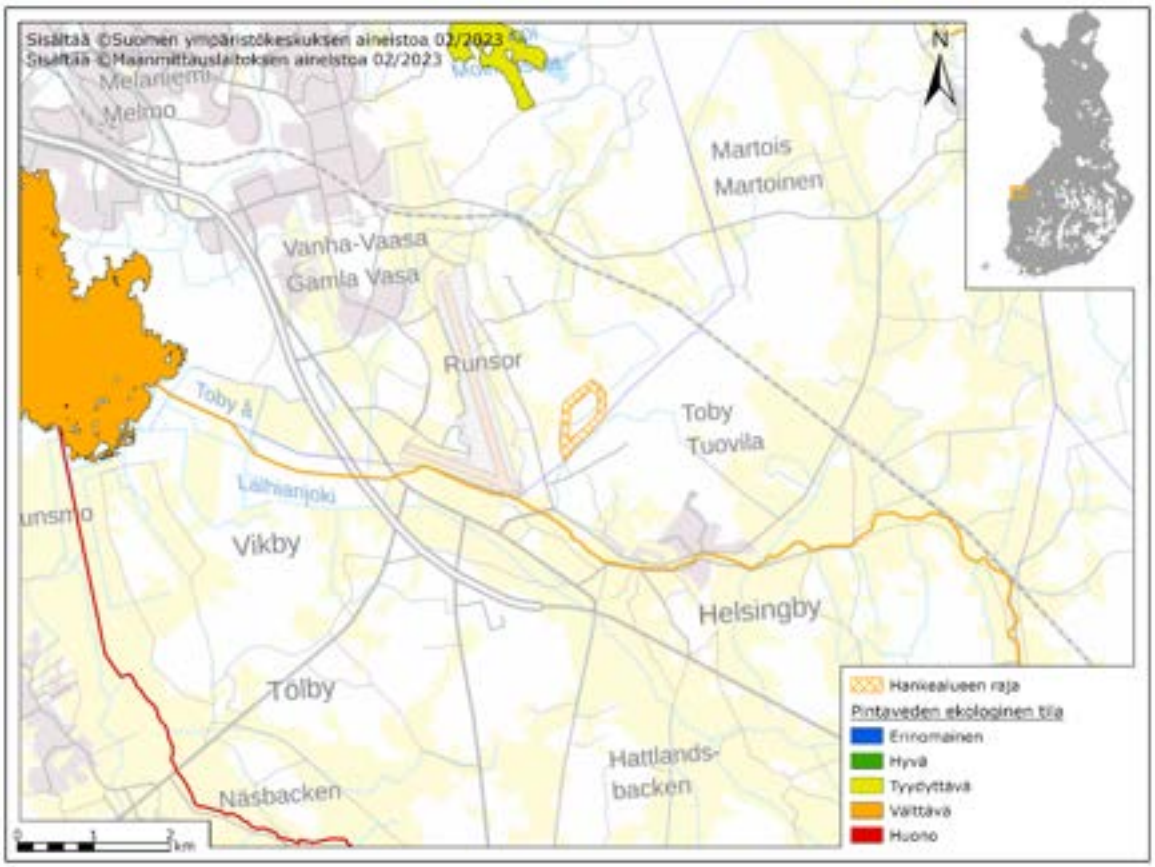
17.2.1 Vesimuodostumien ekologinen ja kemiallinen tila

Hankealueen purkureitillä ensimmäinen luokiteltu vesistö on Laihianjoki (Laihianjoen alaosa), joka on luokiteltu vesienhoidon kolmannella kaudella välttävään ekologiseen tilaan laajaan aineistoon perustuen (Kuva 17-3). Laihianjoen kalaston tila on arvioitu tyydyttäväksi, pohjaeläinten tila hyväksi ja päällyslevästön tila tyydyttäväksi. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien tila on arvioitu kokonaisuutena huonoksi. Kokonaisfosforin osalta laskennallinen arvo viittaa välttävään, kokonaistypen osalta huonoon ja pH-minimin osalta huonoon tilaan. Laihianjoella vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa vähintään hyvä ekologinen tila vuoden 2027 jälkeen. Määräaikaa on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi. *(Suomen ympäristökeskus 2024b*)

Laihianjoen kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi. Prioriteettiaineista bromatut difenyylieetterit ylittyvät asiantuntija-arviona, kadmiumin ja nikkelin raja-arvot ylittyvät mittausten perusteella sekä kalan elohopeapitoisuus kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perusteella. Sekä Laihianjoen alaosaan, että Eteläisen kaupunginlahden-Varisselän vesimuodostumiin kohdistuu happamien sulfaattimaiden kuivatuksen aiheuttamaa happaman aineksen ja raskasmetallien kuormitusta. (*Suomen ympäristökeskus 2024b*)

Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä vesimuodostuma on luokiteltu niin ikään välttävään ekologiseen tilaan laajaan aineistoon perustuen. Vesimuodostuman pohjaeläinten tila on arvioitu hyväksi ja kasviplanktonlajisto välttäväksi. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien (kokonaisfosfori, kokonaistyppi ja näkösyvyys) tila on arvioitu kokonaisuutena huonoksi. Vesimuodostuman kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi. Prioriteettiaineista bromatut difenyylieetterit ylittyvät asiantuntija-arviona sekä kadmiumin ja nikkelin raja-arvot ylittyvät mittausten perusteella. Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa vähintään hyvä tila vuoteen 2027 mennessä. Määräaikaa on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi (*Suomen ympäristökeskus 2024b*)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-3. Hankealueen lähiympäristön pintavesien ekologinen tila. Hankealue on esitetty keltaisella rajauksella. Lähde: Suomen ympäristökeskus 2022b.

17.2.2 Vedenlaatu ja vesieliöstö

Laihianjoen vesi on keskimäärin sameaa, ruskeaa ja humuspitoista. Vedessä todetaan runsaasti kiintoainetta, ja ajoittain sen määrä voi kohota voimakkaasti. Veden pH-taso on vaihdellut voimakkaasti. Ajoittain vesi on ollut erittäin hapanta, ja enimmillään veden pH-taso on kohonnut emäksiseksi. Veden pH-tasossa havaittu voimakas vaihtelu liittyy valuma-alueella sijaitseviin happamiin sulfaattimaihin. Ravinnetaso on sekä typen että fosforin osalta selvästi kohonnut (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Hankealueen lähivesistöjen keskimääräinen vedenlaatu vuosina 2010–2022 (L3 Tuovilan yläpuoli vuosina 2000–2010) (Suomen ympäristökeskus 2024c). n = näytteenottojen lukumäärä, ka = tulosten keskiarvo, Min = tulosten pienin arvo ja Maks = tulosten suurin arvo.

	Happi	pH	Alkal.	S-joht.	CODMn	Kiint.	Sameus	Väri	Kok.P	PO4-P	Kok.N	NH4-N	NO23-N	Chl *a*
	mg/l		mmol/l	mS/m	mg/l	mg/l	FNU	mg/l Pt	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Eteläinen Kaupunginselkä, Et kaup selkä 1 (7005357-227911)														
Ka	9,5	6,7		541		18,3	17	37	34	10	1247	103	672	12,8
Min	4,2	5,3		29		4,4	1	8	8	1	140	2	2	3,3
Maks	13,0	8,4		810		60,0	66	126	93	40	4100	650	3200	36,0
n	55	71		70		11,0	44	44	67	45	67	45	45	63
Laihianjoki, Vaasa-Pori mts vp. 9300 (7000984-234254)														
Ka	8,9	5,0	0,19	30	23	23,7	19	156	71	31	3084	196	1985	7,2
Min	2,8	4,3	-0,01	11	12	4,5	4	25	19	3	1500	18	420	1,9
Maks	12,4	7,5	0,92	51	48	77,0	92	450	470	82	6200	500	4900	13,0
n	71	86	63	86	57	18	74	75	81	54	81	55	54	4

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 17-2 Laihianjoen (Vaasa Pori mts vp. 9300) ainepitoisuudet vuosina 2010–2022 (Suomen ympäristökeskus 2023a)

	Al	As	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ni	Pb	SO4	V	Zn
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Ka	2845	0,7	0,3	18	1,3	8	2520	40	0,5	101	1,3	71
Min	970	0,2	0,02	1	0,4	3	470	10	0,1	34	0,2	6
Maks	6200	1,5	1,4	34	2,9	13	6300	81	1,6	240	2,7	154
n	24	40	43	26	40	40	68	43	40	23	25	41

Eteläinen Kaupunginselkä kuuluu Vaasan edustan merialueen vesistötarkkailuun (*KVVY Tutkimus Oy 2020a*), jonka puitteissa tutkitaan kasviplanktonlajiston ja pohjaeläimistön tilaa. Laihianjoessa ei ole tiettävästi piilevätarkkailun näytteenottopaikkoja. Laihianjoen alaosalla ei ole myöskään pohjaeläintarkkailua. Sen sijaan joen alaosalta on pohjaeläinrekisterissä yksi pohjaharalla otettu näyte vuodelta 2021.

Eteläinen Kaupunginselkä kuuluu Vaasan edustan merialueen pohjaeläinseurannan viiden vuoden välein tehtävään laajaan seurantaan 12 näytepisteellä sekä vuosittain tehtävään suppeaan seurantaan kahdella näytepisteellä. Laaja seuranta oli vuorossa edellisen kerran vuonna 2018, jolloin Eteläisen Kaupunginselän BBI-indeksi viittasi tyydyttävään ekologiseen tilaan (*KVVY Tutkimus Oy 2019*). Vuoden 2023 laajan tarkkailun tuloksia ei ole vielä raportoitu. Vuoden 2021 suppeassa tarkkailussa BBI-indeksi sijoittui asemalla M6 erinomaiseen ja asemalla M8 hyvään tilaluokkaan. Suppean tarkkailun näyteasemien tila on viime vuosina ollut pääsääntöisesti hyvä tai erinomainen (*KVVY Tutkimus Oy 2022*).

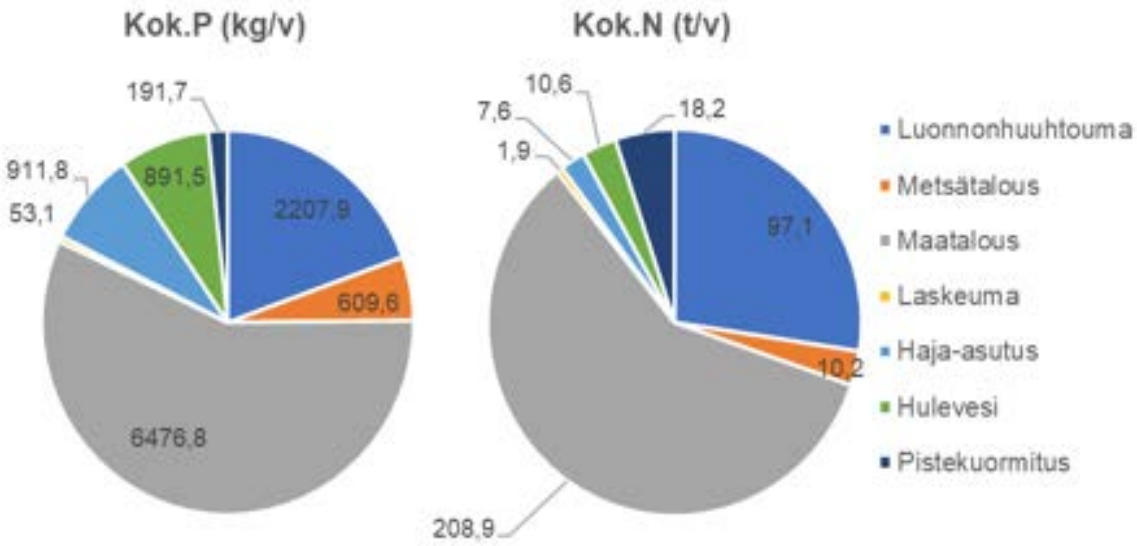
Kaupunginselän eteläosassa Sundominlahdella sijaitsee osa Natura-alueesta (Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjen FI0800057), jossa suojeluperusteena on vesiluontotyypeistä jokisuistot (1130). Myös Natura-alueen ulkopuolinen osa lahtea on määritetty jokisuistoksi (*Suomen ympäristökeskus 2022*). Alueen kasvillisuutta on kuvattu tarkemmin luvussa 15.2.1. Kaupunginselkä on kalastollisesti arvokas alue, erityisesti ahvenen osalta. Alue on ahvenen kutualueena yksi merkittävimmistä Suomessa, lahdella on myös ahveneen ja kuhaan kohdistuvaa kaupallista kalastusta (*Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalue 2021*). Alueen kalanpoikastuotantoa seurataan myös Vaasan edustan kalataloudellisessa yhteistarkkailussa (*KVVY Tutkimus Oy 2020b*). Laihianjoessa on esiintynyt säännöllisesti kalakuolemia happamien sulfaattimaiden aiheuttamien veden happamuuspiikkien takia (Sutela ym. 2012).

Laihianjoen vesistöalueella Laihian-Tuovilan-Runsorin alue on merkittävä tulvariskialue. Laihianjoen valuma-alue on alava ja vähäjärvinen, ja valuma-alueella on esiintynyt toistuvasti suuria tulvia. Laihianjoelle on laadittu tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027 (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021). Hankealue ei sijaitse tulva-alueella, mutta alueen hulevedet johdetaan Laihianjokeen.

17.2.3 Valuma-alueen kuormitus

Laihianjoen valuma-alueesta noin 90 % on maa- ja metsätalousalueita. Vesistöalueen maankäyttö on tehokasta ja ojituksia on tehty paljon. Rakennetut alueen sijoittuvat Laihian taajamaan ja muutamaan kylään. (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2015) Laihianjoen vuosikuorma merialueelle on vaihdellut viimeisen vuosikymmenen aikana fosforin osalta 6,5–15 t, typen osalta 280–470 t ja kiintoaineen osalta 1500–4100 t (*KVVY Tutkimus Oy 2022*). Yli puolet kuormituksesta on seurausta maataloudesta (Kuva 17-4).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-4 Laihianjoen vesistöalueen (41) keskimääräinen ravinnekuormitus vuosina 2013–2020 (Suomen ympäristökeskus 2023f).

Taulukossa (Taulukko 17-3) on esitetty Laihianjoen vuosien 2010–2022 keskimääräisen kuukausivirtaaman (Kuva 17-1) sekä keskimääräisen vedenlaadun (Vaasa-Pori mts vp. 9300, (Taulukko 17-1 ja 17-2) perusteella laskettu ainevirtaama. Vesinäytteenottoa ei ole tehty joka kuukausi, joten puuttuvat arvot on korvattu lähimpien kuukausikeskiarvojen keskiarvoilla. Näin lasketut ainevirtaamat ovat hyvin lähellä edellisessä kappaleessa esitettyjen mallinnettujen ainevirtaamien tasoa, joten laskenta on tarpeeksi luotettava vaikutusarvioinnin tarpeisiin.

Taulukko 17-3 Laihianjoen keskimääräinen ainevirtaama vuosina 2010–2022.

	Kiintoaine	Kok.P	Kok.N	Alumiini	Nikkeli	Rauta	Sinkki
t/v	4072	10	487	468	6	328	72

17.3 Arviointimenetelmät

Toiminnassa ei johdeta jätevesiä vesistöön. Hulevedet johdetaan vesistöön ja niiden aiheuttamia vaikutuksia on arvioitu hankkeen suunnittelutiedon, alueen nykytilatiedon ja kirjallisuustietojen perusteella. Arvioinnista on vastannut vesistövaikutuksiin perehtynyt asiantuntija. Vaikutuksia tarkasteltiin hulevesien purkuvesistössä Laihianjoessa sekä Vaasan edustan merialueen Eteläisellä kaupunginselällä. Laihianjoen nykyistä kuormitusta arvioitiin keskimääräisiin virtaama- ja vedenlaatutietoihin perustuvalla ainevirtaamalaskennalla. Hulevesien laatu määritettiin kirjallisuusperusteisesti, ja hulevesien keskimääräinen kuormitus laskettiin muodostuvan vesimäärän ja laatutietojen perusteella. Laihianjokeen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin laskemalla joen ja hulevesien sekoittumispitoisuus valikoitujen parametrien osalta.

Jätevesien kuormitusta arvioitiin toiminnasta aiheutuvien alustavien jätevesivirtaamien sekä jätevesien sisältämien haitta-ainepitoisuuksien perusteella. Kuormitusta verrattiin vastaanottavan jätevedenpuhdistamon kuormitukseen.

Epävarmuutta kuormituslaskelmiin voivat aiheuttaa muodostuvien virtaamien sekä haitta-ainepitoisuuksien arvioinnit.

Copyright © AFRY Finland Oy

17.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankealueen puusto on pääosin poistettu jo aiemmin. Rakennusvaiheessa alueella tehdään pintamaan poistoa, maankaivua ja -läjitystä. Rakentamisen aikaiset hulevedet muodostuvat työmaa-alueen pintavalunnasta ja kaivantojen kuivatuspumppauksesta. Rakentamisen aikainen vesienhallinta ja -käsittely on kuvattu luvussa 3.14.1. Rakentamisaikana syntyvät hulevedet sisältävät tyypillisesti suuria määriä kiintoainetta, joka sisältää ravinteita ja metalleja. Käsittelemättömien rakentamisaikaisten hulevesien päätyminen hankealuetta ympäröiviin vesistöihin aiheuttaa paikallisesti vesien samentumista, liettymistä ja ainepitoisuuksien nousua (Valtanen ym. 2023). Hankealueen rakentamisvaiheen hulevesien hallinta suunnitellaan ympäristölupavaiheessa, ja tarvittavat järjestelmät rakennetaan ennen varsinaisen alueen rakentamisen aloittamista. Hulevedet johdetaan hiekan- ja öljynerotuksen kautta hulevesiverkostoon, ja vesiä myös viivytetään tontilla ennen johtamista. Mahdollista happamien sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan, ja vesiä neutraloidaan tarvittaessa. Mahdolliset runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa. Kun em. toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisen vesistön vedenlaatuun ja vesimäärään voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi.

17.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehtojen mukaisessa toiminnassa syntyy teollisuus- ja talousjätevesiä, jotka johdetaan esikäsittelyn jälkeen Vaasan Veden Påttin jätevedenpuhdistamolle. Laitokselta ei johdeta jätevesiä vesistöön (luku 3.8.1). Vaihtoehdossa VE1b anodimateriaalitehtaan jätevesien määrä on noin 2 % Vaasan Veden Påttin jätevedenpuhdistamon tulovirtaamasta ja BOD- ja COD-kuormitukset noin 1 % ja kiintoainekuormitus noin 2 % Vaasan Veden jätevedenpuhdistamon tulokuormituksesta. Arvio toiminnassa muodostuvan jäteveden aiheuttamasta lisäkuormituksesta Vaasan Veden Påttin jätevedenpuhdistamolle on vähäinen. Siten myös välilliset vaikutukset jätevedenpuhdistamon purkuvesistönä toimivaan Varisselän merialueeseen ovat vähäiset.

Laajametsän osayleiskaavan kaavoituksen yhteydessä alueelle on tehty hulevesisuunnitelma. Suunnitelma hulevesien hallinnan pääperiaatteista on esitetty luvussa 3.8.2. Alueella muodostuvat hulevedet kerätään ja käsitellään vähintään öljyn- ja hiekanerottimin sekä tarpeen mukaan myös muilla menetelmillä, mikäli jatkosuunnittelussa osoittautuu, että hulevesissä on muutakin kuormitusta. Vesiä lisäksi viivytetään tontilla ennen niiden johtamista katualueen hulevesiviemäreihin ja lopulta Laihianjokeen. Hulevesien johtamisreitti on esitetty kuvassa (Kuva 3-5). Hulevesien pohjoinen reitti on Suomen ympäristökeskuksen (2022) PUROHELMI-hankkeessa tehdyn arvion mukaan purohabitaattina voimakkaasti muuttunut ja sen suojeluarvo on vähäinen (luokka 1, keskitarkka arvio).

Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvityksessä ja -suunnitelmassa on arvioitu alueella muodostuvien hulevesien laatua (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018). Teollisuus- ja varastoalueiden ominaiskuormitus on kiintoaineen osalta 79 000 kg/km^2/a, kokonaisfosforin osalta 86 kg/km^2/a ja kokonaistypen osalta 290 kg/km^2/a. Kaavoitetulta alueelta lähtevän ravinnekuormituksen oletettiin laskevan nykytilanteeseen verrattuna, sillä pelto- ja metsäalueilta tuleva typpikuormitus on keskimäärin selvästi suurempi kuin rakennetun alueen kuormitus. Fosforin peltokuormitus on myös suurempi kuin rakennetun alueen kuormitus, mutta metsäalueelta fosforia tulee keskimäärin vähemmän kuin rakennetulta alueelta. Rakennetulta alueelta tuleva kiintoainekuormitus on sen sijaan keskimäärin suurempaa kuin pelto- ja metsäalueilta tuleva kiintoainekuormitus. Teollisuus- ja varastoalueiden hulevesivalunta huuhtoo mukaansa epäpuhtauksia, ja suurimman kuormituksen aiheuttavat liikennöitävät asfalttialueet, joille kertyy erityisesti kiintoainesta ja raskasmetalleja ja öljypohjaisia aineita voi päästä leviämään ajoneuvoista ja laitteista. (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018)

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueella syntyvä valunta on vaihtoehdossa VE1a 109 660 m^3 ja vaihtoehdossa VE1b 169 290 m^3 vuodessa (Kappale 3.8.2). Valunnan määrän laskennassa on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus. Valunta pyritään johtamaan tasaisena virtaamana alapuoliseen vesistöön. Mikäli purku olisi täysin tasaista ympäri vuoden, vaihtoehdossa VE1a keskimääräinen alueelta lähtevä virtaama olisi 3,5 l/s ja vaihtoehdossa VE1b 5,4 l/s. Virtaaman lisäys on keskimäärin alle prosentti Laihianjoen virtauksesta, joten vesimäärän lisäys ei aiheuta joessa merkittäviä vaikutuksia. Hulevesille suunnitellaan viivytys, millä estetään tulvimista ylivirtaamatilanteissa.

Taulukossa 17-4 on esitetty helsinkiläisten teollisuusalueiden hulevesien laatutietoja vuosilta 2001–2012. Näytteet on kerätty Roihupellon, Herttoniemen ja Pitäjänmäen alueiden hulevesiverkostosta. Roihupellon tutkimusalueella maankäyttö oli teollisuuskiinteistöjä, katuverkostoa ja parkkipaikkoja, Herttoniemessä pääosin asfaltoituja katuja piha-alueita ja Pitäjänmäessä teollisuusalueita sekä jonkin verran kerrostalo- ja viheralueita. Em. tietojen arvioidaan edustavan hankealueella muodostuvien hulevesien laatua riittävällä tarkkuudella ympäristövaikutusten arviointia varten. Tosin anodimateriaalitehtaan hulevesien viivästykseen käytetyt menetelmät poistavat oletettavasti osittain hulevesien kiintoainesta.

Taulukko 17-4 Teollisuusalueiden hulevesien laatu Helsingissä (Airola ym. 2014).

	Kiintoaine mg/l	S-joht. mS/m	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Al µg/l	As µg/l	Cd µg/l	Cl µg/l	Co µg/l
ka	25,8	44	470	4 299	688	1,3	0,3	82	0,8
min	2	4	28	579	311	0	0	2	0
max	160	138	6 000	45 000	1 230	3,0	1,0	390	1,5

	Cr µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	SO4 mg/l	V µg/l	Zn µg/l
ka	6	25	0,1	111	4	3	22	3	85
min	2	4	0	13	2	0	2	1	3
max	16	123	0,2	1 000	11	17	44	7	868

Taulukossa 17-5 on esitetty Laihianjoen keskimääräinen ainevirtaama sekä hulevesimäärän ja taulukon 17-4 tietojen perusteella laskettu hulevesien mukana alueelta lähtevä kuormitus eri hankevaihtoehdoissa. Laskentaan valittiin aineet, joiden kuormitus on laskennallisesti suurinta, aine on lainsäädännöllisesti merkittävä (valtionneuvoston asetus 1022/2066) ja/tai aineista on olemassa kuukausitasolla kattavimmat lähtötiedot Laihianjoen osalta. Airolan ym. (2014) hulevesiselvityksessä ei ole saatavilla tietoja raudasta, joten sen hulevesikuormitusta ei ollut mahdollista arvioida. Hulevesien mukana lähtevä kuormitus on vähäinen verrattuna Laihianjoen kokonaiskuormitukseen. Suurimmillaankin hulevesien kuormitus on vain noin kaksi prosenttia joen koko ainevirtaamasta.

Taulukko 17-5 Laihianjoen keskimääräinen ainevirtaama v. 2010–2022 sekä hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b aiheuttama vesistöön lähtevä ainekuormitus.

	Laihianjoki t/v	VE1a t/v	VE1b t/v
Kiintoaine	4072	2,8	4,4
Kok.P	10	0,05	0,22
Kok.N	487	0,5	0,7
Alumiini	468	0,08	0,12
Lyijy	0,1	0,00036	0,00153

Copyright © AFRY Finland Oy

Nikkeli	6	0,00041	0,0017
Sinkki	73	0,009	0,014

Hankealueen alapuolisten ojien virtaamasta tai vedenlaadusta ei ole olemassa tarkkailutietoa. Hulevesiselvityksen ja -suunnitelman (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018) tietojen perusteella voidaan arvioida, että hankealueelta tulee jatkossa lähtemään vähemmän ravinteita kuin nykytilanteessa, mutta kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden aineiden kuormitus on hankkeen toteutuessa todennäköisesti suurempaa kuin nykytilanteessa. Hulevesillä voi siten olla lievä negatiivinen vaikutus ojaston vedenlaatuun ja virtaamiin.

Hulevesien vaikutuksia Laihianjoessa on arvioitu laskemalla hulevesien ja Laihianjoen sekoittumispitoisuudet hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b (Taulukko 17-6). Laskenta kuvastaa tilannetta, jossa ojaston kautta tuleva hulevesi on kokonaan sekoittunut Laihianjoen vesimassaan. Laskentatulosten perusteella hulevesillä ei ole käytännössä vaikutusta Laihianjoen vedenlaatuun keskimääräisessä tilanteessa. Taulukon 17-4 tietojen perusteella arvioituna huleveden nikkelin ja alumiinin keskipitoisuudet ovat selvästi pienempiä kuin Laihianjoen keskipitoisuudet, joten laskennallisesti Laihianjoen ainepitoisuudet laimenevat hulevesien vaikutuksesta.

Taulukko 17-6 Laihianjoen veden keskimääräinen ainepitoisuus nykyisin sekä hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b toteutuessa.

	Kiinto-aine mg/l	Kok.P µg/l	Kok.N µg/l	Ni µg/l	Al µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
Laihianjoki	23,7	71,3	3084	40,40	2845	0,5	71
Laihianjoki + VE1a	23,7	71,6	3085	40,38	2843	0,5	71
Laihianjoki + VE1b	23,7	71,8	3085	40,36	2842	0,5	71

Laskentatulosten perusteella hulevesien kuormitus ei aiheuta muutoksia Laihianjoen tai Kaupunginselän vedenlaadussa tai vesieliöstössä. Hulevesien aiheuttama muutos Laihianjoen vedenlaadussa on erittäin pieni, joten hulevesiperäinen kuormitus ei estä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista tai muuta vesimuodostuman ekologista tai kemiallista tilaa. Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä on jonkin verran eroa syntyvien hulevesien määrässä, mutta kokonaisuutena vaikutukset ojien ja Laihianjoen vesimäärään ja vedenlaatuun ovat niin samankaltaiset, että vaihtoehdoilla ei ole käytännössä eroa vesistöjen näkökulmasta.

Vesistöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu keskimääräisen vedenlaadun ja virtaamatietojen perusteella, joten tuloksia ei ole mahdollista soveltaa suoraan yli- tai alivirtaamatilanteisiin. Laskennan perusteista johtuen vaikutusarvio on konservatiivinen ja yliarvioi hulevesien vaikutuksia, sillä hulevesien määrässä on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus +20 % nykyiseen valuntaan verrattuna ja Airolan ym. (2014) esittämät laatutiedot on kerätty alueilta, joissa ei ole laajassa käytössä huleveden viivytys- tai käsittelyrakenteita. Arviossa ei siten ole huomioitu esimerkiksi aineiden pidättymistä viivytysrakenteisiin.

17.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Ensisijaisesti hulevesien aiheuttamia vesistöhaittoja vähennetään estämällä haitta-aineiden pääsy hulevesiin. Toissijaisesti vaikutuksia hallitaan hulevesien käsittelyn ja johtamisen suunnitteluratkaisuilla. Ilmasto-osuudessa (kappale 10.5.1) on lisäksi osoitettu laskelmin, kuinka kasvipeitteisten kattojen ja puoliläpäisevien pinnoitteiden käyttöönotto vähentää Laihianjokeen johdettavia hulevesimääriä.

Copyright © AFRY Finland Oy

18 VAIKUTUKSET KALOIHIN JA KALASTUKSEEN

18.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)

Laihianjoki on nykytilanteessa varsin kuormitettu ja muutettu vesistö, jonka kalasto on heikentynyt. Sen ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Rakennusvaiheessa pintamaan poiston, maankaivun ja -läjityksen yhteydessä hulevesiin joutuu suuria määriä kiintoainetta, joka sisältää ravinteita ja metalleja. Hankealueelle suunnitellaan hulevesien hallinta ympäristölupavaiheessa. Mahdollista happamien sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan ja vesiä neutraloidaan tarvittaessa. Runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa. Kun em. toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisten vesistöjen kalastoon ja kalastukseen voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole rakentamisvaiheessa merkittävää eroa kalastovaikutusten kannalta.

Toimintavaiheessa hankealueen hulevedet kerätään ja käsitellään ja niitä viivytetään tontilla ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin ja lopulta Laihianjokeen. Hankevaihtoehdossa VE1a syntyvä hulevesien määrä on jonkin verran pienempi kuin hankevaihtoehdossa VE1b, mutta kokonaisuutena hankevaihtoehtojen hulevesivaikutuksilla ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. Hulevedet voivat aiheuttaa vähäistä kielteistä vaikutusta hankealueen alapuolen ojissa. Laihianjokeen tai alapuoliseen Kaupunginselkään kohdistuva vaikutus on keskimäärin merkityksetön, sillä hulevesien määrä on alle prosentin Laihianjoen keskimääräisestä virtaamasta, ja hulevesien aiheuttama ainepitoisuuksin lisäys on erittäin pieni. Hulevesiperäinen kuormitus ei estä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista hankealueen alapuolisissa vesimuodostumissa eikä muuta vesimuodostumien ekologista tai kemiallista tilaa nykyisestä.

Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus kalastoon ja kalastukseen on enintään *vähäinen kielteinen*.

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

Copyright © AFRY Finland Oy

18.2 Nykytila

Laihianjoessa on esiintynyt säännöllisesti happamien sulfaattimaiden aiheuttamia veden happamuudesta johtuvia kalakuolemia (*Sutela et al. 2012*). Eteläinen Kaupunginselkä -lahti on kevätkutuisten kalojen ideaalinen kutualue johtuen mataluudestaan, rikkonaisesta rantaviivastaan ja nopeasta lämpenemisestään talven jälkeen. Kevätkutuisia ovat ahvenkalat, särkikalat ja hauki. Kaupunginselkä on kalastollisesti arvokas alue, erityisesti ahvenen osalta. Alue on ahvenen kutualueena yksi merkittävimmistä Suomessa, lahdella on myös ahveneen ja kuhaan kohdistuvaa kaupallista kalastusta (*Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalue 2021*). Alueen kalanpoikastuotantoa seurataan myös Vaasan edustan kalataloudellisessa yhteistarkkailussa (*KVVY Tutkimus Oy 2020b*).

Suomen ympäristöhallinnon VELMU-karttapalvelun (*VELMU karttapalvelu 2024*) aineistojen mukaan Eteläinen Kaupunginselkä -lahti on erittäin suotuisa kutualue ahvenelle ja kuoreelle ja suotuisa kutualue kuhalle, silakalle ja tokoille. Myös ympäröivillä alueilla on suotuisia kutualueita ahvenelle, kuoreelle ja tokoille. Herkän merikutuisen siian lähin suotuisa kutualue sijaitsee lahden suussa Vaskiluodon ja mantereen välissä 5,5 km:n päässä Laihianjoesta. Siialla on useita suotuisia kutualueita laajalla alueella. Todennäköisesti myös särkikalat käyttävät suojaisaa lahtea kutualueenaan. Lahden ekologinen ja kemiallinen tila kuten myös siinä sijaitsevien kutualueiden tila vaikuttaa kalojen runsauteen ja kalastukseen ympäröivällä merialueella. Vaasan edustan merialue on hyvin tärkeä ahvenen kaupalliselle ja virkistyskalastukselle (*Olin & Veneranta 2020*).

Suomen kaupallisen kalastuksen suurimmat siikasaaliit saadaan Vaasan saaristosta, ja näistä suurimmat saaliit keskittyvät Merenkurkun alueelle (*Veneranta et al. 2016*). Siikasaaliit koostuvat pääosin Vaasan pohjoispuolella sijaitseviin Perämeren jokiin vaeltavista yksilöistä (*Kallio-Nyberg ym. 2020*).

Euroopan vesipuitedirektiivin mukaan elohopea on prioriteettiaine, joka pitää huomioida vesistöjen ekologisen tilan arvioinnissa. Laihianjoen elohopeapitoisuudet ylittävät ympäristölaatunormit kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perustella. Jokikalaindeksin avulla voidaan myös arvioida ekologista tilaa. Indeksi koostuu viidestä eri muuttujasta, jotka kuvaavat kalakantojen esiintyvyyttä jokivesissä. Muuttujat ovat herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, ikäryhmään 0+- kuuluvien lohikalojen poikasten määrä, särkikalojen määrä ja kalalajien määrä. Laihianjoen jokikalaindeksi on arvioitu tyydyttäväksi. Eteläisen Kaupunginlahti-Varisselkä -vesimuodostuman ekologisen tilan arvioinnissa ei ole mukana kumpaakaan näistä menetelmistä.

18.3 Vaikutusmekanismi

Kalastoon kohdistuvat mahdolliset vaikutukset aiheutuvat rakentamisen ja toiminnan aikaisista hulevesien vaikutuksista vedenlaatuun. Jokaisella kalalajilla ja eri elinvaiheilla (muna, alkio, poikanen, nuori kala, aikuinen) on omat sietorajat eri ympäristömuuttujille (mm. veden pH, lämpötila, saliniteetti, sameus, kiintoainepitoisuus ja metallipitoisuudet). Jos ympäristöolosuhteissa tapahtuu merkittäviä muutoksia, kalojen täytyy joko sopeutua muutokseen tai siirtyä sellaiseen ympäristöön, jossa ne kykenevät selviytymään. Jos elinympäristön muutos on nopea, kalat eivät välttämättä ehdi sopeutua tai siirtyä, mistä on seurauksena kalojen kuoleminen. Pitemmällä aikavälillä kalojen seuraavat sukupolvet saattavat olla sopeutuneita sietämään olosuhteita, jotka nykytilanteessa olisivat lajin yksilöille kestämättömiä.

Laihianjoen kalasto on sopeutunut tavallista matalampiin veden pH-arvoihin ja korkeampiin metallipitoisuuksiin valuma-alueella sijaitsevien happamien sulfaattimaiden ja niiden vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten takia. Kuitenkin nopeat ja pitkäaikaiset haitalliset vaikutukset voivat esimerkiksi tuhota kutualueita, estää kuoriutumisen ja johtaa kalakuolemiin. Kalojen mätimunat ja vastakuoriutuneet poikaset ovat erityisen

Copyright © AFRY Finland Oy

alttiita elinolojen haitallisille muutoksille. Aikuiset kalat pystyvät paremmin selviytymään ja sopeutumaan, mm. siirtymällä sopivampaan elinympäristöön (*Sutela et al. 2012*).

18.4 Arviointimenetelmät

Hankealueelta tulevien hulevesien mahdolliset vaikutukset kalastoon arvioitiin asiantuntija-arviona huomioiden alueella syntyvien hulevesien määrä ja laatu sekä vastaanottava ympäristö. Lähtöaineisto koskien kalastoa ja kalastusta kerättiin avoimesta ympäristöhallinnon tietokannoista ja yleisestä kirjallisuudesta.

Hankkeen kuvauksen ja aiemman lähtöaineiston perusteella vaikutukset merialueeseen katsottiin merkityksettömiksi ja vaikutusten arvioinnissa keskityttiin Laihianjokeen ja Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostumaan.

18.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana syntyvät hulevedet sisältävät tyypillisesti suuria määriä kiintoainetta, joka sisältää ravinteita ja metalleja. Käsittelemättömien rakentamisaikaisten hulevesien päätyminen hankealuetta ympäröiviin vesistöihin aiheuttaa paikallisesti vesien samentumista, liettymistä ja ainepitoisuuksien nousua (Valtanen ym. 2023). Kiintoaine voi peittää alleen kalojen lisääntymis- ja elinalueita, kuten soraikkoja ja kivikoita. Mahdollista happamien sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan, ja vesiä neutraloidaan tarvittaessa. Nopea veden pH:n lasku voi aiheuttaa pahimmillaan kalakuolemia. Mahdolliset runsaiden sateiden aiheuttamat tulvatilanteet huomioidaan hulevesien hallinnan suunnittelussa. Kun em. toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisen vesistön kalastoon ja kalastukseen voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi.

18.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelta ei johdeta jätevesiä alapuoliseen vesistöön. Arvion perusteella hulevesien kuormitus ei aiheuta muutoksia Laihianjoen tai Kaupunginselän vedenlaadussa tai vesieliöstössä (Taulukko 17-6). Hulevesien aiheuttama muutos Laihianjoen vedenlaadussa on erittäin pieni, joten hulevesiperäinen kuormitus ei arvioida vaikuttavan haitallisesta Laihianjoen ja Kaupunginselän kalastossa ja kalastuksessa.

Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä on jonkin verran eroa syntyvien hulevesien määrässä, mutta kokonaisuutena vaikutukset ojien ja Laihianjoen vesimäärään ja vedenlaatuun ovat niin samankaltaiset, että vaihtoehdoilla ei ole käytännössä eroa kalaston näkökulmasta. Toiminnan aikaiset hulevesien vaikutukset alapuolisen vesistön kalastoon ja kalastukseen voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi.

18.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Ensisijaisesti hulevesien aiheuttamia haittoja kalastolle ja kalastukselle vähennetään estämällä haitta-aineiden pääsy hulevesiin. Toissijaisesti vaikutuksia hallitaan hulevesien käsittelyn ja johtamisen suunnitteluratkaisuilla.

Copyright © AFRY Finland Oy

19 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

19.1 Yhteenveto

Nykytila (VE0)
Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyviä vaikutuksia ei aiheudu. Nykytilassa alueella ei ole teollista toimintaa. Lähin mahdollisia häiriötä kuten melupäästöjä, aiheuttava toiminta on läheinen lentokenttä.

Vaihtoehto VE1a

Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten työmaaliikenteeseen, happamien sulfaattimaiden kaivantojen vedenlaatuun, työkoneiden eri työvaiheiden meluamiseen sekä maankaivun aiheuttamaan pölyämiseen. Onnettomuudet ovat kuitenkin epätodennäköisiä.

Merkittävimmiksi toiminnan aikaisiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu raaka-aineiden, kemikaalien ja tuotteiden varastointi sekä käsittely ja siitä mahdollisesti aiheutuva pölyäminen tai nestemäisten aineiden vuodot. Käsittely tapahtuu pääosin sisätiloissa, jolloin vuodon mahdollisuus maaperään tai hulevesijärjestelmään on rajoitettu. Onnettomuuksien seurauksena henkilö- ja omaisuusvahingot ovat mahdollisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin laitosalueelle.

Laitosalueen tulipalossa syntyvät savukaasut ja sammutusvedet voivat levitä alueen ympäristöön aiheuttaen tilapäistä ympäristön tilan heikkenemistä. Suurten palojen vaikutukset voivat näkyä laajemmalla alueella lähiympäristössä. Alueen lähellä ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja. Savukaasut voivat levitä tuulen suunnasta riippuen läheiselle lentokentälle.

Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Suunnittelussa noudatetaan turvallissuustandardeja.

Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen kielteinen*.

Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet ja niiden seuraukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a. Koska VE1b:ssä käsitellään raaka-aineita ja kemikaaleja ja tuotetaan tuotteita noin viisinkertainen määrä, voidaan arvioida, että vahinkojen vakavuus voi pahimmassa tapauksessa olla suurempi kuin VE1a:ssa. Jos esimerkiksi koko kemikaali- tai raaka-ainesäiliön tilavuus valuu maaperään tai hulevesijärjestelmään tai jos alueella syttyy suurpalo.

Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Suunnittelussa noudatetaan turvallissuustandardeja. Tällä perusteella myös vaihtoehdossa VEb1 kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäinen kielteinen.*

Copyright © AFRY Finland Oy

	Nollavaihtoehto (VE0)	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto 1 VE1b
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Suuri +++	Suuri +++
	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++	Kohtalainen ++
	Vähäinen +	Vähäinen +	Vähäinen +
	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta
	Vähäinen -	Vähäinen -	Vähäinen -
	Kohtalainen --	Kohtalainen --	Kohtalainen --
	Suuri ---	Suuri ---	Suuri ---

19.2 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. 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
- mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa
- epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa
- hyvin epätodennäköinen: kerran laitoksen eliniän aikana.

Seurausten vakavuutta on arvioitu seuraavasti:

- suuri: laajaa kunnostusta vaativia/jatkuvia ympäristövaikutuksia ja/tai suuria materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja laitosalueen ulkopuolella;
- keskisuuri: Kunnostusta vaativia/pitkäkestoisia ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella
- pieni: pienimittaista kunnostusta vaativia/tilapäisiä ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja ei vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja/tai laitosalueen ulkopuolella

Arvioinnin pohjana on käytetty hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja tunnistettuja onnettomuusskenaarioita. Arviointiin aiheutuu epävarmuutta teknisen suunnittelun YVA-menettelyn aikaisesta tarkkuustasosta. Keskeiset prosessit ovat tiedossa, mutta laitevalintoja ei ole tehty mm. ilmapäästöjen käsittelymenetelmien suhteen. Myös lopulliset kemikaalimäärät vahvistuvat hankkeen edetessä. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona, ja siitä on vastannut teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lähteenä on käytetty tietoja aineiden fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista sekä saatavilla olevia Työterveyslaitoksen OVA-ohjeita: Kalsiumoksidi OVA-ohje 15.03.2023, Natriumhydroksidi OVA-ohje 11.7.2022 ja Dieselöljy OVA-ohje 27.12.2023 (Työterveyslaitos, OVA-ohjeet).

19.3 Ympäristövaikutukset

19.3.1 Tunnistetut vaaratilanteet

Rakentamisen aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden osalta tunnistettiin liikenteen ja työmaan toimintaan liittyviä vaaratilanteita. Toiminnan aikaisien vaaratilanteiden osalta tunnistettiin liikenteen, raaka-aineiden, tuotteiden ja jätteiden käsittelyyn ja varastointiin sekä prosessissa syntyvien päästöjen käsittelyyn liittyviä riskejä. Lisäksi tunnistettiin muita toiminnan aikaisia häiriö- ja onnettomuustilanteita.

19.3.1.1 Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin:

- Liikenneonnettomuudet
  - rakentamisen aikainen raskaiden ajoneuvojen liikenne
  - työmaaliikenne
- Meluaminen
  - maansiirron ja rakentamisen meluavat työvaiheet
  - rikkoontuneet työkoneet
- Maankaivu laitosalueella
  - pölyäminen
  - happamien sulfaattimaiden valumavedet
- Kemikaalivuodot
  - työkoneiden polttoaineiden varastointi
  - vaarallisten jätteiden käsittely ja varastointi
  - muiden mahdollisesti käytettävien kemikaalien käsittely- ja varastointi

Lisäksi tunnistettiin tulipalon mahdollisuus tulitöiden yhteydessä.

19.3.1.2 Toiminnan aikana

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy raaka-aineiden ja kemikaalien varastointiin ja käsittelyyn. Merkittävimmiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu:

- Raaka-aineen käsittelylaitteiston tavallisesti poikkeava pölyäminen
- Jauhemaisen raaka-aineen/kemikaalin kuljetuspakkauksen rikkoontuminen, jonka seurauksena aiheutuu pölyämistä
- Nestemäisen raaka-aineen tai kemikaalin säiliövuoto
- Ilmapäästöjen puhdistuslaitteiston rikkoontuminen
- Vaarallisten jätteiden käsittely
- Tulipalo
- Melupäästöt laitteistojen rikkoontuessa.

Raaka-aineen siirtoprosessi ja syntyvien tuotteiden käsittely voivat aiheuttaa pölypäästöjä. Pölypäästöjä voi aiheutua säkkitavarana toimitettavien ja varastoitavien raaka-aineiden ja tuotteiden käsittelyssä ja varastoinnissa pääasiassa sisätiloissa.

Kaasupesurin tai pussisuodattimen rikkoontuminen voi aiheuttaa haitallisia yhdisteitä sisältävien kaasujen ja pölyn päästöjä ilmaan. Operatiivisen toiminnan lisäksi laitoksen käyttöönoton sekä seisokkien yhteydessä voi syntyä lyhytkestoisia häiriöpäästöjä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Maaperän pilaantuminen on mahdollista nestemäisiä raaka-aineita, kemikaaleja ja vaarallisia jätteitä varastoitaessa, jos säiliöt rikkoontuvat tai kaatuvat.

Tulipalo laitosalueella voi johtaa savukaasujen leviämiseen laitosalueella ja sen ympäristössä. Tilapäistä meluamista voi aiheutua ilmajäähdytyskoneiden ja ulospuhallukseen liittyvien laitteiden rikkoontuessa.

Myös toiminnan mahdollisesti aiheuttamat haitat lentoliikenteelle arvioitiin.

Kaikki tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet on esitetty liitteessä 6.

19.3.2 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristövaikutukset ja todennäköisyys

Tarkastelussa huomioitiin mahdollisesti häiriintyvät kohteet, kuten läheinen lentokenttä. Alueen lähellä ei sijaitse kouluja, päiväkoteja tai muita herkkiä kohteita. Tontti rajautuu ympäristöllisesti arvokkaaseen metsäalueeseen. Tontin välittömässä lähiympäristössä ei ole Natura 2000- tai muita luonnonsuojelualueita.

Alla on esitetty yhteenveto liitteessä 6 esitetyistä tiedoista.

19.3.2.1 Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikana liikenneonnettomuuksien mahdollisuutta työmaalle johtavilla teillä voidaan pitää vastaavana kuin yleensä raskaiden ajoneuvojen liikenteessä valtaväylillä. Myös työmaa-alueella liikennöivät autot ja työkoneet voivat kolaroida. Kolarointi voi aiheuttaa materiaalivahinkoja. Henkilövahinkojen mahdollisuutta ei voida poissulkea. Onnettomuudet ovat kuitenkin epätodennäköisiä.

Rakentamisen aikainen meluaminen kohottaa tilapäisesti melutasoa teollisuusalueella. Tuhkan läjitysalueen poistaminen aiheuttaa pölyämistä. Työmaalla käytettävien kemikaalien vuodot ovat epätodennäköisiä, mutta sattuessaan voivat aiheuttaa maaperän pilaantumista. Happamien sulfaattimaiden käsittelyssä on varauduttava happamiin vesipäästöihin, joita ei voida laskea suoraan ympäristöön.

Tulipalo on mahdollinen esimerkiksi hitsaustöiden yhteydessä.

Työmaanostureiden nostokorkeus ja läheisestä lentokentästä johtuva alueen lentoliikenne on huomioitava työn suunnittelussa.

19.3.2.2 Toiminnan aikana

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai oppilaitoksia. Lähin häiriintyvä kohde on lentokenttä. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu yksityismaiden suojelualueita (YSA), valtionmaiden suojelualueita tai muita luonnonsuojeluohjelma-alueita. Tontti rajautuu ympäristöllisesti arvokkaaseen kohteeseen, Laajametsän osayleiskaava-alueella sijaitsevaan vanhemman metsän rämeitä ja varttuneempaa puustoa käsittävään ja ekologisten yhteyksien kannalta merkittävään aluekokonaisuuteen.

Laitosalueella tapahtuvan onnettomuuden seuraukset rajautuvat pääosin sisätiloihin, joissa raaka-aineiden, tuotteiden ja kemikaalien käsittely pääosin tapahtuu. Kuivien raaka-aineiden ja tuotteiden pölyäminen on mahdollista, jolloin purkualueen pinnat ja sisätilat likaantuvat. Pölyn leviäminen laitosalueen ulkopuolelle lentokentälle ja arvokkaalle metsäalueelle on epätodennäköistä. Pölyn aiheuttama lentoliikenteen häiriintyminen on erittäin epätodennäköistä.

Maaperän pilaantuminen on mahdollista nestemäisen raaka-aineen säiliön ylitäytössä tai kemikaalin kuljetusastian kaatuessa piha-alueella. Vuoto voi päätyä hulevesijärjestelmään ja pahimmassa tapauksessa sen kautta eteenpäin aina Laihianjokeen saakka. Tapahtuma on kuitenkin epätodennäköinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tulipalo laitosalueella on mahdollinen. Tulipalon savukaasut voivat tuulen suunnasta riippuen kulkeutua läheiselle lentokentälle. Tulipalon seurauksena voi olla henkilö- ja omaisuusvahinkoja laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Dominoefektin mahdollisuus eli tulipalon laajeneminen lentokentän alueelle on hyvin epätodennäköinen.

Prosessissa muodostuvien kiintoainesta tai kaasumaisia yhdisteitä kuten polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH) tai haihtuvia hiilivetyjä (VOC, volatile organic compounds) käsittelevien ilmapäästöjen puhdistuslaitteiden rikkoontumien on mahdollista. Laitteistojen rikkoontumisen seurauksena ilman pölypitoisuus tai PAH-pitoisuus voi kohota tilapäisesti. Seurauksena voi olla lievää hengitystieärsytystä.

Kuljettimien, murskaimen tai muiden laitteiden rikkoontuminen, esim. kalsinointiuuni, pakkauskoneet, syöttölaitteet, kuivaimet, päällystysreaktorit jne., on mahdollista. Rikkoontuessaan laitteet voivat aiheuttaa tilapäistä meluhaittaa laitosalueella ja sen lähiympäristössä.

19.3.3 Ennaltaehkäisy ja varautuminen

19.3.3.1 Rakentamisen aikana

Rakennustyömaalle laaditaan työmaan turvallisuusohje/ympäristöohje, jossa määritellään turvalliset työskentelytavat ja toiminta onnettomuustilanteissa. Tulitöille vaaditaan tulityölupa.

Rikkoontuneiden työkoneiden äänenvaimentimet ja pakoputket korjataan välittömästi.

Mahdolliset työmaakoneiden tankkaukseen tarvittavat polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaippasäiliöitä, joissa on lukittava polttoainepistooli. Työmaa-alue aidataan, jotta ulkopuolisilla ei ole pääsyä alueelle.

Pölyäville työvaiheille laaditaan ennakkoon suunnitelma, jossa esitetään toimenpiteet pölyn leviämisen estämiseksi esimerkiksi vedellä kostuttamalla. Happamien sulfaattimaiden kaivamisessa syntyvät hulevedet käsitellään tarvittaessa neutraloimalla ja vesien käsittely otetaan huomioon alueen hulevesisuunnitelmassa.

Nostureiden työskentelylle haetaan tarvittaessa lentoestelupa, jotta varmistetaan sallittujen nostokorkeuksien noudattaminen.

19.3.3.2 Toiminnan aikana

Ensisijaista on onnettomuus- ja häiriötilanteiden ennaltaehkäisy varmistamalla prosessin tekninen turvallisuus ja turvalliset työskentelytavat. Laitteistoille laaditaan käyttöja huolto-ohjeet ja mm. tulityölupamenettely otetaan käyttöön. Laitteistoja saa käyttää vain henkilöstö, jolla on siihen soveltuva koulutus. Prosessin suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarviointeja, joiden tulokset huomioidaan suunnittelussa. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, kuolemaan johtavia tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttavia tilanteita ei saa syntyä.

Koska raaka-aineiden ja kemikaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyy nestemäisen aineen vuodot, suunnitellaan varastot ja varastointialueet siten, että mahdolliset vuodot havaitaan ja niiden leviäminen sisätiloissa ja edelleen maaperään tai viemäriverkostoon estetään. Tuotannossa käytettävät ja syntyvät tuotteet varastoidaan ja käsitellään sisätiloissa, jolloin vuodot ja pölyäminen rajoittuvat pääosin sisätiloihin. Laitteiden rikkoontumista voidaan estää laitteiden säännöllisellä huollolla. Melupäästöjä aiheuttavat viat korjataan mahdollisimman nopeasti.

Ilmapäästöjä seurataan valvomossa ja jos mittauksissa havaitaan kohonneita pöly-, NOx-, SO_2-, VOC- tai PAH-pitoisuuksia laitoksen prosesseja säädetään ja tehdään tarvittavat korjaukset. Kaasupesurin tai pölysuodattimen rikkoontuessa toimitaan

Copyright © AFRY Finland Oy

laitoksen ympäristöluvan ehtojen mukaisesti. Laitteistojen toimintaan liittyviä muuttujia mitataan jatkuvasti ja toimintaa seurataan valvomossa.

Toiminnalle haetaan kemikaalilupa. Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa ja riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle.

Paloturvallisuus huomioidaan tehdasalueen toimintojen sijoittelussa. Tulipalojen sammuttamiseksi laitosalueelle varataan soveltuvaa ensitorjuntatakalustoa ja henkilöstölle annetaan turvallisuuskoulutus. Laitokselle laaditaan palo- ja pelastussuunnitelma, jossa esitetään mm. torjuntatoimenpiteet, vastuut onnettomuustilanteessa, tiedotus ja yhteistyö alueen muiden teollisuuslaitoksen kanssa.

Varautumistoimenpiteiden ohella luodaan turvallisuutta edistävä turvallisuuskulttuuri, joka perustuu turvallisuuslähtöiseen operatiiviseen toimintaan ja johtamiseen.

20 KÄYTÖSTÄPOISTON VAIKUTUKSET

Anodimateriaalitehtaan käyttöikä on arviolta noin 50 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

Laitoksen elinkaaren päätyttyä laitos voidaan purkaa ja tonttia voidaan käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden ja rakennusten purkamisen ympäristövaikutukset ovat samankaltaisia kuin uuden laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja ajoittuvat päiväaikaan. Purkutyö toteutetaan siten, ettei asutukselle aiheudu haitallisia vaikutuksia. Purkujätteet kuljetetaan hankealueelta hyötykäyttöön tai asianmukaiseen käsittelyyn.

Purkutyöstä aiheutuvien haittojen lieventämiseksi purkutyötä varten laaditaan suunnitelma. Purkamisesta ajoittain aiheutuvan pölyn leviämistä voidaan rajoittaa purkutyöstä riippuen tarvittavalla pölyntorjunnalla. Tarvittavat suojaukset tehdään huolella ennen töiden aloittamista ja niiden kuntoa valvotaan työn aikana. Purkujätteet lajitellaan, jolloin hyödynnettävät materiaalit saadaan talteen ja voidaan toimittaa hyödynnettäväksi. Ympäristön roskaantumista ehkäistään huolehtimalla työmaan siisteydestä ja järjestyksestä.

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Yhteisvaikutusten arviointia varten hankealueen lähiympäristön muut toimijat ja käynnissä tai suunnitteilla olevat hankkeet on tunnistettu ja kuvattu. YVA-menettelyn aikana on tunnistettu mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttaviksi toiminnoiksi GigaVaasan alueelle suunnitteilla olevat FREYR Battery Finland Oy:n CAM-tehdas (kapasiteetit 20 000 t/a ja 60 000 t/a) ja FREYR Battery Finland Oy:n akkukennotehdas, joiden YVA-menettelyt ovat päättyneet. Mustasaaren kunnan puolelle suunnitellun Shanghai Shanshan Lithium Battery Materials Technology Co:n anodimateriaalitehtaan YVA-ohjelma on tullut vireille 22.5.2024 ja Grafintec Oy:n grafiittianodimateriaalitehtaan YVA-menettely ei ole käynnistynyt, eikä niiden tulevista ympäristövaikutuksista ole vielä tässä vaiheessa tarkempaa tietoa. Toiminnat on kuvattu tarkemmin luvussa 2.5. Näiden lisäksi yhteysvaikutuksissa on huomioitu läheinen lentokenttä. Tuhkanläjitysalue poistetaan hankealueelta hyvissä ajoin ennen GigaVaasan alueen muuta rakentamista, eikä tuhkanläjitysalueen lopettamisella katsota olevan ajallisesti yhteisvaikutuksia anodimateriaalitehtaan kanssa.

Alueen toiminnoista mahdollisesti aiheutuvia yhteisvaikutuksia on kuvattu alla vaikutuskokonaisuuksittain. Arvioinnin on tehneet Afryn asiantuntijat ja tiedot perustuvat keväällä 2024 saatavilla olevaan tietoon muista hankkeista.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.1 Yhteiskuntarakenne ja maankäyttö

Laajametsän alue on kaavoitettu ja suunniteltu akkuteollisuuden tarpeisiin, ja alueelle suunnitellut hankkeet toteuttavat maankäytön suunnittelua kaikilla tasoilla.

21.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Muiden alueelle suunniteltujen hankkeiden rakentamisen maisemavaikutukset kohdistuvat erityisesti teollisuusalueelle ja sen lähialueelle. Rakentamisesta aiheutuu yhteisvaikutuksia lähialueen maisemakuvaan. Maisemallisiin vaikutuksiin vaikuttaa suunniteltavien rakennusten tyyppi ja näkyvyyteen lähialueen maisemakuvassa erityisesti rakennusten ja rakenteiden korkeus. Valaistuksella on vaikutusta yöaikaiseen maisemakuvaan. Lähialueella ei ole maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita ja -kohteita, joten yhteisvaikutukset niihin ovat epätodennäköisiä.

21.3 Liikenne

Tarkasteltavat hankkeet ovat kaikki vielä suunnitteluvaiheessa ja sijaitsevat kehittyvällä teollisuusalueella, jossa ei toistaiseksi ole juuri toimintoja. Tämän hankkeen lisäksi FREYER:n hankkeiden liikennemääräarvioita on saatavilla niiden YVA-menettelyistä. Kahden muun suunnitellun akkumateriaalitehtaan YVA-menettelyt ovat vasta käynnistymässä, joten niistä ei ole saatavilla tarkempia lukemia. Pelkästään kolmen ensimmäisenä mainitun hankkeen toteutuminen kasvattaisi alueen liikennemääriä voimakkaasti verrattuna nykytilanteeseen.

Hankkeiden rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat erityisesti teollisuusalueelle, mutta myös laajemmalle vaikutusalueelle koko Vaasan seudulle. Rakennusvaiheet ovat kuitenkin väliaikaisia ja lyhytaikaisia. Yhteisvaikutukset riippuvat paljolti siitä, mitkä hankkeet ja rakennusvaiheet tapahtuisivat samanaikaisesti. Mikäli rakennusvaiheet ajoittuisivat hyvinkin samoihin aikoihin, niin tilapäisten sujuvuusongelmien esiintyminen on mahdollista nykyisellä tieverkolla ja lisäksi riski liikenneonnettomuuksille kasvaa merkittävästi.

Rakennusvaihettakin suurempi yhteisvaikutus aiheutuu hankkeiden toiminnan aikana. Mikäli hankeyhtiön ja FREYER:n hankkeet toteutetaan suuremmalla suunnitellulla kapasiteetilla niin tämä voi kasvattaa liikennemääriä alueella jopa 3000 ajoneuvolla vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä olisi yli 300 ajoneuvoa. Näiden lisäksi kaksi muuta suunnitteilla olevaa akkutehdashanketta voisivat nostaa lukuja merkittävästi. Nykytilanteen mukaiset liittymät aiheuttavat todennäköisesti sujuvuusongelmia erityisesti työvuorojen vaihtumisten aikoihin, jolloin liikennemäärät ovat suurimmillaan. Lisääntyvät raskaan liikenteen määrät kasvattavat vakavien liikenneonnettomuuksien riskejä ja suuremmat liikennemäärät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen alentavasti. Vaikutukset voidaan huomata erityisesti hankealueen läheisillä väylillä kuten Tuovilantiellä (Yt 7161), Laihiantiellä (St 715) ja Porintiellä (Yt 7148). Vaasan satamalla on todennäköisesti keskeinen rooli kaikkien hankkeiden tuonti- ja vientikuljetusten kannalta, joten myös Vaasan keskustan alueella liikennemäärät voivat lisääntyä merkittävästi aiheuttaen vaikutuksia erityisesti liikenneturvallisuuteen. Vaasan satamatien ja Vikby-Martoinen tieyhteyden rakentamisella olisi merkittävä positiivinen vaikutus hankkeiden liikennevaikutuksien ehkäisemisen kannalta.

Merkittävä osa hankkeiden aiheuttamasta kasvavasta liikennemäärästä aiheutuu työvoiman henkilöliikenteestä. Näin merkittävän kokoiselle työpaikka-alueelle olisikin syytä järjestää toimiva joukkoliikenneyhteys, joka olisi aidosti kilpailukykyinen vaihtoehto yksityisautoilulle. Näin pystyttäisiin vaikuttamaan myös yksityisautoilun määrään. Toinen keino hillitä kasvavia liikennemääriä on korkeatasoisten pyöräreittien toteuttaminen alueelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.4 Päästöt ilmaan

YVA-selostusten yhteydessä on mallinnettu erikseen Epsilonin anodimateriaalitehtaan sekä FREYRin tehtaiden vaikutuksia ilmanlaatuun eikä näiden osalta ole tehty yhteismallinnusta. Yhteisvaikutuksia on arvioitu mallinnusraporttien ja muiden kohdetietojen perusteella.

Tehtaiden mahdollinen samanaikainen rakentaminen voi aiheuttaa pölypäästöjä maansiirtotöistä ja koneista. Lisäksi koneet aiheuttavat pakokaasupäästöjä, kuten hiukkasia, typen oksideja (NO_X) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC).

Toiminnan aikana anodimateriaalitehtaasta aiheutuu hiukkaspäästöjä (PM10), rikkidioksidia (SO_2), typen oksideja (NO_X), polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) ja VOC-yhdisteitä. Päästöjä hallitaan kappaleessa 3.10 esitetyin keinoin siten, että toiminta noudattaa BAT-vertailuasiakirjassa esitettyjä päästöraja-arvoja. Mallinnuksen perusteella tehtaalla on molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen negatiivinen vaikutus lähialueen ilmanlaatuun.

Epsilonin anodimateriaalitehdas ja FREYRin akkukenno- ja CAM-tehdas ovat alueella uusia toimijoita, ja niiden toteutuksella on itsenäisinä hankkeina todennäköisesti lievä negatiivinen vaikutus paikalliseen ilmanlaatuun. Kaikkien laitosten ilmapäästöt on mallinnettu. Ilmanlaadun raja-arvojen tai ohjearvojen ei tulosten perusteella kuitenkaan odoteta ylittyvän eikä laitosten toiminnasta odoteta aiheutuvan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen tai ympäristöön. Laitosten toimiessa normaalisti ei mallinnustulosten perusteella ole osoitettavissa minkään haitta-aineen osalta merkittäviä yhteisvaikutuksia ilmanlaadussa. VOC-, NO_2- tai SO_2-pitoisuudet voivat anodimateriaalitehtaan ja FREYRin laitosten väliin jäävällä alueella yhteisvaikutuksien vuoksi hieman kohota, mutta vaikutukset jäävät vähäisiksi.

21.5 Ilmasto

GigaVaasan alueen laitosten yhteisvaikutukset ja vuosipäästöt vaihtelevat päästöiltään hankevaihtoehtojen mukaan 83 500–310 300 tCO_2e, kun oletettu tuotantoaika on 20 vuotta. Vuosipäästöt on laskettu Freyr akkukennotehtaan ja CAM-tehtaan YVA-selostuksen tietojen perusteella. Freyr YVA-selostusten vuosipäästöissä ei ole mukana mm. käytettyjen raaka-aineiden valmistuksen päästöjä, koska tietoa raaka-ainelähteistä ei ollut selvitysten aikaan saatavilla. Tietoja ei ole tässä työssä varmennettu. Laskentastandardien mukaan eri aikoina ja eri tavoilla tehtyjä laskelmia ei voi verrata keskenään. Näin ollen vertailussa on huomioitava, että laskentamenetelmät ja rajaukset poikkeavat toisistaan.

Oletuksena aluetason päästöjen tarkastelussa on, että hankeyhtiön tuotteet menevät jatkojalostukseen GigaVaasan alueen akkukennotehtaalle. Tällöin aluetasolla tarkasteltaessa tämän hankkeen lopputuotteen päästöt ovat samalla myös jatkojalostajien raaka-ainepäästöjä. Mikäli akkukennotehtaan raaka-aineet tulevat jostain muualta kuin tästä hankkeesta, täytyy aluetason laskennassa huomioida myös laskennasta puuttuvat raaka-aineet. Tässä työssä ei ole huomioitu akkukennotehtaan ja CAM-tehtaan mahdollisten ulkopuolelta tulevien raaka-aineiden päästövaikutuksia aluepäästöihin.

21.6 Melu

Nykytilanteessa hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttaa merkittävimmin Vaasan lentokentän lentoliikenne. Lentokentän läheisyydessä noin 400 m etäisyydellä sijaitsee asuinrakennuksia, jotka ovat myös anodimateriaalitehtaan lähimmät häiriintyvät kohteet. Lentokentän meluselvityksen mukaan kyseisten asuinrakennuksien luona lentomelun keskiäänitaso on LAeq 55 dB melualueen tasalla. Hankevaihtoehdossa VE1a tehtaan aiheuttama keskiäänitaso LAeq on selkeästi alle 45 dB ja vaihtoehdossa VE1b

Copyright © AFRY Finland Oy

yöajan ohjearvon 50 dB tasalla. Lentoliikenteen melu ja hankkeen mukaisen prosessilaitoksen melu on laadultaan ja ominaisuuksiltaan hyvin erilaisia. Käytännössä hankkeen mukainen toiminta tuo alueelle uudentyyppisen melulähteen ja aiheutuva melu on tasaista ja hankevaihtoehdosta riippuen melutasoltaan kohtalaisen alhaista huminaa. Samaan aikaan lentokentän aiheuttamat hetkelliset melutapahtumat jatkuvat samanlaisina kuin aikaisemmin.

FREYR Battery Finland Oy:n CAM- ja akkukennotehtaiden meluvaikutuksia on arvioitu hankkeiden YVA-prosesseissa. Toiminta-alueet sijoittuvat yhdessä anodimateriaalitehtaan kanssa kaavoitetuille teollisuusalueille suhteellisen lähelle toisiaan. Tehtyjen meluselvitysten mukaan jokaisen hankkeen lähimmät häiriintyvät kohteet ovat eri asuinalueita ja tällöin yhteisvaikutukset jäävät yksittäisen häiriintyvän kohteen kannalta pieniksi. Laitosten liikenne ohjataan lentoaseman eteläpuolelta Tuovilantien kautta Laihiantielle. Suurin osa teollisuusalueen (CAM tehdas, anodimateriaalitehdas) tieliikenteestä ohjautuu Kuriiritietä, jolloin meluvaikutukset anodimateriaaliitehtaan lähimpien häiriintyvien kohteiden kannalta ovat etäisyyden takia pienet. Akkukennotehtaan liikenne kulkee Itäistä Runsorintietä, joka kulkee lähempänä häiriintyviä kohteita. Tehtyjen selvitysten mukaan akkukennotehtaan liikennemäärät ovat suhteellisen vähäisiä eikä aiheuta ohjearvojen ylityksiä.

21.7 Jätteet ja luonnonvarat

Alueelle rakennettavien muiden hankkeiden rakentamisen ajoittuminen samalle ajankohdalle voi vaikuttaa ylijäämämaiden ja happamien sulfaattimaiden vastaanottopaikan vastaanottokykyyn. Vastaanottopaikan kapasiteetti on kuitenkin suunniteltu riittävän koko GigaVaasan alueella syntyvien ylijäämämaiden ja happamien sulfaattimaiden käsittelyyn, joten vaikutukset ovat hetkellisiä ja lieviä ja ratkaistavissa rakennusvaiheiden suunnittelulla. Lisäksi ylijäämämaita voidaan hyödyntää koko GigaVaasan alueella maarakentamisessa. Myös muille rakentamisessa syntyville jätteille sekä toiminnan aikaisille yhdyskuntajätteille löytyy riittävästi vastaanottokapasiteettiä lähiseudun jätteenkäsittelypaikoista.

GigaVaasan alueelle sijoitettavat laitokset tarvitsevat vettä toimintaansa. Vaasan Vedeltä saadun tiedon perusteella Laajametsän alueelle pystytään toimittamaan vesijohtoverkoston laajennuksen jälkeen vettä noin 4000 m^3 vuorokaudessa. Toistaiseksi alueelle suunniteltujen laitosten päivittäinen vedentarve on noin 2 800 m^3, joten Vaasan Vesi pystyisi toimittamaan tarvittavan käyttö- ja prosessiveden alueelle. Mikäli alueellinen jäähdytysjärjestelmä toteutuu ja kaikki laitokset liittyvät siihen, vähenee vesijohtoverkostosta otettavan veden määrä.

Laajametsän alueelle ollaan toteuttamassa uusi paineviemäriyhteys, jolla jätevesikapasiteettiä puhdistamolle saadaan lisättyä 4 000 kuutioon vuorokaudessa. Tämän hetken suunnittelutietojen perusteella jätevedenpuhdistamolle johdettavan jäteveden määrä on noin 1 000 m^3/vuorokausi. Mikäli alueen vedentarve ja sitä myötä jätevesimäärät lisääntyvät, täytyy GigaVaasan ja Vaasan Veden varautua kapasiteetin kasvattamiseen.

21.8 Terveys, elinolot ja viihtyvyys

Hankkeen lisäksi kaavoitetulle teollisuusalueelle on suunniteltu vastaavanlaista teollista toimintaa, josta muodostuu vaikutuksia ympäristöön ja ihmisten elinoloihin. Lisääntyvä teollisuustoiminta aiheuttaa alueelle liikenteestä ja varsinaisesta toiminnasta aiheutuvaa lisämelua, minkä vuoksi alueen melutasot tulevat muuttumaan teollisuusalueen kehittymisen myötä. Melu voi olla häiritsevää jo alle ohjearvotason ja herkimmillä ihmisillä melu voi aiheuttaa stressireaktion, joka pitkittyessään voi johtaa terveyshaittoihin. Yhteisvaikutukset (melu, tärinä, pöly, liikennemäärät) muiden GigaVaasan alueelle suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa, etenkin rakentamisen tapahtuessa

Copyright © AFRY Finland Oy

samanaikaisesti, lisää ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia ja siten ihmisten kokemaa stressireaktiota. Tehtyjen meluselvitysten mukaan jokaisen hankkeen lähimmät häiriintyvät kohteet ovat kuitenkin eri asuinalueita ja tällöin toiminnan aikaiset yhteisvaikutukset jäävät yksittäisen häiriintyvän kohteen kannalta pieniksi.

Lisääntyvät raskaan liikenteen määrät kasvattavat vakavien liikenneonnettomuuksien riskejä ja suuremmat liikennemäärät vaikuttavat liikenneturvallisuuteen alentavasti. Hankkeiden liikennemäärien yhteisvaikutukset voidaan huomata erityisesti hankealueen läheisillä väylillä kuten Tuovilantiellä (Yt 7161), Laihiantiellä (St 715) ja Porintiellä (Yt 7148), joissa elinolojen voidaan arvioida heikentyvän.

Alueelle suunniteltujen hankkeiden toteutumisella on todennäköisesti vaikutusta rakentamisen sekä toiminnan aikaiseen paikalliseen ilmanlaatuun. Ilmanlaadun raja-arvojen tai ohjearvojen ei kuitenkaan odoteta ylittyvän eikä toiminnasta odoteta aiheutuvan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen tai ympäristöön, kun laitokset toimivat normaalisti.

Teollisuusalueen kehittymisen myötä GigaVaasan teollisuusalueen metsä- ja kasvillisuuspeitteen poistaminen ja maiseman muuttuminen vaikuttaa heikentävästi ihmisten virkistyskäyttömahdollisuuksiin.

Hankkeella arvioidaan olevan alueella toteutettavien muiden hankkeiden kanssa haitallisia yhteisvaikutuksia ja kokonaisuus todennäköisesti heikentää ihmisten elinoloja ja viihtyisyyttä lähialueilla.

Teollisuusalueen kehittyminen parantaa työllisyyttä Vaasassa ja Mustasaaressa sekä Vaasan seudulla. Teollisuusalueen toiminnasta johtuvat myönteiset aluetaloudelliset vaikutukset ovat huomattavia Vaasan kaupungille sekä laajemmin maakunnallisesti.

21.9 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Hankkeen kasvillisuusvaikutukset rajautuvat hankealueen välittömään lähiympäristöön, eikä näiden osalta ole tunnistettavissa merkittäviä yhteisvaikutuksia. Suunniteltu 110 kV:n voimajohtoyhteys tullaan todennäköisesti toteuttamaan Kuriirintien yhteyteen, jossa puusto on jo hakattu ja alueet muokattu tien rakentamisen ja teollisuuskiinteistölle toteutettujen hakkuiden yhteydessä. Laajemmalla tarkastelulla GigaVaasan alueelle suunniteltujen teollisten kiinteistöjen vaikutuksesta tulee tapahtumaan metsäalueiden pirstoutumista ja esimerkiksi linnustolle soveltuvien elinympäristöjen vähenemistä ja lintujen hakeutumista etäämmälle rakennetuista alueista. Tällä hetkellä alueelta ei ole tiedossa melumallinnusta, jossa olisi huomioitu kaikesta suunnitellusta toiminnasta alueiden valmistumisen jälkeen aiheutuvaa melua ja miten alueen äänimaisema tulee jatkossa muuttumaan.

Hankkeella itsessään ei ole merkittäviä vaikutuksia liito-oravien tunnistettuihin elinympäristöihin tai lajin käyttämiin yhteyksiin. Mahdollisia yhteisvaikutuksia voi aiheutua alueiden pirstaloitumisen ja erityisesti hankealueen koillispuolisten puustoisten yhteyksien heikkenemisen kautta, mutta näillä alueilla jo toteutetut hakkuut ovat heikentäneet yhteyksiä ja todennäköisimmät reitit lajin liikkumisen kannalta sijoittuvat hankealueen etelä-länsipuolisille metsäisille alueille. Ekologisten yhteyksien turvaamisen ja vahvistamisen näkökulmasta teollisten alueiden välille olisi hyvä pyrkiä jättämään puustoisia viheryhteyksiä mahdollisuuksien mukaan mahdollistamaan eläinten liikkumista luoteis-kaakkosuunnassa.

Yhteisvaikutuksia viitasammakon tunnistettuihin lisääntymis- ja levähdysalueisiin ei arvioida aiheutuvan muiden suunniteltujen toimintojen sijoittuessa etäämmälle tunnistetuista lajin elinympäristöistä. Todennäköisesti kyseiset kosteikot saavat vetensä lähinnä sadannan kautta ja pintavaluntana lähialueilta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suojelualueiden sijoittuessa suhteellisen etäälle suunnitelluista hankkeista, ei näille arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

21.10 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Hankealueen kallioperään ei kohdistu yhteisvaikutuksia muista hankkeista. Hankealueen maaperää joudutaan kuljettamaan pois kiinteistöltä, jolloin maansiirto vaatii kuljetuskalustoa ja vastaanottopaikan. Teoriassa muiden hankkeiden rakentamisvaiheiden ajoittuminen samalle ajankohdalle voi vaikuttaa ylijäämämaiden ja happamien sulfaattimaiden vastaanottopaikan vastaanottokykyyn. Vastaanottopaikan kapasiteetti on kuitenkin suunniteltu riittävän koko GigaVaasan alueella syntyvien ylijäämämaiden ja happamien sulfaattimaiden käsittelyyn, joten vaikutukset ovat hetkellisiä ja lieviä ja ratkaistavissa rakennusvaiheiden suunnittelulla. Lisäksi ylijäämämaita voidaan hyödyntää koko GigaVaasan alueella maarakentamisessa.

21.11 Vesistöt

Laitosalueilla syntyy hulevesiä, jotka johdetaan osin samaa, pohjoista reittiä Laihianjokeen kuin Epsilonin hankealueen hulevedet. Freyrin hankkeiden hulevesien yhteisvaikutukset on YVA-selostuksissa arvioitu vähäisiksi. Kaikkien kolmen hankkeen hulevesien hallinta suunnitellaan ja mitoitetaan siten, että hulevesien määrästä ja laadusta johtuvat vaikutukset voidaan minimoida. Tonttikohtaisten järjestelmien lisäksi laitosten hulevesien viivyttämiseksi on rakennettu GigaVaasan alueelle alueelliset viivytys- ja tulvanhallinta-altaat, joiden kautta hulevedet johdetaan Laihianjokeen. Kokonaisuutena hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan vesien johtamisreitillä ja Laihianjoessa enintään vähäiseksi kielteiseksi ja Kaupunginselällä merkityksettömäksi.

Laitosten toiminnassa muodostuvat jätevedet ovat pieni osa Vaasan Veden jätevedenpuhdistamon kokonaiskapasiteetistä eikä esikäsiteltyjen jätevesien johtamisella jätevedenpuhdistamon kautta voida katsoa olevan merkityksellistä vaikutusta merialueen Varisselän vedenlaatuun.

21.12 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Kaikkien GigaVaasan alueelle suunniteltujen toimintojen toteutuessa on tunnistettava onnettomuustilanteet, jotka voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia laitosalueelta toiselle, jotta voidaan suunnitella tarvittavat varautumistoimenpiteet.

Tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia tilanteita ei saa syntyä.

22 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa puhtaan grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitosta ei rakenneta Vaasaan GigaVaasan alueelle. Tällöin kaikki kyseistä laitosta koskevien hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b arvioidut ympäristövaikutukset jäävät toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutoksia ei kohdistu alueen nykyiseen kulttuuriympäristöön, liikennemääriin, ilmanlaatuun, ilmastoon, meluun, tärinään, ihmisten terveyteen tai elinoloihin, maa- ja kallioperään tai pohjavesiin ja vesistöihin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehto VE0 tarkoittaa, että alueelle MRL:n mukaisella kaavoitusprosessilla osoitettu ja yhdyskuntarakenteen kannalta perusteltu käyttötarkoitus ei toteudu.

Alueen kaavoittaminen ja hankkeen suunnittelu johtavat alueella nykyisin sijaitsevan tuhkankaatopaikan poistamiseen ja jätteiden hyödyntämiseen meluvallin rakenteissa, mitkä toteutuvat nollavaihtoehdossa. Toisaalta kaatopaikan rakenteissa pesivä törmäpääsky-yhdyskunta tullaan samalla menettämään, ellei niille järjestetä korvaavia keinotekoisia pesimäympäristöksi soveltuvia törmiä vesistöjen läheisyyteen.

Valtaosa hankealueen puustosta on poistettu, kun tonttia on valmisteltu teollista toimintaa varten. Teollisten toimintojen käyttöön kaavoitettu ja valmisteltu tontti pyritään osoittamaan muuhun asemakaavan mukaiseen teollisuusrakentamiseen, joten alueelle arvioidaan sijoittuvan teollista toimintaa tulevaisuudessa. Alueelle oletettavasti tulevan toiminnan ominaisuuksia tai vaikutuksia ei kuitenkaan pystytä tässä vaiheessa arvioimaan. Mikäli tontille ei löydy käyttöä, annetaan kasvillisuuden palata ja kohteen kehittyä hiljalleen kohti luonnontilaisuutta.

Mikäli hanketta ei toteuteta, voi sillä olla laajemmassa mittakaavassa vaikutusta akkumateriaalien valmistamiseen ja sen myötä autoilun sähköistämiseen tähtäävien tavoitteiden viivästymiseen sekä liikenteen ilmastotavoitteiden saavuttamiseen.

23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

23.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohjeja raja-arvoihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristön tilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kannalta olennaisia tekijöitä ovat:

- Vaikutuksen alueellinen laajuus
- Vaikutuksen ajallinen kesto
- Vaikutuksen kohde ja herkkyys muutoksille
- Vaikutuksen kohteen merkittävyys
- Vaikutuksen palautuvuus ja pysyvyys
- Vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- Vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- Erilaiset näkemykset vaikutusten merkittävyydestä.

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa (*Taulukko 23-1*) esitettyjä kriteerejä. Arvioinnin tulosten perusteella on arvioitu hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 23-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti 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.

23.2 Yhteenveto vaikutuksista

Yhteenveto hankkeen luvuissa 6–19 tarkastelluista ympäristövaikutuksista on esitetty taulukossa (Taulukko 23-2). Taulukossa on verrattu hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) sekä hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen VE1a ja VE1b välisiä vaikutuksia. Lisäksi vaihtoehtojen vertailussa on kuvattu vaikutusten merkittävyyttä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 23-2. Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista.

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Yhdyskunta-rakenne ja maankäyttö	**Vähäinen –** Vaihtoehdon toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että alueelle MRL:n mukaisella kaavoitusprosessilla osoitettu ja yhdyskuntarakenteen kannalta perusteltu käyttötarkoitus ei toteudu.	**Vähäinen +** Hankkeen toteuttaminen edistää molemmissa vaihtoehdoissa tuhkankaatopaikan poistamista ja alueen hyödyntämistä asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaiseen tuottavaan toimintaan tulevaisuudessa.	**Kohtalainen + +** Maankäytön näkökulmasta VE1b hyödyntää alueen tehokkaammin ja synnyttää myös enemmän työpaikkoja ja taloudellista toimeliaisuutta. MRL:n mukaisen suunnitteluprosessin kaikilla eri tasoilla hankealue (VE1a ja VE1b) ja laajemmin Laajametsän teollisuusalue on osoitettu ja arvioitu yhdyskuntarakenteen kannalta perustelluksi ja käyttötarkoitukseen soveltuvaksi.
Maisema ja kulttuuri-ympäristö	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentaminen muuttaa maisemaa lähialueella. Hankealueen nykyisin pääosin puuton maisemakuva muuttuu teolliseksi maisemaksi. Hankkeen maisemavaikutukset eivät ulotu valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäville maisema-alueille tai arvokkaisiin kulttuuriympäristöihin kummassakaan hankevaihtoehdossa. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön kummassakaan hankevaihtoehdossa.	**Vähäinen –** Hankevaihtoehto VE1b on pinta-alaltaan laajempi, kuin hankevaihtoehto VE1a. Rakennukset jäävät pääosin lähialueelta (<1 km) katsottuna metsän peittoon kummassakin hankevaihtoehdossa. Rakennusten piiput nousevat maisemassa metsän yläpuolelle ja vaihtoehdossa VE1b piippujen määrä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Liikenne	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Laitoksen toiminnan aikana kokonaisliikennemäärien odotetaan kasvavan eniten hankealueen läheisillä väylillä eli Tuovilantiellä (n. 13 %), Porintiellä (n. 9 %) ja Laihiantiellä (n. 4 %). Hankealueen läheisillä pääväylillä (Vt 3, Vt 8 ja Rantatie) kasvu on noin 1 %:n luokkaa. Vilkasliikenteisinä kellonaikoina saattaa esiintyä pieniä viivästyksiä liittymäalueilla. Raskaan liikenteen määrän lisääntyminen ja vaarallisten aineiden kuljetukset lisäävät riskiä vakavammille liikenneonnettomuuksille ja ympäristövahingoille.	**Kohtalainen –** Laitoksen toiminnan aikana kokonaisliikennemäärien odotetaan kasvavan eniten hankealueen läheisillä väylillä eli Tuovilantiellä (n. 41 %), Porintiellä (n. 30 %) ja Laihiantiellä (n. 13 %). Hankealueen läheisillä pääväylillä (Vt 3, Vt 8 ja Rantatie) kasvu on noin 1–3 %:n luokkaa. Hankevaihtoehdon VE1b vaikutukset liikenteelle ovat samankaltaisia kuin hankevaihtoehdossa VE1a, mutta suurempia.
Ilmanlaatu	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisiä. Vaihtoehdossa VE1a ei aiheudu toiminnan aikaisia raja- tai ohjearvojen ylityksiä tarkastelualueella minkään tarkastellun yhdisteen osalta. Mallinnettujen hiukkasten pitoisuudet ovat alle 20 %, rikkidioksidin 10–40 % ja typen oksidien 5–25 % raja- ja ohjearvoista. BaP-pitoisuus alittaa tavoitearvon ja VOC-pitoisuudet ovat alhaisia. Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa.	**Vähäinen –** Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun ovat vähäisiä. Vaihtoehdossa VE1b ei aiheudu toiminnan aikaisia raja- tai ohjearvojen ylityksiä tarkastelualueella minkään tarkastellun yhdisteen osalta. Mallinnettujen hiukkasten pitoisuudet ovat alle 30–40 %, rikkidioksidin 25–50 % ja typen oksidien 10–45 % raja- ja ohjearvoista. BaP-pitoisuus alittaa tavoitearvon ja VOC-pitoisuudet ovat alhaisia. Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan normaalitilanteessa hajuhaittaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Ilmasto	**Ei vaikutuksia**	**Globaalivaikutus Vähäinen +** Vaihtoehdon toteuttaminen aiheuttaa selvityksen mukaan kielteisiä toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia etenkin koko elinkaaren aikana, sekä myös positiivista vaikutusta sen mahdollistaessa akkutuotantoketjua. Toiminnan aikaiset elinkaaripäästöt ovat kokonaispäästöistä yli 99 %. Elinkaaren aikaisiksi vuosittaisiksi kasvihuonekaasupäästöiksi 50 vuoden ajalle arvioitiin 2 971 $ktCO_2e$. Hankkeen positiiviset vaikutukset arvioitiin kuitenkin elinkaaripäästöjä merkittävimmiksi. Näiden vaikutus arvioitiin varovaisesti positiivisesti vähäisiksi, tuotteen vaikutuksen ollessa välillinen. Huomioitavaa on, että itse akkutuotteiden vaikutukset olisivat arviolta kohtalaisen positiiviset, niiden voidessa arviolta puolittaa tavanomaisen henkilöautoilun päästöjä.	**Globaalivaikutus Vähäinen +** Vaihtoehdon toteuttaminen aiheuttaa selvityksen mukaan kielteisiä toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia etenkin koko elinkaaren aikana, sekä myös positiivista vaikutusta sen mahdollistaessa akkutuotantoketjua. Toiminnan aikaiset elinkaaripäästöt ovat kokonaispäästöistä yli 99 %. Elinkaaren aikaisiksi vuosittaisiksi kasvihuonekaasupäästöiksi 50 vuoden ajalle arvioitiin 13 566 $ktCO_2e$. Hankkeen positiiviset vaikutukset arvioitiin kuitenkin elinkaaripäästöjä merkittävimmiksi. Näiden vaikutus arvioitiin varovaisesti positiivisesti vähäisiksi, tuotteen vaikutuksen ollessa välillinen. Huomioitavaa on, että itse akkutuotteiden vaikutukset olisivat arviolta kohtalaisen positiiviset, niiden voidessa arviolta puolittaa tavanomaisen henkilöautoilun päästöjä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
		Alueellinen vaikutus Vähäinen – Vaihtoehdon toteuttaminen aiheuttaa selvityksen mukaan myös alueella tapahtuvia khk-päästöjä, joiden merkittävyys arvioidaan vähäiseksi. Alueellisesti negatiivisia ilmastovaikutuksia syntyy mm. suorista prosessipäästöistä ja puuston hiilinielumenetyksistä. Suurin osa hankkeen kokonaispäästöistä syntyy kuitenkin tuotantoketjun muissa vaiheissa. Tuotteen positiiviset ilmastovaikutukset ovat enemmän globaaleja kuin alueellisia.	**Alueellinen vaikutus Kohtalainen –** Vaihtoehdon toteuttaminen aiheuttaa selvityksen mukaan myös alueella tapahtuvia khk-päästöjä, joiden merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi. VE1b:n vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään suuremmaksi kuin VE1a puhtaasti suuremman tuotantomäärän, ja siten materiaalitarpeen, vuoksi. Tuotemäärää kohden verrattaessa päästöillä ei ole merkittävää eroa. Alueellisesti negatiivisia ilmastovaikutuksia syntyy mm. suorista prosessipäästöistä ja puuston hiilinielumenetyksistä. Suurin osa hankkeen kokonaispäästöistä syntyy kuitenkin tuotantoketjun muissa vaiheissa. Tuotteen positiiviset ilmastovaikutukset ovat enemmän globaaleja kuin alueellisia.
		Ilmastonmuutoksen seurauksena lisääntyvä sadanta, hulevesitulva- ja vesistötulvariski ja lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen) todettiin mahdollisiksi ilmastovaaratekijöiksi. Lisäksi on tunnistettu myrsky- ja metsäpalovaaran olevan mahdollinen vaaratekijä. Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.	

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Melu	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Toiminnan aikaiset päivä- ja yöajan melualueet alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla. Tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu molemmissa vaihtoehdoissa vain aivan tien viereen sen molemmin puolin.	**Kohtalainen – –** Rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Toiminnan aikaiset päiväajan 55 dB melualue alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla. Tehtaalta länteen sijaitsevilla lähimmillä asuinrakennuksilla (3 kpl) melutaso on yöajan ohjearvon 50 dB tasalla.
Tärinä	**Ei vaikutuksia**	**Ei vaikutuksia** Rakentamisen aikaisen tärinän arvioidaan olevan lähimpien asuinrakennusten luona todennäköisesti vaikeasti havaittavissa. Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne, josta ei kuitenkaan aiheudu vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.	**Ei vaikutuksia** Rakentamisen aikaisen tärinän arvioidaan olevan lähimpien asuinrakennusten luona todennäköisesti vaikeasti havaittavissa. Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne, josta ei kuitenkaan aiheudu vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Jätteet ja sivutuotteet	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Toiminnan aikaisista jäte- ja sivutuotemääristä aiheutuu lisääntyviä liikennevaikutuksia ja sen myötä melu- ja ilmapäästövaikutuksia. Muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden lupaprosesseihin liittyy epävarmuuksia.	**Vähäinen –** Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden käsittelystä ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle. Vaihtoehdossa VE1b muodostuu rakentamisen aikana enemmän happamia sulfaattimaita sekä puhtaita ylijäämämaita. Toiminnan aikana syntyvien jätteiden ja sivutuotteiden määrät ovat suoraan tuotantomäärien suhteessa noin viisi kertaa suurempia vaihtoehdossa VE1b. Käsiteltäessä jätteet ja sivutuotteet asianmukaisesti ei vaihtoehtojen välisissä ympäristövaikutuksissa ole merkittävää eroa.
Luonnon-varojen käyttö	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentamisen aikaiset vaikutukset hankkeesta kohdistuvat lähinnä maaperään ja siitä kaivettaviin maa-aineksiin. Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. Toiminnan aikaisella vaikutuksella arvioidaan olevan kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, mutta myös epäsuoria positiivisia vaikutuksia fossiilisten polttoaineiden käytön vähentyessä.	**Vähäinen –** Sekä rakentamisen että toiminnan aikaiset vaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1b vain hieman suuremmat, johtuen suuremmista materiaali-, käyttöhyödyke ja raaka-ainetarpeista.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentamisen aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteen, pölyämisen ja melun kautta. Toiminnan aikainen liikennemäärien lisäys on vähäinen. Normaalitoiminnassa ei aiheudu merkittäviä ilma- tai hajupäästöjä hankealueen ulkopuolelle. Melutasot jäävät alle ohjearvojen, mutta melutason nousulla arvioidaan olevan kielteinen vaikutus lähialueiden asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Maisemamuutos kohdistuu lähialueelle ja laitoksen valaistus muuttaa valo-olosuhteita vaikuttaen viihtyisyyteen molemmissa vaihtoehdoissa.	**Kohtalainen – –** Rakentamisen aikana vähäisiä vaikutuksia liikenteen, pölyämisen ja melun kautta. Toiminnan aikainen liikennemäärien lisäys on kohtalainen. Tuotantokapasiteetin kasvaessa häiriötilanteiden mahdollisuus lisääntyy ja ilmaan johdettavien päästöjen pitoisuudet voivat kohota heikentäen viihtyisyyttä. Yöajan melutasojen ollessa ohjearvojen tasolla ja raskaan liikenteen määrien lisääntyessä melutason nousulla arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Laitoksen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt voivat aiheuttaa ihmisissä huolta.
Elinkeino	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen +** Hanke aiheuttaa aluetaloudellisia myönteisiä vaikutuksia välittömien ja välillisten työpaikkojen sekä kiinteistö-, kunnallis- ja yhteisöverojen kautta. Tämä edistää alueellista työllistymistä ja palvelujen tarvetta sekä kulutusta. Hanke edistää vihreää siirtymää.	**Kohtalainen + +** Vaihtoehdossa VE1b vaikutukset ovat samanlaiset, mutta suuremmat sekä rakentamisen että toiminnan aikana.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Kasvillisuus, eläimet ja suojelukohteet	**Ei vaikutuksia**	**Kohtalainen – –** Alueen kasvillisuus ja luontotyypit sekä niiden linnustolle ja eläimistölle tarjoamat elinympäristöt ja suojapaikat tullaan pitkälti menettämään rakentamistoimien aikana. Alueen rakentaminen pirstoo nykyisellään vielä suhteellisen yhtenäisiä Vaasan-Mustasaaren metsäalueita. Toiminnan aikaisilla melupäästöillä ei ole merkittävää vaikutusta eläimistöön. Toiminnan aikaisilla ilmapäästöillä ei arvioida olevan suoria tai epäsuoria vaikutuksia lähiympäristön kasvillisuudelle tai luontotyypeille. Hankkeesta ei aiheudu vesistöpäästöjä.	**Kohtalainen – –** Alue otetaan kokonaisuudessaan teollisen rakentamisen käyttöön ja luonnontilaisuus alueelta tullaan menettämään käytännössä täysin. Kuten vaihtoehdossa VE1a, alueen rakentaminen pirstoo Vaasan-Mustasaaren metsäalueita. Toiminnan aikaiset melupäästöt ulottuvat jossain määrin tontin ulkopuolelle ja ne voivat karkottaa herkempää pesimälinnustoa. Toiminnan aikaisilla ilmapäästöillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta lähiympäristön kasvillisuudelle tai luontotyypeille. Hankkeesta ei aiheudu vesistöpäästöjä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Maa- ja kallioperä, pohjavedet	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Merkittävimmät rakennusvaiheen maaperään kohdistuvat vaikutukset ovat seurausta peruskaivuisiin liittyvästä maanpinnan tasauksesta. Kaivuutöiden aikana kiinteistöltä poistetaan vaihtoehdossa VE1a arviolta 2 000 m^3 happamia tai potentiaalisesti happamia sulfaattimaita. Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperälle ovat lieviä ja rajautuvat mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät vähäisiksi. Pohjaveden pinnan tasoa mahdollisesti lasketaan rakennettavassa kohteessa. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia. Ei vaikutuksia pohjaveden laadulliseen tilaan.	**Vähäinen –** Kaivuutöiden aikana kiinteistöltä poistetaan vaihtoehdossa VE1b arviolta 50 000 m^3 happamia tai potentiaalisesti happamia sulfaattimaita. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät kuitenkin vähäisiksi ja ovat samaa tasoa kuin vaihtoehdossa VE1a. Pohjaveden pinnan tasoa mahdollisesti lasketaan rakennettavassa kohteessa. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia. Ei vaikutuksia pohjaveden laadulliseen tilaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Vesistöt	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Kun hulevesien hallinnan toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja vesimäärään voidaan arvioida vähäisiksi. Toiminnanaikaiset hulevedet voivat aiheuttaa vähäistä kielteistä vaikutusta hankealueen alapuolen ojissa. Laihianjokeen tai alapuoliseen Kaupunginselkään kohdistuva vaikutus on keskimäärin merkityksetön. Esikäsitellyt jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle.	**Vähäinen –** Kun hulevesien hallinnan toimenpiteet toteutetaan, rakentamisaikaisten hulevesien vaikutukset alapuolisten vesistöjen vedenlaatuun ja vesimäärään voidaan arvioida vähäiseksi kielteiseksi. Hankevaihtoehdoilla ei ole rakentamisvaiheessa merkittävää eroa vesistövaikutusten kannalta. Toiminnanaikaiset hulevedet voivat aiheuttaa vähäistä kielteistä vaikutusta hankealueen alapuolen ojissa. Laihianjokeen tai alapuoliseen Kaupunginselkään kohdistuva vaikutus on keskimäärin merkityksetön. Esikäsitellyt jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle. Hankevaihtoehdossa VE1b syntyvä hulevesien määrä on jonkin verran suurempi, mutta kokonaisuutena hankevaihtoehtojen hulevesivaikutuksilla ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b
Onnettomuus- ja häiriö-tilanteiden vaikutukset	**Ei vaikutuksia**	**Vähäinen –** Rakentamisen aikaiset on-nettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin kuten työmaaliikenteeseen, happamien sulfaattimaiden kaivantojen vedenlaatuun, työkoneiden meluamiseen sekä maankaivun aiheuttamaan pölyämiseen. Onnettomuudet ovat kuitenkin epätodennäköisiä. Merkittävimmiksi toiminnan aikaisiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu raaka-aineiden, kemikaalien ja tuotteiden varastointi sekä käsittely ja siitä mahdollisesti aiheutuva pölyäminen tai nestemäisten aineiden vuodot. Vaikutukset kohdistuvat pääosin laitosalueelle. Laitosalueen tulipalossa syntyvät savukaasut ja sammutusvedet voivat levitä alueen ympäristöön aiheuttaen tilapäistä ympäristön tilan heikkenemistä. Suurten palojen vaikutukset voivat näkyä laajemmalla alueella lähiympäristössä. Alueen lähellä ei sijaitse kouluja tai päiväkoteja. Savukaasut voivat levitä tuulen suunnasta riippuen läheiselle lentokentälle.	**Vähäinen –** Vaihtoehdossa VE1b tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet ja niiden seuraukset ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1a. Koska VE1b:ssä käsitellään raaka-aineita ja kemikaaleja ja tuotetaan tuotteita noin viisinkertainen määrä, voidaan arvioida, että vahinkojen vakavuus voi pahimmassa tapauksessa olla suurempi kuin VE1a:ssa. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Suunnittelussa noudatetaan turvallissuustandardeja. Tällä perusteella myös vaihtoehdossa VEb1 kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen.

23.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltuja hankevaihtoehtoja VE1a ja VE1b voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisina. Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Hankkeen toteutuminen arvioiduilla ympäristövaikutuksilla edellyttää kuitenkin mm. meluntorjuntaan liittyvien toimenpiteiden toteuttamista, hiilineutraalisti tuotetun

Copyright © AFRY Finland Oy

sähkön ja parhaan käyttökelpoisen tekniikan käyttöönottoa sekä jätejakeiden karakterisointia ja sivutuotteiden hyväksymistä lupamenettelyssä. Lisäksi selostuksen kussakin vaikutusarviointiosiossa esitetyt haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

24 VAIKUTUSTEN SEURANTA

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.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun sekä raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristön vaikutustarkkailut pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan niin kutsuttuna yhteistarkkailuna, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvelvolliset osallistuvat yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältytään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

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.

Esitys ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmaksi laaditaan ympäristölupahakemusvaiheessa lupaviranomaisen hyväksyttäväksi. Seuraavassa on esitetty ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin.

24.1 Meluvaikutusten tarkkailu

Toiminnasta aiheutuvaa melua voidaan todentaa ympäristömelumittausten avulla lähimpien asuinrakennusten luona. Mittauksia voidaan suorittaa niin lyhyt- kuin pitkäaikaisesti. Hanketta varten on laadittu melun leviämismalli, jota päivitetään lähtömelutasojen mukaan tarvittaessa suunnittelun tarkentuessa.

Tyypillisesti teollisuuslaitosten äänilähdemittaukset sekä ympäristömelumittaukset toistetaan lähimpien asuinrakennusten luona 3–5 vuoden välein. Näin meluun vaikuttavien tekijöiden muutoksiin pystytään reagoimaan. Meluun vaikuttavia muutoksia voivat olla esimerkiksi tuotantokapasiteetin, äänilähteiden ja liikennemäärien muutokset sekä laitteiden rikkoutumiset. Melumittauksissa huomioidaan myös alueen yhteismeluvaikutukset.

Copyright © AFRY Finland Oy

24.2 Jätevesi- ja vesistötarkkailu

Viemäriin johdettavia jätevesiä tarkkaillaan ympäristöluvan määräysten sekä jätevedenpuhdistamon omistajan teollisuusjätevesisopimuksessa edellyttämällä tavalla. Viemäriverkostoon ja edelleen jätevedenpuhdistamolle johdettavien jätevesien muodostumista ja satunnaispäästöjä seurataan automaatiojärjestelmän avulla jatkuvatoimisilla mittareilla sekä keräilynäytteistä. Öljyn- ja hiekanerottimet tyhjennetään ja tarkastetaan säännöllisesti.

Alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien laatua tarkkaillaan tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

24.3 Pohjavesiseuranta

Pohjavesien laadullista tilaa ja pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan rakentamisen aikana ja voidaan tarvittaessa toiminnan aikana. Tarkkailua varten alueelle asennetaan tarvittavat maa- ja kalliopohjaveden havaintoputket, jotka soveltuvat pohjavesinäytteenottoon.

Hankealueella sijaitseva tuhkankaatopaikan ympäristössä on pohjaveden tarkkailuputkia. Ne tulee ELY-keskuksen mukaan säilyttää käytössä siihen saakka, kunnes tuhkankaatopaikka on poistettu alueelta. Tämän jälkeen tarkkailuputket voidaan poistaa, ellei niitä voida hyödyntää anodimateriaalitehtaan tarkkailussa.

24.4 Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu

Ilmaan johdettavia päästöjä tullaan mittaamaan tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu tarkentuu jatkosuunnittelun ja ympäristöluvituksen yhteydessä. Värimetalliteollisuuden BAT-päätelmät koskevat laitoksen toimintaa ja niiden vaatimukset ilmapäästöjen tarkkailulle huomioidaan laitoksen suunnittelussa ja luvituksessa. Laitos tulee tarvittaessa liittymään Vaasan kaupungin ilmanlaadun seurantaan.

24.5 Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta

Laitoksella muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa kulloinkin voimassa olevan jätelainsäädännön ja ympäristöluvan velvoitteiden mukaisesti. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Kirjanpidosta ilmenee muun muassa jätteen laatu, määrä, käsittely- ja hyödyntämistavat ja sijoituspaikka.

24.6 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Sosiaalisten vaikutusten seuranta ei kuulu lupamenettelyn piiriin. Avoimella tiedonvaihdolla lähialueen asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa hankevastaava voi kuitenkin saada tietoa hankkeen vaikutuksista, sekä keinoista, joilla haitallisia vaikutuksia voisi lieventää tai ehkäistä.

Mahdollisia tapoja seurata ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi säännöllisesti järjestettävät keskustelutilaisuudet, asukaskyselyt, haastattelut sekä sähköiset palautekanavat. Asukkaille ja muille sidosryhmille voidaan osoittaa hankevastaavan taholta yhteyshenkilö, johon voi olla yhteydessä, mikäli häiritseviä vaikutuksia havaitaan.

YVA-menettelyn aikana hankevastaava on saanut tietoa sidosryhmien näkemyksistä sekä tästä hankkeesta että koko hankeportfoliostaan. Tietoja voidaan hyödyntää jatkossa Epsilon Advanced Materials Oy:n ja Finnish Battery Chemicals Oy:n sidosryhmäyhteistyössä.

Copyright © AFRY Finland Oy

25 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

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

25.1 Ympäristölupa

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

Hankkeen lupaviranomainen on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Laitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n ja liitteen 1, taulukon 1 kohtien 4a ja 4b nojalla.

Vihreän siirtymän hankkeiden ympäristölupahakemuksen käsittelylle voi vuosina 2023–2026 pyytää etusijamenettelyn soveltamista, minkä on tarkoitus mahdollistaa lupahakemuksen tavanomaista nopeampi käsittely aluehallintovirastossa. Etusija annetaan sellaisten vihreää siirtymää edistävien hankkeiden lupahakemuksille, joiden toiminnassa on otettu huomioon ei merkittävää haittaa -periaate (DNSH). Lupamenettely ja lupaharkinta eivät muutoin poikkea tavanomaisesta. *(Aluehallintovirasto 2023)*

25.2 Jätelain mukaiset luvat/velvoitteet

Tuotantoprosessissa syntyvät ns. jäännöstuotteet, jotka syntyvät prosessin päätuotteen ohella, voidaan määritellä sivutuotteeksi. Sivutuote ei ole jätelaissa tarkoitettua jätettä, eikä siihen siten sovelleta jätelain tai sen nojalla annettuja säännöksiä. Sivutuotteen tulee täyttää jätelain (646/2011) 5 a §:ssä asetetut sivutuotekriteerit. Sivutuotestatus voidaan hyväksyä ympäristölupapäätöksen yhteydessä.

Mikäli jätteitä siirretään maasta toiseen, tarvitaan jätesiirtolupa. Lupamenettelyä kevyempää ns. vihreiden jätteiden siirtomenettelyä noudatetaan tiettyjen vaarattomien jätteiden siirroissa hyödyntämistä varten esimerkiksi EU:n tai OECD:n sisällä. Jossain tapauksissa jätteen vienti voi olla kokonaan kiellettyä. Oikean menettelyn valintaan vaikuttavat jätteiden luokittelu, käsittely ja vastaanottava maa, jotka tarkentuvat lupamenettelyn yhteydessä. Jätteiden kansainvälisten siirtojen menettelyt eivät koske sivutuotteiksi luokiteltujen materiaalien siirtoja. Jätesiirtolupaa haetaan Suomen ympäristökeskukselta.

25.3 Kaavoitus

Hankealueella (kortteli 18) on voimassa Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaava (ak1110). Hankealue on asemakaavassa osoitettu Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem), jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja

Copyright © AFRY Finland Oy

valmistavan tai varastoivan laitoksen. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan kaavoituksen kanssa.

25.4 Rakennuslupa

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

25.5 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) mukaan vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan laajamittaiseen ja vähäiseen käsittelyyn ja varastointiin kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin tulee hakea lupaa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta. Vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle.

Lopullisen kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin laajuuden voi määrittää, kun tiedetään tarkemmin varastoitavien aineiden määrät ja luokitukset. Alustavan tarkastelun perusteella vaihtoehdossa VE1a kohteen toiminta on vähäistä tai laajamittausta riippuen lipeän (NaOH) käytöstä. Vähäisestä toiminnasta on tehtävä ilmoitus kunnan pelastusviranomaiselle ja laajamittaisesta Tukesille. Suunnittelun tässä vaiheessa arvioidaan, että toiminta on laajamittaista vaihtoehdossa VE1b ja vaatii Tukesin myöntämän luvan vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia varten. Kivihiilitervapiki ja pesuriöljy määräävät Tukesin luvan tarpeen.

Suunnittelun tässä vaiheessa arvioidaan, että toiminta ei ylitä SEVESO III -direktiivin mukaisen suuronnettomuusvaarallisen toiminnan kriteerejä, eli toiminta ei edellyttäisi Tukesin valvomien laitostentoimintaperiaateasiakirjan tai turvallisuusselvityksen laatimista. Tukesin valvomille kemikaalikohteille on määritelty konsultointivyöhyke. Konsultointivyöhykkeellä tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta. Konsultointivyöhyke määritetään lähtökohtaisesti kohteen tontin rajasta. Tukes suosittelee, että lausuntoa pyydetään myös muiden Tukesin valvonnassa olevien onnettomuusvaarallisten kohteiden konsultointivyöhykkeellä tapahtuvista kaavamuutoksista.

REACH -rekisteröinti

REACH-asetuksen edellyttämää rekisteröintiä tarvitaan, jos kemikaalia tuodaan maahan EU-alueen ulkopuolelta tai jos kemikaalia käytetään EU-maassa. Kivihiilitervapien ja pesuriöljyn maahantuonti edellyttää rekisteröintiä, jos hankeyhtiö tuo aineita itse maahan. Yli 1000 t/a määrät aiheuttavat laajimmat rekisteröintivaatimukset. Tietovaatimukset koostuvat aineen fysikaalis-kemiallisista ominaisuuksista, toksikologisista tiedoista ja ekotoksikologisista tiedoista.

REACH tähtää periaatteeseen, että yhdelle aineelle on vain yksi rekisteröinti. Tästä syystä samaa ainetta valmistavien ja/tai maahantuovien yritysten on rekisteröidyttävä yhdessä. Rekisteröintitiedot on jaettava (maksusta), mutta jokaisen maahantuojan on laadittava ja toimitettava oma rekisteröintiaineistonsa.

REACH on lyhenne englannin kielisistä sanoista **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals

Käyttölupa

Copyright © AFRY Finland Oy

Kivihiilitervapiki on aine, jonka käyttö EU:ssa edellyttää viranomaisen lupaa (REACH, liite XIV, kohta 41) vaarallisten ominaisuuksien vuoksi sen ollessa mahdollisesti syöpää aiheuttava. Lupaa haetaan ECHA:lta/Euroopan kemikaalivirastolta ennen toiminnan aloittamista. Hakemuksessa on todistettava esim., ettei vaihtoehtoista kaupallista ainetta ole saatavilla ja esitettävä turvallisuuden hallintajärjestelmä.

25.6 Kaivu- ja louhintatyöt

Kaivu- ja louhintatyöhön tarvitaan lähes aina viranomaislupa, joka oikeuttaa tekemään maahan kaivannon. Tällaisia lupia ovat mm. maa-aineksen ottamislupa, rakennuslupa, kaivoslupa, tieoikeus jne. Näissä luvissa on kysymys lähinnä maankäytön suunnittelusta, ja lupien hakeminen liittyy hankkeen suunnitteluun. Räjäytystyöstä on ilmoitettava kirjallisesti tai sähköisesti räjäytystyön suorituspaikkakunnan poliisille 7 vuorokautta ennen työn aloittamista. Turvallisuutta käsittelevät luvat ja päätökset liittyvät lähinnä työmaan ympäristöön. Sellaisia ovat tarvittaessa esimerkiksi räjähteiden tilapäinen tai pysyvä varastointilupa, ympäristölupa ja meluilmoitus tilapäisestä erityisen häiritsevästä melusta ja räjähteiden hankintaan ja kuljettamiseen tarvitaan siirtotodistus. *(Työturvallisuuskeskus 2019)*

Rakennustöitä tehdessä tulee myös huomioida alueella ja sen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat Puolustusvoimien kaapelilinjat. Linjojen sijainti tulee selvittää vähintään 10 työpäivää ennen aiottua rakentamista *(Puolustusvoimat 2023).*

25.7 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

25.7.1 Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus

Jätevesien johtamisesta paikallisen vesilaitoksen viemäriin on tehtävä teollisuusjätevesisopimus. Sopimuksessa määritetään ehdot jätevesien johtamiselle sekä jätevesien laadun tarkkailulle.

25.7.2 Kaukolämpöjohtojen ja sähköverkon edellyttämät luvat

Kaukolämpöjohdon asentaminen maahan vaatii maanomistajan luvan. Vähintään 110 kV:n sähköjohdon rakentamiseen on sähkömarkkinalain (588/2013) mukaan pyydettävä hankelupa Energiavirastolta. Kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen ei kuitenkaan tarvita hankelupaa.

25.7.3 Päästökauppa

Päästökauppaan kuuluvilla laitoksilla pitää olla kasvihuonekaasujen päästölupa ja päästöjen tarkkailusuunnitelma. Päästölupa ja tarkkailusuunnitelma tarvitaan toiminnoissa, jotka on määritelty päästökauppalaissa. Energiavirasto on Suomen kansallinen päästökauppaviranomainen, jolle kuuluu lupa- ja valvonta-asiat ja joka tekee harkinnan päästökauppaan kuulumisesta.

25.7.4 Turvallisuus- ja kemikaaliviraston painelaiterekisteri

Painelaitteilla tarkoitetaan säiliötä, putkistoa tai muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta (esim. painesäiliöt, lämminvesikattilat ja prosessiputkistot). Turvallisuus- ja kemikaalivirasto pitää yllä painelaiterekisteriä painelaitteiden turvallisen käytön ja tarkastusten valvontaa varten. Painelaitelain (1144/2016) mukaan omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteelle tehdään käyttöönoton yhteydessä ensimmäinen määräaikaistarkastus ja ilmoitettava painelaite rekisteröitäväksi, jos painelaite voi aiheuttaa merkittävää vaaraa.

Copyright © AFRY Finland Oy

25.7.5 Lentoestelausunto ja lentoestelupa

Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa lentoestevyöhykkeelle, jolla on noudatettava Ilmailulain 158 §:n vaatimuksia. Hankealue sijoittuu lentokenttään nähden etäisyydelle, jossa esterajoituskorkeutta 51 metriä ei saa ylittää. Korkeus lasketaan keskimääräisestä merenpinnan korkeudesta, AMSL. Asemakaavamääräysten mukaan rakennuksen, rakennelman tai laitteen ylittäessä 30 m maanpinnan yläpuolelle, tulee sille hakea lentoestelupa. Myös rakentamisen aikaiset laitteet ja rakenteet voivat vaatia lentoestelupan, mikä otetaan huomioon ennen rakentamiseen ryhtymistä.

25.7.6 Erikoiskuljetuslupa

Tieliikennelain (729/2018) 159 §:n mukaista erikoiskuljetuslupaa saatetaan vaatia hankkeen rakentamisvaiheessa tai laitoksen toiminnassa.

Copyright © AFRY Finland Oy

26 LÄHDELUETTELO

Aalto & Venäläinen. 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia.

Airola, J., Nurmi, P. & Pellikka, K. 2014. Huleveden laatu Helsingissä. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2014.

Alakangas, E., Hurskainen, M., Laatikainen-Luntama, J., & Korhonen, J. 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia (Properties of the fuels used in Finlad). VTT Technical Research Centre of Finland Ltd., Espoo (2016).

Ala-Risku, T. K. 2007. Vaasan Laajametsän suunnittelualueen luontoselvitys. Pohjanmaan Luontotieto 2007

Benchmarkminerals. [https://source.benchmarkminerals.com/article/esg-of-graphite-how-do-synthetic-graphite-and-natural-graphite-compare.] (16.5.2024)

Bentrup, G. 2008. Conservation buffers: design guidelines for buffers, corridors, and greenways. Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC: Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 110 s.

BirdLife Suomi ry. 2023. [https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/] (24.2.2023)

Di Napoli, C. 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen Ympäristön julkaisu nro 4/2007, Ympäristöministeriö, Alueidenkäytön osasto. https://helda.helsinki.fi › bitstream › handle › PDF (16.6.2023)

EIPPCB 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Non-Ferrous Metals Industries. [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/JRC107041_NFM_bref2017.pdf] (26.4.2024)

EPA 2017. Federal Register / Vol. 28, No. 10 / Tuesday, January 17, 2017 / Rules and Regulations. 40 CFR Part 51. [https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-09/documents/appw_17.pdf] (26.4.2024)

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2015. Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016–2021. Raportteja 112/2015

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021. Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027. Raportteja 47/2021

Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalue 2021. Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. 79 s.

Eurooppa-neuvosto. Fit for 55 -lainsäädäntö. [https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/]. (19.10.2023)

Eurooppaneuvosto. Infografiikka – EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös EU:n tulevien toimitusketjujen tueksi. [https://www.consilium.europa.eu/fi/infographics/critical-raw-materials/] (27.10.2023)

Euroopan komissio. [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/strategy/industrial-alliances/european-battery-alliance_en] (23.3.2024)

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2015. Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016–2021. Raportteja 112/2015

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2021. Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027. Raportteja 47/2021

Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalue 2021. Eteläisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. 79 s.

Copyright © AFRY Finland Oy

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018. Vaasan kaupunki ja Mustasaaren kunta. Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvitys ja -suunnitelma.

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2018. Vaasan kaupunki ja Mustasaaren kunta. Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvitys ja -suunnitelma.

FCG Suunnittelu- ja Tekniikka 2018. Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvitys ja -suunnitelma. [https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/cf979276-laajametsan-ja-granholmsbackenin-alueiden-hulevesiselvitys-ja-suunnitelma.pdf] (15.2.2023)

FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy. 2018. Vaasan kaupunki ja Mustasaaren kunta: GigaVaasa-alueen kaavoituksen vaikutusten arviointi. Ehdotusvaihe. 19.9.2018.

Finavia 2013. Vaasan lentoasema, lentokonemeluselvitys tilanne 2012 ja ennuste 2040.

Finavia. 2017. Vaasan lentoaseman siviililentoliikenteen melunhallintasuunnitelma. Toimintaohje v1.0.

Finavia 2023. Vaasan lentoasema. [https://www.finavia.fi/fi/lentoasemat/vaasa] (16.2.2023)

Finavia 2024. Vaasan lentoasema. [https://www.finavia.fi/fi/lentoasemat/vaasa] (9.2.2024)

Geologian tutkimuskeskus 2024a. Hakku-palvelun paikkatietoaineisto. [https://hakku.gtk.fi/ (23.3.2023)

Geologian tutkimuskeskus 2024b. Maaperä 1:200 000 (maalajit) [https://hakku.gtk.fi] (23.3.2023)

Geologian tutkimuskeskus 2023c. Happamat sulfaattimaat 1:250 000. [https://gtkdata.gtk.fi/hasu] (23.3.2023)

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

Halfwerk, W., Bot, S., Buikx, J., van der Veldeb, M., Komdeur, C., ten Cate, C. ja Slabbekoorn, H. 2011. Low-frequency songs lose their potency in noisyurban conditions. PNAS vol. 108 no 35. August 30, 2011

Hanski, I. K., Henttonen, H., Liukko, U-M., Meriluoto, M. & Mäkelä, A. 2001. Liito-oravan (Pteromys volans) biologia ja suojelu Suomessa. 130 s. Suomen ympäristö 459. Ympäristöministeriö.

Heikkinen 2008. Hiilen määrän maantieteellinen ja vertikaalinen vaihtelu maaperän pintaosassa.

Heinon-Guzejev 2012. Heinonen-Guzejev, M., Jauhiainen, T., Sala, E., Ström, U., & Vuorinen, H. S. (2012). Melulla on monia vaikutuksia terveyteen. Suomen lääkärilehti, 67(36), 2445-2450.

Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Jamsranjav, B., Fukuda, M., & Troxler, T. (toim.) 2014. 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol. Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hirvijärvi, E. 2024. Sähköpostiviesti koskien Vaasan ilmanlaadun mittaustuloksia vuosina 2022 ja 2023 (13.5.2024)

HTP-arvot 2020. Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2020:24. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162457/STM_2020_24_J.pdf?sequence=1&isAllowed=y (2.4.2024)

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus

Ilmastolaki 423/2022.

Ilmastonmuutos 2014. Ilmastonmuutoksen hillintä. Yhteenveto päätöksentekijöille. Kolmannen työryhmän osuus hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin viidennessä arviointiraportissa. 7.5.2015.

Ilmasto-opas 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa.

Ilmasto-opas. 18.10.2022. [https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa] (6.3.2024)

Ilmasto-opas 2023. Keskeiset sopeutumishaasteet Suomessa.

Ilmatieteenlaitos, Suomen Ympäristökeskus ja LUKE 2022. Ilmasto-opas. [https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa] (20.2.2023)

Ilmatieteenlaitos 2023. Suomen ilmasto-vyöhykkeet. [https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet] (20.2.2023)

Ilmatieteen laitos 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Reports 2021:3.

IPCC 2007. Climate Change 2007. AR4 Synthesis Report.

IPCC WGI Interactive Atlas: Regional information. (Advanced). [https://interactive-atlas.ipcc.ch/] (6.3.2024).

Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Jokikokko, E., & Leskelä, A. 2020. Vaellussiian pituus- ja ikäjakauma Pohjanlahden saaliissa 1981–2017 sekä 2013 alkaneen verkkokalastussäätelyn vaikutus siikakantoihin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 95/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s

Korhonen, K. T., Ihalainen, A., Viiri, H., Heikkinen, J., Henttonen, H. M., Hotanen, J. P., ... & Pitkänen, J. 2013. Suomen metsät 2004–2008 ja niiden kehitys 1921–2008.

KVVY Tutkimus Oy 2019. Vaasan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2018. Tutkimusraportti nro 761/19

KVVY Tutkimus Oy 2020a. Vaasan edustan merialue/ Ehdotus vesistötarkkailuohjelmaksi vuosille 2021–2030. Tutkimusraportti nro 766/27

KVVY Tutkimus Oy 2020b. Vaasan edustan merialue/Ehdotus kalataloustarkkailuohjelmaksi vuosille 2021–2030. Raportti 775/20.

KVVY Tutkimus Oy 2022. Vaasan edustan merialueen vedenlaatutarkkailu vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 521/22, 55 s + pohjaeläintutkimus

KVVY Tutkimus Oy 2022. Vaasan edustan merialueen pohjaeläinseuranta vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 360/22

Copyright © AFRY Finland Oy

Lehtonen, A., Mäkipää, R., Heikkinen, J., Sievänen, R., & Liski, J. 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. Forest Ecology and Management 188 (2004) 211–224.

Liski, J., Lehtonen, A., Palosuo, T., Peltoniemi, M., Eggers, T., Muukkonen, P., & Mäkipää, R. 2006. Carbon accumulation in Finland's forests 1922–2004–an estimate obtained by combination of forest inventory data with modelling of biomass, litter and soil. Annals of forest science 63.7 (2006): 687-697.

Liukko, U.-M., Henttonen, I.K, Kauhala, K., Kojola, I., Kyheröinen E-M. & Pitkänen, J. 2019: Nisäkkäät. Julk.: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. s. 571–576.

Luonnonvarakeskus 2021. Luonnonvarakeskuksen avoin data, aineistonlatauspalvelu. [https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html] (6.3.2024)

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto 2017. Vaskiluodon Voima Oy:n Runsorin tuhkakaatopaikan ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen, Vaasa. Dnro LSSAVI/7147/2014.

Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys 2016. MAALI-alueet. [http://www.merenkurkunlty.net/cgi-bin/wordpress/?page_id=2410] (24.2.2023)

Minkkinen, K., & Laine, J. 1998. Effect of forest drainage on the peat bulk density of pine mires in Finland. Canadian Journal of Forest Research, 28(2), 178-186.

Museovirasto 2011. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut ympäristöt. [https://kartta.museoverkko.fi/?action=showRegistryItem&id=1713&registry=rky2000&mapLayers=20] (7.2.2023)

Mustasaaren kunta 2012. Tuovila-Granholmsbacken osayleiskaava (hyväksytty kunnanvaltuustossa 19.3.2012). [https://korsholm.fi/wp-content/uploads/2023/05/5-Plankarta.pdf] (17.1.2024)

Mustasaaren kunta 2023a. [https://mustasaari.fi/lapsi-ja-koulu/perusopetus/mustasaaren-koulut/helsingby-skola-2] (28.3.2024)

Mustasaaren kunta 2024. Vireillä ovat Tuovilan Granholmsbackenin asemakaavojen I ja II muutokset. [https://mustasaari.fi/asuminen-ja-yhteiskunta/kaavoitus/vireilla-olevat-asemakaavat] 13.1.2024

Mustasaaren kunta 2024b. [https://mustasaari.fi/hyvinvointi/vapaa-aikatoiminta/luonto-ja-ulkoilureitit] (28.3.2024)

Mustasaaren kunnan karttapalvelu 2024. [https://experience.arcgis.com/experience/76bdd151860644a79b96b373194c7892/] 17.1.2024

Mäkipää, R., Abramoff, R., Adamczyk, B., Baldy, V., Biryol, C., Bosela, M., ... & Lehtonen, A. 2023. How does management affect soil C sequestration and greenhouse gas fluxes in boreal and temperate forests?–A review. Forest Ecology and Management 529: 120637.

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278. Ympäristöministeriö.

Nyman, J. 2007. Vaasan Laajametsän pesimälinnusto 2007. Vaasan kaupunkisuunnittelu 2007.

Oja, J. & Oja, S. 2007. Vaasan kaupungin suunnittelualueiden liito-oravaselvitys keväällä 2007. Suomen Luontotieto Oy 30/2007

Copyright © AFRY Finland Oy

Olin, M., & Veneranta, L. 2020. Merenkurkun ahvenkantojen rakenne ja kalastuksen vaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 94/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 42 s.

Ortega, C. P. 2012. Chapter 2: Effects of noise pollution on birds: A brief review of our knowledge- Ornithological Monographs Vol. 74, No. 1 (July 2012), pp. 6-22 (17 pages) Published By: American Ornithological Society

Parris, K. M., and A. Schneider 2008. Impacts of traffic noise and traffic volume on birds of roadside habitats. Ecology and Society 14(1): 29.

Pohjanmaan ilmastostrategia, raportti. 2016.

Pohjanmaan liitto 2023. Pohjanmaan maakuntakaava 2040. [https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040] (3.2.2023)

Pohjanmaan liitto 2023b. Pohjanmaan maakuntakaava 2050. [https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050/] 17.1.2024

Puolustusvoimat 2023. Kaavoituksen ja rakentamisen suunnittelu. [https://puolustusvoimat.fi/kaavoitus-ja-rakentaminen] (14.2.2023)

Raahe 2022. Raahen ilmanlaatu 2022. Ilmanlaadun seurantaraportti, Raahe, 2022. [https://www.raahe.fi/sites/raahe.fi/files/liitetiedostot/Elinymp%C3%A4rist%C3%B6/2022_ilmanlaaturaportti_web_0_0.pdf] (27.3.2024)

Ramboll Finland Oy 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen luontoselvitys 2009.
Ramboll Finland Oy 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen kasvillisuusselvitys. Hertteli, P. & Yli-Teehavainen, V. 30.9.2009. Seinäjoki.

Ramboll Finland Oy 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen liito-oravaselvitys. Hertteli, P. & Yli-Teehavainen, V. 20.10.2009. Seinäjoki.

Ramboll Finland Oy 2023a. Freyr Battery Finland Oy. CAM-tehdas, Vaasa. Ympäristövaikutusten arviointiselostus [https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/freyr-battery-finland-oy-cam-tehdas-vaasa]

Ramboll Finland Oy 2023b. Freyr Battery Finland Oy. Akkukennotehdas Vaasa. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. [https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/akkukennotehdas-vaasa]

Reijnen, R., Foppen, R. Ter Braak, C & Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology 32: 187-202.

Saarela, L. 2023. Sähköpostiviesti 16.3.2023. VS: Runsorin tuhkakaatopaikan ympäristöluvan päätös.

Seress, G. & Liker, A. 2015. Habitat urbanization and its effects on birds. ACTA ZOOLOGICA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE, 61 (4). pp. 373-408. ISSN 1217-8837

Sisäilmasepät 2024. [https://www.sisailmasepat.fi/formaldehydi-pah-ja-voc-mittaukset/] (29.4.2024)

Sisäilmayhdistys 2024. [https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat/Sisailmasto/Kemialliset-epapuhtaudet] (28.3.2024)

Copyright © AFRY Finland Oy

Sparks, J.P., Roberts, J.M. ja Monson, R.K 2003. The uptake of gaseous organic nitrogen by leaves: A significant global nitrogen transfer process. Geophysical Research Letters, vol. 30, no. 23, p. 2189

Statista. 2022. Major countries in worldwide graphite mine production in 2022.

Suomen Lajitietokeskus 2024. Laji.fi-palvelu, VirVa-hakurajaus**.**

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys SLTY 2013. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille.

Suomen ympäristökeskus 2021. Arvokkaat maisema-alueet, sovellus v.2021 [https://syke.maps.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=0b4ebad1b3a440d89bed0218bca3ea7b] (3.2.2023)

Suomen ympäristökeskus 2022. Arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta – PUROHELMI. [https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fefc71aa76b64e88b88cdc28a209832b]

Suomen ympäristökeskus 2022. Rannikon Natura-luontotyypit. [https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/] (10.2.2023)

Suomen ympäristökeskus 2022. Suomen ympäristökeskuksen avoin data. Maanpeite 2 m 2022 ja jatkojaloste kasvillisuuden korkeudella. [https://ckan.ymparisto.fi/dataset/maanpeite-2-m-2022-ja-jatkojaloste-kasvillisuuden-korkeudella] (6.3.2024)

Suomen ympäristökeskus 2023a. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. Maaperän tilan tietojärjestelmä (MATTI). [http://www.syke.fi/avointieto] (23.2.2023)

Suomen ympäristökeskus 2023b. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta. Pohjavedet. [http://www.syke.fi/avointieto] (22.1.2023).

Suomen ympäristökeskus 2023c. Karpalo-karttapalvelu [https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo] (28.2.2023)

Suomen ympäristökeskus 2023f. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. Vedenlaatu PIVET. [http://www.syke.fi/avointieto] (8.2.2023)

Suomen ympäristökeskus 2024. Kuntien khk päästöt. Kaikki sektorit mukana. [https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/] (29.2.2024)

Suomen ympäristökeskus 2024. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. www.syke.fi/avointieto

a) Vesistömallijärjestelmä (WSFS-VEMALA) / SYKE, maaliskuu 2024

b) Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä, maaliskuu 2024

c) Pintavesien tilan tietojärjestelmä vedenlaatu VESLA, maaliskuu 2024

Sutela, T., Vuori, K.-M., Louhi, P., Hovila, K., Jokela, S., Karjalainen S. M., Österholm, P. 2012. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa. Suomen ympäristö 14/2012.

Terveyden ja hyvinvointilaitoksen (2022). Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2022. Ympäristöterveys. Melu. [https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu] (28.3.2024)

Tilastokeskus 2021. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2019. National inventory report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. Liite 6f, taulukko 1; liite 6j, taulukko 3. [https://unfccc.int/documents/271571] (6.3.2024)

Copyright © AFRY Finland Oy

Tilastokeskus 2021_2. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2019. National inventory report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. Taulukko 6.4-5. [https://unfccc.int/documents/271571]. (6.3.2024)

Tilastokeskus 2023. Tieliikenneonnettomuudet. [https://www.stat.fi/org/avoin-data/paikkatietoaineistot/tieliikenneonnettomuudet.html]

Tilastokeskus 2024. [https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=SSS] (28.3.2024)

Toivanen, T., Metsänen, T. ja Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Birdlife Suomi ry. 14.5.2014

Tulvakeskus 2023. Tulvakarttapalvelu. [https://paikkatieto.ymparisto.fi/tulvakartat/] (19.10.2023)

Työ- ja elinkeinoministeriö 2021. Kansallinen akkustrategia 2025. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162684/TEM_2021_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y] (1.2.2023)

Työterveyslaitos, OVA-ohjeet (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet) (https://ova.ttl.fi/).
- Kalsiumoksidi OVA-ohje 15.3.2023
- Natriumhydroksidi OVA-ohje 5.3.2024
- Diesel OVA-ohje 27.12.2023

Työterveyslaitos 2012. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden (TVOC) tavoitetasot teollisten työympäristöjen yleisilmassa. Tavoitetaso TY-01-2012. 17.4.2012. Työterveyslaitos, Helsinki. 10 s.

Työturvallisuuskeskus 2019. Räjäytys- ja louhintatyön turvallisuusohje**.**

Vaasan kaupunki 1995. Flygekorrens förekomst i Vasa 1995. Vasa Stads miljönämnds publikationer 6/96

Vaasan kaupunki 1998. Vaasan kaupungin metsäsuunnitelma 1998–2007

Vaasan kaupunki 2011. Vaasan kaupungin metsäsuunnitelma 2011–2020

Vaasan kaupunki 2014b. Vaasan Laajametsän luontoselvitys 2014. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2014.

Vaasan kaupunki 2015. Vaasan Laajametsän lumenkaatopaikan luontoselvitys 2015. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2015.

Vaasan kaupunki 2016. Ilmanlaadun tarkkailutyöryhmä 2016: Vaasan seudun ilmanlaatu -tarkkailusuunnitelma 2017–2021. 13 s.

Vaasan kaupunki 2016. Energia- ja ilmasto-ohjelma. Energialla menestykseen.

Vaasan kaupunki 2017. Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvitys 2017. [https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/d79a6c17-vaasan-laajametsan-luonto-ja-maisemaselvitys-2017-ja-tadennys-2018.pdf] (7.2.2023)

Vaasan kaupunki 2018. Laajametsän osayleiskaava. 14.9.2018. Kaavakartta. [https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/faad1ce5-laajametsan-oyk-kaavakartta-lainvoimainen.pdf] (7.2.2023)

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaasan kaupunki 2021. Laajametsän asemakaava 1110. 12.3.2021. [https://kartta.vaasa.fi/IMS/Documents/LUPlans/ak1110.pdf] (7.2.2023)

Vaasan kaupunki 2021 b. Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavan ak1110 viitasammakkoseuranta 2021. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2021.

Vaasan kaupunki 2022. Laajametsän suurteollisuusalueen liito-orava- ja viitasammakkoseuranta 2022. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2022.

Vaasan kaupunki 2023a. Rakennus- ja ympäristölautakunta. Jätteen hyödyntäminen meluvallin rakenteessa, 13.12.2023, Vaasa/1620/11.01.00/2023

Vaasan kaupunki 2023b. Laajametsän suurteollisuusalueen liito-orava- ja viitasammakkoseuranta 2022. Vaasan kaupunki, kaavoitus 2023.

Vaasan kaupunki 2023c. [https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/tilastoja-vaasan-seudusta/tilastot-tyollisyys/] (28.3.2024)

Vaasan kaupunki 2023d. Vaasan seudun ilmanlaatu vuonna 2021. Vaasan kaupungin ympäristöosasto 2023. 29 s + 4 liitettä.

Vaasan kaupunki 2024a. [https://kartta.vaasa.fi/IMS] (28.3.2024)

Valtanen, M., Paavilainen, P., Jalonen, J., Sopanen, S., Suvanto, S. & Haapalainen, J. 2023. Selvitys hulevesien laadusta. Suomen kuntaliitto ry

Vasko, V & Hagner–Wahlsten, N. 2009. Vaasan–Mustasaaren Logistiikkakeskuksen lepakkoselvitys 2009. BatHouse 21.9.2009.

VELMU karttapalvelu 2024. [https://velmu.syke.fi/]

Veneranta, L., Jokikokko, E., Jaala, E., Hudd, R., Huhmarniemi, A., Harjunpää, H., & Leskelä, A. 2016. Siikatutkimukset ja seurannat 2014–2016 ja arvio mereisten siikakantojen tilasta. Esitelmä Siikaohjelman seurantakokouksessa 2016. Luonnonvarakeskus.

Venäläinen A. et al. 2020. Ilmastonmuutos lisää metsätuhojen riskejä Suomessa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2020 artikkeli 10454.

Vesi.fi. Tulvariskialueet. Tulvan toistuvuus [https://www.vesi.fi/vesitieto/tulvariskialueet/]. (14.3.2024)

Vesi.fi_2. Vesi karttapalvelu. Tulvariskialueet. [https://www.vesi.fi/karttapalvelu/?shortlink=4122&theme=tulvavaaraalue_vesistot] (29.2.2024)

VnP 993/1992. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Helsinki 1992.

Väre, S. ja Krisp, J. 2005. Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Ympäristöministeriö, Suomen Ympäristö 78

Väylävirasto 2021. Tieliikenteen liikennemäärät 2021. [https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644] (9.2.2023)

Väylävirasto 2022. Liikennemäärät. [https://suomenvaylat.vayla.fi/] (9.2.2024)

Väylävirasto 2023a. Uusi tieyhteys Vikby-Martoinen, Mustasaari. Saatavilla: [https://vayla.fi/uusi-tieyhteys-vikby-martoinen] (9.2.2024)

Väylävirasto 2023b. Valtatien 3 parantaminen välillä Helsingby-Laihia, YVA ja Yleissuunnitelma, Mustasaari, Laihia. Saatavilla: [https://vayla.fi/pohjanmaalla-suunnitteilla/vt-3-tampere-vaasa/vt-3-parantaminen-valilla-helsingby-laihia] (9.2.2024)

Copyright © AFRY Finland Oy

Väylävirasto 2023c. GigaVaasa akkuteollisuusalueen tiejärjestelyt. Saatavilla: [https://vayla.fi/documents/25230764/35412234/TIE+GigaVaasa+akkuteollisuusalueen+tiej%C3%A4rjestelyt.pdf/4b58dc1e-222b-b83c-76c6-56a479427d74/TIE+GigaVaasa+akkuteollisuusalueen+tiej%C3%A4rjestelyt.pdf?t=1702471767752] (9.2.2024)

Väylävirasto 2024a. Väyläverkosto. [https://suomenvaylat.vayla.fi/]

Väylävirasto 2024b. Vaasan satamatien yleissuunnitelma, Vaasa, Mustasaari. [https://vayla.fi/vaasan-satamatien-yleissuunnitelma] (9.2.2024)

Väylävirasto 2024c. Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne. [https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne] (9.2.2024)

YKR 2024. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät. Karpalo-karttapalvelut. [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Karttapalvelut]

Ympäristöministeriö. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. [https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka] (14.3.2024)

Ympäristöministeriö 2018. Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen täydentämisestä ja tarkastamisesta. FI0800057 Sundominlahti SAC/SPA

Ympäristöministeriö 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely

Ympäristöministeriö 2023. Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu [https://ym.fi/luonnon-monimuotoisuus-ja-luonnonsuojelu] (9.3.2023)

Yrjölä, R., Metsänen, T. & Kotilainen, A. (2021). Liito-oravien radioseuranta Tapiolan ja Mankkaan alueilla 2019–2020. Tutkimusraportti 3.2.2021. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy, Luontoselvitys Metsänen. 64 s. 1 liite

Copyright © AFRY Finland Oy

Grafiittipohjainen anoditehdas, Vaasa

Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

HANKETIEDOT

Hankkeen nimi ja sijainti

Grafiittipohjainen anoditehdas, Vaasa

Hankkeesta vastaava Epsilon Advanced Materials Oy, yhteyshenkilö Ajay Razdan ja Finnish Battery Chemicals Oy, yhteyshenkilö Sanja Olli.

Konsulttina arviointiohjelman laatimisessa on toiminut AFRY Finland Oy.

Yhteysviranomainen

Hankkeen yhteysviranomaisena on toiminut Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Hankkeesta vastaavan kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehdoista

Epsilon Advanced Materials suunnittelee grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitosta Vaasaan. Hankkeen tavoitteena on anodimateriaalin tuotantolaitos, joka tuottaa vuodessa vaihtoehdossa VE1a 10 000 tonnia ja vaihtoehdossa VE1b 50 000 tonnia grafiittipohjaista anodimateriaalia. Lisäksi tuotetaan sivutuotteena luonnongrafiittihienoainesta ja koksihienoainesta sekä pikiöljyä.

Laitoksen sijaintipaikka on GigaVaasan teollisuusalueella, lentokentän läheisyydessä.

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

− VE0, eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta.

− VE1a: Toteutetaan 10 000 tonnin anodimateriaalilaitos

− VE1b: Toteutetaan 50 000 tonnin anodimateriaalilaitos

− Vaihtoehdot on tarkoitus toteuttaa vaiheittain, aloittaen vaihtoehdosta VE1a ja edeten vaihtoehtoon VE1b.

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN VIREILLETULO

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tavoitteena on edistää hankkeen kannalta merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamista, arviointia ja huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan tavoitteena on tuottaa monipuolista tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan ohjelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan perusteltuun päätelmään. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää mahdollisiin lupahakemusasiakirjoihin.

Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy ovat 31.3.2023 saattanut vireille ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (jäljempänä arviointimenettely) toimittamalla Etelä-Pohjanmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (jäljempänä ELY-keskus) Grafiittipohjainen anoditehdas, Vaasa -hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman (jäljempänä arviointiohjelma).

Hankkeen arviointimenettelyn tarve määräytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (jäljempänä YVA-laki) liitteen 1 kohdan 6 c) *kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja* perusteella.

ENNAKKONEUVOTTELU

Yhteysviranomainen järjesti ennakkoneuvottelun 15.3.2023, edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakkoneuvotteluun osallistuivat hankevastaava, konsultti, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Vaasan kaupunki, Mustasaaren kunta, Vaasa Parks Oy AB ja VP

Facilities, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) ja Pohjanmaan pelastuslaitos.

ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 20.4.– 19.5.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/epsilonjaFBCanoditehdasYVA. Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty Vaasan ja Mustasaaren kunnille julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Vasabladet ja Ilkka-Pohjalainen -lehdissä 20.4.2023 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

Arviointiohjelmaan on voinut tutustua kuulemisaikana paperimuodossa seuraavissa paikoissa: Vaasan kaupungin kansalaisinfossa ja Mustasaaren kunnantalolla.

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus 26.4.2023 klo 18–20 osoitteessa Futura I, neuvotteluhuone Prima, 1.krs., Yrittäjänkatu 17, 65380 Vaasa. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä n. 10 henkilöä ja mukana etäyhteydellä oli 29 kuulijaa. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. ilmapäästöjen mallinnus, alueella käytössä oleva tuhkankaatopaikka, hankkeen rakentamisen aikataulu, tuotannossa käytettävän veden määrä, tuotannossa syntyvien jätteiden käsittely ja sijoitus sekä lähimmän teollisuusjätekaatopaikan sijainti.

ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Lausunnot pyydettiin seuraavilta tahoilta:

Finavia Oyj, Fintraffic Lennonvarmistus Oy, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, Luonnonvarakeskus, Länsirannikon ympäristöyksikkö, ympäristönsuojelu ja ympäristöterveys, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Metsähallitus, Rannikon Luontopalvelut, Natur och miljö rf, Sydbotten Natur och Miljö rf, Mustasaaren kunta, Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan museo, Pohjanmaan Pelastuslaitos, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan Piiri ry, Suomen metsäkeskus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), Vaasan kaupunki ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Vaasan ja Laihian yhteistoiminta-alueen ympäristöterveydenhuolto, Varsinais-Suomen ELY-keskus, Kalatalous ja Väylävirasto.

Asiantuntijakommentit pyydettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Alueiden käyttö- ja pohjavesi-, Luonnonsuojelu-, Vesistö- ja Ympäristönsuojeluyksiköiltä sekä Liikenne -vastuualueelta.

Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 19 lausuntoa ja asiantuntijakommenttia.

Seuraavassa on esitetty yhteysviranomaisen näkemys kuulemispalautteen keskeisestä sisällöstä. Lausunnot ja asiantuntijakommentit löytyvät kokonaisuudessaan liitteestä 1.

Yhteenveto lausunnoista

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom ja *Luonnonvarakeskus* toteavat, ettei asiasta ole lausuttavaa.

Pohjanmaan liitto ilmoitti, ettei anna lausuntoa asiasta tässä vaiheessa.

Finavia Oyj toteaa lausunnossaan, että hankkeen ympäristövaikutuksia arvioitaessa on tarkasteltava myös hankkeen mahdollisia vaikutuksia lentoliikenteeseen sekä huomioitava lentoliikenteestä mahdollisesti aiheutuvia rajoituksia alueen toiminnoille. Finavia tuo lausunnossaan esiin mm. hulevesien hallinnan, pöly- ja melupäästöt, tärinän, onnettomuus- ja häiriötilanteet sekä alueen valaistuksen vaikutukset lentoaseman toimintaan.

Hankkeen mahdollisesti tarvitseman ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaisen lentoesteluvan lupatarvetta arvioitaessa on otettava huomioon, että myös rakentamisen aikaiset laitteet ja rakenteet voivat tarvita lentoesteluvan, ei pelkästään laitoksen toimintaan liittyvät rakenteet.

Mikäli alueelle ollaan suunnittelemassa aurinkosähkötuotantoa, on aurinkosähkötuotannon vaikutukset lentoliikenteen turvallisuudelle tarkasteltava jo ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Fintraffic Lennonvarmistus Oy toteaa, että Fintrafficin lennonvarmistus antaa ilmailulain 158 § mukaisia lausuntoja lentoesteistä lentoesteluvan hakemista varten.

Väylävirasto tuo lausunnossaan esille, että liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarkasteltava hankkeen vuoksi lisääntyvän liikenteen vaikutuksia läheisille väylille. Arvioinnissa on huomioitava väylien käyttö, liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Myös hankkeeseen liittyvien vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät riskit on arvioitava erityisen huolellisesti. Kuljetusten vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös läheiset muut hankkeet ja niihin liittyvät kuljetukset. YVA-selostuksessa olisi syytä kuvata myös rakentamisvaiheen liikennevaikutukset, etenkin mikäli rakentamisvaiheeseen liittyy louhintaa tai runsaasti maa-aineskuljetuksia.

Suomen Luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry. toteaa lausunnossaan, että hankkeessa käytettyjen pääraaka-aineiden,

muodostuneiden jätteiden ja sivutuotteiden lastaukseen ja purkuun tulee kiinnittää erityistä huomiota, jotta ne eivät pääse leviämään ympäristöön.

Lausunnon mukaan arviointiohjelmasta puuttuvat kuvaukset hankealueen kiinteistöjen asemoitumisesta tontille sekä kuvaus maa-alueiden pinnoitusmateriaaleista sekä pinnoitteiden peittävyysprosenteista.

Lausunnossa kiinnitetään myös huomiota alueella muodostuvien hulevesien käsittelyyn, johtamiseen ja tarkkailuun.

Pohjanmaan pelastuslaitos katsoo, että ympäristövaikutusten arviointiohjelma on pelastusviranomaisen näkökulmasta tarkasteltuna kattava, ja siinä on tunnistettu turvallisuuteen liittyviä keskeisiä asioita.

Pelastuslaitos muistuttaa pelastuslain (379/2011) velvoitteesta, jonka mukaan toiminnanharjoittajan sekä rakennuksen omistajan ja haltijan on omalta osaltaan ehkäistävä tulipalojen syttymistä ja muiden vaaratilanteiden syntymistä, varauduttava henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen sekä tulipalojen sammuttamiseen ja muihin pelastustoimenpiteisiin ja turvattava poistumistiet.

Vaasan kaupunki toteaa, että alueen keskeisiä luontoarvoja ja ympäristövaikutuksia on tutkittu yleis- ja asemakaavojen laadinnan yhteydessä. Arviointiohjelmassa on viitattu alueelle laadittuihin Laajametsän osayleiskaavaan ja Laajametsän suurteollisuusalueen tarkistus ak1110 -nimiseen asemakaavaan sekä näiden kaavojen taustaselvityksiin. Arviointiohjelmassa ei ole huomioitu edellä mainittujen kaavojen pohjatiedoksi vuonna 2017 tehtyä maisema- ja luontoselvitystä, jonka maastoinventoinneissa hankealueella ei todettu olevan EU:n luontodirektiivissä mainittujen eläinlajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja.

Kaavaselvitysten perusteella Vaasan kaupunki toteaa, että korttelissa 18 (T/kem) ei ole liito-oravia tai viitasammakoita. Kaupunki toteaa myös, että YVA-selostuksessa tulee selkeämmin erotella aiemmat taustatietoina olleet luontohavainnot ja kaavojen pohjatiedoksi laaditun maisema- ja luontoselvityksen tiedot.

Arviointiselostuksessa on hyvä mahdollisuuksien mukaan esittää, mitä aineita ja pitoisuuksia tehtaan prosessijäteveden puhdistusprosessin tuloksena sitoutuu lietteeseen sekä mitkä ovat keskeiset aineet ja niiden arvioidut pitoisuudet kaupungin jätevesiverkostoon laskettavassa jätevedessä.

Vaasan kaupunki toivoo, että sivutuotteiden ja jätteiden mahdollinen välivarastointi sekä niiden määrä ja käsittelytavat kuvataan arviointiselostuksessa.

Vaasan kaupungin käsityksen mukaan tontin 18 alueelta hulevedet ohjautuvat laskuojien kautta Mustasaaren kunnan alueella Laihianjokeen. Kaupunki haluaa korostaa, että tontin hulevedet tulee

viivyttää tonttialueella asemakaavamääräysten mukaisesti ennen niiden purkamista laskuojiin.

Mikäli syntyvien yhdisteiden tunnistaminen etukäteen ei ole mahdollista, tulisi PAH-pitoisuuksien leviämismallinnuksen kuvata yhdisteiden summapitoisuutta taustapitoisuus huomioon ottaen sekä arvio siitä miten suuri osuus PAH-yhdisteistä on sitoutunut partikkeleihin.

Vaasan kaupunki suunnittelee yhteistyössä Vaasan Voima Oy:n kanssa hiilivoimalaitoksen jätejakeiden loppusijoittamista toisaalle, minkä tarkoituksena on vapauttaa tontti kokonaisuudessaan lausunnolla olevan hankkeen tarpeisiin. Toteutuksen aikataulu sovitetaan hankkeen toteutusaikataulun mukaiseen vaiheistukseen sopivaksi.

Talous- ja jäteveden määrät ovat arviointiohjelman mukaan hyvin maltillisia. Arvioitu teollisuusveden käyttömäärä on tarpeen kuvata selostusvaiheessa.

Vaasan kaupunki toteaa lopuksi, että hanketta välillisesti tukevia liikennejärjestelmän kehittämishankkeita on vireillä lähialueilla. Vaasan kaupungin ympäristön- ja terveydensuojeluviranomaiset ovat osallistuneet tämän lausunnon laatimiseen, eivätkä anna erillisiä lausuntoja.

Mustasaaren kunta toteaa lausunnossaan, että YVA-selostuksessa koko kaavoitustilanne on otettava huomioon ja esitettävä riittävällä tavalla. Kaavoituksen näkökulmasta on tärkeää, että alueiden käytön tavoitteet ja alueen kaavoja laadittaessa tehdyt vaikutusten selvitykset otetaan huomioon ja että ne sopivat yhteen tontille aiotun toiminnan kanssa. Aiotun toiminnan tulee olla voimassa olevan asemakaavan mukaista, ja lisäksi kaavoitusviranomainen katsoo, että YVA-selostuksessa on ennen kaikkea kiinnitettävä riittävästi huomiota ja arvioitava vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön, veteen, ilmaan ja ilmastoon sekä alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhteiskunta- ja energiatalouteen ja liikenteeseen.

Erityisesti alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä liikenteen osalta on syytä seurata meneillään olevia Granholmsbacken I- ja Granholmsbacken II -asemakaavojen muutoksia sekä Vikby–Martoinen-maantieyhteyden tiesuunnitelmaa, jota EteläPohjanmaan ely-keskus laatii erillään asemakaavoista.

YVA-ohjelman luvussa 5.8 todetaan, että alueen pintavedet laskevat ojien kautta Tuovilanjokeen eli ohjelmassa mainittuun Laihianjokeen. YVA-selvityksessä tulee jatkossa varmistaa ja kiinnittää suurin huomio siihen, missä määrin pintavesi kuormittaa jokea. Kun otetaan huomioon, että Tuovilanjoki/Laihianjoki on erittäin tulvaherkkä tämän yritysalueen aiheuttamat lisäkuormitukset aiheuttavat vielä suurempia tulvariskejä. Suuri osa 38 hehtaarin tontista on kattopintoja tai päällystettyjä pintoja, joille sadevesi kerääntyy nopeasti. Viivytysaltaiden rakentamisesta huolimatta valtavat vesimäärät, joita nämä pinnat keräävät rankkasateiden aikana, laskevat nopeasti jokeen ja nostavat siellä

vedenkorkeutta, minkä seurauksena syntyy tulvia, koska maisema on niin tasainen, että valuma mereen ei niele näitä määriä. Näiden tulvariskien vähentämiseksi tulisi selvittää putkitettu suora yhteys mereen viivytysaltaista. Putki voisi ohjata hulevedet kokonaan tai osittain alueelta mereen.

Toinen seikka, joka tulee varmistaa, on estää suuren tulipalon sattuessa sammutusvettä päätymästä tontin rajan yli ja kuormittamasta ympäröivää maaperää saastuneella vedellä. Erityisesti tulee selvittää, voivatko jäätyneet viemärikaivot tai paksu jääkerros aiheuttaa tällaisia tontin rajan ylivuotoja ja tuleeko tontin raja rajata riittävän korkealla ylivuotosuojalla, esimerkiksi muurilla.

Tämän tuotannon tarvitsema prosessiveden määrä ei ole täysin selvä, mutta jos aiotaan rakentaa suurempia prosessivesijohtoja esimerkiksi Kyrönjoelta, myös näiden vaikutusten selvittäminen on tarpeen. Tehtaan sähköntarve on suuri ja tähän tarkoitukseen rakennettavat voimajohdot on myös otettava huomioon YVA:ssa.

Liikenne alueelle ja alueelta pois muodostuu useista raskaista ajoneuvoista, joissa on vaarallisia kemikaaleja. Näitä kemikaaleja kuljettavat ajoneuvot on suunniteltu tähän tarkoitukseen, mutta onnettomuusriskin takia kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että vältetään erityisen herkät alueet, esimerkiksi koulujen tai päiväkotien alueet tai pohjavesialueet. Tehdasalueen läheisyys lentokentälle ja tehtaan mahdolliset vaikutukset lentoliikenteelle tulisi selvittää, mutta myös, mitä vaikutuksia mahdollisella lento-onnettomuudella voisi olla, jos lentokone syöksyy tehdasalueelle.

Länsirannikon ympäristöyksikkö toteaa lausunnossaan, että arviointiohjelmasta puuttuvat rakentamisen ja toiminnan aikaista valosaastetta koskevat selvitykset. Valosaaste voi vaikuttaa ihmisiin, eläimiin ja luontoon negatiivisesti ja vaikutukset tulee selvittää.

Kohdassa 5.1.2 ei ole mainittu eläintalleja ja turkistarhoja, joiden ympäristö tulee eläinten hyvinvoinnin vuoksi pitää riittävän meluvapaana. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee lisäksi yleinen uimaranta. Uimaveden laatua vaarantavat tekijät tulee huomioida.

GTK:n kartoitusten perusteella alueella voi esiintyä happamia sulfaattimaita. Tarkempi kartoitus hankealueesta tulee tehdä happamien sulfaattimaiden esiintymien kartoittamiseksi sekä selvittää niiden vaikutus läheisiin vesistöihin.

Tarkempi kuvaus teollisuusjäteveden koostumuksesta ja millä tavalla se on tarkoitus puhdistaa ennen johtamista kunnalliseen viemäriverkkoon, tulee laatia.

Lisäksi tulee laatia tarkempi kuvaus hankealueella muodostuvista sade- ja sulamisvesistä. Selvityksessä tulee kuvata, miten hulevedet käsitellään, mihin ne johdetaan ja mikä vaikutus niillä on siellä. Myös äärimmäiset sääilmiöt, kuten kaatosateet ja tulvariskit, tulee arvioida

selvityksessä. Lisäksi ohjelmasta puuttuu tarkempi suunnitelma sammutusvesistä.

Alueelle tulevan ja sieltä lähtevän liikenteen kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että herkät alueet, kuten koulut, päiväkodit ja pohjavesialueet vältetään.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalouspalvelut-yksikkö toteaa, että mahdollisen huleveden johtamisen purkuputken paikka ei käy ilmi arviointiohjelmasta. YVA-selostuksessa tulee esittää hulevesiputkien sijainti. Selostuksessa tulee myös arvioida mahdollisia kemikaali- tai öljyvuotoja tehdasta ympäröiviin ojiin ja mahdollisten vuotojen vaikutukset kalakantoihin ja kalastukseen. Tehtaan vesistövaikutuksia arvioitaessa tulisi huomioida myös mahdolliset yhteisvaikutukset, joita voi aiheutua muusta alueen kuormituksesta.

Arviointiselostuksessa tulee esittää akkumateriaalitehtaan selkeä kalataloudellinen haitta-arvio ja haitta-arviossa tulee selvittää ja huomioida vaikutusalueen nykyinen kalataloudellinen tilanne sekä kalalajit.

Huleveden metalli- ja haitta-ainepitoisuudet ja niiden vaikutukset kalakantoihin sekä Laihianjoessa että Eteläisellä Kaupunkiselällä tulee arvioida. Vaikutusalueen tulee olla tarpeeksi laaja.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueidenkäytön ryhmä katsoo, ettei hanke todennäköisesti edellytä voimassa olevan yleis- tai asemakaavan päivittämistä, vaikka se saattaa vaatia kaavatarkistuksia alueen ulkopuolella erityistarpeiden kuten vedenhankinta- sähkönsiirto- ja/tai lauhdevesijärjestelyiden sekä jätevedenpuhdistuksen osalta.

Mikäli hanketta varten joudutaan järjestämään erilliset lauhde- ja/tai poistoputkistot Eteläisen Kaupunginselän kautta, tulee hankkeessa huomioida sen vaikutukset Eteläisen Kaupunginselän Natura-alueelle sekä putkiston tekniset järjestelyt Vaasan moottoritien liikennealueen osalta.

Hankkeen toteutuksessa on lisäksi huomioitava asema- ja yleiskaavojen erityismääräykset valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön, maisema-alueiden, luontoympäristön sekä muiden rakennustapaa ohjaavien kaavamääräysten osalta.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualue toteaa, että liikenteellisten vaikutusten arviointi vaikuttaa tässä vaiheessa pääosin riittävältä. Raaka-aineiden kerrotaan tulevan laivakuljetuksina ja kulkevan tiekuljetuksina laitokselle. Tuotekuljetusten suuntautumisesta ei ole ohjelmassa mainintaa. Arvioita vaihtoehtojen liikennemääristä on selostusvaiheeseen syytä tarkentaa, sillä lukuja ei perustella tai avata juuri mitenkään tässä vaiheessa. Raskaan liikenteen arvioita olisi hyvä eritellä raaka-aine-, tuote- ja jätekuljetuksiin.

YVA-ohjelmassa on kuvattu hankealueen lähistön nykyinen maantieverkko ja sen liikennemäärät niin taulukossa kuin kartallakin.

ELY-keskuksen liikennevastuualue huomauttaa, että Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksella on käynnissä useampia GigaVaasaan vaikuttavia suunnitteluhankkeita, joilla olisi toteutuessaan suuri vaikutus GigaVaasan liikenteeseen, joten ne on syytä esittää selostusvaiheessa. Hankkeiden toteuttamisesta tai aikataulusta ei kuitenkaan ole päätöksiä, joten liikenteelliset vaikutukset tulee arvioida myös ilman em. hankkeita (esim. satamaan Vaasan keskustan läpi kulkevan tavaraliikenteen vaikutukset herkkään ympäristöön).

GigaVaasa on kehittymässä oleva teollisuusalue, jolla ei vielä sijaitse teollista toimintaa. Alueen kehittymiseen liittyy epävarmuustekijöitä, jotka koskevat aiemmin mainittujen maantiehankkeiden lisäksi mm. pistoraidetta Seinäjoki–Vaasa-radalta ja joukkoliikenneyhteyksiä. Kestävän ja tehokkaan liikennejärjestelmän näkökulmasta olisi syytä pohtia myös mahdollisen GigaVaasan raideyhteyden hyödyntämistä. Joukkoliikenteen osalta tulisi huomioida siihen liittyvät ajalliset epävarmuudet, jotka liittyvät laajemmin siihen, miten GigaVaasan alue lähtee kehittymään.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikkö toteaa, että hankealueesta noin 3,4 kilometrin etäisyydellä sijaitsee kolmiosainen Sundominlahden Natura-alue (FI0800057 SAC/SPA). On tärkeää arvioida ja mahdollisesti mallintaa hankealueelta purkautuvien erilaisten vesien mahdolliset haittavaikutukset ja niihin sisältyvät epävarmuudet, jotka kohdistuvat arvokkaisiin luontoalueisiin ja erityisesti Natura-alueen suojeluperusteisiin. Myös yhteisvaikutukset muun maankäytön kanssa vesistöihin tulee esittää siten, että vaikutuksia ja niiden voimakkuutta on mahdollista arvioida.

Hanke-alueen ja sen välittömän läheisyyden lainsuojaamat luontoarvot tulee päivittää ja poissulkea. Esimerkiksi direktiivilajien kartoitus tulee päivittää.

Hankealueen itäpuolella on lähivirkistysalueeksi (VL/s) osoitettu alue, joka on luonnonmonimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Aluetta kehitetään ekologisena käytävänä, jolle muodostetaan vähintään 30 metriä leveä puustoinen kaista säilyttämällä ja istuttamalla puustoa liito-oravan tarvitsemia kulkuyhteyksiä varten. Alueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousalueeksi osoitettu alue (MY), jolle on esitetty erityisiä ympäristöarvoja. Hankealueen toimintojen ja rakennusten sijoittelusta ei ole ohjelmavaiheessa saatavilla luonnoskuvaa. Luonnonsuojeluyksikkö suosittelee, että kaavassa osoitettua ekologista käytävää voimistetaan hankealueen itäosissa ja jos mahdollista muussa osaa hankealuetta pohjoiseteläsuunnassa, mikäli se on toimintojen sijoittelua suunniteltaessa mahdollista.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen pohjavedensuojelun ryhmä katsoo lausunnossaan, että YVA-ohjelmassa on oikeat ja riittävän laajat tiedot hankealueen lähellä sijaitsevista pohjavesialueista ja geologisista suojelukohteista. Pohjaveden suojelun ryhmä katsoo, että esitetyt arviointimenetelmät ovat hankealueen luonne huomioiden riittäviä.

Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkastellaan muun muassa rakentamisessa käytettävien maa- ja kiviainesten käyttöä sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Arvioinnissa olisi suositeltavaa tarkastella myös sitä, missä määrin maarakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja hanketta varten irrotettavan luonnon maa- tai kiviaineksen sijasta sekä vertailla vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesienhoitoryhmä katsoo lausunnossaan, että ennalta arvioiden hankkeen suurimmat vesistövaikutukset liittyvät alueella mahdollisesti sijaitseviin happamiin sulfaattimaihin. GTK:n kartoituksen mukaan alueen lähistöllä tai jopa hankealueella sijaitsee alueita, joilla on korkea todennäköisyys happamille sulfaattimaille. GTK:n aineiston perusteella ei voida täysin sulkea pois happamien sulfaattimaiden esiintymistä niilläkään alueilla, joilla happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on aineiston mukaan pieni tai hyvin pieni. Hankealueella tulee tehdä kartoitus happamien sulfaattimaiden esiintymisestä sekä arvioida niiden hapontuottopotentiaalia ja vesistövaikutuksia. Jos kaivettavilla alueilla havaitaan happamia sulfaattimaita, tulee tehdä suunnitelma kaivuista ja rakennustöistä aiheutuvien haittojen minimoimiseksi.

YVA-selostuksessa tulee kertoa, onko päästöillä ilmaan vaikutusta alueen pintavesiin hulevesien kautta tai muulla tavoin. Jos vaikutuksia on, tulee kertoa käytännöt haittojen minimoimiseksi.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesien- ja maatalouden ympäristönsuojeluryhmä toteaa, että ennakolta arvioiden hankkeen vesistövaikutukset ovat vähäiset, jos vedenotto tapahtuu Vaasan vesijohtoverkosta ja jätevedet johdetaan esikäsiteltyinä kaupungin viemäriverkkoon.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesistöyksikön tulvasuojelu- ja kuivatusryhmä katsoo, että koska tämä alue on kaavoitettu ja siinä yhteydessä tehty hulevesisuunnitelma, lienee myös alueelta purkautuvien vesien määrä huomioitu. Hankkeen vaikutukset alapuoliseen Laihianjoen vesistöalueen merkittävään tulvariskialueeseen on huomioitava.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen teollisuuden ja jätehuollon ympäristönsuojeluryhmä huomauttaa lausunnossaan, että hankealueella sijaitsee Vaasan Voima Oy:n tuhkakaatopaikka, jolle on voimassa Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa. Vaasan Voima Oy on esittänyt ELY-keskukselle jätetäytön sulkemissuunnitelmat, jotka ELY-keskus on hyväksynyt 24.2.2023. Arviointiohjelman kappaleessa 2.3. esitetään, että tuhkankaatopaikka tullaan poistamaan alueelta. Tarkempaa tietoa tai aikataulua jätteiden poistamisesta alueelta ei ole esitetty tuhkankaatopaikan valvontaviranomaiselle.

Jätetäyttöalueelle on rakennettu Vna kaatopaikoista mukaiset pohjarakenteet, jonka päälle rakennetussa liikennöintikerroksessa on käytetty lentotuhkaa. Kaatopaikan ensimmäisessä ympäristöluvassa on myös hyväksytty lento- ja pohjatuhkien hyödyntäminen alueen sisäisten teiden rakentamisessa. Alueella kaivettaessa tulee huomioida mahdolliset tuhkien hyödyntämiset. Ympäristöluvassa on määrätty alueen maaperän ja pohjaveden tilan selvittäminen toiminnan lopettamisen yhteydessä. ELY-keskus ei ole saanut toiminnanharjoittajalta ilmoitusta toiminnan lopettamiseksi eikä maaperää ja alueen pohjavettä ole vielä tutkittu lopettamista varten. Alueen jatkokäytön suunnittelussa tulee huomioida, ettei tuhkakaatopaikan lopettamisen vaatima lopputarkkailu vaarannu; mm kaatopaikan tarkkailua varten asennettujen pohjavesiputkien tulee olla käytettävissä.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset ja arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi arviointiselostusta ja siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa tulee huomioida seuraavat yhteysviranomaisen esiin tuomat asiat (alla kohdat YV). Hankkeesta vastaavan ja arviointia tekevien asiantuntijoiden tulee käydä huolellisesti läpi myös muut arviointiohjelmasta annetut lausunnot sekä mielipiteet ja ottaa näissä esitetyt tiedot ja mahdolliset lisäselvitystarpeet huomioon vaikutusten arvioinnissa ja arviointiselostuksen laadinnassa.

Yhteysviranomainen korostaa, että arviointiselostuksessa tulee olla YVA-asetuksen 4 §:n mukainen selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon. Lisäksi on esitettävä yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä tiedoista, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät.

Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot

Hankekuvauksessa on kuvattu hankkeen tarkoitus ja tavoitteet. Hankkeen sijainti, hankkeessa toteutettavat tuotantorakenteet ja tuotantoprosessi on esitetty. Hankkeen alustava aikataulu ja liittyminen muihin alueen hankkeisiin on myös kuvattu.

YVA-menettelyn keskeisimpiin periaatteisiin kuuluu vaihtoehtotarkastelu, jonka tarkoituksena on tukea päätöksentekoa tuottamalla tietoa hankkeen vaihtoehtoisista ratkaisuista ja niiden ympäristövaikutuksista sekä vaikutusten eroavuuksista. Arviointiohjelmassa on esitetty ns. 0-vaihtoehdon lisäksi kaksi vaihtoehtoa VE1 ja VE2, jotka eroavat toisistaan tuotantokapasiteetin

suhteen. Arviointiohjelmassa on esitetty vaihtoehtojen toteuttaminen vaiheittain.

YV: Hankkeen kuvaus on esitetty arviointiohjelmavaiheeseen riittävällä tavalla. Arviointiselostukseen tulee tarkentaa hankekuvausta arvioinnin aikana saatujen lisätietojen perusteella. Tietoja hulevesien käsittelystä ja purkupaikan sijainnista tulee tarkentaa selostukseen. Jätevesien käsittelyssä syntyvän lietteen sisältämät mahdolliset haitta-ainepitoisuudet ja lietteen jatkokäsittely tulee kuvata. Arviointiohjelmassa on esitetty YVA-lain mukaisesti riittävästi vaihtoehtoja ja ne eroavat selkeästi toisistaan. Arviointiselostuksessa tulee selkeästi esittää, miten arvioidut vaikutukset eroavat eri vaihtoehdoissa.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeen edellyttämät sekä mahdollisesti tarvittavat suunnitelmat, luvat ja niihin rinnastettavat päätökset.

YV: Keskeiset tarvittavat luvat on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi. Tarvittaessa tietoja tulee täydentää arviointiselostukseen. Arviointiselostuksessa tulee huomioida Finavian lausunto, että myös rakentamisen aikaiset laitteet ja rakenteet voivat vaatia lentoesteluvan.

YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen

Arviointiohjelmassa on kuvattu arviointimenettelyn tavoitteet, osapuolet, tiedot YVA-menettelyn aikaisesta osallistumisesta ja vuorovaikutuksesta sekä arvio aikataulusta.

YV: Osallistaminen ja vuorovaikutus on suunniteltu YVA-menettelyyn riittävällä tavalla. Saadun palautteen huomioiminen arvioinnissa on tärkeää.

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen mukaan arviointiohjelmassa tulee esittää arviointiohjelman laatijoiden pätevyys.

YV: Arviointiohjelmassa on esitetty ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt ja heidän työkokemuksensa. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnin laatijat ja heidän pätevyytensä myös eriteltynä arvioinnin osa-alueittain.

Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät

Arviointiohjelmassa on kuvattu hankealueen ympäristön nykytilaa ja arvioinnissa selvitettävät YVA-lain mukaiset vaikutukset sekä hankkeessa erityisesti arvioitavat vaikutukset, joita ohjelman mukaan ovat laitoksen toiminnasta aiheutuvat melu, tärinä ja pöly sekä muut

ilmapäästöt, liikennevaikutukset, energian käytön ilmastovaikutukset sekä jätteiden ja sivutuotteiden hallinta. Vaikutusten tarkastelualueen laajuus ja käytettävät arviointimenetelmät on esitetty kunkin arvioitavan osa-alueen kohdalla. Vaikutusten merkittävyyden arviointi suoritetaan arvioimalla vaikutuskohteen herkkyys sekä vaikutusten suuruus.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen koko elinkaaren aikaiset vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan. Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona.

YV: Nykytilan kuvausta tulee täydentää arvioinnin yhteydessä saatujen tietojen perusteella. Selostuksessa tulee kuvata, miten vaikutusalueet on rajattu kunkin arvioitavan vaikutuksen osalta. Vaikutusalue tulee määritellä niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa aiheutuvan alueen ulkopuolella. Yhteysviranomainen korostaa, että ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee painottaa erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten arviointia.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön

Hankealueen kaavatilanne on esitetty arviointiohjelmassa. Vaasan laajametsän yleis- ja asemakaavan T/kem -merkintä mahdollistaa kemianteollisuuden sijoittamisen alueelle. Alueella sijaitsee ympäristöluvan mukainen tuhkankaatopaikka.

YV: Hankkeessa tulee selvittää hankkeen vaatimat kaavoitustarpeet. *ELY-keskuksen alueidenkäyttöryhmä* tuo lausunnossaan esiin, että hanke saattaa vaatia kaavatarkistuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella vedenhankinta-, sähkönsiirto- ja/tai lauhdevesijärjestelyjen osalta.

Vaasan kaupunki puolestaan huomauttaa lausunnossaan, että arviointiohjelmassa ei ole huomioitu ohjelmassa mainittujen kaavojen pohjatiedoksi vuonna 2017 tehtyä maisema- ja luontoselvitystä. YVA-selostuksessa tulee lisäksi selkeämmin erotella aiemmat taustatietoina olleet luontohavainnot ja kaavojen pohjatiedoksi laaditun maisema- ja luontoselvityksen tiedot.

Mustasaaren kunta tuo lausunnossaan esiin, että aiotun toiminnan tulee olla voimassa olevan asemakaavan mukaista. Erityisesti alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä liikenteen osalta on syytä seurata meneillään olevia Granholms-backen I- ja Granholmsbacken II -asemakaavojen muutoksia sekä Vikby–Martoinen-maantieyhteyden tiesuunnitelmaa, jota Etelä-Pohjanmaan ely-keskus laatii erillään asemakaavoista.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen teollisuuden ja jätehuollon ympäristönsuojeluryhmä huomauttaa lausunnossaan, että

hankealueella sijaitsevan tuhkakaatopaikan tuhkien mahdollinen hyödyntäminen tulee huomioida alueella kaivettaessa. Alueen jatkokäytön suunnittelussa tulee lisäksi huomioida, ettei tuhkakaatopaikan lopettamisen vaatima lopputarkkailu vaarannu.

Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöön

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny rakennetun kulttuuriympäristön alueita (RKY) tai valtakunnallisesti arvokkaita alueita. Muinaisjäännöksiä on selvitetty kaavoituksen yhteydessä. Hankkeen maisemavaikutukset liittyvät pääosin tehdasrakennuksen korkeimpiin osiin ja rakenteisiin. Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan asiantuntija-arviona.

YV: Maisemavaikutusten havainnollistamiseksi arviointiselostuksessa tulisi esittää kuvasovitteita merkittävistä katselusuunnista. Kuvauspisteiden valinnassa tulee huomioida mm. läheinen arvokas kulttuuriympäristö (Höstveden reitti) sekä läheiset asutusalueet.

Vaikutukset liikenteeseen

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavilla liikenneväylillä. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan eri kuljetusmuodot ja niiden riskit sekä rakentamisen että toiminnan aikana. Liikennemäärissä tapahtuvien muutosten perusteella arvioidaan liikenteen vaikutusta liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen.

YV: Useissa lausunnoissa pidettiin tärkeänä liikennevaikutusten tarkentamista ja arviointia. *Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualueen* mukaan liikennearviota tulee avata ja täsmentää selostusvaiheessa niin liikennemäärien kuin liikenteen suuntautumisen osalta. *Väylävirasto* toteaa, että liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarkasteltava hankkeesta johtuvan lisääntyvän liikenteen vaikutukset läheisille väylille. Vaarallisten aineiden kuljetukset tulee arvioinnissa huomioida erikseen.

Vaarallisten kemikaalien kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että poikkeustilanteissa, kuten onnettomuuksissa, aiheutuva mahdollinen vaara ympäristölle ja terveydelle jää mahdollisimman pieneksi.

Kuljetusten vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös läheiset muut hankkeet, niihin liittyvät kuljetukset ja kuljetuksista mahdollisesti aiheutuvat riskit. YVA-selostuksessa olisi syytä kuvata myös rakentamisvaiheen liikennevaikutukset, etenkin mikäli rakentamisvaiheeseen liittyy louhintaa tai runsaasti maa-aineskuljetuksia.

Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioitaessa tulee *Finavian* lausunnon mukaisesti tarkastella myös hankkeen mahdollisia vaikutuksia

lentoliikenteeseen sekä huomioida lentoliikenteestä johtuvat rajoitukset alueen toiminnoille.

Yhteysviranomainen edellyttää liikennevaikutusten selvittämistä kattavasti annettujen lausuntojen mukaisesti.

Vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun

Arviointiohjelman mukaan merkittävimpiä ilmapäästöjä ovat pöly, hengitettävät- ja pienhiukkaset, rikin ja typenoksidit sekä PAH- ja VOC-yhdisteet. Arviointiohjelman mukaan ilmapäästöt tullaan mallintamaan. Myös mahdolliset hajun lähteet selvitetään selostusvaiheessa. Liikenteen aiheuttamia päästöjä arvioidaan vertaamalla hankkeen kuljetusten aiheuttamia päästöjä nykyiseen liikenteeseen ja nykyiseen ilmanlaatuun. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan hankkeen koko elinkaaren ajalta. Eri toimintojen vaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-arviona.

YV: Yhteysviranomainen pitää suunnitelmia ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi riittävinä. Ilmapäästöjen arvioinnissa tulee huomioida alueen muiden toimintojen sekä Vaasan kaupungin ja mahdollisuuksien mukaan Mustasaaren kunnan päästöt. Lisäksi tulee tarkastella toiminnan vaikutuksia Vaasan lentoaseman toimintaan.

Vaikutukset ilmastoon

Arviointiohjelman mukaan vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona noudattaen ympäristöministeriön ohjeistusta ilmastovaikutusten arvioinnista (2021). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan ilmastovaikutukset hankkeen koko elinkaaren ajalta. Arvioinnin tulokset suhteutetaan valtakunnallisiin ja alueellisiin ilmastotavoitteisiin. Arviointiohjelman mukaan arvioinnissa kuvataan myös haitallisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteet.

YV: Arviointiohjelmassa on kuvattu ilmastovaikutusten arviointi pääosin hyvin kattavasti. Useissa lausunnoissa on tuotu esiin, että arvioinnissa tulee selvittää ilmastonmuutoksen vaikutusta hulevesiin. Arviointiselostuksessa tulee kuvata miten ilmastonmuutokseen ja sen riskeihin varaudutaan hankkeen elinkaaren aikana.

Selostuksessa tulee esittää laskelmat hankkeesta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä hiilidioksidiekvivalentteina sekä arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeella voi olla vaikutuksia ihmisten terveyteen esimerkiksi hankkeesta aiheutuvan liikenteen, melun ja tärinän, ilmapäästöjen tai pinta- ja pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kautta. Myös mahdolliset poikkeustilanteet saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

Meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona hankkeesta laadittavan teollisuusmeluselvityksen avulla. Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan vertaamalla terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan. Alueen yhteismelutilannetta arvioidaan asiantuntija-arviona. Tärinän osalta arvioidaan rakentamisen aiheuttamaa sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista johtuvia tärinävaikutuksia

YV: Vaikutuksia on tärkeätä arvioida alueella syntyvien yhteysvaikutusten perusteella. Lisääntyvän liikenteen vaikutukset viihtyvyyteen tulee arvioida. Liikennemelussa tulee huomioida lähestymisteiden asutukselle aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnissa tulee huomioida myös lentoasemasta aiheutuvat melun ja tärinän yhteisvaikutukset. Toiminnasta mahdollisesti aiheutuvan hajuhaitan vaikutukset tulee myös arvioida. Yhteysviranomainen yhtyy Länsirannikon ympäristöyksikön näkemykseen, että arvioinnissa tulee huomioida valo-olosuhteiden muutosten vaikutus ihmisiin.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin

Hankealueen luonnontilaa on selvitetty alueen kaavoittamisen yhteydessä. Arviointityö perustuu olemassa olevaan lähdeaineistoon eikä uusia luontoselvityksiä hankealueella toteuteta. Arvioinnissa huomioidaan lakisääteisesti suojellut luontotyyppikohteet, uhanalaiset luontotyypit ja muut kasvillisuutensa tai luontotyyppinsä perusteella huomionarvoiset kohteet.

YV: *Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomainen* huomauttaa, että arviointiselostuksessa tulee esittää akkumateriaalitehtaan selkeä kalataloudellinen haitta-arvio ja haitta-arviossa tulee selvittää ja huomioida vaikutusalueen nykyinen kalataloudellinen tilanne sekä kalalajit. Huleveden metalli- ja haitta-ainepitoisuudet ja niiden vaikutukset kalakantoihin sekä Laihianjoessa että Eteläisellä Kaupunkiselällä tulee arvioida. Vaikutusalueen tulee olla tarpeeksi laaja.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikkö toteaa lausunnossaan, että on tärkeää arvioida ja mahdollisesti mallintaa hankealueelta purkautuvien erilaisten vesien mahdolliset haittavaikutukset ja niihin sisältyvät epävarmuudet, jotka kohdistuvat arvokkaisiin luontoalueisiin ja erityisesti Natura-alueen suojeluperusteisiin. Myös yhteisvaikutukset muun maankäytön kanssa vesistöihin tulee esittää siten, että vaikutuksia ja niiden voimakkuutta on mahdollista arvioida.

Hanke-alueen ja sen välittömän läheisyyden lainsuojaamat luontoarvot tulee päivittää ja poissulkea.

Luonnonsuojeluyksikkö suosittelee, että kaavassa osoitettua ekologista käytävää voimistetaan hankealueen itäosissa ja jos mahdollista muussa

osaa hankealuetta pohjoiseteläsuunnassa, mikäli se on toimintojen sijoittelua suunniteltaessa mahdollista.

Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan arvioinnissa lausunnoissa mainitut asiat.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu arvokkaita geologisia muodostumia. Geologian tutkimuskeskuksen aineiston (2022) perusteella happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri noin puolella hankealueesta tai sen lähiympäristössä ja noin puolella esiintymistodennäköisyys on pieni. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan asiantuntijatyönä. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioidaan erikseen. Alueen nykytilatiedot päivitetään ja täydennetään arviointiselostukseen.

YV: Yhteysviranomainen huomauttaa, että selvitettäessä vaikutuksia maaperään tulee myös huomioida maaperän muokkauksen vaikutukset pohjavesiin. Arvioinnissa tulee kuvata tontin rakentamisessa mahdollisesti muodostuvien ylijäämämaiden sijoittaminen.

Useissa lausunnoissa mainitaan, että happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää ja esittää suunnitelmia, miten rakentamisessa ja alueen kuivatuksessa varaudutaan happamuusriskiin. Yhteysviranomainen toteaa, että GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistä koskeva kartta-aineisto on suuntaa antava. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä hankealueella tulee selvittää siihen soveltuvalla menetelmällä. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten happamien sulfaattimaiden esiintymistä on tutkittu, arvioida saatujen tulosten perusteella vaikutuksia ja kuvata, miten happamuusriskiä vähennetään.

Vaikutukset vesistöihin

Hankkeessa muodostuvat jätevedet tullaan arviointiohjelman mukaan johtamaan puhdistamisen jälkeen Vaasan jätevedenpuhdistamolle. Alustavien tietojen mukaan vesistövaikutuksia ei arvioida syntyvän. Vesistövaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona. YVA-ohjelman mukaan hulevesien hallinta toteutetaan Laajametsän osayleiskaavoituksen yhteydessä tehdyn hulevesisuunnitelman ohjeiden mukaisesti hankkeen ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

YV: Useissa lausunnoissa on tuotu esiin hulevesien käsittely ja happamien sulfaattimaiden mahdolliset vesistövaikutukset. Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan lausunnoissa esitetyt asiat arvioinnissa.

Mm. *ELY-keskuksen vesienhoitoryhmä* toteaa, että hankealueella tulee tehdä kartoitus happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja arvioida sen tulosten perusteella vesistövaikutuksia. YVA-selostuksessa tulee lisäksi arvioida ilmapäästöjen vaikutus pintavesiin sekä esittää keinot haittojen minimoimiseksi.

Varsinais-Suomen ELY-keskus toteaa, että YVA-selostuksessa tulee esittää hulevesiputkien sijainti. Selostuksessa tulee myös arvioida mahdollisten kemikaali- tai öljyvuotojen, sekä hulevesien metalli- ja haitta-ainepitoisuuksien vaikutukset kalakantoihin ja kalastukseen sekä mahdolliset yhteisvaikutukset alueen muun kuormituksen kanssa. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeä kalataloudellinen haitta-arvio.

Mustasaaren kunta toteaa, että YVA-selvityksessä tulee jatkossa varmistaa ja kiinnittää suurin huomio siihen, missä määrin pintavesi kuormittaa jokea. Tulvariskien vähentämiseksi tulisi selvittää putkitettu suora yhteys mereen hulevesien viivytysaltaista.

Finavia huomauttaa lisäksi, että lähtökohtaisesti alueen hulevesien hallinta on suunniteltava siten, että lentoaseman läheisyyteen ei muodostu lammikoita, jotka saattavat houkutella lintuja ja siten aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle. Mutta mikäli alueelle muodostuu vesialueita, jotka houkuttelevat lintuja lentoturvallisuutta vaarantavasti, ne tulee kattaa esim. verkoilla lintujen oleskelun estämiseksi. Edellä esitetyt on otettava huomioon myös alueen rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa.

Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee kuvata tarkemmin prosessijäteveden koostumus, suunniteltu prosessijäteveden käsittely sekä tehtaalta kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan veden koostumus ja määrät eri vaihtoehdoissa. Jäteveden lisäkuormituksen välilliset vaikutukset Vaasan edustan purkualueeseen tulee myös arvioida.

Hulevesistä aiheutuvaa pintavesivaikutusten arvioinnissa tulee huomioida ilmastonmuutoksesta johtuvien sään ääri-ilmiöiden vaikutukset hulevesien määrään sekä hulevesien vaikutukset Laihianjoen tulviin.

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Luonnonvarojen hyödyntämisessä tarkastellaan muun muassa rakentamisessa käytettävien maa- ja kiviainesten käyttöä sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla.

YV: Arvioinnissa olisi suositeltavaa tarkastella myös sitä, missä määrin maarakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja hanketta varten irrotettavan luonnon maa- tai kiviaineksen sijasta sekä vertailla vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Tuotannossa käytettävien raaka-aineiden osalta tulee tarkastella neitseellisten luonnonvarojen osuutta ja miltä osin hyödynnetään kierrätysmateriaaleja/sivutuotteita.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Ympäristöriskit, niiden todennäköisyydet sekä seurausvaikutukset arvioidaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Arvioinnin tuloksena esitetään keinoja riskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona hankkeesta saatavilla olevan suunnittelutiedon perusteella.

YV: Onnettomuusriskien ja niiden arvioinnin merkitys on nostettu esiin useissa lausunnoissa. Arvioinnissa tulee huomioida *Pohjanmaan pelastuslaitoksen* lausunnossa esitetyt asiat mm. tuotantotoiminnan, liikenteen ja rakennusten onnettomuusriskit ja tulipaloihin varautuminen. Arvioinnissa tulee tunnistaa ympäristöriskeille herkät kohteet kuten läheiset asutusalueet, lentoasema ja vedenottoon käytettävä Pilvilampi.

Vaasan kaupungin lausunnon mukaisesti kemikaalivuotoihin ja sammutusjätevesienhallintaan tulee varautua ja selostuksessa tulee kuvata varautumistoimia. Riskien arvioinnissa tulee huomioida mm. toimenpiteet, joilla ehkäistään onnettomuuden seurauksena vaarallisten kemikaalien pääsy kaupungin jäte- ja talousvesijärjestelmiin tai hulevesiin.

Mustasaaren kunta tuo lausunnossaan myös esiin, että arvioinnissa tulisi myös selvittää mitä vaikutuksia mahdollisella lento-onnettomuudella voisi olla, jos lentokone syöksyy tehdasalueelle.

Vaarallisten kemikaalien kuljetuksiin, varastointiin ja käyttöön liittyvät riskit tulee tunnistaa ja niiden vaikutukset arvioida.

Onnettomuustilanteessa syntyvien sammutusvesien määrä ja laatu tulee arvioida sekä esittää toimenpiteet, joilla sammutusvesien pääsy ympäristöön estetään. Myös poikkeustilanteiden vaikutusta hulevesiin tulee arvioida.

Yhteisvaikutusten arviointi

Hankealueen lähiympäristön muut toimijat sekä käynnissä tai suunnitteilla olevat hankkeet ja niiden yhteisvaikutukset ympäristöön (mm. ilmanlaatuun, liikenteeseen ja meluun) arvioidaan.

YV: Alueella, jolla on tai jolle on suunniteltu runsaasti teollista toimintaa, on tärkeää arvioida yhteisvaikutuksia eri hankkeiden välillä. Tarkasteltaessa mahdollisia tulevia yhteisvaikutuksia tulee huomioida hankealueen sijoittuminen laajalle teollisuusalueelle, joka muodostuu Vaasan Laajametsän ja Mustasaaren Granholmsbackenin alueista ja joille voidaan sijoittaa olemassa olevien kaavojen mukaan vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. Hankealue sijaitsee lisäksi lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä Vaasan lentoaseman kiitotiestä. Hankkeen yhteisvaikutukset lentoaseman kanssa tulee arvioida.

Arvioinnissa tulee myös huomioida yhteisvaikutukset alueella sijaitsevan tuhkankaatopaikan kanssa.

Epävarmuustekijät

Arviointiohjelmassa todetaan keskeisimpinä arviointiin liittyvinä epävarmuustekijöinä lähtöaineistojen ja arvioinnin menetelmiin liittyvät oletukset ja yleistykset sekä tässä vaiheessa hanketta teknisten tietojen epätarkkuus.

YV: Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.

Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta

Arviointiohjelman mukaan selvitys hankkeen haittavaikutusten lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa. Arviointiselostukseen laaditaan myös ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta. Tarkempi tarkkailuohjelma esitetään ympäristölupahakemuksen yhteydessä myöhemmin.

YV: Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. Seuranta tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Esitykset tarvittavista seurannoista tulee rajata siten, että ne ovat toteutettavissa.

ARVIOINTIOHJELMALAUSUNNON TOIMITTAMINEN JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN

ELY-keskus toimittaa lausuntonsa ja kopiot arviointiohjelmasta saamistaan lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Lausunto toimitetaan samalla tiedoksi asianomaisille viranomaisille ja mielipiteen esittäneille tahoille.

Arviointiohjelmalausunto julkaistaan viranomaisen verkkosivuilla osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/epsilonjaFBCanoditehdasYVA.

SUORITEMAKSU, SEN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA OIKAISUMAHDOLLISUUS

Suoritemaksu on 8 000 euroa.

Arviointiohjelmasta annettavasta yhteysviranomaisen lausunnosta perittävä maksu on määritelty tavanomaisen hankkeen mukaisesti (11-17 henkilötyöpäivää). Maksu määräytyy ELY-keskusten maksuista annetun asetuksen perusteella.

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että perustellusta päätelmästä perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua

ELY-keskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän perustellun päätelmän antamispäivästä.

SOVELLETUT SÄÄNNÖKSET

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 8, 16 ja 18 §

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä

(277/2017) 3 §

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §

Valtioneuvoston asetus (1357/2022) elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallintokeskuksen maksullisista suoritteista vuonna 2023 (2 §).

Tämä asiakirja on sähköisesti hyväksytty viraston sähköisessä asianhallintajärjestelmässä. Asian on esitellyt ylitarkastaja Virve Kustula ja ratkaissut yksikönpäällikkö Anne Polso.

Liitteet
Lausunnot, mielipiteet ja asiantuntijakommentit
Maksua koskeva oikaisuvaatimusosoitus

Jakelu
Epsilon Advanced Materials
Finnish Battery Chemicals Oy

AFRY Finland Oy

Tiedoksi
Tahot, joilta on pyydetty lausuntoa.

Tämä asiakirja EPOELY/881/2023 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument EPOELY/881/2023 har godkänts elektroniskt

Esittelijä Kustula Virve 16.06.2023 13:02

Ratkaisija Polso Anne 16.06.2023 13:01

MAKSUA KOSKEVA OIKAISUVAATIMUSOHJE

Viranomainen, jolta oikaisua vaaditaan
Maksun määräämistä koskevaan päätökseen saa vaatia oikaisua kirjallisesti Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta (ELY-keskus).

Viranomainen, jolle valituskirjelmä on toimitettava sekä oikaisuvaatimusaika
Asian käsittelystä perittävää maksua koskeva oikaisuvaatimuskirjelmä on toimitettava Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle kuuden kuukauden kuluessa maksun määräämisestä. Oikaisuvaatimusaikaa laskettaessa ei antopäivää oteta lukuun. Jos oikaisuvaatimusajan viimeinen päivä on pyhäpäivä, lauantai, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, jouluaatto tai juhannusaatto, oikaisuvaatimusaika jatkuu vielä seuraavana arkipäivänä.

Oikaisuvaatimuskirjelmässä on ilmoitettava
- päätös, johon oikaisua vaaditaan
- millaista oikaisua vaaditaan (miltä kohdin päätökseen haetaan oikaisua ja mitä muutoksia siihen vaaditaan tehtäväksi)
- perusteet, joilla oikaisua vaaditaan
- oikaisuvaatimuksen tekijän nimi ja kotikunta
- postiosoite ja puhelinnumero, johon asiaa koskevat ilmoitukset oikaisuvaatimuksen tekijälle voidaan toimittaa.

Jos oikaisuvaatimuksen tekijän puhevaltaa käyttää hänen laillinen edustajansa tai asiamiehensä tai jos oikaisuvaatimuksen laatijana on joku muu henkilö, oikaisuvaatimuskirjelmässä on ilmoitettava myös tämän nimi ja kotikunta. Oikaisuvaatimuksen tekijän, laillisen edustajan tai asiamiehen on allekirjoitettava oikaisuvaatimuskirjelmä.

Oikaisuvaatimuskirjelmään on liitettävä
- päätös, johon oikaisua haetaan, alkuperäisenä tai jäljennöksenä
- asiakirjat, joihin oikaisuvaatimuksen tekijä vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle
- asiamiehen on liitettävä oikaisuvaatimuskirjelmään valtakirja (Asianajajan ja yleisen oikeusavustajan tulee kuitenkin esittää valtakirja ainoastaan, jos Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus niin määrää.)

Oikaisuvaatimuksen perille toimittaminen
Oikaisuvaatimus on toimitettava ELY-keskuksen kirjaamoon. Oikaisuvaatimuskirjelmän voi tuoda perille vaatimuksen tekijä itse tai hänen valtuuttamansa asiamies. Sen voi omalla vastuullaan lähettää myös postitse, sähköpostitse, telekopiona tai toimittaa lähetin välityksellä. Oikaisuvaatimuksen on oltava perillä viimeistään oikaisuvaatimusajan viimeisenä päivänä ennen viraston aukioloajan päättymistä. Oikaisuvaatimuksen toimittamisesta telekopiona tai sähköpostitse säädetään tarkemmin sähköisestä asioinnista viranomaistoiminnassa annetussa laissa (13/2003).

Yhteystiedot

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue

käyntiosoite:
Alvar Aallon katu 8, SEINÄJOKI
Wolffintie 35, VAASA
Pitkänsillankatu 15, KOKKOLA
Aukioloaika: kello 8.00 – 16.15

postiosoite:
PL 156, 60101 SEINÄJOKI
PL 262, 65101 VAASA
PL 77, 67101 KOKKOLA

puhelin: 0295 027 500
telekopio: 0295 020 341
sähköposti: kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi

Sähköinen asiointi –lomake: www.ely-keskus.fi
Asioi verkossa > Sähköinen asiointi ja lomakkeet > ELY-keskusten yleinen asiointilomake yrityksille, yhdistyksille ja toiminnanharjoittajille. Tähdellä merkityt kohdat ovat pakollisia. Esim. skannatun lomakkeen voi lähettää sähköisen palvelun kautta.

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA	**Lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa**
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä mainitut arviointiohjelman sisältövaatimukset ja arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.	
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot:	
Hankkeen kuvaus on esitetty arviointiohjelma-vaiheeseen riittävällä tavalla. Arviointiselostukseen tulee tarkentaa hankekuvausta arvioinnin aikana saatujen lisätietojen perusteella.	Hankekuvausta on tarkennettu arvioinnin aikana saatujen lisätietojen perusteella luvussa 3. Luvussa 3.1 on nostettu esiin YVA-ohjelmavaiheen jälkeen tehdyt muutokset.
Tietoja hulevesien käsittelystä ja purkupaikan sijainnista tulee tarkentaa selostukseen.	Tiedot on tarkennettu lukuun 3.9.2 (Hulevedet)
Jätevesien käsittelyssä syntyvän lietteen sisältämät mahdolliset haitta-ainepitoisuudet ja lietteen jatkokäsittely tulee kuvata.	Jätevesilietteen laatua on kuvattu luvussa 3.7 sijaitsevassa taulukossa 3–5. Jätteiden ml. jätevesiliete laaduntarkkailua sekä eteenpäin toimittamista on kuvattu luvussa 3.7.1 ja jätevesilietteen muodostumista luvussa 3.9.1.
Arviointiselostuksessa tulee selkeästi esittää, miten arvioidut vaikutukset eroavat eri vaihtoehdoissa.	Vaikutuksia on arvioitu jokaisessa vaikutusarvio-osiossa vaihtoehtojen VE0, VE1a, ja VE1b välillä sekä toiminnan että rakentamisen aikaisissa tilanteissa.
Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Arviointiselostuksessa tulee huomioida Finavian lausunto, että myös rakentamisen aikaiset laitteet ja rakenteet voivat vaatia lentoesteluvan.	Asia on huomioitu luvussa 25.7.5
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Osallistaminen ja vuorovaikutus on suunniteltu YVA-menettelyyn riittävällä tavalla. Saadun palautteen huomioiminen arvioinnissa on tärkeää.	Ohjelmasta saadut palautteet on huomioitu tässä asiakirjassa. YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa saatua palautetta on käytetty sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa luvussa 14.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys ja raportointi	
Arviointiohjelmassa on esitetty ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt ja heidän työkokemuksensa. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnin laatijat ja heidän pätevyytensä myös eriteltynä arvioinnin osa-alueittain.	YVA-työryhmä on esitelty selostuksen alussa. Esittelystä käy ilmi henkilöiden työkokemus sekä rooli kyseisessä YVA-selostuksessa.
Ympäristön nykytila, arviointimenetelmät ja vaikutusalueet	
Arvioitavat vaikutukset	

Nykytilan kuvausta tulee täydentää arvioinnin yhteydessä saatujen tietojen perusteella.	Kunkin arviointiosion nykytilan kuvaus on tarkistettu ja tarvittaessa päivitetty ohjelmassa esitetystä. Selostuksessa on käytetty tuoreimpia saatavilla olevia tietoja.
Selostuksessa tulee kuvata, miten vaikutusalueet on rajattu kunkin arvioitavan vaikutuksen osalta. Vaikutusalue tulee määritellä niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa aiheutuvan alueen ulkopuolella.	Vaikutusalueet ja niiden laajuudet on määritelty eri vaikutusarvio-osioissa. Vaikutuksia on tarkasteltu niin laajalti, ettei ympäristövaikutuksia voida olettaa aiheutuvan rajauksen ulkopuolella.
Yhteysviranomainen korostaa, että ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee painottaa erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten arviointia.	Luvussa 5.2 on esitetty keskeisimmät vaikutuskokonaisuudet, joiden osuutta on painotettu arvioinnissa.
Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön.	
Hankkeessa tulee selvittää hankkeen vaatimat kaavoitustarpeet. ELY-keskuksen alueidenkäyttöryhmä tuo lausunnossaan esiin, että hanke saattaa vaatia kaavatarkistuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella vedenhankinta-, sähkönsiirto- ja/tai lauhdevesijärjestelyjen osalta.	Kaavoitustilannetta on kuvattu luvussa 6. Vaasan kaupungilta on varmistettu, ettei hankkeen johdosta ole tarvetta kaavantarkistuksiin lausunnossa mainittujen järjestelyjen osalta.
Vaasan kaupunki puolestaan huomauttaa lausunnossaan, että arviointiohjelmassa ei ole huomioitu ohjelmassa mainittujen kaavojen pohjatiedoksi vuonna 2017 tehtyä maisema- ja luontoselvitystä. YVA-selostuksessa tulee lisäksi selkeämmin erotella aiemmat taustatietoina olleet luontohavainnot ja kaavojen pohjatiedoksi laaditun maisema- ja luontoselvityksen tiedot.	Alueelta laaditut luontoselvitykset on luetteloitu luvussa 15.2.1.1.
Mustasaaren kunta tuo lausunnossaan esiin, että aiotun toiminnan tulee olla voimassa olevan asemakaavan mukaista. Erityisesti alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä liikenteen osalta on syytä seurata meneillään olevia Granholms-backen I- ja Granholmsbacken II - asemakaavojen muutoksia sekä Vikby–Martoinen-maantieyhteyden tiesuunnitelmaa, jota Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus laatii erillään asemakaavoista.	Asemakaavan mukaisuutta on arvioitu luvussa 6.4.3.3. Vireillä olevat asemakaavat on huomioitu luvussa 6.2.3.4. Maantieyhteyden tiesuunnitelma on huomioitu luvussa 8.2.
Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen teollisuuden ja jätehuollon ympäristönsuojeluryhmä huomauttaa lausunnossaan, että hankealueella sijaitsevan tuhkakaatopaikan tuhkien mahdollinen hyödyntäminen tulee huomioida alueella kaivettaessa. Alueen jatkokäytön suunnittelussa tulee lisäksi huomioida, ettei tuhkakaatopaikan lopettamisen vaatima lopputarkkailu vaarannu.	Tuhkien hyödyntäminen on huomioitu luvussa 12.3. (Jätteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset) ja tuhkankaatopaikan tarkkailu luvussa 24.3 (Pohjavesiseuranta).
Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöön	

Maisemavaikutusten havainnollistamiseksi arviointiselostuksessa tulisi esittää kuvasovitteita merkittävistä katselusuunnista. Kuvauspisteiden valinnassa tulee huomioida mm. läheinen arvokas kulttuuriympäristö (Höstveden reitti) sekä läheiset asutusalueet.	Kuvasovitteet on esitetty selostuksen liitteellä 7 (Havainnekuvat). Maisemavaikutuksia on kuvattu luvussa 7 (vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön).
Vaikutus liikenteeseen	
Useissa lausunnoissa pidettiin tärkeänä liikennevaikutusten tarkentamista ja arviointia. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuu-alueen mukaan liikennearviota tulee avata ja täsmentää selostusvaiheessa niin liikennemäärien kuin liikenteen suuntautumisen osalta. Väylävirasto toteaa, että liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarkasteltava hankkeesta johtuvan lisääntyvän liikenteen vaikutukset läheisille väylille. Vaarallisten aineiden kuljetukset tulee arvioinnissa huomioida erikseen.	Liikennemääriä ja liikenteen suuntautumista sekä vaikutuksia on täsmennetty luvussa 8 (Kuljetukset ja niiden vaikutukset liikenteeseen).
Vaarallisten kemikaalien kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että poikkeustilanteissa, kuten onnettomuuksissa aiheutuva mahdollinen vaara ympäristölle ja terveydelle jää mahdollisimman pieneksi.	Vaarallisten kemikaalien kuljetusreittejä ja niihin liittyvien riskien lieventämistä on kuvattu luvussa 8.6.
Kuljetusten vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös läheiset muut hankkeet, niihin liittyvät kuljetukset ja kuljetuksista mahdollisesti aiheutuvat riskit. YVA-selostuksessa olisi syytä kuvata myös rakentamisvaiheen liikennevaikutukset, etenkin mikäli rakentamisvaiheeseen liittyy louhintaa tai runsaasti maa-aineskuljetuksia.	Liikenteelle aiheutuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 21.3. Rakentamisvaiheen liikennevaikutuksia on arvioitu luvussa 8.4.
Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioitaessa tulee Finavian lausunnon mukaisesti tarkastella myös hankkeen mahdollisia vaikutuksia lentoliikenteeseen sekä huomioida lentoliikenteestä johtuvat rajoitukset alueen toiminnoille.	Hankkeen vaikutuksia lentoliikenteeseen on kuvailtu mm. luvuissa 3.9.2, 3.15.1 ja 19 (Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset). Lentoesteluvan tarve on huomioitu luvussa 25.6.4 (Lentoestelausunto ja lentoestelupa).
Vaikutukset ilmaan ja ilmanlaatuun	
Yhteysviranomainen pitää suunnitelmia ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi riittävinä. Ilmapäästöjen arvioinnissa tulee huomioida alueen muiden toimintojen sekä Vaasan kaupungin ja mahdollisuuksien mukaan Mustasaaren kunnan päästöt. Lisäksi tulee tarkastella toiminnan vaikutuksia Vaasan lentoaseman toimintaan.	Ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu luvussa 9 (Päästöt ilmaan ja vaikutukset ilmanlaatuun) sekä luvussa 21 (Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
Vaikutukset ilmastoon	
Arviointiohjelmassa on kuvattu ilmastovaikutusten arviointi pääosin hyvin kattavasti. Useissa lausunnoissa on tuotu esiin, että arvioinnissa tulee selvittää ilmastonmuutoksen vaikutusta hulevesiin. Arviointiselostuksessa tulee kuvata miten	Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista sekä tulvariskit on kuvattu luvussa 10.3.2 (Ilmastovaikutukset). Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumista on kuvattu

ilmastonmuutokseen ja sen riskeihin varaudutaan hankkeen elinkaaren aikana.	luvussa 10.5.1. (Hulevesi- ja vesistötulvat sekä runsas sadanta ja myrskyt)
Selostuksessa tulee esittää laskelmat hankkeesta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä hiilidioksidiekvivalentteina sekä arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet.	Asia on kuvattu ja laskelmat esitetty luvussa 10 (Ilmastovaikutukset)
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.	
Vaikutuksia on tärkeätä arvioida alueella syntyvien yhteysvaikutusten perusteella. Lisääntyvän liikenteen vaikutukset viihtyvyyteen tulee arvioida.	Asiaa on kuvattu luvussa 14 (Vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen) sekä yhteisvaikutuksia koskevassa luvussa 21.8 (Terveys, elinolot ja viihtyvyys)
Liikennemelussa tulee huomioida lähestymisteiden asutukselle aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnissa tulee huomioida myös lentoasemasta aiheutuvat melun ja tärinän yhteisvaikutukset.	Liikennemelusta asutuksella aiheutuvia vaikutuksia on arvioitu luvussa 8 (Kuljetukset ja niiden vaikutukset liikenteeseen) sekä luvussa 14 (Vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin ja aineelliseen omaisuuteen). Lentomelusta aiheutuvia yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 21.6.
Toiminnasta mahdollisesti aiheutuvan hajuhaitan vaikutukset tulee myös arvioida.	Hankkeesta saatujen tietojen perusteella toiminnassa ei ole tunnistettu normaalitilanteessa hajupäästölähteitä. Asia on kuvattu luvussa 3.10 (Päästöt ilmaan).
Yhteysviranomainen yhtyy Länsirannikon ympäristöyksikön näkemykseen, että arvioinnissa tulee huomioida valo-olosuhteiden muutosten vaikutus ihmisiin	Luvussa 3.13 (Valohaitta) on kuvattu toiminnasta aiheutuvaa valohaittaa ja luvussa 14 (Vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen) on arvioitu valo-olosuhteiden muutosten vaikutusta ihmisiin.
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin	
Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomainen huomauttaa, että arviointi-selostuksessa tulee esittää akkumateriaalitehtaan selkeä kalataloudellinen haitta-arvio ja haitta-arviossa tulee selvittää ja huomioida vaikutusalueen nykyinen kalataloudellinen tilanne sekä kalalajit. Huleveden metalli- ja haitta-ainepitoisuudet ja niiden vaikutukset kalakantoihin sekä Laihianjoessa että Eteläisellä Kaupunkiselällä tulee arvioida. Vaikutusalueen tulee olla tarpeeksi laaja.	Huleveden metalli- ja haitta-ainepitoisuuksia on arvioitu luvussa 17 (Vaikutukset vesistöön). Vaikutuksia kalakantoihin on arvioitu luvussa 18 (Vaikutukset kaloihin ja kalastukseen).

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikkö toteaa lausunnossaan, että on tärkeää arvioida ja mahdollisesti mallintaa hankealueelta purkautuvien erilaisten vesien mahdolliset haittavaikutukset ja niihin sisältyvät epävarmuudet, jotka kohdistuvat arvokkaisiin luontoalueisiin ja erityisesti Natura-alueen suojeluperusteisiin. Myös yhteisvaikutukset muun maankäytön kanssa vesistöihin tulee esittää siten, että vaikutuksia ja niiden voimakkuutta on mahdollista arvioida.	Laitokselta ei johdeta jätevesiä vesistöön. Hulevesien laatua ja niistä aiheutuvaa kuormitusta on arvioitu luvussa 17 (Vaikutukset vesistöihin). Vesien aiheuttamaa kuormitusta luontoalueisiin on arvioitu luvussa 15 (Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin). Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 21.2 (Vesistöt)
Hanke-alueen ja sen välittömän läheisyyden lainsuojaamat luontoarvot tulee päivittää ja poissulkea. Esimerkiksi direktiivilajien kartoitus tulee päivittää. Nyt uusin selvitys on tehty vuonna 2018.	ELY-keskuksen kanssa sovitun mukaisesti vaikutusten arviointi voidaan tehdä olemassa oleviin vuoden 2018 tietoihin perustuen. Tarkentava direktiivilajien luontoselvitys tehdään tarvittaessa lupavaiheessa ja sen sisältö huomioidaan lupaprosessissa. Asia on kuvattu luvussa 15 (Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin).
Luonnonsuojeluyksikkö suosittelee, että kaavassa osoitettua ekologista käytävää voimistetaan hankealueen itäosissa ja jos mahdollista muussa osaa hankealuetta pohjoiseteläsuunnassa, mikäli se on toimintojen sijoittelua suunniteltaessa mahdollista.	Hankealueelta on poistettu puusto lähes kokonaan tontin valmistelevien töiden yhteydessä. Tontille on jäänyt vain pieniä metsäkaistaleita eikä näillä voida vahvistaa ekologista käytävää.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että selvitettäessä vaikutuksia maaperään tulee myös huomioida maaperän muokkauksen vaikutukset pohjavesiin. Arvioinnissa tulee kuvata tontin rakentamisessa mahdollisesti muodostuvien ylijäämämaiden sijoittaminen.	Maaperän muokkauksen vaikutukset pohjavesiin on huomioitu luvussa 16 (Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin). Ylijäämämaiden muodostumista ja sijoittamista on kuvattu luvussa 3.15.2.
Useissa lausunnoissa mainitaan, että happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää ja esittää suunnitelmia, miten rakentamisessa ja alueen kuivatuksessa varaudutaan happamuusriskiin.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistä ja happamuusriskiä on kuvattu mm. luvussa 16 (Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin) sekä luvussa 17 (Vaikutukset vesistöihin).
Vaikutukset vesistöihin	
Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee kuvata tarkemmin prosessijäteveden koostumus, suunniteltu prosessijäteveden käsittely sekä tehtaalta kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan veden koostumus ja määrät eri vaihtoehdoissa.	Asia on kuvattu luvussa 3.9.1 (Jätevedet).
Jäteveden lisäkuormituksen välilliset vaikutukset Vaasan edustan purkualueeseen tulee myös arvioida.	Asia on kuvattu luvussa 17 (Vaikutukset vesistöihin).

Hulevesistä aiheutuvaa pintavesivaikutusten arvioinnissa tulee huomioida ilmastonmuutoksesta johtuvien sään ääri-ilmiöiden vaikutukset hulevesien määrään sekä hulevesien vaikutukset Laihianjoen tulviin.	Asia on kuvattu luvussa 17 (Vaikutukset vesistöihin).
Useissa lausunnoissa on tuotu esiin hulevesien käsittely ja happamien sulfaattimaiden mahdolliset vesistövaikutukset. Yhteysviranomainen pyytää huomioimaan lausunnoissa esitetyt asiat arvioinnissa.	Hulevesien käsittelyä on kuvattu kappaleissa 3.9.2 ja 3.15.1. sekä vaikutuksia luvussa 17.
Mm. ELY-keskuksen vesienhoitoryhmä toteaa, että hankealueella tulee tehdä kartoitus happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja arvioida sen tulosten perusteella vesistövaikutuksia. YVA-selostuksessa tulee lisäksi arvioida ilmapäästöjen vaikutus pintavesiin sekä esittää keinot haittojen minimoimiseksi.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistä on tutkittu alueen maaperä- ja pohjatutkimusten yhteydessä syksyllä 2023. Asia on esitetty kappaleessa 16.2.1. Vesistövaikutuksia on arvioitu kappaleessa 17. Luvussa 9 arvioidut päästöt ilmaan ovat niin vähäisiä, ettei niillä ole havaittavaa vaikutusta pintavesiin. Laitoksen toiminnan aikana ilmaan johdettavien päästöjen ehkäisyä ja lieventämistä on kuvattu luvussa 9.6.
Mustasaaren kunta toteaa, että YVA-selvityksessä tulee jatkossa varmistaa ja kiinnittää suurin huomio siihen, missä määrin pintavesi kuormittaa jokea. Tulvariskien vähentämiseksi tulisi selvittää putkitettu suora yhteys mereen hulevesien viivytysaltaista.	Luvussa on 17 on tarkasteltu alueella muodostuvien hulevesien vaikutuksia Laihianjokeen. Hankealueella muodostuvat hulevedet johdetaan tonttikohtaisten viivytysaltaiden kautta alueellisten viivytys- ja tulvanhallinta-altaiden kautta Laihianjokeen, josta ne laskevat Vaasan Eteläiselle Kaupunginselälle. Alueelliset tulvanhallinta-altaat eivät kuulu varsinaisesti tähän hankkeeseen, vaan koko GigaVaasan teollisuusalueella muodostuvien hulevesien käsittelyyn, minkä yhteydessä putkitettua yhteyttä mereen voidaan tarkastella.
Varsinais-Suomen ELY-keskus toteaa, että YVA-selostuksessa tulee esittää hulevesiputkien sijainti. Selostuksessa tulee myös arvioida mahdollisten kemikaali- tai öljyvuotojen, sekä hulevesien metalli- ja haitta-ainepitoisuuksien vaikutukset kalakantoihin ja kalastukseen sekä mahdolliset yhteisvaikutukset alueen muun kuormituksen kanssa. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeä kalataloudellinen haitta-arvio.	Hulevesien käsittelyä on kuvattu kappaleessa 3.9.2. Vaikutuksia kaloihin ja kalastukseen on käsitelty luvussa 18 ja yhteisvaikutuksia luvussa 21
Finavia huomauttaa lisäksi, että lähtökohtaisesti alueen hulevesien hallinta on suunniteltava siten, että lentoaseman läheisyyteen ei muodostu lammikoita, jotka saattavat houkutella lintuja ja siten aiheuttaa vaaraa lentoliikenteelle. Mutta mikäli alueelle muodostuu vesialueita, jotka houkuttelevat lintuja lentoturvallisuutta vaarantavasti, ne tulee	Asia on huomioitu luvuissa 3.9.2 (Toiminnan aikaiset hulevedet) ja 3.15.1 (Rakentamisen aikaiset jätevedet ja hulevedet).

kattaa esim. verkoilla lintujen oleskelun estämiseksi. Edellä esitetyt on otettava huomioon myös alueen rakentamisen aikaisessa hulevesien hallinnassa.	
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	
Arvioinnissa olisi suositeltavaa tarkastella myös sitä, missä määrin maarakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja hanketta varten irrotettavan luonnon maa- tai kiviaineksen sijasta sekä vertailla vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia. Tuotannossa käytettävien raaka-aineiden osalta tulee tarkastella neitseellisten luonnonvarojen osuutta ja miltä osin hyödynnetään kierrätysmateriaaleja/sivutuotteita.	Maarakentamisessa syntyviä ja tarvittavia massamääriä on kuvattu luvussa 3.15.2. ja vaikutuksia luvussa 13.4. Raaka-aineiden osalta asiaa on käsitelty luvuissa 12 (Jätteet ja sivutuotteet) sekä 13 Luonnonvarat).
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	
Onnettomuusriskien ja niiden arvioinnin merkitys on nostettu esiin useissa lausunnoissa. Arvioinnissa tulee huomioida Pohjanmaan pelastuslaitoksen lausunnossa esitetyt asiat mm. tuotantotoiminnan, liikenteen ja rakennusten onnettomuusriskit ja tulipaloihin varautuminen. Arvioinnissa tulee tunnistaa ympäristöriskeille herkät kohteet kuten läheiset asutusalueet, lentoasema ja vedenottoon käytettävä Pilvilampi.	Asia on luvattu luvussa 19 (Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset).
Vaasan kaupungin lausunnon mukaisesti kemikaalivuotoihin ja sammutusjätevesienhallintaan tulee varautua ja selostuksessa tulee kuvata varautumistoimia. Riskien arvioinnissa tulee huomioida mm. toimenpiteet, joilla ehkäistään onnettomuuden seurauksena vaarallisten kemikaalien pääsy kaupungin jäte- ja talousvesijärjestelmiin tai hulevesiin.	Asia on luvattu luvussa 19 (Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset). Lisäksi sammutusjätevesien hallintaa on kuvattu kappaleessa 3.9.2 (Hulevedet).
Mustasaaren kunta tuo lausunnossaan myös esiin, että arvioinnissa tulisi myös selvittää mitä vaikutuksia mahdollisella lento-onnettomuudella voisi olla, jos lentokone syöksyy tehdasalueelle.	Asiaa on kuvattu luvussa 19 (Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset).
Vaarallisten kemikaalien kuljetuksiin, varastointiin ja käyttöön liittyvät riskit tulee tunnistaa ja niiden vaikutukset arvioida.	Asiaa on kuvattu luvussa 19 (Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset).
Onnettomuustilanteessa syntyvien sammutusvesien määrä ja laatu tulee arvioida sekä esittää toimenpiteet, joilla sammutusvesien pääsy ympäristöön estetään. Myös poikkeustilanteiden vaikutusta hulevesiin tulee arvioida.	Asia on kuvattu luvussa 17 (vaikutukset vesistöihin) sekä luvussa 19 (Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset). Sammutusvesien muodostumista on kuvattu kappaleessa 3.9.2.
Yhteisvaikutusten arviointi	

Tarkasteltaessa mahdollisia tulevia yhteisvaikutuksia tulee huomioida hankealueen sijoittuminen laajalle teollisuusalueelle, joka muodostuu Vaasan Laajametsän ja Mustasaaren Granholmsbackenin alueista ja joille voidaan sijoittaa olemassa olevien kaavojen mukaan vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia.	Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa käsitelty luvussa 21 (Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
Hankealue sijaitsee lisäksi lähimmillään noin 750 metrin etäisyydellä Vaasan lentoaseman kiitotiestä. Hankkeen yhteisvaikutukset lentoaseman kanssa tulee arvioida.	Yhteisvaikutuksia lentoaseman kanssa on kuvattu luvussa 21 (Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
Arvioinnissa tulee myös huomioida yhteis-vaikutukset alueella sijaitsevan tuhkankaatopaikan kanssa.	Yhteisvaikutuksia on käsitelty luvussa 21 (Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
Epävarmuustekijät	
Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tulokseen tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.	Epävarmuuksia on käsitelty jokaisessa vaikutusarvio-osiossa erikseen.
Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta	
Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. Seuranta tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Esitykset tarvittavista seurannoista tulee rajata siten, että ne ovat toteutettavissa.	Haittojen ehkäisyä ja lieventämistä on kuvattu kunkin vaikutuskohteen kohdalla erikseen. Seuranta on esitetty luvussa 24 (Vaikutusten seuranta).

Vastaanottaja
Epsilon Advanced Materials
Finnish Minerals Group

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
28.3.2024

Viite
1510078115

Raportti

Ilmaan johdettavien epäpuhtauksien leviämismallinnus Vaasan anodimateriaalitehtaalla

RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

Raportti

Ilmaan johdettavien epäpuhtauksien leviämismallinnus Vaasan anodimateriaali-tehtaalla

Projekti	**Air Dispersion for anode plant in Vaasa**
Projekti nro	**1510078115**
Asiakirjatyyppi	**Raportti**
Versio	**2.0**
Päivämäärä	**28.3.2024**
Laatija	**Heikki Lamberg**
Tarkastaja	**Toni Keskitalo**

Ramboll
Puutarhakatu 9
70300 Kuopio

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201

Versioon 2.0 on päivitetty NO_2 ja bentso[*a*]pyreenin tulokset molempien vaiheiden osalta.

Sisältö

1.	Työn tausta ja tavoitteet	2
2.	Aineisto ja menetelmät	2
2.1	Leviämismallinnus	3
2.2	Raja- ja ohjearvot	5
2.3	Epävarmuustekijöitä	6
3.	Tulokset	7
3.1	PAH-päästöjen arviointi	7
3.2	VE1a	10
3.3	VE1b	27
4.	Johtopäätökset	44
Lähteet		45
Liite		46

1. Työn tausta ja tavoitteet

Tässä työssä tarkasteltiin laskennallisesti Epsilon Advanced Materialsin ja Suomen Malmijalosteen (Finnish Minerals Group) Vaasaan suunnitteleman anodimateriaalitehtaan ilmaan leviäviä päästöjä ja päästöjen vaikutusta tehtaan lähialueen ilmanlaatuun.

Tehdas sijaitsee Vaasan lentokentän itäpuolella, Laajametsän teollisuusalueelle (ns. GigaVaasan) ja sen etäisyys Vaasan keskustasta on noin 8 km. Tehtaan suunniteltu vuosikapasiteetti ensimmäisessä vaiheessa (VE1a) on 10 000 t ja toisen vaiheen (VE1b) valmistumisen jälkeen vuosikapasiteetti on 50 000 t.

Työn tavoitteena oli selvittää anodimateriaalitehtaasta peräisin olevien ilmaan johdettavien epäpuhtauksien leviämistä ympäristöön leviämismallinnuksen avulla. Tarkasteltavia epäpuhtauksia olivat typpidioksidi (NO_2), rikkidioksidi (SO_2), hiilivedyt (VOC), hiukkaset (PM) ja bentso[*a*]pyreeni (BaP). Lisäksi tarkasteltiin PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuutta.

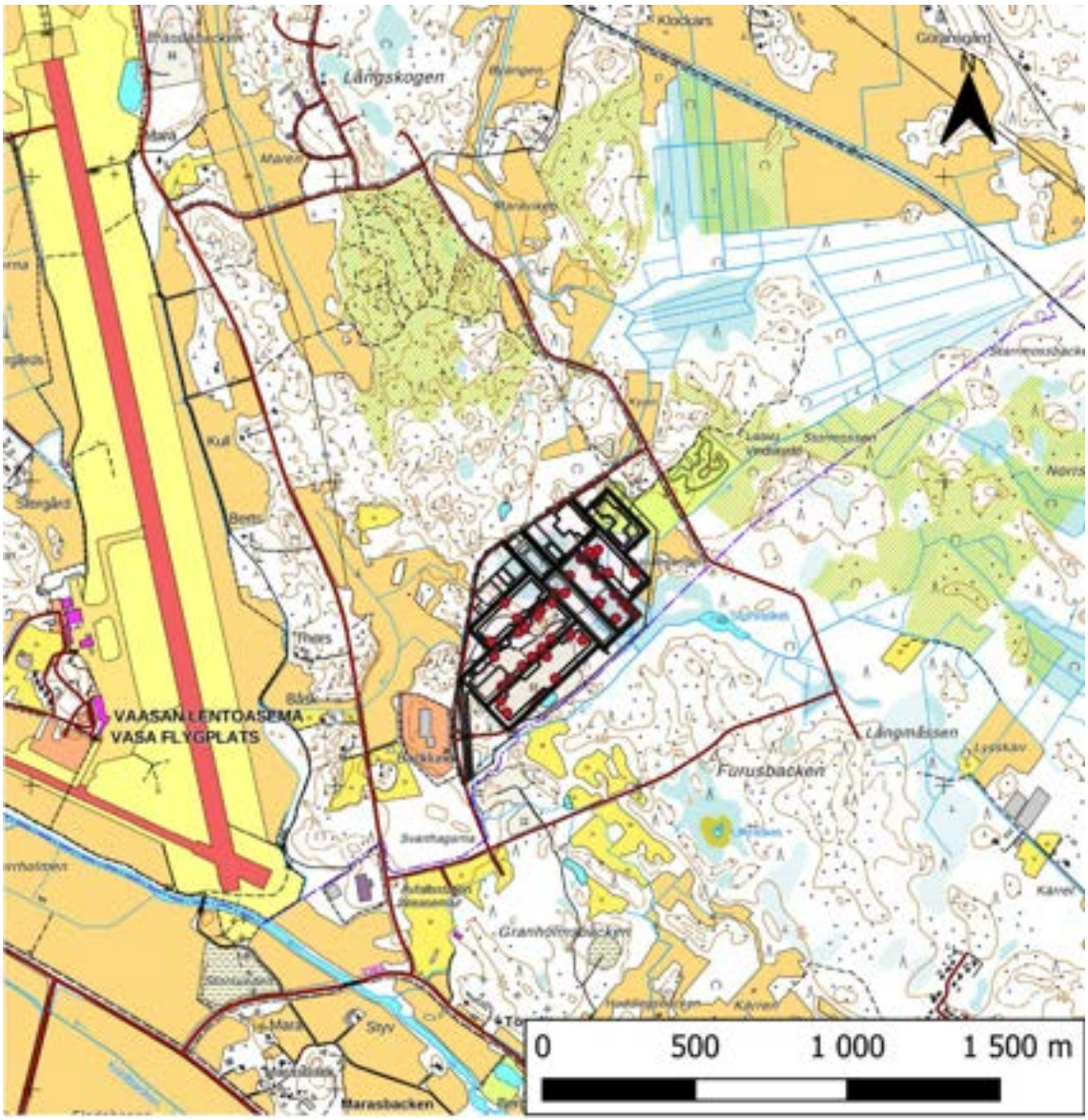
2. Aineisto ja menetelmät

Mallinnuksen lähtötietoina käytettiin tehtaan suunnittelusta saatuja suunnittelutietoja, jotka ovat peräisin Epsilon Advanced Materialsilta. Mallinnuksen lähtötietoina on käytetty poistojen sijainteja, joista epäpuhtaudet vapautuvat ulkoilmaan, poistokaasujen virtauksia, lämpötiloja, päästömääriä, poistokanavien halkaisijoita ja korkeuksia, sekä poistokaasun virtausnopeutta. Poistokaasujen epäpuhtauksien pitoisuudet saatiin BAT-vertailuasiakirjasta (Non-Ferrous Metals Industries). Tehtaan sijoittuminen on esitetty alla (Kuva 1). Mallissa käytettyjä lähtötietoja on kuvattu laajemmin Liitteen 1 taulukossa.

Ensimmäisessä vaiheessa VE1a poistoja on yhteensä 17, ja vaiheessa VE1b niitä on 39. Piippujen sijainnit näkyvät kuvassa Kuva 1 ja tulososion (kappale 3) kuvissa. Käytetyt lähtötiedot on esitetty taulukossa (Taulukko 2).

Taulukko 1. Mallinnuksen lähtötietoina käytetyt päästötiedot.

		VE1a			VE1b		
Epäpuhtaus	Pitoisuus poistokaasussa (mg/m^3)	Päästö (g/s), koko tehdas	Päästö (kg/h)	Päästö (t/a, 330 vrk)	Päästö (g/s), koko tehdas	Päästö (kg/h)	Päästö (t/a, 330 vrk)
NO_2	30	1,0	3,6	29	3,2	12	91
Hiukkaset (PM_{10})	5	0,53	1,9	13	1,6	5,9	39
VOC-PAH	2,5	0,062	0,22	1.6	0,22	0,80	6
SO_2	50	0,56	2,0	16	1,9	6,8	54
BaP	0,006	0,00015	0,00054	0,0041	0,00053	0,0019	0,013

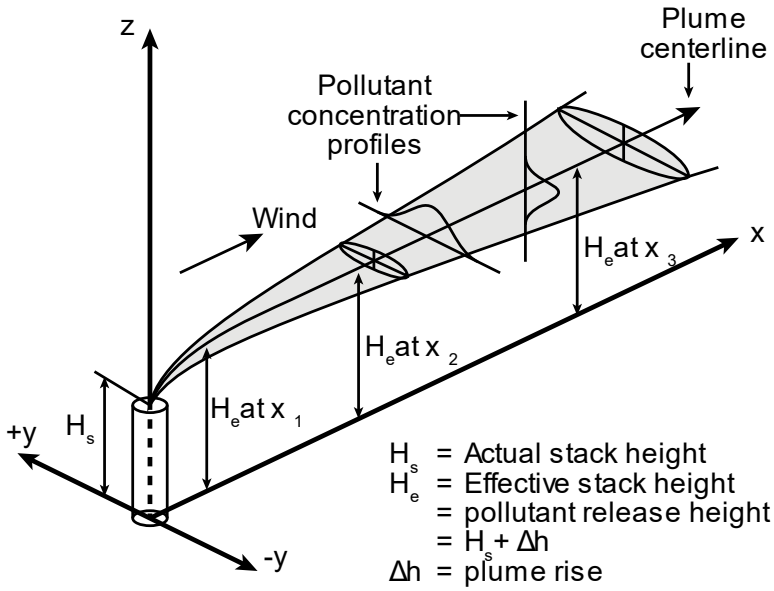


Kuva 1. Anodimateriaalitehtaan sijoittuminen Vaasa lentokentän itäpuolelle. Päästölähteet (VE1b) on kuvattu kartalla punaisilla palloilla.

2.1 Leviämismallinnus

Päästöjen leviämismallinnuksessa käytettiin 3-ulotteista mallia, joka huomioi maastonmuodot, rakennusten aiheuttaman kaasupainuman, kaasujen lämpötilasta johtuvan nosteen ja sääolosuhteet. Mallinnukseen käytettiin U.S. EPA:n AERMOD-mallinnusohjelman versiolla 22112 käyttäen apuna graafista käyttöliittymää AERMOD View 12.0.0. Malli on laajalti käytössä Yhdysvalloissa ja Euroopassa. Mallinnettavan alueen koko (neliökilometreistä satoihin neliökilometreihin) ja reseptoripisteiden tiheys suhteutetaan päästöihin ja niiden leviämiseen. Lähialueella sekä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa voidaan käyttää tiheämpää reseptoriverkkoa, minimissään 20 m.

Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan Gaussin jakauman mukaisesti pysty- ja vaakasuunnassa (Kuva 2).



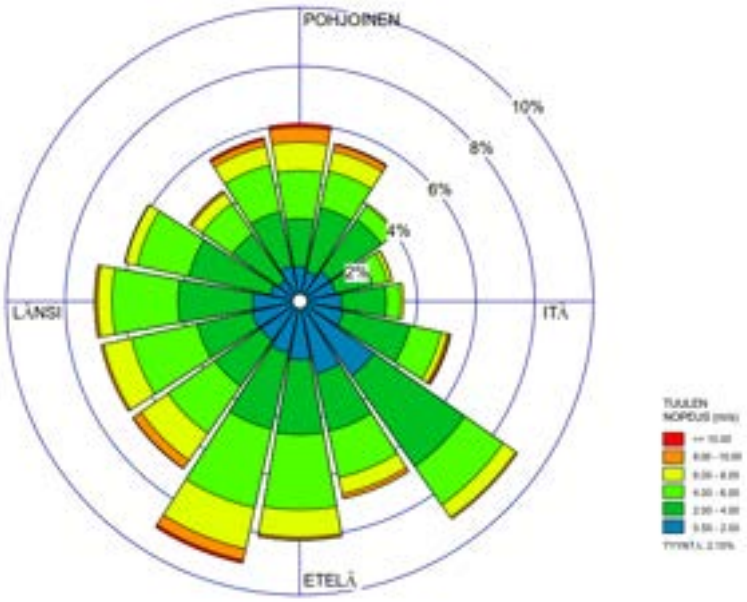
Kuva 2. Päästövanan hajoaminen gaussilaisen leviämisyhtälön mukaan.

Mallissa käytetyt hajontaparametrit ovat tilastollisia ja ne on saatu empiirisesti. Vaaka- ja pystysuunnan standardipoikkeamat luonnollisesti kasvavat, kun etäisyys lähteestä kasvaa. Malli huomioi päästövanan korkeutta laskiessaan päästökorkeuden (H_s), päästön virtausnopeuden ja lämpösisällön. Tuulennopeuden oletetaan edustavan savuviuhkan kulkeutumisnopeutta ja se määritetään savuviuhkan keskiakselin korkeudelle (H_e). Gaussin vanamallin lisäksi malli sisältää osamalleja esim. päästöjen vaihteluiden ja rakennusten virtaushäiriöiden käsittelemiseksi. Typen oksidien ja rikin oksidien oletettiin muuntuvan ilmakehässä täydellisesti yhdisteiden dioksidimuotoon (NO_2 ja SO_2). Mallinnuksessa on huomioitu rakennusten aiheuttama savukaasupainuma.

Säätietoina mallinnuksissa käytettiin Vaasan lentoaseman sääaseman (Ilmatieteen laitos, avoin data) säätietoja vuosilta 2020–2022. Asema sijaitsee noin 2 km tehdasalueen luoteispuolella. Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien leviämisen ja laimenemisen laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisyys, pilvien korkeus). Laskenta etenee tunnin aika-askeleilla, kunnes koko vuoden pituinen säätietojen aikasarja on käyty läpi. Malli lasketaan kolmen vuoden sääaineistolla, ja lopuksi eri vuosien tulokset yhdistetään. Tuloksena saatavat pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Pitoisuudet kuvaavat pitoisuuksia ilmassa lähellä maan pintaa hengitysilman korkeudella (1,5 m). Leviämismallilla arvioitiin päästöjen leviäminen 8 km × 8 km kokoisella alueella. Mallin laskentapisteet sijoitettiin 50 m välein etäisyydelle 500 m alueen keskipisteestä ja tätä kauempana 200 m välein.

Typen oksidien leviämismalleissa oletettiin, että kaikki poistokaasun typen oksidit (NO_x) muuttuvat typpidioksidiksi (NO_2). Todellisuudessa typpioksidin (NO) muutunta NO_2:ksi ei ole täydellistä vaan siihen vaikuttavat ympäristöolot kuten lämpötila, auringon säteily ja otsonin määrä. Näin ollen mallinnus kuvaa pahinta mahdollista tilannetta NO_2:n osalta.



Kuva3. Tuuliruusu Vaasa lentoaseman sääasemalta vuosilta 2020–2022. Tuuliruusu kuvaa, mistä suunnasta on tuullut. Tyyntä (<0,5 m/s) oli 2,1 % ajanjakson havainnoista.

2.2 Raja- ja ohjearvot

Leviämislaskelmilla saatuja tuloksia on verrattu asetettuihin ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on laadittu puhtaan ympäristön takaamiseksi ja terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Ilmanlaadulle voimassa olevat säädökset ovat vuonna 1996 annetut ohjearvot terveyden suojelemiseksi (Vnp 480/1996, Taulukko 2) ja vuonna 2017 voimaan tullut ilmanlaatuasetus (79/2017, Taulukko 3). Ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat, ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat.

Taulukko 2: Typpidioksidin (NO_2), rikkidioksidin (SO_2) ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) ohjearvot tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksille [µg/m³] (Valtioneuvoston päätös 480/1996), sekä ilmanlaadun tavoitearvo bentso[*a*]pyreenille. Pitoisuudet on ilmoitettu olosuhteissa +20 °C ja 101,3 kPa.

Epäpuhtaus		Tarkasteluaika	Tilastollinen määritelmä	Ohjearvo [µg/m³]
Typpidioksidi (NO_2)	Ohjearvo	tunti	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	150
Typpidioksidi (NO_2)	Ohjearvo	vuorokausi	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70
Rikkidioksidi (SO_2)	Ohjearvo	tunti	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	250
Rikkidioksidi (SO_2)	Ohjearvo	vuorokausi	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	80
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	Ohjearvo	vuorokausi	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70
Bentso[*a*]pyreeni	Ilmanlaadun tavoitearvo	vuosi	vuosikeskiarvo	0,001

Taulukko 3. Typpidioksidin (NO_2), rikkidioksidin (SO_2) ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) raja-arvot tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuuksille [µg/m³]. Pitoisuudet on ilmoitettu olosuhteissa +20 °C ja 101,3 kPa.

Epäpuhtaus		Tarkastelu-aika	Tilastollinen määritelmä	Raja-arvo [µg/m³]
Typpidioksidi (NO_2)	Raja-arvo	tunti	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 18 kertaa vuodessa	200
Typpidioksidi (NO_2)	Raja-arvo	vuosi	vuosikeskiarvo	40
Rikkidioksidi (SO_2)	Raja-arvo	tunti	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 24 kertaa vuodessa	350
Rikkidioksidi (SO_2)	Raja-arvo	vuorokausi	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	125
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	Raja-arvo	vuorokausi	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 35 kertaa vuodessa	50
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	Raja-arvo	vuosi	vuosikeskiarvo	40

2.3 Epävarmuustekijöitä

Tässä työssä leviämismalli perustuu laskettuihin päästöarvoihin, jolloin päästötietojen epävarmuudet eivät vaikuta mallinnettuihin tuloksiin. Epävarmuustekijöitä ovat silti sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuudet (10–40 %) ja laskennan epävarmuudet (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiaikaispitoisuuksia laskettaessa. Leviämismallin kokonaisepävarmuutena on pidetty 10–40 % pitoisuuksia, kun tarkastellaan suurimpia päästöarvoja (EPA 2017).

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteeltä etenevän epäpuhtauspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästön pysyvän vakiona koko ajan. Tyynissä olosuhteissa etenkin pölymäiset päästöt voivat leijailla ilmassa pitempään, seuraavienkin tuntien aikana. Ääriolosuhteissa päästö voi vaihdella paljonkin esim. tuulen nopeuden ja puuskittaisuuden mukaan.

Kasvillisuus, erityisesti puusto, vaikuttavat ilmanlaatuun suoraan pidättämällä ja emittoimalla hiukkasia ja kaasuja sekä epäsuoraan muuttamalla meteorologisia olosuhteita. Meteorologisilla tekijöillä on vaikutusta epäpuhtauksien kulkeutumiseen sekä sen aikana tapahtuvaan epäpuhtauksien sekoittumiseen, laimenemiseen, depositioon ja muutuntaan. Suojametsävyöhykkeet parantavat ilmanlaatua ja vähentävät pölyhaittoja erityisesti poistamalla karkeita hiukkasia ilmasta. Pienhiukkasten ($PM_{2.5}$) ja monien kaasumaisten epäpuhtauksien pitoisuuksiin metsäkaistalla on ilmeisesti pienempi vaikutus, sillä kasvillisuus pidättää niitä heikommin. Malli huomioi päästöalueen ympäröivän maaston karkealla tasolla (kaupunki/maaseutu) dispersiokertoimella. Puusto tehostaa kuitenkin ilmavirtojen sekoittumista ja laimentaa näin kaikkien epäpuhtauksien pitoisuuksia ilmassa.

Käytetyt päästötiedot laskettiin tilaajan toimittamien tietojen ja BAT-vertailuasiakirjasta Non-Ferrous Metals Industries saatujen pitoisuuksien avulla, koska mittaustietoa ei ole vielä olemassa.

3. Tulokset

Päästöjen leviämismallinnuksen tulokset on esitetty vaiheelle VE1a kuvissa (Kuva 4–Kuva 20) ja vaiheelle VE1b kuvissa (Kuva 21–Kuva 37). VE1a tuloksissa on esitetty raja- ja ohjearvoihin verrannolliset NO_2 (Kuva 4–Kuva 7), PM_{10}- (Kuva 12–Kuva 14) ja SO_2-pitoisuudet (Kuva 8–Kuva 11). Kolmen vuoden aikana esiintyvät korkeimmat mallinnetut tunti-, vuorokausi- ja vuosipitoisuudet on esitetty VOC- (Kuva 15–Kuva 17) ja BaP-pitoisuuksille (Kuva 18–Kuva 20). Vastaavat kuvat VE1b on esitetty seuraavasti: NO_2 (Kuva 21–Kuva 24), PM_{10} (Kuva 29–Kuva 31), SO_2 (Kuva 26–Kuva 28), VOC (Kuva 32–Kuva 34) ja BaP (Kuva 35–Kuva 37). Tuloskuvissa on esitetty kaikki kiinteistöt, niin asuinkiinteistöt kuin muut rakennukset.

Kuvissa esitetyt tulokset kuvaavat pitoisuutta 1,5 m korkeudella maanpinnasta. Tarkastelussa on huomioitavaa, että pitoisuuskäyrästöt eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan pitoisuuksien suurimmat arvot esiintyvät eri laskentapisteissä eri ajankohtina. Tuloksia tulkittaessa täytyy ottaa huomioon, että mallinnuksen tulokset tulkitaan pitoisuuslisänä taustapitoisuuteen. Tehdasalueella tapahtuvia ylityksiä ei oteta huomioon tarkasteltaessa mahdollista ympäristöhaittaa, mutta mahdolliset ylitykset on mainittu tuloksia tarkasteltaessa. Päästöpisteet on merkitty tuloskarttoihin keltaisilla palloilla. Mallinnustulokset ovat raja- ja ohjearvoihin verrannollisia tuloksia niiden epäpuhtauksien osalta, joille raja- ja ohjearvot on asetettu. Näin ollen ne eivät kuvaa tarkasteluajanjakson pahinta mahdollista tilannetta, vaan tarkastelussa on huomioitu esimerkiksi vuositasolla sallitut ylitykset. Niiden epäpuhtauksien osalta, joille ei ole raja- tai ohjearvoa, kuvaavat mallinnetut tulokset tarkasteluajanjakson korkeimpia ulkoilman pitoisuuksia.

Vaiheessa VE1a, suurimmat anodimateriaalitehtaan päästöistä aiheutuvat pitoisuudet ulkoilmassa havaitaan mallinnuksen mukaan tehdasalueella ja sen läheisyydessä. Pitoisuudet laskevat siirryttäessä kauemmaksi päästölähteestä. Raja- ja ohjearvopitoisuudet eivät ole mallinnuksen mukaan vaarassa ylittyä tehdasalueella tai sen ulkopuolella. Myös niiden ilmaan johdettavien epäpuhtauksien pitoisuudet, joille ei ole raja- tai ohjearvoa Suomen lainsäädännössä, jäävät ulkoilmassa pieniksi.

Vaiheessa VE1b ilmaan johdettavien päästöjen määrä kasvaa tuotantomäärien kasvaessa verrattuna vaiheeseen VE1a. Samoin kuin vaiheessa VE1a, suurimmat anodimateriaalitehtaan päästöistä aiheutuvat pitoisuudet ulkoilmassa havaitaan mallinnuksen mukaan tehdasalueella ja sen läheisyydessä. Pitoisuudet laskevat siirryttäessä kauemmaksi päästölähteestä. Raja- ja ohjearvopitoisuudet eivät ole mallinnuksen mukaan vaarassa ylittyä vaiheessa VE1b tehdasalueella tai sen ulkopuolella.

Myös niiden ilmaan johdettavien epäpuhtauksien pitoisuudet, joille ei ole raja- tai ohjearvoa Suomen lainsäädännössä, jäävät mallinnuksen mukaan ulkoilmassa pieniksi.

Korkeimmat mallinnetut pitoisuudet tehdasalueen ulkopuolella ja niiden vertailuarvot on esitetty kootusti alla (Taulukko 4, Taulukko 5).

3.1 PAH-päästöjen arviointi

Tilaajan arvion mukaan ilmaan johdettavat päästöt sisältävät polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH), erityisesti raskaita PAH-yhdisteitä. PAH-yhdisteistä bentso[*a*]pyreenille on asetettu ilmanlaadun tavoitearvo. Tehtaan arvioiduille bentso[*a*]pyreenin päästöjä tarkasteltiin leviämismallinnuksen avulla, samaan tapaan kuin muita päästökomponentteja, kuitenkin niin, että mallinnuksen avulla pyrittiin löytämään sellainen poistokaasun pitoisuus vaiheessa VE1b, jossa BaP vuosikeskiarvo ei ylity tehdasalueen ulkopuolella. Tällaiseksi BaP:n pitoisuudeksi poistokaasussa saatiin 0,006 mg/m^3. Tämä pitoisuutta käytettiin myös VE1a BaP leviämismallinnuksessa.

Lisäksi haluttiin selvittää, mikä olisi hyväksyttävä PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus poistokaasussa sellaisessa tilanteessa, että lähimmän asuinrakennuksen kohdalla havaittaisiin vastaava keskimääräinen PAH-vuosipitoisuus kuin mitä on mitattu Raahen Lapaluodossa (Raahen ilmanlaatu 2022). Raahe valittiin vertailualueeksi, koska Raahessa sijaitsevan teollisuuden tiedettiin päästävän

ilmaan myös raskaita PAH-yhdisteitä. Tarkasteltavaksi ulkoilman pitoisuudeksi valittiin 23 ng/m^3, joka oli korkein Lapaluodossa vuosien 2018–2022 välisenä aikana mitattu vuosikeskiarvo. Tarkastelupisteeksi otettiin tehdasalueen länsipuolella noin 400 m etäisyydellä sijaitseva asuinkiinteistö. Ulkoilman pitoisuuden ja tehtaan lähtötietojen avulla tehtiin käänteinen mallinnus, josta saatiin tulokseksi poistokaasun pitoisuus.

Tuloksena saatiin PAH-pitoisuus vaiheille VE1a ja VE1b. Vaiheessa VE1a haluttuun ulkoilman pitoisuuteen päästiin poistokaasun pitoisuudella 3,4 mg/m^3. Vaiheessa VE1b epäpuhtaudet vapautuvat useamman poiston kautta kuin vaiheessa VE1a ja pitoisuudeksi saatiin 0,78 mg/m^3. Tarkastelluissa tilanteissa oletettiin, että poistokaasujen PAH-pitoisuus olisi aina sama. Tilaajan mukaan PAH-yhdisteet vapautuvat samoista pisteistä kuin VOC-yhdisteet, joten näitä käytettiin myös tässä tarkastelussa.

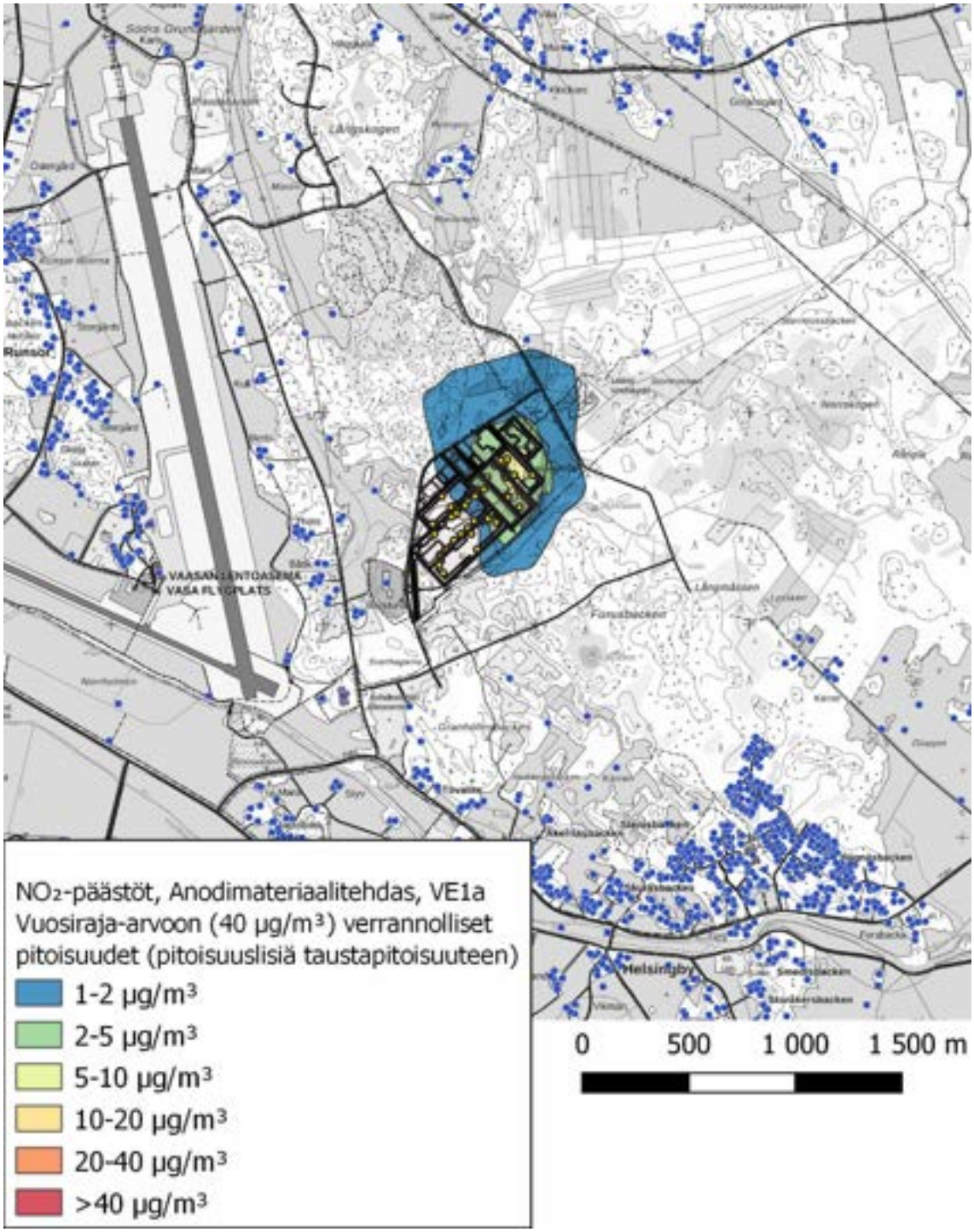
Taulukko 4. VE1a. Mallinnettujen tilanteiden korkeimmat pitoisuudet tehdasalueen ulkopuolella ja niiden vertailuarvot. Taulukon pitoisuudet yksikössä µg/m^3.

Epäpuhtaus	Raja-arvo	Tavoitearvo	Ohjearvo	Korkein mallinnettu pit. (raja-arvo)	Korkein mallinnettu pit. (ohjearvo)	Korkeimmat mallinnetut pitoisuudet
NO_2	200 (tunti), 40 (vuosi)		Tunti (150), vrk (70)	Tunti (40), vuosi (1,7)	Tunti (34), vrk (11)	
PM_{10}	Vrk (50), vuosi (40)		Vrk (70)	Vrk (3,8), vuosi (1,6)	vrk (8,4)	
VOC	Ei raja-arvoa		Ei ohjearvoa			1 h (2,9), 24 h (0,75), vuosi (0,091)
SO_2	Tunti (350), päivä (125)		Tunti (250), vrk (80)	Tunti (42), vrk (8,6)	Tunti (33), vrk (8,4)	
BaP		Vuosi (0,001)				1 h (0,0070), 24 h (0,0018), vuosi (0,0002)

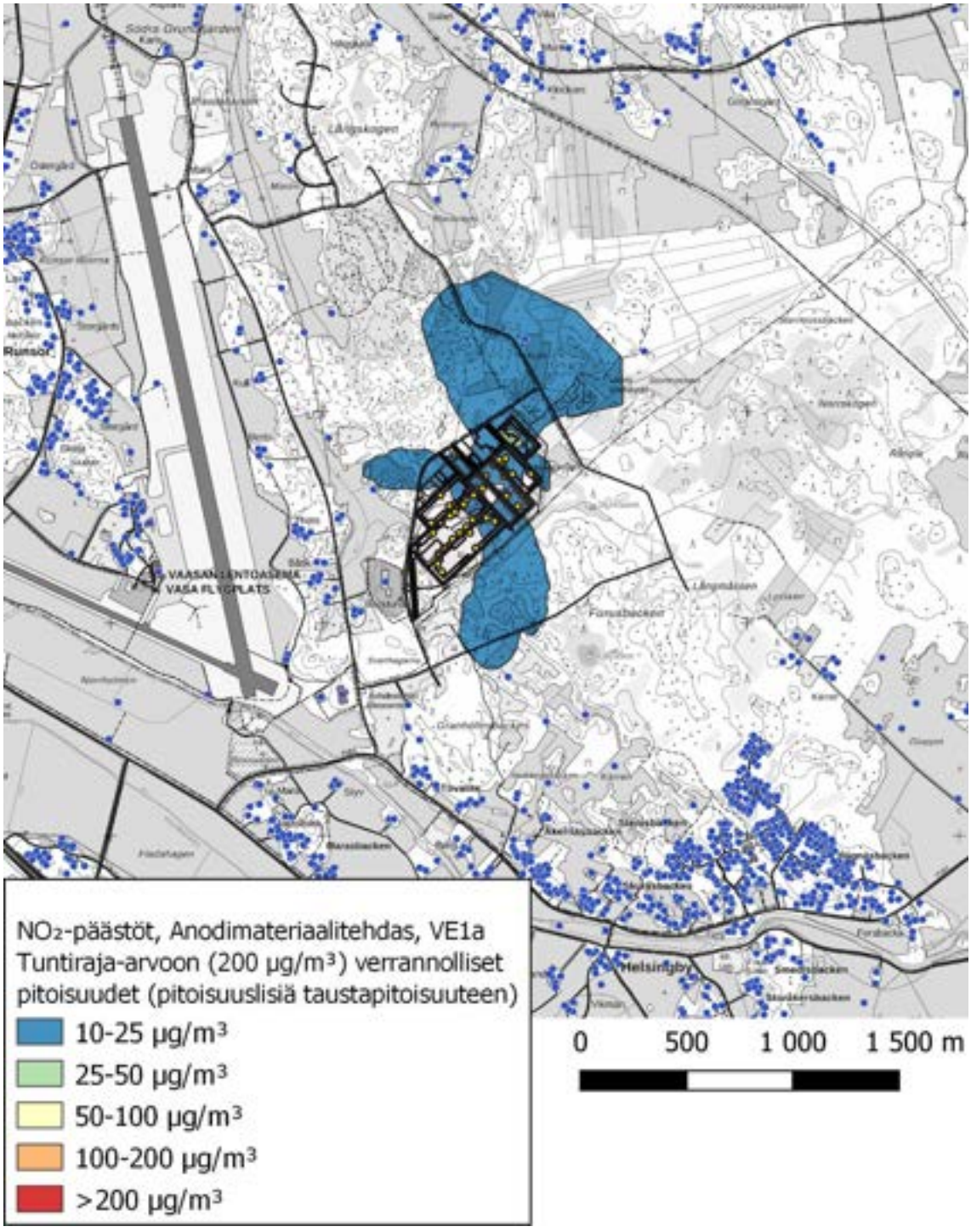
Taulukko 5. VE1b. Mallinnettujen tilanteiden korkeimmat pitoisuudet tehdasalueen ulkopuolella ja niiden vertailuarvot. Taulukon pitoisuudet yksikössä µg/m³.

Epäpuh-taus	Raja-arvo	Tavoi-tearvo	Ohjearvo	Korkein mal-linnettu pit. (raja-arvo)	Korkein mallin-nettu pit. (oh-jearvo)	Korkeimmat mallin-netut pitoisuudet
NO_2	200 (tunti), 40 (vuosi)		Tunti (150), vrk (70)	Tunti (91), vuosi (4.2)	Tunti (50), vrk (31)	
PM_{10}	Vrk (50), vuosi (40)		Vrk (70)	Vrk (12), vuosi (3,8)	vrk (23)	
VOC	Ei raja-arvoa		Ei ohjear-voa			1 h (12), 24 h (2,7), vuosi (0,34)
SO_2	Tunti (350), päivä (125)		Tunti (250), vrk (80)	Tunti (81), vrk (27)	Tunti (70), vrk (28)	
BaP		Vuosi (0,001)				1 h (0,028), 24 h (0,007), vuosi (0,0010)

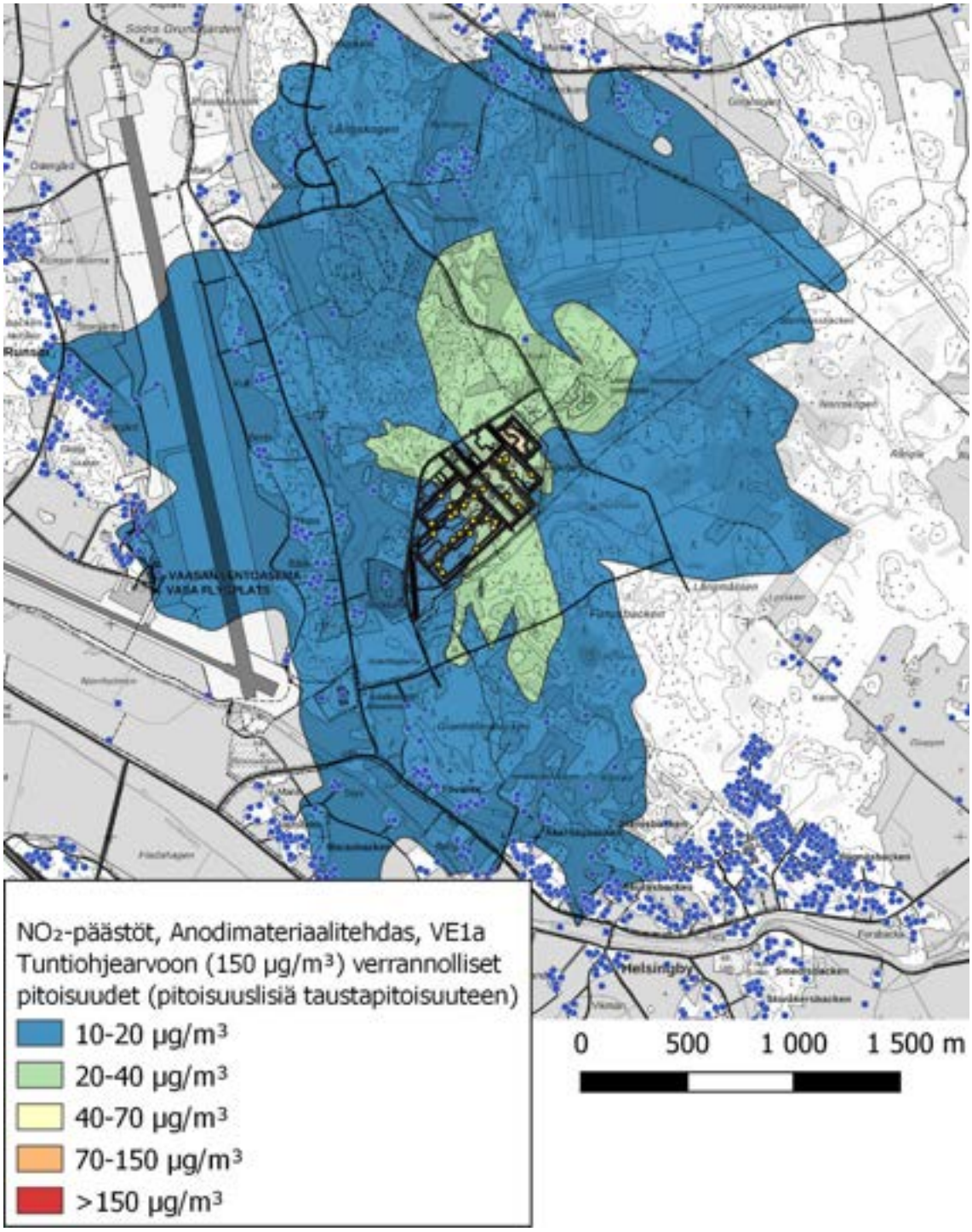
3.2 VE1a



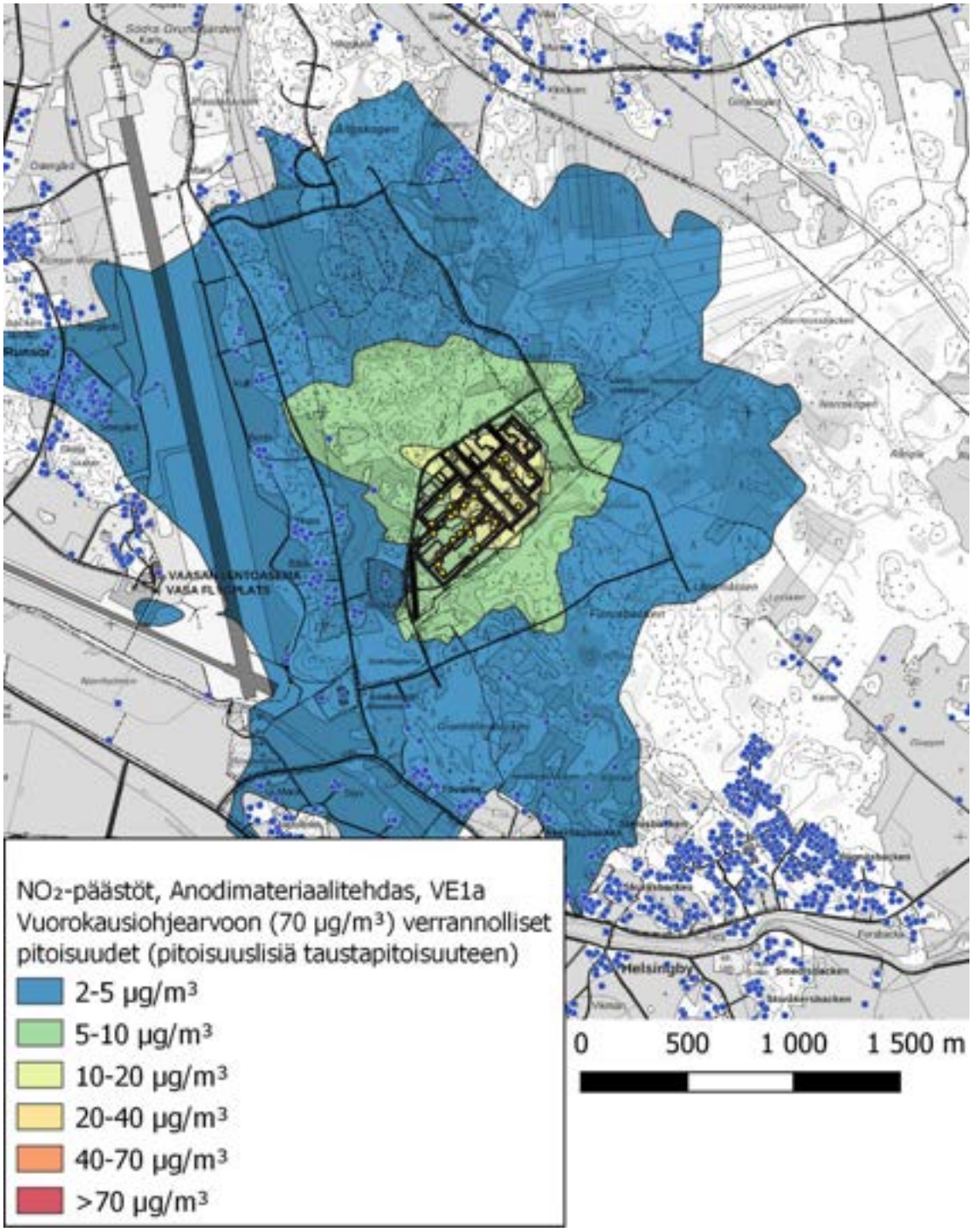
Kuva 4. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet mallinnuksen mukaan. Suurin pitoisuus 9,0 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



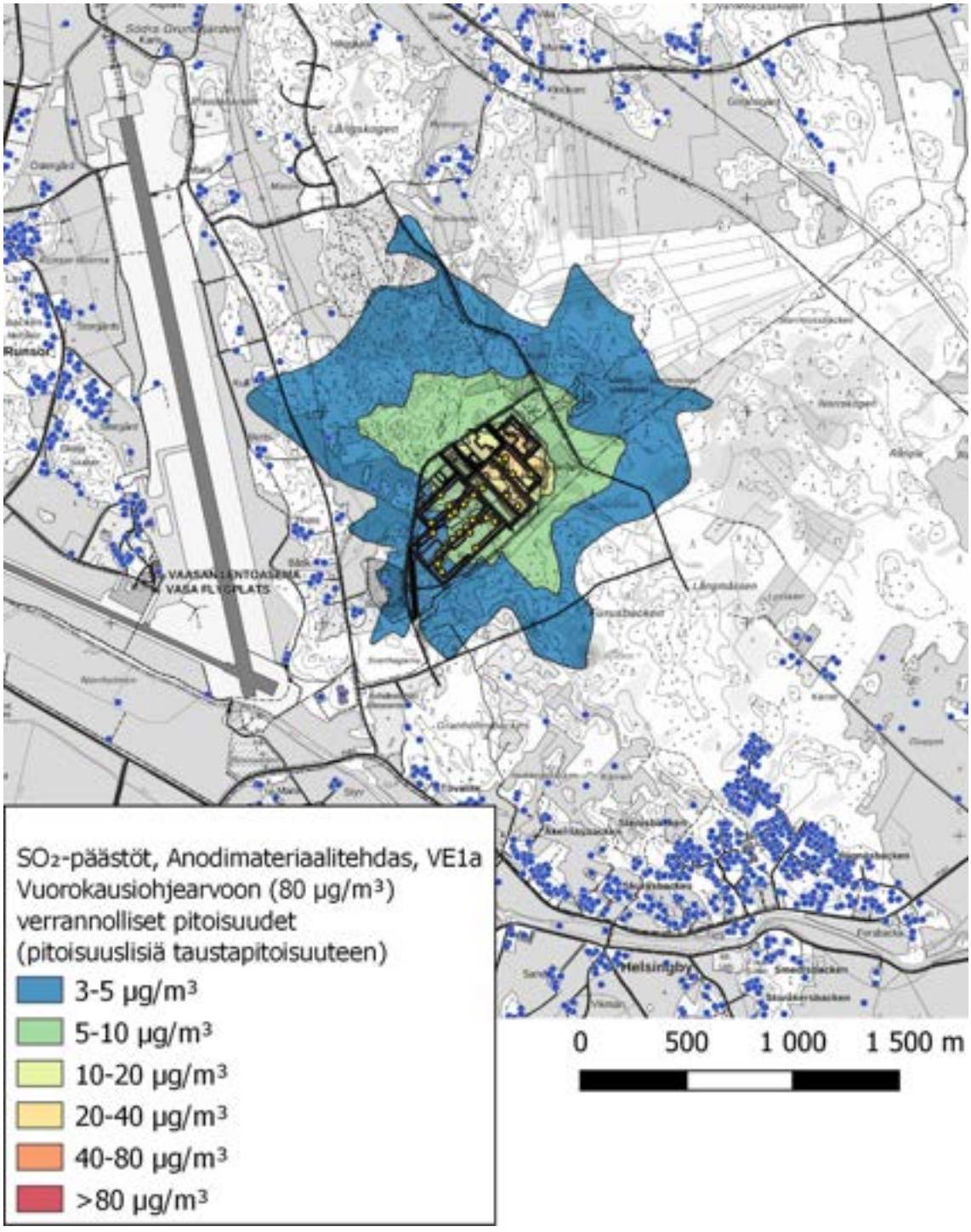
Kuva 5. Tuntiraja-arvoon (200 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet. Suurin pitoisuus 55 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



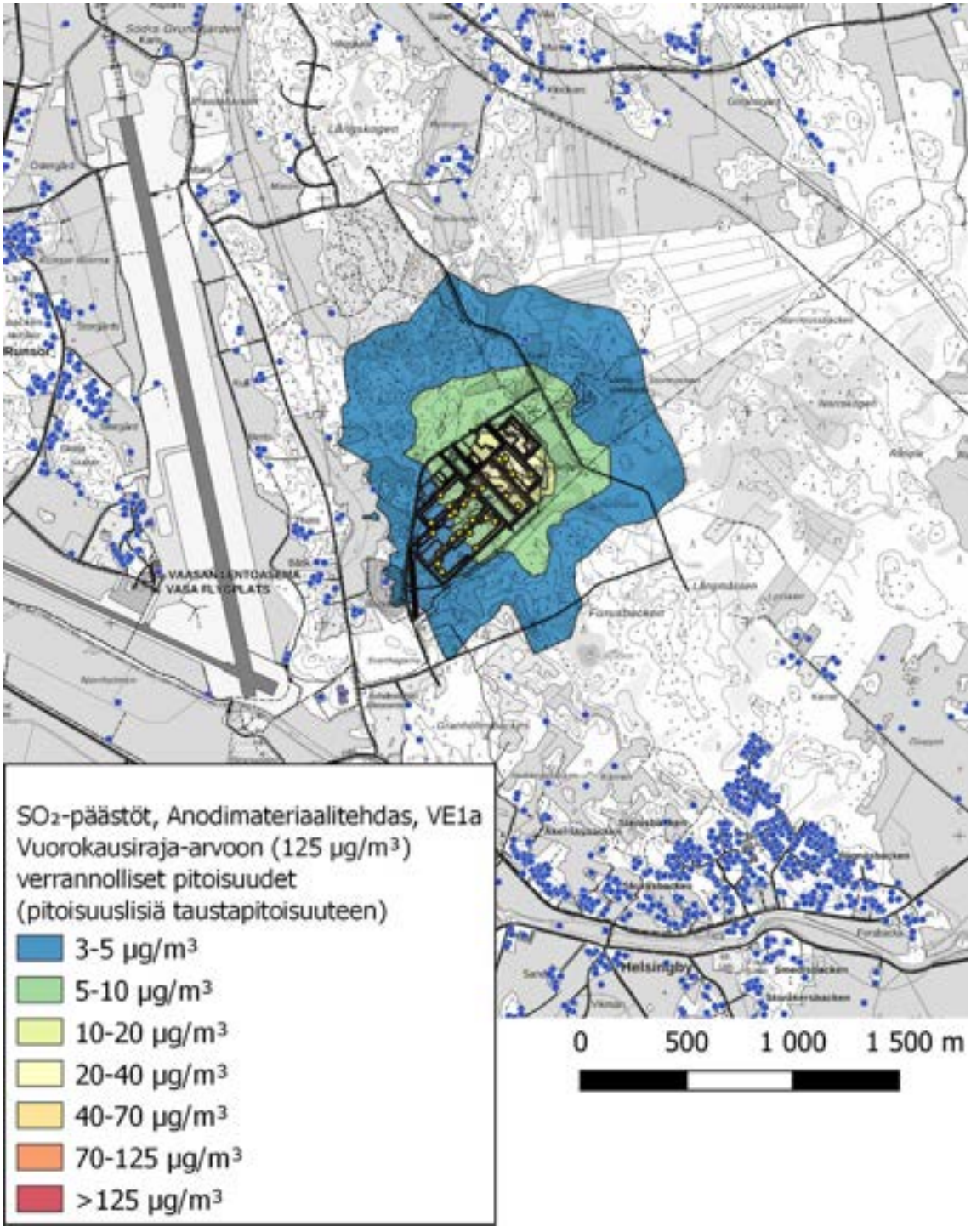
Kuva 6. Tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet. Suurin pitoisuus 49 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



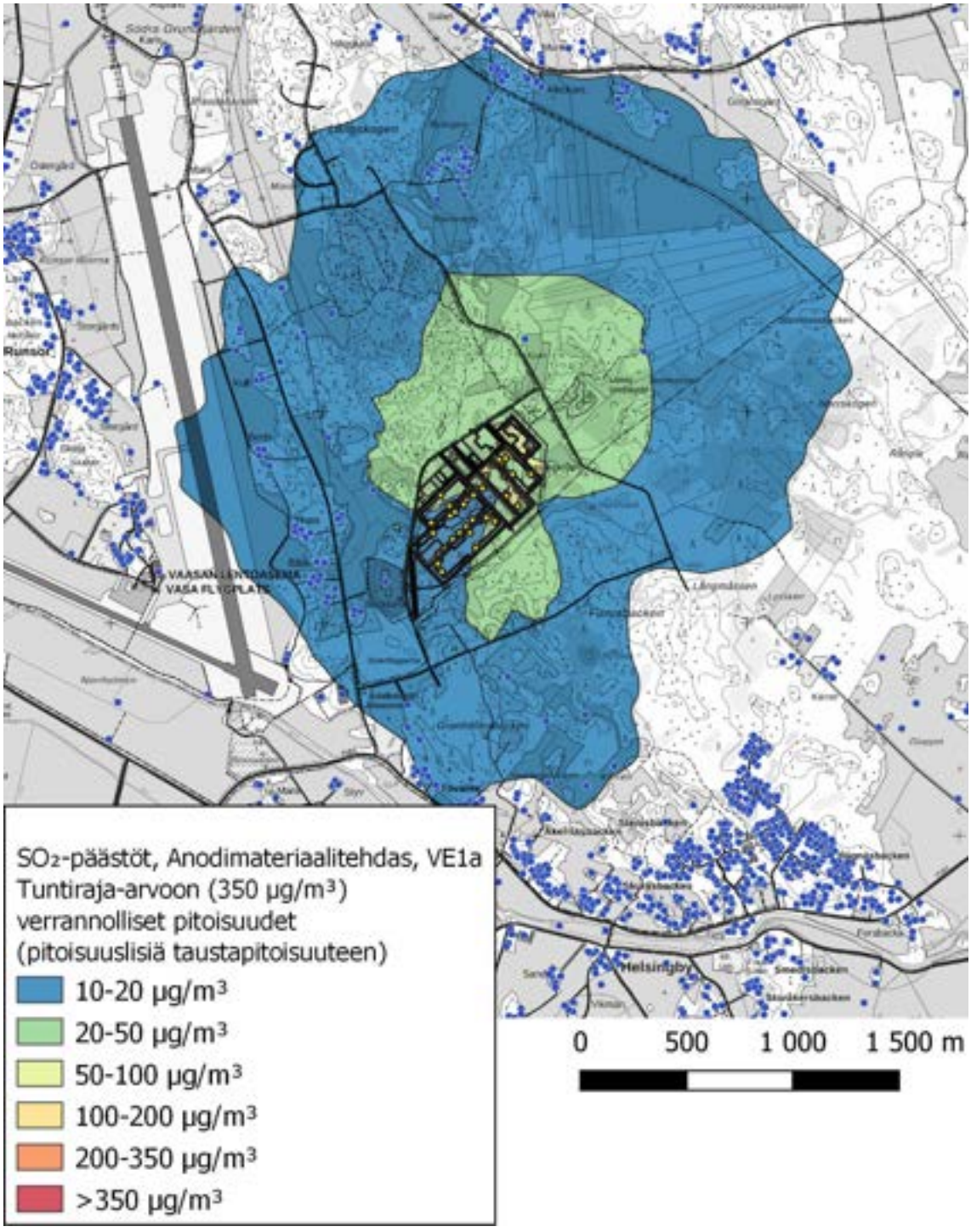
Kuva 7. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet. Suurin pitoisuus 23 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



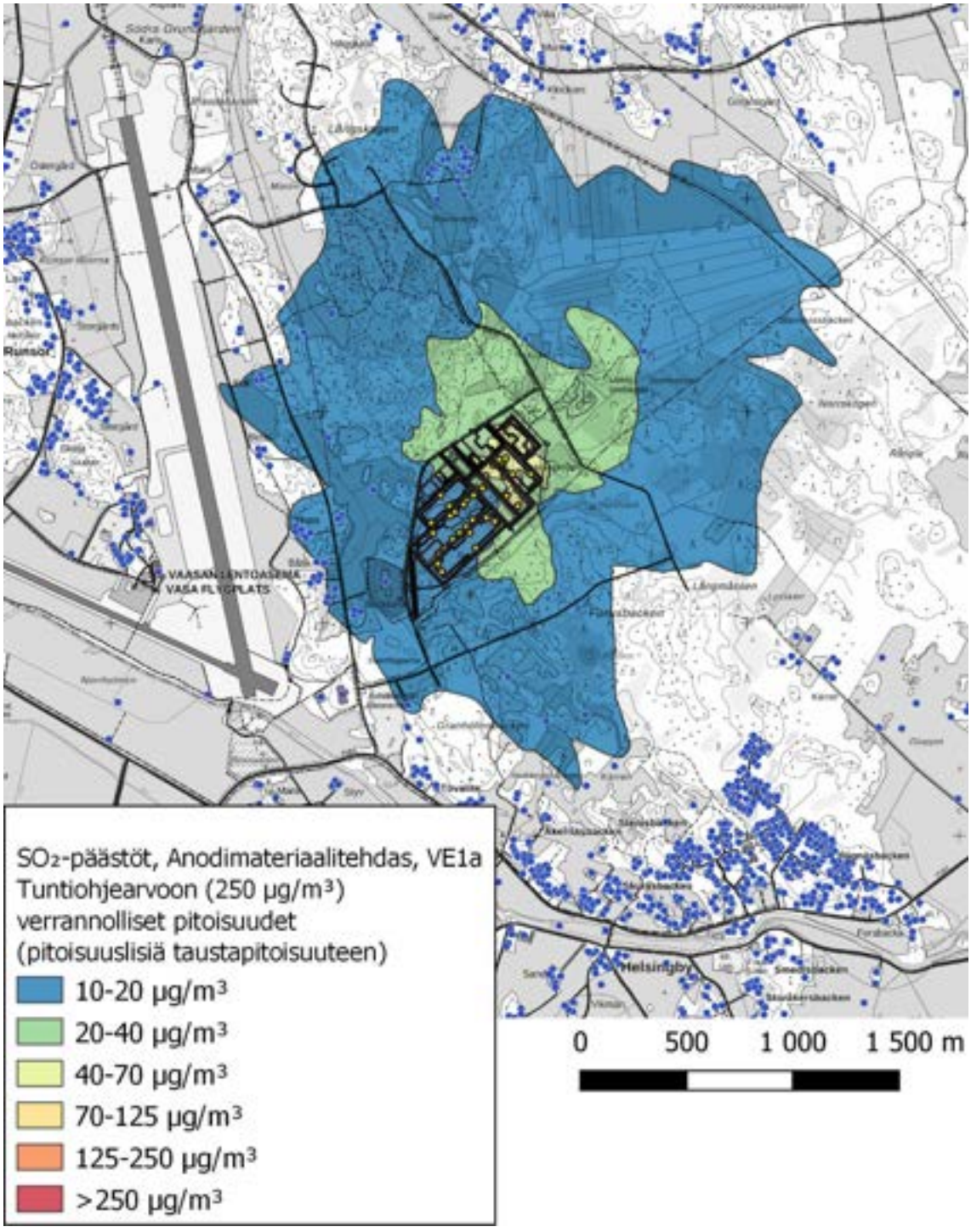
Kuva 8. Vuorokausiohjearvoon (80 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 30 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



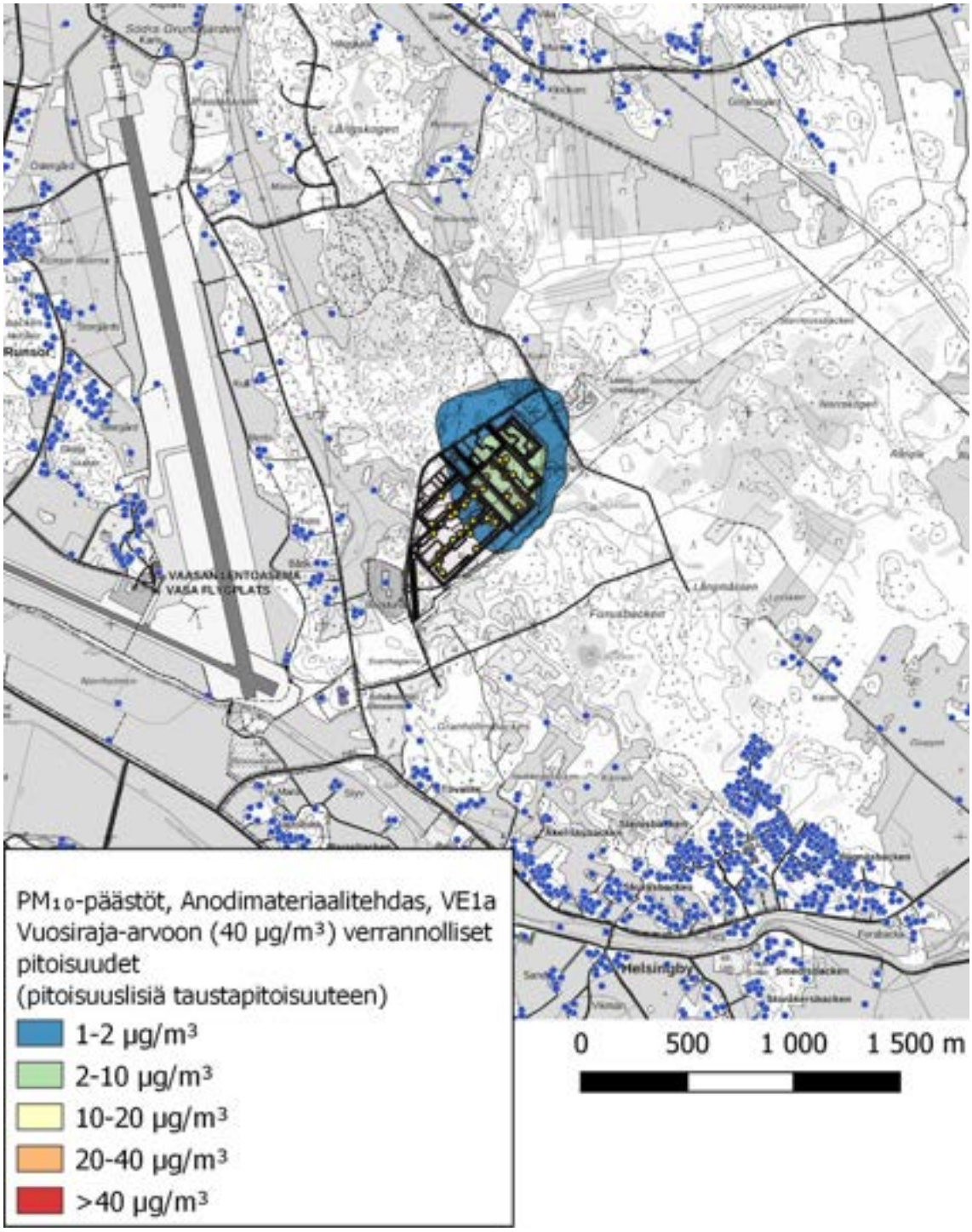
Kuva 9. Vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 12 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



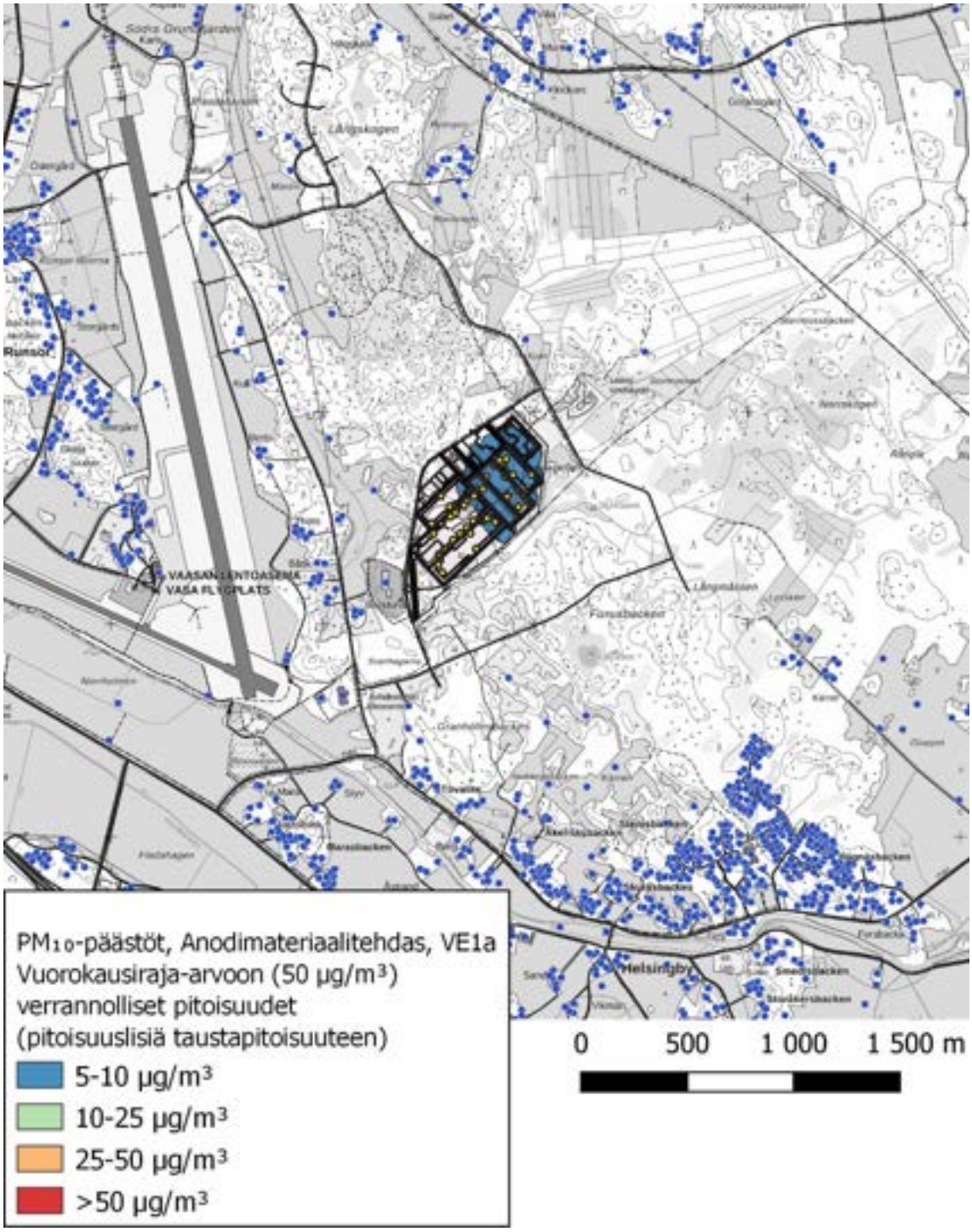
Kuva 10. Tuntiraja-arvoon (350 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 73 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



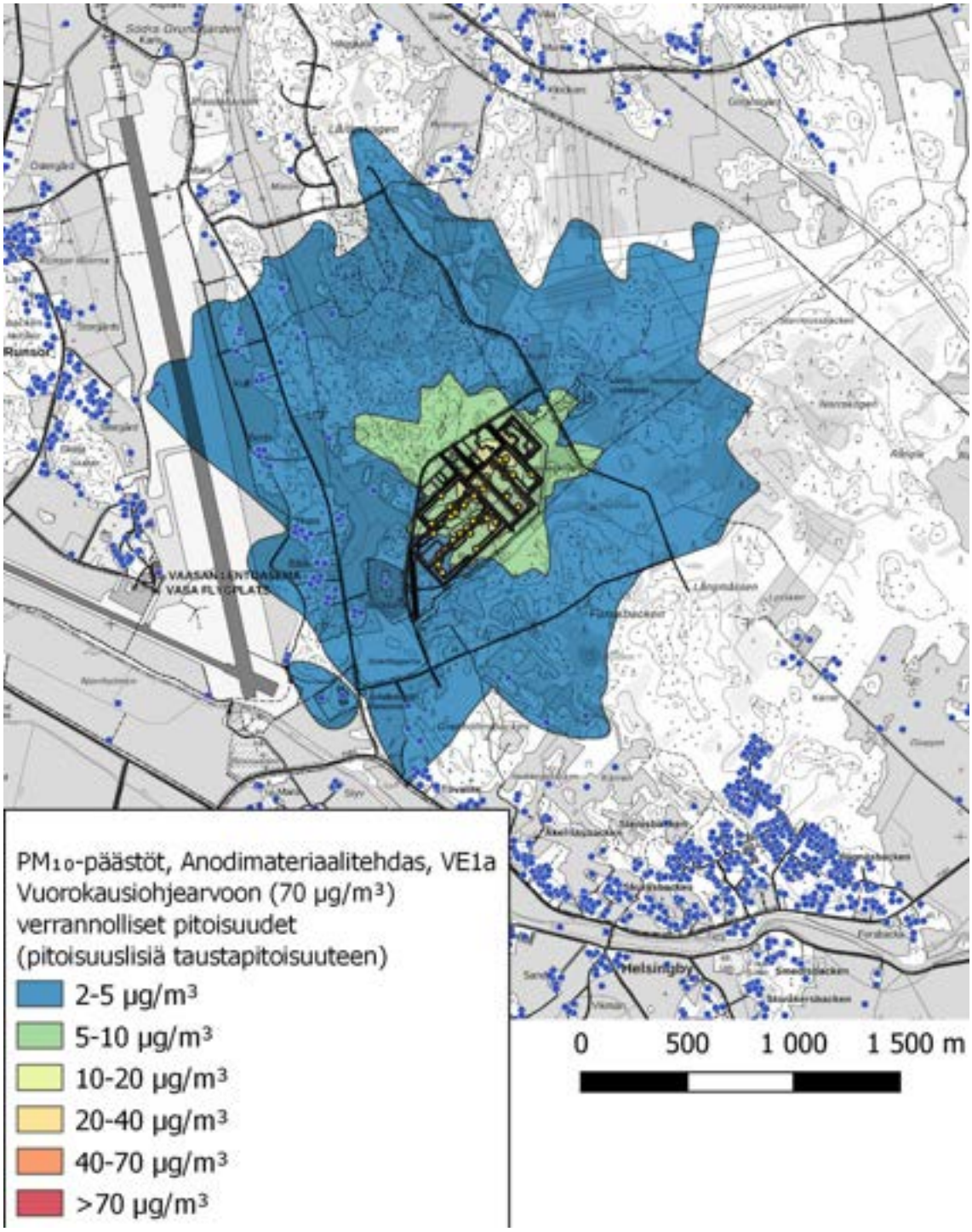
Kuva 11. Tuntiohjearvoon (250 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 64 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



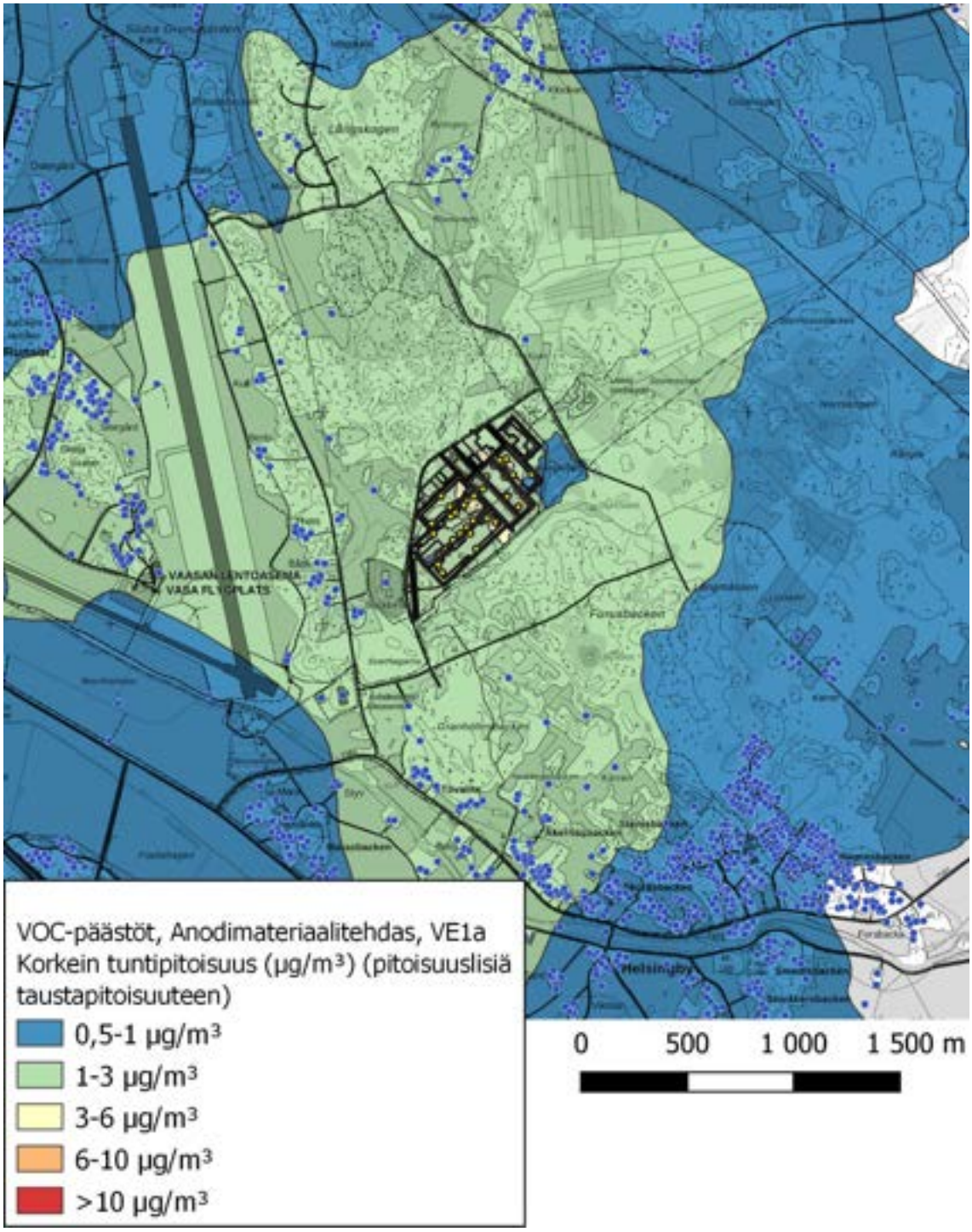
Kuva 12. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 5,0 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



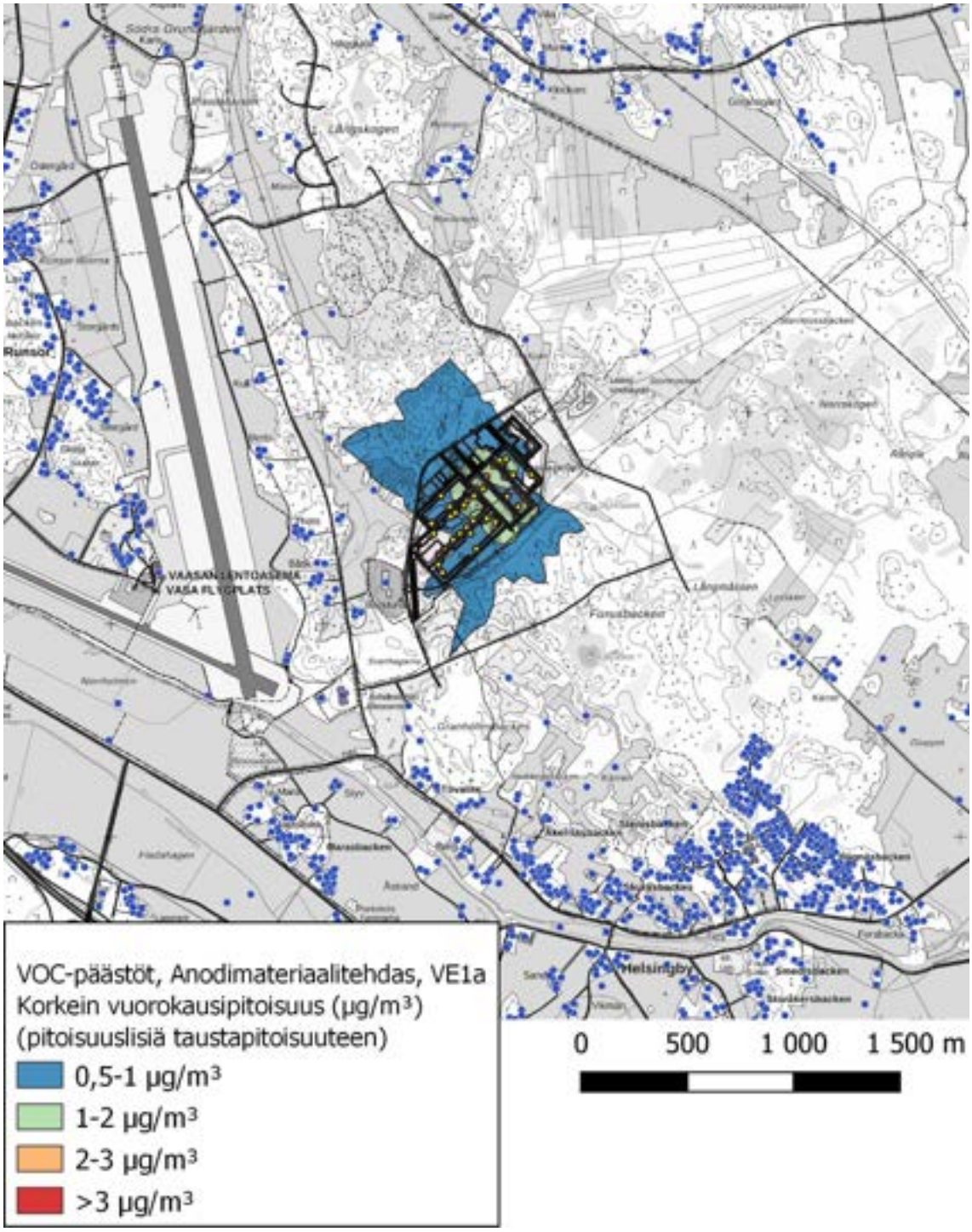
Kuva 13. Vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrannolliset PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 8.6 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



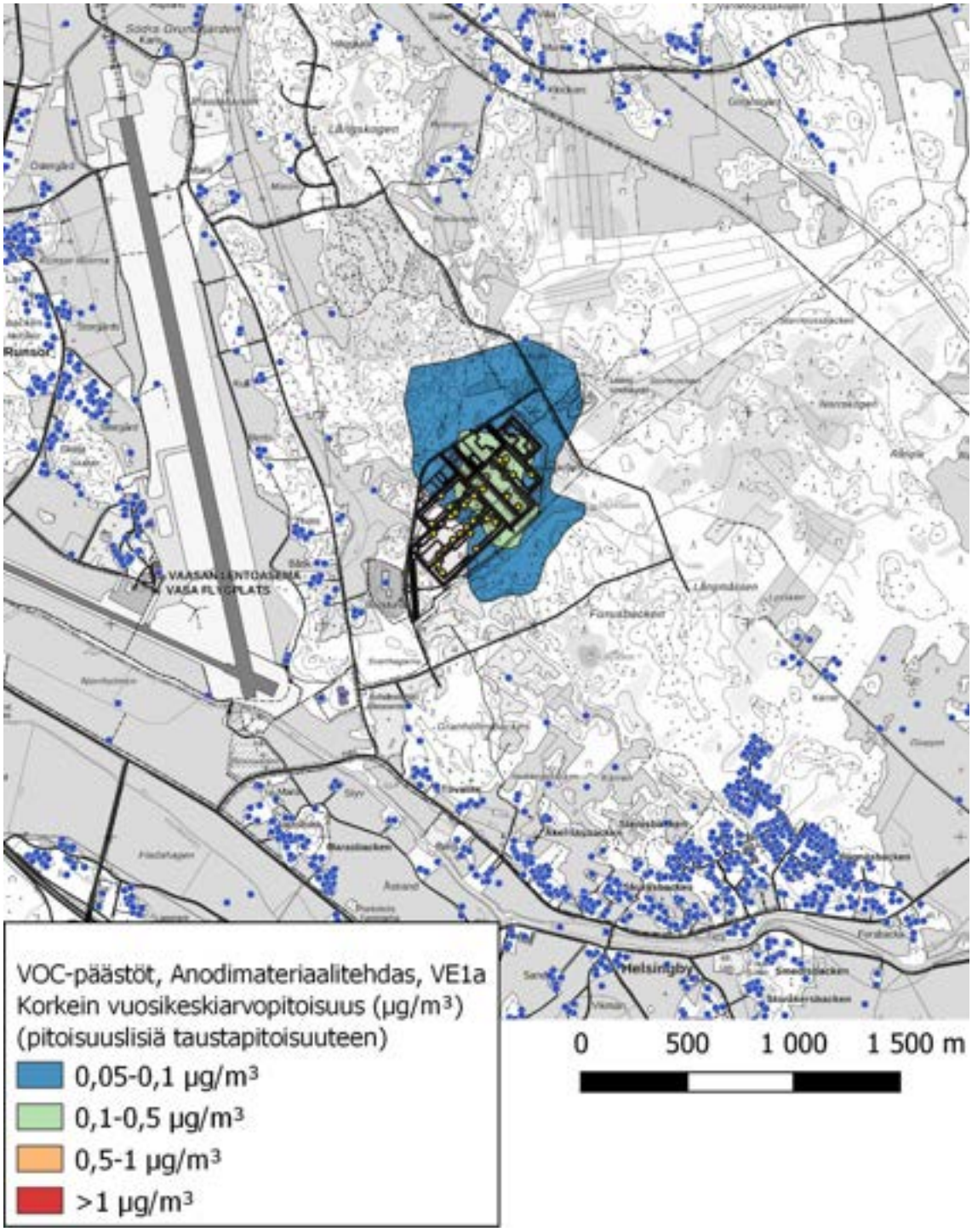
Kuva 14. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 13 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



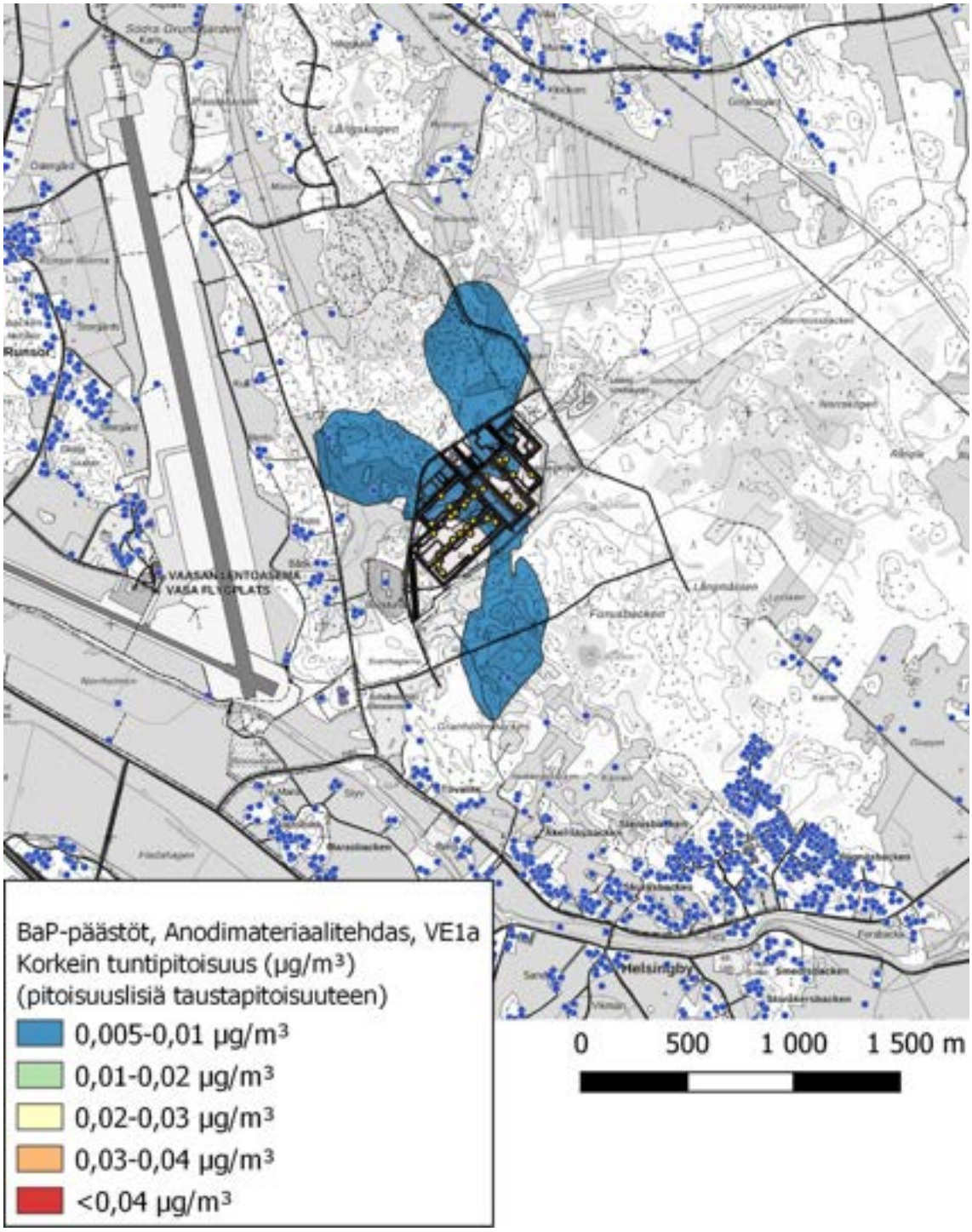
Kuva 15. Korkein mallinnettu VOC-tuntipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 3,8 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



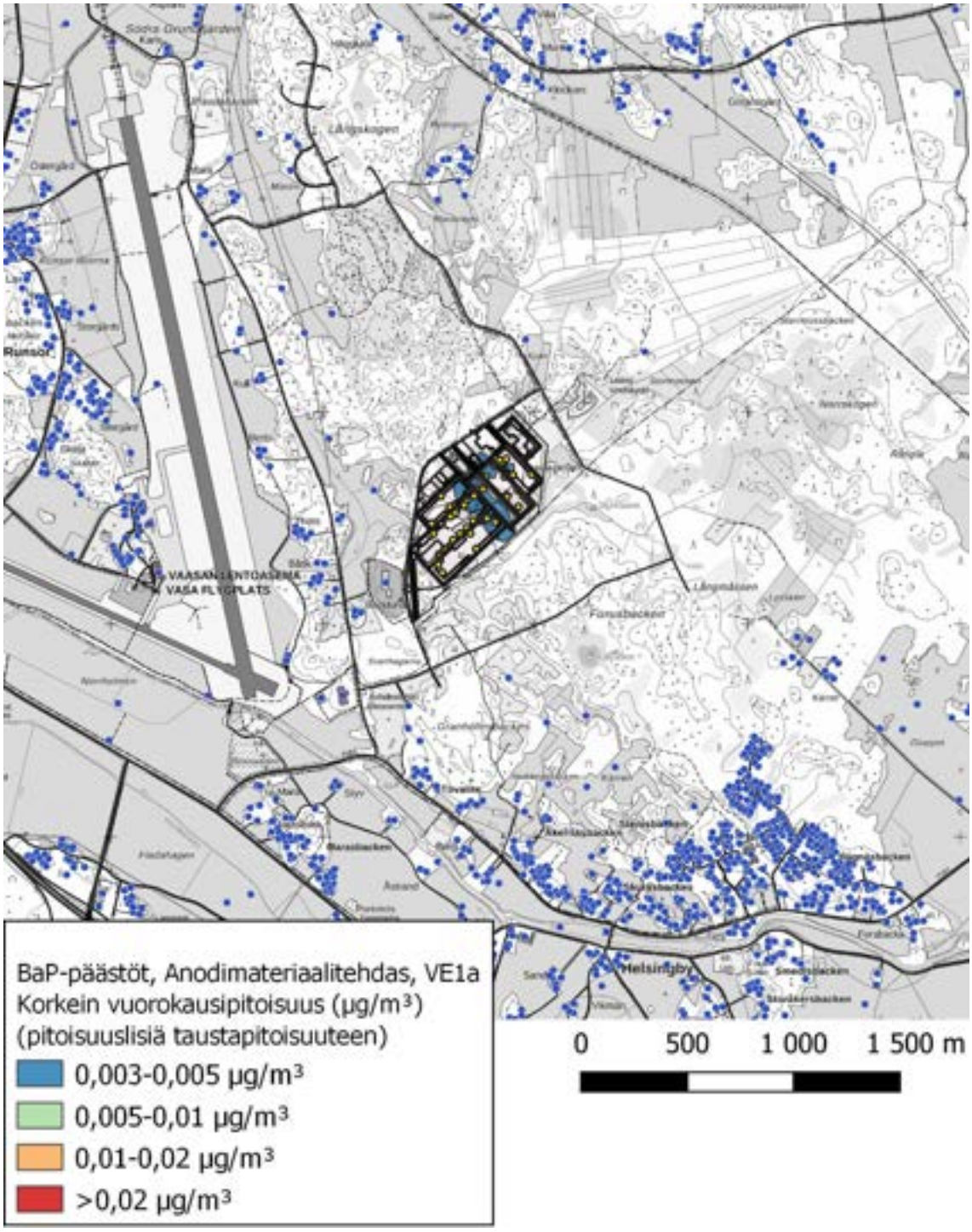
Kuva 16. Korkein mallinnettu VOC-vuorokausipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 2,0 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



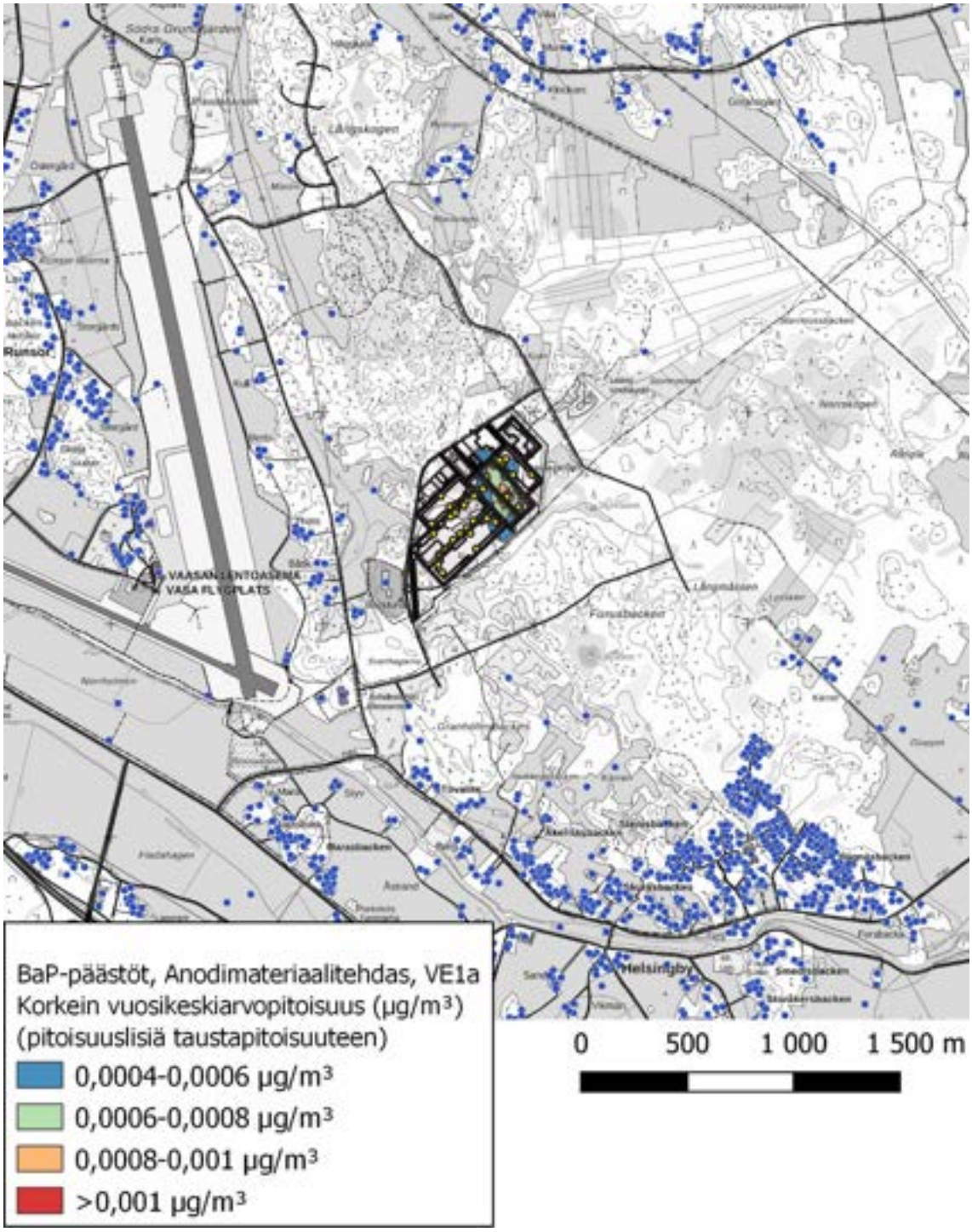
Kuva 17. Korkein mallinnettu VOC-vuosipitoisuus (vuosikeskiarvo, µg/m³). Suurin pitoisuus 0,40 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



Kuva 18. Korkein mallinnettu bentso[*a*]pyreenin tuntipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 0,0092 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

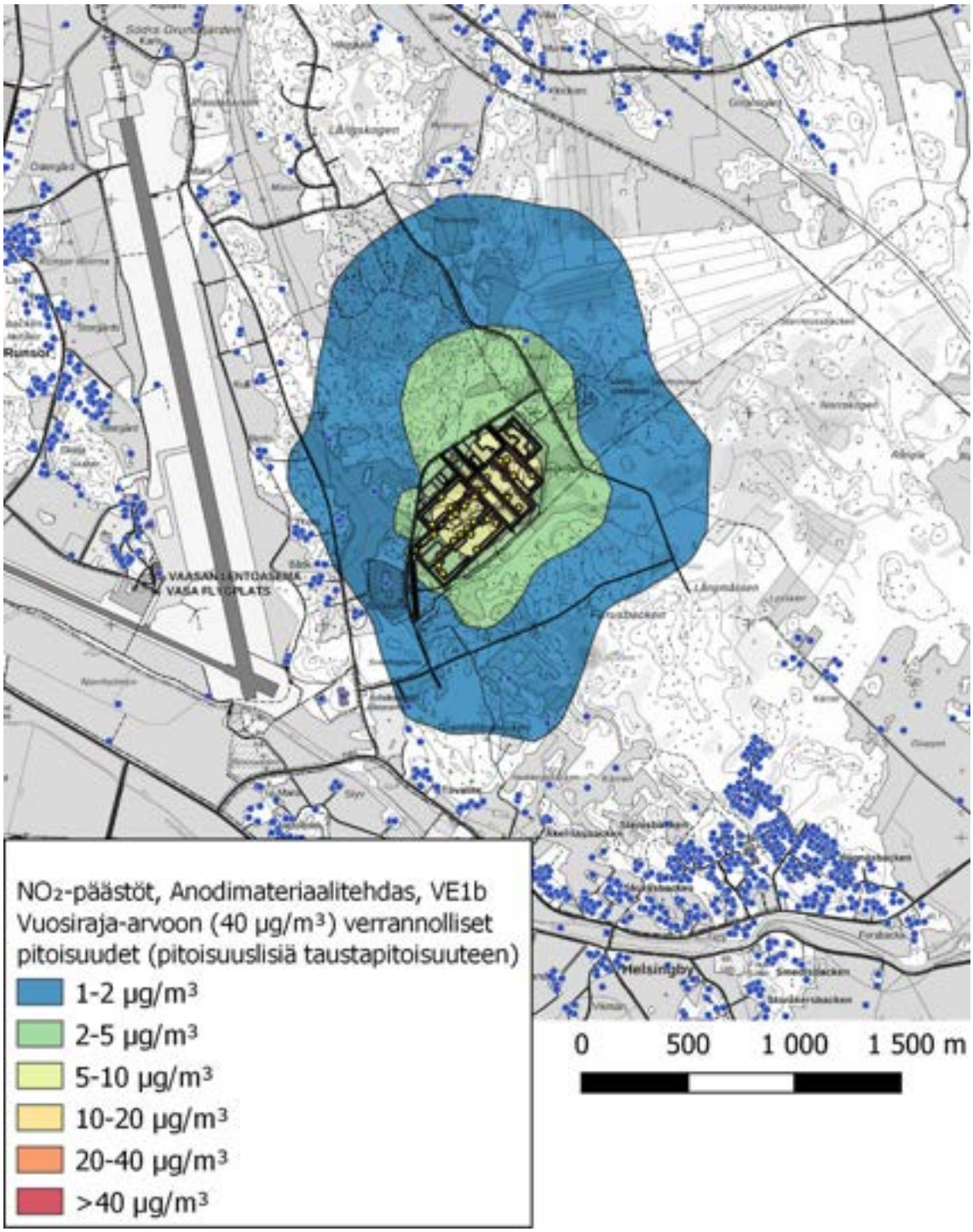


Kuva 19. Korkein mallinnettu bentso[*a*]pyreenin vuorokausipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 0,0049 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

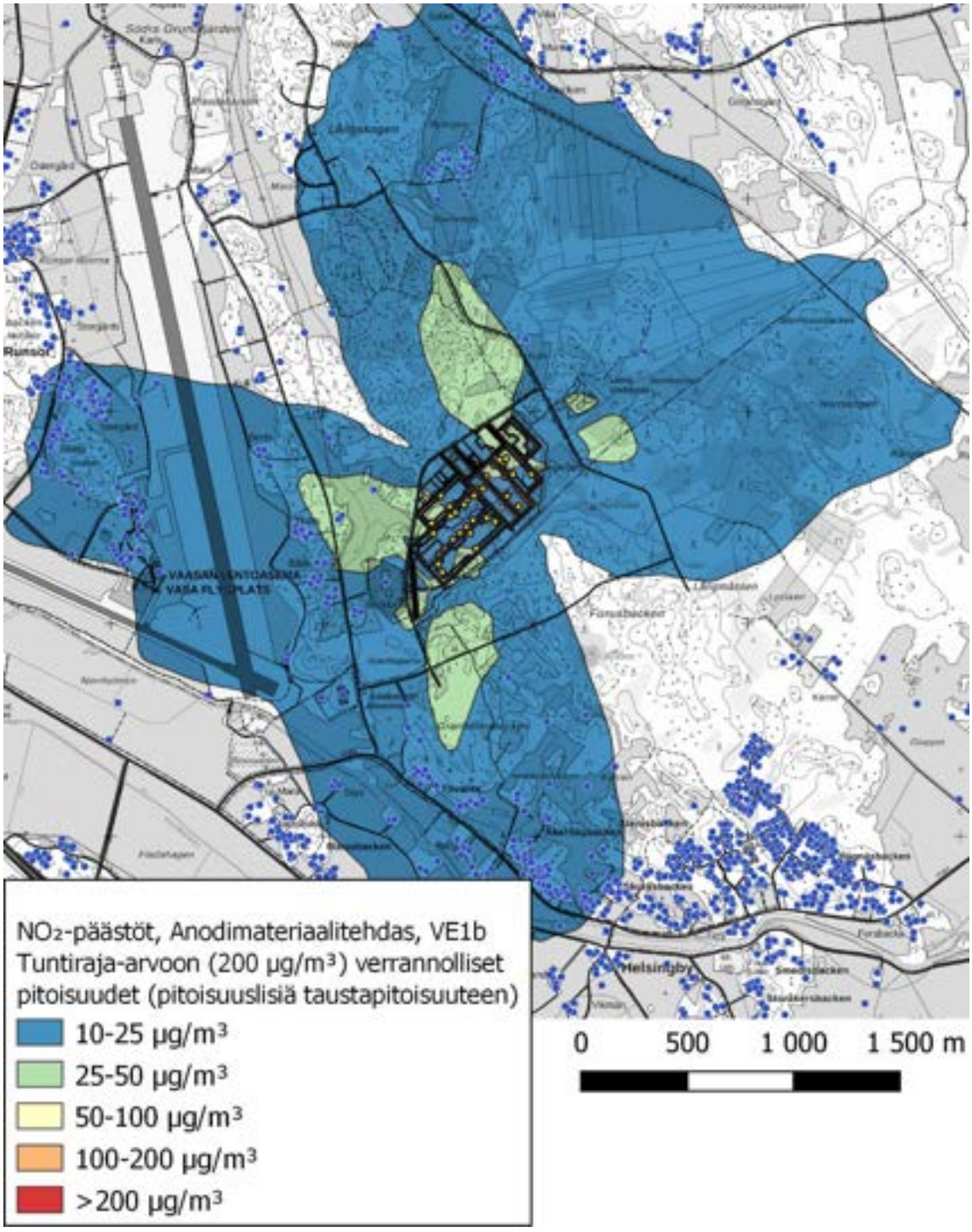


Kuva 20. Korkein mallinnettu bentso[*a*]pyreenin vuosipitoisuus (vuosikeskiarvo, µg/m³). Suurin pitoisuus 0,00097 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

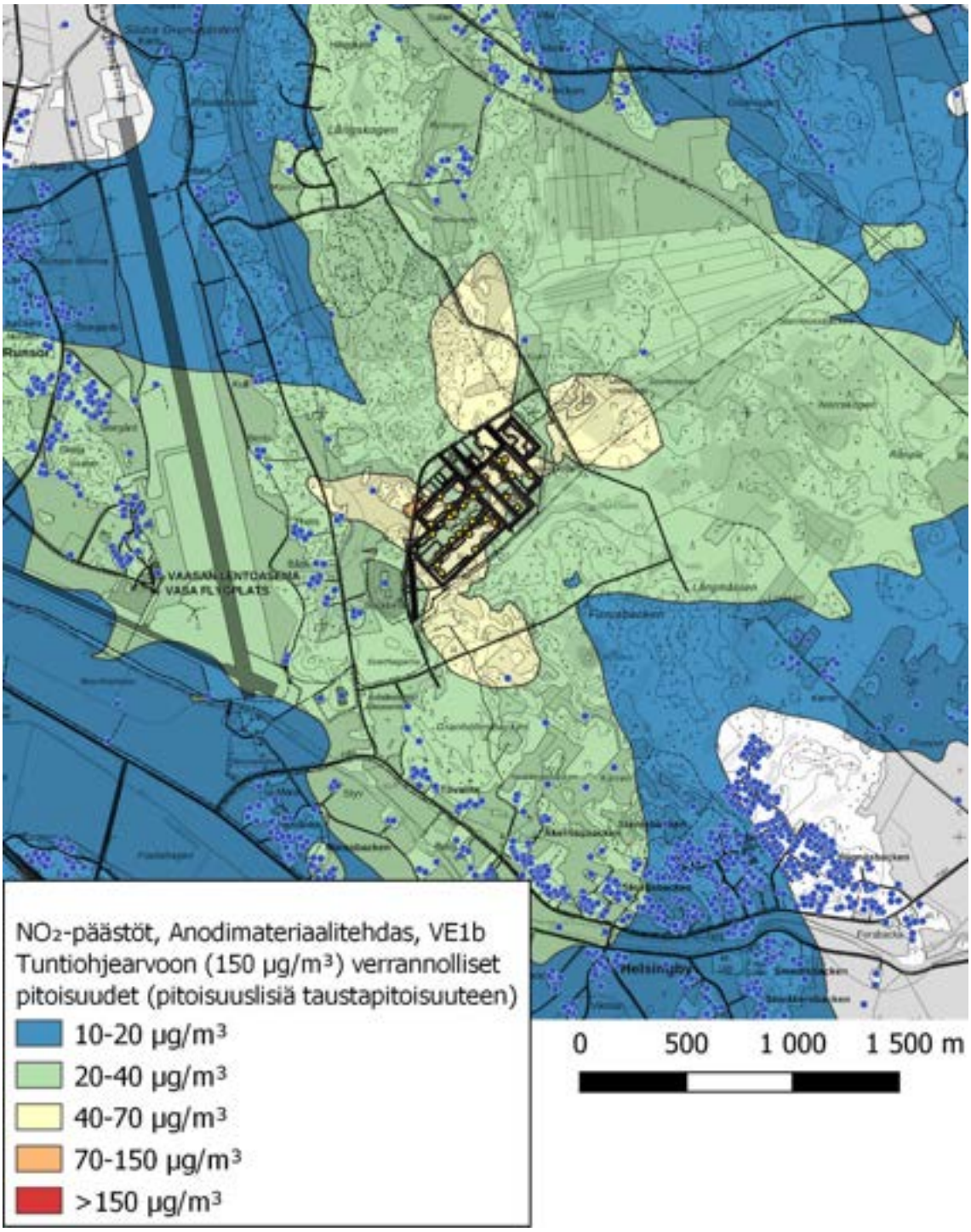
3.3 VE1b



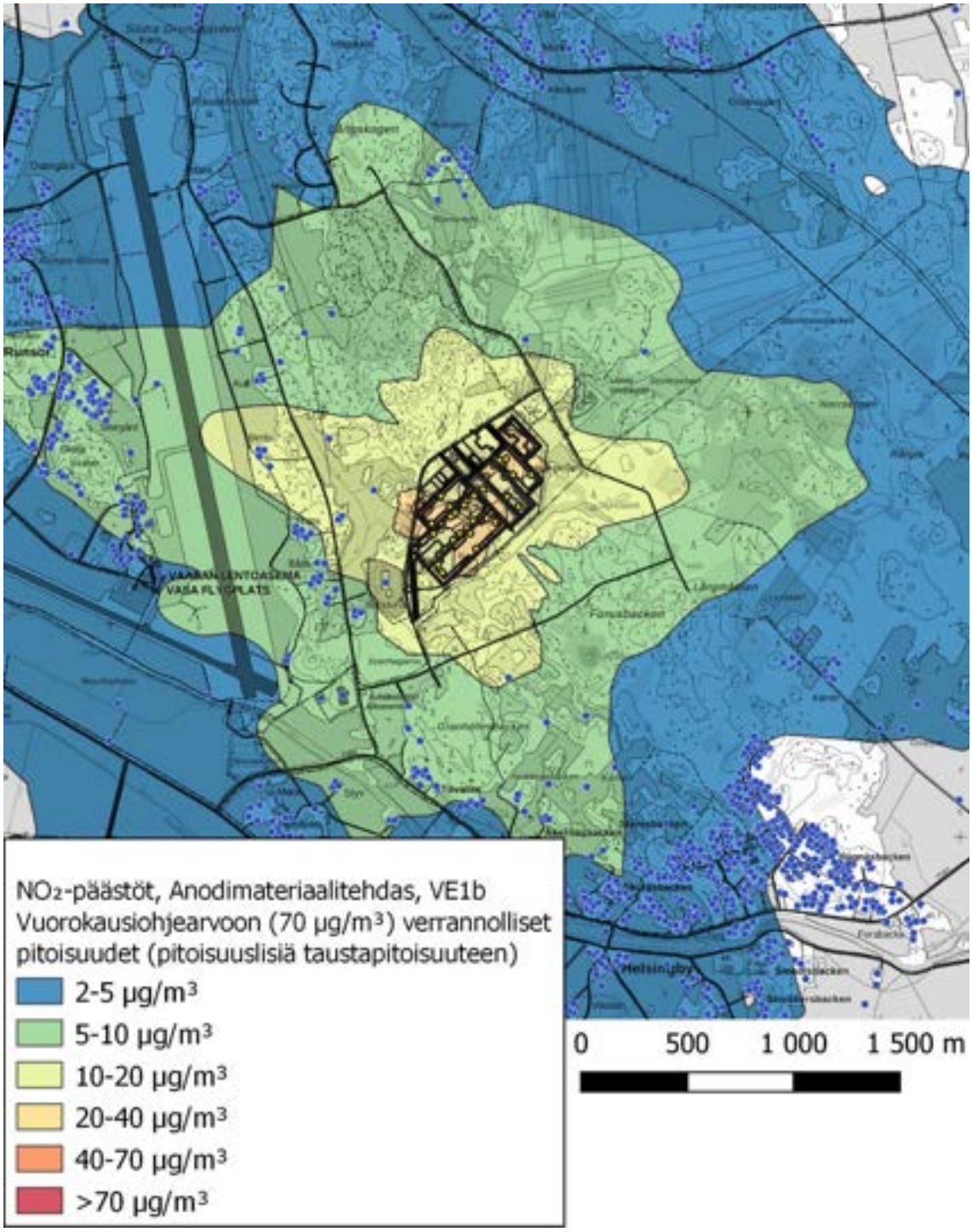
Kuva 21. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet mallinnuksen mukaan. Suurin pitoisuus 11 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



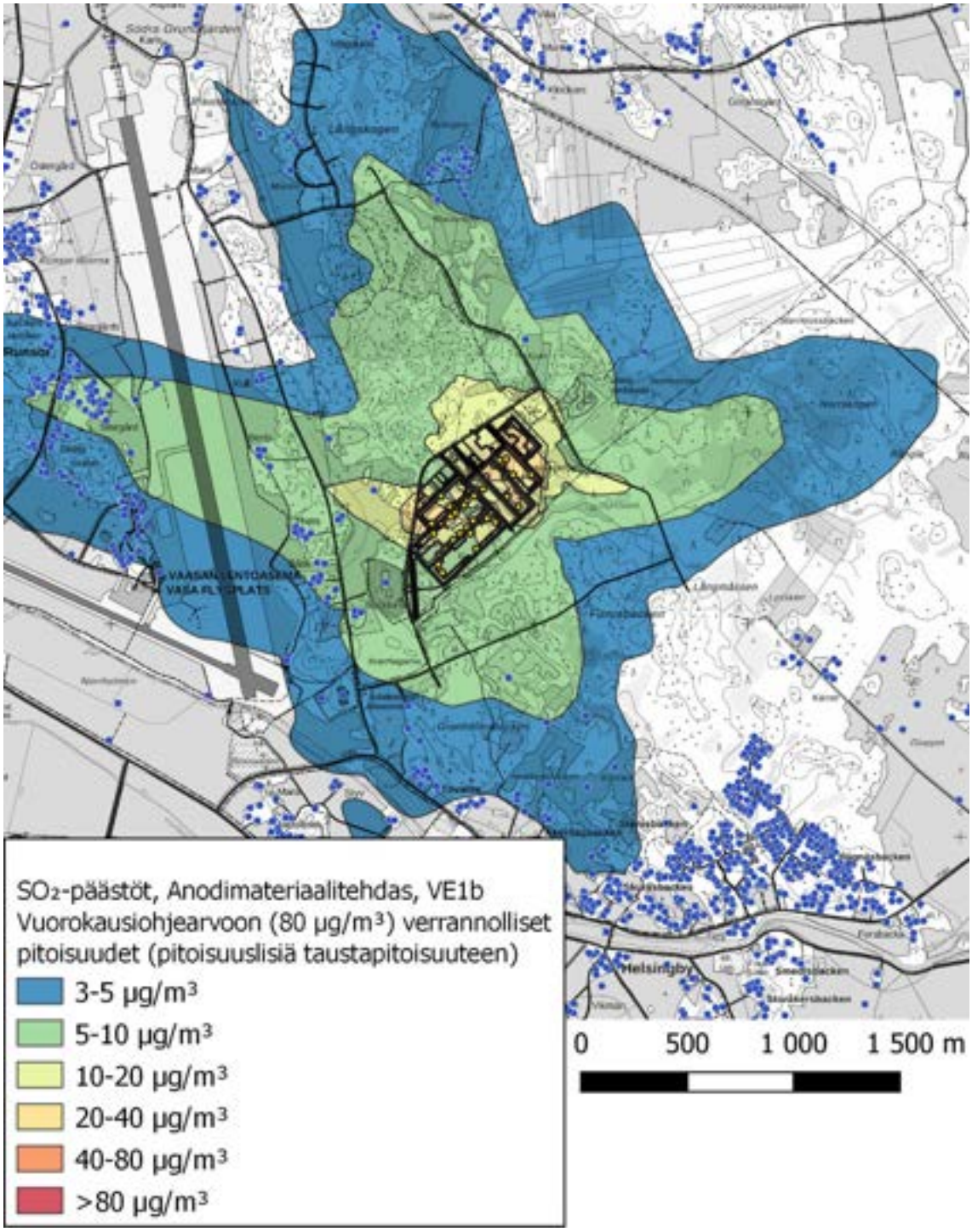
Kuva 22. Tuntiraja-arvoon (200 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet. Suurin pitoisuus 91 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



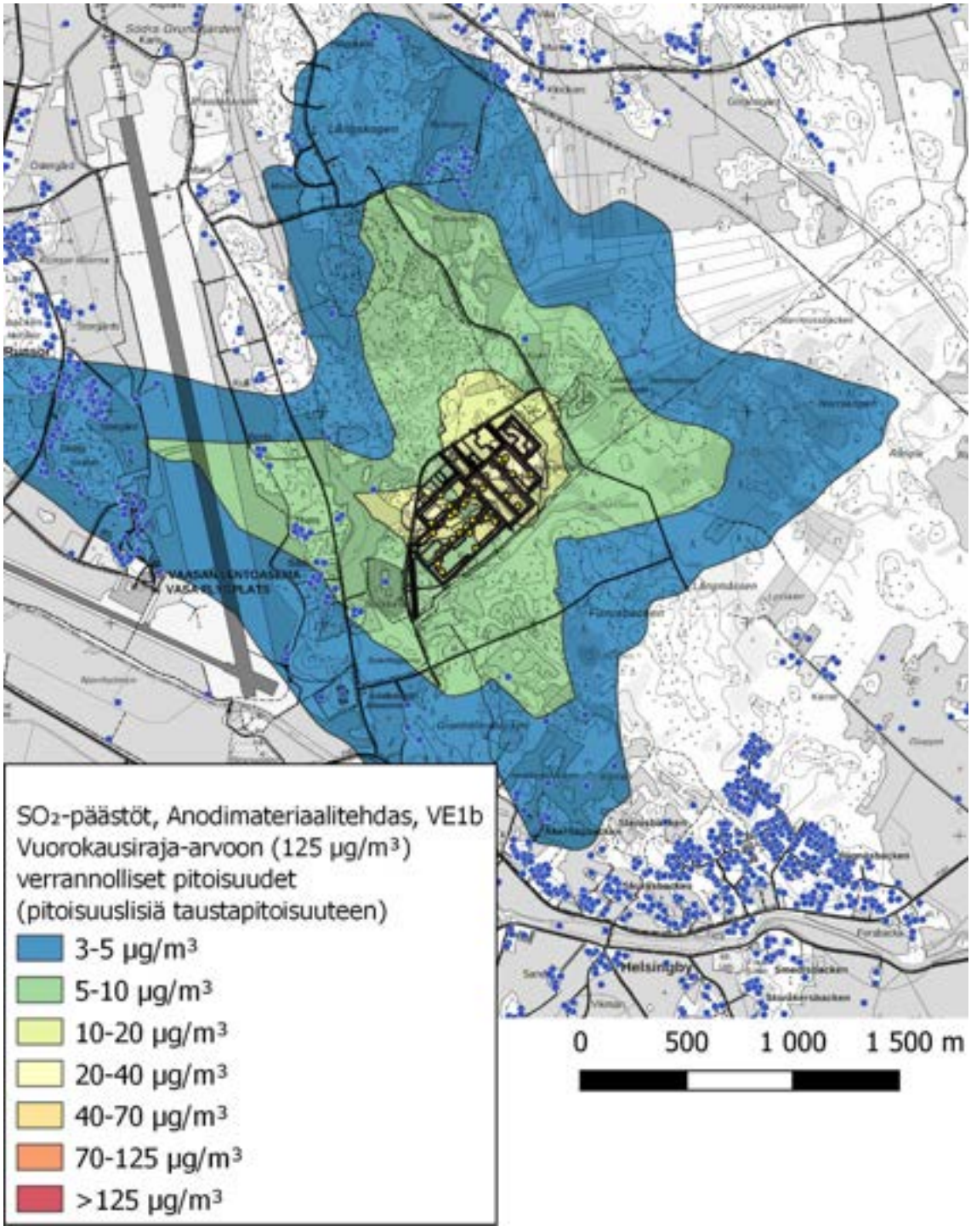
Kuva 23. Tuntiohjearvoon (150 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet. Suurin pitoisuus 82 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



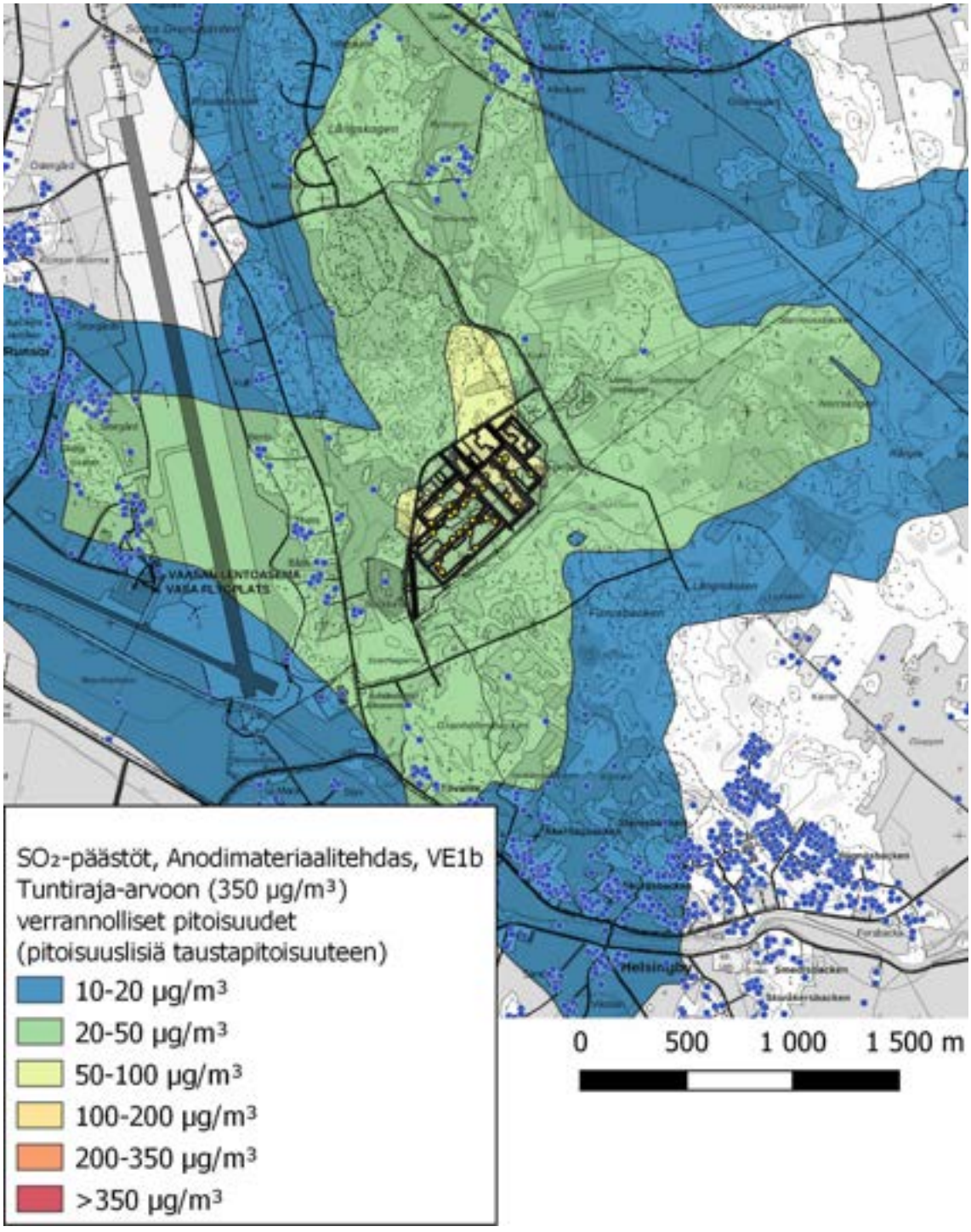
Kuva 24. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset NO_2-pitoisuudet. Suurin pitoisuus 51 µg/m³. Esitetyt tulokset ovat laitoksen savukaasujen aiheuttamia pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



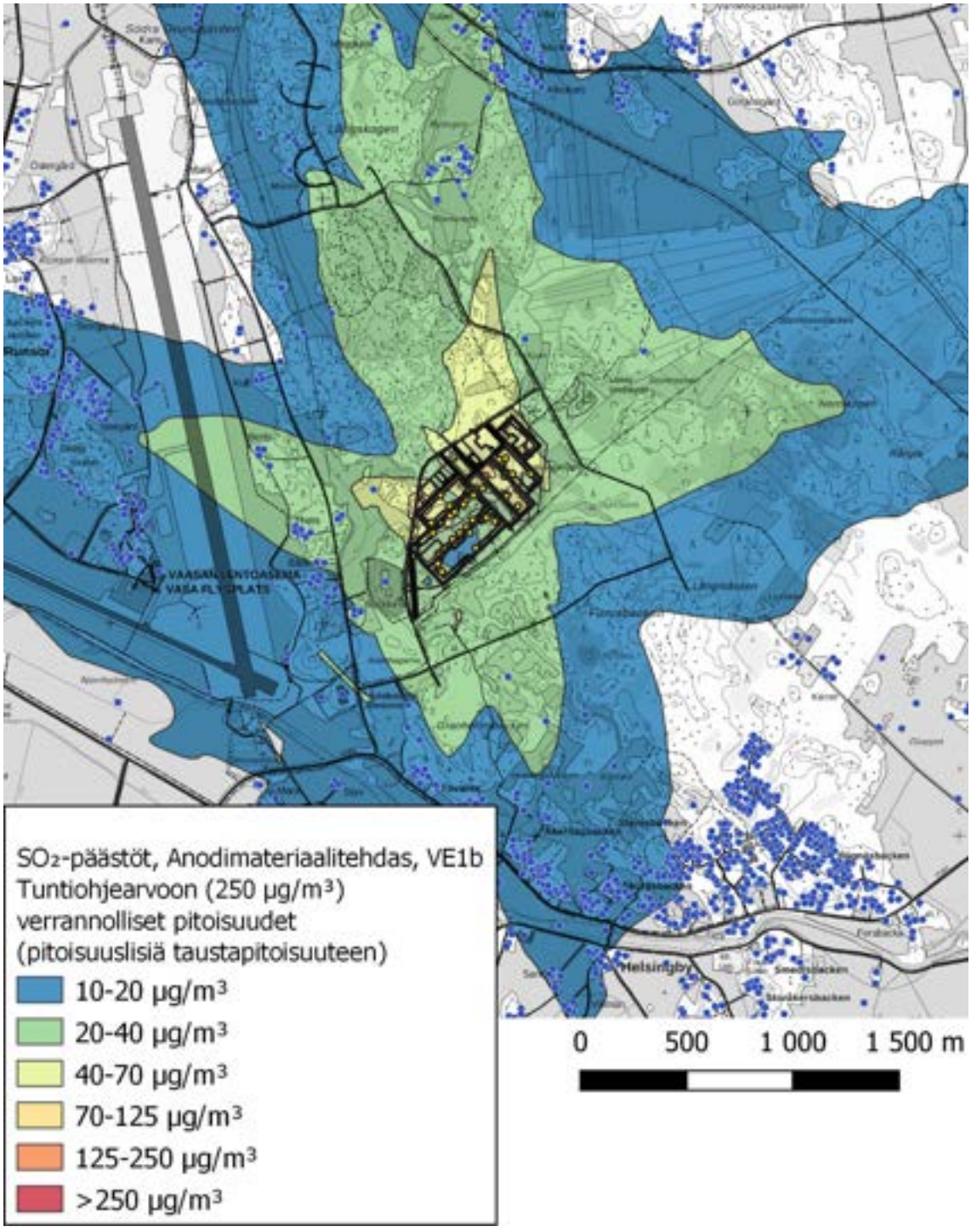
Kuva 25. Vuorokausiohjearvoon (80 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 39 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



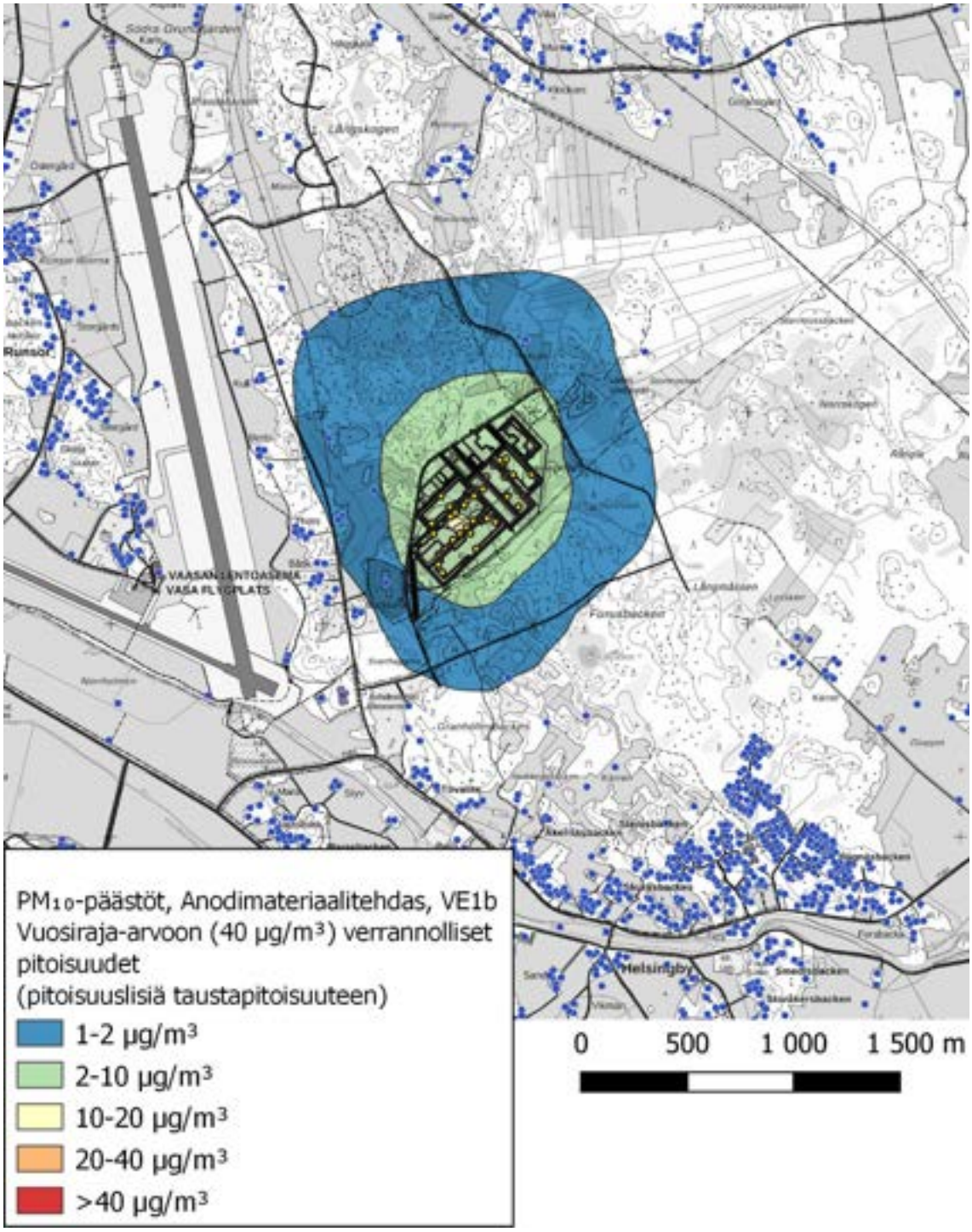
Kuva 26. Vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 38 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



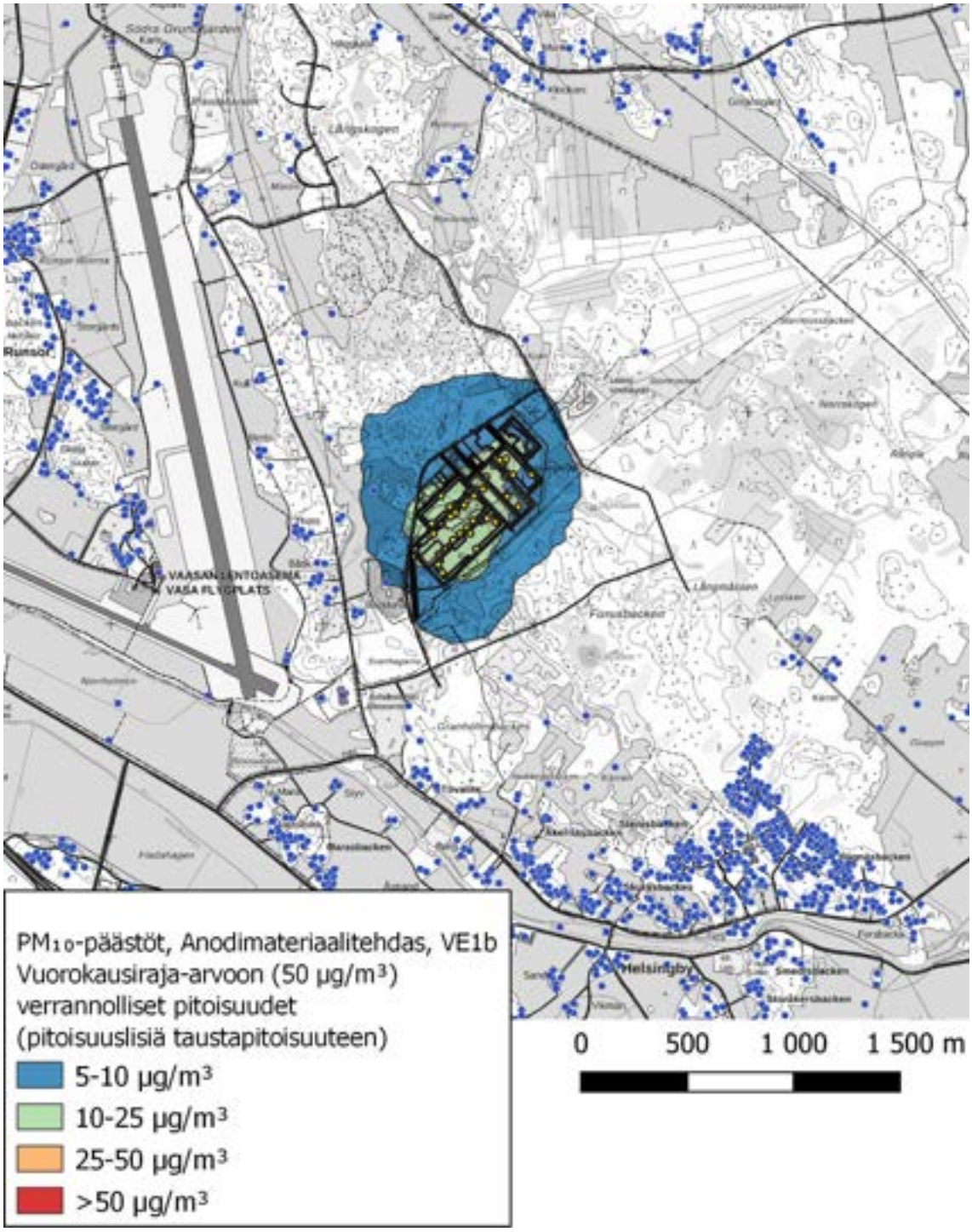
Kuva 27. Tuntiraja-arvoon (350 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 85 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



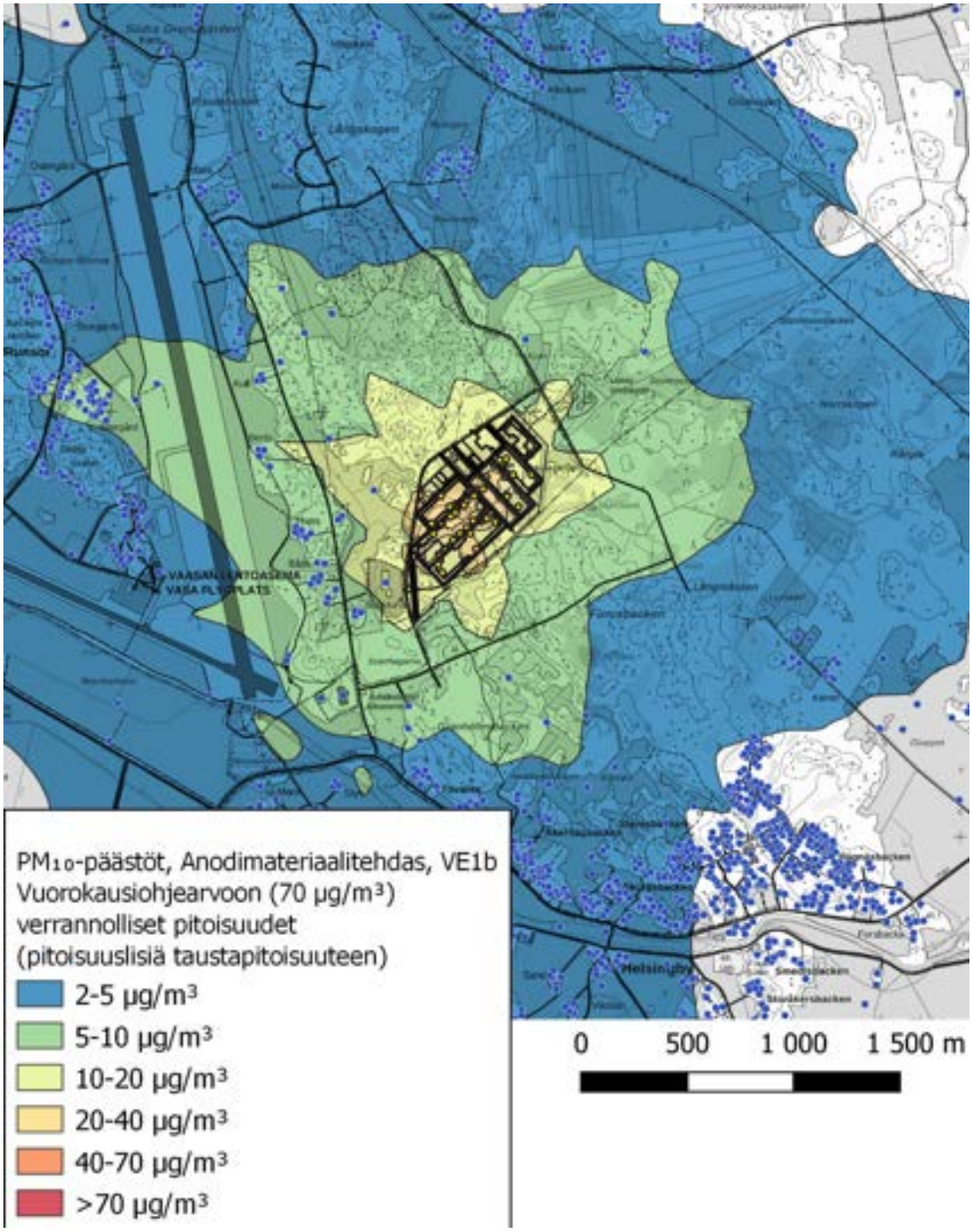
Kuva 28. Tuntiohjearvoon (250 µg/m³) verrannolliset SO_2-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 85 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



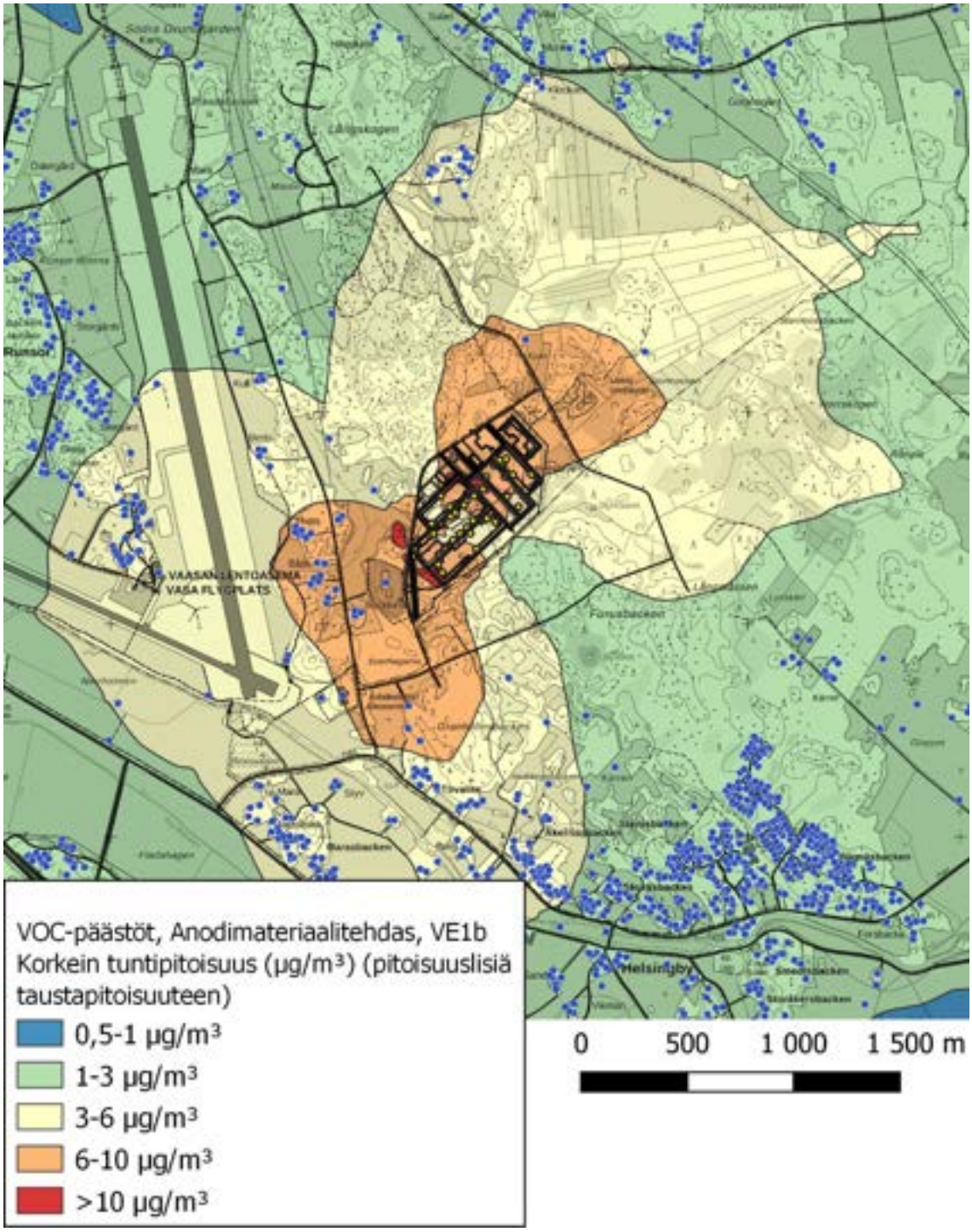
Kuva 29. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 11 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



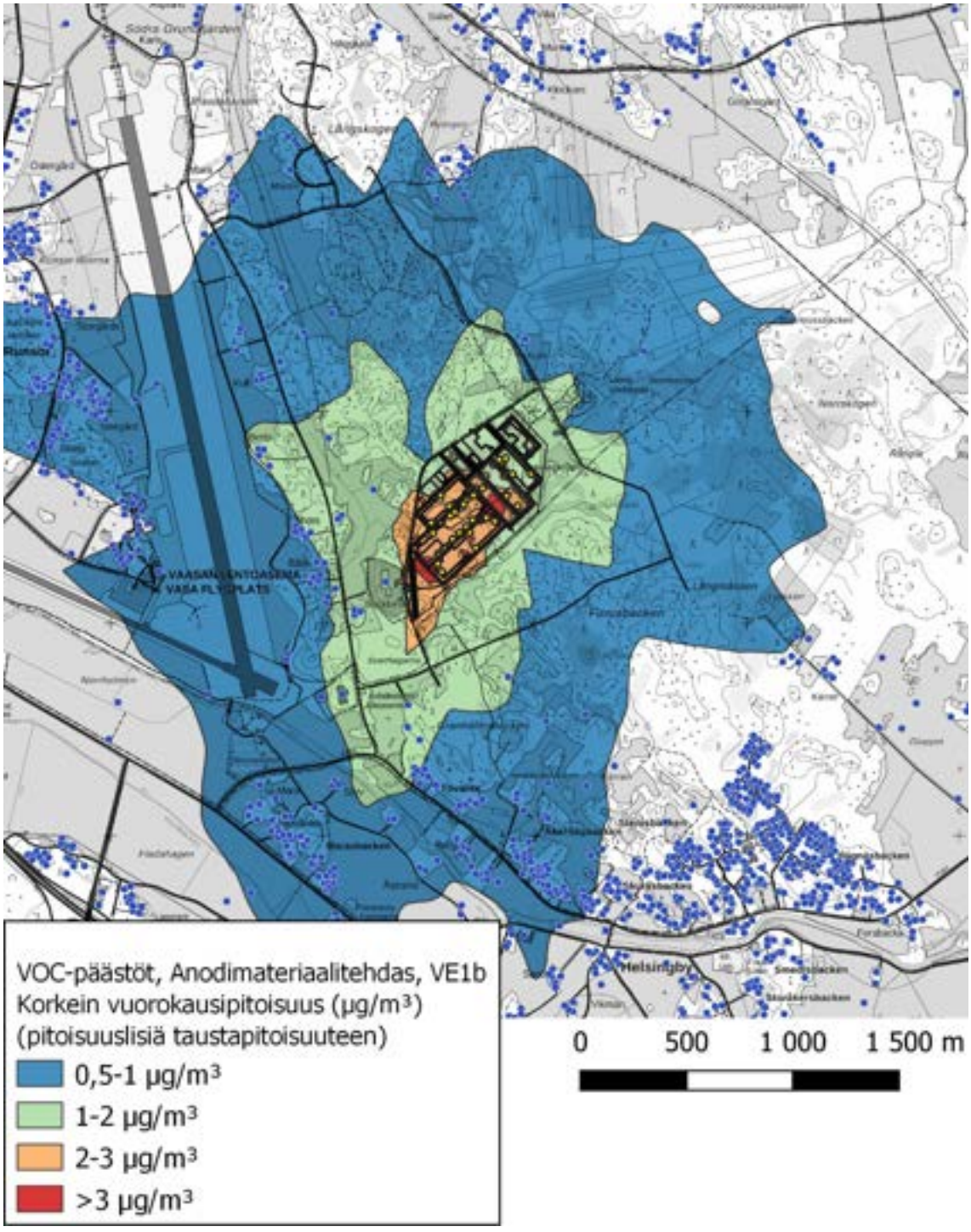
Kuva 30. Vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrannolliset PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 18 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



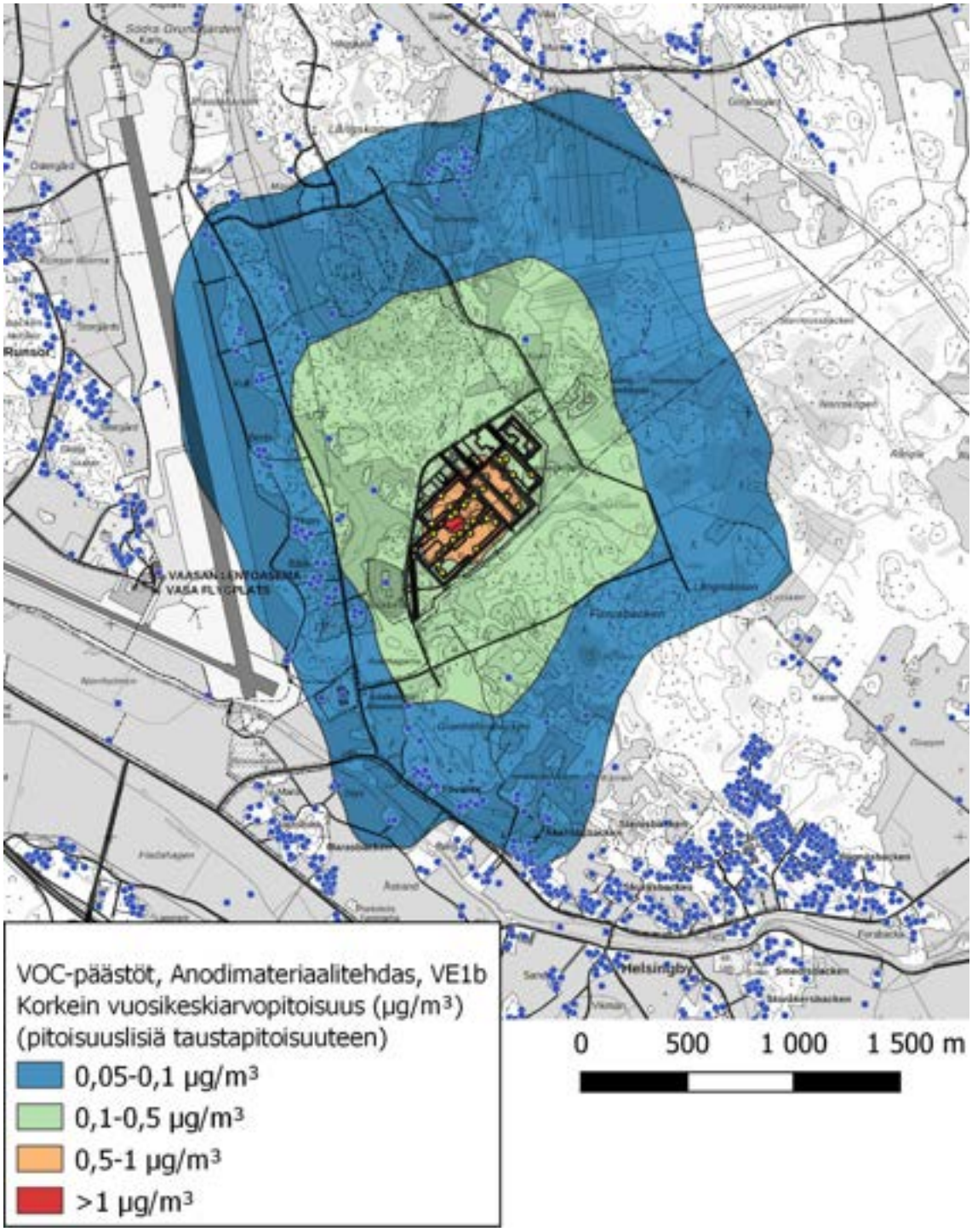
Kuva 31. Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m³) verrannolliset PM_{10}-pitoisuudet (µg/m³). Suurin pitoisuus 29 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



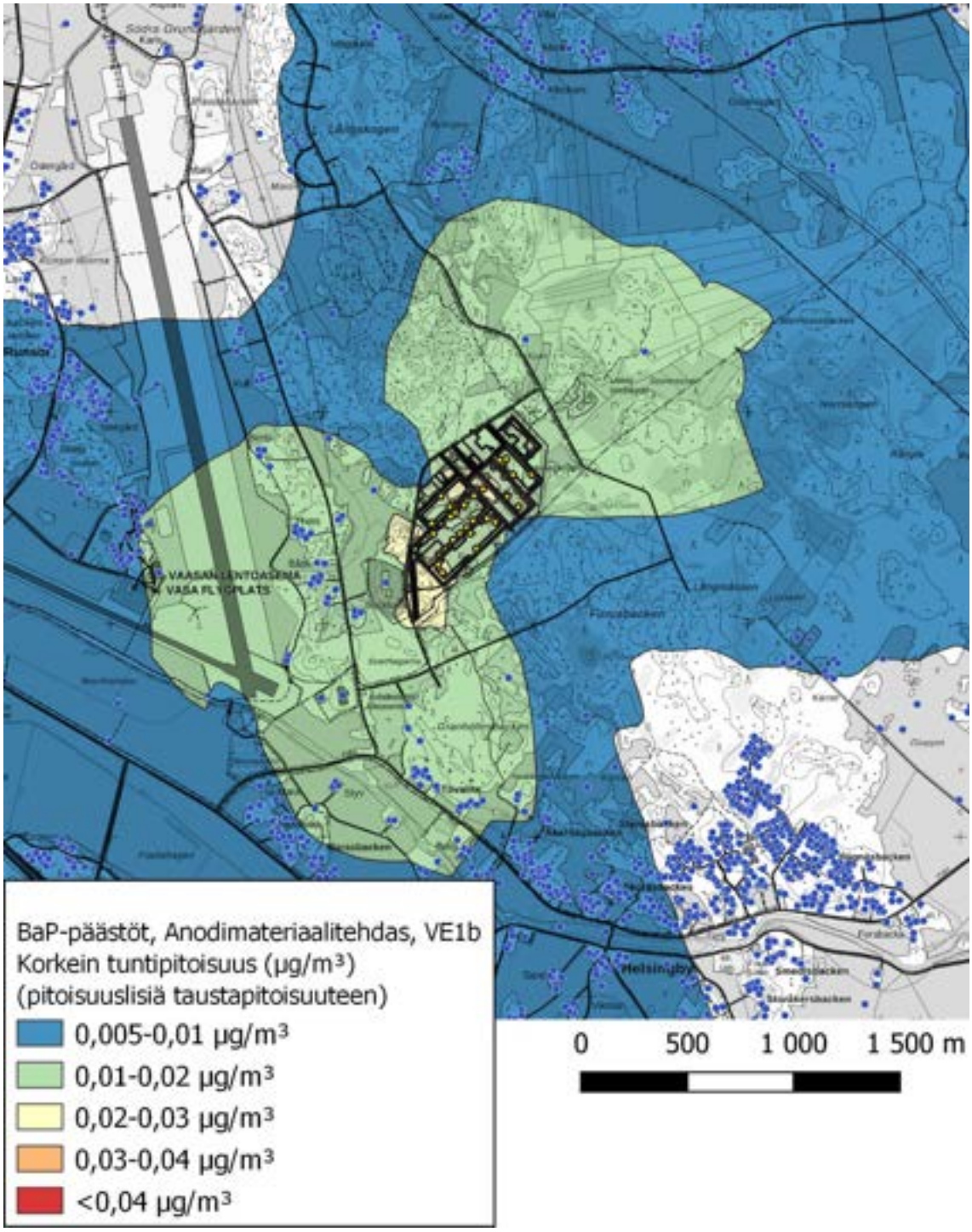
Kuva 32. Korkein mallinnettu VOC-tuntipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 12 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



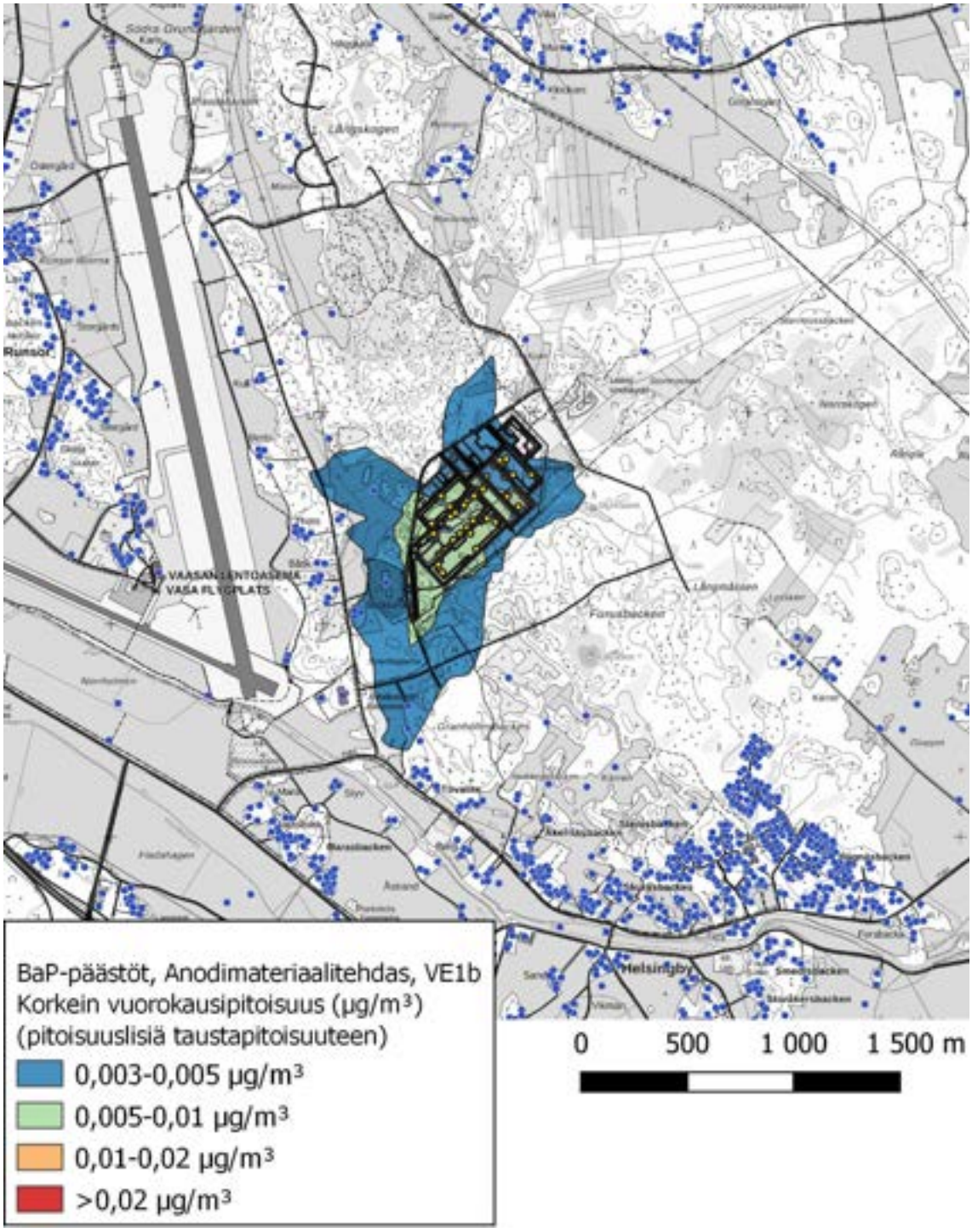
Kuva 33. Korkein mallinnettu VOC-vuorokausipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 3,4 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



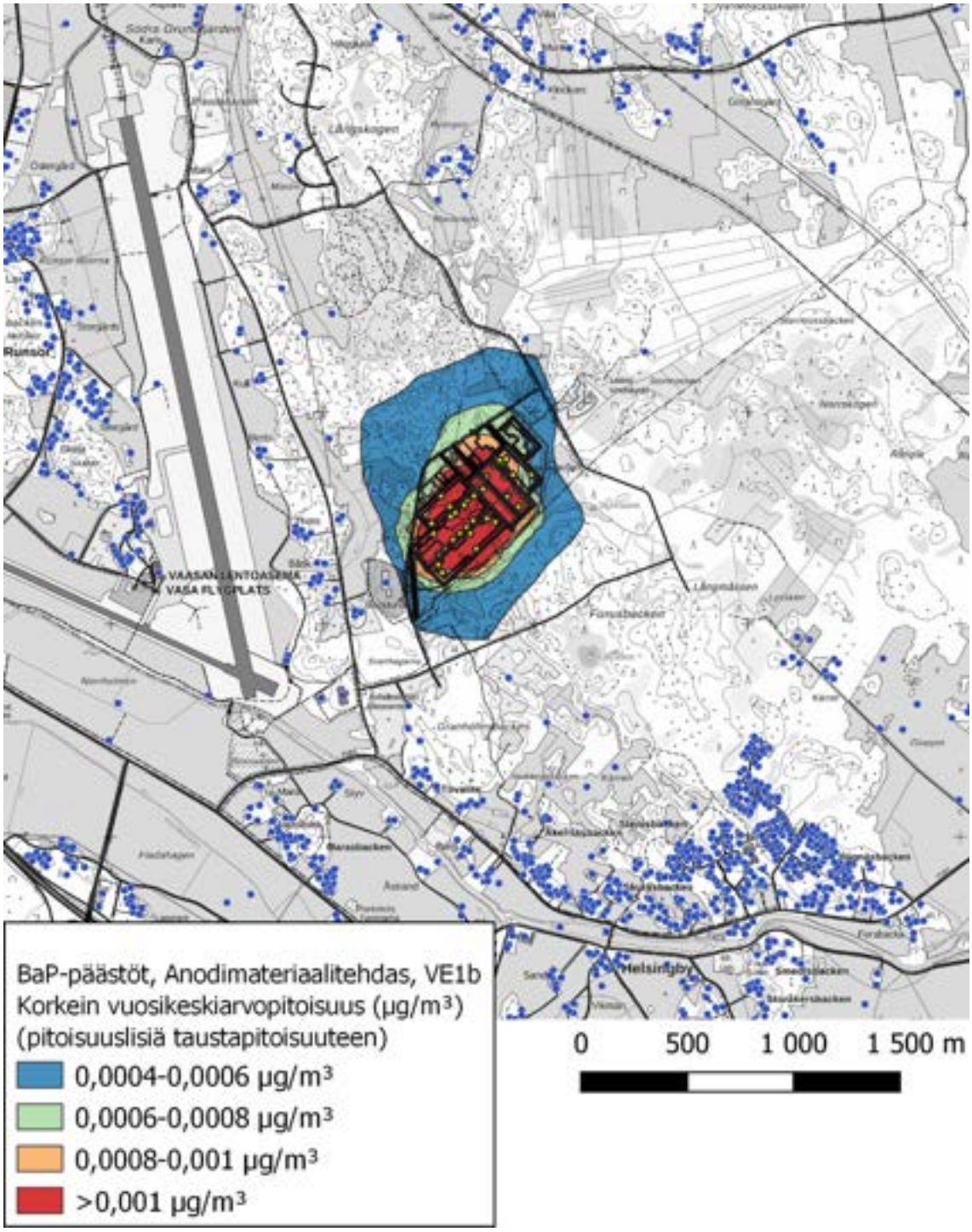
Kuva 34. Korkein mallinnettu VOC-vuosipitoisuus (vuosikeskiarvo, µg/m³). Suurin pitoisuus 1,2 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



Kuva 35. Korkein mallinnettu bentso[*a*]pyreenin tuntipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 0,029 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



Kuva 36. Korkein mallinnettu bentso[*a*]pyreenin vuorokausipitoisuus (µg/m³). Suurin pitoisuus 0,0082 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.



Kuva 37. Korkein mallinnettu bentso[*a*]pyreenin vuosipitoisuus (vuosikeskiarvo, µg/m³). Suurin pitoisuus 0,0029 µg/m³. Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

4. Johtopäätökset

Tässä työssä tarkasteltiin Vaasaan suunniteltavat anodimateriaalitehtaan ilmaan leviävien päästöjen vaikutusta alueen ilmanlaatuun leviämismallinnuksen avulla. Tehdas on Suomen Malmijalosteen ja Epsilon Advanced Materialsin yhteishanke. Leviämismallinnuksen avulla tarkasteltiin kahta vaihtoehtoa: VE1a, jolloin tehtaan vuosikapasiteetti olisi 10 000 t ja VE1b, jolloin tehtaan vuosikapasiteetti olisi 50 000 t. Mallinnettavat epäpuhtaudet olivat NO_2, SO_2, PM_{10}, VOC ja BaP. Lisäksi käänteisen mallinnuksen avulla pyrittiin arvioimaan PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuutta poistokaasuissa.

Ilmaan vapautuvat päästöt laskettiin tilaajien toimittamista lähtötiedoista, joita olivat mm. poistokaasujen virtaukset, lämpötila ja eri epäpuhtauksien pitoisuudet poistokaasussa. Mallinnuksessa on oletettu, että tehdas on toiminnassa vuoden ympäri.

Mallinnuksen mukaan korkeimmat pitoisuudet havaittiin tehdasalueella ja sen läheisyydessä. Saatuja tuloksia verrattiin voimassa oleviin ilman epäpuhtauksien raja-, ohje- ja tavoitearvoihin.

Tuotannon kasvaessa myös ilmaan johdettavien päästöjen määrä kasvaa vaiheesta VE1a vaiheeseen VE1b. Kummassakaan vaiheessa raja- ja ohjearvopitoisuudet eivät ole vaarassa ylittyä niiden ilmaan johdettavien epäpuhtauksien osalta, joille sellainen on Suomen lainsäädännössä asetettu. Myös sellaisten epäpuhtauksien pitoisuudet, joille ei ole raja- tai ohjearvoa, jäävät mallinnuksen mukaan alhaisiksi tehdasalueella ja sen ympäristössä sekä VE1a:ssa että VE1b:ssä.

Takaisinmallinnuksen avulla tarkasteltiin poistokaasun PAH-pitoisuutta tilanteessa, jossa ulkoilman PAH-pitoisuus olisi 23 ng/m^3. Tähän ulkoilman pitoisuuteen päästään vaiheessa VE1a poistokaasun pitoisuudella 3,4 mg/m^3 ja vaiheessa VE1b poistokaasun pitoisuudella 0,78 mg/m^3.

Bentso[*a*]pyreenin poistokaasun pitoisuus valittiin sellaiseksi, ettei BaP:n ilmanlaadun tavoitearvo 0,001 µg/m^3 (1 ng/m^3) ylity tehdasalueen ulkopuolella. Tällaiseksi pitoisuudeksi todettiin 0,006 mg/m^3, jota käytettiin myös VE1a mallinnuksessa.

Anodimateriaalitehtaasta ilmaan johdettavilla epäpuhtauksilla voidaan mallinnuksen mukaan todeta olevan vain vähäinen vaikutus lähialueen ilmanlaatuun sekä vaiheessa VE1a että VE1b.

Kuopiossa 28.3.2024

RAMBOLL FINLAND OY
Ilmanlaatu ja melu

Toni Keskitalo
Tutkimuspäällikkö

Heikki Lamberg
Ympäristöasiantuntija

Lähteet

EPA 2017: Federal Register / Vol. 28, No. 10 / Tuesday, January 17, 2017 / Rules and Regulations. 40 CFR Part 51. https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-09/documents/appw_17.pdf

Gianluca Cusano, Miguel Rodrigo Gonzalo, Frank Farrell, Rainer Remus, Serge Roudier, Luis Delgado Sancho; Title; Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the main Non-Ferrous Metals Industries, EUR 28648, doi:10.2760/8224.

Raahen ilmanlaatu 2022. Ilmanlaadun seurantaraportti, Raahe, 2022.

Liite

Taulukko 6. Mallinnuksessa käytetyt lähtötiedot.

VE1a	**piipun korkeus (m)**	**piipun halk. (m)**	**kaasun lämpötila (°C)**	**kokonais-virtaus, maks. (Nm^3/h)**	**poistokaa-sun vir-tausnopeu s (m/s)**
S1	28	0,3	40	5370	21,1
S2	28	0,7	40	31840	23,0
S3	28	0,7	40	30390	21,9
S4	28	0,3	100	5000	19,6
S6	28	0,4	40	10500	23,2
S7	28	0,6	40	23210	22,8
S8	35	1,1	150	80000	23,4
S9	28	0,45	40	13480	23,5
S10	35	0,9	55	40000	17,5
S11	28	0,8	40	40000	22,1
S12	28	0,4	180	10800	23,9
S13	28	0,9	40	50000	21,8
S14	28	0,25	40	1580	8,9
S15	28	0,25	40	4500	25,5
S16	28	0,5	40	16060	22,7

VE1b	**piipun korkeus (m)**	**piipun halk. (m)**	**kaasun lämpötila (°C)**	**kokonaisvirtaus, maks. (Nm^3/h)**	**poistokaasun virtausnopeus (m/s)**
S1A	25	0,35	40	8020	23,2
S2A	25	0,9	40	46850	20,5
S3A	25	0,9	40	46300	20,2
S4A	25	0,4	100	16000	35,4
S5A	25	0,9	50	46800	20,4
S6A	25	0,9	50	47325	20,7
S7A	25	0,6	50	25340	24,9
S8A	35	1,2	150	88000	21,6
S9A	28	0,8	40	40935	22,6
S10A	25	0,45	40	12150	21,2
S11A	28	0,5	40	15240	21,6
S12A	38	1,2	55	96000	23,6
S13A	28	0,8	40	40000	22,1
S14A	28	0,8	40	40000	22,1
S15A	19	0,4	180	10800	23,9
S16A	19	0,4	180	10800	23,9
S17A	30	1,0	50	75000	26,5
S18A	28	0,3	40	2820	11,1
S19A	35	1,3	150	84000	17,6
S20A	25	0,45	40	14840	25,9
S21A	25	0,4	40	13500	29,8
S22A	25	0,5	40	19800	28,0

yhteiset poistot	**piipun korkeus (m)**	**piipun halk. (m)**	**kaasun lämpötila (°C)**	**kokonaisvirtaus, maks. (Nm^3/h)**	**poistokaasun virtausnopeus (m/s)**
S17	31	0,4	40	12480	27,6
S5	31	0,3	40	5100	20,0

Vastaanottaja

Suomen Malmijalostus Oy

Asiakirjatyyppi

Raportti

Päivämäärä

11.4.2024

Viite

1510078079

ANODITEHTAAN MELUMALLINNUS

SUOMEN MALMIJALOSTUS OY

Confidential

MELUMALLINNUS
SUOMEN MALMIJALOSTUS OY

Päivämäärä	11.4.2024
Laatija	Ville Virtanen
Tarkastaja	Jari Hosiokangas

Epsilon Advanced Materials suunnitteleman grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitoksen melumallinnus ympäristövaikutusten arviointia varten.

Sisältää Maanmittauslaitoksen Maastotietokannan 03/2024 aineistoa.

Viite	1510078079

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI
T +358 20 755 611
F +358 20 755 7801
www.ramboll.fi

Confidential

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	TOIMINTA JA SEN SIJAINTI	1
3.	VERTAILUARVOT	2
3.1	Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 ohjearvot	2
4.	MELUMALLINNUS	3
4.1	Laskentaohjelma- ja mallit	3
4.2	Maastomallin lähtötiedot	3
4.3	Melulähdetiedot	3
4.4	Mallinnustilanteet	5
4.5	Epävarmuudet	5
5.	TULOKSET	5
6.	TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	5
LIITTEET	6	

1. JOHDANTO

Ramboll Finland Oy on laatinut Suomen Malmijalostus Oy:lle Epsilon Advanced Materials:n suunnitteleman grafiittipohjaisen anodimateriaalin tuotantolaitoksen melumallinnuksen ympäristövaikutusten arviointia varten.

Hanke sijoittuu Vaasaan, GigaVaasan alueelle. Selvityksessä huomioitiin kaksi tuotannon vaihtoehtoa, 10 000 tonnin tuotantomäärällä sekä 50 000 tonnin tuotantomäärällä.

Työ on tehty Suomen Malmijalostus Oy:n toimeksiannosta, jossa yhteyshenkilö on toiminut Sanja Olli. Ramboll Finland Oy:ssä meluselvityksestä on vastannut projektipäällikkö Ville Virtanen.

2. TOIMINTA JA SEN SIJAINTI

Hankevaihtoehdossa VE1 hanke sijoittuu Laajametsän (GigaVaasa) teollisuusalueelle Vaasan lentokentän läheisyyteen, kortteliin 18 (Kuva 1). Tontin pinta-ala on noin 37,7 ha. Hankealue sijaitsee Vaasan kaupungin 42. kaupunginosassa, joka on asemakaavoitettu kaavamerkinnällä T-kem. Hankealueen länsipuolella sijaitsee DB Schenkerin toimipiste ja Vaasan lentoasema. Alueen eteläpuolella on Mustasaaren kunnan Tuovilan kylän korttelit 3001–3008. Kuriiritie rajaa tonttia länsikoillissuunnassa. Alueen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousaluetta ja itäpuolella on lähivirkistysalueeksi merkittyä aluetta.

Hankealueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040, joka on saanut lainvoiman 8.1.2022. Hankealue on osoitettu maakuntakaavassa kemianteollisuuden ja kemiallisten aineiden varastointialueeksi (T/kem).

Hankealueen osayleiskaava on saanut lainvoiman 28.11.2018. Osayleiskaavassa hankealueella on merkintä T/kem. Lisäksi alueella on kaavamerkintä EL, joka tarkoittaa lentotuhkan sijoitusaluetta.

Myös Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavassa (ak1110) hankealue on osoitettu Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T/kem) luoteeseen sekä kaakossa Mustasaaren kunnan puolella noin 1,4 kilometrin päässä Skurasbackenissa ja 1,7 kilometrin päässä Tuovilassa (Toby).

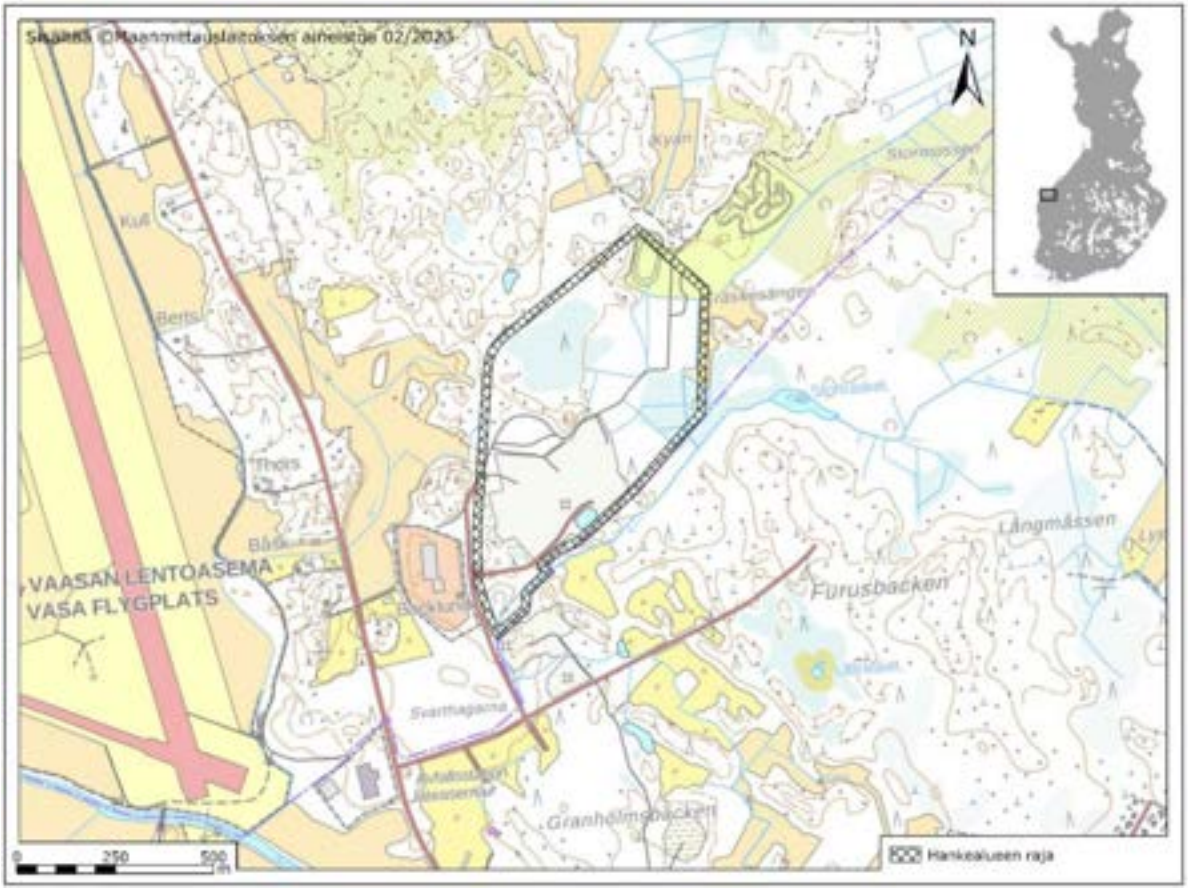
Lähin asuinalue sijaitsee Runsorissä, noin 1,5 kilometriä hankealueesta luoteeseen sekä kaakossa Mustasaaren kunnan puolella noin 1,4 kilometrin päässä Skurasbackenissa ja 1,7 kilometrin päässä Tuovilassa (Toby). Asuintaloja sijaitsee myös Itäisen Runsorintien varrella noin 300 metrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai kouluja. Tuovilan koulu ja päiväkoti sijaitsevat suunnittelualueelta noin 2 kilometriä linnuntietä kaakkoon Lundintiellä.

Tuleva akkumateriaalitehdas tulee toimimaan kolmivuorossa, jolloin prosessimelussa tapahtuva melutason ajallinen vaihtelu jää pieneksi. Laitoksen toiminnan aikana melulähteitä ovat lähinnä raaka-aineen murskaus, erilaiset puhaltimet, kompressorit ja materiaalin siirtämiseen ja käsittelyyn käytettävät laitteet. Lähtökohtaisesti kaikki materiaalinkäsittelytoiminnot sijaitsevat sisätiloissa, jolloin melun leviämisen estäminen lähialueille on tehokasta. Ulkona sijaitsevat meluavat laitteet koostuvat lähinnä pumpuista ja puhaltimista. Toimintaan liittyy myös runsaasti raskaita kuljetuksia, jotka aiheuttavat melua liikennereittien lähialueille.

Laitoksen suunnittelun aikaisessa meluntorjunnassa sisä- ja ulkotilojen toimilaitteet ja koneiden toiminta suojataan siten, ettei sallittujen tasojen ylittävää melua aiheudu laitosalueen ympäristöön.

Confidential



Kuva 1. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka.

3. VERTAILUARVOT

3.1 Valtioneuvoston päätöksen 933/1992 ohjearvot

Valtioneuvosto on antanut melutason yleiset ohjearvot (Taulukko 1). Jos melu on impulssimaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatuloksiin lisätään 5 dB ennen niiden vertaamista ohjearvoihin.

Taulukko 1. Vnp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot

	Keskiäänitaso L_{Aeq}	
Ulkona	Päivällä (7–22)	Yöllä (22–7)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50/45 dB [1)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet[3)], leirintäalueet ja virkistysalueet taajamien ulkopuolella sekä luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB [2)]
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

[1)] Uusilla alueilla yöohjearvo 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa
[2)] Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä
[3)] Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja

Confidential

4. MELUMALLINNUS

4.1 Laskentaohjelma- ja mallit

Melulaskennat on tehty 3D –maastomallin huomioivalla SoundPLAN 9.0 – laskentaohjelmistolla. Malleina käytettiin ohjelman sisältämiä pohjoismaisia laskentamalleja:

- tieliikennemelun laskentamalli (Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method, 1996:525)
- teollisuusmelun laskentamalli (Environmental Noise from Industrial Plants: General Prediction Method, 2019)

Laskenta ottaa huomioon etäisyysvaimenemisen, ilman ääniabsorption, heijastukset, maastonmuodot, esteet, heijastukset sekä maanpinnan absorptio-ominaisuudet. Laskentamallissa on oletuksena ns. vähän ääntä vaimentavat olosuhteet, eli lievä myötätuuli melulähteestä laskentapisteeseen päin. Melukuvissa olevat meluvyöhykkeet eivät siis esiinny yhtä laajoina samanaikaisesti, vaan ainoastaan laskentaoletuksen mukaisessa myötätuulitilanteessa.

Teollisuusmelun laskentamallin (General Prediction Method) tarkkuus on laajakaistaista melua säteileville melulähteille alle 500 m laskentaetäisyydellä ±3 dB. Tieliikennemelun laskentamallin tarkkuus on alle 500 metrin etäisyyksillä noin ±2 dB. Arvioimme, että laskentaepävarmuus selvitysalueella on ±3 dB.

Mallinnuksessa huomioitiin 3. kertaluokan heijastukset. Rakennukset, asfalttitiet ja tehdasalue sekä vesistöt mallinnettiin akustisesti koviksi (absorptiokerroin G=0). Muu ympäristö normaalin tavan mukaisesti pehmeäksi (G=1).

Meluvyöhykelaskentojen laskentaverkko oli 20 m x 20 m ja laskentakorkeus tavanomaisen menettelyn mukaan 2 m maanpinnan yläpuolella.

Tehtaan sisäpuolisten melulähteiden mallinnukset on tehty Sound Particle Diffraction (SPD) -laskentamenetelmällä, joka ottaa huomioon vastaavat parametrit kuin ympäristömelun laskentamallit. Näiden lisäksi malli huomioi äänen sironnan heijastuksissa ja äänen taittumisen esteistä, jolloin menetelmä soveltuu sisätilojen kaiuntaisiin olosuhteisiin.

4.2 Maastomallin lähtötiedot

Korkeusmallissa käytettiin Maanmittauslaitoksen korkeusmalli 2 m aineistoa, jota täydennettiin asiakkaalta saadulla tontintasaustiedoilla.

Ympäristön rakennukset sekä vesialueet mallinnettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistosta.

Mallissa ei ole huomioitu metsäkasvillisuutta melua vaimentavana tekijänä. Metsäkasvillisuus (puusto yms.) voi vaimentaa melua, mikäli kasvillisuusvyöhyke on riittävän korkea ja tiheä, sekä syvyys on suuri. Kuitenkin ympäristömeluarvioinneissa pääsääntöisesti kasvillisuuden vaikutusta ei oteta huomioon, koska vyöhykkeiden pysyvyydestä ei voida olla varmoja (esim. puuston hakkuut) ja laskentamallien kyvyssä huomioida kasvillisuutta on puutteita.

4.3 Melulähdetiedot

Anoditehtaan prosessimelun melupäästöt on toimittanut Epsilon Advanced Materials.

Anoditehtaan melulähteitä sijaitsee rakennusten sisäpuolella ja tehdasalueella. Rakennuksien sisällä olevien melulähteiden äänitehotasot on mallinnusta varten laskettu rakennuskohtaisesti yhteen ja rakennusten sisään on määritelty yksi melulähde vastaavalla ääniteholla.

Sisämelun laskentamenetelmällä laskettiin seinäpinnoille kohdistuva ääniteho ja rakenteen ilmaääneneristävyyden perusteella on laskettu edelleen ulospäin säteilevä ääniteho ympäristömelun laskentaa varten.

Rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyytenä on huomioitu tyypillisen teollisuushallin pelti-villa-pelti-elementin ääneneristävyys, R_w+C_{tr} = 29 dB.

Melulähteet on esitetty moduulikohtaisesti. Taulukossa 2 on esitetty moduulien lukumäärä jokaisessa rakennuksessa. Rakennusten numerointi on esitetty kuvassa 2.

Moduulikohtaisten melulähteiden lukumäärät ja melutasot on esitetty liitteessä 3.

Confidential

Tehdas toimii katkeamattomassa kolmivuorossa, joten melulähteet on mallinnettu toimimaan 24 h /vrk:ssa.

Anoditehtaan vuorokausiliikenne on esitetty taulukossa 5. Liikenne on mallinnettu tasaisesti jokaiselle vuorokauden tunnille.

Kuva 2. Rakennusten numerointi

Taulukko 2. Moduulien lukumäärä rakennuksissa ja rakennuskohtaiset melupäästöt (LWA)

	M-A	M-B	M-C	M-D	M-E	M-F	M-G	M-H&I&J	M-K	M-L	M-M	M-N	M-O	M-P	Melu-päästö, LWA, dB	VE1a, 10ktn	VE1b, 50ktn
R1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	111	x	x
R2	4	2	-	28	3	1	4	-	-	-	-	-	-	-	122	x	x
R3	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	116	x	x
R4	-	-	4	36	2	1	6	-	-	-	-	-	-	-	123	-	x
R5	12	4	6	48	4	2	6	-	3	-	-	-	-	-	124	-	x
R6	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	124	-	x
R7, compressor house, Firefighting pump house	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	105	x	x

1: VE1a, 10ktn tilanteessa, 2: VE1b, 50ktn tilanteessa.

Moduulikohtaisten melulähteiden lukumäärät ja niiden melupäästöt on esitetty liitteessä 3.

Confidential

Taulukko 3. Liikenteen määräarviot

Tuotantokapasiteetti	VE1a, 10ktn	VE1b, 50ktn
Henkilöautoliikenne/vrk	80	250
Raskaat ajoneuvot/vrk	9	40

4.4 Mallinnustilanteet

Anoditehtaan toiminnanaikaiset päivä- ja yöajan keskiäänitasot mallinnettiin kahdessa YVA-menettelyn vaihtoehdossa.

VE1a: Anodimateriaalin tuotantolaitoksen tuotantokapasiteetilla 10 000 tonnia vuodessa.

VE1b: Anodimateriaalin tuotantolaitoksen tuotantokapasiteetilla 50 000 tonnia vuodessa.

4.5 Epävarmuudet

Tehtaan laitteistojen sijoittuminen ja lukumäärät voivat vielä suunnitelmien edetessä muuttua. Moduulikohtaiset laitteistojen melutasot on esitetty skaalana, joista mallinnuksessa käytettiin suurinta arvoa. Melutasot voivat siis olla mallinnettua alhaisemmat, mikäli todellinen melutaso on skaalan alapäässä.

Laitteistojen oletettiin toimivan 24h vuorokaudessa 100%:n tehollisella toiminta-ajalla. Mikäli toiminnoissa on taukoa, vaikuttaa tämä melutasoa alentavasti.

5. TULOKSET

Anodimateriaalitehtaan toiminnanaikaisessa keskiäänitasossa ei esiinny ajallista vaihtelua päivä- ja yöaikojen välillä.

Toiminnanaikainen keskiäänitaso 10 ktn tilanteessa (liite 1):

Tehtaan päiväajan asuinrakennusten ohjearvon 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon ja lounaan suunnilla melun päästessä leviämään rakennusten välistä. Yöajan asuinrakennusten ohjearvon 50 dB melualue ulottuu kaakon ja luoteen suunnilla etäämmälle. Muutoin myös 50 dB melualue rajoittuu tehdasalueelle.

Toiminnan aikaiset päivä- ja yöajan melualueet alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla.

Toiminnanaikainen keskiäänitaso 50 ktn tilanteessa (liite 2):

Tehtaan päiväajan 55 dB melualue rajoittuu käytännössä tehdasalueelle lievästi ylittyen kaakon, luoteen ja lounaan suunnilla. Yöajan 50 dB melualue leviää merkittävämmin erityisesti länteen.

Toiminnan aikaiset päiväajan 55 dB melualue alittavat valtioneuvoston päätöksen mukaiset melutason ohjearvot kaikilla ympäristön asuinrakennuksilla. Tehtaalta länteen sijaitsevilla lähimmillä asuinrakennuksilla melutaso on yöajan ohjearvon 50 dB tasalla.

6. TULOSTEN TULKINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Ramboll Finland Oy on laatinut Suomen Malmijalostuksen anodimateriaalitehtaan melun leviämisen mallinnuksen ympäristön vaikutusten arviointia varten. Mallinnus kattaa toiminnan aikaisen melun mallinnuksen vaihtoehdon VE1a 10ktn tilanteessa, sekä vaihtoehdon VE1b 50ktn tilanteessa.

Anoditehtaan toiminnan aikainen keskiäänitaso päivällä ja yöllä on hyvin samansuuruista. Toiminnan aikainen keskiäänitaso alittaa valtioneuvoston päätöksen 993/1992 mukaisen päiväajan melutason ohjearvo 55 dB lähimpien asuinrakennusten kohdalla molemmassa vaihtoehdossa VE1a (10ktn) ja VE1b (50ktn). Yöajan ohjearvo 50 dB alittuu vaihtoehdossa VE1a jokaisen ympäristön asuinrakennusten osalta, vaihtoehdossa VE1b (50ktn) melutaso on ohjearvon 50 dB tasalla lähimpien tehtaan länsi-lounaispuolella sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla.

Confidential

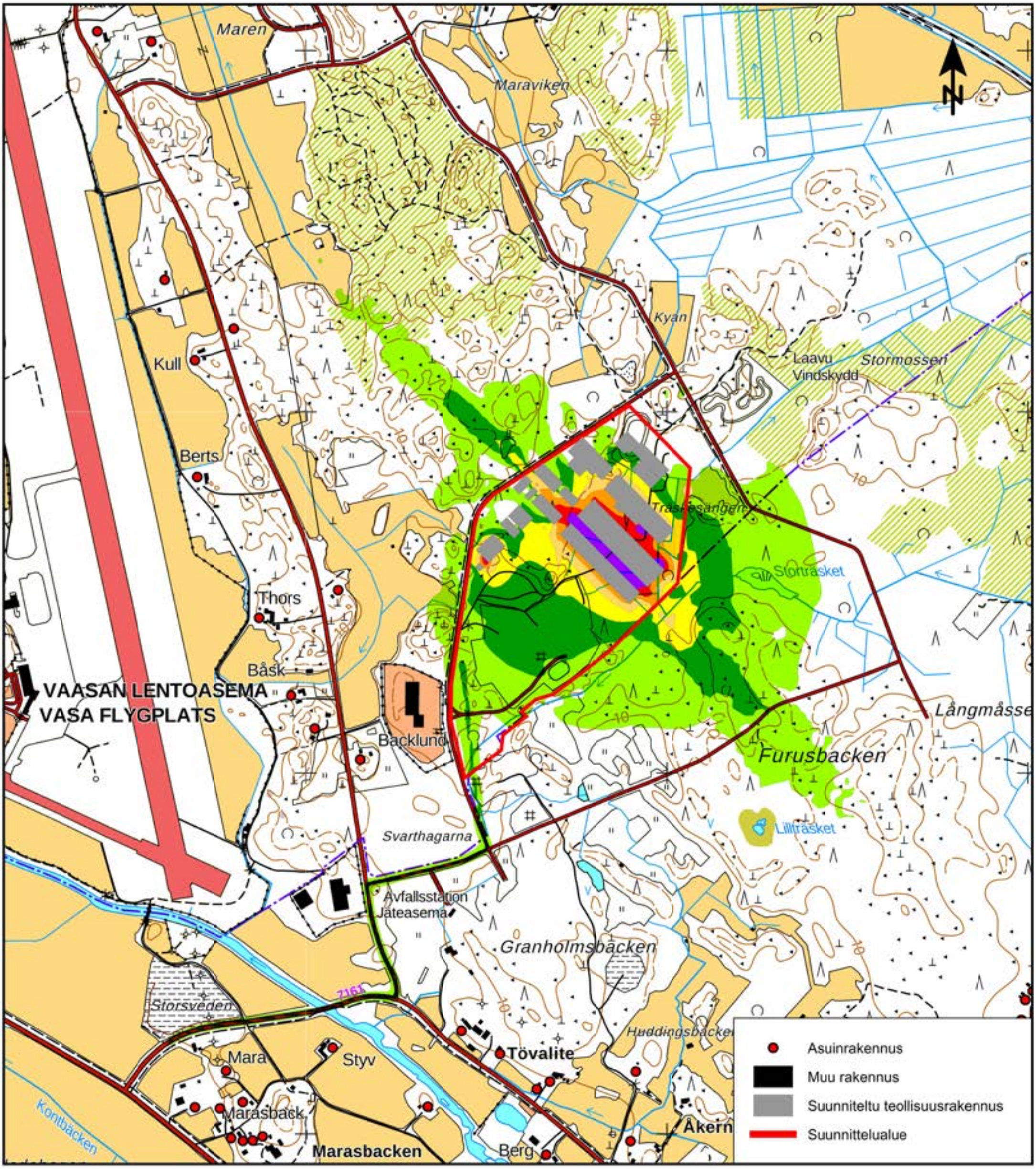
Tehdasrakennusten riittävään ääneneristävyyteen tulee kiinnittää huomiota rakennuslupavaiheessa. Esimerkiksi tehdasrakennuksen kattoon sijoittamalla A-luokan absorptiomateriaalia kauttaaltaan saadaan kohtuullisesti vaimennettua meluja myös ulospäin.

Ulkomelulähteiden sijoittelulla voidaan myös hallita melun leviämistä. Sijoittamalla melulähde häiriintyvään kohteeseen nähden tehdasrakennuksen taakse, vähennetään melulähteen vaikutusta merkittävästi ilman itse laitteistoon erikseen tehtäviä melunhallintatoimia.

LIITTEET

1 Liite 1. VE1a, 10 ktn, päivä- ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7\text{-}22\ /\ 22\text{-}7}$
2 Liite 2. VE1b, 50 ktn, päivä- ja yöajan keskiäänitaso $L_{Aeq\ 7\text{-}22\ /\ 22\text{-}7}$
3 Moduulikohtaisien melulähteiden lukumäärät sekä melupäästöt

Confidential



RAMBOLL

Anodimateriaalitehtaan meluselvitys Vaasa

Liite 1
Vuorokauden keskiäänitaso $L_{Aeq\ 07-22\ /\ 22-07}$

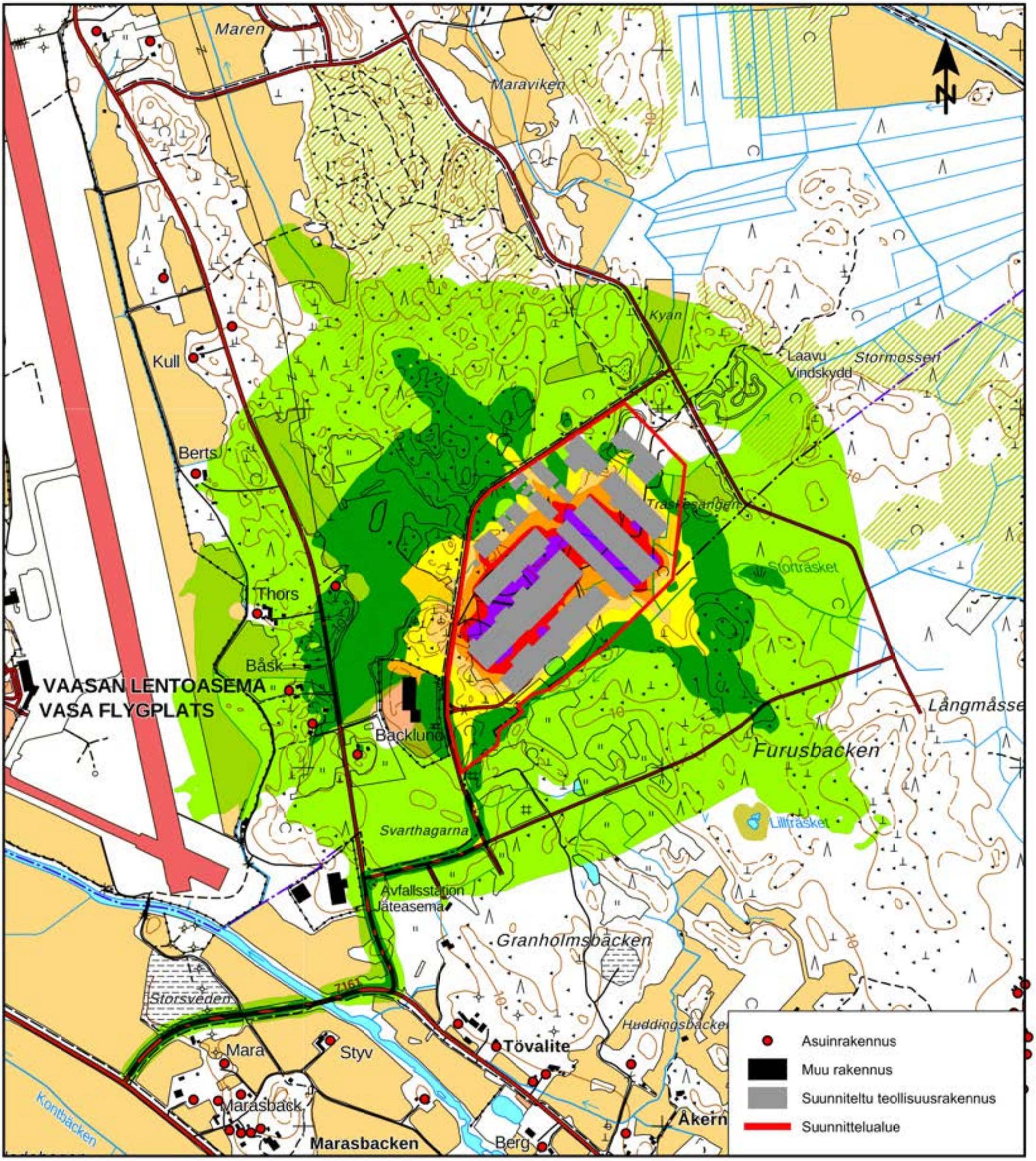
VE1a, 10ktn

Meluntorjunta huomioitu

dB(A)		
75 <		
70 <	<=	75
65 <	<=	70
60 <	<=	65
55 <	<=	60
50 <	<=	55
45 <	<=	50

Scale (A3) 1:10000
0 200 400 600 800 m

Laskentakorkeus + 2 m
12/4/2024 VV



RAMBOLL

Anodimateriaalitehtaan meluselvitys Vaasa

Liite 2
Vuorokauden keskiäänitaso L_{Aeq} 07-22 / 22-07

VE1b, 50ktn

Meluntorjunta huomioitu

dB(A)

75 <			
70 <	<=	75	
65 <	<=	70	
60 <	<=	65	
55 <	<=	60	
50 <	<=	55	
45 <	<=	50	

Scale (A3) 1:10000

0 200 400 600 800 m

Laskentakorkeus + 2 m
12/4/2024 VV

Typical components of Module A(1 to 16) - Milling & Shaping system			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
ML2101.1	Roller Mill	1	70-75
SC2101.2	Screw feeder of milling machine	1	65-75
RAV2101.3	Rotory valve of cyclone	1	65-70
ML2101.4	Centrifugal Fan	1	70-75
ML2101.5	Shaping Machine	1	70-75
ML2101.6	Classifier	1	70-80
SF2101.7	Screw conveyer of milling machine bagfilter	1	65-75
SF2101.8	Screw conveyer of shaping machine bagfilter	1	65-75
ML2101.9	Centrifugal Fan	1	70-75
RAV2101.10	Rotory valve of cyclone	1	65-70
RAV2101.11	Rotory valve of Classifier	1	65-70
EOT2101	Jumbo bag unloading EOT	1	70-80
Typical components of Module B(1 TO 6) - Milling section blender			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
MX2101	Mixer	1	70-75
VC2101.3	Roots Fan	1	70-75
VC2102.3	Roots Fan	1	70-75
RAV2105.1A	Rotory valve of bagging machine	1	65-70
RAV2105.1B	Rotory valve of bagging machine	1	65-70
RAV2105.1C	Rotory valve of bagging machine	1	65-70
Typical components of Module C(1 TO 14) & D(1 TO 107)- Granulation blending system			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
MX3201	Mixer	1	80-90
CT3201	Coating Reactor	1	80-90
CL3201	Cooling Reactor	1	80-90
C3201	Pipe Crusher	8	70-80
P3201.1	Roots fan	2	70-75
P3201.2	Roots fan	1	70-75
P3201.3	Roots fan	1	70-75
SF3201.1	Screw feeder of blender	1	70-80
RAV3201	Rotary valve of silo	1	65-70
RAV3201.1	Rotary valve of Granulator	1	65-70
RAV3201.2	Rotary valve of Cooler	1	65-70
RAV3201.3	RAV to Conveying	1	65-70
Typical components of Module E(1 TO 8) & F(1 TO 4) . Pitch mill & Depolymerization mill			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
ML3101.1	Air Mill	1	70-75
ML3101.3	Centrifugal Fan	1	70-75
DE3201.1	Depolymerization Machine	1	70-75
DE3201.2	Classifier	1	70-80
DE3201.4	Centrifugal Fan	1	70-75
SF3201.5	Screw feeder of air jet mill	1	65-75
SF3201.6	Screw feeder of Depolymerization	1	65-75
SF3201.7	Screw feeder of Bagfilter	1	65-75
RAV3201.1A	Rotory valve of feeding silo	1	65-70
RAV3201.1B	Rotory valve of Bagfilter	1	65-70
RAV3201.1C	Rotory valve to conveying	1	65-70
RAV3201.1D	Rotory valve feeding to Depolymerization	1	65-70
RAV3201.1E	Rotory valve of cyclone	1	65-70
EOT3101	Jumbo bag unloading EOT	1	70-80
Typical components of Module G(1 TO 14) Pre-carbonizition Workshop			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)

FU4101.1	Crucible Loading Station	1	70
FU4101.2	Crucible Unloading Station	0	70
FU4101.3	lid Uncovering Station	0	70-80
FU4101.4	Depolymerizing Station	0	80-90
FU4101.5	lid Covering Station	0	70-75
VC4001.3	Roots Fan	0	70-75
Typical components of Module H (1 TO .3) & 1(1 TO 3) & J(1 TO 3)Graphitization Workshop			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
CR5001	Multipurpose crane	1	70-75
CR5002	Clamp crane	1	70-80
M5001	Anode materials loading and unloading system	1	80-90
CL5001	Coke cooler	1	70-80
F5001-5005	Electromagnetic vibration conveying feeder	5	80-90
F5006	Motor vibration conveyor feeder	1	80-90
BE5001	Bucket elevator	1	80-90
S5001	Vibration sieve	1	70-75
C5001-5002	Double roll crusher	2	70-75
SF5001	Screw feeder to vibrating sceive	6	70-80
RAV5001 A TO F	Rotory valves of CPC silos	1	70-80
PM5002	Packing machine	1	70-80
RC5001	Roller conveyer	1	70-80
Typical components of Module K(1 TO 4) Pre-screening Workshop			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
MX6001	Mixer	1	80-90
S6001-6002	Sieve	2	70
VC6001.3	Roots Fan	1	70-75
VC6002.3	Roots Fan	1	70-75
VC6003.3	Roots Fan	1	70-75
RAV6008 A TO H	Rotory valves of storage silos	8	70
Typical components of Module L(1 TO 4) Sreening & Demagnetizing work shop			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
VC8001.3	Roots Fan	1	70-75
VC8002.3	Roots Fan	1	70-75
MX8001	Mixer	1	80-90
VC8101.3	Roots Fan	1	70-75
VC8201.3	Roots Fan	1	70-75
MX8101/8201	Mixer	2	80-90
S8101-8108	Sieve	8	70-80
MS8101-8108	Demagnetizer	8	70-80
S8201-8208	Sieve	8	70-80
MS8201-8208	Demagnetizer	8	70-80
CV8003.3	Roots Fan	1	70-75
CV8004.3	Roots Fan	1	70-75
RAV8001 A TO I	Rotory valves of storage silos	9	70-80
RAV8001 G	Rotory valves of Mixer	1	70-80
SC8101.1	Screw feeder of Screening	1	70-80
SC8101.2	Screw feeder of Screening	1	70-80
Typical components of Module N - Firefighting pump house			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
JP001-A	Jockey pump	1	70-80
JP001-B	Jockey pump	1	70-80
MP001-A	Main pump	1	70-80
MP001-B	Main pump	1	70-80
Typical components of Module O - Compressor house			

Confidential

Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
AC001	Air compressor	2	60-70
ND001	Nitrogen dryer	2	-
NC001	Nitrogen compressor	2	80-90
Typical components of Module P - STP (OUTSIDE)			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
RP001 A & B	Raw sewage transfer pump	2	70-80
RP001 C & D	Raw sewage transfer pump	2	70-80
SP001 A & B	Sludge pump	2	70-80
SP001	Screw pump	1	70-80
FP001	Filter press	1	70-80
FFP001 A & B	Filter Feed pump	2	70-80
SP101 A & B	Sludge pump	2	70-80
Typical components of Module Q(1 to 2) - FUME TREATMENT-1 (OUTSIDE)			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
SP001 A & B	CIRCULATION PUMPS	4	70-80
CP001 A,B,C,D	LIME SLURRY PUMPS	8	70-80
BD001 A & B	BLOWER OF DESULPHURIZATION UNIT	4	75-90
Typical components of Module R - Dryer (OUTSIDE)			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
BP001 A	BLOWER OF BAG FILTER	1	70-80
DR001 A	DRYER	1	80-90
IDF001 A	ID FAN	1	70-80
Typical components of Module S(1 to 2) - TFH			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
TFT001 A	THERMIC FLUID TOP UP PUMP	2	65-75
TFC001 A & B	THERMIC FLUID CIRCULATION PUMP	4	70-80
Typical components of Module T(1 to 7)- FUME TREATMENT-2 (UTSIDE)			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
B001 A & B	BLOWERS OF FUME TREATMENT	14	80-90
Typical components of Module U(1 to 3)- Common RTO for VOC (OUTSIDE)			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
B001 A & B	BLOWERS OF RTO	6	70-75
Typical components of Module V- ETP (OUTSIDE)			
Tag	Equipment name	Quantity	Noise dB(A)
P001 A to L	Pumps (Pumps I, J , K & L are outside)	12	50-80

Confidential

Käännetty dokumentista: EPSILON, VAASA, PLOT 18, SOIL DESCRIPTION, 23.10.2023, Ramboll

Tilaaja

Suomen Malminjalostus Oy

Dokumentti

Maaperän kuvaus

Päiväys

23.10.2023

EPSILON, VAASA, TONTTI 18

MAAPERÄTUTKIMUS

EPSILON, VAASA, TONTTI 18

MAAPERÄN KUVAUS

Päiväys **23.10.2023**

Tekijä **Kati Tyynelä**

Tarkastaja **Petri Tyynelä**

Ref 1510078953

Ramboll Finland Oy
P.O. Box 25
Itsehallintokuja 3
FI-02601 ESPOO Finland
T +358 20 755 611 F +358 20 755 6201
www.ramboll.com

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	**1**
2. MAAPERÄTUTKIMUKSET	**2**
2.1 Alueella tehdyt maaperätutkimukset	2
2.2 Koordinaatio- ja korkeusjärjestelmä	2
3. NYKYTILANNE JA MAAPERÄN OLOSUHTEET	**3**
3.1 Nykytilanne ja läheiset rakenteet	3
3.2 Maaperän olosuhteet	3
3.2.1 Yleiskuvaus	3
3.2.2 Maaperätutkimuksiin perustuva kuvaus	3
3.3 Pohjaveden pinnantaso	4
3.4 Happamat sulfaattimaat	4

LIITTEET

Liite 1 Laboratoriotulokset

Liite 2 Laboratoriotulokset, hapan sulfaatti

Liite 3 Maaperätutkimuspiirustukset

Dokumenttilista

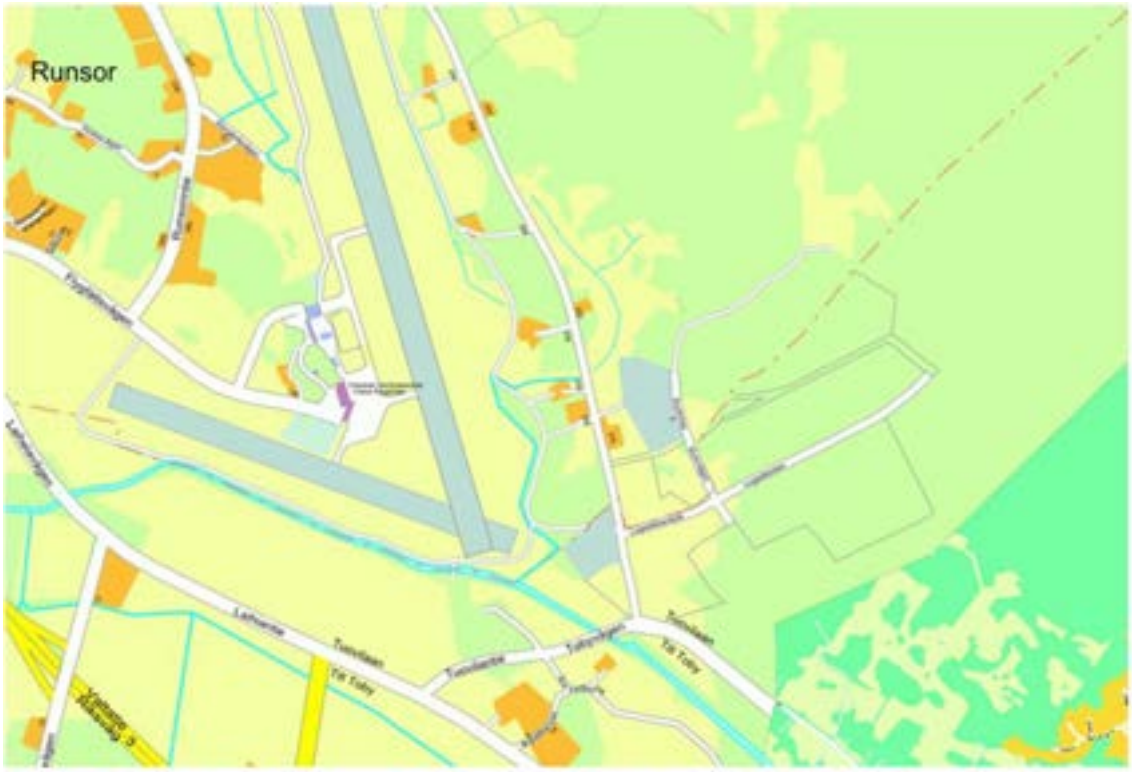
1510078953/01	Kartta maaperätutkimuksista	1:2000
1510078953/02	Leikkaus 1-1	1:500/1:100
1510078953/03	Leikkaus 2-2	1:500/1:100
1510078953/04	Leikkaus 3-3	1:500/1:100
1510078953/05	Leikkaus 4-4	1:500/1:100
1510078953/06	Leikkaus 5-5	1:500/1:100
1510078953/07	Leikkaus 6-6	1:500/1:100
1510078953/08	Leikkaus 7-7	1:500/1:100
1510078953/09	Leikkaus 8-8	1:500/1:100
1510078953/10	Leikkaus 9-9	1:500/1:100
1510078953/11	Leikkaus 10-10	1:500/1:100
1510078953/12	Leikkaus 11-11	1:500/1:100
1510078953/13	Leikkaus 12-12	1:500/1:100
1510078953/14	Leikkaus 13-13	1:500/1:100
1510078953/15	Leikkaus 14-14	1:500/1:100
1510078953/16	Leikkaus 15-15	1:500/1:100
1510078953/17	Leikkaus 16-16	1:500/1:100
1510078953/18	Leikkaus 17-17	1:500/1:100
1510078953/19	Leikkaus 18-18	1:500/1:100

1510078953/20	Leikkaus 19-19	1:500/1:100

Epsilon Advanced Materials Oy
Postal Add. c/o Verona Tax & Legal Oy Bulevardi 10 A 00120 Helsinki, Finland

1. JOHDANTO

Tämä maaperän kuvaus on tehty Epsilon Advanced Materials Oy:n Vaasan toimipaikalle (tontti 18), joka sijaitsee Laajametsän alueella Vaasassa. Tutkimus on tehty paikan päällä. Alueella tehdyt maaperätutkimukset ja maaperän tila on esitetty tässä raportissa. Alue näkyy kuvassa 1. Ilmakuva (Kristiinankaupungin kaupunki, 2021) alueesta on esitetty kuvassa 2.



Kuva 1. Maastokartta alueelta (lähde: Vaasan kaupunki, Maanmittauslaitos)

Kuva 2. Ilmakuva alueesta (2021) (Lähde: Vaasan kaupunki, Maanmittauslaitos)

2. MAAPERÄTUTKIMUKSET

2.1 Alueella tehdyt maaperätutkimukset

Joitakin maaperätutkimuksia on tehty toimipaikasta noin 100 m luoteeseen.

Tehdyt maaperätutkimukset sisälsivät 67 puristinheijarikairausta ja 26 kiertokairausta (vähintään 5 metrin poraus peruskallioon) sekä maaperästä otetut häiriintyneet näytteet, jotka otettiin 12 kairausreiästä. Näytteet testattiin maaperälaboratoriossa. Maaperätutkimuksiin sisällytettiin myös kaksi pohjavesihavaintoputkea. Maaperätutkimukset tehtiin elo-/syyskuussa 2023. Maaperätutkimuksen tulokset näkyvät liitteiden piirustuksissa. Laboratorioanalyysit on esitetty liitteessä 1.

Maaperän pinnanmuotojen malli on tuotettu laserkeilaustietojen avulla (tehty 06/2021) maanmittauslaitoksen palvelusta.

2.2 Koordinaatio- ja korkeusjärjestelmä

Mittaukset esitetään koordinaatiojärjestelmällä ETRS-GK22 ja korkeusjärjestelmänä käytetään N2000.

3. NYKYTILANNE JA MAAPERÄN OLOSUHTEET

3.1 Nykytilanne ja läheiset rakenteet

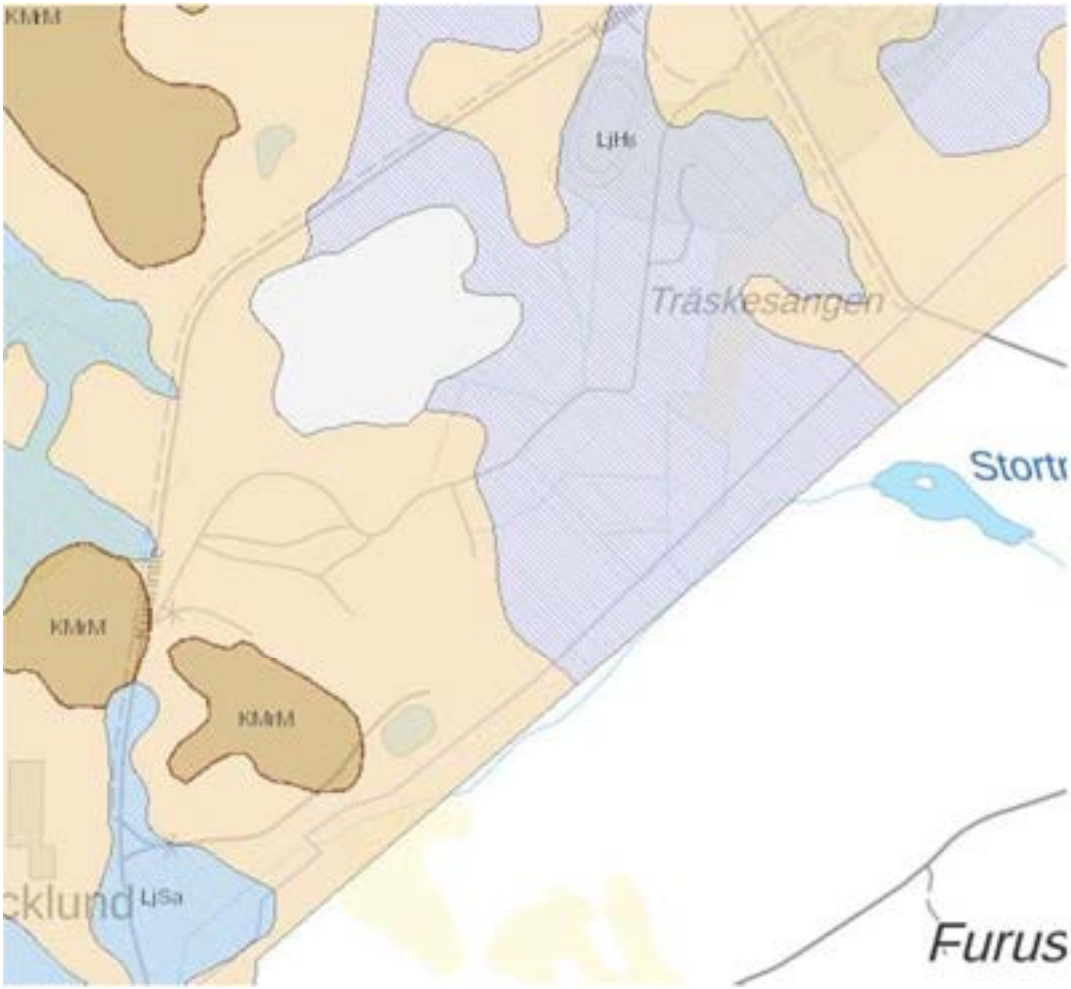
Pohjois- ja eteläosissa alue rajoittuu metsäalueisiin. Länsiosassa alue sijoittuu lähelle olemassa olevaa logistiikkaterminaalia.

Alueella on olemassa olevia teitä.

3.2 Maaperän olosuhteet

3.2.1 Yleiskuvaus

Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) mukaan (kuva 3.) suunniteltu tehdasalue on pääasiassa moreenia/tiheää moreenia tai mutaista silttiä tai savea. Alueella on havaittu myös turvetta.



Kuva 3. Alueen maaperäkartta (lähde: Geologian tutkimuskeskus (GTK)

3.2.2 Maaperätutkimuksiin perustuva kuvaus

Maanpinnan taso vaihtelee +5,5…+11,5.

Pohjoinen, keski- ja itäinen alue:

Pohjois-, keski- ja itäosassa alueen peitekerroksessa on pääasiassa turvetta tai täytemateriaalia. Kerroksen paksuus vaihtelee 0,3 metristä 2,0 metriin.

Turve-/täytemateriaalikerroksen alla on pääosin savikerros. Savi on osittain liejuista. Savikerroksen paksuus vaihtelee 0,6 metristä 15 metriin.

Savikerroksen alla on moreeni-/silttinen moreeni/sorakerros, jonka paksuus on 2…23 metriä.

Kairausten (puristinheijarikairaus) lopettamissyvyys maanpinnalta mitattuna vaihteli 3,3 metristä 19,4 metriin. Kairaussyvyyttä ei ole tarkistettu peruskallioon ulottuvaksi.

Osassa kairauspisteistä peruskallion taso on varmistettu kiertokairauksella. Peruskallion syvyys vaihtelee 9,0 metristä 37,60 metriin maanpinnasta (todellinen pinnan taso -1,35…-31,44).

Alueen länsiosa:

Alueen länsiosan peitekerros on pääosin turvetta, savea, täytemateriaalia, soraa, hiekkaa tai silttiä. Kerroksen paksuus vaihtelee 0,2 metristä 5,5 metriin. Kerroksen tiheys vaihtelee irtonaisesta tiiviiseen.

Alueella turpeen/saven/hiekan/siltin/soran/täytekerroksen alla on suurimmaksi osaksi moreenia. Moreeni sisältää lohkareita ja kiviä. Joissakin osissa aluetta on sora- tai hiekkakerros moreenikerroksen yläpuolella. Moreenikerroksen paksuus voi olla 1 metristä 9 metriin.

Kairausten (puristinheijarikairaus) lopettamissyvyys vaihtelee 1,4 metristä 8 metriin maan pinnalta. Kairaussyvyyttä ei ole tarkistettu peruskallioon ulottuvaksi.

Peruskallion taso on varmistettu kiertokairauksella. Peruskallion syvyys vaihtelee 2,4 metristä 14,2 metriin maanpinnan tasolta (todellinen pinnan taso +7,39…-3,34).

3.3 Pohjaveden pinnan taso

Alueella on kaksi pohjavesihavaintoputkea.

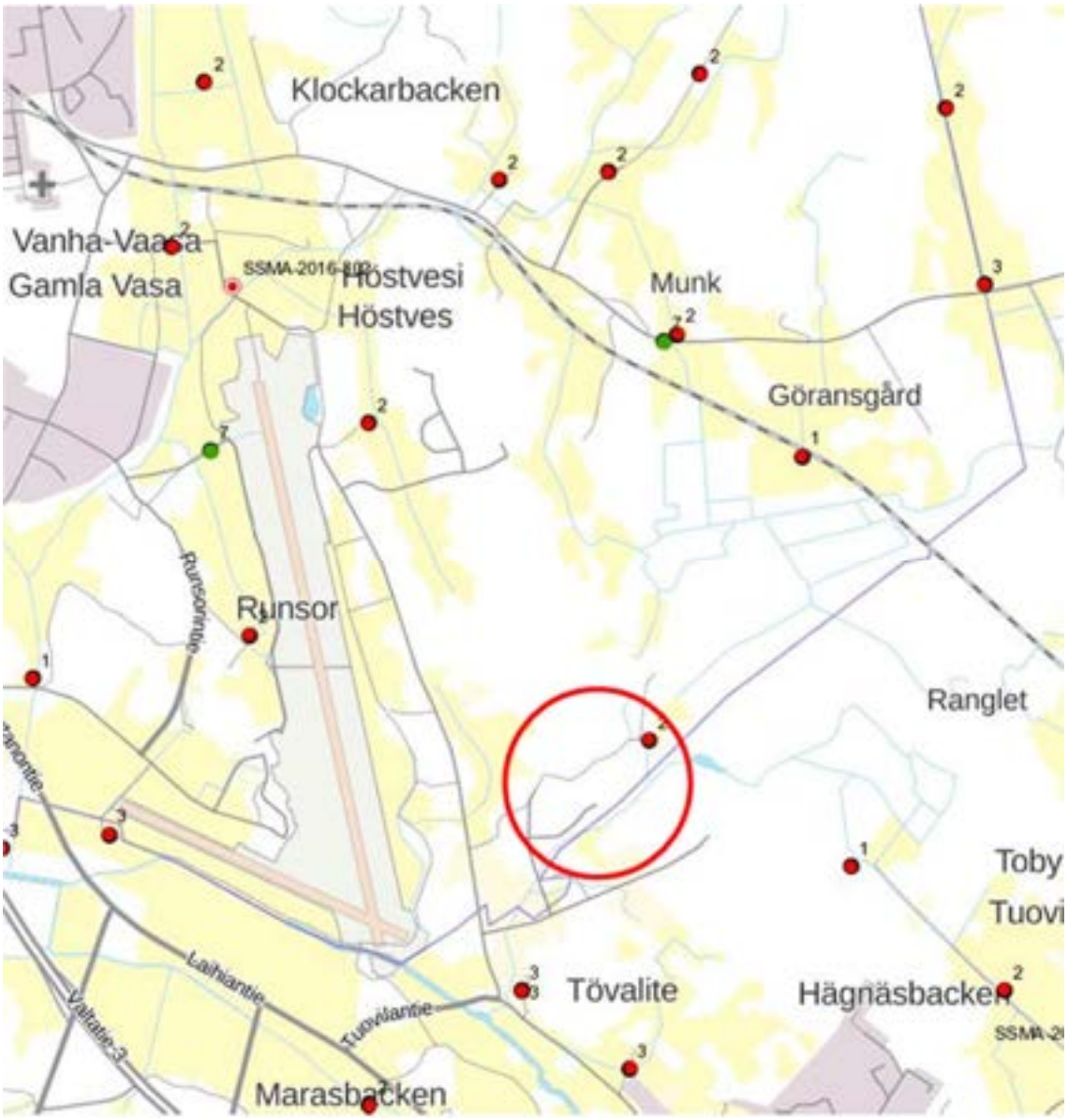
Lounaisosassa aluetta pisteessä VP56 pohjaveden pinnantaso on +4,55 (noin 0,96 m maanpinnan tason alapuolella, 23.8.2023).

Alueen itäosassa pisteessä P34 pohjaveden pinnantaso on +5,07 (noin 1,13 m maanpinnan tason alapuolella, 17.6.2023).

3.4 Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintyvyys on ilmeinen Suomen useilla rannikkoalueilla ja se muodostaa esiintyessään geoteknisen riskin. Happamat sulfaattimaat sisältävät sulfaattimineraaleja (esim. pyriittiä), jotka muodostavat mahdollisesti happamia virtauksia, kun maata kaivetaan ja se altistuu ilman vaikutukselle. Happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella sitä löytyy yleensä paikallisista ”mustan saven” sedimenteistä ja sen erottaa

hajusta, mikä vielä varmistetaan laboratoriokokein. Seuraavassa kuvassa 4 näkyy ote GTK:n tiedossa olevista happamien sulfaattimaiden esiintyvyydestä hankealueen läheisyydessä.



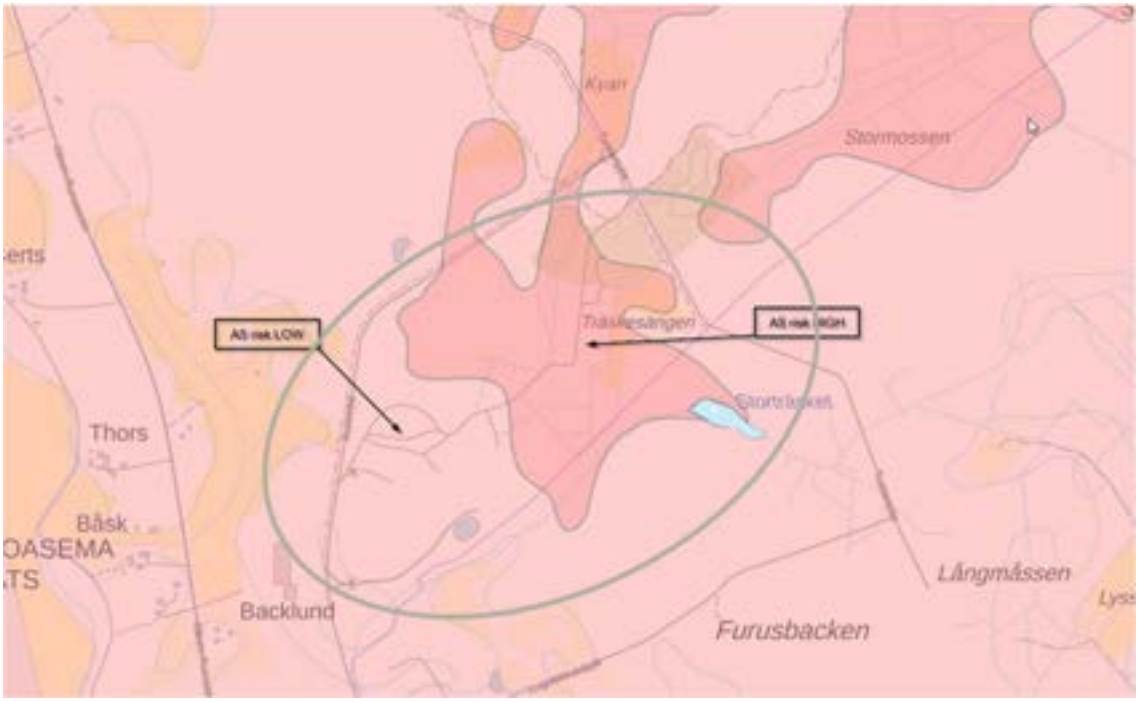
Kuva 4. Julkisesti saatavilla oleva kartta-aineisto hankkeen läheisyydessä (Epsilon punaisella ympyrällä merkitty) (GTK).

Kuvassa 4 huomio kiinnittyy erityisesti happamien sulfaattimaiden kohonneeseen esiintymistodennäköisyyteen alavilla alueilla, jotka on merkitty kuvaan keltaisella. Nämä

alavat kohteet ovat usein täyttyneet savella, sijoittuvat kivisten ylänköjen väliin ja ovat yleensä happamia sulfaattimaita.

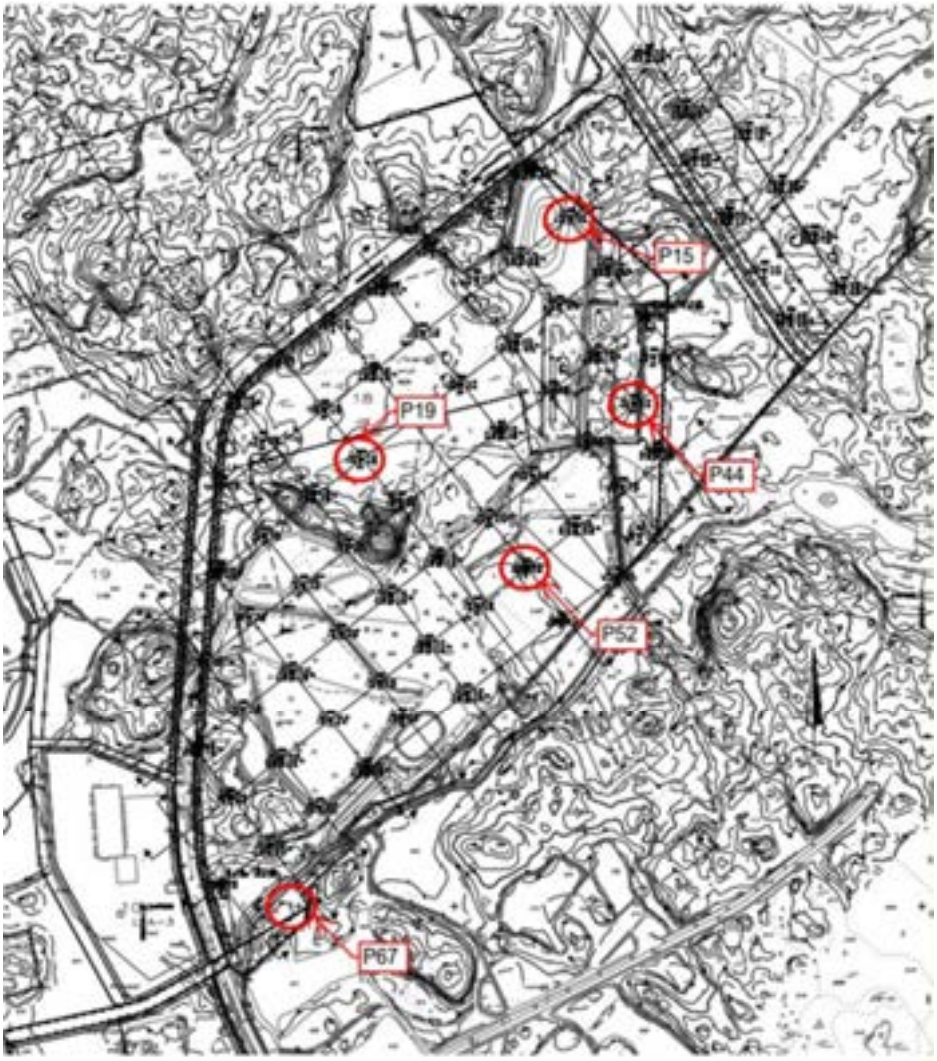
GTK:n riskikartalla happamien sulfaattimaiden riskiluokittelussa käytetään määrittelyjä ”korkea riski”, ”kohtalainen riski” ja ”matala riski”.

Kuten kuvasta 5 nähdään, Epsilonin alueella on korkea riski alavien maiden alueella happamien sulfaattimaiden esiintyvyyteen peltoalueen läheisyydessä. Loppuosa alueesta on luokitukseltaan ”matala riski”.



Kuva 5. Happamien sulfaattimaiden esiintymät hankealueella (Epsilonin alue harmaalla ympyrällä) (GTK).

Maaperänäytteet happamien sulfaattimaiden laboratorionanalyysejä varten otettiin maaperätutkimusten yhteydessä. Maaperänäytteet otettiin viidestä (5) tutkimuspisteestä: P15, P19, P44, P52 ja P67. Pisteiden sijainnit on esitetty punaisilla ympyröillä kuvassa 3.



Kuva 6. Happamien sulfaattimaiden tutkimusten näytepisteiden sijoittuminen hankealueella (tutkimuspisteet esitetty punaisilla ympyröillä.)

Maaperänäytteistä analysoitiin laboratoriossa vesipitoisuus, pH ja kokonaissulfaattipitoisuus. Analyysitulokset on esitetty alla olevassa taulukossa.

Hienojakoiselle maaperällä kokonaissulfaattipitoisuus on tärkein osatekijä. Mikäli arvo on suurempi kuin 2000 mg/kg maaperää pidetään happamana sulfaattimaana. Kaikki tällaiset maaperänäytteet on merkitty punaisella. Laboratoriotulokset on esitetty liitteessä 2.

Tutki-muspiste	Syvyys [m]	Maalaji	Vesi-pitoisuus [%]	pH	Kokonais-Sulfaatti-pitoisuus [mg/kg]
P15	1,0-2,0	savi	83	5,4	541
	2,0-3,0	savipitoinen siltti/hiek-kainen siltti	30,8	7,4	345
P19	1,0-1,5	mutainen savi	129	6,0	13500
	2,0-2,5	mutainen savi	117	6,5	2805
	2,5-30,	mutainen savi	112	6,7	2072
P44	1,0-2,0	savi	82,2	5,5	2227
	2,0-3,0	savi	54,7	6,9	8701
	3,0-4,0	savi	89,8	8,2	10860
	4,0-5,0	savi	92	8,3	12890
	5,0-6,0	savi	89,7	8,4	3148
	6,0-7,0	savi	83,9	8,0	699
P52	2,0-3,0	savi	81,3	8,3	9476
	3,0-4,0	savi	76,7	8,4	8766
	4,0-5,0	savi	90,4	8,4	11250
	5,0-6,0	savi	93,7	8,3	13410
	6,0-7,0	savi	86,4	8,4	4905
P67	1,0-2,0	savi/mutainen savi	95,8	7,5	2086
	2,0-3,0	savi	70,6	7,8	973

Alueelta otettujen näytteiden laboratoriotestien tulokset tukevat melko hyvin alkuperäistä GTK:n arvioita happamien sulfaattimaiden esiintymisestä. Suurin riskialue sijaitsee tontin keskellä. Kuitenkin myös lounaisin näytepiste (P67) viittaa korkeaan riskiin happamien sulfaattimaiden esiintymiselle.

Näiden testitulosten perusteella tulee valmistautua sulfaattia kestävään betoniin sekä kaivettujen hienojakoisten maalajien neutralointiin.

LIITTEET

LABORATORIOTULOKSET
LABORATORIOTULOKSET, HAPPAMAT SULFAATIT
MAAPERÄTUTKIMUSPIIRUSTUKSET

Dokumenttilista

1510078953/01	Kartta maaperätutkimuksista	1:2000
1510078953/02	Leikkaus 1-1	1:500/1:100
1510078953/03	Leikkaus 2-2	1:500/1:100
1510078953/04	Leikkaus 3-3	1:500/1:100
1510078953/05	Leikkaus 4-4	1:500/1:100
1510078953/06	Leikkaus 5-5	1:500/1:100
1510078953/07	Leikkaus 6-6	1:500/1:100
1510078953/08	Leikkaus 7-7	1:500/1:100
1510078953/09	Leikkaus 8-8	1:500/1:100
1510078953/10	Leikkaus 9-9	1:500/1:100
1510078953/11	Leikkaus 10-10	1:500/1:100
1510078953/12	Leikkaus 11-11	1:500/1:100
1510078953/13	Leikkaus 12-12	1:500/1:100
1510078953/14	Leikkaus 13-13	1:500/1:100
1510078953/15	Leikkaus 14-14	1:500/1:100
1510078953/16	Leikkaus 15-15	1:500/1:100
1510078953/17	Leikkaus 16-16	1:500/1:100
1510078953/18	Leikkaus 17-17	1:500/1:100
1510078953/19	Leikkaus 18-18	1:500/1:100
1510078953/20	Leikkaus 19-19	1:500/1:100

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

RAMBOLL

Projektin nimi					Projektin numero									Sivu 1/1
Lasjametsä, Vaasa - Erä 1					1510078953									
Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Silmämääräinen arvio		Määritetty		w [%]	H_u [%]	F [%]	Rakeisuusmääritys			Muut tutkimukset ja huomiot
			Maalaji*	Routivuus	Maalaji**	Routivuus				Pesuseul	Kuivaseul	Areom.	
P4	2023-08-15	0.0 - 1.0	Sa+Tv				12.3						puunkappaleita, kasvin osia
		1.0 - 1.5	Sa+pari kiviä				53.9						pinnalta osittain lohkeavaa/liejuinen?, hiekkaa seassa, mustaa sisältä, rikin haju, kairan rikkomaa kivianesta
		7.0 - 8.0	HkMr				20.1						märkä, paha haju, vähän kasvin osia
P7	2023-08-08	0.0 - 1.0	Sa+Tv				14.1						hiekkaa seassa, kasvin osia
		1.0 - 2.0	Sa				97.4						vetinen, vähän ruosteen väriä, paha haju/liejuinen?, vähän hiekkaa seassa, vähän kasvin osia
		2.0 - 3.0	Sa/jSa				12.4						vetinen, tummaa juovaa, hiekkaa seassa, vähän kasvin osia, paha haju
		3.0 - 4.0	Sa/jSa				13.3						mustaa sisältä, hiekkaa seassa, vähän kasvin osia, paha haju
		4.0 - 4.2	Sa+kivi&Mr				27.8						paha haju, kairan rikkomaa kivianesta, vähän kasvin osia
		8.0 - 10.0	HkMr				10.2						märkä, vähän kasvin osia
P16	2023-08-17	0.0 - 1.0	Sa+Hk+kivi&Mr				15.0						ruskea, kostea, ruosteen väriä, teräväsärmäistä kivianesta, kasvin osia
		1.0 - 1.6	HkMr/SrMr				8.0						märkä, vähän teräväsärmäistä kivianesta
P34	2023-08-16	0.0 - 1.0	Sa				73.4						pääta ruosteinen, sisältä harmaa, kasvin osia, hiekkaa seassa, kellertävää juovaa
		1.0 - 2.0	Sa				52.7						kasvin osia, hiekkaa seassa
		4.0 - 5.0	Sa/jSa				82.8						mustaa sisältä, vähän hiekkaa seassa, mieto rikin haju, pinnalta lohkeavaa
		7.0 - 7.6	HkMr				16.0						vetinen, teräväsärmäistä kivianesta
P40	2023-08-15	0.0 - 0.5	Tv				10.8						puunkappaleita
		0.5 - 1.0	Tv+Hk+Sa+kivi				21.0						teräväsärmäistä kivianesta, puunkappaleita
		1.0 - 2.0	HkMr/SrMr				5.9						kostea
		2.0 - 3.0	HkMr/SrMr				7.6						kostea, vähän teräväsärmäistä kivianesta
		3.0 - 4.0	HkMr				11.0						kostea, teräväsärmäistä kivianesta
P55	2023-08-15	0.0 - 1.0	Sa				57.0						ruosteen väriä, humusta, kasvin osia, vähän hiekkaa seassa, paha haju
		1.0 - 2.0	Sa+kivi				54.3						vähän tummaa juovaa, vähän hiekkaa seassa, kivi ei mukana w%, kiven osuus kokonaismäärämassasta ~12%
		3.0 - 4.0	Sa/jSa				99.6						mustaa sisältä, rikin haju
		9.0 - 10.0	Si/Mr				12.4						teräväsärmäistä kivianesta, vetinen

* Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta

** Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus sulussa)

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Piia Laaja — Tutkija

Harri Jyrävä — Tark.

24.9.2023 — Pvm

Lisätietoja:

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hienousshäviön määritys	SFS-EN 1997-2 5.5
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H. Gardemeister, R. & Tammninne, M. 1974. Geoteknisen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	ISO 10390:2021

Confidential

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

RAMBØLL

Projektin nimi	Projektin numero	Sivu 1/1
Laajametsä, Vaasa - Erä 2	1510078953	

Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Silmämääräinen arvio		Määritetty		w [%]	H_o [%]	F [%]	Rakeisuusmääritys			Muut tutkimukset ja huomiot
			Maalaj*	Routivuus	Maalaj**	Routivuus				Pesuseul	Kuivaseul	Areom.	
P35	2023-08-24	0.0 - 1.0	Sa/saSi				32.6						ruosteen väriä, osittain kerroksellista, ruskea, vähän hiekkaa seassa
		2.0 - 3.0	SrMr/HkMr				8.6						märkä, teräväsärmäistä kivianesta, harmaa
		3.0 - 4.0	HkMr				6.5						harmaa, vähän Sa seassa
		4.0 - 4.8	HkMr/SrMr				8.7						harmaa, vähän Sa seassa, teräväsärmäistä kivianesta
P56	2023-08-23	0.0 - 1.0	Sa				53.5						ruosteen väriä, vähän kasvin osia, päältä ruskea, sisältä harmaa, vähän hiekkaa seassa
		1.0 - 2.0	Sa				75.5						ruosteen väriä, kasvin osia, hiekkaa seassa, ruskea
		2.0 - 3.0	lSa				105						sisältä mustaa, riki haju, pinnalta osittain lohkeavaa, vähän hiekkaa seassa
		3.0 - 4.0	lSa				119						pinnalta osittain lohkeavaa, mustaa sisältä, riki haju
P59	2023-08-22	0.0 - 1.0	SrMr/HkMr				3.7						teräväsärmäistä kivianesta, vähän kasvin osia, ruskea
		1.0 - 2.0	SrMr/HkMr				4.4						teräväsärmäistä kivianesta, ruskea
		2.0 - 3.0	Hk/HkMr				7.0						harmaa
		4.0 - 5.0	Hk				12.9						kostea, harmaa

* Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta

** Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus sulussa)

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Pia Laaja	Harri Jyrävä	1.9.2023
Tutkija	Tark.	Pvm

Lisätietoja:

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS-EN 1997-2:5:5
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008:179-1 - EN ISO 14688
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Kornonen, K-H. Gardemeister, R. & Tammininne, M. 1974. Geoteknnen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	ISO 10390:2021

Confidential

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

RAMBOLL

Projektin nimi	Projektin numero	Sivu 1/1
Laajametsä, Vaasa - Era 4	1510078953	

Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Silmämääräinen arvio		Määritetty		w [%]	H_p [%]	F [%]	Rakeisuusmääritys			Muut tutkimukset ja huomiot
			Maalaj*	Routivuus	Maalaj**	Routivuus				Pesuseul	Kuivaseul	Areom	
P31	2023-09-06	0.0 - 1.0	Tv+Sa				135						kasvin osia, puunkappaleita
		1.0 - 2.0	Sa|Sa				64.9						osittain pinnalta lohkeavaa, mustaa sisällä, vähän hiekkaa seassa
		2.5 - 3.5	SiMr				48.6						märkänä näyte ruskeaa vettä+Hk+kuvia
		3.5 - 4.5	SrMr				6.7						teräväsärmäistä kiviainesta, märkä, harmaa
P93	2023-09-04	0.0 - 1.0	Tv+Sa				357						kasvin osia
		1.0 - 2.0	Sa|Sa				82.2						osittain pinnalta lohkeavaa, vähän tummaa juovaa, vähän hiekkaa seassa
		2.0 - 3.0	HkMrlSrMr				10.0						harmaa, vettä erottunut näytepussin pohjalle, vähän teräväsärmäistä kiviainesta, märkä
		3.0 - 4.0	HkMrlSrMr				9.4						harmaa, märkä, teräväsärmäistä kiviainesta

* Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta.

** Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus sulussa).

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Pia Laaja	Harri Jyrävä	8.9.2023
Tutkija	Tark.	Pvm

Lisätietoja

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS-EN 1997-2:5:6
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H. Gardemeister, R. & Tammisinnne, M. 1974. Geoteknisen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	ISO 10390:2021

Confidential

RAMBØLL

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

Projektin nimi					Projektin numero								Sivu 1/1
Laajametsä, Vaasa - Erä 5					1510078953								
Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Maalaji		w [%]	H_h 550 °C [%]	pH	Alihankinta [3] S_{tot} [mg/kg ka]	Inkubointi pH	TPA pH	Potentiaalinen asiditeetti (mmol H^+ / kg, pH 6,5)	Hapontuotto-potentiaali	Muut tutkimukset ja huomiot
			Silmämääräinen arvio [1]	Määritetty [2]									
P15	2023-09-15	1,0 - 2,0	Sa		83,0		5,4	541					vähän ruosteen väriä, hiekkaa seassa, vähän tummaa juovaa, mieto rikin haju, maastopH 5,8
		2,0 - 3,0	saSi/hkSi		30,8		7,4	345					vetinen, maastopH 7,1
P19	2023-09-14	1,0 - 1,5	ljSa		129		6,0	13500		2,2	772	suuri	mustaa sisällä, rikin haju, turvetta seassa, vähän ruosteen väriä, maastopH 5,13
		2,0 - 2,5	ljSa		117		6,5	2805		3,5	108	suuri	mustaa sisällä, mustia pehmeitä paakkuja, mieto rikin haju, maastopH 6,43
		2,5 - 3,0	ljSa		112		6,7	2072					vetinen, tummaa seassa, mieto rikin haju, maastopH 6,41
P44	2023-09-15	1,0 - 2,0	Sa		82,2		5,5	2227					paha haju/liejuinen?, ruosteen väriä, ruskea, kasvin osia, mustaa sisällä, maastopH 6,1
		2,0 - 3,0	Sa		54,7		6,9	8701		2,2	486	suuri	osittain pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, vähän hiekkaa seassa, rikin haju, vähän ruosteen väriä, maastopH 6,37
		3,0 - 4,0	Sa		89,8		8,2	10860					osittain pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, tummaa sisällä, vähän ruosteen väriä, maastopH 6,85
		4,0 - 5,0	Sa		92,0		8,3	12890		2,1	684	suuri	osittain pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, rikin haju, mustaa sisällä, maastopH 7,03
		5,0 - 6,0	Sa		89,7		8,4	3148		3,3	148	suuri	osittain pinnalta lohkeavaa/liejuinen?, mustaa sisällä, rikin haju, maastopH 8,08
		6,0 - 7,0	Sa		83,9		8,0	699					mustaa raitaa, rikin haju, maastopH 7,44

[1] Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta.

[2] Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus suluissa).

[3] Kokonaisrikkipitoisuus tilattu alihankintana. Tutkimustodistus liitteenä.

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Pia Laaja	Pyry Potila/Ari Mäkinen	13.10.2023
Tutkija	Tark.	Pvm

Lisätietoja:

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS 3008
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H.,Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	ISO 10390:2021

Confidential

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

RAMBØLL

Projektin nimi	Projektin numero	Sivu 1/1
Laajametsä, Vaasa - Erä 3	1510078953	

Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Maalaj Silmämääräinen arvio[1]	Maalaj Määritetty[2]	w [%]	H_{550} 550 °C [%]	pH	Alihankinta[3] S_{tot} [mg/kg ka]	Inkuboitu pH	TPA pH	Potentiaalinen asiditeetti (mmol H^+ / kg, pH 6,5)	Hapontuotto-potentiaali	Muut tutkimukset ja huomiot
P52	2023-08-31	2,0 - 3,0	Sa		81,3		8,3	9476		2,3	456	suuri	vetinen, vähän tummaa juovaa, rikin haju, maasto-pH 7,02
		3,0 - 4,0	Sa		76,7		8,4	8786		2,4	375	suuri	mustaa sisällä, rikin haju, maasto-pH 7,17
		4,0 - 5,0	Sa		90,4		8,4	11250		2,3	519	suuri	mustaa sisällä, rikin haju, maasto-pH 7,01
		5,0 - 6,0	Sa		93,7		8,3	13410		2,2	604	suuri	mustaa sisällä, rikin haju, vähän ruosteen väriä, maasto-pH 7,48
		6,0 - 7,0	Sa		86,4		8,4	4905		3,0	192	suuri	mustaa sisällä, mieto rikin haju, vähän ruosteen väriä, maasto-pH 7,11

[1] Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta

[2] Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus suluissa)

[3] Kokonaisrikkipitoisuus tilattu alihankintana. Tutkimustodistus liitteenä

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Pia Laaja — Tutkija

Pyry Potila/Harri Jyrävä — Tark.

22.9.2023 — Pvm

Lisätietoja:

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS 3008
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H.,Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	ISO 10390:2021

Annex 2.2

MAALABORATORIOTUTKIMUKSET

Projektin nimi	Projektin numero	Sivu 1/1
Laajametsä, Vaasa - Erä 7	1510078953	

Näytepiste	pvm	Syvyys [m]	Maalaji		w [%]	H_h 550 °C [%]	pH	Alihankinta[3] S_{tot} [mg/kg ka]	Inkubointi pH	TPA pH	Potentiaalinen asiditeetti (mmol H^+ / kg, pH 6,5)	Hapontuotto-potentiaali	Muut tutkimukset ja huomiot
			Silmämääräinen arvio[1]	Määritetty[2]									
P67	2023-09-21	1,0 - 2,0	Sa/ljSa		95,8		7,5	2086					mustaa seassa, rikin haju
		2,0 - 3,0	Sa		70,6		7,8	973					mustaa sisällä, vähän hiekkaa seassa

[1] Silmämääräisessä maalajimäärityksessä on käytetty GEO-luokitusta.

[2] Rakeisuuden perusteella tehdyn maalajimäärityksen yhteydessä on esitetty sekä ISO- että GEO-luokituksen mukaiset tulokset (GEO-luokitus suluissa).

[3] Kokonaisrikkipitoisuus tilattu alihankintana. Tutkimustodistus liitteenä.

Ramboll Finland Oy, Luopioinen

Pia Laaja, Puolesta Harri Jyrävä	Pyry Potila	17.10.2023
Tutkija	Tark.	Pvm

Lisätietoja:

Testit on suoritettu seuraavien standardien tai ohjeiden mukaisesti:	
Vesipitoisuuden määritys	SFS-EN ISO 17892-1:2014
Hehkutushäviön määritys	SFS 3008
Pesu- ja kuivaseulonta	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Areometrikoe	SFS-EN ISO 17892-4:2016
Maalajimääritys (ISO-luokitus)	SFS 2008 179-1 - EN ISO 14688-1
Maalajimääritys (GEO-luokitus)	Korhonen, K-H.,Gardemeister, R. & Tammirinne, M. 1974. Geotekninen maalajiluokitus. VTT.
pH-määritys	ISO 10390:2021

Annex 2.3

LIITE 3. Maaperätutkimuspiirustukset

RAMBOLL
PL 25, Itsehallintokuja 3, 02601 Espoo
p. +358 20 755 611
first name.last name@ramboll.fi

LIST OF DOCUMENTS

Project	**Suomen Malmijalostus Oy** Vaasa, Laajametsä	**GEO**		Work **1510078953**				Pages 2	
				date				author	Ples
				chk.			appr.	M Sc Petri Tyynelä	
Draw.no.	Content	Scale	date.	Change rev.	Date	rev.	Date	Contract	
	DOCUMENTS								
	SOIL INVESTIGATION DRAWINGS								
01	Soil Investigation Map	1:2000							
02	Section 1-1	1:500/1:100							
03	Section 2-2	1:500/1:100							
04	Section 3-3	1:500/1:100							
05	Section 4-4	1:500/1:100							
06	Section 5-5	1:500/1:100							
07	Section 6-6	1:500/1:100							

08	Section 7-7	1:500/1:100							
09	Section 8-8	1:500/1:100							
10	Section 9-9	1:500/1:100							
11	Section 10-10	1:500/1:100							
12	Section 11-11	1:500/1:100							
13	Section 12-12	1:500/1:100							
14	Section 13-13	1:500/1:100							
15	Section 14-14	1:500/1:100							
16	Sectioin 15-15	1:500/1:100							
17	Section 16-16	1:500/1:100							
18	Section 17-17	1:500/1:100							
19	Section 18-18	1:500/1:100							
20	Section 19-19	1:500/1:100							

LEGENDS:

Static-Dynamic penetration test

Number of Sounding — P19 — +4.34 — Elevation, ground surface
Depth of Sounding — 7.88 — -3.54 — Elevation, End of sounding

Disturbed soil sample — Shear vane test

GW Stand Pipe — GW 7.19 - 27.05.2021 +7.56 (7.19) - 13.08.2021 — GW Stand Plpe measurements, Min-Max (last)

Number of Soundlng — P78 — +8.51 — Elevation, ground surface
Depth of Bedrock — 4.30 — +4.21 Ka — Elevation, Bedrock
Depth of Soundlng — 9.60 — -1.09 — Elevation, End of sounding

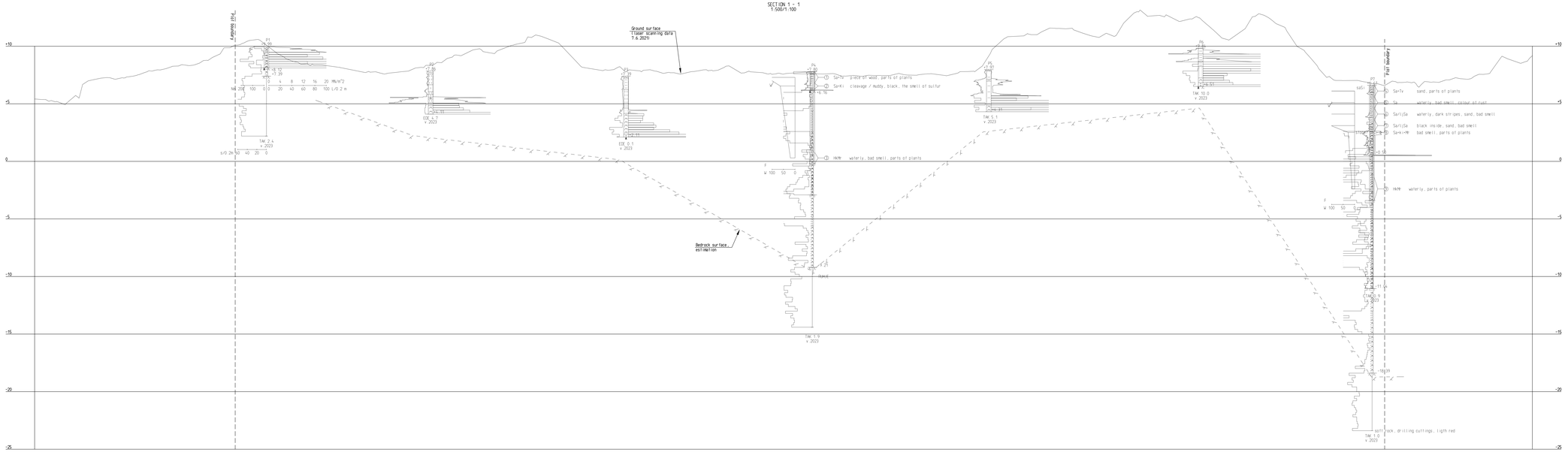
Percussion drilling with rods

Disturbed soil sample — P318 +6.90

Termination of soundings

- Sounding Ended to specific depth
- Sounding Ended to firm soil layer
- Sounding Ended to rock or boulder
- Wedged between stones
- Sounding Ended to rock, boulder or bedrock
- Ending to Bedrock

ETRS-GK22 / N2000			
District / Section / Parcel		Authorization notes	
Project: New building		Soil Investigation drawing	
Project site name and adress: Suomen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä		Drawing contents: Soil Investigation Map	Scale: 1:2000
RAMBOLL — Ramboll Finland Oy, P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3, 02601 Espoo, Phone, +358 20 755 611, www.ramboll.fi	Design group: GEO	Project number: 1510078953	File
	Drawing number: 01		Change
Appd.: M. Sc. Petri Tyynelä	Drafter: PLes	Designer	Date: 23.10.2023



Soundings scales

Disturbed samples

u
f 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

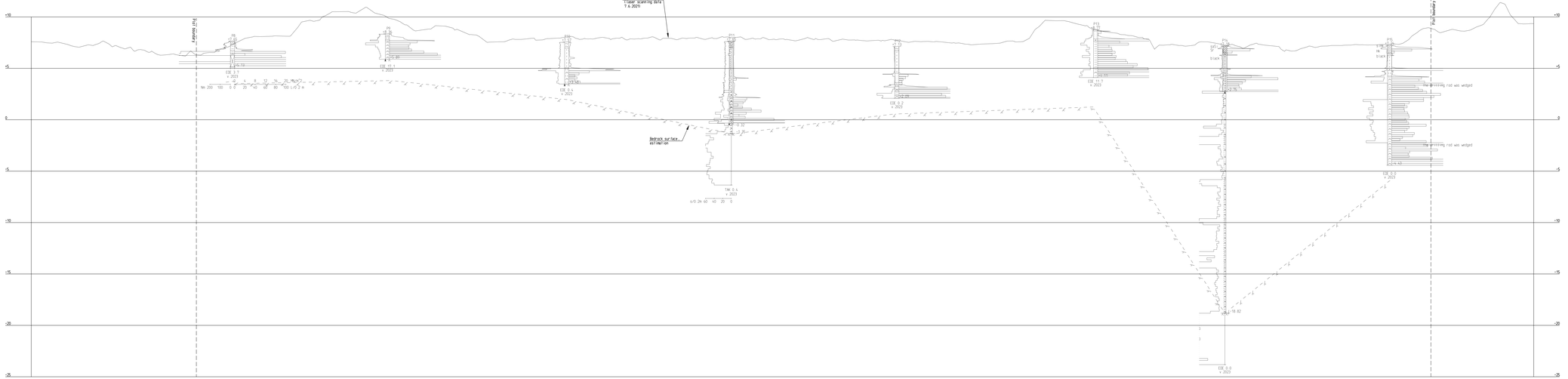
MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kNm/min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000			
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and address: Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 1-1 — Scale: 1:500/1:100
RAMBOLL — Rambóll Finland Oy, P.O.Box 25, Stenhammarsuja 3, 62601 Ekalo, Phone. +358 20 755 611, www.ramboll.fi			Design group: GEO — Project number: 1510078953 — File
			Drawing number: 02 — Change
Appr.: M. Sc. Petri Tyynelä			Drafter: PLuk — Designer: — Date: 23.10.2023



Soundings scales

Disturbed samples

V
f 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows 1.5/0 0 0 2 4 6 8 10 kN/m.m/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000			
District	Section	Parcel	Authorization name
Project New building			Soil Investigation drawing
Project with contract and address Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Drawing contents Section 2-2 — Scale 1:500/1:100
RAMBOLL Ramboll Finland Oy P.O.Box 25, Stenhammarsgatan 3 00601 Helsinki Phone: +358 20 755 611 www.ramboll.fi			Design group: GEO — Project number: 1510078953 — File
			Drawing number: 03 — Change
Name M. Sc. Petri Tyynelä			Drawer: Plot — Designer — Date: 23.10.2023

ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes

Project: New building

Soil Investigation drawing

Project site name and adress: Suomen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä

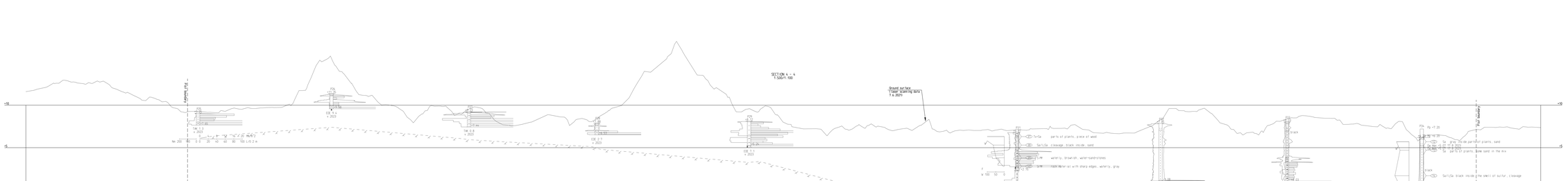
Drawing contents: Section 3-3 — Scale: 1:500/1:100

Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group	Project number	File
GEO	1510078953	

Drawing number: 04 — Change:

Appd.	Drafter	Designer	Date
M. Sc. Petri Tyynelä	PLes		23.10.2023



Soundings scales

Disturbed samples

V

4 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

n/0 24 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 1 4 8 12 16 20 MN/m^2

Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

WAD-Sounding

Blows I L/0 0 2 4 6 8 10 kNmm/m

CPTu

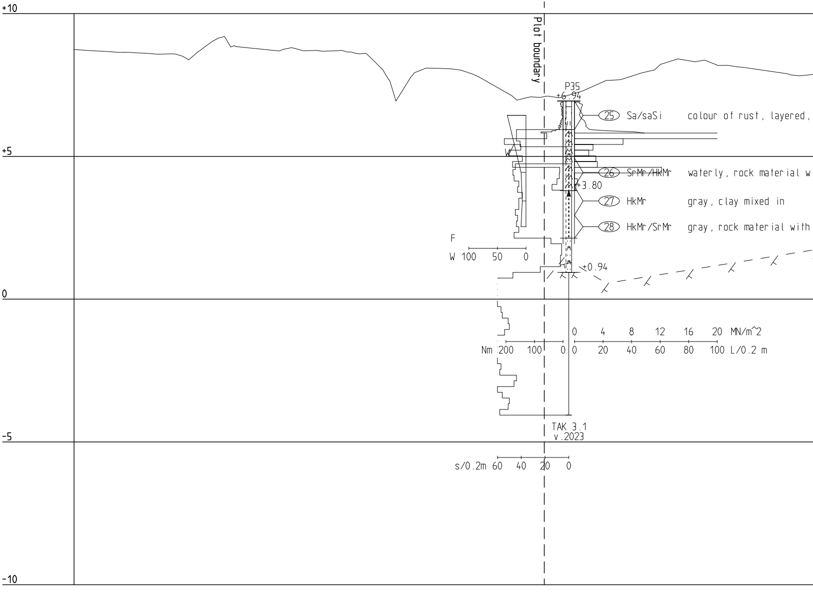
0 2 5 10 15 20 qc MN/m^2

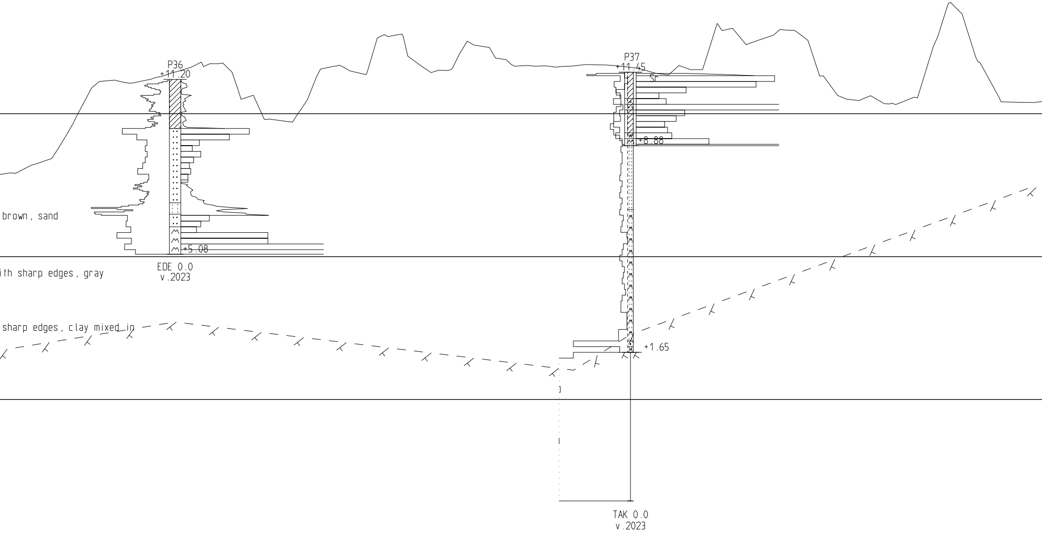
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs kN/m^2

District	Section	Parcel	Authorization notes	
Project			Soil Investigation drawing	
New building				
Client			Drawing contents	Scale
Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Section A-A	1:500/1:100

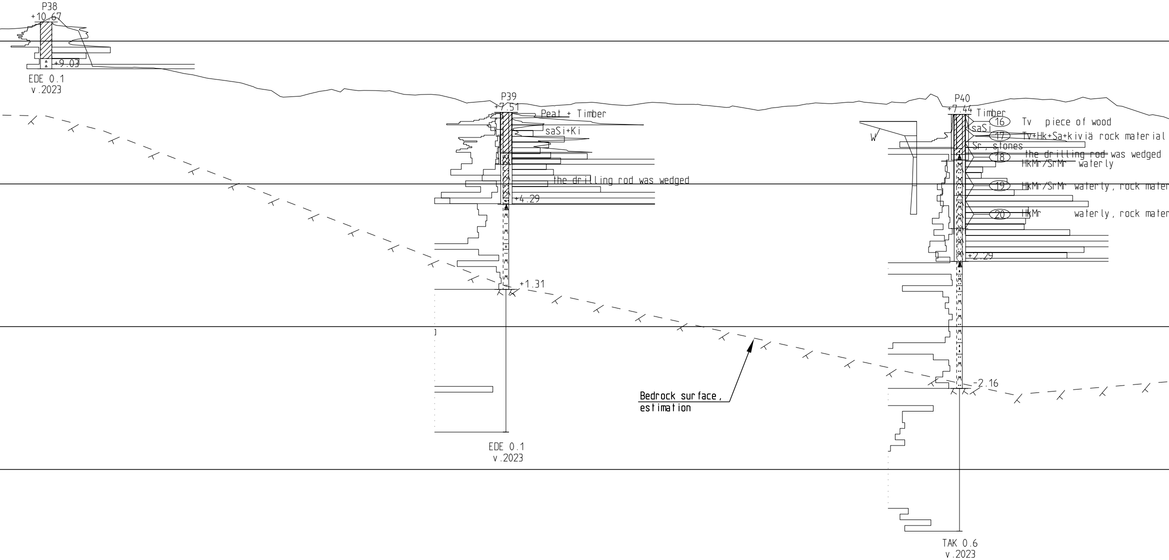
RAMBOLL
Ramboll Finland Oy
Äyritie 8 B, Peuramaankuja 3
01510 Vantaa
Phone: +358 20 755 611
www.ramboll.fi

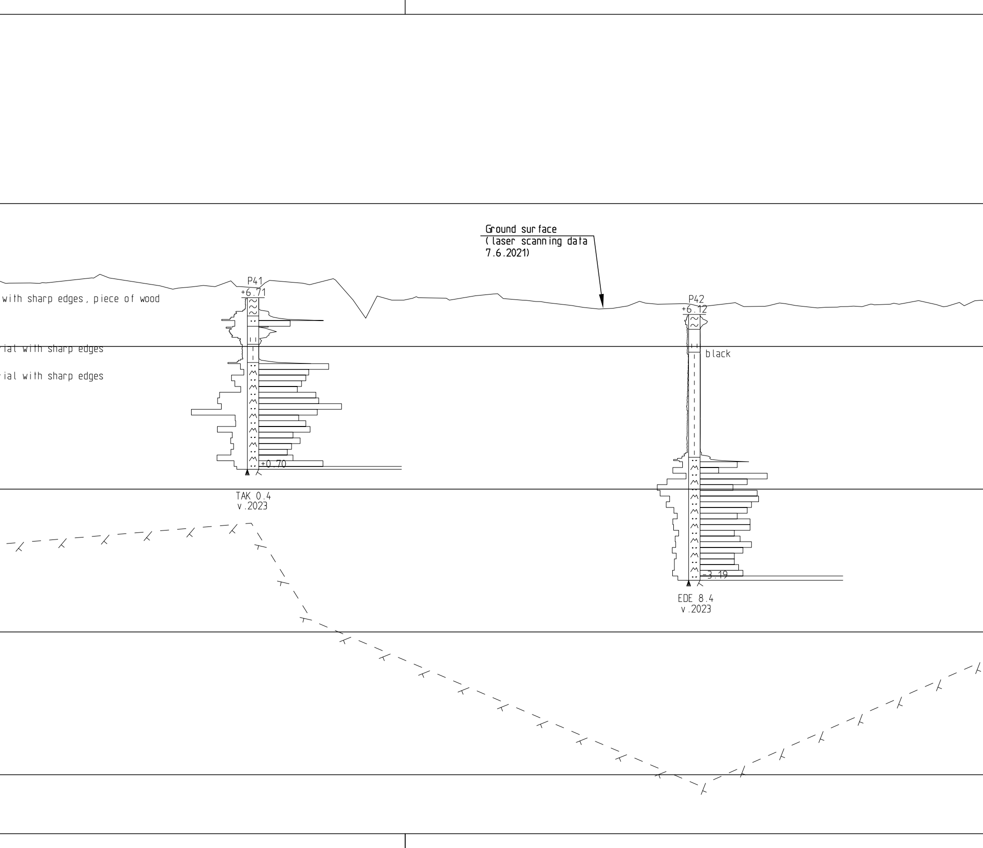
Project number		Sheet	File
GEO 1510078953		05	
Name	Scale	Checked	Date
M. Sc. Matti Tyynelä	A1:x4		23.10.2023

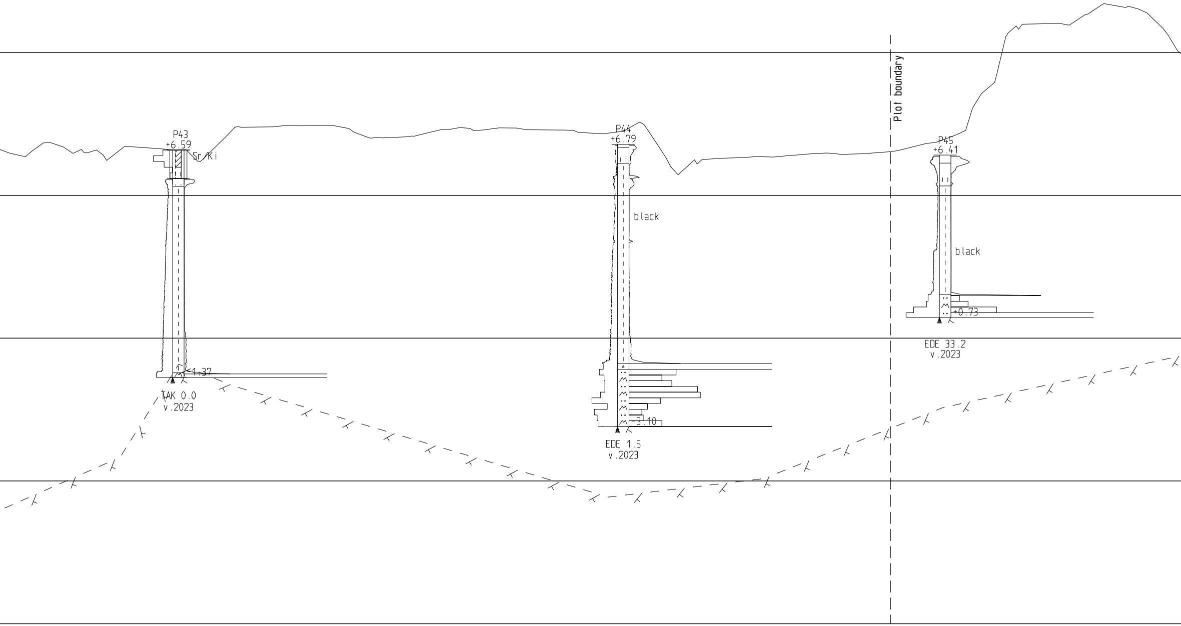

+10
+5
0
-5
-10
Plot boundary
P35
+6.94
㉕ Sa/saSi colour of rust, layered,
㉖ SrMr/HkMr waterly, rock material w
+3.80
㉗ HkMr gray, clay mixed in
㉘ HkMr/SrMr gray, rock material with
+0.94
F
W 100 50 0
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
TAK 3.1
v.2023
s/0.2m 60 40 20 0

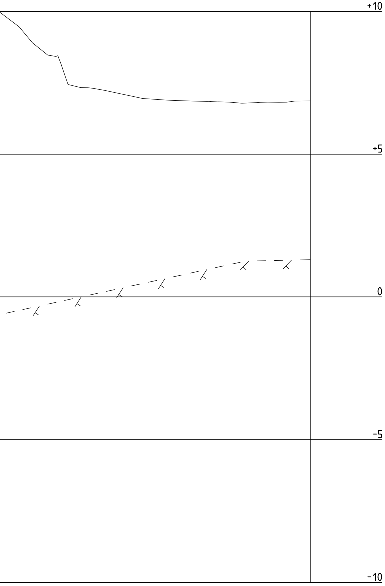

P36
+11.20
brown, sand
+5.08
EDE 0.0
v.2023
ith sharp edges, gray
sharp edges, clay mixed in
P37
+11.45
+8.88
+1.65
TAK 0.0
v.2023

SECTION 5 - 5
1:500/1:100

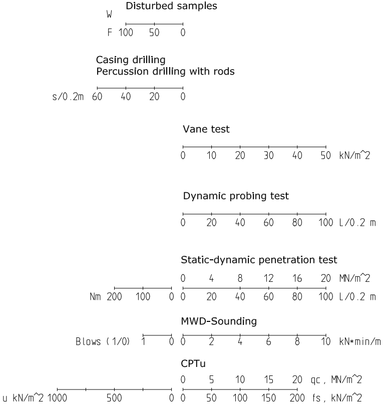

P38
+10.67
+9.03
EDE 0.1
v.2023
P39
+7.51
Peat + Timber
saSi+Ki
the drilling rod was wedged
+4.29
+1.31
EDE 0.1
v.2023
Bedrock surface,
estimation
P40
+7.44
Timber
W
16
Tv piece of wood
saSi
17
Tv+Hk+Sa+kiviä rock material
Sr, stones
the drilling rod was wedged
18
HkMr/SrMr waterly
19
HkMr/SrMr waterly, rock mater
20
HkMr waterly, rock mater
+2.29
-2.16
TAK 0.6
v.2023


Ground surface
(laser scanning data
7.6.2021)
with sharp edges, piece of wood
rial with sharp edges
rial with sharp edges
P41
+6.71
+0.70
TAK 0.4
v.2023
P42
+6.12
black
-3.19
EDE 8.4
v.2023


P43
+6.59
Sr/Ki
1.37
TAK 0.0
v.2023
P44
+6.79
black
3.10
EDE 1.5
v.2023
Plot boundary
P45
+6.41
black
+0.73
EDE 33.2
v.2023



Soundings scales


Disturbed samples
W
F 100 50 0
Casing drilling
Percussion drilling with rods
s/0.2m 60 40 20 0
Vane test
0 10 20 30 40 50 kN/m^2
Dynamic probing test
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
Static-dynamic penetration test
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
MWD-Sounding
Blows (1/0) 1 0
0 2 4 6 8 10 kN*min/m
CPTu
0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0
0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

District

Section

Parcel

Authorization notes

Project
New building

Soil Investigation drawing

Project site name and adress
Suomen Malmijalostus Oy
Vaasa, Laajametsä

Drawing contents
Section 5-5

Scale
1:500/1:100

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group
GEO

Project number
1510078953

File

Drawing number
06

Change

Appd.
M. Sc. Petri Tyynelä

Drafter
PLes

Designer

Date
23.10.2023

ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress: **Suomen Malmijalostus Oy**, Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 6-6 — Scale: 1:500/1:100
RAMBOLL — Ramboll Finland Oy, P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3, 02601 Espoo, Phone. +358 20 755 611, www.ramboll.fi			Design group: **GEO** — Project number: **1510078953** — File
			Drawing number: **07** — Change
Appd.: M. Sc. Petri Tyynelä			Drafter: PLes — Designer — Date: 23.10.2023

SECTION 7 - 7
1:500/1:100

Soundings scales

Disturbed samples
W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods
s/0.2m 60 40 20 0

Vane test
0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding
Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN*min/m

CPTu
0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress: Suomen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 7-7 — Scale: 1:500/1:100
Ramboll Finland Oy, P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3, 02601 Espoo, Phone. +358 20 755 611, www.ramboll.fi			Design group: GEO — Project number: 1510078953 — File
			Drawing number: 08 — Change
Appd.: M. Sc. Petri Tyynelä			Drafter: PLes — Designer — Date: 23.10.2023

Soundings scales

Disturbed samples

W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

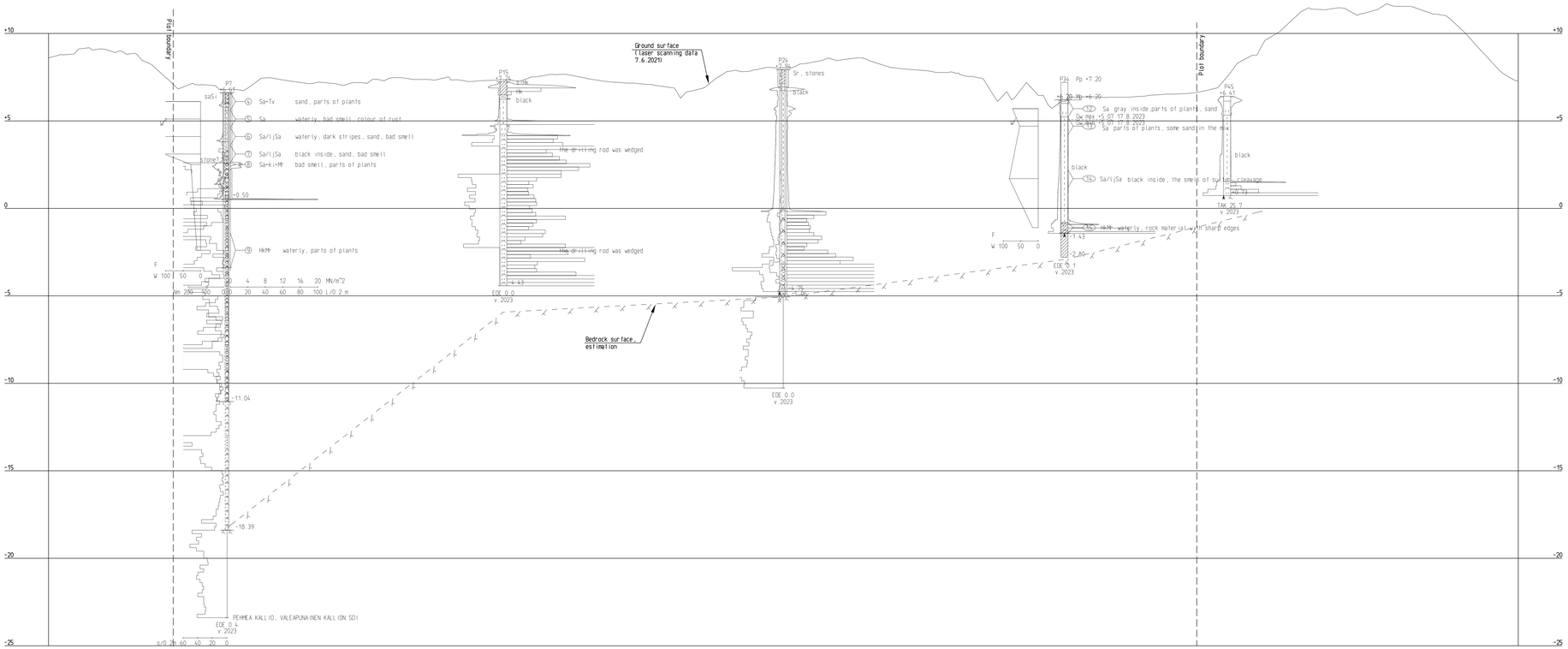
MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN•min/m

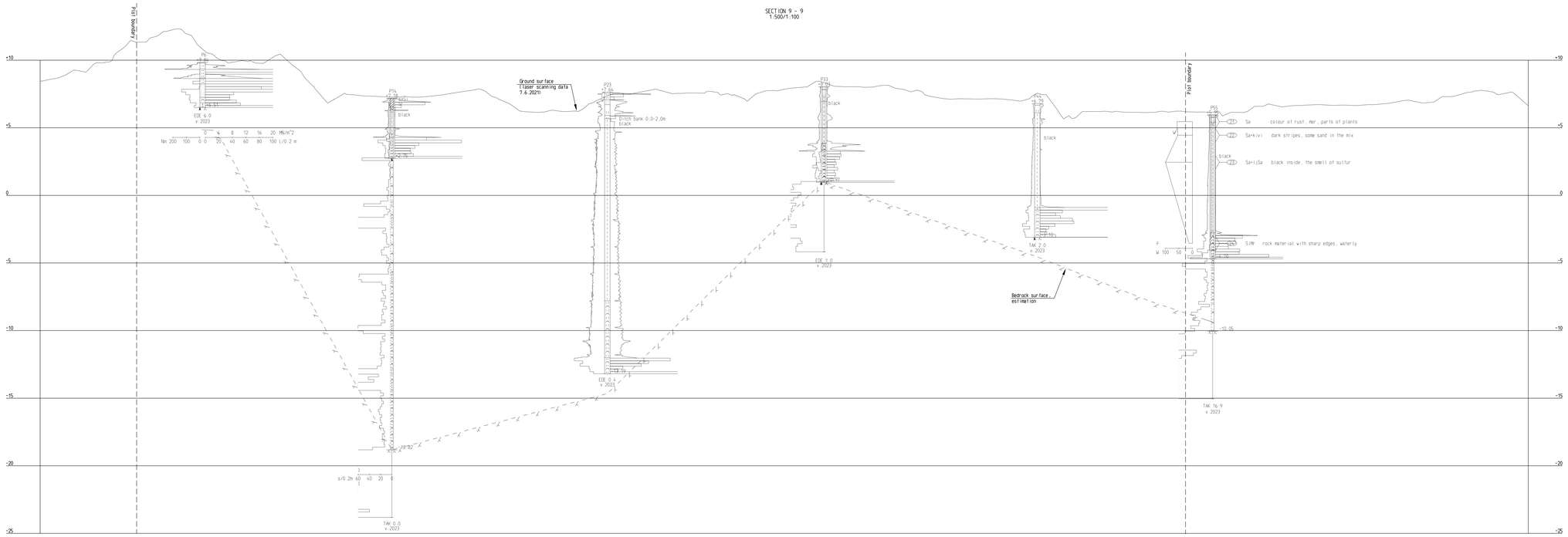
CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

SECTION 8 - 8
1:500/1:100



ETRS-GK22 / N2000			
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress: Suomen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 8-8
			Scale: 1:500/1:100
RAMBØLL — Ramboll Finland Oy, P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3, 02601 Espoo, Phone, +358 20 755 611, www.ramboll.fi			Design group: GEO; Project number: 1510078953; File
			Drawing number: 09; Change
Appd: M. Sc. Petri Tyrmistö		Drafter: PLes; Designer	Date: 23.10.2023



Soundings scales

Disturbed samples

F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kNm/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

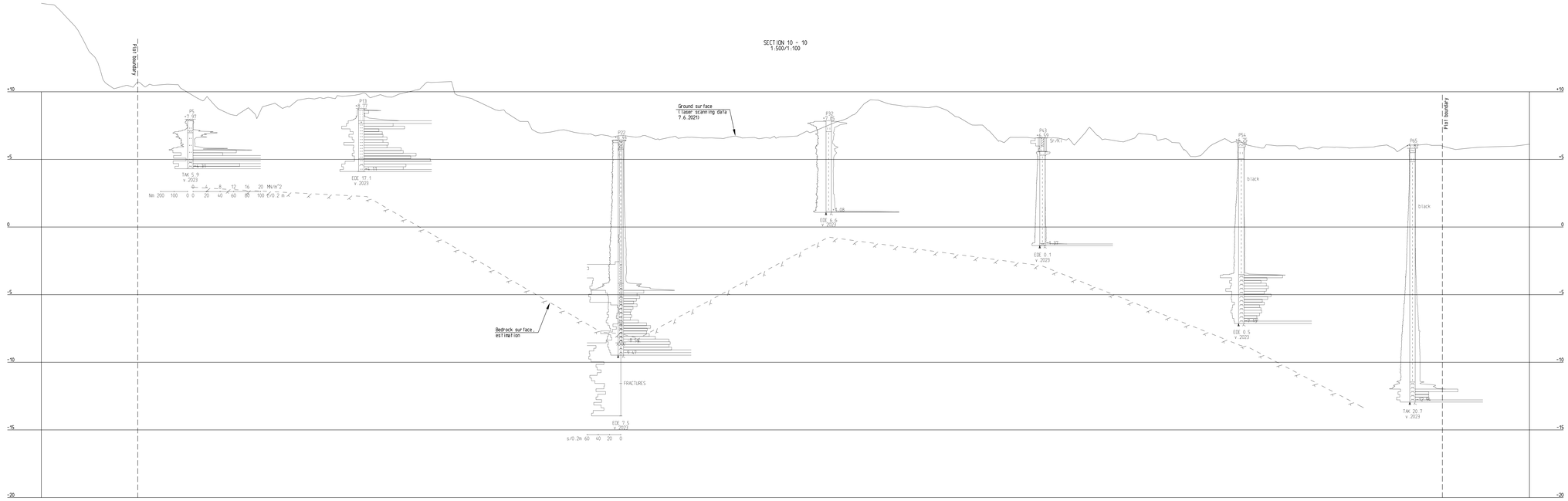
ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and address: Suonen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 9-9
			Scale: 1:500/1:100

RAMBOLL
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Stenhammarinkuja 3
02601 Espoo
Phone, +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design phase	Project number	File
GEO	1510078953	
Drawing number: 10		Change
Drafter: PLes	Designer	Date: 23.10.2023

Appr.
M. Sc. Petri Tyynelä



Soundings scales

Disturbed samples

W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

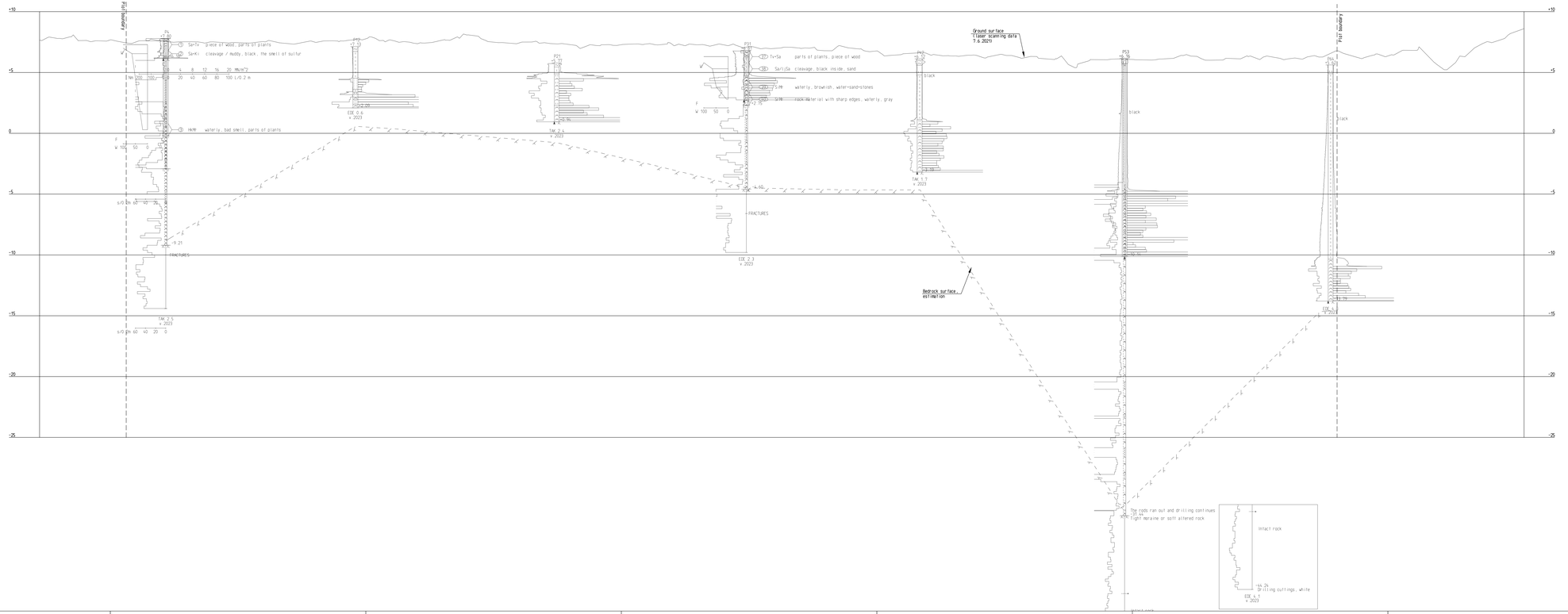
Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN•min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc , MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs , kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000			
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project New building			Soil Investigation drawing
Project site name and address Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Drawing contents Section 10-10 — Scale 1:500/1:100
RAMBOLL Ramboll Finland Oy P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3 02601 Espoo Phone. +358 20 755 611 www.ramboll.fi			Design group GEO — Project number 1510078953 — File
			Drawing number 11 — Change
Appr. M. Sc. Petri Tyynelä			Drafter PLas — Designer — Date 23.10.2023

SECTION 11 - 11
1:500/1:100



Soundings scales

Disturbed samples

w
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows f/0l 1 2 4 6 8 10 kNm/cm/m

CPTu

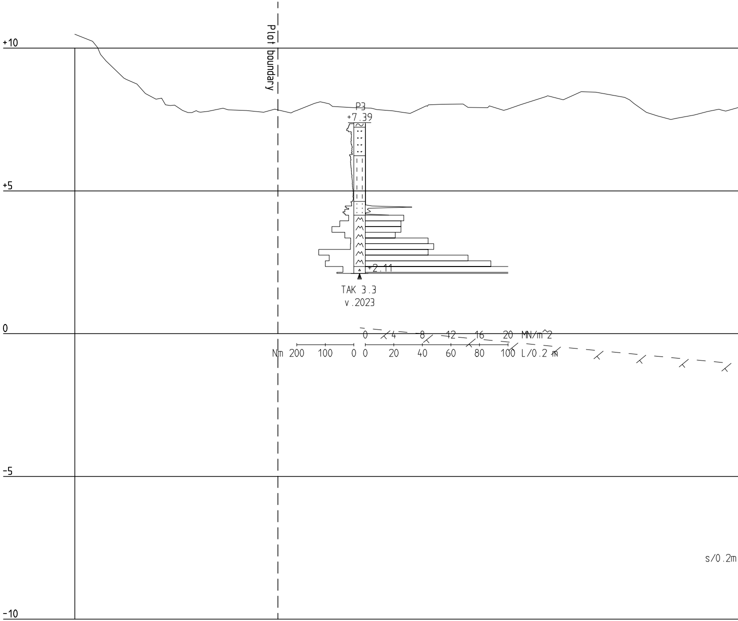
0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

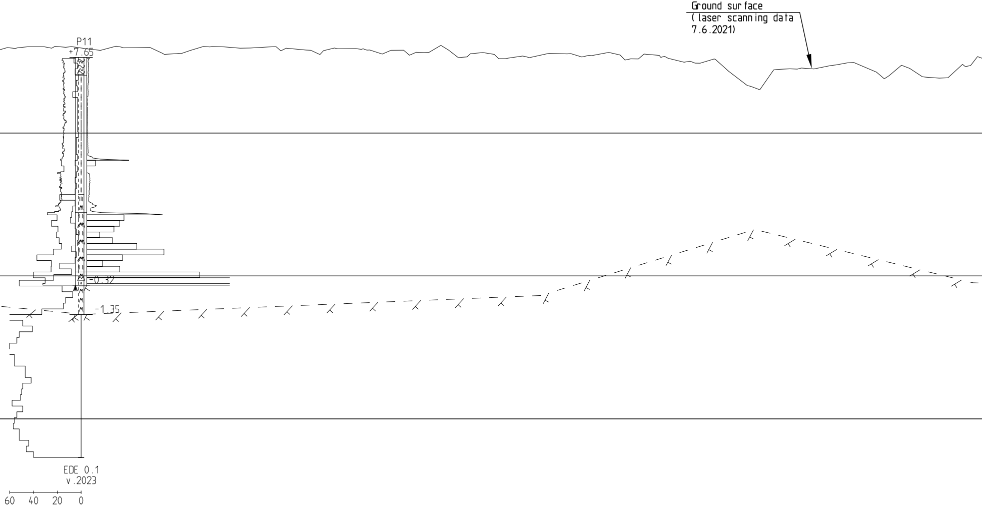
ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and address: Suomen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 11-11
			Scale: 1:500/1:100

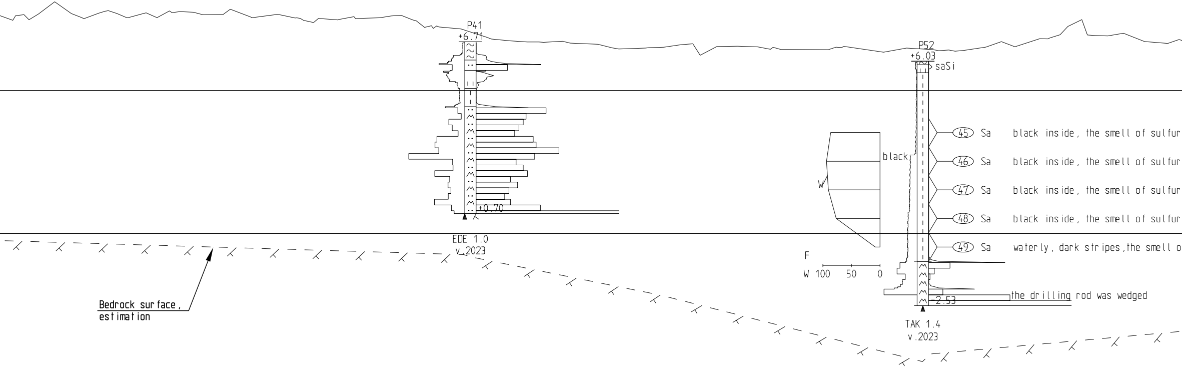
RAMBOLL
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Jhonkoönkuja 3
FI-01621 Vantaa
Phone, +358 20 755 611
www.ramboll.fi

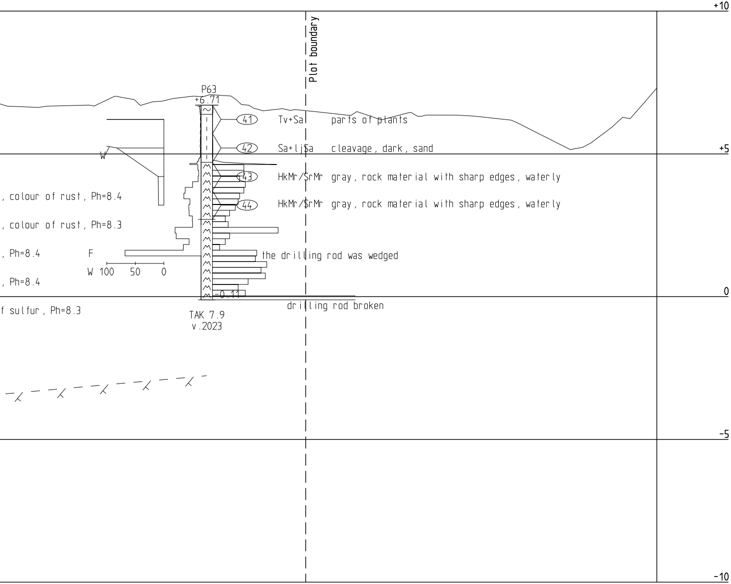
Design group: GEO	Project number: 1510078953		File:
Drawing number: 12			Change:
Appd: M. Sc. Petri Tyynelä	Drafter: PLes	Designer	Date: 23.10.2023


+10
+5
0
-5
-10
Plot boundary
P3
+7.39
+2.11
TAK 3.3
v.2023
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
s/0.2m


Ground surface
(laser scanning data
7.6.2021)
P11
+7.65
-0.32
-1.35
EDE 0.1
v.2023
60 40 20 0

SECTION 12 - 12
1:500/1:100


P41
+6.71
+0.70
EDE 1.0
v.2023
P52
+6.03
saSi
black
W
F
W 100 50 0
45 Sa black inside, the smell of sulfur
46 Sa black inside, the smell of sulfur
47 Sa black inside, the smell of sulfur
48 Sa black inside, the smell of sulfur
49 Sa waterly, dark stripes,the smell o
2.53
the drilling rod was wedged
TAK 1.4
v.2023
Bedrock surface,
estimation


+10
Plot boundary
P63
+6.71
41 Tv+Sa parts of plants
42 Sa+ljSa cleavage, dark, sand
+5
W
43 HkMr/SrMr gray, rock material with sharp edges, waterly
44 HkMr/SrMr gray, rock material with sharp edges, waterly
, colour of rust, Ph=8.4
, colour of rust, Ph=8.3
, Ph=8.4
F
the drilling rod was wedged
W 100 50 0
, Ph=8.4
-0.11
0
f sulfur, Ph=8.3
drilling rod broken
TAK 7.9
v.2023
-5
-10

Soundings scales

W Disturbed samples

F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN*min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

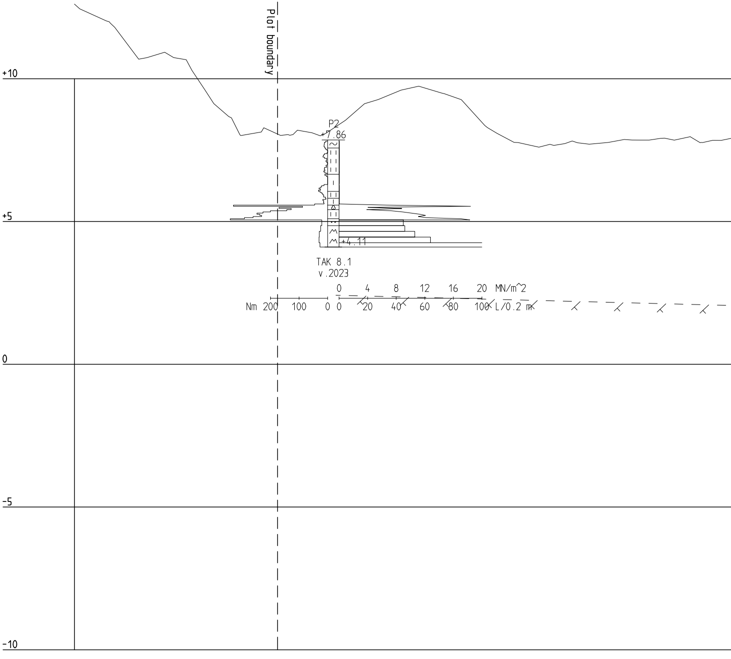
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Drawing contents Section 12-12
			Scale 1:500/1:100

RAMBOLL

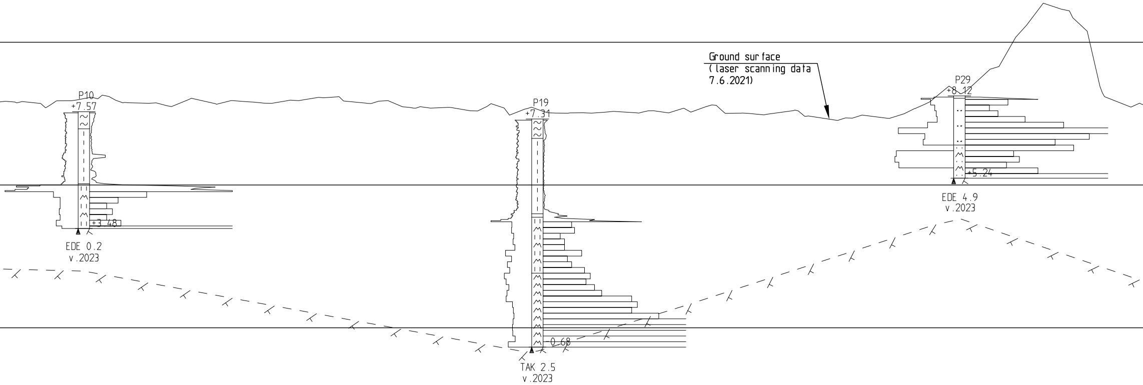
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

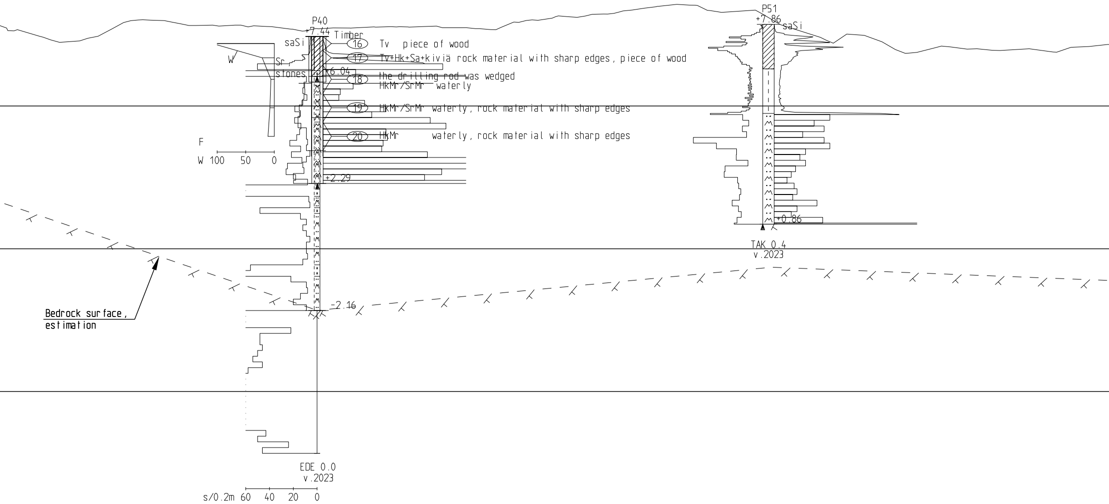
Design group **GEO**	Project number **1510078953**		File
Drawing number **13**			Change
Drafter PLes	Designer		Date 23.10.2023

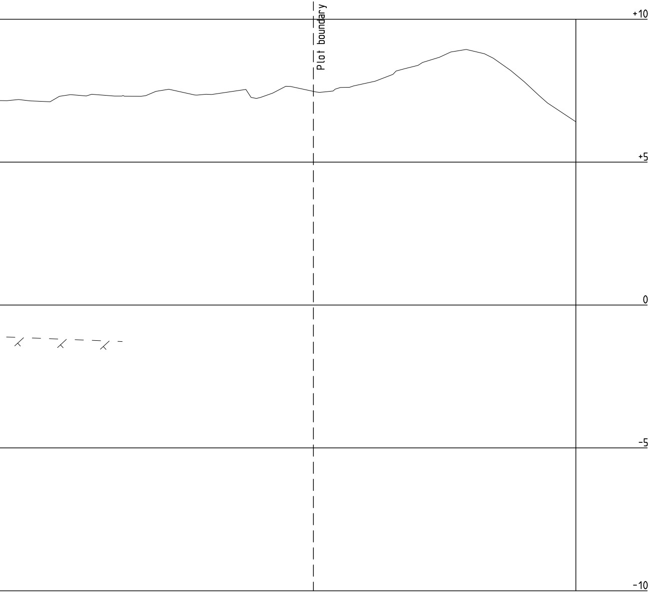
Appd.
M. Sc. Petri Tyynelä


Plot boundary
+10
+5
0
-5
-10
P2
+7.86
+4.11
TAK 8.1
v.2023
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

SECTION 13 - 13
1:500/1:100


Ground surface
(laser scanning data
7.6.2021)
P10
+7.57
+3.48
EDE 0.2
v.2023
P19
+7.31
0.68
TAK 2.5
v.2023
P29
+8.12
+5.24
EDE 4.9
v.2023


P40
+7.44
Timber
saSi
16
Tv piece of wood
17
Tv+Hk+Sa+kiviä rock material with sharp edges, piece of wood
W
Sr
stones
+6.04
18
the drilling rod was wedged
HkMr/SrMr waterly
19
HkMr/SrMr waterly, rock material with sharp edges
20
HkMr waterly, rock material with sharp edges
F
W 100 50 0
+2.29
-2.16
Bedrock surface, estimation
EDE 0.0
v.2023
s/0.2m 60 40 20 0
P51
+7.86
saSi
+0.86
TAK 0.4
v.2023


Plot boundary
+10
+5
0
-5
-10

Soundings scales

Disturbed samples

W

F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2

Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN*min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2

u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

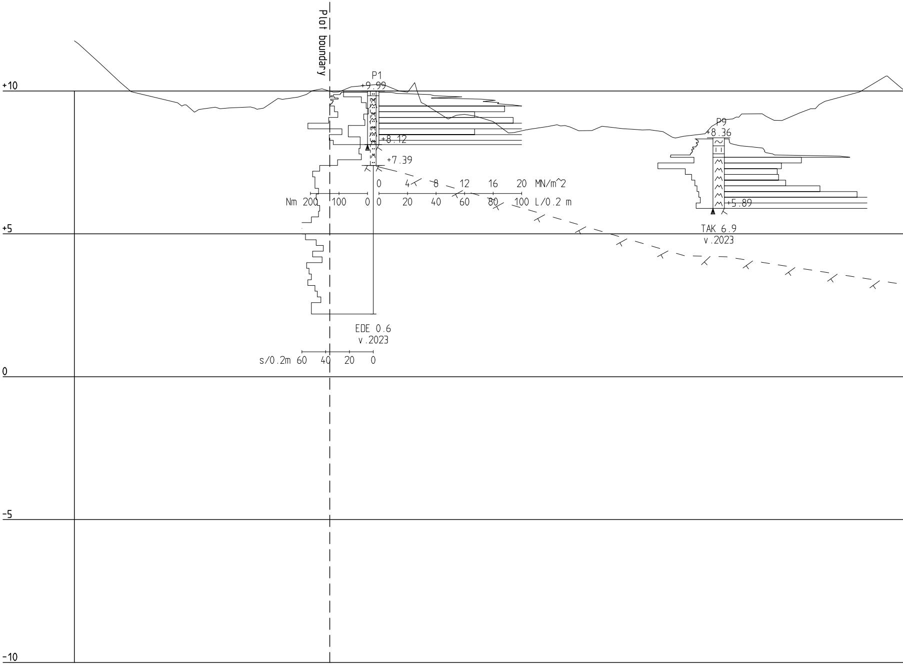
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress **Suomen Malmijalostus Oy** Vaasa, Laajametsä			Drawing contents Section 13-13 Scale 1:500/1:100

RAMBOLL

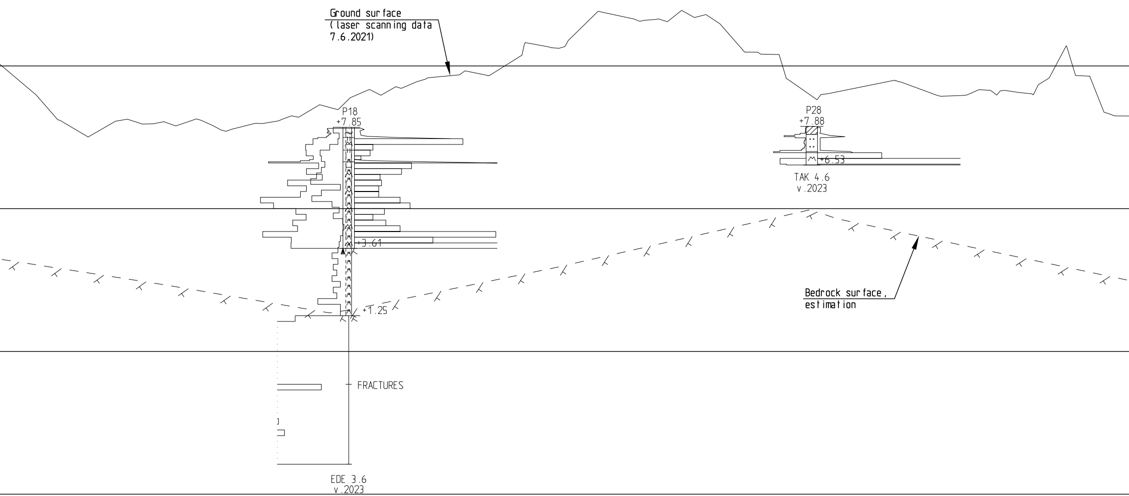
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

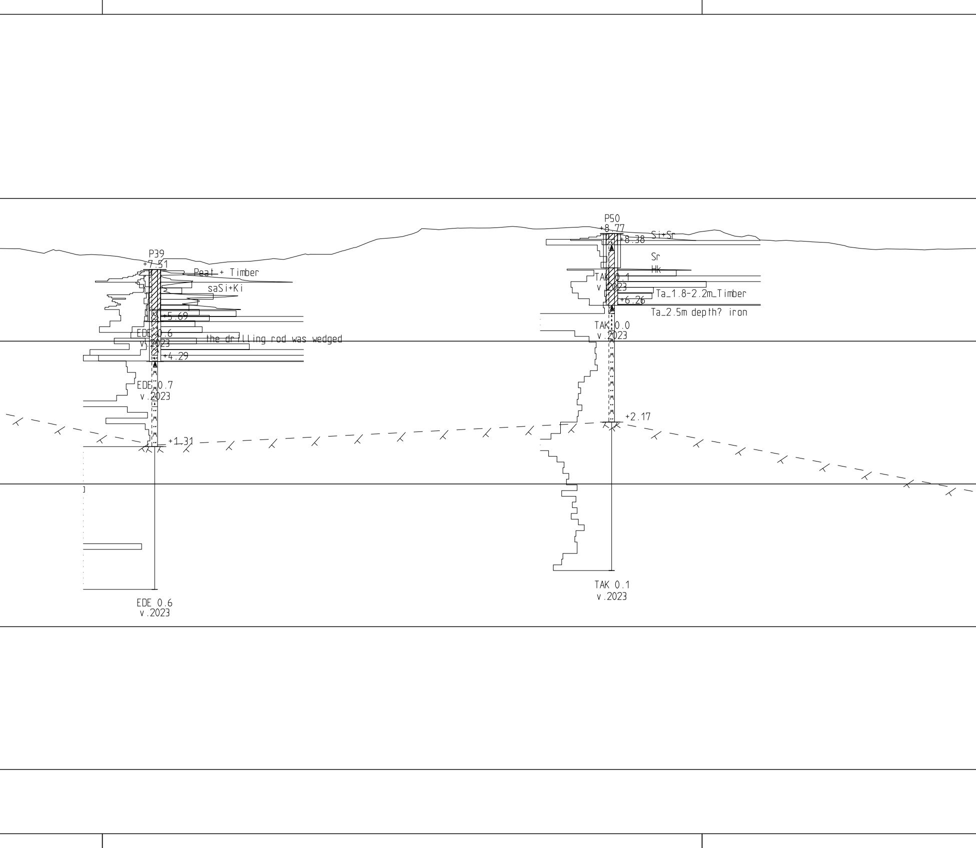
Design group **GEO**	Project number **1510078953**	File
Drawing number **14**		Change
Drafter PLes	Designer	Date 23.10.2023

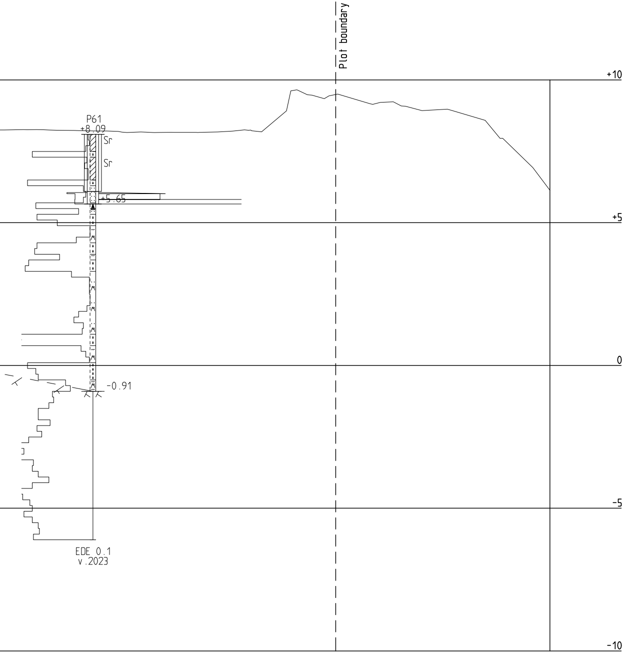
Appd.
M. Sc. Petri Tyynelä


Plot boundary
+10
+5
0
-5
-10
P1
+9.99
+8.12
+7.39
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
EDE 0.6
v.2023
s/0.2m 60 40 20 0
P9
+8.36
+5.89
TAK 6.9
v.2023

SECTION 14 - 14
1:500/1:100


Ground surface
(laser scanning data
7.6.2021)
P18
+7.85
+3.61
+1.25
FRACTURES
EDE 3.6
v.2023
P28
+7.88
+6.53
TAK 4.6
v.2023
Bedrock surface,
estimation


P39
+7.51
Peat + Timber
saSi+Ki
+5.69
EDE 0.6
v.2023
the drilling rod was wedged
+4.29
EDE 0.7
v.2023
+1.31
EDE 0.6
v.2023
P50
+8.77
Si+Sr
+8.38
Sr
Hk
TAK 0.1
v.2023
Ta_1.8-2.2m_Timber
+6.26
Ta_2.5m depth? iron
TAK 0.0
v.2023
+2.17
TAK 0.1
v.2023


Plot boundary
+10
P61
+8.09
Sr
Sr
+5.65
+5
0
-0.91
-5
EDE 0.1
v.2023
-10

Soundings scales

Disturbed samples
W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods
s/0.2m 60 40 20 0

Vane test
0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding
Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN*min/m

CPTu
0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

District
Section
Parcel
Authorization notes

Project
New building

Soil Investigation drawing

Project site name and adress
Suomen Malmijalostus Oy
Vaasa, Laajametsä

Drawing contents
Section 14-14

Scale
1:500/1:100

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group
GEO

Project number
1510078953

File

Drawing number
15

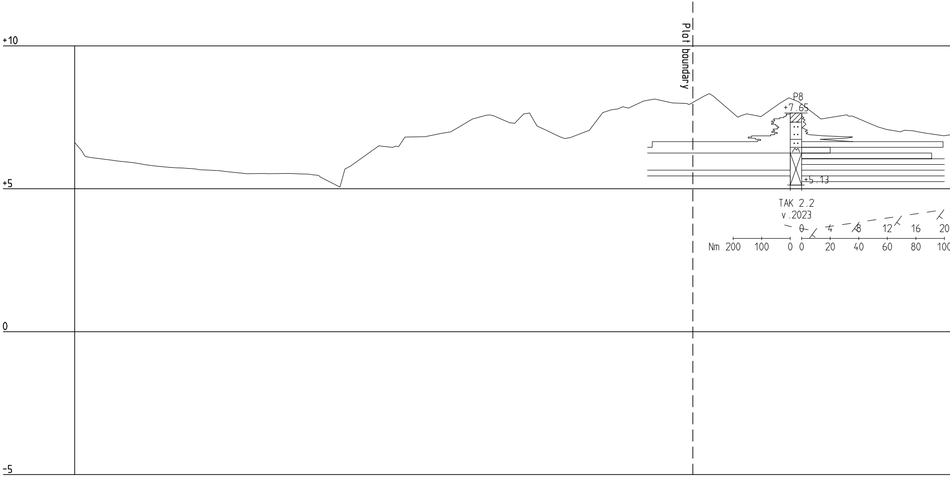
Change

Appd.
M. Sc. Petri Tyynelä

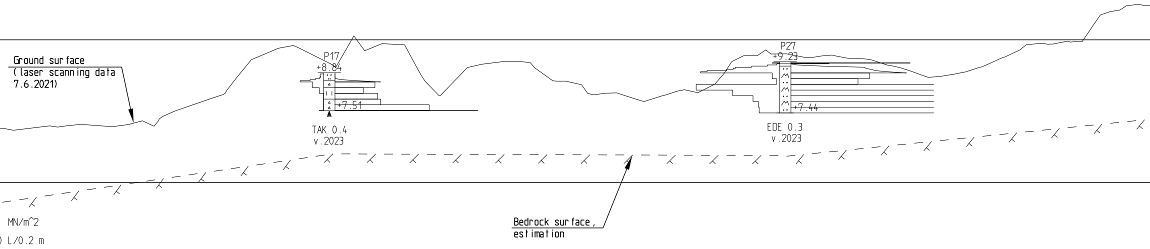
Drafter
PLes

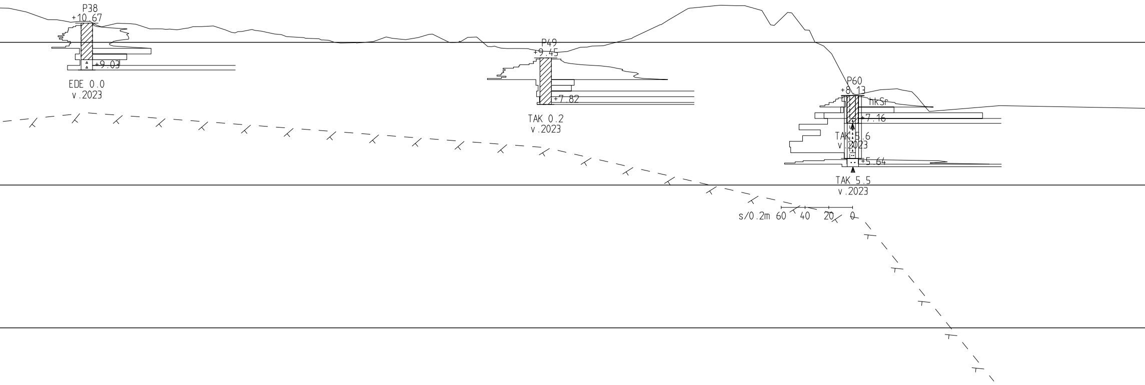
Designer

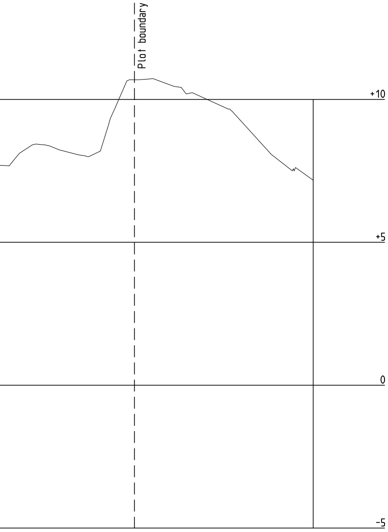
Date
23.10.2023


+10
+5
0
-5
Plot boundary
P8
+7.65
+5.13
TAK 2.2
v.2023
0
4
8
12
16
20
Nm 200
100
0
0
20
40
60
80
100

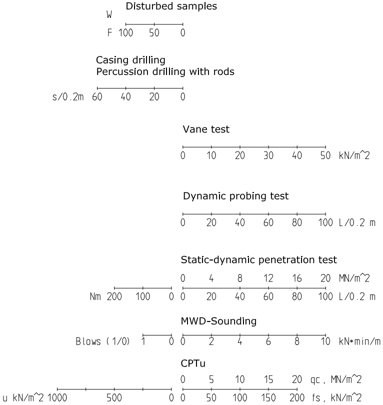
SECTION 15 - 15
1:500/1:100


Ground surface
(laser scanning data
7.6.2021)
P17
+8.84
+7.51
TAK 0.4
v.2023
P27
+9.23
+7.44
EDE 0.3
v.2023
Bedrock surface,
estimation
MN/m^2
L/0.2 m


P38
+10.67
+9.03
EDE 0.0
v.2023
P49
+9.45
+7.82
TAK 0.2
v.2023
P60
+8.13
hkSr
+7.16
TAK 5.6
v.2023
+5.64
TAK 5.5
v.2023
s/0.2m 60 40 20 0


Plot boundary
+10
+5
0
-5

Soundings scales


Disturbed samples
W
F 100 50 0
Casing drilling
Percussion drilling with rods
s/0.2m 60 40 20 0
Vane test
0 10 20 30 40 50 kN/m^2
Dynamic probing test
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
Static-dynamic penetration test
0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0
0 20 40 60 80 100 L/0.2 m
MWD-Sounding
Blows (1/0) 1 0
0 2 4 6 8 10 kN*min/m
CPTu
0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0
0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes

Project
New building

Soil Investigation drawing

Project site name and adress
Suomen Malmijalostus Oy
Vaasa, Laajametsä

Drawing contents
Section 15-15

Scale
1:500/1:100

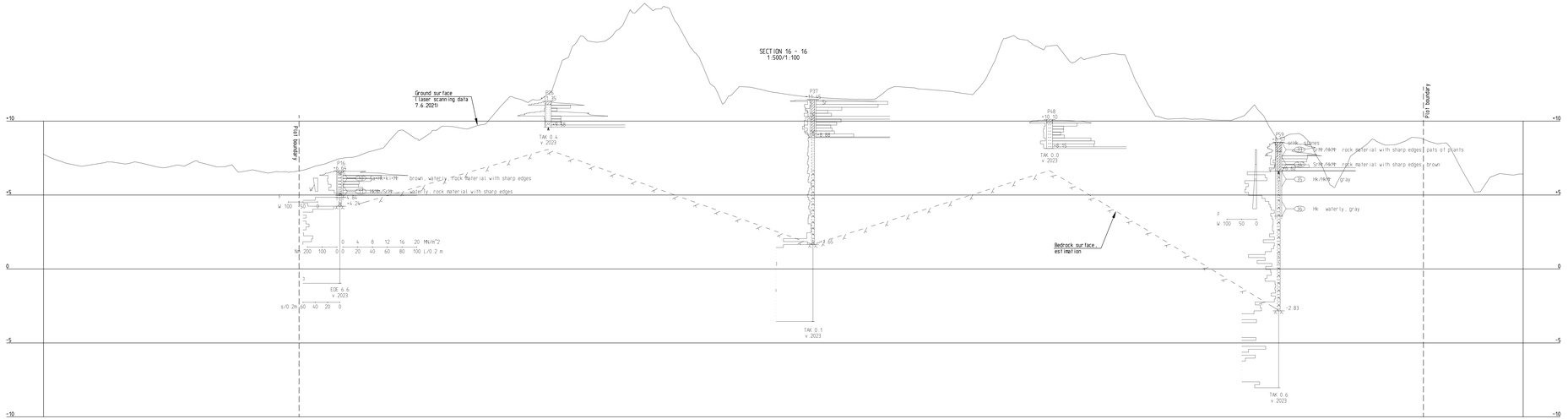
RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group	Project number	File
GEO	**1510078953**	

Drawing number	Change
16	

Appd.	Drafter	Designer	Date
M. Sc. Petri Tyynelä	PLes		23.10.2023



Soundings scales

Disturbed samples

W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

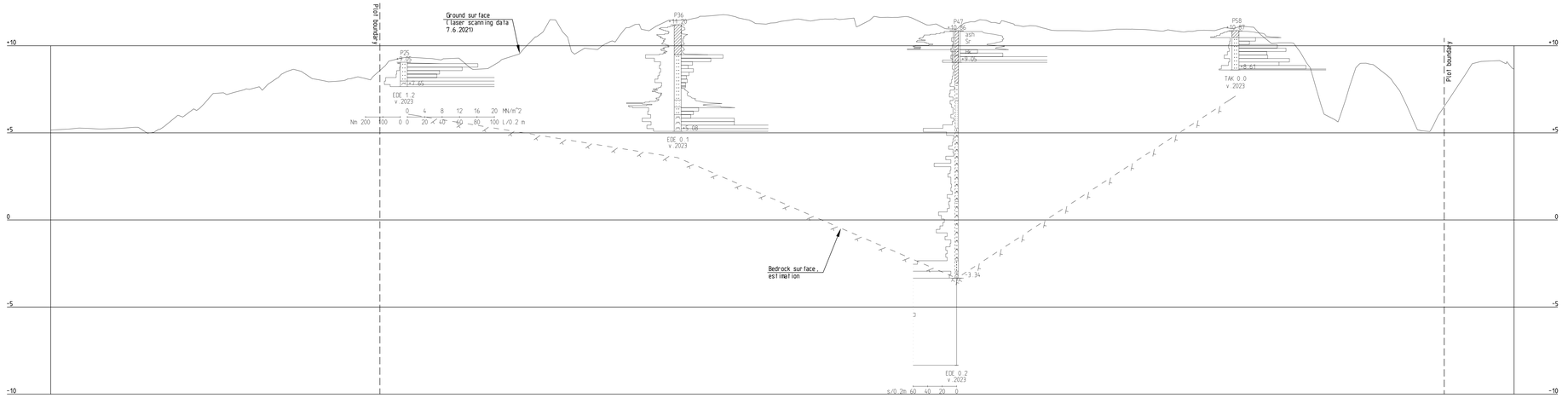
Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN•min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000			
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Drawing contents Section 16-16 — Scale 1:500/1:100
RAMBOLL — Ramboll Finland Oy P.O.Box 25, Ilmatiellintaskuja 3 02601 Espoo Phone. +358 20 755 611 www.ramboll.fi			Design group: GEO — Project number: 1510078953 — File
			Drawing number: 17 — Change
Appr. M. Sc. Petri Tyynelä			Drafter: PLeis — Designer — Date: 23.10.2023

SECTION 17 - 17
1:500/1:100



Soundings scales

Disturbed samples

W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN*min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc , MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs , kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

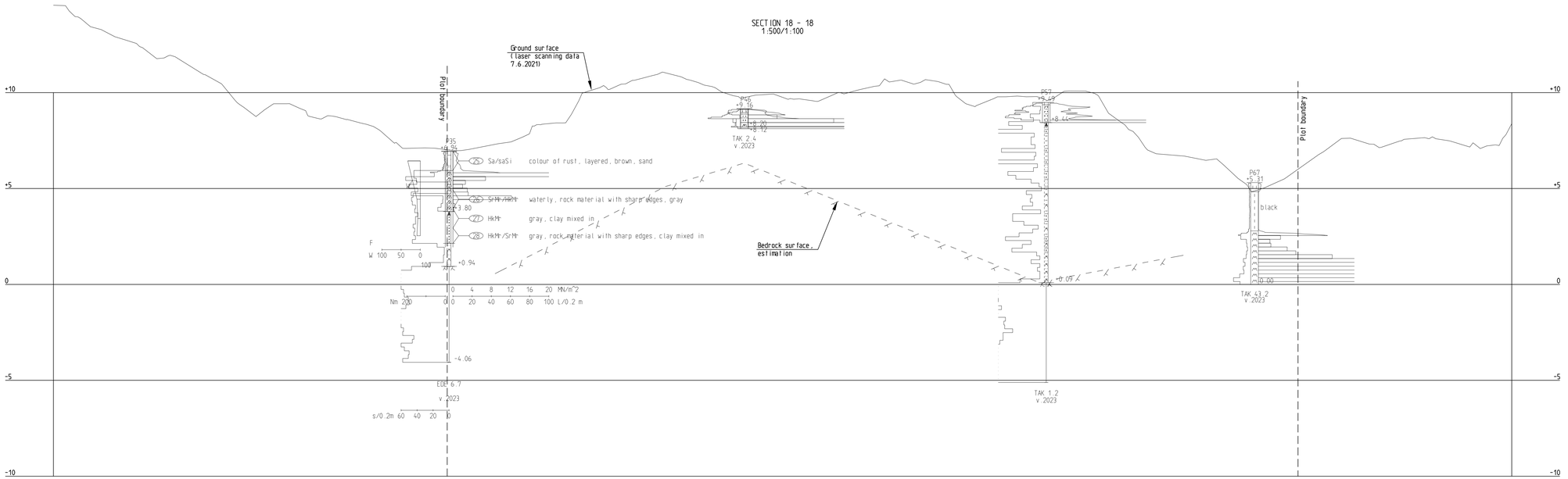
District	Section	Parcel	Authorization notes
Project New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress Suomen Malmijalostus Oy Vaasa, Laajametsä			Drawing contents Section 17-17
			Scale 1:500/1:100

RAMBØLL
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone, +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group	Project number	File
GEO	1510078953	
Drawing no. 18		Change
Drafter PLes	Designer	Date 23.10.2023

Appd.
M. Sc. Petri Tyynelä

SECTION 18 - 18
1:500/1:100



Soundings scales

Disturbed samples

W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN*min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

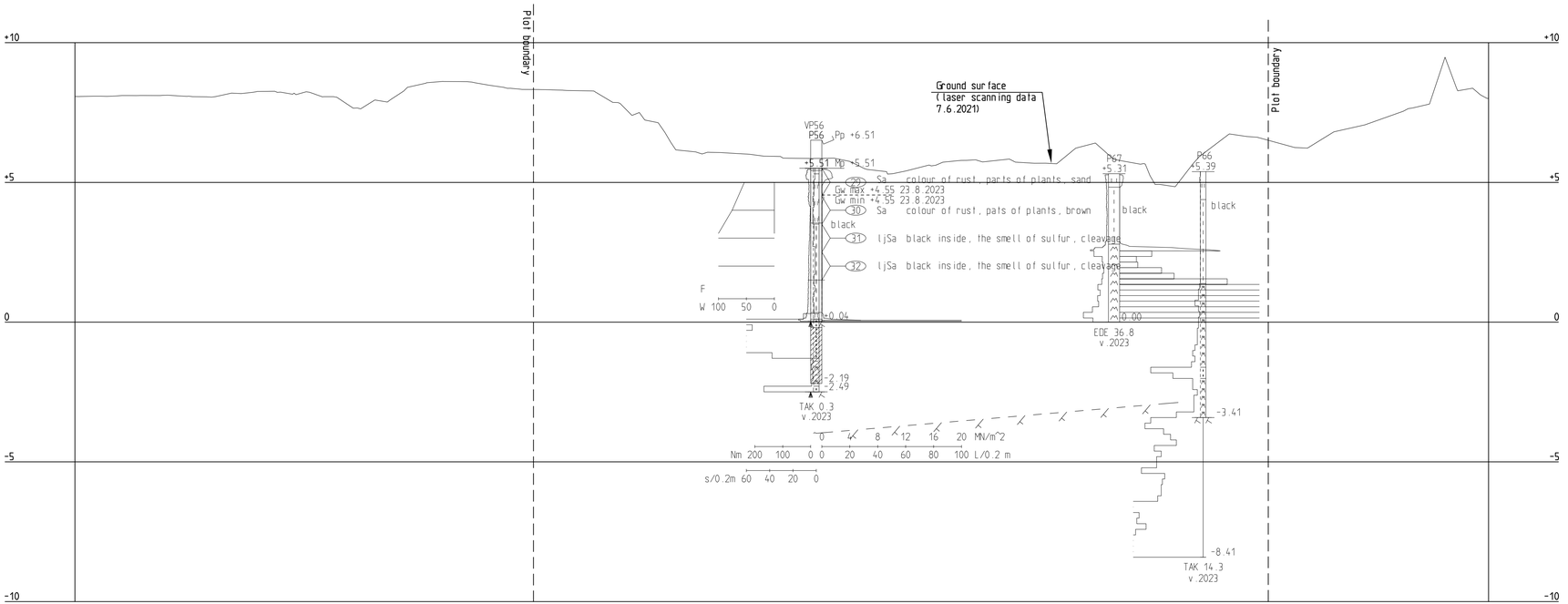
ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes
Project: New building			Soil Investigation drawing
Project site name and adress: Suomen Malmijalostus Oy, Vaasa, Laajametsä			Drawing contents: Section 18-18
			Scale: 1:500/1:100

RAMBOLL
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone, +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group	Project number	File
GEO	1510078953	
Drawing number: 19		Change
Appd.: M. Sc. Petri Tyynelä	Drafter: PLes / Designer	Date: 23.10.2023

SECTION 19 - 19
1:500/1:100



Soundings scales

Disturbed samples

W
F 100 50 0

Casing drilling
Percussion drilling with rods

s/0.2m 60 40 20 0

Vane test

0 10 20 30 40 50 kN/m^2

Dynamic probing test

0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

Static-dynamic penetration test

0 4 8 12 16 20 MN/m^2
Nm 200 100 0 0 20 40 60 80 100 L/0.2 m

MWD-Sounding

Blows (1/0) 1 0 0 2 4 6 8 10 kN•min/m

CPTu

0 5 10 15 20 qc, MN/m^2
u kN/m^2 1000 500 0 0 50 100 150 200 fs, kN/m^2

ETRS-GK22 / N2000

District	Section	Parcel	Authorization notes

Project
New building

Soil Investigation drawing

Project site name and adress
Suomen Malmijalostus Oy
Vaasa, Laajametsä

Drawing contents
Section 19-19

Scale
1:500/1:100

RAMBOLL
Ramboll Finland Oy
P.O.Box 25, Itsehallintokuja 3
02601 Espoo
Phone. +358 20 755 611
www.ramboll.fi

Design group	Project number	File
GEO	1510078953	

Drawing number	Change
20	

Appd.	Drafter	Designer	Date
M. Sc. Petri Tyynelä	PLes		23.10.2023

Onnettomuuksien todennäköisyys on arvioitu ilman varautumistoimenpiteiden onnettomuusriskiä vähentävää vaikutusta seuraavasti:

- hyvin todennäköinen: kuukausittain tai useammin
- todennäköinen: kerran vuodessa tai useammin
- mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa
- epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa
- hyvin epätodennäköinen: laitoksen eliniän aikana.

Seurausten vakavuutta on arvioitu seuraavasti:

- suuri: Laajaa kunnostusta vaativia/jatkuvia ympäristövaikutuksia ja/tai suuria materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja laitosalueen ulkopuolella;
- keskisuuri: Kunnostusta vaativia/pitkäkestoisia ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella
- pieni: pienimittaista kunnostusta vaativia/tilapäisiä ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja ei vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja/tai laitosalueen ulkopuolella

Häiriötilanne	**Seuraus**	**Mahdollinen vaikutus**	**Todennäköisyys / Vakavuus**	**Varautuminen**
Rakentaminen				
Korkeat nosturit ja rakenteet (yli 30 m maanpinnasta)	Häiriöt lentoliikenteelle	Materiaalivahingot Henkilövahingot	hyvin epätodennäköinen/ suuri	Tarvittaessa hankitaan rakentamisen aikainen lentoestelupa
Raskaiden ajoneuvojen/ henkilöajoneuvojen törmäys alueelle johtavalla tiellä	Liikenneonnettomuus	Materiaalivahingot Henkilövahingot	epätodennäköinen/suuri	Noudatetaan nopeusrajoituksia ja turvallista ajotapaa Rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt suunnitellaan
Ajoneuvojen tai työkoneiden törmäys työmaalle johtavalla tiellä ja työmaalla	Työmaaonnettomuus	Materiaalivahingot ja henkilövahingot	mahdollinen/ pieni	Työmaalle asetetaan nopeusrajoitus Työmaan liikennejärjestelyt suunnitellaan Työmaalle pääsy estetään muilta kuin sinne kuuluvilta ajoneuvoilta

Rakentamisen aikainen työmaa-liikenteen ja työkoneiden melu Lastin purkamisen aiheuttama melu	Kohonnut melutaso	Viihtyvyyden heikentyminen	todennäköinen/keskisuuri	Noudatetaan ympäristöluvassa/melupäätöksessä asetettuja rakentamisen aikaisia melurajoja ja työskentelyaikoja Rikkoontuneiden työkoneiden äänenvaimentimet ja pakoputket korjataan välittömästi
Kemikaaliastian vuoto Työmaakoneen polttoainevuoto	Maaperän pilaantuminen Valuminen edelleen laskuojiin	Maaperän pilaantuminen Veden laadun heikkeneminen	epätodennäköinen/keskisuuri	Rakentamisen aikana käytettävät kemikaalit varastoidaan esimerkiksi nestetiiviissä kemikaalikontissa Polttoaine varastoidaan kaksoisvaipallisessa tiiviille alustalle sijoitettuna Imeytysainetta varataan säiliöalueelle
Hitsaus, tulityöt	Tulipalo	Materiaalivahingot ja henkilövahingot	mahdollinen/ pieni tai keskisuuri	Työmaalle laaditaan turvallisuusohjeet, tulityö-lupamenettely sekä jälkivalvonta (urakoitsija) ja työmaasuunnitelma
Vanhan tuhkan kaatopaikan poistaminen siirtämällä massat luvalliseen hyötykäyttöön	Tuhkan pölyäminen Lentoliikennettä häiritsevä pölyäminen	Pölyn leviäminen työmaalla ja tuulen suunnan mukaisesti ympäristössä ja ympäristöllisesti arvokkaisiin luontokohteisiin (mahdollisesti liito-orava, viitasammakko, vanha puusto) Lentoliikenteen häiriintyminen	mahdollinen/ keskisuuri epätodennäköinen/keskisuuri	Työmaan kostutus tarvittaessa
Happamat sulfaattimaat-kaivaminen rakentamisen aikana	Happamat valumavedet Happamien kaivantovesien leviäminen ympäristöön ojien kautta.	Metallien, alumiinin liukeneminen maaperästä. Haitallista elolliselle luonnolle kuten kaloille.		Tarvittaessa happamat valumavedet käsitellään erikseen suunnitelman mukaan (hulevesisuunnitelma)

		(Varsinaisella hankealueella ei sijaitse luonnontilaisia puroja tai noroja. Alueen ojat ovat metsätalouskäyttöä varten kaivettuja tai suoristettuja ja perattuja)	mahdollinen/keskisuuri	Avoimia hulevesilammikkoja vältetään alueella.
Toiminnan aikaiset				
Raaka-aineen varastointi ja käsittely: Siilossa, säkissä tai jumbosäkissä varastoitavat raaka-aineet: - Hiilimusta - neulakoksi - öljykoksi - hiekka - luonnon grafiitti Irtotavarakontin kaatuminen tai jumbosäkin rikkoontuminen, varastoastian rikkoontuminen, siilon sulun pettäminen	Raaka-aineen tai tuotteen pölyäminen	Purkualueen pintojen likaantuminen. Sisätilojen likaantuminen Pölyn leviäminen tuulen suunnan mukaisesti ympäristössä ja ympäristöllisesti arvokkaisiin kohteisiin Työntekijöiden altistuminen pölylle hengitysteitse ja ihon kautta (ihoärsytys) VE1a käsittely- ja varastointimäärät ovat noin viisikertaa pienemmät kuin VE1b:ssä, jolloin mahdollisen vahingon tapahtuessa VE1b raaka-aineen tai tuotteen pölyämisen vaikutus olla suurempi.	hyvin todennäköinen/ pieni epätodennäköinen/ keskisuuri mahdollinen/ keskisuuri	Laitteistojen kunnossapito Henkilöstön koulutus Varastointi ja edelleen käsittely tapahtuu pääosin sisätiloissa Varastoaluiden säännöllinen puhtaanapito. Pölyyntyneiden alueiden peseminen Rikkoontumisen tapahtuessa pölyn torjuntatoimenpiteet aloitetaan välittömästi Henkilökohtaisten suojainten käyttö (vaatteet, käsineet jne.) Varautumista pölypäästöihin harjoitellaan
Nestemäiset raaka-aineet, astian kaatuminen piha-alueella, vuoto	Vuoto maaperään tai hulevesijärjestelmään max säiliön tilavuus	Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen (ei luokiteltu pv-alue) Käsittely tapahtuu pääosin sisätiloissa.	mahdollinen/ keskisuuri	Vuodon ennaltaehkäisy: putkistot ja säiliöt rakennetaan asetusten ja määräysten mukaisesti.

venttiilirikon tai törmäyksen vuoksi: - kivihiilitervapiki - pesuöljy		Vuodon päätyminen hulevesijärjestelmään ja sen kautta eteenpäin aina Laihianjokeen VE1a käsittely- ja varastointimäärät pienemmät kuin VE1b:ssä, jolloin mahdollisen vahingon tapahtuessa VE1b:ssä nestemäisen kemikaalin määrä voi olla suurempi.	epätodennäköinen/ suuri	Säiliöt sijaitsevat pääosin sisätiloissa Viemäriyhteys jäteveden puhdistamolle tai hulevesijärjestelmään estetään tai suunnitellaan siten että yhteys voidaan sulkea automaattisesti. Henkilöstön koulutus Säiliöt ja niiden lastaus/purkualueet rakennetaan kemikaalilain vaatimusten mukaisesti: vuotoallas, ylitäytön estin, raja-pintahälyttimet, viemäröinti varustetaan ÖEK:lla ja sulkuventtiilillä. Kaikki alueen hulevedet tullaan käsittelemään vähintään öljyn- ja hiekanerottimin (I-luokka). Hulevedet sekä salaojavedet viivytetään tontille rakennettavassa hulevesijärjestelmässä ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin.
Pesuöljyn (kreosoottia sisältävä) ja kivihiilipikitervan yhdisteiden haihtuminen	Ilman PAH-pitoisuus kasvaa	Työntekijöiden altistuminen karsinogeenisille yhdisteille hengitysteitse ja ihon kautta (ihoärsytys) Hajuhaitta (kreosoottiöljy)	Hyvin todennäköinen/suuri Mahdollinen	Prosessit ja työskentelytavat suunnitellaan siten, että työturvallisuus on ykkösprioriteetti ja työntekijöiden altistuminen haitallisille yhdisteille estetään ja minimoidaan.

				Kreosoottiöljyä käsitellä lämpötiloissa, joissa siitä ei haihdu hajuyhdisteitä. Varastosäiliöiden ulospuhallus-venttiili on yhdistetty kaasujen puhdistusjärjestelmään. RTO-laitos/aktiivihiilisuodatus poistavat tehokkaasti hajuyhdisteitä.
Raaka-aineen murskaus (neulakoksi) ja jauhatus (kaikki)	Pölyäminen	Sisäalueen pintojen likaantuminen	mahdollinen/ pieni	Laitteistojen kunnossapito Varastoaluiden säännöllinen puhtaanapito Pölyyntyneiden alueiden peseminen Rikkoontumisen tapahtuessa pölyn torjuntatoimenpiteet aloitetaan välittömästi
Kuljettimien, murskaimen tai muiden laitteiden rikkoontuminen esim. kalsinointiuuni, pakkauskoneet, syöttölaitteet, kuivaimet, päällystysreaktorit jne.	Melupäästö	Tilapäisesti kohonnut melutasoa laitosalueella ja lähiympäristössä	mahdollinen/ keskisuuri	Laitteistojen kunnossapito-ohjelma Rikkoontuneiden laitteiden korjaus Laitteiden koteloinnit ja äänenvaimentimien asentaminen tarpeen mukaan
Pussisuodattimen tai suodattimien rikkoontuminen:	Pölypäästö	Pölypäästö lähiympäristöön Tilapäinen altistuminen pölylle laitosalueella	mahdollinen/pieni	Toimintaa ei jatketa ennen korjaamista Prosessiautomaatio ja hälytykset valvomoon virtauksen/paineen muuttuessa.

	Pölypäästö lentokorkeuteen	Tilapäinen altistuminen pölylle laitosalueen ulkopuolella Pölypäästö laimenee nopeasti	epätodennäköinen / pieni	Henkilöstön koulutus Pölypäästömittaukset pussisuodattimen jälkeen Pussisuodattamien kunnossapito-ohjelma ja säännöllinen huolto ja osien vaihto.
Toiminnan ylös- ja alasajo	Häiriöpäästö ilmaan	Lyhytaikainen häiriöpäästö	todennäköinen/ pieni	Laitoksen ympäristöluvassa määritellään raja-arvot päästöille ilmaan normaalista poikkeavissa tilanteissa.
Pesureiden, RTO-laitoksen tai rikin poistoyksiköiden toimintahäiriö	Häiriöpäästö ilmaan (PAH, VOC, rikkidioksidi)	Lyhytaikainen altistumien savukaasujen sisältämille haitta-aineille tehdasalueella ja lähiympäristössä ilmansuunnasta riippuen.	epätodennäköinen /keskisuuri	Laitoksen ympäristöluvassa määritellään raja-arvot päästöille ilmaan, joita laitoksen tulee noudattaa. Häiriötilanteet havaitaan prosessiautomaation hälytyksillä, joita seurataan valvomossa puhdistusjärjestelmien jälkeisistä poistokaasuista niiden pitoisuusmittauksilla.
Jätevedenpuhdistamon toimintahäiriö	Jätevesipäästö viemäriin	Kunnallisen puhdistamon kuormitus	epätodennäköinen / pieni	Häiriötilanteet havaitaan prosessiautomaation hälytyksillä, joita seurataan valvomossa
Vaarallisten jätteiden käsittely ja varastointi				
Nestemäiset vaaralliset jätteet: - jäteöljyt - pesuöljy Varastosäiliön tai kuljetuspakkauksen vuoto	Kemikaalipäästö maaperään	Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen laitosalueella Öljypitoinen päästö hulevesijärjestelmään	epätodennäköinen /pieni epätodennäköinen /keskisuuri	Vuodon ennaltaehkäisy: putkistot ja säiliöt rakennetaan asetusten ja määräysten mukaisesti Henkilöstön koulutus Säiliöt ja niiden lastaus-/purkualueet rakennetaan kemikaalilain vaatimusten mukaisesti.

				Kaikki alueen hulevedet tullaan käsittelemään vähintään öljyn- ja hiekanerottimin (I-luokka). Hulevedet sekä salaojavedet viivytetään tontille rakennettavassa hulevesijärjestelmässä ennen johtamista katualueen hulevesiviemäreihin.
Lietemäiset vaaralliset jätteet: - öljyinen liete prosessilaitteiston huolto	Valuu prosessilaitteiston huollon yhteydessä sisätiloissa lattialle.	Lattian likaantuminen Öljyistä lietettä syntyy kummassakin vaihtoehdossa suhteellisen pieni määrä vuodessa (<1 tai 1 t/a)	epätodennäköinen /pieni	Prosessin kunnossapidon yhteydessä syntyvät öljyiset lietteet kerätään varastoastiaan ja varastoidaan vaarallisen jätteen varastossa. Vaarallisia aineita sisältävät lietteet kuljetetaan asianmukaiseen käsittelypaikkaan
- jätevesien käsittelyn liete lietteen poisto	Lietteen ylivuoto kunnan viemäriin	Kunnallisen puhdistamon kuormitus Jätevesilietettä syntyy VA1 noin 280 t/v ja VE1b 1250 t/a	epätodennäköinen / pieni	Häiriötilanteet havaitaan prosessiautomaation hälytyksillä, joita seurataan valvomossa
Kiinteät vaaralliset jätteet: - pakkausjäte - rikinpoiston kiinteä jäte	Jätteiden pölyäminen (siilot, jumbosäkit) esim. laiterikon tai kuljetuksen yhteydessä	Käsittely tapahtuu pääosin sisätiloissa.	mahdollinen /pieni	Rikinpoistojäte ja keraamisen hiekkasuodatuksen jäte poistetaan prosessista siilon tai vastaavan järjestelmän kautta suoraan

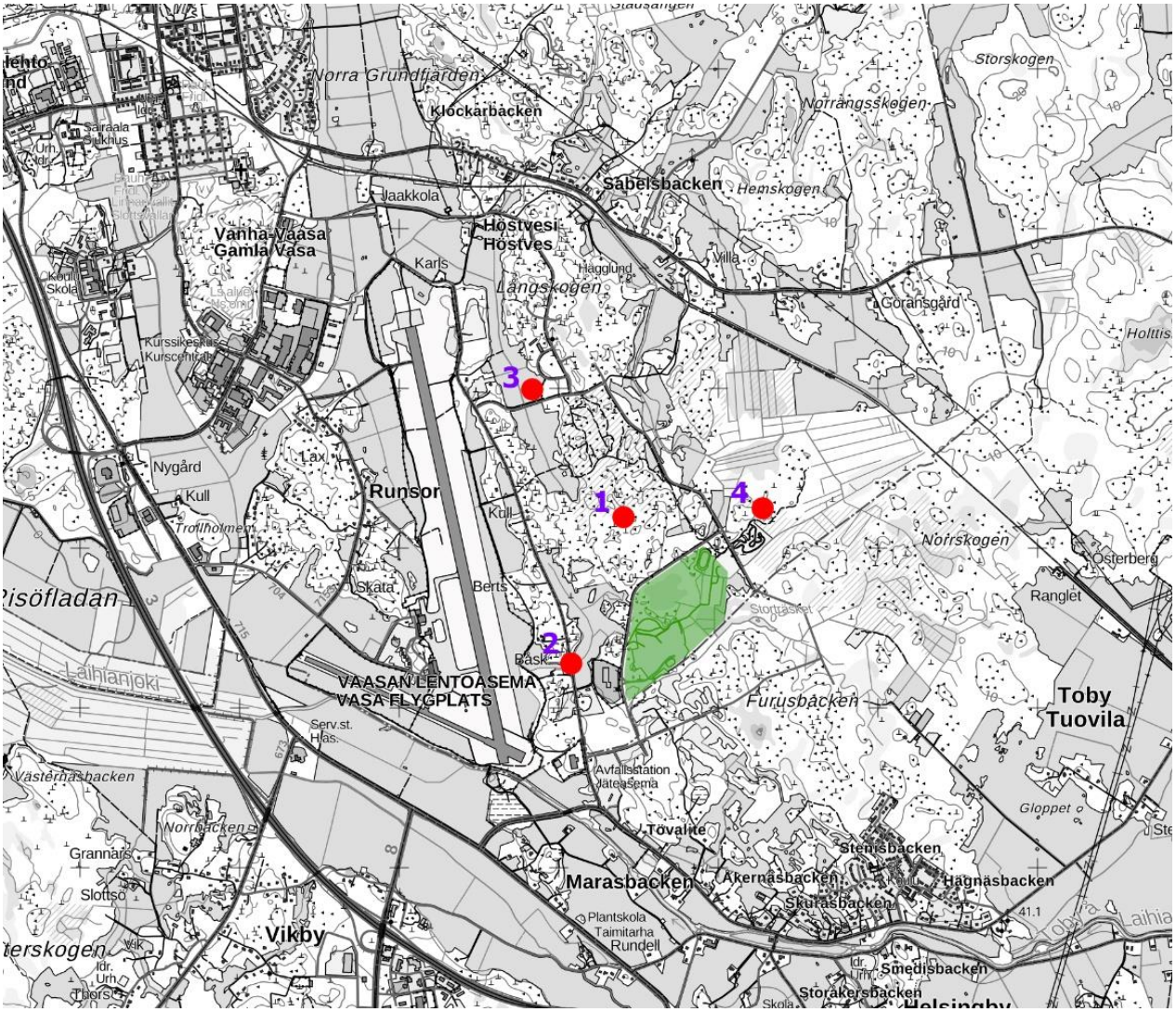
- vaurioitunut tulenkestävä materiaali - keraamisen hiekkasuodatuksen jäte - hiilimusta - kalsinoitu koksi				Pneumaattinen järjestelmä (ei pölyävä)
- kiinteä öljyinen jäte	Öljypäästö	Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen laitosalueella	epätodennäköinen /pieni	Kiinteät öljyiset jätteet varastoidaan vaarallisten jätteiden varastossa.
Kemikaalien käsittely ja varastointi				
Varavoimakoneen dieselöljysäilön vuoto (yhderikko tai törmäys)	Öljyvuoto maaperään Varavoimakoneen käyttö estyy säiliön tyhjentyessä	Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen laitosalueella Öljyä hulevesijärjestelmään		Vuodon ennaltaehkäisy: Henkilöstön koulutus Säiliö ja säiliö- ja lastaus/purkualueet rakennetaan kemikaalilain vaatimusten mukaisesti. Vuodon sattuessa ryhdytään välittömästi toimenpiteisiin vuodon etenemisen estämiseksi. Kaikki alueen hulevedet tullaan käsittelemään vähintään öljyn- ja hiekanerottimin (I-luokka).
CaO / NaOH (50 kg säkki)	CaO reagoi veden kanssa muodostaen lämpöä, kosteana alumiinia syövyttävä NaOH syövyttää	Materiaalivahingot ja henkilövahingot (VE1a 1650 t/a ja 8250 t/a VE1b)	mahdollinen/keskisuuri	Henkilöstön koulutus Säiliö ja säiliö- ja lastaus/purkualueet rakennetaan kemikaalilain vaatimusten mukaisesti. Vuodon sattuessa ryhdytään välittömästi tarvittaviin toimenpiteisiin

Tulipalo esimerkiksi hitsaustöiden aiheuttaman kipinän syttymisen vuoksi	Tulipalo tehdasalueella Räjähdys Tulipalon laajeneminen tehdasalueen ulkopuolelle	Omaisuusvahingot ja Henkilövahingot tehdasalueella Tulipalon sammutusvesien pääsy ojiin ja laitosalueen ulkopuolelle ja vesistöön aiheuttaen haittaa eliöille ja elolliselle luonnolle	mahdollinen /keskisuuri hyvin epätodennäköinen /suuri	Tulipalon ennaltaehkäisy: tulityöluvat Palo- ja pelastussuunnitelma Tarvittava yhteistyö alueen muiden alueen toimijoiden kanssa Sammutusvesien keräily ja sulkuventtiilit Laadun tutkiminen ennen venttiilin avausta
Liikenne				
Lentoliikenne: Vakava lento-onnettomuus teollisuusalueella tai sen yläpuolella	Yleisilmailu- tai kaupallisen lentokoneen osia putoaa teollisuusalueelle Yleisilmailulentokoneen tai kaupallisen lentokoneen nousu tai lasku epäonnistuu ja päätyy teollisuusalueelle. Seurauksena Tulipalo ja räjähdyksiä	Vakavia omaisuus- ja henkilövahinkoja Yleisilmailulentokoneen tai kaupallisen lentokoneen turma on yleisesti epätodennäköinen ja tehdasalueella erittäin epätodennäköinen laitoksen eliniän aikana /Lähde Itsepalveluraportti: https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/onnettomuudet-ja-vakavat-vaaratilanteet-suomessa-tai-suomalaisessa-ilmailussa/	hyvin epätodennäköinen /suuri	Lentoturvallisuus säännökset Tehtaan sijainnin päivitys ilmailukarttoihin. Lentoestelupa

Tehdasrakenteet ylettyvät 30 m maanpinnan yläpuolelle Tehdasrakenteet muuttavat lähestyvien ja lähtevien koneiden maastosuhteita: Tehdasrakennuksen valot suunnataan väärin	Lento-onnettomuus. Häiriöt lentoliikenteelle	Omaisuus- ja henkilövahingot	epätodennäköinen /suuri	Lentoestelupa (Asemakaavamääräys, jos rakennuksen, rakennelman tai laitteen y30 m maanpinnan yläpuolella) Lentokenttä läheisyys ja rakennustenkorkeusrajoitukset ja valojen suuntaukset huomioidaan suunnittelussa
Hulevesilammikko kerää lintuja, jotka parveilevat lentokentälle	Lento-onnettomuus. Häiriöt lentoliikenteelle	Omaisuus- ja henkilövahingot	epätodennäköinen /suuri	Avoimia hulevesilammikkoja vältetään alueella Mahdollinen lammikko peitetään tarvittaessa verkolla
Kemikaalin kuljetusauton onnettomuus yleisellä tiellä laitokselle Tuotteiden kuljetus säiliöautoilla satamaan.	Kemikaalia, raaka-ainetta tai tuotetta kuljettavan säiliöauton kaatuminen ja kemikaalivuoto Tuotteen kuljetussäkin rikkoontuminen ja tuotteen leviäminen onnettomuuspaikalla	Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen vuotoalueella (nestemäiset aineet tai liuokset) Pölyäminen (säkkitavara). Altistuminen hengitysteitse tai ihon kautta haitallisille yhdisteille. Altistuminen kemikaalille laitosalueen ulkopuolella Henkilövahingot	epätodennäköinen /keskisuuri	VAK-ADR lainsäädännön mukaista kuljetuskalustoa VAK-kuljettajatutkinto Vaarallisten aineiden kuljetukset ohjataan laitosalueelta olemassa olevalle tieverkolle. Kuljetukseen käytetään VAK-ADR lainsäädännön mukaista kuljetuskalustoa.
Kemikaalin kuljetusauton	Kemikaalivuoto	Maaperän ja pohjaveden pilaantuminen laitosalueella.	epätodennäköinen /pieni	VAK-ADR lainsäädännön mukaista kuljetuskalustoa

onnettomuus piha-alueella tai lastin valuminen purkamisen aikana		Altistuminen kemikaalille, henkilövahingot		VAK-kuljettajatutkinto Vaarallisten kemikaalien purkupaikat on rakennettu kemikaaliasetuksen vaatimusten mukaisesti.

LIITE Havainnekuvat ja kuvauspaikat

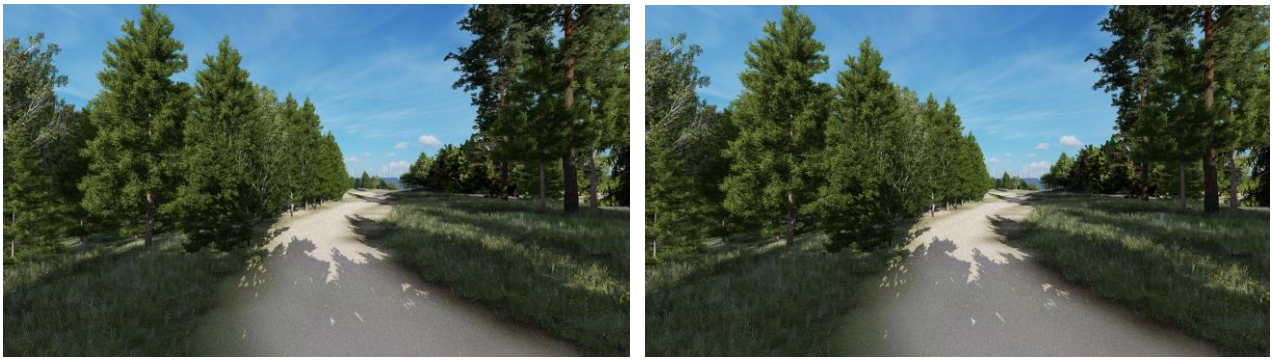


Kuva 1. Havainnekuvien kuvauspaikat laaditussa mallissa. Hankealue on esitetty kuvassa vihreällä värillä.

Kuva 2. Kuvauspaikka nro 1. Vasemmalla viistokuva ilmasta hankealueen suuntaan hankevaihtoehdossa VE1a ja oikealla vaihtoehdossa VE1b.

Kuva 3. Kuvauspaikka nro 2. Kuva lännestä Itäiseltä Runsorintieltä. Vasemmalla näkymä hankealueen suuntaan hankevaihtoehdossa VE1a ja oikealla vaihtoehdossa VE1b.

Kuva 4. Kuvauspaikka nro 3. Kuva pohjoisesta Kivimetsäntieltä. Vasemmalla näkymä hankealueen suuntaan hankevaihtoehdossa VE1a ja oikealla vaihtoehdossa VE1b.



Kuva 5. Kuvauspaikka nro 4. Kuva hankealueen itäpuolelta. Vasemmalla näkymä hankealueen suuntaan hankevaihtoehdossa VE1a ja oikealla vaihtoehdossa VE1b.