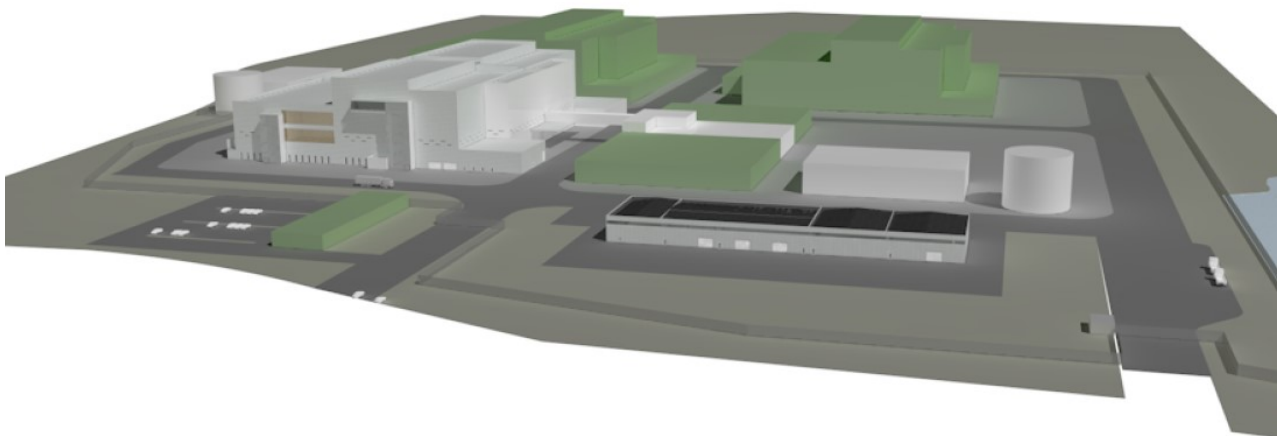


Vastaanottaja  
**FREYR Battery Finland Oy**

Asiakirjatyyppi  
**YVA-selostus**

Päivämäärä  
**30.5.2023**

# CAM-tehdas, Vaasa Ympäristövaikutusten arviointiselostus



*CAM-tehtaan suunnitteluvaiheen 3D-havainnekuva 21.4.2023*

Projekti **CAM-tehdas, Vaasa**  
Projekti nro **1350040290-038**  
Vastaanottaja **FREYR Battery Finland Oy**  
Asiakirjatyyppi **YVA-selostus**  
Versio **1**  
Päivämäärä **30.5.2023**  
Laatija **Antti Lepola, Nea Ferin, Riikka Fred, Anne-Marie Hagman, Hanna Kangas, Sanna Vienonen, Timo Korkee, Kirsi Tyrmi, Linda Uusihakala, Niina Uusi-Seppä, Leena Manelius, Suvi Pielismaa-Saarela, Teresa Lukkaroinen, Elina Leppäkoski, Mats Strömbäck, Mikko Hoppo, Heikki Lamberg, Teemu Koskinen**  
Tarkastaja **Antti Lepola**  
Hyväksyjä **Tor Stendahl, FREYR Battery Finland Oy**

Ramboll  
Niemenkatu 73  
15210 Lahti

P +358 20 755 611  
<https://fi.ramboll.com>



## SISÄLTÖ

<b>YHTEYSTIEDOT</b>	<b>6</b>
<b>TIIVISTELMÄ</b>	<b>7</b>
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>13</b>
<b>1. JOHDANTO</b>	<b>20</b>
1.1 Hankkeen tausta	20
1.2 Tarkoitus ja tavoitteet	20
1.3 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät	20
<b>2. HANKKEESTA VASTAAVA</b>	<b>22</b>
<b>3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT</b>	<b>23</b>
3.1 Hankkeen sijainti	23
3.2 Arvioitavat vaihtoehdot	24
3.3 Hankealueen nykyinen tila	25
3.4 Aikataulu	26
3.5 Liittyminen muihin suunnitelmiin	26
3.6 Toiminnan päättyminen	26
3.7 Liittyminen ympäristöpolitiikkaan, -suunnitelmiin ja -ohjelmiin	26
<b>4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS</b>	<b>29</b>
4.1 Rakentaminen	29
4.2 Rakennukset ja rakenteet	29
4.3 Tuotteet ja tuotantotaso	30
4.4 CAM-tuotantoprosessin kuvaus	30
4.5 Prosessin syöttöaineet (raaka-aineet)	32
4.6 Käyttöhyödykkeiden kuvaus	33
4.7 Vesihuollon järjestäminen ja hallinta	34
4.8 Energia	37
4.9 Liikenne ja logistiikka	38
4.10 Kierrätys ja jätehuolto	38
4.11 Päästöt	39
<b>5. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN</b>	<b>42</b>
5.1 Arviointimenettelyn kuvaus	42
5.2 Arviointimenettelyn osapuolet	44
5.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus	44
5.4 Arviointiselostuksen laatijat	45
5.5 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen	47
<b>6. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET</b>	<b>52</b>
6.1 Tarkastelualueen raja	52
6.2 Arvioinnin laajuus ja raja	52
6.3 Merkittävyyden arviointi	53
<b>7. MAA- JA KALLIOPERÄ</b>	<b>55</b>
7.1 Arvioinnin päätulokset	55
7.2 Vaikutusmekanismi	55
7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	56
7.4 Nykytila	56
7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään	59
7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	61
7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät	62
<b>8. POHJAVEDET</b>	<b>63</b>

8.1	Arvioinnin päätulokset	63
8.2	Vaikutusmekanismi	63
8.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	63
8.4	Nykytila	63
8.5	Vaikutukset pohjaveteen	64
8.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	66
8.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	66
<b>9.</b>	<b>PINTAVEDET</b>	<b>67</b>
9.1	Arvioinnin päätulokset	67
9.2	Vaikutusmekanismi	67
9.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	68
9.4	Nykytila	69
9.5	Vaikutukset pintavesiin	76
9.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	80
9.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	81
<b>10.</b>	<b>KALAT JA KALASTUS</b>	<b>82</b>
10.1	Arvioinnin päätulokset	82
10.2	Vaikutusmekanismi	82
10.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	82
10.4	Nykytila	83
10.5	Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen	83
10.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	84
10.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	85
<b>11.</b>	<b>KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS</b>	<b>86</b>
11.1	Arvioinnin päätulokset	86
11.2	Vaikutusmekanismi	86
11.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	87
11.4	Nykytila	87
11.5	Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen	92
11.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	95
11.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	95
<b>12.</b>	<b>SUOJELUALUEET</b>	<b>96</b>
12.1	Arvioinnin päätulokset	96
12.2	Vaikutusmekanismi	96
12.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	96
12.4	Nykytila	96
12.5	Vaikutukset suojelualueisiin	97
12.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	98
12.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	98
<b>13.</b>	<b>YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ</b>	<b>99</b>
13.1	Arvioinnin päätulokset	99
13.2	Vaikutusmekanismi	99
13.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	99
13.4	Nykytila	99
13.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	106
13.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	107
13.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	107
<b>14.</b>	<b>ELINKEINOT JA PALVELUT</b>	<b>108</b>
14.1	Arvioinnin päätulokset	108
14.2	Vaikutusmekanismi	108
14.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	108

14.4	Nykytila	108
14.5	Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin	109
14.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	111
14.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	111
<b>15.</b>	<b>MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ</b>	<b>112</b>
15.1	Arvioinnin päätulokset	112
15.2	Vaikutusmekanismi	112
15.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	112
15.4	Nykytila	113
15.5	Näkymäalueanalyysi	115
15.6	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	121
15.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	125
15.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	126
<b>16.</b>	<b>LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN</b>	<b>127</b>
16.1	Arvioinnin päätulokset	127
16.2	Vaikutusmekanismi	127
16.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	127
16.4	Nykytila	128
16.5	Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	128
16.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	129
16.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	129
<b>17.</b>	<b>LIIKENNE</b>	<b>130</b>
17.1	Arvioinnin päätulokset	130
17.2	Vaikutusmekanismi	130
17.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	131
17.4	Nykytila	131
17.5	Vaikutukset liikenteeseen	135
17.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	139
17.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	139
<b>18.</b>	<b>MELU JA TÄRINÄ</b>	<b>140</b>
18.1	Arvioinnin päätulokset	140
18.2	Vaikutusmekanismi	140
18.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	140
18.4	Nykytila	142
18.5	Vaikutukset meluun ja tärinään	146
18.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	151
18.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	151
<b>19.</b>	<b>ILMANLAATU</b>	<b>152</b>
19.1	Arvioinnin päätulokset	152
19.2	Vaikutusmekanismi	152
19.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	152
19.4	Nykytila	155
19.5	Vaikutukset ilmanlaatuun	155
19.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	163
19.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	163
<b>20.</b>	<b>ILMASTO</b>	<b>165</b>
20.1	Arvioinnin päätulokset	165
20.2	Vaikutusmekanismi	165
20.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	166
20.4	Nykytila	166
20.5	Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon	168

20.6	Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen	172
20.7	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	172
20.8	Arvioinnin epävarmuustekijät	172
<b>21.</b>	<b>TERVEYS</b>	<b>173</b>
21.1	Arvioinnin päätulokset	173
21.2	Vaikutusmekanismi	173
21.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	175
21.4	Nykytila	175
21.5	Vaikutukset terveyteen	176
21.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	178
21.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	178
<b>22.</b>	<b>ELINOLOT JA VIIHTYVYYS</b>	<b>179</b>
22.1	Arvioinnin päätulokset	179
22.2	Vaikutusmekanismi	179
22.3	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	179
22.4	Nykytila	180
22.5	Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen	182
22.6	Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	183
22.7	Arvioinnin epävarmuustekijät	184
<b>23.</b>	<b>ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET</b>	<b>185</b>
23.1	Havaitut ympäristöriskit	186
23.2	Käytössä olevat kemikaalit ja niiden riskit	186
23.3	Tulipalosta johtuvat haitalliset päästöt ilmaan	186
23.4	Fosforihappotankin eksoterminen reaktio	187
23.5	Lento-onnettomuudesta johtuva räjähdys	187
23.6	Sabotaasista johtuva kemikaalivuoto	187
23.7	Merkittävien ympäristöriskien hallinta	187
<b>24.</b>	<b>YHTEISVAIKUTUKSET</b>	<b>189</b>
24.1	Maa- ja kallioperä, pohjavedet	189
24.2	Pintavedet	189
24.3	Luonto ja luonnonsuojelualueet	190
24.4	Yhteiskuntarakenne ja maankäyttö	190
24.5	Elinkeinoelämä ja palvelut	190
24.6	Maisema ja kulttuuriympäristö	190
24.7	Luonnonvarojen hyödyntäminen	190
24.8	Liikenne	191
24.9	Melu	192
24.10	Ilmanlaatu	195
24.11	Ilmasto	197
24.12	Terveys	198
24.13	Elinolot ja viihtyvyys	198
24.14	Riskit ja poikkeukselliset tilanteet	198
<b>25.</b>	<b>YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA</b>	<b>199</b>
<b>26.</b>	<b>EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI</b>	<b>201</b>
26.1	Käyttötarkkailu	201
26.2	Päästötarkkailu	201
26.3	Vaikutustarkkailu	201
<b>27.</b>	<b>TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET</b>	<b>203</b>
27.1	Maankäytön suunnittelu - asemakaava	203
27.2	Rakennusluvut	203
27.3	Ympäristölupa	203

27.4	Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset	204
27.5	Muut luvat ja suunnitelmat	205
27.6	Jatkotoimet	206
<b>28.</b>	<b>SANASTO</b>	<b>207</b>
<b>29.</b>	<b>LÄHTEET</b>	<b>210</b>

## **LIITTEET**

- 1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
- 2 Herkkyyden ja suuruuden kriteerit
- 3 Ilmapäästöjen leviämismallinnuksen tulokset

## YHTEYSTIEDOT



### Hankkeesta vastaava

FREYR Battery Finland Oy

*Yhteyshenkilöt:*

Tor Stendahl

Suomen maajohtaja

Puh. +358 40 523 16 35

Mads Redigh Karlsen

CAM Projektijohtaja

Puh. +47 9206 6420

Sähköposti [etunimi.sukunimi@freyrbattery.com](mailto:etunimi.sukunimi@freyrbattery.com)



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

### YVA-yhteysviranomainen

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus

PL 131

60100 Seinäjoki

*Yhteyshenkilö:*

Pia Jaakola

Puh. +358 0295 027 655

Sähköposti [etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi)

The logo for RAMBOLL, featuring the word "RAMBOLL" in white, bold, sans-serif capital letters inside a blue rounded rectangle with a white lightning bolt symbol above the letter 'O'.

### YVA-konsultti

Ramboll Finland Oy

Niemenkatu 73

15210 Lahti

*Yhteyshenkilöt:*

Antti Lepola

Nea Ferin

Puh. +358 20 755 611

Sähköposti [etunimi.sukunimi@ramboll.fi](mailto:etunimi.sukunimi@ramboll.fi)

## TIIVISTELMÄ

**Hankkeesta vastaava, hankkeen tausta ja tarkoitus.** Norjalaislähtöinen FREYR-yhtiö aikoo tuottaa vähähiilisiä litium-ioniakkukkenoja, mukaan lukien akkumateriaaleja, vastatakseen akkujen kasvavaan kysyntään. FREYR pyrkii perustamaan litiumioniakkukentehtaansa Mo i Ranaan, Norjaan sekä Georgiaan, Yhdysvaltoihin, ja mahdollisesti ottamaan aseman arvoketjussa kentehtaan ylä- ja alavirtaan. FREYR on määritellyt Vaasan erittäin lupaavaksi paikaksi akkuarvoketjun ylävirran kehitystyölle. Tärkeitä tekijöitä Vaasan valinnassa ovat uusiutuvan energian saatavuus kohtuullisin kustannuksin, raaka-aineiden läheisyys, osaavan työvoiman saatavuus, sijainti Euroopan Unionin alueella ja hyvät logistiikkayhteydet.

Akkukentöjen valmistuksessa LFP (litiumrautafosfaatti), joka on katodiaktiivimateriaali (CAM), on yksi prosessin tärkeimmistä tekijöistä. Vaasan CAM-tehdashankkeen päätavoitteena on rakentaa Pohjoismaihin katodiaktiivimateriaalia valmistava tehdas, joka toimittaa Norjan Giga Arctic -tehtaalte tarvittavan määrän katodimateriaalia akkukentöjen täyttä tuotantoa varten. Tehtaan tavoitteena on tuottaa 20 000–60 000 tonnia LFP-materiaalia vuodessa.

**YVA-menettely, aikataulu ja tarvittavat luvat.** YVA-menettelyn tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja kuvata hankkeen todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset.

CAM-tehdas kuuluu hankkeisiin, joihin tulee soveltaa YVA-menettelyä: *”6) kemianteollisuus [...]: c) kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan: – epäorgaanisia kemikaaleja”* (YVA-laki 252/2017). Tämä YVA-selostus on julkaistu kesäkuussa 2023 ja tavoitteena on saada YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätös syyskuussa 2023. Tehtaan rakentaminen, käyttöönotto ja käyttö edellyttävät useita lupia, joista tärkeimmät ovat rakennuslupa, ympäristölupa ja kemikaalilupa. Lisäksi tarvitaan eräitä teknisiä lupia ja sopimuksia. Tehtaan tavoitteena on aloittaa tuotanto vuonna 2026.

### Hankkeen yleiskuvaus ja vaihtoehdot.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) hankevaihtöhtöjen vaikutukset on arvioitu YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Tässä YVA:ssa on arvioitu seuraavat vaihtoehdot:

- Vaihtöhtö 0 (VE0) – hankkeen toteuttamatta jättäminen
- Vaihtöhtö 1 (VE1) – hanke toteutetaan perustamalla CAM-tehdas Vaasan Laajametsän alueelle. Arviointi on tehty kahdelle eri tuotantokapasiteetille: tuotantokapasiteetti 20 000 t/a ja 60 000 t/a.

Seuraavat rakenteet tullaan toteuttamaan osana hankkeen ensimmäistä 20 000 t/a tuotantokapasiteettia: yksi tuotantorakennus, joka koostuu saapuvan tavarän purkuasemasta, prosessireaktori-vaiheesta, kuivaus- ja kovetusvaiheesta, valmistuotevaiheesta sekä lähtevän tavarän lastausasemasta; toimistorakennus (sis. ruokala, taukotilat); valvomo (sis. sosiaalitilat); sähköasema; vedenkäsitteily- ja hyödyketoiminnot; kemikaalien ja jätteiden varastot; tuotevarastot; varaus huolto-/kunnossapitorakennukselle. Tontin tiet ja pysäköintialue päällystetään (kovat pinnat). Näiden lisäksi rakennetaan tarvittava tekninen infrastruktuuri, kuten hulevesijärjestelmä, viemäriverkosto, tuotantorakennukseen raaka-aineita toimittavat kuljetinjärjestelmät ja paloturvallisuusjärjestelmät.

Tehtas koostuu tuotantoyksiköistä (rakennuksista). Yksi tuotantorakennus tulee olemaan kooltaan noin 146 × 136 m. Tuotantorakennuksen alustava enimmäiskorkeus on 36,5 m maanpinnan yläpuolella. Kun tuotantokapasiteetti nousee yli 20 000 t/a, tuotantorakennuksia rakennetaan lisää.

Rakennusten määrä riippuu toteutettavasta laajennuskapasiteetista, joka voi olla 60 000 t/a. Asemapiirroksessa ja tässä YVA:ssa on huomioitu tuotantokapasiteetti 60 000 t/a asti.

LFP:n tuotantoprosessi koostuu kuudesta osaprosessista: jauhatus I (raaka-aineen valmistus, reaktio ja karkea jauhatus), jauhatus II (hienojauhatus ja dispersio), spraykuivaus, sintraus, suihkujauhatus ja sekoitus sekä seulonta ja pakkaus. Riippuu toteutettavasta tuotantokapasiteetista tehdas kuluttaa vettä 242–726 m<sup>3</sup>/d ja energiaa 36–108 MW. Prosessi on valittu sen alhaisen kemikaalien kulutuksen vuoksi, mikä vähentää ympäristöriskejä ja kasvihuonekaasupäästöjä.

**Osallistuminen ja vuorovaikutus** on perustunut julkiseen ja avoimeen YVA-menettelyyn. YVA-yhteysviranomaisen ELY-keskus huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään, mukaan lukien lain mukaiset kuulemiset. Hankkeesta vastaava ja konsultti ovat osallistuneet YVA:n yleisötilaisuuksien järjestämiseen. Ihmisillä on mahdollisuus esittää kysymyksiä ja esittää näkemyksensä hankkeesta ja sen vaikutusten arvioinnista yleisötilaisuudessa. Osalliset voivat antaa mielipiteensä YVA-selostuksen kuulemisen aikana.

### **Vaikutusten arviointien tulokset**

**Kallioperä ja maaperä.** Rakennusvaiheessa suurimmat vaikutukset aiheutuvat maankaivuu- ja louhintatöistä. Suuri osa louhitusta maa- ja kiviaineksesta savea lukuun ottamatta voidaan uudelleen käyttää, hyödyntää, rakentamisessa, mikä lieventää maaperään ja kallioperään kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Tehtyjen maaperätutkimusten ja geoteknisten tutkimusten perusteella hankealueen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen. Moreenialueilla maaperään ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruus ja merkitys on arvioitu vähäisiksi kielteisiksi. Mikäli työt tehdään niin, että vältetään kuivan pintakerroksen muokkausta ja poistamista, vaikutusten suuruus ja merkitys pysyvät vähäisenä kielteisenä myös hankealueen pehmeillä savialueilla. Happaman maaperän esiintymisestä hankealueella aiheutuvat vaikutukset on otettava huomioon. Kun kaikki tarvittavat lieventämistoimet toteutetaan happamille sulfaattimaille, on vaikutusten suuruus ja merkitys sulfaattimaille vähäinen kielteinen. Kaikkiin maanalaisiin rakenteisiin on valittava korroosionkestävät materiaalit. Käyttövaiheessa normaalioloissa tehtaasta ei aiheudu päästöjä tai kontaminaatiota, jotka vaikuttaisivat kielteisesti kallioperään tai maaperään. Siksi maaperään ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys käyttövaiheessa on *merkityksetön*. Vaihtoehdossa VE1 kokonaismerkittävyys on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*.

### **Pohjavesi**

Hankealue sijaitsee yli 2 km:n etäisyydellä lähimmästä luokitellusta pohjavesialueesta. Hankealueen läheisyydessä oleva pohjavesi ei ole ihmisten tai kotieläinten käytössä. Hankealueen herkkyyden arviointi on arvioitu *vähäiseksi*. On mahdollista, että louhinta ulottuu pohjaveden pintaan alueilla, joilla pohjavesi on lähellä maanpintaa. Täällä rakentamisalueen kuivatus alentaa pohjaveden tasoa. Pohjavettä ei käytetä, joten mahdolliset muutokset pohjaveden pinnassa eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia. Yhteenvedon voidaan todeta, että pohjaveden muutoksen suuruutta rakennusvaiheessa pidetään *merkityksettömänä*. Normaaliolosuhteissa käyttövaiheen aikana ei synny pohjaveden laatuun kielteisiä vaikutuksia, joten pohjaveteen kohdistuvan muutoksen suuruutta käyttövaiheessa pidetään *merkityksettömänä*. Vaihtoehdon VE1 rakentamis- ja käyttövaiheessa vaikutusten merkittävyys on arvioitu *merkityksettömäksi*.

### **Pintavedet**

Vaikutukset pintavesiin aiheutuvat pääasiassa hulevesikuormituksesta. Rakentamisen aikana, kun käytetään asianmukaisia hulevesien hallintamenetelmiä, Laihianjoen hydrologiaan, tulvariskiä ja veden laatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen* ja



vaikutukset Eteläisen Kaupunginselän lahteen *merkityksettömiä*. Käytön aikana hankealueen rajoitetun ulosvirtaaman vuoksi vaikutukset lähimmän ojan hydrologiaan ja tulvariskiinkin ovat *vähäisiä kielteisiä* ja vaikutukset Laihianjoen hydrologisiin ja tulvariskiinkin *merkityksettömiä*. Laimenemislaskelmien perusteella rakentamisen ja käytön aikaiset hulevesipäästöt voivat aiheuttaa vain hyvin vähäistä tutkittujen aineiden lisäystä Laihianjoessa. Muutos on niin pieni, ettei sitä voida havaita vuosittaisessa vaihtelussa. Laihianjoen vedenlaatuun kohdistuvien erittäin pienten vaikutusten perusteella Eteläisen Kaupunginselänlahden veden laatuun tai meriympäristöön ei ole odotettavissa kielteisiä vaikutuksia. Muutos ei ole riittävän suuri heikentämään minkään biologisen tai fysikaaliskemiallisen indikaattorin tilaa eikä se siten estä tai hidasta Laihianjoen vesistön alaosan tai Eteläisen kaupunginlahti–Varisselkä vesistön hyvän ekologisen tai kemiallisen tilan saavuttamista.

### **Kala ja kalastus**

Mahdolliset vaikutukset kaloihin ja kalastukseen rakentamisen ja käytön aikana voivat johtua hulevesien aiheuttamista vedenlaadun muutoksista, joita voidaan hallita etukäteen suunniteltavilla menetelmillä. Laihianjoen ja Eteläisen Kaupunginselänlahden ekologinen tila on huono, mutta lahtialue on edelleen tärkeä kevätkuivien kalojen kutualue. Veden laadun ja vesiympäristön muutoksen suuruus on arvioitu Laihianjoessa *merkityksettömäksi* tai *enintään vähäiseksi*, eikä haitallisia vaikutuksia Eteläisen Kaupunginselän lahdelle ole odotettavissa. Arvioitujen vedenlaatuvaikutusten perusteella hanke ei heikennä kalojen elin- tai lisääntymisolosuhteita Laihianjoessa tai Eteläisen Kaupunginselän lahdessa.

### **Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus**

Hankealueen nykytilaa on tutkittu alueen kaavoituksessa ja perustilanteen kartoituksessa on koottu tietoa mm. luontotyypeistä, kasvillisuudesta, linnustosta, liito-oravista, lepakoista ja viitasammakoista. Herkkyys on arvioitu *vähäiseksi*, koska hankealue on pääosin voimakkaasti muokattua, teollisuuskäyttöön jo valmistettua ja avohakattua aluetta. Vaikutuksia kasvillisuuteen, eliöstöön ja luonnon monimuotoisuuteen aiheutuu rakentamisen ja käytön aikana. Hankealueen herkkyys on luokiteltu *alhaiseksi* alueen voimakkaasti muunnetun, ei-luonnollisen tilan vuoksi. Tontin 16 eteläosassa sijaitseva viitasammakon pesimäpaikka luokiteltiin kohtalaisen herkäksi. Muutoksen suuruus kasvillisuuteen, viitasammakoihin, lepakoihin ja linnustoon arvioitiin vähäiseksi negatiiviseksi. Siksi vaikutusten merkittävyys näille lajiryhmille on *vähäinen negatiivinen*. Muutoksen suuruus ja vaikutuksen merkittävyys liito-oravaan arvioitiin *merkityksettömäksi*, koska tontilla ei ole todettuja elinympäristöjä tai soveltuvia elinympäristöjä ja rakentaminen ja käyttö aiheuttavat hyvin vähän häiriötä lähistöllä oleville liito-oraville.

### **Suojelualueet**

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole suojelualueita. Lähin suojelualue sijaitsee noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pintavesien, melun ja ilmaan kohdistuvien päästöjen vaikutusten arviointien perusteella hankkeen vaikutukset suojelualueisiin ovat *merkityksettömiä*.

**Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.** Hankealue on varattu kemianteollisuudelle kaikilla kaavoitustasoilla. Herkkyys arvioidaan vähäiseksi, koska alue on harvaan asuttu. Hanke mahdollistaa eri kaavoitustasoilla osoitettujen maankäyttösuunnitelmien toteuttamisen, millä on kohtalainen myönteinen vaikutus suunnitellun maankäytön tavoitteisiin. Alueen yhdyskuntarakenne tulee muuttamaan tästä hankkeesta huolimatta, koska alue on varattu teolliseen käyttöön. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu merkitykseltään *kohtalaisen myönteisiksi*. Hankealueen nykyinen maankäyttö on muuttunut jo esivalmistelutöiden aikana. Vaikutusten merkitys nykyiseen maankäyttöön on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*.

**Elinkeinot ja palvelut.** Hankkeella on myönteinen vaikutus sen luodessa työpaikkoja rakentamisen ja käytön aikana. Hankkeella on synergiavaikutuksia alueen muiden toimialojen ja tulevien suunniteltujen hankkeiden kanssa, mikä lisää alueen houkuttelevuutta arvoketjun lisäinvestoinneille. Tehdas tuo verotuloja sekä uusia työpaikkoja myös kumppanuus- ja toimittajaverkostoon. Hankealueen läheltä ei tunnistettu toimijoita, joiden toimintaan hankkeen toteuttaminen vaikuttaisi haitallisesti. Hankkeen toteutuksen vaikutukset arvioitiin merkitykseltään *vähäisiksi myönteisiksi* (20 000 t/a) ja *kohtalaisen myönteisiksi* (60 000 t/a).

**Maisema ja kulttuuriympäristö.** Hankkeen suurimmat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan, jossa metsäalueen muuttaminen teollisuusalueeksi on jo alkanut. Teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä ei ole arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita, eikä alue sijaitse maiseman keskeisellä näköakselilla. Teollisuusrakennusten korkeimmat osat saattavat näkyä paikoin noin kilometrin etäisyydellä Runsorin kyläalueelta lentokentän länsipuolella ja noin kahden kilometrin etäisyydellä maakunnallisesti merkittäviltä Norra Grundfjärdeniltä ja Vanhan Vaasan hautausmaalta, mutta näin etäällä vaikutus on minimaalinen. Hanke ei vähennä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen tai maisema-alueiden arvoja tai ominaisuuksia. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kulttuuriympäristöihin ja maisema-alueisiin ovat yhtä suuret molemmilla tuotantokapasiteetilla, ja ne vaihtelevat merkittävyydeltään *merkityksettömästä kohtalaiseen*.

**Luonnonvarojen hyödyntäminen.** Hankkeella on sekä myönteisiä että kielteisiä luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyviä vaikutuksia. Rakentaminen ja tuotanto kuluttavat luonnonvaroja, mutta toisaalta tuotteet osaltaan edistävät uusiutuvan energian vakaata saatavuutta parantavia energian varastointijärjestelmiä. Tästä näkökulmasta riippuen vaikutuksen merkitys vaihtelee *merkityksettömästä vähäiseen*.

**Liikenne.** Autoliikenne alueella lisääntyy 55 tai 165 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen tehtaan tuotantokapasiteetista. Oletuksena suurin osa työntekijöistä liikkuu omalla autolla ainakin siihen asti, kunnes alueelle järjestetään toimiva joukkoliikenneyhteys. Tieverkoston kapasiteetti kestää liikenteen lisääntymistä, mutta ruuhka-aikoina saattaa esiintyä pieniä viiveitä. Raskaiden tavarankuljetusajoneuvojen lisääntyminen ei ole merkittävää Vaasan keskustassa eikä asuinalueilla. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen. Tällä hetkellä joukkoliikenne ei palvele tehdasaluetta, mutta reittimuutokset voisivat kannustaa työmatkalaisia joukkoliikenteeseen. Pyöräily- ja jalankulkumahdollisuuksien parantaminen voisi motivoida työmatkalaisia näihin. Molemmilla tuotantokapasiteeteissa on arvioitu, että liikennevaikutusten merkitys on *vähäinen kielteinen*.

**Melu ja värinä.** Rakentamisen aikana melua synnyttävät valmistelevat työt – esirakentamisen meluisat vaiheet – sekä teollisuusrakennusten ja -rakenteiden rakentaminen. Käytönaikainen melu koostuu prosessimelusta ja liikenteen melusta. Prosessi- ja liikennemelun määrään vaikuttaa tuotantokapasiteetti. Prosessimelu käytön aikana on jatkuvaa ja voimakkuudeltaan melko tasaista. Käytön aikaista meluvaikutusta arvioitiin melun leviämismallinnuksen avulla ja tuloksia verrattiin valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) asetettuihin melun ohjearvoihin. Mallinnuksessa prosessimelu käytön aikana ja liikenteen melu oli molemmilla tutkituilla tuotantokapasiteetilla lähimpien asuinrakennusten kohdalla melun ohjearvojen alapuolella. Kokonaisuudessaan toiminnan aikainen meluvaikutus on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*. Tärinää voi johtua esirakennustöistä (paalutus, räjäytys). Ennen räjäytystyötä tehdään riskianalyysi, jonka perusteella tarpeen mukaan kiinteistö- ja rakennus- ja tuotantovaiheen tärinän vaikutukset arvioidaan olevan *merkityksettömiä*.

**Ilmanlaatu.** Hankealueen lähellä sijaitsee muutamia asuinrakennuksia, joille lentoasema on tällä hetkellä pääasiallinen ilman epäpuhtauksien lähde. Alueen herkkyys ilmanlaadun suhteen on arvioitu alhaiseksi. Rakentaminen voi aiheuttaa pölypäästöjä työmaalla ja sen lähiympäristössä. Rakentamisessa käytettävistä koneista ja ajoneuvoista aiheutuu pakokaasupäästöjä (pölyhiukkasia, NO<sub>x</sub>, VOC). Tehtaan toiminnan vaikutusta ilmanlaatuun tutkittiin leviämismallilla. Käytettävissä olevan tiedonperusteella tehtaan ilmaan kohdistuvat päästöt ovat peräisin pääasiassa sintrausprosessista. Epäpuhtauksia ovat typpidioksidi (NO<sub>2</sub>), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) ja hiilivety-yhdisteet (TVOC), jotka vapautuvat tehtaan katolla sijaitsevista 16 piipusta. Päästöt laskettiin olettaen pitoisuuksien täyttävän WGC-BAT-päästötasot (parhaan käyttökelpoisen tekniikan päätelmät kemianteollisuuden jätekaasujen käsittelylle, engl. *Common Waste Gas Management and Treatment Systems, Best Available Techniques in the Chemical Sector, 2023*). Vaikutukset ilmanlaatuun arvioitiin merkitykseltään *vähäisiksi kielteisiksi*.

**Ilmasto.** Tehtaan arvioidut vuotuiset toiminnanaikaiset kasvihuonekaasupäästöt molemmilla tuotantokapasiteetilla muodostavat vain marginaalisen osan Pohjanmaan vuotuisista kasvihuonekaasupäästöistä. Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää esimerkiksi suosimalla rakentamisessa materiaali- ja energiatehokkaita ratkaisuja, optimoimalla kuljetuksia tehdasalueelle ja sieltä pois sekä hankkimalla raaka-aineet mahdollisimman paikallisesti. Suorat vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään *vähäisiksi kielteisiksi*. Kun otetaan huomioon uusiutuvan energian vakaan saatavuuden parantamisesta energian varastointijärjestelmien avulla aiheutuvat epäsuorat vaikutukset, ilmastovaikutukset arvioitiin *vähäisiksi myönteisiksi*.

**Terveys.** CAM-tehtaalla, jonka tuotanto on 20 000 t/a ja 60 000 t/a, on vähäisiä terveysvaikutuksia, jotka johtuvat pääasiassa ilman epäpuhtauspäästöistä ja melusta. Korkeimpien pitoisuuksien arvioidaan kuitenkin rajoittuvan tehdastontille, ja vaikutus lähimpiin asuinrakennuksiin on vähäinen tai merkityksetön. Laskelmien ja leviämismallinnusten perusteella asuinrakennusten läheisyydessä ei ylitetä terveydellisiä raja- tai ohjearvoja. Päästöjen vaikutus pintavesiin rajoittuu hulevesiin ja tilapäisiin vedenlaadun muutoksiin rakennusvaiheen aikana. Laihianjoen tai meriympäristön vedenlaadun muutosten suuruus on vähäinen ja haitallisten terveysvaikutusten riski pieni. Tehdas ei sijaitse pohjavesialueella, eikä alueen pohjavettä käytetä juomavetenä, eikä tästä aiheudu terveysriskiä.

**Elinolot ja viihtyisyys.** Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointi kattaa tehtaan rakentamis- ja tuotantovaiheen. Rakentamistoiminta rajoittuu tehdastontille ja sen lähialueille. Vaihtoehdon VE1 rakentamisaikaiset vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen johtuvat pääosin lisääntyneestä liikenteestä. Vaikutukset arvioidaan *vähäisiksi kielteisiksi*. Rakentamisvaiheella on myös myönteisiä vaikutuksia ihmisiin, sillä rakennustyöt työllistävät mm. paikallisia urakoitsijoita. Rakentamisen kesto on kuitenkin rajallinen ja siksi käyttövaiheen vaikutukset ovat merkittävämpiä. Uusi CAM-tehdas tarjoaa työmahdollisuuksia johtamisen, tuotannon ja logistiikan aloilla. Sellaiseen uudella tehtaalla on myönteinen vaikutus paikalliseen talouteen ja työllisyystilanteeseen. Käytön aikaiset kielteiset vaikutukset ovat lisääntyvä melu ja liikenne; nämä on arvioitu *vähäisiksi kielteisiksi*.

**Ympäristöriskit.** YVA:n aikana järjestettiin kaksi ympäristöriskien arviointityöpajaa. Työpajoissa tunnistettiin riskit ja poikkeukselliset tilanteet, joilla voi olla vaikutuksia ympäristöön ja/tai terveyteen tehdasalueen ulkopuolella. Tunnistetut riskit arvioitiin ristiintaulukoimalla ottaen huomioon riskin todennäköisyys ja seurauksen vakavuus. Kaikkiaan arvioinnissa tunnistettiin 22 ympäristöriskiä. Niistä kaksi arvioitiin arvioinnissa merkittäviksi ympäristöriskeiksi ja 20 pienemmiksi riskeiksi. Merkittävät ympäristöriskit ja suurin osa muista tunnistetuista riskeistä johtuvat tuotantopaikalla käytettävistä kemikaaleista. Työpajoissa suunniteltiin alustavat torjuntatoimenpiteet jokaiselle merkittävälle ympäristöriskille.

**Yhteisvaikutukset.** FREYR Battery Finlandin akkukennotehtaan, FREYR Battery Finlandin CAM-tehtaan sekä Epsilon Advanced Materials /Finnish Battery Chemicalsin grafiittipohjaisen anodimateriaalitehtaan yhteisvaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona toukokuussa 2023 saatavilla olevien tietojen perusteella. Eräitä FREYRin hankkeiden yhteisvaikutuksia pystyttiin myös mallintamaan. Merkittävimmät yhteisvaikutukset arvioitiin muodostuvan kallioperään ja maaperään (rakentaminen), liiketoimintaan, luonnonvarojen käyttöön, liikenteeseen ja meluun.

**Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteitä** on tässä hankkeessa otettu huomioon suunnittelussa ja YVA-selostusvaiheessa. Kussakin arviointiluvussa on tunnistettu lieventäviä toimenpiteitä huomioiden lakisäätöiset vaatimukset, alan parhaat käytännöt, sovellettavat kansainväliset standardit, muista projekteista saatu kokemus sekä asiantuntija-arviot. Työtä jatketaan yksityiskohtaisen rakennussuunnittelun, rakennustöiden ja käytön aikana. Esimerkkejä YVA-selostuksessa esitetyistä lieventämistoimenpiteistä ovat:

- Metsäisten suojavyöhykealueiden säilyttäminen hankealueen ympärillä
- Kuljetusten optimointi projektialueelle ja sieltä pois
- Melulähteiden sijoittaminen kauemmas häiriintymiselle alttiista kohteista

**Yhteenvedo vaikutusten arvioinneista.** Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu YVA-selostuksessa neliportaisella asteikolla: vähäinen, kohtalainen, suuri ja erittäin suuri. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

Vaikutukset on arvioitu merkitykseltään pääosin *vähäisiksi kielteisiksi*. Myönteisiä vaikutuksia tunnistettiin yhdyskuntarakenteeseen ja maankäytön suunnitelmiin, liiketoimintaan, toiminnanaikaisen luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä ilmastoon kansallisella ja globaalilla tasolla.

Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin pääosin vähäisiksi. Vain liiketoimintaan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkitykseltään vähäisiksi kielteisiksi, koska mitään mahdollisista liiketoimintaan liittyvistä myönteisistä vaikutuksista (uudet työpaikat, projektit ja innovaatiot, vientipotentiali) ei aiheudu. Toisaalta vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja suunnitelmiin arvioitiin merkitykseltään vähäisiksi positiivisiksi, koska hankealue on varattu suurteollisuudelle kaikilla suunnittelutasoilla.

Ympäristövaikutuksia tullaan seuraamaan ympäristöluvan määräysten mukaisesti. **Ympäristövaikutusten seuranta** koostuu ilmanlaadun, pintavesien, poikkeustilanteiden, melun ja pohjaveden seurannasta ja raportoinnista. Tarkempi ympäristövaikutusten seurantaohjelma laaditaan ympäristölupahakemusvaiheessa.

Hanke edellyttää useita lupia, päätöksiä, ilmoituksia, sopimuksia ja suunnitelmia asianomaisten lakien mukaisesti ja kumppaneiden kanssa. Alla on lueteltu tärkeimmät suunnitelmat, luvat, sopimukset ja päätökset sekä niiden toimivalta:

- Asemakaava (Vaasan kaupunki), valmis
- Rakennusluvut (Vaasan kaupunki)
- Ympäristölupa (Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto)
- Kemikaalilain mukaiset luvat ja asiakirjat (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto)
- Teollisuusjätevesisopimus (FREYRin ja Vaasan Veden välillä)
- Hankelupa (Energiavirasto)

## SAMMANFATTNING

**Projektutvecklaren, projektets bakgrund och syfte.** FREYR är ett företag med rötter i Norge som har tagit sig an utmaningen att producera litium-jon-batterier samt batterimaterial med låga koldioxidutsläpp i Europa för att möta den ökande efterfrågan på batterier. FREYR arbetar för att etablera sina Li-jon battericellfabriker i Mo i Rana, Norge, och i Georgia, USA, och eventuellt ta en position i värdekedjan uppströms och nedströms från cellfabriken. FREYR har identifierat Vasa som en mycket lovande plats för utveckling av batterivärdekedjan uppströms. Viktiga faktorer för valet av Vasa är tillgängligheten till förnybar energi med rimlig kostnad, närhet till råvaror och tillgång till högkompetent arbetskraft, allt inom EU och med goda logistikförbindelser.

Under tillverkningen av LFP (litiumjärnfosfat) battericeller är katodaktivt material (CAM) en av de viktigaste faktorerna i processen. Syftet med Vasa CAM-anläggningsprojekt är att bygga en fabrik i Norden som kan producera katodiskt aktivt material för att förse den norska Giga Arctic-anläggningen med den mängd katodmaterial som krävs för att stödja en fullständig produktion av battericeller. Fabriken har som mål att producera 20 000-60 000 ton LFP per år

**MKB-förfarande, tidsplan och nödvändiga tillstånd.** Syftet med MKB-förfarandet är att identifiera, bedöma och beskriva de sannolika betydande miljökonsekvenserna av ett projekt. CAM-anläggningens projekt hör till de projekt där MKB-förfarandet bör tillämpas: "6) kemisk industri [...]: c) integrerade kemiska anläggningar för tillverkning i industriell skala av ämnen med användning av kemiska omvandlingsprocesser, där det framställs: - oorganiska kemikalier," (MKB-lag 252/2017). Denna MKB-rapport har publicerats i juni 2023 och målet är att få kontaktmyndighetens motiverad slutsats för MKB:n i september 2023. Byggandet, driftsättningen och driften av anläggningen kräver flera tillstånd, varav de viktigaste är bygglov, miljötillstånd och kemikalietillstånd. Dessutom kommer det att behövas några separata tekniska tillstånd och avtal. Man siktar på att starta anläggningens produktion år 2026.

### Allmän beskrivning och alternativ.

I miljökonsekvensbedömningen (MKB) har konsekvenserna av projekialternativen bedömts i enlighet med kraven i MKB-lagen och -förordningen. Följande alternativ har bedömts i denna miljökonsekvensbeskrivning:

- - Alternativ 0 (ALT 0) - projektet genomförs inte.
- - Alternativ 1 (ALT 1) - projektet genomförs genom att en CAM-produktionsanläggning byggs i Långskogen, Vasa. Bedömningen har gjorts för två olika produktionskapaciteter: produktionskapacitet 20 000 ton/år och 60 000 ton/år.

Följande strukturer kommer att byggas som en del av projektets första produktionskapacitet på 20 000 t/a:

- En produktionsbyggnad bestående av en station för lossning för inkommande transporter, en processreaktorfas, ett torknings- och härdningsfas, en fas för färdiga produkter och en lastningsstation för utgående transporter
- Kontorsbyggnad (inklusive matsal och civilskydd)
- Kontrollrum (inklusive sociala faciliteter)
- Transformatorstation
- Vattenrening och råvaruförvaring
- Lagring av kemikalier och avfall
- Lager
- Reserv för underhållsverkstad

Inom området kommer vägarna och parkeringsområdet att asfalteras. Dessutom kommer nödvändig teknisk infrastruktur att byggas, till exempel system för hantering av dagvatten, avloppsnät, nätverk som förser produktionsbyggnaden med råvaror, och brandskyddsanläggningar.

Anläggningen kommer att bestå av produktionsenheter (byggnader). En produktionsbyggnad kommer att vara cirka 146 × 136 meter stor. Den preliminära maximala höjden på produktionsbyggnaden är 36,5 meter över markytan. När produktionskapaciteten ökar till mer än 20 000 ton per år byggs fler produktionsbyggnader. Antalet beror på den expansionskapacitet som ska genomföras, som kan vara upp till 60 000 ton per år. En produktionskapacitet på upp till 60 000 ton/år har beaktats i planeringen och i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Produktionsprocessen för LFP består av sex delprocesser: Kvarn I (beredning av råmaterial, reaktion och grovmalning), Kvarn II (finmalning och dispersion), spraytorkning, sintring, jetmalning och blandning samt screening och förpackning. Vatten- och energiförbrukningen beror på den beslutade produktionskapaciteten och varierar mellan 242-726 m<sup>3</sup>/d respektive 36-108 MW. Processen valdes på grund av dess låga kemikalieförbrukning, vilket minskar miljöriskerna och utsläppen av växthusgaser.

**Deltagande och samverkan** har baserats på ett offentligt och öppet MKB-förfarande. MKB-kontaktmyndigheten, NTM-centralen, ser till att förfarandet organiseras och att samråden, inklusive hörandeperioderna, genomförs i enlighet med lagen. Projektutvecklaren och konsulten har deltagit i organiseringen av de offentliga tillställningarna för miljökonsekvensbeskrivningen. Deltagare har möjlighet att ställa frågor och framföra sina åsikter om projektet och dess konsekvensbedömning under tillställningarna. Allmänheten kan lämna sina åsikter under hörandeperioden för MKB-rapporten.

## Resultaten av konsekvensbedömningarna

**Berggrund och jordmån.** De viktigaste konsekvenserna under byggnadsfasen är borttagning av jord och schaktningsarbete. En stor del av det jord- och stenmaterial som grävs ut, med undantag för lera, anses kunna återanvändas i byggandet, vilket mildrar de negativa konsekvenserna för jord och berggrund. Baserat på utförda markundersökningar och geotekniska undersökningar bedöms projektområdets känslighet vara låg. I moränområden bedöms omfattningen och betydelsen av konsekvenserna för mark och berggrund vara låg negativ. Om arbetet utförs så att man undviker att störa eller avlägsna en alltför stor mängd torr jordskorpa, kommer konsekvensernas omfattning och betydelse att förbli låg negativ även på mjuka lerområden inom projektområdet. Konsekvenser till följd av förekomsten av sura jordarter på projektområdet måste beaktas. När alla lämpliga riskreducerande åtgärder för sura jordar tillämpas i tillräcklig utsträckning är konsekvensernas omfattning och betydelse för sulfatjordar låg negativ. Korrosionsresistenta material måste användas som konstruktionsmaterial för alla underjordiska konstruktioner på platsen. Under driftsfasen finns det under normala förhållanden inga utsläpp eller föroreningar från anläggningen som skulle ha en negativ inverkan på berggrunden eller marken. Därför anses betydelsen av konsekvenserna för jord och berggrund under driftsfasen vara *obetydlig*. I alternativ ALT1 anses den övergripande betydelsen vara *låg negativ*.

**Grundvatten.** Projektområdet ligger över 2 km från det närmaste klassificerade grundvattenområdet. Grundvattnet i närheten av projektområdet används inte för konsumtion för människor eller boskap. Projektområdets känslighet bedöms vara *låg*. Det är möjligt att grävningen når grundvattennivån i områden där grundvattennivån ligger nära markytan. I dessa områden kommer dräneringen av byggområdet att sänka grundvattennivån. Grundvattnet används inte, så eventuella

förändringar i grundvattennivån kommer inte att orsaka några negativa konsekvenser. Sammanfattningsvis anses förändringarna i grundvattnet under byggnadsfasen vara *obetydliga*. Under normala förhållanden under driftsfasen uppstår inga negativa effekter på grundvattenkvaliteten och därför anses förändringarna i grundvattnet under driftsfasen vara *obetydliga*. Konsekvenserna anses vara *obetydliga* under byggnads- och driftfasen för alternativ ALT1.

**Ytvatten.** Påverkan på ytvatten orsakas främst av dagvattenbelastning. Under byggtiden, när lämpliga metoder för kontroll av dagvatten används, bedöms konsekvenserna för hydrologin, översvämningsriskerna och vattenkvaliteten i Toby-Laihela å vara av *låg negativ* betydelse och konsekvenserna för Södra Stadsbukten *obetydliga*. Under driften, på grund av det begränsade utflödet från projektområdet, bedöms konsekvenserna för hydrologin och översvämningsriskerna i det närmaste diket som *låg negativ* och konsekvenserna för hydrologin och översvämningsriskerna i ån som *obetydliga*. Baserat på utspädningsberäkningar kan dagvattenutsläpp under bygg och drift orsaka endast en mycket liten ökning av de studerade ämnena i Toby-Laihela å. Förändringen är så liten att den inte kan påvisas i den mellanårsvisa variationen. På grund av de mycket små konsekvenserna för vattenkvaliteten i Toby-Laihela å antas inga negativa konsekvenser för vattenkvaliteten eller den marina miljön i Södra Stadsbukten uppstå. Förändringen är inte tillräckligt stor för att försvaga statusen för några biologiska eller fysikalisk-kemiska indikatorer och kommer således inte att förhindra eller fördröja uppnåendet av god ekologisk eller kemisk status i den nedre delen av vattenförekomsten Toby-Laihela å eller i vattenförekomsten Södra stadsbukten-Kråkfjärden.

**Fisk och fiske.** Eventuell påverkan på fisk och fiske under bygg och drift kan uppstå på grund av förändringar i vattenkvaliteten som orsakas av dagvatten. Dessa kan kontrolleras med metoder som ska planeras i förväg. Den ekologiska statusen i Toby-Laihela å och Södra Stadsbukten är dålig, men viken är fortfarande ett viktigt lekområde för vårlekande fisk. Förändringens omfattning på vattenkvaliteten och vattenmiljön bedöms som *obetydliga* eller upp till *låga* i Toby-Laihela å och inga negativa effekter på Södra Stadsbukten antas uppstå. På basis av de uppskattade konsekvenserna för vattenkvaliteten kommer projektet inte att försämra levnads- eller fortplantningsförhållandena för fiskar i Toby-Laihela å eller i Södra Stadsbukten.

**Flora, fauna och biologisk mångfald.** Projektområdets nuvarande tillstånd har undersökts i samband med detaljplaneringen av området och det nuvarande läget har kartlagts med hänsyn till t.ex. livsmiljötyper, vegetation, fåglar, flygekorre, fladdermöss och åkergroda. Känsligheten bedöms som *låg* eftersom projektområdet huvudsakligen är ett kraftigt modifierat, avverkat område som har förberetts för industriell användning. Påverkan på flora, fauna och biologisk mångfald kommer ske under byggandet och driften. Projektområdets känslighet klassificeras som *låg* på grund av områdets kraftigt modifierade, icke-naturliga tillstånd. Lekområdet för åkergrodan i den södra delen av tomt 16 klassificerades som medelkänslig. Förändringarnas omfattning på vegetation, åkergroda, fladdermöss och fåglar bedömdes som *låg negativ*. Därför är konsekvenserna för dessa artgrupper av *låg negativ* betydelse. Förändringens omfattning och betydelsen av påverkan på flygekorren bedömdes vara *obetydlig*, eftersom det inte finns några livsmiljöer eller lämpliga livsmiljöer på platsen, och byggandet och driften kommer att orsaka minimala störningar för närliggande livsmiljöer för flygekorrar.

**Skyddade områden.** Inga skyddade områden finns inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet. Det närmaste skyddade området ligger cirka 1,8 km från projektområdet. Enligt konsekvensbedömningarna av ytvatten, buller och luftutsläpp bedöms projektets konsekvenser för skyddade områden vara *obetydliga*.

**Samhällsstruktur och markanvändning.** Projektområdet har reserverats för kemisk industri på alla nivåer av markanvändningsplanering. Känsligheten bedöms som *låg*, eftersom området är glest

befolkat. Projektet möjliggör genomförandet av de markanvändningsplaner som eftersträvas på olika planeringsnivåer, vilket bedöms ha en måttlig positiv inverkan på målen för den planerade markanvändningen. Områdets samhällsstruktur kommer att förändras oberoende av projektet eftersom området reserveras för industriell användning. Konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen bedöms vara av *måttligt positiv* betydelse. Den nuvarande markanvändningen i projektområdet har redan ändrats under de tidiga arbetena. Konsekvenserna för den nuvarande markanvändningen bedöms vara av *låg negativ* betydelse.

**Näringsliv.** Projektet kommer att ha en positiv inverkan genom att skapa arbetstillfällen under byggnads- och driftsperioden. Projektet kommer att ha synergieffekter med andra industrier och framtida planerade projekt i regionen, vilket bidrar till att göra regionen attraktiv för ytterligare investeringar i värdekedjan. Anläggningen kommer också att ge skatteintäkter och nya arbetstillfällen även i partner- och leverantörsnätverket. I närheten av projektområdet identifierades inga aktörer vars verksamhet skulle påverkas negativt av genomförandet av projektet. Konsekvenserna av genomförandet av projektet bedömdes vara av *låg positiv* betydelse (20 000 ton/år) och *måttlig positiv* betydelse (60 000 ton/år).

**Landskap och kulturmiljö.** De största visuella konsekvenserna av projektet sker i det närliggande landskapet, där omvandlingen av skogsområdet till ett industriområde redan har börjat. Det finns inga värdefulla kulturmiljöer eller landskapsområden i industriområdets omedelbara närhet, och området ligger inte i en centrala vy i landskapet. På vissa ställen kan de högsta delarna av industribyggnaderna vara synliga på ett avstånd av cirka en kilometer till byområdet Runsor på västra sidan av flygplatsen och cirka två kilometer till det regionalt betydelsefulla området Norra Grundfjärden och Gamla Vasa kyrkogård, men på ett så långt avstånd är konsekvenserna minimala. Projektet minskar inte värdena eller egenskaperna hos nationellt eller regionalt betydande byggda kulturmiljöer eller landskapsområden. I alternativ ALT1 är konsekvenserna för kulturmiljöerna och landskapsområdena lika stora som för båda produktionskapaciteterna och varierar från *obetydlig* till *medelstor* betydelse.

**Utnyttjande av naturresurser.** Projektet har både positiva och negativa påverkningar kopplat till utnyttjandet av naturresurser. Konstruktionen och produktionen förbrukar naturresurser, men å andra sidan bidrar produkterna till sin del till energilagringssystem som förbättrar den stabila tillgången till förnybar energi. Beroende på synvinkel varierar betydelsen av konsekvenserna från *obetydlig* till *låg*.

**Trafik.** Biltrafiken i området kommer öka med 55 eller 165 fordon per dag beroende på anläggningens produktionskapacitet. Det antas att de flesta anställda kommer pendla med privatbil, åtminstone tills en fungerande kollektivtrafikförbindelse utvecklas till området. Vägnätets kapacitet klarar av trafikökningen, men det kan förekomma mindre förseningar under rusningstid. Ökningen av antalet tunga lastbilar är inte betydande i Vasa centrum eller i bostadsområdena. Förändringens omfattning bedöms vara *låg negativ*. För närvarande når kollektivtrafiken inte fabriksområdet och ändringar i rutterna skulle kunna uppmuntra pendling med kollektivtrafik. Förbättringar av cykel- och fotgängarinfrastruktur kan motivera pendlare att använda dem. För båda produktionskapaciteterna bedöms betydelsen av trafikförändringarna vara *låg negativ*.

**Buller och vibration.** Under byggandet uppstår buller från förkonstruktionen - bullriga faser av tidiga arbeten - och från byggandet av industribyggnader och strukturer. Buller under drift består av processbuller och trafikbuller. Mängden processbuller och trafikbuller beror på produktionskapaciteten. Processbullret under drift är kontinuerligt och ganska konstant i intensitet. Bullerkonsekvenserna under driften bedömdes med hjälp av modellering av bullerutbredningen och resultaten



jämfördes med de riktvärden för buller som fastställs i statsrådets beslut (VNp 993/1992). I modelleringen låg processbullret under drift och trafikbullret under de ovan nämnda riktvärdena för buller vid de närmaste bostadshusen vid båda de undersökta produktionskapaciteterna. Den totala bullerpåverkan från driften bedöms som låg negativ. Vissa vibrationer kan orsakas av aktiviteter före byggnationen (pålning, sprängning). Fastighetsundersökningar kommer att utföras före sprängning om sprängaren anser det nödvändigt, och vibrationsnivåerna kommer att mätas. Vibrationspåverkan under byggnadsfasen och processfasen bedöms vara *obetydlig*.

**Luftkvalitet.** Det finns få bostäder i närheten av projektområdet, och flygplatsen för närvarande är den primära källan till luftföroreningar. Områdets känslighet när det gäller luftkvalitet bedöms som *låg*. Byggandet kan orsaka dammutsläpp på området och i dess närmiljö. Maskiner och fordon som används vid byggandet släpper ut förorenande avgaser (fina partiklar, NO<sub>x</sub>, VOC). Modellering av luftkvaliteten utfördes för anläggningens driftsfas. Med den nuvarande kunskapen om verksamheten släpps flera luftföroreningar ut från anläggningen, huvudsakligen från sintringsprocessen. Föroreningarna omfattar NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> och TVOC, som kommer att släppas ut från 16 skorstenar på anläggningens tak. Utsläppen beräknades med antagandet att avgaskoncentrationerna uppfyller WGC-BAT:s utsläppsnivåer. Konsekvenserna bedömdes vara av *låg negativ* betydelse.

**Klimat.** Anläggningens beräknade årliga utsläpp av växthusgaser från driften vid båda produktionskapaciteterna utgör endast en marginell del av Österbottens totala årliga utsläpp av växthusgaser. Projektets klimatpåverkan kan dock lindras, t.ex. genom att gynna material- och energieffektiva lösningar vid byggandet, optimera transporterna till och från anläggningsområdet och genom att skaffa råvaror så lokalt som möjligt. De direkta konsekvenserna bedömdes vara av *låg negativ* betydelse. När indirekta effekter som uppstår genom att förbättra den stabila tillgången till förnybar energi genom energilagringssystem beaktades, bedömdes klimatpåverkan vara *låg positiv*.

**Hälsa.** CAM-anläggningar med en produktion på 20 000 ton/år och 60 000 ton/år har små negativa effekter på hälsan, som främst beror på utsläpp av luftföroreningar och buller. De högsta nivåerna bedöms dock vara inom anläggningens gränser och effekterna på de närmaste bostadsbyggnaderna bedöms vara låga eller obetydliga. Baserat på beräkningar och spridningsmodellering överskrids inga gräns- eller riktvärden för hälsoaspekter i närheten av bostadshus. Effekten av utsläpp till ytvatten är begränsad till dagvatten och tillfälliga förändringar av vattenkvaliteten under byggfasen. Storleken på förändringen av vattenkvaliteten i Toby-Laihela å eller i havsmiljön är liten och risken för negativ påverkan på hälsa är liten. Anläggningen är inte belägen i ett grundvattenområde, och grundvattnet i området används inte som dricksvatten och utgör därför ingen hälsorisk.

**Levnadsförhållanden och trivsel.** Bedömningen av konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel omfattar anläggningens byggnads- och driftsfas. Byggnadsverksamheten är begränsad till projektområdet och dess närhet. Alternativ ALT1:s konsekvenser av bygg för levnadsförhållanden och trivsel orsakas främst av ökad trafik. Konsekvenserna bedöms som små negativa. Byggnadsfasen har också en positiv påverkan för människor, eftersom byggnadsarbetena sysselsätter t.ex. lokala entreprenörer. Byggnadstiden är dock begränsad och därför är påverkan under driftsfasen mer betydande. Den nya CAM-anläggningen kommer att erbjuda arbetstillfällen inom ledning, produktion och logistik. Den nya anläggningen kommer därför att ha en positiv inverkan på den lokala ekonomin och sysselsättningen. De negativa konsekvenserna under driften är ökat buller och ökad trafik, men de har bedömts som låg negativa.

**Risker.** Under MKB:n hölls två arbetsseminarier om miljörisksbedömning. Under seminarierna identifierades de risker och exceptionella situationer som kan orsaka effekter på miljö och/eller hälsa utanför anläggningens område. De identifierade riskerna bedömdes i enlighet med riskmatrisen

genom att korsa faktorerna, med hänsyn till riskens sannolikhet och allvarlighetsgrad. Totalt identifierades 21 miljörisker i undersökningen. I utvärderingen bedömdes två av dem som betydande miljörisker och 19 som mindre risker. Betydande miljörisker och de flesta av de övriga identifierade riskerna orsakas av de kemikalier som ska användas på produktionsanläggningen. De första riskreducerande åtgärderna för varje betydande miljörisk planerades i arbetsseminarier.

**Kumulativ påverkan.** Den kumulativa påverkan av FREYR Battery Finlands anläggning för battericeller, FREYR Battery Finlands CAM-anläggning och Epsilon Advanced Materials/Finnish Battery Chemicals anläggning för grafitbaserat anodmaterial utvärderades som en expertbedömning med den information som var tillgänglig i maj 2023. Det var också möjligt att genomföra vissa kumulativa modelleringar av FREYRs projekt. Projektets mest betydande kumulativa konsekvenser bedömdes för berggrunden och marken under byggtiden, näringslivet, utnyttjandet av naturresurser, trafiken och buller.

**Åtgärder för att förebygga och mildra negativa effekter** i detta projekt har beaktats i projektets utformning och därmed i MKB-rapporten. Riskreducerande åtgärder har identifierats i varje bedömningskapitel genom beaktande av rättsliga krav, branschstandarder för bästa praxis, tillämpliga internationella standarder, erfarenheter från andra projekt samt tillämpning av expertbedömning. Arbetet kommer att fortsätta under den detaljerade planeringen av konstruktionernas utformning, byggnadsarbetena och driften. Exempel på riskreducerande åtgärder som presenteras i MKB-rapporten är följande:

- Bevarande av skogsområden runt projektområdet.
- Optimering av transporter till och från projektområdet.
- Placering av bullerkällorna på avstånd från de platser där störningar uppstår.

**Sammanfattning av konsekvensbedömningarna.** Konsekvensernas betydelse har bedömts i MKB-rapporten på en fyrgradig skala: låg, medelhög, hög och mycket hög. Konsekvenserna kan vara positiva eller negativa.

Konsekvenserna har i huvudsak bedömts ha en låg negativ betydelse. Positiv påverkan identifierades för samhällsstrukturen och planer, näringslivet, utnyttjandet av naturresurser under driften, och klimatet på nationell och global nivå.

Konsekvenserna av alternativ ALTO bedömdes mestadels vara *obetydliga*. Endast konsekvenserna för näringslivet bedömdes vara av låg negativ betydelse, eftersom ingen av den potentiella positiva påverkan för näringslivet skulle ske (nya arbetstillfällen, projekt och innovationer, exportpotential). Å andra sidan bedömdes konsekvenserna för samhällsstrukturen och planer vara av låg positiv betydelse, eftersom projektområdet är reserverat för storskalig industri på alla planeringsnivåer.

Miljökonsekvenserna kommer att övervakas i enlighet med miljötillståndet. **Övervakningen av miljökonsekvenserna** består av övervakning av luftkvalitet, ytvatten, exceptionella situationer, buller och grundvatten. Ett mer detaljerat program för övervakning av miljökonsekvenserna kommer att sammanställas i samband med ansökan om miljötillstånd.

Projektet kommer att kräva flera **tillstånd, licenser, beslut, överenskommelser och planer** i enlighet med relevant lagstiftning och partnerskap. De viktigaste planerna, tillstånden, avtalen och besluten och deras ansvarande myndighet anges nedan:

- Lokal detaljplan (Vasa stad)
- Bygglov (Vasa stad)
- Miljötillstånd (Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland)
- Tillstånd och handlingar enligt kemikalielagen (Säkerhets- och kemikalieverket)
- Avtal om hantering av industriellt avloppsvatten (mellan FREYR och Vasa Vatten)
- Projektstillstånd (Energimyndigheten)

## 1. JOHDANTO

### 1.1 Hankkeen tausta

FREYR Battery on Luxemburgissa sijaitseva yritys, joka on listattu New Yorkin pörssissä. Sen tavoitteena on tarjota teollisen mittakaavan puhtaita akkuratkaisuja maailmanlaajuisten päästöjen vähentämiseksi. FREYR pyrkii perustamaan litiumioniakkuentehtaansa Mo i Ranaan, Norjaan ja Georgiaan, Yhdysvaltoihin, ja mahdollisesti ottamaan aseman arvoketjussa kennotehtaan ylä- ja alavirtaan. Akkukennotuotannon aikana LFP (litiumrautafosfaatti), jota kutsutaan myös katodiaktiiviseksi materiaaliksi (CAM), on yksi prosessin tärkeimmistä tekijöistä. CAM:n hankinta on siksi erittäin tärkeää akkukennojen tuotannossa, ja CAM:n suuren kysynnän vuoksi akkutehtaalla, FREYR näkee mahdollisen edun materiaalin valmistuksessa itse. Tuottamalla CAMia akkutehtaan lähialueilla, ja käyttämällä puhdasta ja uusiutuvaa energiaa, FREYR voi parantaa LFP-tuotteen kestävyyttä ja mahdollistaa ympäristöystävällisemmän akkukennojen tuotannon.

### 1.2 Tarkoitus ja tavoitteet

CAM-hankkeen päätavoite on rakentaa Pohjoismaihin katodiaktiivista materiaalia valmistava tehdas, joka toimittaa Giga Artic -tehtaalle ja muille asiakkaille katodimateriaalia akkukennojen tuotannon tukemiseksi. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan tehdasta, joka tuottaa 20 000–60 000 tonnia LFP-materiaalia vuodessa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (ns. YVA-menettely) perustuu ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettuun lakiin (252/2017) ja valtioneuvoston asetukseen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

YVA-menettelyn tarkoitus on tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista ympäristöön, helpottaa ympäristöasioiden huomioon ottamista suunnittelu- ja päätöksentekoprosesseissa sekä lisätä kansalaisten ja muiden toimijoiden osallistumis- ja vaikutusmahdollisuuksia.

YVA-menettely koostuu kahdesta vaiheesta, joista ensimmäisessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) ja toisessa vaiheessa arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen (YVA-selostus). YVA-ohjelma on suunnitelma, kuinka hankkeen aiheuttamat vaikutukset suunnitellaan arvioitavan. Toisessa vaiheessa, vaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan ja tulokset esitetään YVA-selostuksessa (tämä asiakirja). Molemmissa vaiheissa järjestetään nähtävillä olo ja yleisötilaisuus. Arvioinnissa keskitytään hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

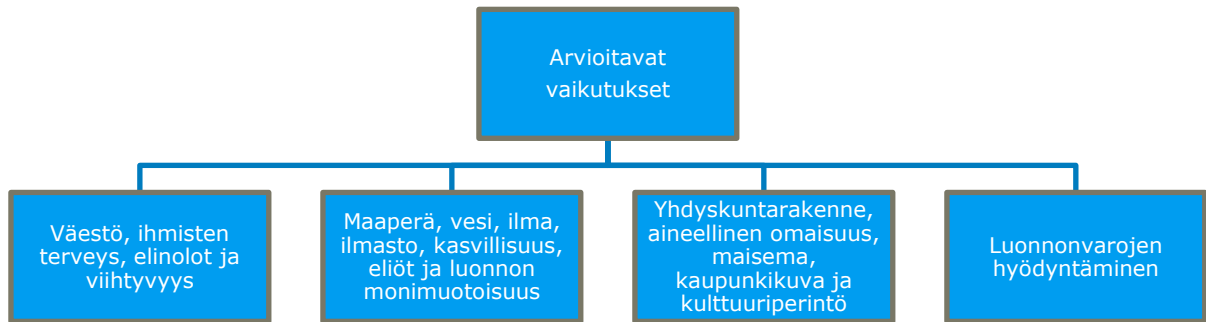
Hankkeet, joihin sovelletaan YVA-menettelyä, ovat muun muassa:

*"6) kemianteollisuus [...]:*

*(c) kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan [...] - epäorgaanisia kemikaaleja, (YVA-laki 252/2017)*

### 1.3 Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät

YVA-lain mukaan YVA-menettelyssä tulee tunnistaa, arvioida ja kuvata tiettyjen hankkeiden todennäköisesti merkittävät ympäristövaikutukset. Menettelyssä tarkastellaan seuraavia vaikutusluokkia sekä niiden välisiä vuorovaikutuksia:



**Kuva 1-1. Arvioitavat vaikutukset YVA-lain mukaan.**

Vaasan CAM-tehdashankkeen tausta ja kuvaus sekä hankkeesta vastaava (FREYR) esitellään luvuissa 1 ja 2. Näissä selvitetään myös selostuksen tarkoitus ja rakenne.

Hankkeen kuvauksessa (luvut 3 ja 4) esitetään tuotannon, tehtaan, prosessien, logistiikan, raaka-aineiden ja hyödykkeiden, vesihuollon, päästöjen, laatuvaatimuksen täyttämättömän materiaalin hallinnan, suunnittelutilanteen ja aikataulun yleispiirteet.

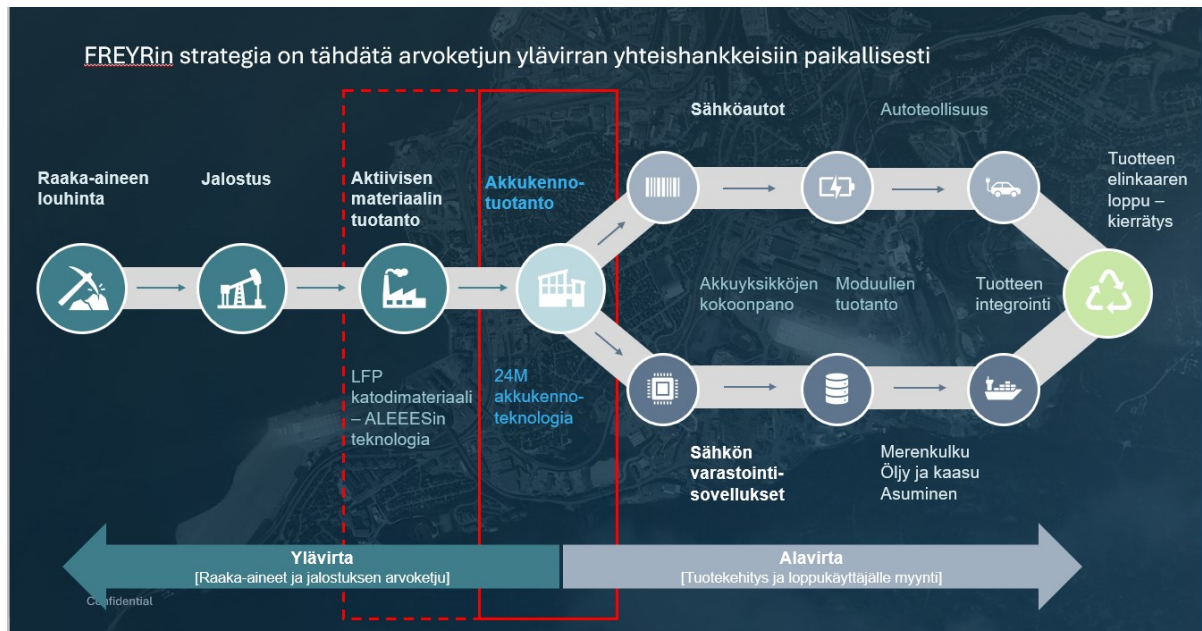
YVA-menettely kuvataan luvussa 5 sisältäen lainsäädäntötaustan, menettelyn osapuolet sekä viestinnän ja osallistumisen. Arvioinnin rajaus ja menetelmät on kuvattu luvussa 6.

Arviointien keskeiset tulokset on esitetty luvuissa 7–22.

## 2. HANKKEESTA VASTAAVA

FREYR Battery pyrkii tarjoamaan teollisen mittakaavan puhtaita akkuratkaisuja maailmanlaajusten päästöjen vähentämiseksi. New Yorkin pörssissä listatun FREYRin tehtävänä on tuottaa vihreitä akkukenoja nopeuttamaan energia- ja kuljetusjärjestelmien vähähiilistämistä (engl. *decarbonization*) maailmanlaajuisesti. FREYR on aloittanut ensimmäisen suunnitellun tehtaansa rakentamisen Norjan Mo i Ranaan ja ilmoittanut teollisen mittakaavan akkukennotuotannon mahdollisesta kehittämisestä Vaasassa Suomessa sekä Yhdysvalloissa. FREYR aikoo asentaa 50 GWh akkukennotuotantoa vuoteen 2025 mennessä ja 100 GWh vuosikapasiteettia vuoteen 2028 mennessä ja 200 GWh vuosikapasiteettia vuoteen 2030 mennessä.

FREYR on Luxemburgiin rekisteröity yritys. Lisäksi konsernilla on toimipisteet Oslolla, Mo i Ranassa, Trondheimissa, Bostonissa ja Fukuokassa ja se on perustanut tytäryhtiön FREYR Battery Finland Oy:n Suomen toimintaa varten. FREYR on saanut työryhmäänsä erittäin päteviä ja kokeneita jäseniä, joilla on kansainvälistä kokemusta. Organisaatio on perustettu hoitamaan ja toteuttamaan rinnakkaisia kehitysprojekteja. FREYR tulee toimittamaan kustannuksiltaan kilpailukykyisiä, korkean energiatiheyden omaavia ja puhtaita akkukenoja nopeasti kehittyville maailmanlaajuisille markkinoille käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa sekä edullista uusiutuvaa energiaa. FREYRin ensimmäinen kehityshanke on Norjan Mo i Ranassa, Kyseessä on testatehdas akkukenoille, jotka perustuvat 24M-tekniikkaan. Tehdas vihittiin käyttöön maaliskuussa 2023, ja sen on määrä aloittaa toimintansa vuoden 2023 ensimmäisellä neljänneksellä.

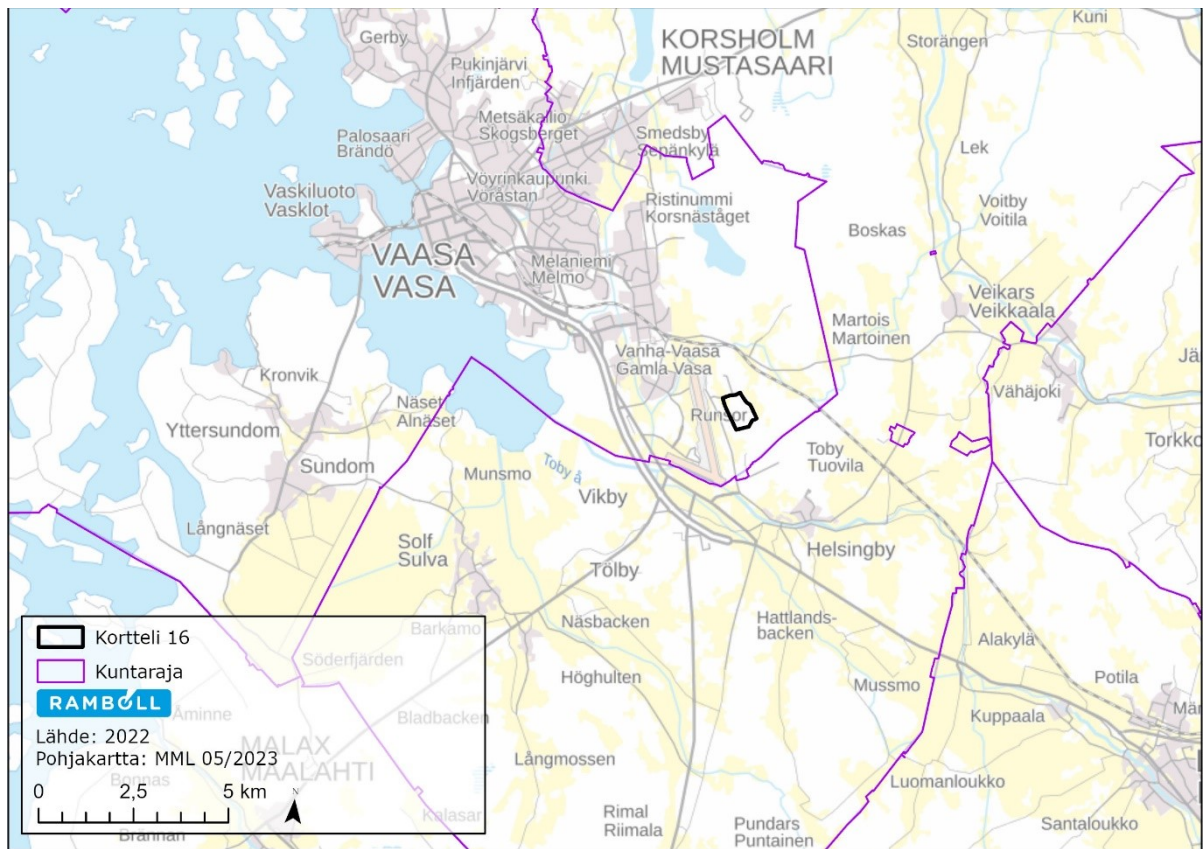


Kuva 2-1. FREYRin strategiaan kuuluu myös tuotannon haltuunotto tuotantoketjun alussa (ylävirta) paikallisella toimitusketjulla.

## 3. HANKKEEN KUVAUS JA VAIHTOEHDOT

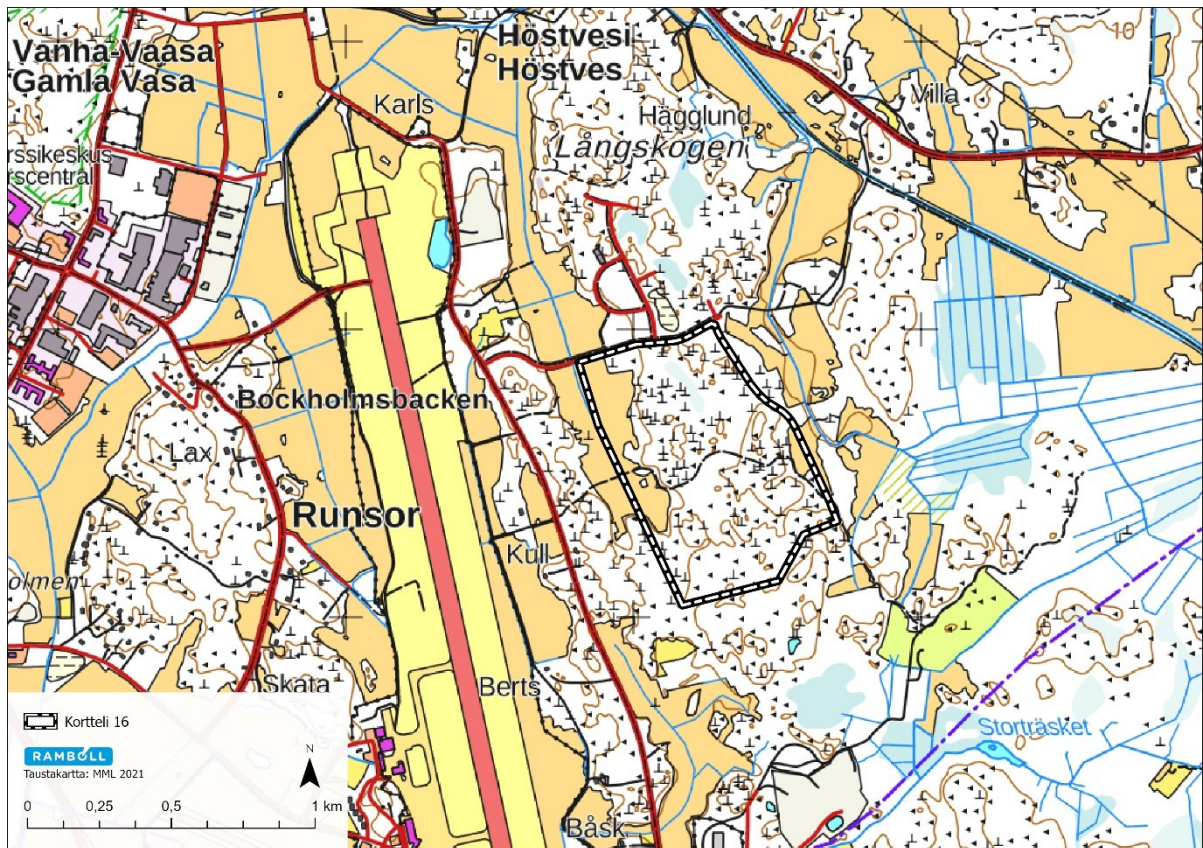
### 3.1 Hankkeen sijainti

Tehdashanke on suunniteltu rakennettavan tontille, joka sijaitsee Vaasan lentoaseman itäpuolella. Hankealueen suora etäisyys Vaasan keskustaan on noin 8 km. Hankealueen sijainti on esitetty Kuva 3-1 ja Kuva 3-2. Tontti sijaitsee alueella 42, korttelissa 16, tontilla 1. Tontin koko on noin 51 hehtaaria. 20 000 tonnin vuosituotantokapasiteetti aputoimintoinen vaatii noin 19 hehtaarin pinta-alan. Tuotantokapasiteettia nostettaessa tasolle 60 000 tonnia vuodessa on toimintojen vaatima alustava pinta-ala noin 31 hehtaaria. Tontin ylimääräinen vapaa pinta-ala mahdollistaa tuotannon laajentamisen myöhemmin.



Kuva 3-1. Hankealueen sijainti Vaasassa.





Kuva 3-2. Hankealue Vaasassa, Laajametsän alueelle suunnitella olevalla teollisuusalueella.

### 3.2 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan seuraavia vaihtoehtoja:

- Vaihtoehto 0 (VE0) – hanketta ei toteuteta
- Vaihtoehto 1 (VE1) – hanke toteutetaan perustamalla CAM- tehdas Laajametsän alueelle Vaasaan.

#### VE 0: Toteuttamatta jättäminen

CAM-tehdasta ei toteuteta Vaasaan. Nollavaihtoehtoa tarkastellaan ympäristön nykytilan kuvauksen pohjalta (luvut 7-22), jota tarkennetaan arvioinnin edetessä. Hankkeen toteuttamiseen liittyviä toimia, mukaan lukien rakennus- ja asennustyöt ja laitoksen käyttö, ei toteutettaisi, eikä täten niistä myöskään aiheutuisi ympäristövaikutuksia.

#### VE 1: Laitoksen sijoittaminen Vaasaan

Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioidaan CAM-hankkeen ympäristövaikutuksia (=vaihtoehto VE 1). Arviointi suoritetaan kahdelle eri tuotantokapasiteetille:

- Tuotantokapasiteetti 20 000 t/a
- Tuotantokapasiteetti 60 000 t/a

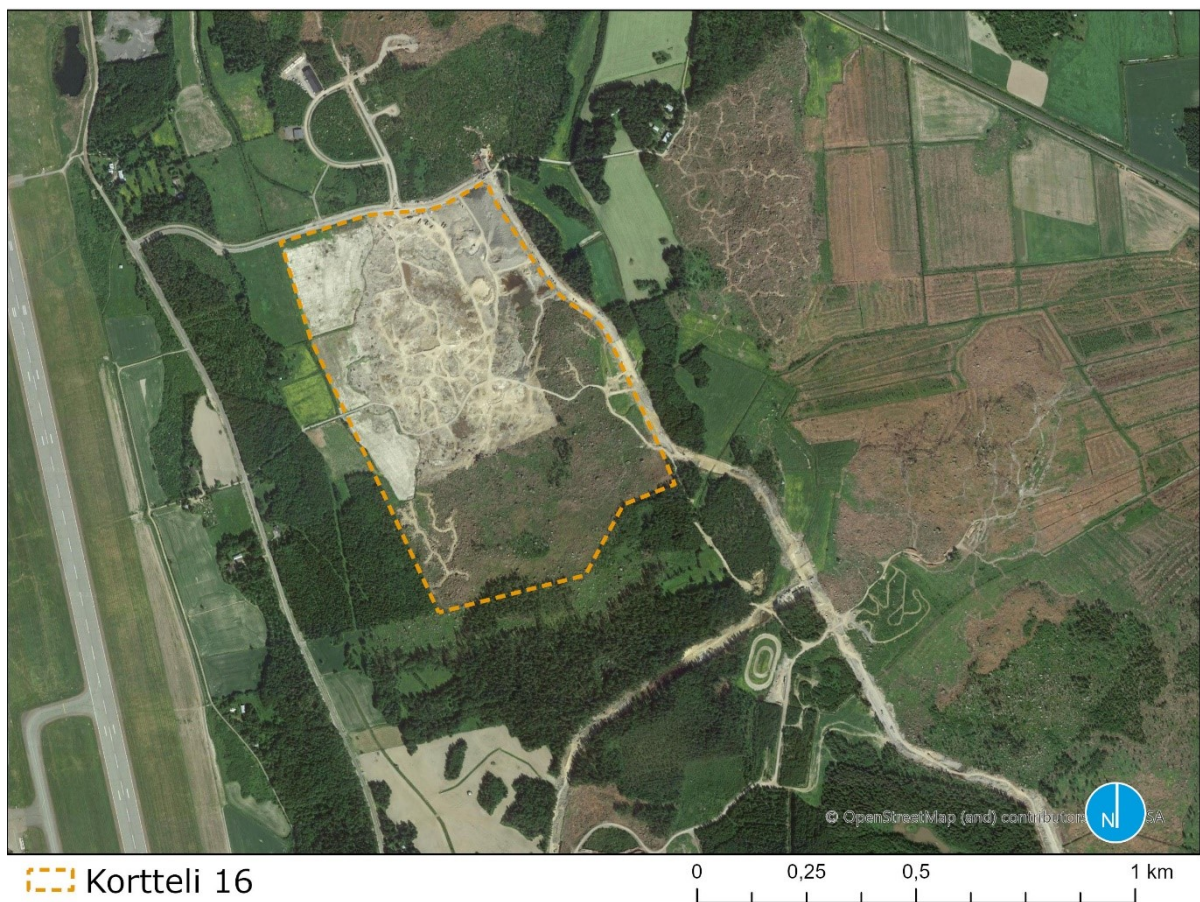


Ensimmäisessä vaiheessa toteutettava kapasiteetti voi myös olla jotain edellä mainittujen kapasiteettitasojen väliltä, esimerkiksi 40 000 t/a. Kortteli 16 mahdollistaa myös toiminnan huomattavan laajentamisen tulevaisuudessa. Tämä edellyttää laitoksen lisäsuunnittelua sekä liitännäisinfrastruktuurin suunnittelua ja investointia.

### 3.3 Hankealueen nykyinen tila

Hankealue on 51 hehtaaria kooltaan, ja se sijoittuu yhteen kiinteistöön. Vaasan kaupunki omistaa koko kiinteistön, jolla hankealue sijaitsee. Hankealue kuuluu Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavaan. Alkuperäinen asemakaava tuli voimaan 28.11.2018. Se tarkistettiin ja hyväksyttiin 29.3.2021, ja tuli lainvoimaiseksi 18.5.2021. Asemakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintaa varten, mihin on mahdollista sijoittaa vaarallisten kemikaalien tuotanto- tai varastointilaitos (T/kem).

Hankealueella on tehty hakkuita kevään 2021 aikana, ja myöhemmin vuonna 2022 joitain puita kaadettiin hankealueen eteläosissa. Myös suuret kivet murskattiin vuonna 2022, mutta aluetta ei ole vielä tasoitettu. Kaikki tämä on hoidettu edellisen vuokralaisen toimesta. Näiden toimintojen vuoksi hankealueen luonto on muuttunut. Ennen hakkuita Laajametsän alue oli pääosin rakentamatonta metsämaata – enimmäkseen havu- ja sekametsiä. Luonnon muutos näkyy Kuva 3-3.



Kuva 3-3. Ilmakuva hankealueesta vuonna 2022.

### 3.4 Aikataulu

Hankkeen alustava aikataulu on esitetty Taulukko 3-1.

**Taulukko 3-1. Hankkeen alustava aikataulu.**

Toimintavaihe	Vuosi
Konseptisuunnittelu	2022
YVA ja luvat	2022–2023
Tontin valmistelu	2023–2024
Rakentaminen	2024–2025
Käyttöönotto	2025–2026

Esitetty aikataulu on tilapäinen ja riippuvainen monista eri tekijöistä kuten YVA-menettelyn loppuunsaattamisesta, lupaprosesseista sekä muista ulkoisista tekijöistä.

### 3.5 Liittyminen muihin suunnitelmiin

Suunniteltu CAM-tehdas tuottaa LFP-materiaalia, jota FREYR aikoo toimittaa Norjassa rakenteilla olevalle Giga Arctic -tehtaalleen sekä muille mahdollisille asiakkaille. FREYRillä on kehitteillä mahdollisia tulevaisuuden laajennussuunnitelmia Giga Vaasan alueelle koskien sekä tonttia 16 että 17. Tulevaisuudessa CAM-laitoksen lopputuotetta voitaisiin käyttää myös paikallisesti mahdollisilla tulleilla Vaasan tehtailla.

Vaasan kaupunki kehittää aktiivisesti infrastruktuuria koko Laajametsän teollisuusalueelle. Se sisältää mm. kaavoituksen, tieverkoston, sähköliitännät, suuremmat vesihuolto- ja viemärikapasiteetit. Edellä mainitut hankkeet ovat oheishankkeita, jotka helpottavat merkittävästi alueen tulevia teollisia investointeja. Ne toteutetaan teollisuusalueen kysynnän mukaan. Näin ollen, vaikka CAM-tehdas ei olisi toiminnassa, oheisprojektit voisivat edetä palvelemaan muita Laajametsän alueen toimijoita.

### 3.6 Toiminnan päättyminen

Mikäli tehtaan toiminnot lopetetaan tai laitteistot tulevat käyttöikänsä loppuun, tehdas suljetaan tällöin voimassa olevan lainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Toimenpiteet voivat sisältää tehtaan

käytöstä poiston, rakennusten ja laitteistojen purun ja maaperän kunnostuksen toimivaltaisen viranomaisen ohjeistuksen mukaisesti.

### 3.7 Liittyminen ympäristöpolitiikkaan, -suunnitelmiin ja -ohjelmiin

Hanke liittyy tiettyihin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin linjauksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin. Näitä ovat EU:n akkuasetus, kansallinen akkustrategia sekä Suomen ja EU:n ilmastostrategiat, mukaan lukien EU-taksonomia.

#### *EU:n akkuasetus*

Euroopan unionin jäsenvaltiot, Euroopan parlamentti ja Euroopan komissio pääsivät sopimukseen Euroopan unionin jäsenmaat, Euroopan parlamentti ja EU:n komissio pääsivät sopuun EU:n uudesta akkuasetuksesta joulukuussa 2022. Asetus tuo paljon muutoksia paristoja ja akkuja koskevaan sääntelyyn. Sovitut säännökset kattavat koko akun elinkaaren suunnittelusta käytöstä poistamiseen ja niitä sovelletaan kaikenlaisiin EU:ssa myytäviin akkuihin: irtoakkuihin, käynnistysakkuihin,

kevyiden sähköisten liikkumisvälineiden akkuihin, ajovoima-akkuihin ja teollisuusakkuihin. Sääntelyllä pyritään edistämään kiertotalouden mukaista akkumateriaalitaloutta. Sääntelyn uudistamisella komissio pyrkii vastaamaan lainsäädännölliseen tarpeeseen, jonka liikenteen sähköistyminen aiheuttaa lähivuosina. Esimerkiksi Maailman talousfoorumin mukaan akkutuotanto on lähivuosina 19-kertaistettava.

Akkuihin liitetyn tuotetiedon määrä tulee myös kasvamaan merkittävästi muun muassa sähköauton akkuihin liitettävän digitaalisen tuote- ja käyttöhistoriaselosteen eli akkupassin myötä. Akkupassi seuraa akkua koko elinkaaren ajan ja helpottaa sen korjaamista ja kierrätystä. Lisäksi ehdotuksessa on arvokkaille materiaaleille materiaalienkohtaisia talteenottotavoitteita. Myös raaka-aineiden vastuullinen hankinta korostuu, mikä on eduksi suomalaiselle akku- ja raaka-ainetuotannolle. Akkujen valmistajille tulee myös velvollisuus kertoa akkujen elinkaaren hiilijalanjälki (Ympäristöministeriö 2022a).

#### *Suomen mineraalistrategia*

Vuonna 2010 valmistuneen Suomen mineraalistrategian (Työ- ja elinkeinoministeriö 2010) visio 2050 on ” Suomi on mineraalien kestävästi hyödyntämisen globaali edelläkävijä ja mineraaliala on yksi kansantaloutemme tukipilareista”. Suomen mineraalistrategia on laadittu ilmasto- ja energia- poliittisen ministeriryhmän toimeksiannosta. Strategiatyön tavoitteeksi asetettiin mineraalialan lähivuosikymmenien kansainvälisten ja kotimaisten kehitystrendien ennakoiminen, sekä tämän pohjalta sellaisten toimenpide-ehdotusten tekeminen, jotka tukevat kestävästi mineraalipolitiikan muotoutumista ja alan kehittämistä yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kannalta järkevällä tavalla. Mineraalistrategiassa on esitetty strategiset tavoitteet sekä toimenpide-ehdotukset eri aihealueille:

- Strategiset tavoitteet
  - Kotimaisen kasvun ja hyvinvoinnin edistäminen.
  - Ratkaisuja globaaleihin mineraaliketjun haasteisiin.
  - Ympäristöhaittojen vähentäminen
- Toimenpide-ehdotusten aihealueet
  - Mineraalipolitiikan vahvistaminen.
  - Raaka-aineiden saatavuuden turvaaminen.
  - Kaivannaistoiminnan ympäristövaikutusten vähentäminen ja tuottavuuden lisääminen.
  - T&K-toiminnan ja osaamisen vahvistaminen.

#### *Suomen akkustrategia*

Työ- ja elinkeinoministeriö nimesi työryhmän valmistelemaan kansallista akkustrategiaa vahvistakseen akkualan innovatiivista ympäristöä, vauhdittaakseen kestävästi ja vähähiilistä talouskasvua sekä tukeakseen liikenteen ilmastotavoitteiden saavuttamista. Toimeksianto valmistui tammi-kuussa 2021. Strategia koostuu seitsemästä tavoitteesta kaudelle 2021–2025: akku- ja sähköis-työklusterin kasvu ja uusiminen; investointien kasvu; kilpailukykyyn edistäminen; lisääntynyt kansainvälinen tietoisuus strategiasta; vastuullisuus; avainroolien määrittely alan uusissa arvoketjuissa sekä kiertotalouden ja digitaalisten ratkaisujen edistäminen.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi työryhmä ehdotti seuraavia toimenpiteitä:

1. Yhteistyön edistäminen kansallisen yhteistyöelimen kautta
2. Toimialan osaamisen laajentaminen
3. Kansainvälisten yhteyksien vahvistaminen
4. Investointeja edistävän ympäristön kehittäminen
5. Toimialan vastuullisuuden edistäminen
6. Alan brändin ja viestinnän vahvistaminen sekä
7. Rahoituksen kehittäminen.

Kansallista akkustrategiaa päivitetään työnimellä "Akkustrategia 2030".

*Ilmasto- ja energiastrategiat (EU ja Suomi)*

Tasainen uusiutuvan energian saatavuus paranee energiavarastojärjestelmien kautta, mikä edistää uusiutuvan energian käyttöä. Lisäksi moottorien polttoaineiden korvaaminen sähköakuilla vähentää liikenteen hiilidioksidipäästöjä. CAMia käytetään energiavarastojärjestelmissä, sekä on välttämätön raaka-aine em. sähköakuille. Näin ollen tämä hanke tukee myös EU:n ja Suomen energia- ja ilmastostrategioiden tavoitteita.

## 4. HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS

### 4.1 Rakentaminen

#### 4.1.1 Valmistelevat työt

Tontin maaperää on tutkittu aiempien hankkeiden yhteydessä. Tontilla on tehtävä maapohjan leikkaus- ja täyttötöitä sekä osalla tonttia myös massanvaihtoja ja paalutusta, väliaikaisia työmaa/rakennusteitä sekä yleistä työmaan valmistelua. Näitä voivat olla myös hulevesijärjestelmän ja altaiden rakentaminen sekä paalutus.

### 4.2 Rakennukset ja rakenteet

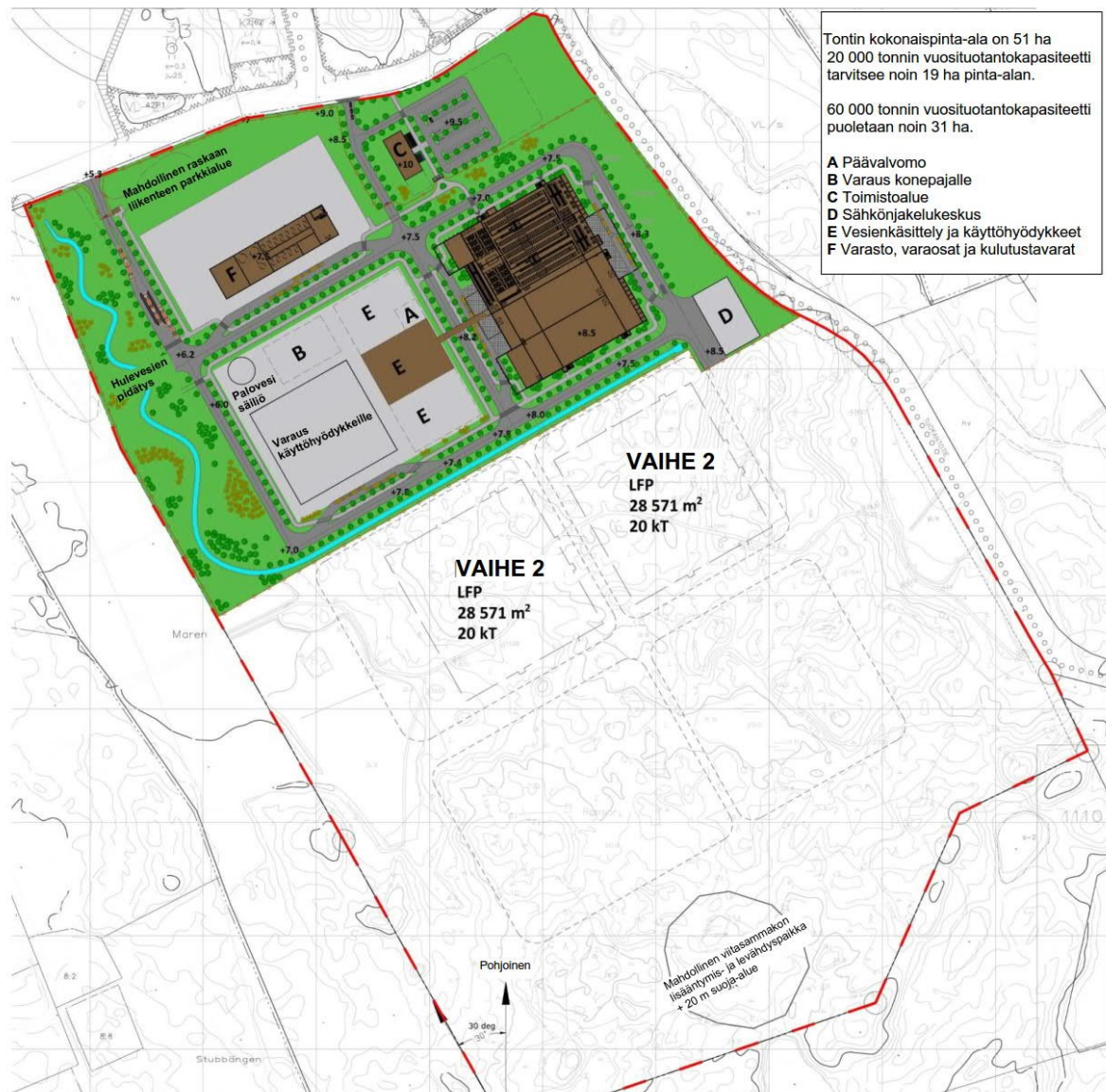
Seuraavat rakenteet toteutetaan osana hankkeen ensimmäistä 20 000 t/a tuotantokapasiteettia:

- Tuotantorakennus, johon kuuluu:
  - Saapuvan logistiikan purkuasema
  - Prosessireaktorivaihe
  - Kuivaus- ja kovetusvaihe
  - Valmistuotevaihe
  - Lähtevän logistiikan lastausasema
- Toimistorakennus (sis. ruokala, väestönsuoja)
- Valvomo (sis. sosiaalitalat)
- Sähköasema
- Vedenkäsittely- ja hyödyketoiminnot
- Kemikaalien ja jätteiden varastointi
- Varastot
- Varaus huoltorakennukselle
- Pysäköintialue

Tuotantorakennuksen alustava enimmäiskorkeus on 36,5 metriä maanpinnan yläpuolella ja alustava pituus ja leveys vastaavasti 146 metriä ja 136 metriä. Tehdassuunnittelun edetessä tuotantorakennuksen mitat tarkentuvat.

Jos tuotantokapasiteetti nousee yli 20 000 tonniin vuodessa, tuotantorakennuksia on rakennettava lisää. Tuotantorakennusten määrä riippuu toteutettavasta laajennuskapasiteetista, joka voi olla jopa 60 000 tonnia vuodessa. Tehdasalueen alustava layout on esitetty seuraavassa (Kuva 4-1). Siinä on huomioitu vuosituotanto 60 000 tonniin asti.





Kuva 4-1 Tehdasalueen alustava layout.

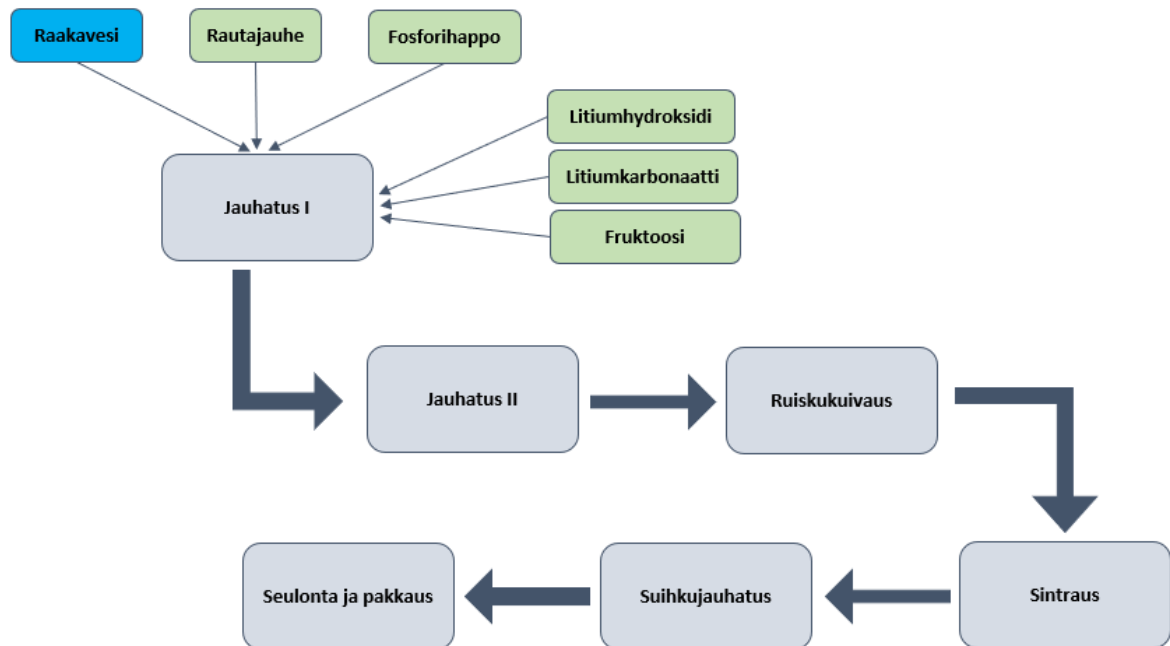
### 4.3 Tuotteet ja tuotantotaso

Vaihtoehdossa VE1 tehdään tuotantokapasiteetti on 20 000–60 000 t/a LFP katodiaktiivista materiaalia (CAM). Laitoksen suunniteltu käyttöaika on 7 920 h/a.

Tuotannossa syntyy lietettä ja prosessijätettä, jotka on esitelty tarkemmin luvussa 4.8 Jätteet ja kierrätys.

### 4.4 CAM-tuotantoprosessin kuvaus

Litium-rautafosfaatin (LFP) tuotantolinja koostuu kuudesta osaprosessista: jauhatus I (raaka-aineen valmistus, reaktio ja karkea jauhanta), jauhatus II (hienojauhanta ja dispersio), spraykuivaus, sintraus, jet-jauhatus ja -sekoitus sekä seulonta ja pakkaus. Yksinkertaistettu prosessivuokaavo on esitetty Kuva 4-2.



Kuva 4-2. Yksinkertaistettu vuokaavio CAM-laitoksen tuotantoprosessista.

LFP-tuotannon osaprosessit ovat:

### Jauhatus I

Fosforihappo ja rautajauhe syötetään reaktiosäiliöön, jossa tapahtuva reaktio viimeistelee rautafosfaattiesiasteen. Raudan ja fosforihapon välisen reaktion seurauksena reaktiosäiliöstä syntyy vetykaasupäästöjä. Vety laimennetaan ilmakehään konvektiopuhaltimilla. Järjestelmä vedyn talteen ottamiseksi saattaa olla mahdollinen myöhemmin. Tarvittavat litiumyhdisteet (LiOH/Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ja fruktoosi punnitaan ja syötetään reaktiosäiliöön, jossa ne sekoitetaan litium-rautafosfaattiin. Reagoitunut liete jauhetaan kuulajauhantakoneella (eng. *ball milling machine*). Kuulajauhannan jälkeen sekoitettu liete ohjataan Jauhatus II -yksikköön hienojauhantaa varten.

### Jauhatus II

Jauhatus I:stä tuleva litium-rautafosfaatti säädetään vaadittuun hiukkaskokoon kuulajauhantakoneessa. Primäärihiukkasten muodostumisen jälkeen sekoitettu litium-rautafosfaattiliete on valmis, ja materiaali toimitetaan spraykuivausasemalle (eng. *spray drying station*).

### Spraykuivain (eng. *spray dryer*)

Spraykuivausasemalla varmistetaan, että lietteen hiukkaskoko ja tasaisuus vastaavat vaatimuksia. Sekoitettu liete on kuivattava kiinteäksi jauheeksi ennen sintrausta. Kuivaus toteutetaan spraykuivauksena.

### Sintraus

Sintraus on ydinprosessi litium-rautafosfaattimateriaalien syntetisoimisessa. Sintrausuuni on suojattu tyypellä litium-rautafosfaattituotteiden syntetisoimiseksi korkeassa lämpötilassa. Syntetisoinnissa vapautuu kaasuja, kuten hiilidioksidia ja vesihöyryä, ja nämä kaasut johde-

taan ulos polttoyksikön ja piipun kautta. Typpivirtausta säädetään siten, että uunin happipitoisuus on alle 100 ppm. Kuiva jauhe siirretään kuivausasemalta, ja sillä täytetään polttokotelot (eng. *sagger*). Täytetty polttokotelo siirretään korkean lämpötilan uuniin sintraukseen, mikä viimeistelee kidefaasin ja litiumrautafosfaatin hiilipinnoitteen. Sintrauksen jälkeen materiaali siirretään väliaikaiseen puskurisäiliöön ja seulotaan paakkujen hajottamiseksi ennen toimitusta suihkujauhantaprosessiin (eng. *jet milling process*).

#### Suihkujauhatus (eng. *jet mill*)

Sintrauksen jälkeen litium-rautafosfaattimateriaali jauhetaan prosessin vaatimaan hienoraakeisuuteen suihkujauhannassa, jotta materiaali vastaa sille asetettuja vaatimuksia partikkelikoosta.

#### Seulonta, sähkömagneettinen erotin ja pakkaus

Vaaditun hiukkaskokojakauman täyttävä materiaali käy läpi seulonta- ja sähkömagneettierotinprosessin. Valmis jauhe seulotaan pakkaamista ja lähetystä varten. Tuote pakataan 500 kg suursäkkeihin tai varastoidaan silloihin. Säkit toimitetaan valmiiden tuotteiden varastoon.

### 4.5 Prosessin syöttöaineet (raaka-aineet)

Jauhemaiset raaka-aineet varastoidaan päävarastorakennuksessa hyödyntäen lavoja ja hyllyjä. Fosforihappo varastoidaan erillään isommissa säiliöissä, joiden lämpötilaa säädellään raaka-aineen ominaisuuksien säilyttämiseksi. Alla on esitetty pääraaka-aineiden vuotuinen tarve, ja niiden enimmäisvarastointikapasiteetti hankealueella (Taulukko 4-1; Taulukko 4-2).

Taulukko 4-1. Pääraaka-aineiden enimmäiskulutusmäärät vuositasolla.

Aine	CAM tuotantokapasiteetti	
	20 000 t/a	60 000 t/a
	Enimmäiskäyttömäärä, t/a	Enimmäiskäyttömäärä, t/a
<b>Fosforihappo (75 %)</b>	19 100	57 300
<b>Rautajauhe</b>	8 300	24 900
<b>Litiumhydroksidi</b>	5 500	16 500
<b>Litiumkarbonaatti</b>	1 100	3 300
<b>Fruktoosi</b>	1 900	5 700
<b>Vanadiumoksidi (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	95	285

Taulukko 4-2. Raaka-aineiden enimmäisvarastointikapasiteetti tehdastontilla.

Aine	CAM tuotantokapasiteetti	
	20 000 t/a	60 000 t/a
	Enimmäisvarastointikapasiteetti (t)	Enimmäisvarastointikapasiteetti (t)
<b>Fosforihappo (75 %)</b>	2 320	6 960
<b>Rautajauhe</b>	1 010	3 030
<b>Litiumhydroksidi</b>	670	2 010
<b>Litiumkarbonaatti</b>	135	405
<b>Fruktoosi</b>	230	690
<b>Vanadiumoksidi (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	12	36

Muita kemikaaleja kuten esimerkiksi pintakäsittelyainetta käytetään laitoksella pieniä määriä.



## 4.6 Käyttöhyödykkeiden kuvaus

### Kaasujärjestelmät

**Paineilma** toimitetaan laitoksella olevasta keskuskompressorijärjestelmästä. Paineilmaa käytetään useissa yksikköprosesseissa:

- Jauhatus 1 & 2
- Spraykuivain
- Sintraus
- Suihkujauhatus & pakkaus

Keskuskompressorijärjestelmä koostuu kompressorista, suodattimista, puskurisäiliöistä jne.

**Instrumentti-ilma** toimitetaan myös laitoksen keskuskompressorijärjestelmästä. Instrumentti-ilmaa käytetään kaikkialla prosessissa:

- Jauhatus 1 & 2
- Spraykuivain
- Sintraus
- Suihkujauhatus & pakkaus

**Typpeä** käytetään sintrauksessa happipitoisuuden säätämiseksi. Sitä käytetään myös varmistamaan ja ylläpitämään inertti olosuhteet suihkujauhatuksessa (eng. *jet mill*) toiminnan aikana. Typpi voidaan kuljettaa tehdasalueelle nesteinä ulkopuolisen toimijan toimesta tai vaihtoehtoisesti, se voidaan tuottaa tehtaalla.

### Lämmitysjärjestelmä

Tässä vaiheessa lämmitysjärjestelmää ei ole vielä päätetty. Vaihtoehtona on tällä hetkellä proses-silämmön tai kaukolämmön käyttäminen rakennusten lämmitykseen. Kaukolämmön toimittaisi ulkopuolinen palveluntarjoaja. Myös näiden vaihtoehtojen yhdistelmä on mahdollinen.

### Varavirta

**Dieseliä** tarvitaan ainoastaan varageneraattoreihin ja hätäpalovesipumppuihin. Dieseliä varastoidaan noin 30 m<sup>3</sup> säiliössä tehdasalueella, kun tuotantokapasiteetti on 20 000 t/a. Siten 60 000 tonnin vuosituotannolla varavoimaa ja öljysäiliöitä on kolminkertainen määrä (3 × 30 m<sup>3</sup>) verrattuna 20 000 tonnin vuosituotantoon.

**UPS-järjestelmällä** varmistetaan sähkökatkon sattuessa varavirta kriittisimmille prosessilaitteille, kuten myllyjärjestelmälle, instrumenteille jne.

### Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytysjärjestelmäratkaisua ei ole vielä päätetty. Vaihtoehtoja on kaksi. Tässä vaiheessa ensisijainen jäähdytysjärjestelmä on ilmajäähdytys lämmön talteenotolla. Mahdollisuus hyödyntää keskitettyä jäähdytysjärjestelmää on kehitteillä, järjestelmä on suunnattu palvelemaan koko Laajametsän teollisuusalueen käyttötarpeita.

**Ilmajäähdytys lämmöntalteenotolla.** Jäähdytyksen ylimääräinen lämpö hyödynnetään prosessirakennusten lämmittämisessä ja kuuman veden tuottamisessa. Jäähdytys toteutetaan tehdastontilla tai yhdistettynä ulkopuolisten käyttöhyödykkeiden jakeluun. Jos jäähdytyksen ylimääräistä lämpöä ei voida hyödyntää taloudellisesti, ylimääräinen lämpö voidaan jäähdyttää ulkoilmaan ilmajäähdyttimillä. Tällainen järjestelmä on hyvin tyypillinen jäähdytysratkaisu useimmissa jäähdytettävissä rakennuksissa. Veden lisätarve on minimaalinen; lisävettä tarvitaan vain vuotojen varalta ja suljetun järjestelmän täyttämiseen. Lisjäähdytysvesi hankitaan kaupungin vesiverkostosta.

**Keskitetty vesijäähdytys lämmöntalteenotolla.** GigaVaasan alueelle on alustavasti suunniteltu keskitetty jäähdytysratkaisu, joka toimittaa jäähdytysvettä koko teollisuusalueen toimijoille. Keskitetty jäähdytysjärjestelmä tulee toimittamaan jäähdytysvettä tehtaiden prosesseihin ja ottamaan tehokkaasti talteen jäähdytysveden lämpöä. Jäähdytysvesi- ja lämmöntalteenottojärjestelmään tulee mm. laajamittainen matalalämpöinen jäähdytysvesivarasto, lämpöpumput kaukolämpöä tuottamaan, jäähdytysveden jakeluverkko GigaVaasan alueelle (ml. jakelupumput) sekä korkean lämpötilan puskurisäiliö kaukolämmön tuotannon tasoittamiseksi. Mahdollinen matalalämpövarasto suunnitellaan GigaVaasan alueen läheisyyteen.

### **Rakennusten lämmittäminen**

Tehtaan operointiaikana rakennusten lämmittämiseen voidaan hyödyntää prosessissa syntyvää lämpöä, joka otetaan talteen kompressoreilla. Operointiajan ulkopuolella, esim. huoltoseisokkien aikana, rakennusten lämmitykseen käytetään kaukolämpöä, jonka toimittaa ulkopuolinen palvelun tarjoaja.

Prosessissa käytettävät hyödykkeet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4-3).

**Taulukko 4-3. Tarvittavien käyttöhyödykkeiden määrä.**

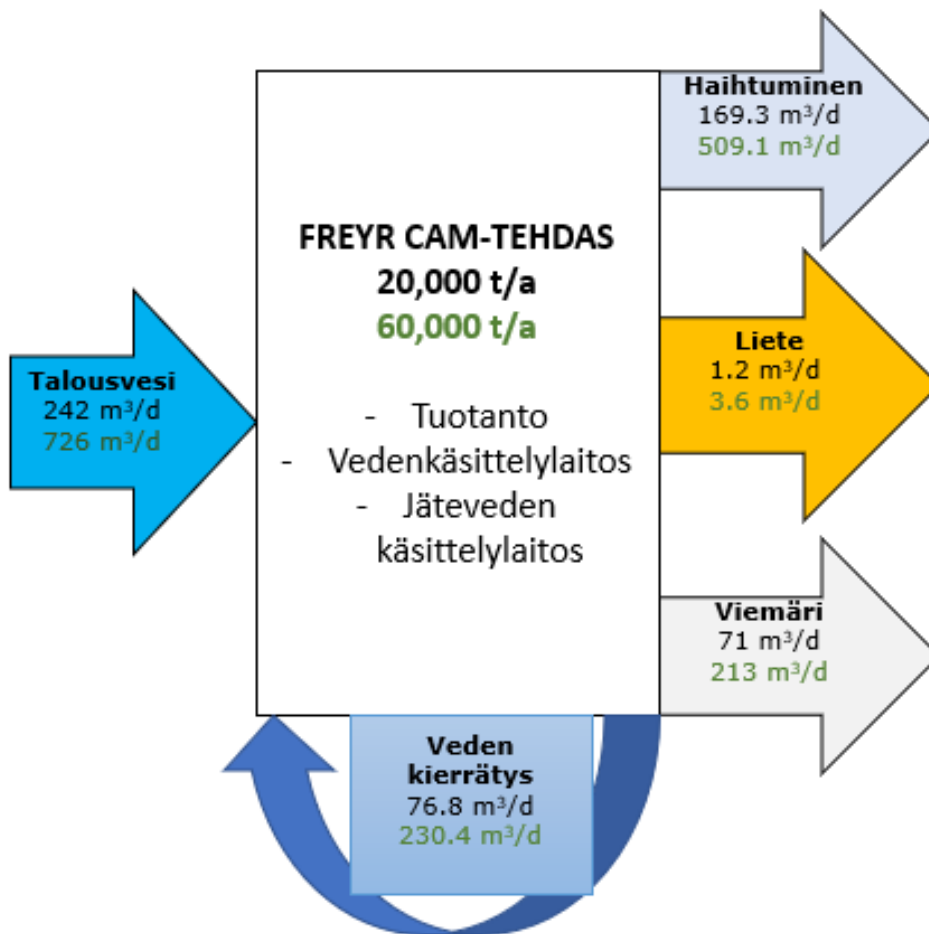
	CAM tuotantokapasiteetti	
	20 000 t/a	60 000 t/a
<b>Käyttöhyödykkeet</b>		
<b>Paineilma</b>	83 000 000 Nm <sup>3</sup>	249 000 000 Nm <sup>3</sup>
<b>Typpi</b>	42 000 000 Nm <sup>3</sup>	126 000 000 Nm <sup>3</sup>

### **4.7 Vesihuollon järjestäminen ja hallinta**

Alustavien suunnitelmien mukaan Vaasan kaupungin vesilaitoksella on mahdollisuus syöttää Laajametsän teollisuusalueelle talousvettä noin 4 000 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Tämän vesimäärän toimittaminen vaatii kuitenkin jonkin verran prosessin tehostamista Pilvilammen vesilaitoksella, sekä oman yhdysvesijohdon rakentamisen vesilaitokselta Laajametsään.

Myös alueella muodostuvien jätevesien johtamiseksi kaupungin viemäriverkostoon tulee toteuttaa uusi paineviemäriyhteys. Vesilaitokselta saatujen tietojen mukaan kaupungin verkostoon voitaisiin näiden muutosten jälkeen vastaanottaa jätevettä noin 4 000 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Mikäli jätevesimäärä on suurempi, tulee suunnitelmia tarkistaa. FREYRin tuotantolaitoksessa (kortteli 16) syntyvän prosessi- ja jäteveden poistomäärät ovat huomattavasti pienemmät verrattuna koko Laajametsän alueen vesijohto- ja viemäriverkoston maksimikapasiteettiin.

Tehtas käyttää vettä eri tarkoituksiin ja eri laatusena. Tehtaan alustava vesitase 20 000 t/a tuotannolle ja 60 000 t/a tuotannolle on esitetty seuraavassa (Kuva 4-3). 60 000 t/a tuotannolle vesivirtojen määrät ovat kolminkertaiset verrattuna 20 000 t/a tuotantoon.



Kuva 4-3. Alustava vesitase 20,000 t/a tuotannolle (musta) ja 60,000 t/a tuotannolle (tummanvihreä).

LFP:n tuotannosta syntyvä prosessijätevesi käsitellään kahdessa päävaiheessa ja kierrätetään takaisin prosessiin. Toisen vaiheen sivuvirta, joka koostuu pääasiassa konsentroidusta suolavedestä ja kunnallisen vesijohtoveden mineraaleista, johdetaan kunnalliseen viemäriverkkoon. Tilanteissa, joissa saattaa esiintyä prosessihäiriöitä, esikäsitellyt jätevesivirrat voidaan puskuroida ja ohjata kunnalliseen viemäriverkkoon ja jatkokäsittelyyn Vaasan kunnalliseen jätevedenpuhdistamoon. Paikallisella viemärijärjestelmällä on hydraulinen kapasiteetti ottaa vastaan nämä jätevedet, ja se pysyy käsittelemään ne ilman merkittäviä vaikutuksia käsittelyprosessiin tai lietteen laatuun.

Prosessin käsittelemätön jätevesi on pääkoostumukseltaan: kiintoaine 3 500 mg TSS/l, kemiallinen hapenkulutus 500 mg COD/l ja rauta 200 mg Fe/l. Jäteveden käsittelyn ensimmäinen vaihe koostuu veden mekaanisesta, fysikaalisesta ja kemiallisesta esikäsitelystä.

Veden esikäsiteltyjen jälkeen veden laatu on selvästi esikäsiteltyjen teollisuusjätevesien rajoissa, jotka koostuvat alle 50 mg COD/l ja noin 2 mg TSS/l. Kaikki rauta poistetaan esikäsiteltyjen aikana, ja vesi kierrätetään takaisin raakavetenä prosessiveden täydennykseksi. Muita raakavesilähteitä prosessiveden täydennykseksi ovat kunnallinen vesijohtovesi ja mahdollisesti sisäiset puhtaat prosessin lauhdevirrat ja erät sadevesilähteet.

Toissijainen jäteveden (ja raakaveden) puhdistusvaihe koostuu useista kalvokäsittelyvaiheista (UF, RO) ja elektrodi-ionisaatiosta (EDI). Tämän käsittelylinjan jälkeen on saatavilla tuotantotarkoitukseen ultrapuhdasta vettä, jonka johtavuus on  $\leq 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

Tehtaalla muodostuvat prosessijätevedet tasataan jätevedenvedenkäsittelylaitoksella kaksiosaisessa tasaussäiliössä (2x12 h viipymä). Tästä säiliöstä järjestetään hätäylivuoto varoaltaaseen. Tehtaalla muodostuva prosessijätevesi esikäsitellään laitoksen omalla käsittelylaitoksella ja pumpataan käsittelyn jälkeen kunnalliseen viemäriin erillisen pumppaamon kautta. Pumppaamo varustetaan analytiikalla ja automaattisella näytteenottolaitteistolla. Kunnalliseen viemäriin pumpattu jätevesi täyttää teollisuusjätevesisopimuksessa paikallisen vesilaitoksen asettamat vaatimukset.

**Talousvesi.** Vaasan Vesi toimittaa kohteeseen talousveden. Talousvettä puhdistetaan prosessin tarpeisiin puhtaammaksi, esimerkiksi ionivaihdetuksi vedeksi. Tehtaalle voidaan rakentaa pienempiä puskurivesisäiliöitä, mikäli tehtaalla jotkut osaprosessit tarvitsevat hetkellisesti suurempaa vesivirtausta, mitä kaupungin talousvesiverkostosta pystytään toimittamaan.

**Ionivaihdettua vettä** (ns. demivesi) valmistetaan pääasiassa talousvedestä. Demivettä tarvitaan prosessin asettamien vaatimusten täyttämiseksi, sillä talousvesi ei ole riittävän puhdasta. Käsitellyn prosessijäteveden, sadeveden sekä muun prosessista talteen otetun veden hyödyntämistä ionivaihdetun veden valmistamiseksi tarkastellaan tehtaalla talousveden kulutuksen pienentämiseksi.

**Jäähdytysvettä** käytetään prosessilaitteiden jäähdytykseen. Laitteille menevän veden lämpötila on tyypillisesti +20 °C ja +25 °C välillä. Lämpö johdetaan rakennuksen tai prosessin lämmitykseen tai ulkoilmaan, riippuen siitä missä lämpöä tarvitaan ja mikä on poistettavan lämmön määrä. Jäähdytysvettä kierrätetään suljetussa putkijärjestelmässä, johon kuuluvat lämmönvaihtimet, jäähdytyskompressorit kesäkäyttöön, kiertovesipumput ja paisunta-astiat. Jäähdytyskompressorit ovat sähkökäyttöisiä, kylmäaine valitaan, kun tehontarve, ympäristökriteerit ja toimintalämpötilat ovat selvillä. Kiertopiirin täyttöön käytetään talousvettä.

**Kylmennettyä vettä** käytetään jauhinten ja ilmanvaihdon jäähdytykseen. Laitteille menevän veden lämpötila on +7 °C ja +10 °C välillä. Lämpö johdetaan rakennuksen tai prosessin lämmitykseen tai ulkoilmaan, riippuen siitä missä lämpöä tarvitaan ja mikä on poistettavan lämmön määrä. Kylmennettyä vettä kierrätetään suljetussa putkijärjestelmässä, johon kuuluvat jäähdytyskompressorit, kiertovesipumput ja paisunta-astiat. Jäähdytyskompressorit ovat sähkökäyttöisiä, kylmäaine valitaan, kun tehontarve, ympäristökriteerit ja toimintalämpötilat ovat selvillä. Kiertopiirin täyttöön käytetään talousvettä.

**Saniteettijätevesi** ohjataan kunnalliseen viemäriin ja edelleen Vaasan kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.

**Prosessijätevesi** voidaan esikäsitellä useilla erilaisilla koetuilla yksikköprosesseilla paikallisen vesilaitoksen vaatimalle tasolle. Prosessijätevesien käsittely koostuu kahdesta päävaiheesta. Ensimmäinen vaihe sisältää mekaanisen, fysikaalisen ja kemiallisen käsittelyn. Prosessissa muodostuvat kemialliset lietteet johdetaan jatkokäsittelyyn. Lietteenkäsittelyssä muodostuvat rejektivedet kierrätetään takaisin vesiprosessiin.

Ensimmäisen vaiheen jälkeen puhdistettu jätevesi voidaan johtaa kunnalliseen viemäriin. Tämä on vain toissijainen vaihtoehto, koska ensisijainen tarkoitus on kierrättää jätevesi takaisin prosessiin raakavedeksi demiveden täydentämiseksi. Tämä tehdään toisen vaiheen käsittelyssä kalvosuodatuksella (UF, RO) ja elektrodi-ionisaatiolla. Kalvosuodatuksessa raakavedestä tai vesijohtovedestä poistetut konsentroidut mineraalit johdetaan kunnalliseen viemäriin.

**Vedenkulutuksen optimointi.** Tuotantoprosessin tarkentuessa prosessin sisäistä vedenkäyttöä voidaan optimoida. Veden kierrättämisen mahdollisuuksia tarkastellaan laitoksella sisäisesti: mm. jäähdytys- ja kuivatusprosessien veden talteenotto sekä käsitellyn prosessijäteveden kierrätys. Näiden mahdollisesti talteen otettavien vesijakeiden hyödyntämistä voidaan tarkastella mm. demiveden valmistuksessa. Samassa yhteydessä tarkastellaan myös mahdollisuuksia lämmöntalteenotolle.

**Hulevedet.** Sade- ja sulamisvedet kerätään hulevesijärjestelmään ja johdetaan tarvittaessa öljynerotinjärjestelmien kautta hulevesien viivytysjärjestelmiin ja edelleen alueen ympärysojiin. Hulevesien enimmäisvirtaus hankkeen alueelta viivytysjärjestelmien jälkeen on rajoitettu 51/80 l/s 20 000/60 000 tonnin vuotuisella tuotantokapasiteetilla (ks. luku 9.4), mikä ei ylitä luonnollista ulosvirtausta alueelta. Sade- ja sulamisvesien hyödyntämistä laitoksen raakavetenä tarkastellaan.

**Sammutusvesi** on vesijohtovettä. Tehdas tarvitsee kaksi erillistä järjestelmää: sprinklauksen ja maanalaisen palopostijärjestelmän. Sprinklaus mitoitetaan myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Sammutusvesisäiliön koko riippuu tarvittavasta sammutusalueesta ja kunnallisen vesijärjestelmän kapasiteetista.

Palopostijärjestelmä on suunniteltu maanalaisena vesisammutusputkistona koko tehtaan ympärille palokaivoineen. Palokaivot sijoitetaan 25–50 metrin päähän palokunnan pääsaapumissuunnasta. Sammutusveden kapasiteetti on 50 litraa sekunnissa kahdesta ulostulosta (paloposti/palokaivo). Tässä vaiheessa katsotaan sopivimmaksi käyttää palokaivoja tehtaan ympärillä olevan liikenteen vuoksi, mutta myös palopostien käyttö on mahdollista. Asiasta päätetään varhain seuraavassa vaiheessa.

**Sammutusjätevesien** talteenottoa varten tullaan jätevesiviemärit varustamaan sulkukaivoilla, joilla estetään sammutusjätevesien päätyminen kunnalliseen hulevesi- tai jätevesijärjestelmään. Saastunut sammutusvesi ohjataan luukku- ja venttiilijärjestelyin laitoksen tontilla varoaltaaseen tai hulevesijärjestelmään eikä se pääse ympäristöön. Sammutusjätevedet rakennusten sisältä ja prosessijätevesiviemäreistä johdetaan laitoksen prosessijätevedenpuhdistamon hätäylivuodon kautta varoaltaaseen. Piha-alueelle päätyvät sammutusjätevedet kulkeutuvat hulevesiviemäreiden kautta myös varoaltaaseen, jonka mitoituksessa varaudutaan kaikkina aikoina sammutusvesimäärän virtaamaan ja keräystilavuuteen. Näin varmistetaan, että kontaminoituneet käytetyt sammutusvedet eivät pääse ympäristöön.

Sammutusjäteveden käsittelytarpeen selvittämisen jälkeen vesi käsitellään joko paikalla tai toimitetaan muualla tehtävään käsittelyyn. Tarkemmat suunnitelmat tehtaan sammutusjärjestelmistä ja sammutusvesien hallinnasta laaditaan ympäristö- ja kemikaalilupaprosessien aikana ennen tehtaiden toiminnan käynnistymistä.

#### **4.8 Energia**

Teollisuuslaitoksen suunnittelussa ja laitteiden hankinnassa huomioidaan energiatehokkuus, sillä energia on huomattava kustannuserä tuotannossa. CAM-tuotantoprosessin keskimääräinen sähköteho on 36 MW tuotantokapasiteetin ollessa 20 000 t/a ja vastaavasti 108 MW tuotantokapasiteetin noustessa tasolle 60 000 t/a. Nämä arviot perustuvat oletukseen, jossa spraykuivaimet ovat täysin sähkökäyttöisiä eivätkä käytä LNG:tä energianlähteenä.

Lämpö, jota vapautuu jäädytettävistä prosessilaitteista, otetaan talteen kylminä vuodenaikoina, kun on tarvetta lämmittää rakennuksia, prosessivettä tai yleistä tehdasvettä.

#### 4.9 Liikenne ja logistiikka

Raaka-aineet ja käyttöhyödykkeet kuljetetaan tehdasalueelle raskailla ajoneuvoilla samoin tuotekuljetukset alueelta asiakkaille. Tulevaisuudessa on mahdollista, että Laajametsän teollisuusalueella on runsaasti laajamittaista teollista toimintaa, ja CAM-tuotetta voidaan käyttää paikallisesti samalla teollisuusalueella. Hankealueelle kohdistuvan ja sieltä lähtevän liikenteen määrä on arvioitu seuraavassa (Taulukko 4-4).

**Taulukko 4-4. Alustavat liikennemäärät tehdasalueelle ja sieltä pois tuotantokapasiteetin ollessa 20 000 t/a ja 60 000 t/a.**

	CAM tuotantokapasiteetti	
	20 000 t/a	60,000 t/a
Ajoneuvon tyyppi	Päivittäinen liikenne	Päivittäinen liikenne
Kevyet ajoneuvot	55 autoa	165 autoa
Raskaat ajoneuvot	10 kuorma-autoa	30 kuorma-autoa
Suursäkit / säiliöt		

#### 4.10 Kierrätys ja jätehuolto

Laitoksen jätevedenpuhdistamolta syntyy noin 3 000 tonnia *märkälietettä* (3 % kiintoainetta, TS) vuodessa (tuotanto 20 000 t/a). Jätevedenpuhdistuksessa syntyvä liete pumpataan lietteenkäsittelylaitokseen, jossa se puskuroidaan ja vesi poistetaan mekaanisesti. Rejektivesi pumpataan takaisin jätevedenpuhdistukseen. Lietteiden vuotuinen vedenpoistomäärä on 360 t/a (20 000 t/a tuotanto), joka koostuu kuiva-aineesta 25 % TS ja 90 t TS/a. Liete koostuu pääasiassa vedestä. Lisäksi lietteessä on rautaa ja fosforia, sekä vähäisiä määriä muita metalleja ja epäpuhtauksia. Muut metallit ja epäpuhtaudet muodostavat kukin alle 1 % lietteiden määrästä. Vastaava lietteiden määrä 60 000 t/a tuotannossa on kolminkertainen (1 080 t/a).

Mahdollisia kiertotalousratkaisuja lietteelle on selvitetty. Lietettä voitaisiin käyttää lisäaineena betonissa, mutta lisätutkimuksia tarvitaan betonituotteen mahdollisten laaturiskien määrittämiseksi. Lietettä ei voida käyttää lannoitteena, vaikka se sisältää fosforia, koska fosfori on liukenemattomassa muodossa eivätkä kasvit täten voisi hyödyntää sitä. Mahdollisuutta energian talteenottoon tutkittiin lyhyesti, mutta tässä vaiheessa sitä ei pidetä taloudellisesti kannattavana vaihtoehtona lietteiden alhaisen energiasisällön ja korkean vesipitoisuuden vuoksi.

Lietteiden käsittelyn jälkeen liete kuljetetaan joko tarvittavat luvat omaavalle kaatopaikalle tai käytettäväksi kiertotalousratkaisuna. Lisätutkimuksia tehdään muun ratkaisun löytämiseksi kuin kaatopaikalle sijoittaminen.

**Off-spec -materiaali** muodostuu, kun valmistettu tuote ei täytä asetettuja laatuvaatimuksia. Off-spec -materiaali lähetetään ulkoiselle kierrätyslaitokselle, jossa arvokkaat jakeet, kuten metallit, otetaan talteen.

Tuotantoprosessissa muodostuu **pölyä** suodattimiin, lattiakaivoihin ja muihin tuotantolaitoksen osiin. Pöly kerätään ja kuljetetaan jätteenkäsittelylaitokselle, joka pystyy käsittelemään sen asianmukaisesti. Pölyn koostumus on samanlainen kuin lietteidenkin.

**Raaka-aineen pakkausmateriaali** muodostaa merkittävän osan laitoksen jätejakeista. Näitä ovat isot ja pienet säkit, muovikääreet, pahvit ja puiset kuormalavat. Kaikki mahdollinen muovi ja pahvi kierrätetään nykyisten käytäntöjen mukaisesti. Jos muovijätettä ei voida kierrättää, se toimitetaan energian talteenottoon. Puiset kuormalavat lähetetään uudelleen käytettäväksi.

Tärkeimmät jätejakeet ja niiden arvioidut vuosittaiset määrät on esitetty seuraavassa (Taulukko 4-5). Näiden lisäksi tehtaalla syntyy muita pienempiä jätejakeita, esimerkiksi toimistosta ja henkilökunnan tiloista. Kaikilla esitetyillä pääjätejakeilla ja pienemmillä jätejakeilla on oma merkitty alue, jonne ne varastoidaan ennen kuljetusta jätteenkäsittely-/kierrätyslaitokseen tai uudelleenkäyttöön.

Tehtaalla syntyvä jäte lajitellaan ja käsitellään teollisuuden parhaiden käytäntöjen mukaisesti yhdessä jätteenkäsittelijöiden kanssa. Teollisuusjätteet toimitetaan edellä kuvatulla tavalla jätteenkäsittelijöille, joilla on asiaankuuluvat luvat kyseisten jätteiden käsittelyyn. Toimistoalueella syntyvä yhdyskuntajäte toimitetaan paikalliseen yhdyskuntajätteenkäsittelylaitokseen käsiteltäväksi.

**Taulukko 4-5. Tärkeimmät jätejakeet molemmilla tuotantokapasiteeteilla (20,000 t/a ja 60,000 t/a).**

Jättejakeet	Yksikkö	Määrä		Jätetyyppi
		20 000 t/a	60,000 t/a	
liete (märkä)	t/a	3 000	9 000	vaaraton jäte
off-spec -materiaali	t/a	64	192	vaaraton jäte
isot säkit	kpl/a	46 100	138 300	vaaraton jäte
pienet säkit	kpl/a	4 200	12 600	vaaraton jäte
muovikääreet	t/a	140	420	vaaraton jäte
pahvi	t/a	140	420	vaaraton jäte
puiset kuormalavat	kpl/a	46 200	138 600	vaaraton jäte
pöly	t/a	2 100	6 300	vaaraton jäte

## 4.11 Päästöt

### 4.11.1 Maaperä ja pohjavedet

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella, eikä pohjaveden muodostumisalueella. Tehdasalueen piha- ja varastoalueet päällystetään, jolla estetään normaalitoiminnan aikainen maaperän ja pohjaveden pilaantuminen. Kemikaalien käsittely tehdasalueella suunnitellaan, ohjeistetaan ja toteutetaan huolellisesti, jolloin minimoidaan operoinnista aiheutuvat onnettomuus- ja vuotomahdollisuudet.

### 4.11.2 Pintavedet

#### Jäteveden purku

Tehtaalle tulee oma jätevedenkäsittelylaitos, missä prosessijätevesi käsitellään ennen johtamista kunnalliseen viemäriverkostoon. CAM-tehtaasta ei ole suoraa purkuputkilinjaa pintavesistöön. Jäteveden käsittely tullaan suunnittelemaan siten, että se vastaa kaupungin teollisuusjätevesille asettamia vedenlaatuvaatimuksia ja vähentää mahdollisia päästöjä pintavesistöön. Tuotannosta ei aiheudu natriumsulfaattipäästöjä.

#### Hulevesien purku

Hulevedet johdetaan tontilla olevan viivytyalueen kautta purkuojaan ja edelleen Laihianjokeen. Viivytyalue koostuu pääuomasta (noin 2 m leveä), joka on mitoitettu tyypillisille sadetapahtumille sekä tulvatasanteesta (noin 30 cm syvä), johon harvempien sadetapahtumien aikaan vesi saa nousta. Varsinaista viivytyalueesta ei synny, joka esim. houkuttelisi lintuja alueelle.

#### 4.11.3 Ilmanlaatu

Suurin osa tehtaan ilmapäästöistä muodostuu jauhatusta I-vaiheen kemiallisista reaktioista sekä veden höyrystymisestä tuotteen kuivauksen ja kovettumisen aikana. Jauhatusta I-vaiheen kemialliset reaktiot synnyttävät kohtalaisen määrän vetyä, kun taas kovetusvaiheen raakakaasun odotetaan sisältävän pieniä määriä typpidioksidia (NO<sub>2</sub>), rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>) ja hiilivetyjä (TVOC) ennen kuin se ohjataan lämpöhäpätuksen ja mahdollisen jälkikäsittelyn läpi ja päästetään ilmakehään.

Ilmapäästölähteet suunnitellaan ja vähennetään siten, että ne eivät aiheuta haitallisia vaikutuksia; päästöt ovat WGC-BAT:n mukaisia (EU-direktiivi 2010/75/EU kemianteollisuudesta: WGC-BAT (*Waste Gas Treatment – Best Available Technology*), 6.12.2022). Tämä saavutetaan joko ensisijaisella tai toissijaisella päästöjen vähennystekniikoilla.

#### 4.11.4 Melu ja värinä

Melu- ja värinälähteet on tunnistettu arvioinnin aikana käytettävissä olevien tietojen perusteella. Arvioidut melulähteiden parametrit ovat olleet esimerkiksi äänen voimakkuuden enimmäislähtötaso, päästölähteen korkeus ja tyyppi sekä melun kesto-aika. Melua tuottavat prosessit ja laitteet suunnitellaan niin, että ympäristömelu lähiasutuksessa alittaa asemakaavan vaatimukset sekä päivä- että yöaikaan.

#### 4.11.5 Valosaaste

Valaistus rakentamisen ja käytön aikana järjestetään siten, että mahdollisimman paljon valoa kohdistuu varsinaiseen työskentelyalueeseen. Näin vältetään valaistuksen aiheuttamat ympäristöhäiriöt ottaen huomioon myös lentokentän läheisyys.

Ulkovalaistuksen suunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan ulkovalaistusstandardia SFS-EN 12464-2. Ulkoalueiden valaistus toteutetaan rakennuksen seiniin ja pylväisiin asennetuilla LED-valonheittimillä. Ulkovalaisimien teho tulee olla vähintään 120 lm/W.

Ulkovalaistusta ohjataan kiinteistön ohjausjärjestelmän valoantureilla ja liiketunnistimilla paikoissa, joissa yövalaistusta ei tarvitse ylläpitää. Ulkovalojen ohjaus on linkitetty turvajärjestelmiin, jotta turvajärjestelmien havainnot voidaan tarvittaessa käyttää myös valaistuksen ohjaamiseen tilanteen edellyttämällä tavalla. Ulkovalaistuksen tulee valaista piha kattavasti videovalvontaa varten siten, ettei hämääriä kohtia esiinny.

Kaikki ulkovalaisimet varustetaan ohjauslaitteilla, joilla voidaan säätää ulkoalueiden valaistustehoa. Ulkovalaisimet liitetään kiinteistön valaistuksen ohjausjärjestelmään. Ajoneuvojen käyttämälle alueelle ei asenneta valaisinpylväitä.

Alustavat valaistustasot on esitetty Taulukko 4-6. Valaistustasot vaihtelevat valaistun kohteen/alueen mukaan. Valaisimien värilämpötilaksi esitetään projektin tässä vaiheessa noin 4 000 K.

**Taulukko 4-6. Alustavat valaistustasot maanpinnasta mitattuna.**



<b>Valaistustaso</b>	<b>LUX taso (lx)</b>	<b>Tasaisuus (%)</b>
Ajoväylät	20	40
Pysäköinti	10	33
Kuorma-autopysäköinti	25	33
Lastausalue	50	40
Pääsisäänkäynti	50	40
Pyörätiet	20	40
Jalkakäytävä	10	40
Suojatiet	100	40

## 5. ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

### 5.1 Arviointimenettelyn kuvaus

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on varmistaa, että hankkeen ympäristövaikutukset tulevat etukäteen arvioitua ja nämä vaikutukset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa sekä päätöksenteossa. Lisäksi YVA-menettelyssä pyritään arvioimaan ja vertailemaan erilaisia realistisia hankevaihtoehtoja. Samalla YVA-menettelyn tarkoitus on lisätä kansalaisten osallistumista ja tiedon saantia.

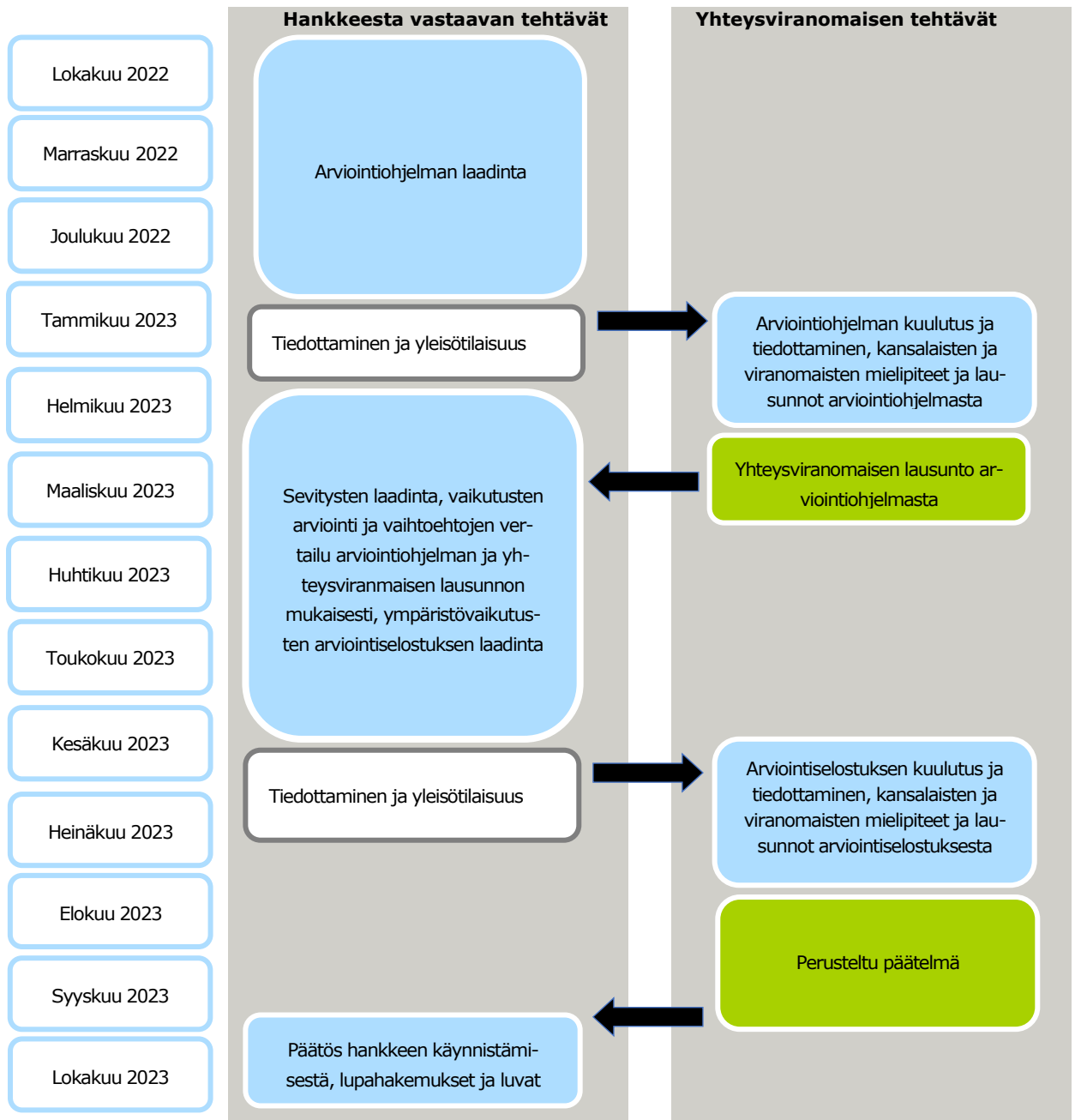
YVA-menettelystä säädetään laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017), ns. YVA-laki, sekä valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017), ns. YVA-asetus. YVA-lain liitteessä 1 luetellaan hankkeet, joihin sovelletaan YVA-menettelyä. Kemianteollisuudesta luetteloon sisältyvät *”kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan [...] epäorgaanisia kemikaaleja”* (YVA-laki, luku 1, momentti 3).

YVA-menettely käynnistyi virallisesti, kun hankkeesta vastaava jätti arviointiohjelman (YVA-ohjelma) yhteysviranomaiselle tammikuussa 2023. Kuulemismenettelyn jälkeen ensimmäinen vaihe päättyi, kun yhteysviranomainen antoi 13.3.2023 lausuntonsa YVA-ohjelmasta hankkeesta vastaavalle.

Toisena seuraa selostusvaihe. Kun vaikutukset on arvioitu, tulokset kootaan arviointiselostukseen (YVA-selostus, tämä asiakirja). YVA-selostus on jätetty yhteysviranomaiselle toukokuussa 2023. Kuulemismenettelyn päätyttyä yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä selostuksesta kahden kuukauden kuluessa.

YVA-menettely ei ole päätöksentekoprosessi. Hankkeen luvat haetaan ja käsitellään erillislakien perusteella. Jos hanke edellyttää YVA-menettelyä, lupaviranomainen ei voi myöntää lupaa ennen kuin se on saanut YVA-selostuksen ja yhteysviranomaisen perustellun päätelmän siitä. Tarvittavia lupia on käsitelty luvussa 27.

Yhteysviranomainen pyytää muilta viranomaisilta ja kyseeseen tulevilta kunnilta lausunnot YVA-selostuksesta. Julkinen kuulutus YVA-ohjelman nähtäville tulosta julkaistaan sähköisesti ja hankkeen oletetun vaikutusalueen sanomalehdissä. alueen sanomalehdissä. YVA-menettelyn aikataulu on esitetty seuraavassa (Kuva 5-1).



Kuva 5-1. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

Viranomaiset ja muut asianosaiset voivat nähtävillä oloajan loppuun mennessä jättää lausuntonsa tai mielipiteensä YVA-selostuksesta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen lukee lausunnot ja mielipiteet ja laatii perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta kahden kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

## 5.2 Arviointimenettelyn osapuolet

YVA-menettelyn osapuolet tässä hankkeessa ovat:

- Hankkeesta vastaava: FREYR Battery Finland Oy
- Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) yhteysviranomaisena, joka huolehtii siitä, että hankkeen arviointimenettely täyttää YVA-lainsäädännön vaatimukset;
- Muut viranomaiset ja ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, mukaan lukien yleisö.

## 5.3 Osallistuminen ja vuorovaikutus

YVA-menettely on toteutettu vuorovaikutteisesti, jolloin viranomaisilla, muilla sidosryhmillä ja yleisöllä on ollut mahdollisuus keskustella ja ilmaista näkemyksiään hankkeesta ja sen vaikutuksista. YVA-selostusta valmisteltaessa hankkeesta ja siihen liittyvistä asioista on keskusteltu viranomaisten kanssa arviointien tueksi.

Saatu palaute on huomioitu vaikutustenarvioinnin yhteydessä. Asiantuntijat ovat käyneet läpi palautteen ja harkinneet mitä muutoksia YVA-ohjelmassa esitettyyn on ollut tarve toteuttaa. Palautteen perusteella lähtötietoja on tarkennettu ja vaikutustenarviointia kehitetty vastaamaan eri osapuolten tarpeita.

### 5.3.1 Ennakkoneuvottelu

YVA-ohjelman valmistelun alkuvaiheessa 29.11.2022 pidettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kanssa ennakkoneuvottelu, jossa keskusteltiin hankkeesta, YVA-menettelystä ja erilaisten lupien tarpeesta. Ennakkoneuvottelun lisäksi hankkeen etenemisestä on keskusteltu keskeisten viranomaisten kanssa.

### 5.3.2 Yleisötilaisuudet

Sekä YVA-ohjelman että YVA-selostuksen nähtävillä olon aikana järjestettiin yleisötilaisuudet, joissa esiteltiin hanketta, YVA-menettelyä ja nähtävillä olevia asiakirjoja. Näiden tilaisuuksien puheenjohtajana toimi YVA-yhteysviranomaisena. Arviointiohjelman yleisötilaisuus järjestettiin hybriditapahotumana, jolloin yleisö saattoi osallistua joko paikan päällä Vaasassa tai verkon välityksellä. YVA-selostuksen kuulemisjakson aikana julkinen kuulemistilaisuus ehdotetaan järjestettäväksi vastaavalla tavalla. Tiedot yleisötilaisuudesta julkaistaan kuulutuksessa ja/tai erillisenä ilmoituksena paikallislehdessä, kaupunkien ilmoitustauluilla ja verkkosivuilla.

### 5.3.3 Tiedotus ja palautteet

Hankkeesta ja YVA-menettelystä tiedotetaan ympäristöhallinnon verkkosivuilla (<http://www.ymparisto.fi/freyrCAMtehdasVaasaYVA>). Lisäksi kuulutukset julkaistaan paikallislehdissä ja kaupunkien ilmoitustauluilla tai internetsivuilla.

Yleisötilaisuuksista saatu palaute, YVA-ohjelmaa koskevat mielipiteet ym. on analysoitu osana sosiaalisten vaikutusten arviointia. Palaute on otettu ja tullaan ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa.

## 5.4 Arviointiselostuksen laatijat

Asiantuntija	Pätevyys
<b>FREYR Battery Finland Oy</b>	
<b>Tor Stendahl</b> Toimitus- ja maajohtaja	DI (kemiantekniikka). Laaja kokemus kemianteollisuudesta ja myös yli 5 vuoden kokemus akkuarvoketjun projekteista Suomessa.
<b>Mads Redigh Karlsen</b> Projektijohtaja	Yli 20 vuoden kokemus teknisistä myynti-, konsultointi- ja projektinjohtotehtävistä.
<b>Per Christian Haaland</b> Projektikoordinaattori	DI (mek.). Yli 20 vuoden kokemus projektien johtamisesta energiahankkeissa.
<b>Ramboll Finland Oy</b>	
<b>Antti Lepola</b> YVA-projektipäällikkö	Antti Lepolalla (MMM) on yli 30 vuoden kokemus ympäristötutkimuksesta ja suunnittelusta. Ydinosaamisaluetta ovat hankkeiden ympäristövaikutusten arviointi (YVA) sekä vesi- ja ympäristölupahakemukset ja niihin liittyvät selvitykset. Hänellä on laaja kokemus teollisuuden ja energiatuotannon ympäristöasioiden konsultoinnista. Hän on osallistunut asiantuntijana lähes 100 YVA-menettelyyn ja projektipäällikkönä yli 30 YVA-menettelyyn.
<b>Nea Ferin</b> YVA-projektikoordinaattori, ilmasto, ympäristöriskit	Nea Ferinillä (DI kemiantekniikka) on muutamien vuosien kokemus YVA-menettelyistä erityisesti suurissa teollisuusprojekteissa. Tyypillisesti hän työskentelee YVA-projektikoordinaattorina, ja hänen toinen ydinosaamisensa on ilmastoon liittyvissä aiheissa, kuten ilmastovaikutusten arvioinnissa ja kasvihuonekaasulaskennassa (tuote- ja yritystasolla).
<b>Kirsi Tyrmi,</b> GIS-asiantuntija	Kirsi Tyrmi toimi teknisenä avustajana. Hänellä on yli 20 vuoden kokemus YVA- ja lupamenettelyhankkeiden visualisoinnista.
<b>Ida Tapiola,</b> Varaprojektikoordinaattori, maa- ja kallioperä, pohjavedet	FM (Geol.) Ida Tapiolalla on kokemusta ympäristötarkkailusta ja -raportoinnista, erityisesti pohjavesiseurannasta ja kalliorakentamisesta. Tapiola toimii ympäristökonsulttina teollisuuden ympäristölupahakemus- ja YVA-projekteissa. Hän on aiemmin toiminut tutkimuskoordinaattorina ydinjätteen loppusijoitushankkeissa.
<b>Riikka Fred</b> Maa- ja kallioperä, pohjavedet	Riikka Fred, PhD (geologia), on alle vuoden kokemus YVA-projekteista, erityisesti tuulivoimalaprojekteissa. Yleensä hän toimii YVA-projektikoordinaattorina ja hänen avainosaamisensa on geologisissa aiheissa, kuten vaikutusten arvioinnissa maa- ja kallioperä sekä pohjavesien osalta. Hänellä on yli 5 vuoden kokemus geotieteiden tutkijana.
<b>Hanna Kangas</b> Pintavedet	Hanna Kankaalla (FM hydrobiologia) on 13 vuoden kokemus pintavesiin ja kalastoon liittyvistä projekteista. Hän on hydrobiologi, jolla on syvä osaaminen kaloista ja kalastuksesta. Hänen päätyökuvaansa kuuluvat vesilupahakemusten, ympäristötarkkailu- ja selvitysraporttien laadinta sekä vaikutusten arvioinnit.
<b>Anne-Marie Hagman</b> Pintavedet	Anne-Marie Hagmanilla (FM limnologia) on 11 vuoden kokemus pintavesiprojekteista. Hänen päätehtäviinsä kuuluvat: pintavesien laatu, ennallistamissuunnittelu, ravinnekuormitus, ympäristötarkkailu, ympäristövaikutusten arvioinnit (vaikutukset kaloihin, kalastukseen, pintavesiin) ja vesilupahakemukset.

Asiantuntija	Pätevyys
<b>Sanna Vienonen</b> Hulevedet	Sanna Vienosella (FM ympäristötieteet, ins. AMK. ympäristöteknologia) on työkokemus yli 15 vuotta vesihuollosta ja vesihuollon kehittämisestä. Lisäksi hänellä on vesivaroista erityisaloi- naan pinta- ja pohjaveden laatuun ja riittävyyteen liittyvät tarkastelut, vesistöjen kunnostus, teollinen ekologia sekä ilmas- tonmuutoksen vaikutukset ja niihin sopeutuminen vesihuol- lossa.
<b>Linda Uusihakala</b> Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoi- suus, suojelualueet	Linda Uusihakala (FM ekologia ja evoluutiobiologia) toimii ympäristökonsulttina ympäristövaikutusten arviointiyksikössä Rambollilla. Uusihakalalla on laaja kokemus erilaisista luonto- ja biodiversiteettiselvityksistä. Hänellä on kahden vuoden koke- mus erilaisista maankäytön projekteista liittyen kasvillisuuteen, eliöstöön, biodiversiteettiin ja suojelualueisiin.
<b>Niina Uusi-Seppä</b> Maisema ja kulttuuriympäristö	Niina Uusi-Sepällä (FM) on yli 15 vuoden kokemus erilaisista kulttuuriympäristöselvityksistä. Uusi-Seppä laatii maankäytön suunnitteluhankkeisiin liittyviä maisema- ja kulttuuriympäristöselvityksiä, rakennushistoriallisia selvityksiä sekä arvioi maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Hän on perehtynyt erityisesti rakennetun ympäristön arvottamiseen ja suojeluun
<b>Leena Manelius</b> Liikenne	Leena Maneliuksella (DI) on yli 10 vuoden kokemus tieliikenteseen ja maankäyttöön liittyvistä projekteista. Hänen erityisosaamiseensa lukeutuvat liikennevaikutusten arviointi.
<b>Suvi Pielismaa-Saarela</b> Liikenne	Suvi Pielismaa-Saarela (ins. AMK) toimii nuorempana suunnittelijana, jonka työtehtäviin kuuluu monipuolisesti liikennejärjestelmän suunnitteluhankkeita kuten liikenneverkkojen ja liikennejärjestelmän kehittämissuunnitelmia, ympäristövaikutustenarviointia, pyöräilyn ja kestävän kehityksen edistämistä, paikkatieto-osaamista sekä vuorovaikutusasiiantuntijan tehtäviä. Kokemusta YVA-hankkeista hänellä on alle vuosi.
<b>Timo Korkee</b> Melu ja värinä	Timo Korkeella (Ins. AMK) on 20 vuoden kokemus erilaisten meluraporttien laadinnasta. Maankäyttö- ja valtatieprojektien lisäksi, hänellä on erityisosaaminen teollisten laitosten melumallinnuksissa sekä niiden melutorjuntasuunnittelussa. Korkee on toiminut meluaisiantuntijana useissa eri YVA-hankkeissa.
<b>Heikki Lamberg</b> Ilmanlaatu	Heikki Lambergilla (FT) on 10 vuoden kokemus palamisperäisten päästöjen tutkimuksesta ja kahden vuoden kokemus ympäristökonsultoinnista. Hänen osaamisalueeseensa kuuluvat erilaiset ilmanlaatuun ja ilman epäpuhtauksiin liittyvät asiantuntijatehtävät.
<b>Mikko Hoppo</b> Terveys	FT, dosentti (ympäristöterveys, poltto- ja palamisperäisten päästöjen toksikologia). Hoppo on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa laatimassa terveys- ja ilmanlaatu- arvioita. Hänellä on 15 vuoden työkokemus ilmansaasteiden terveyshaittojen tutkimuksesta ja 5 vuoden kokemus ympäristökonsultoinnista.
<b>Elina Leppäkoski</b> Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, elinkeinoelämä, luonnonvarat, elinolot ja viihtyvyys	Elina Leppäkoskella (HTM ympäristöpolitiikka) on kokemusta ympäristöasioiden raportoinnista ja viestinnällisistä tehtävistä. Leppäkoski toimii projektikoordinaattorina ja asiantuntijana ym-

Asiantuntija	Pätevyys
	päristövaikutusten arviointimenettelyssä ja ympäristölupahankkeissa. Hän on ollut mukana useissa YVA-hankkeissa ja keskittynyt erityisesti sosiaalisten vaikutusten arviointiin.
<b>Petra Lattunen</b> Ympäristöriskit	Petra Lattusella (FM ympäristöekologi) on yli 20 vuoden kokemus yritysten ympäristöasioiden kehitystyöstä eri rooleissa: ympäristökonsulttina, rahoituksen ympäristöasiantuntijana, kouluttajana ja oman ympäristökonsulttitoimiston toimitusjohtajana. Hän toimii projektipäällikkönä useissa riskinarvioinnin ja ympäristöluvituksen projekteissa. Riskinarvioinnit liittyvät niin suunnitteilla olevien kuin olemassa olevienkin teollisuusalueiden ympäristövaikutuksien arvioimiseen.
<b>Teresa Lukkaroinen</b> Ilmasto	Teresa Lukkaroinen (MMM) on työskennellyt lähes vuoden erilaisissa vastuullisuuteen ja kestäväan kehitykseen liittyvissä tehtävissä. Hänen ydinosaamisensa liittyy kestäväan rahoituksen teemoihin kuten EU-taksonomiaan, minkä lisäksi hänen työnkuvaansa kuuluu ilmaston ja sosiaalisen vastuun aihealueita.
<b>Teemu Koskinen</b> vesihuolto	Teemu Koskisella (M.Sc. kemian prosessitekniikka) on 24 v. kokemus vesihuollon prosessi- ja laitosuunnittelusta. Hänellä on pitkä kokemus myös vesihuoltoon liittyvistä luvituksista. Lisäksi Koskisella on kokemusta vesilaitosten urakoinnista.

## 5.5 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

**Taulukko 5-1. Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt keskeiset aiheet ja vaatimukset sekä kuvaus siitä, kuinka nämä on huomioitu arvioinnissa.**

Keskeiset aiheet ja vaatimukset yhteysviranomaisen lausunnossa YVA-ohjelmasta	Kuvaus missä ja miten vaatimukset on käsitelty YVA-selostuksessa
<b>Hankekuvaus, hankkeen vaihtoehdot ja liittyminen muihin suunnitelmiin</b>	
Hankekuvaus ja tuotantoprosessi on esitetty yleispiirteisesti ja niitä tulee tarkentaa selostusvaiheessa.	Hankekuvaus (luvut 3 ja 4) on päivitetty YVA-vaiheessa kootun ja saatavilla olevan tiedon perusteella.
Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi, miten vaikutukset eroavat eri tuotantokapasiteeteilla. Yhteysviranomaisen suosittelee tuotantokapasiteettien eriyttämistä erillisiksi vaihtoehdoiksi.	Aiheesta keskusteltiin ELY-keskuksen kanssa. Vaihtoehto VE1 (tehdas sijoitetaan Vaasaan) on selostuksessa selvästi jaettu kahteen tuotantokapasiteettiin (20 000 t/a ja 60 000 t/a), jotka on arvioitu erikseen. Kapasiteetit eivät ole vaihtoehtoja, vaan tuotannon laajennuksen vaiheita.
Arviointiselostuksessa tulee esittää myös tarkemmin hankkeen vesitase, prosessi- ja jätevesien käsittelymenetelmät sekä arvio kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle johdettavan veden laadusta ja määrästä eri tuotantokapasiteeteilla. Lietteen sisältämät mahdolliset haitta-ainepitoisuudet ja jatkokäsittely/loppusijoitus tulee kuvata. Arviointiselostuksessa tulee kuvata myös prosessiveden määrä ja vedenjohtaminen laitokselle.	Asiat on esitetty luvuissa 4.7 ja 4.10.
<b>Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat</b>	
Myös tilapäiset yli 30 m korkeat rakenteet vaativat lentoesteluvan. Suurjännitteisen 110 kV:n maakaapelin rakentaminen Laajametsän alueen sähköasemalta	Nämä lupavaatimukset on esitetty luvussa 27.5.

Keskeiset aiheet ja vaatimukset yhteysviranomaisen lausunnossa YVA-ohjelmasta	Kuvaus missä ja miten vaatimukset on käsitelty YVA-selostuksessa
hanketoimijan omalle tonttikohtaiselle sähköasemalle vaatii Energiavirastolta haettavan hankeluvan.	
<b>Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys ja raportointi</b>	
Arviointiselostuksessa laatijoiden pätevyys on suotavaa esittää myös arvioinnin eri osa-alueittain erittelyinä.	Tämä on esitetty luvussa 5.4.
<b>Ympäristön nykytila ja arviointimenetelmät</b>	
Selostuksessa tulee kuvata, miten vaikutusalueet on rajattu kunkin arvioitavan vaikutuksen osalta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee painottaa erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten arviointia.	Vaikutusalueet on esitetty asianomaisissa arviointiluvuissa (7-24), milloin se on ollut mahdollista. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu pohjautuen ns. Imperia-menetelmään (luku 6.3) ja koottu yhteen lukuun 25.
<b>Pohjavedet, maa- ja kallioperä</b>	
Arviointiselostukseen tulee täydentää vaikutusalueella sijaitsevien pohjavesialueiden nimet ja tunnus- teet.	Tämä on esitetty luvussa 8.
Selvitettäessä vaikutuksia maaperään tulee huomioida myös maaperän muokkauksesta aiheutuvat vaikutukset pohjavesiin. Arvioinnissa tulee kuvata mahdollisten tontin rakentamisessa muodostuvien ylijäämämaiden sijoittaminen.	Tämä on esitetty luvussa 7.
Happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää ja esittää suunnitelma, miten rakentamisessa ja alueen kuivatuksessa varaudutaan happamuusriskiin.	Tämä on esitetty luvussa 7.
<b>Pintavedet</b>	
Alueelle mahdollisesti syntyvät vesialueet tulee varustaa Laajametsän suurteollisuusalueen kaavamääräysten mukaisesti niin, etteivät ne houkuttele lintuja ja vaaranna siten lentoturvallisuutta.	Tämä on huomioitu suunnittelussa. Laajoja avovesialuita ei rakenneta tontille.
Hulevesistä ei saa aiheutua tulvimisen vaaraa esimerkiksi yleisille teille tai muille väylille. Hankkeen vaikutukset alapuolisen vesistön virtaamiin, rumpujen ja muiden rakenteiden mitoitukseen ja tulvariskiin tulee selvittää ja arvioida. Hulevesien sisältämät haitta-aineet ja ravinteet tulee ottaa huomioon hulevesien hallinnassa ja vaikutusten arvioinnissa.	Hulevesien käsittely ja vaikutusarviointi on esitetty luvussa 9.
Arvioinnissa tulee selvittää rakentamisesta ja peruskuivatuksesta mahdollisesti aiheutuvien happamien valumiin vesistövaikutukset sekä esittää vaikutusten lieventämiseksi tehtävät toimenpiteet ja niiden vaikuttavuus.	Esitetty luvussa 9.
Arviointiselostuksessa tulee kuvata tarkemmin prosessijäteveden koostumus, suunniteltu prosessijäteveden käsittely sekä tehtaalta kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan veden koostumus. Viemärintikapasiteetin riittävyys ja jätevedenpuhdistamon kyky ottaa vastaan tehtaan jätevesiä tulee selvittää. Jäteveden lisäkuormituksen välilliset vaikutukset Vaasan edustan purkualueeseen tulee myös arvioida.	Arvioitu luvussa 9.  Laitoksella varaudutaan prosessijätevesien puhdistamiseen ja kierrättämiseen takaisin prosessiin. Laitokselta pois johdettava jätevesi esikäsitellään fysikaalis-kemiallisesti. Esikäsitellyn veden laatu täyttää yleiset teollisuusjätevesisopimusten raja-arvot ja orgaanisen aineksen, kiintoaineen ja suolojen pitoisuudet ovat pieniä. Myös erilliset prosessiveden tuotannon sivuvirrat täyttävät yleiset teollisuusjätevesisopimusten laatuvaatimukset. Jätevedenkäsittelystä johdetaan joitakin sivuvirtoja ja poikkeustilanteiden aikaisia esikäsiteltyjä jätevesiä purkupumppaamon kautta kunnalli-



Keskeiset aiheet ja vaatimukset yhteysviranomaisen lausunnossa YVA-ohjelmasta	Kuvaus missä ja miten vaatimukset on käsitelty YVA-selostuksessa
	<p>seen viemäriin. Purkupumppaamo varustetaan vedenlaatuanalytiikalla ja automaattisella näytteenottimella.</p> <p>Pois johdettavan prosessijäteveden määrä on suuruusluokkaa 50–100 m<sup>3</sup>/d eikä se rajoita kunnallisen viemärin kapasiteettia, eikä aiheuta korroosioriskiä viemäriverkostolle tai pumppaamoille. Vesimäärät ja vedenlaatu eivät rajoita myöskään kunnallisen puhdistamon kapasiteettia. Puhdistamon jälkeinen vesistökuormituksen lisäys on merkityksetön vesialueen kannalta. Jätevesimäärät ja kunnalliseen viemäriin johdettavan jäteveden laatu on käyty läpi paikallisen vesilaitoksen kanssa.</p> <p>Prosessijätevesien puskuroidintäiliöstä (2 × 12 h) toteutetaan hätäylivuoto tehdasalueen varoaltaaseen. Hätätapauksessa kokonaan käsittelemättömän prosessiveden laatu vastaa orgaanisen aineksen ja kiintoaineen osilta käsittelemätöntä yhdyskuntajätevettä. Rautapitoisuus on korkea, mutta se ei ole haitallinen yhdyskuntajätevedenpuhdistamon toiminnan kannalta.</p>
<b>Kalat ja kalastus</b>	
<p>Arvioinnissa tulee huomioida saatavilla oleva tutkimustieto Eteläisen Kaupunginselän merkityksestä kalojen lisääntymisalueena sekä mahdolliset vaikutukset Vaasan kaupungin jätevesien purkualueella. Tulee huomioida myös hulevesien metalli- ja haitta-ainepitoisuuksien sekä mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamat muutokset veden pH-arvoihin ja niiden vaikutukset kalakantoihin sekä Laihianjoessa että Eteläisellä Kaupunginselällä.</p>	<p>Mahdolliset vaikutukset kaloihin ja kalastukseen on arvioitu luvussa 10.</p>
<b>Ilmanlaatu</b>	
<p>Tehtaalta muodostuvia ilmapäästöjä tulee selvittää arviointiselostuksessa, ilmapäästöjen arvioinnin tulee perustua leviämismallinnoiksi.</p>	<p>Ilmaan kohdistuvien päästöjen leviämismallinnus toteutettiin ja sen tulokset on esitetty luvussa 19 ja liitteessä 3.</p>
<p>Ilmapäästöjen vertailussa tulee huomioida Vaasan kaupungin sekä mahdollisuuksien mukaan Mustasaaren kunnan päästöt.</p>	<p>Ilmaan kohdistuvat päästöt on esitetty luvussa 19. Mustasaaren ilmanlaadun tarkkailua hallinnoi ja toteuttaa Vaasan kaupunki. Myös lähimmät ilmanlaadun mittauspisteet ovat Vaasassa (2 kpl). Tästä johtuen Mustasaaren kunnan päästöjä ei ole erikseen tarkasteltu.</p>
<b>Ilmasto</b>	
<p>Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee arvioida eri polttoainevaihtoehtojen vaikutukset ilmapäästöihin sekä niiden ilmastovaikutukset.</p>	<p>Nesteytettyä maakaasua (LNG) ei suunnitella enää tehtaan polttoainevaihtoehtona eikä sen vaikutuksia ole täten arvioitu.</p>
<p>Myös tuotannossa käytettävien raaka-aineiden hankinnan ilmastovaikutuksia tulee tarkastella.</p>	<p>Tätä on tarkasteltu yleisellä tasolla luvussa 20, käytettävissä olevan tiedon perusteella.</p>
<p>Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten esimerkiksi sään ääri-ilmiöihin varaudutaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana.</p>	<p>Tarkasteltu luvussa 20.</p>
<p>Hankkeen ilmastovaikutukset tulee suhteuttaa myös alueellisiin ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin.</p>	<p>Tarkasteltu luvussa 20.</p>
<b>Luontotyypit, eliöt ja luonnon monimuotoisuus</b>	

Keskeiset aiheet ja vaatimukset yhteysviranomaisen lausunnossa YVA-ohjelmasta	Kuvaus missä ja miten vaatimukset on käsitelty YVA-selostuksessa
Viitasammakon ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen nykytilatiedot hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee esittää selkeästi sekä kartalla että sanallisesti. Arviointiselostuksessa tulee arvioida, onko hankkeella vaikutuksia viitasammakon ja liito-oravan elinympäristöihin.	Tätä on arvioitu vuosittain toteutettavan seurannan pohjalta ja projektitietojen perusteella. Tulokset on esitetty luvussa 11.
<b>Liikenne</b>	
Liikennevaikutusten arviointi tulee ulottaa pääväylille, satamaan ja Vaasan keskustaan aiheutuviin liikennevaikutuksiin. Tulee arvioida vaikutukset rautatie- ja meriliikenteeseen. Vaarallisten aineiden kuljetukset tulee arvioinnissa huomioida erikseen.	Asiaa on käsitelty luvussa 17. Yleiskaavassa ja asemakaavoissa on osoitettu aluevaraus teollisuusraiteelle. Tämä sijaitsee kuitenkin noin 2 km CAM-tehtaasta koilliseen eikä siten palvele tämän tehtaan logistiikkaa. Rautatiekuljetusten mahdollisuus jää siten tulevaisuudessa selvittäväksi. Meriliikenne on jätetty arvioinnin ulkopuolelle, sillä satamat ja toimitusketjut ovat vielä sopimatta.
Selostuksesta on käytävä ilmi millaisia vaikutuksia liikenteestä aiheutuu alueen asukkaille ja miten haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. Arvioinnissa on tarkasteltava liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta sekä mahdollisia uusia liikenneyhteystarpeita. Sekä rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia tulee arvioida.	Asiaa on käsitelty luvussa 17.
<b>Yhdyskuntarakenne, maankäyttö, maisema ja kulttuuriperintö</b>	
Hanke saattaa vaatia kaavatarkistuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella vedenhankinta-, sähkönsiirto- ja/tai lauhdevesijärjestelyjen osalta. Näitä tulee selvittää.	Näiden suunnittelusta, lupamenettelystä ja rakentamisesta vastaavat muut toimijat, siltä osin kuin näitä toimintoja tarvitaan. Vastaavasti tällöin tarkastellaan mahdollisesti tarvittavat kaavatarkistukset.
Arviointiselostuksessa tulee esittää kuvasovitteita merkittävistä katselusuunnista. Kuvauspisteiden valinnassa tulee huomioida mm. läheinen arvokas kulttuuriympäristö (Höstveden raitti) sekä läheiset asutusalueet.	Valokuvasovitteet on esitetty luvussa 15.
<b>Väestö, ihmisten terveys, elinot ja viihtyvyys</b>	
Arvioinnissa tulee huomioida yhteisvaikutuksia (kuten lentoasema) sekä valo-olosuhteiden muutosten vaikutuksia ihmisiin.	Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 24. Valaistustekniikkaa on käsitelty luvussa 4.11.5. ja vaikutuksia ihmisiin luvussa 22.
<b>Riskit ja poikkeustilanteet</b>	
Arvioinnissa tulee huomioida mm. tuotantotoiminnan, liikenteen ja rakennusten onnettomuusriskit ja tulipaloihin varautuminen. Arvioinnissa tulee myös tunnistaa ympäristöriskeille herkäät kohteet kuten läheiset asutusalueet, lentoasema ja vedenottoon käytettävä Pilvilampi.	Riskejä ja poikkeustilanteita on arvioitu luvussa 23. Herkäät kohteet on tunnistettu ja arvioitu. Ympäristöriskejä Pilvilampeen ei ole tunnistettu.
Kemikaalivuotoihin ja sammutusjätevesienhallintaan tulee varautua ja selostuksessa tulee kuvata varautumistoimia.	Asiaa on käsitelty luvussa 23. Sammutusjätevesien hallinta on kuvattu tarkemmin luvussa 4.7.
Riskien arvioinnissa tulee huomioida mm. toimenpiteet, joilla ehkäistään onnettomuuden seurauksena vaarallisten kemikaalien pääsy kaupungin jäte- ja talousvesijärjestelmiin tai hulevesiin.	Polttoneste- ja kemikaalivastaanottoalueet sekä sähkömuuntamoalue varustetaan asianmukaisilla erottimilla ja varosäiliöillä. Rakenteet toteutetaan Tukesin vaatimusten ja ympäristönsuojelulain mukaisesti. Kemikaalisäiliöt sijaitsevat suojaltaissa. Kemikaalien purkupaikka pinnoitetaan ja varustetaan purun aikaisella varoallastuksella sekä hiekan- ja öljynerottimilla. Purkutilanteessa tapahtuvan onnettomuuden aikana maahan valuvat kemikaalit johdetaan varosäiliöön.

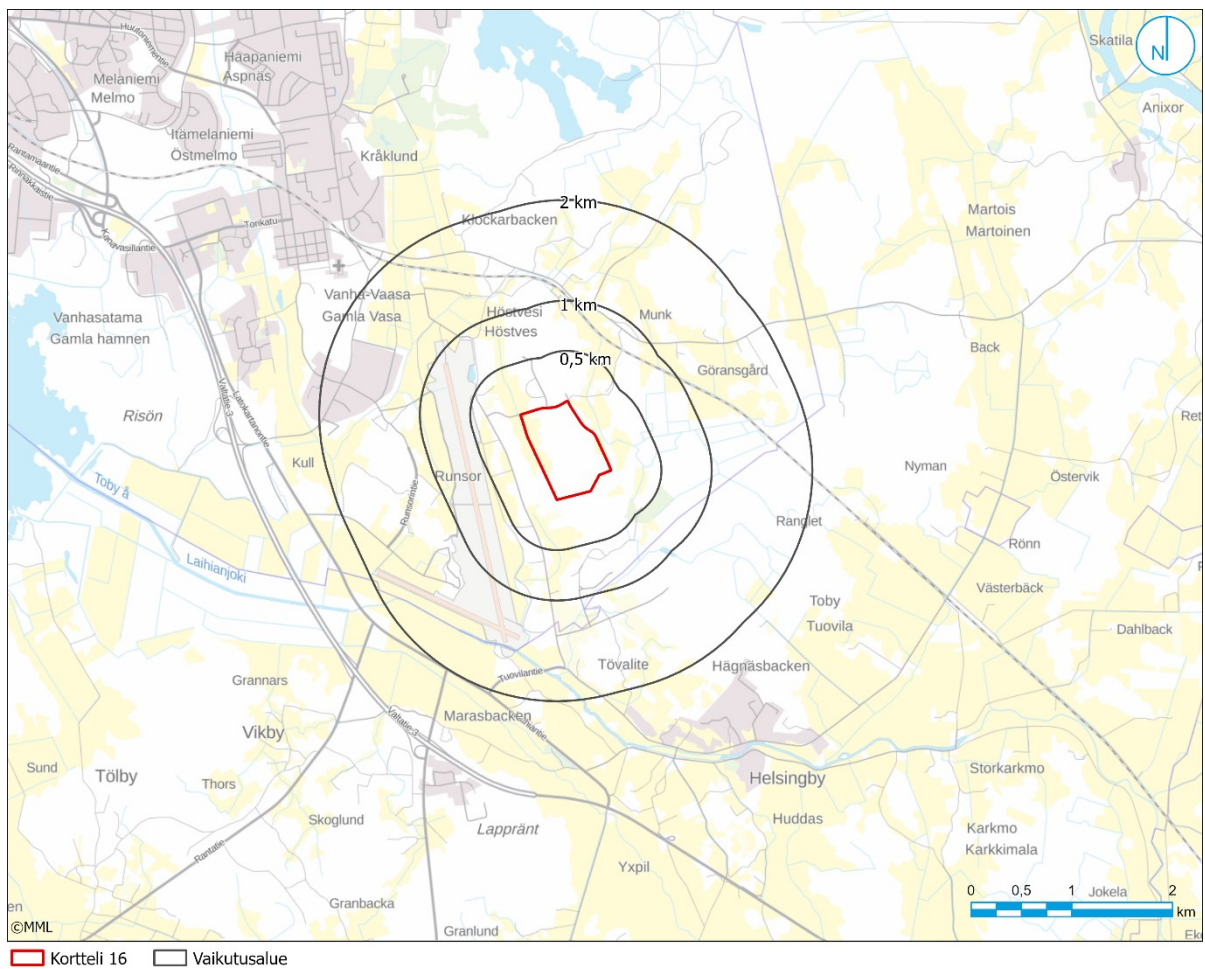
Keskeiset aiheet ja vaatimukset yhteysviranomaisen lausunnossa YVA-ohjelmasta	Kuvaus missä ja miten vaatimukset on käsitelty YVA-selostuksessa
<p>Riskienarvioinnissa tulisi ottaa huomioon mahdolliset häiriöt tehtaan jätevedenkäsittelylaitoksen toiminnassa ja niihin varautuminen.</p>	<p>Jätevedenkäsittelyn yksikköprosessien instrumentointiaste on korkea ja niitä ohjataan automaation avulla. Kriittiset yksikköoperaatiot on kahdennettu varalaitteilla. Jätevedenkäsittelyn poikkeustilanteita varten käsittelyn edellä on 2 × 12 h puskurisäiliö prosessista tuleville käsittelemättömille jätevesille. Tästä säiliöstä on hätäylivuoto alueen varoaltaaseen. Varoallas toimii myös sammutusjätevesien varastointialtaana tulipalotilanteessa. Varoaltaaseen voidaan johtaa tarvittaessa myös alueella muodostuvia hulevesiä.</p>
Yhteisvaikutukset	
<p>Tarkasteltaessa mahdollisia tulevia yhteisvaikutuksia tulee huomioida hankealueen sijoittuminen laajalle teollisuusalueelle, jolle voidaan sijoittaa olemassa olevien kaavojen mukaan vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia. Arvioinnissa tulee tarkastella myös mm. liikenteestä ja lentoasemasta aiheutuvia yhteisvaikutuksia.</p>	<p>Yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 24 perustuen toukokuussa 2023 saatavilla oleviin tietoihin. On myös huomioitava, että mahdollisen teollisen toiminnan yhteisvaikutuksia on arvioitu aiemmin Laajametsän alueen kaavoituksen yhteydessä.</p>

## 6. ARVIOINNIN RAJAUS JA PERIAATTEET

### 6.1 Tarkastelualueen raja

Tarkastelualueen laajuus riippuu arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, johon ympäristövaikutusten oletetaan arvioinnissa rajautuvan. Varsinaiset vaikutusalueet saattavat olla pienempiä kuin tutkimusalueet, ja ne määritetään arviointityön tuloksena YVA-selostukseen.

Suurin osa tämän hankkeen vaikutuksista on paikallisia, kuten luontoon ja ihmisten elinoloihin kohdistuvia vaikutuksista. Korkeimpien rakenteiden aiheuttamat muutokset näkyvät sopivasta suunnasta kilometrien etäisyydeltä. Kuva 6-1 näkyy hankkeen vaikutusten tarkkailualue. Kaikki vaikutukset on tutkittu huolellisesti YVA-menettelyssä.



Kuva 6-1. Hankkeen vaikutusten tarkastelualue.

### 6.2 Arvioinnin laajuus ja raja

Arvioinnissa tarkastellaan hankkeen rakentamista, käyttöä ja käytöstä poistoa.

Tehtaan *rakentamisen aikaiset vaikutukset* aiheutuvat hankealueen maanrakennustöistä, mahdollisista paalutuksista ja tarvittavan infrastruktuurin, kuten vesihuoltorakenteiden, rakentamisesta. Rakentamisaikaisia vaikutuksia ovat esimerkiksi vaikutukset maaperään, luontoon, liikenteeseen ja ilmanlaatuun.

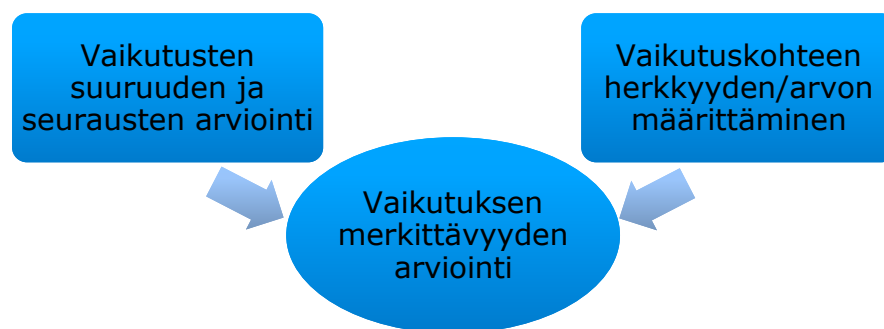
Tehtaan *käytön aikaiset vaikutukset* aiheutuvat laitoksen toiminnasta ja liikenteestä. Tehtaan toiminnan aiheuttamia vaikutuksia ovat esimerkiksi vaikutukset meluun, ilmanlaatuun, liikenteeseen, maisemaan, maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyisyyteen. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat arvioinnissa keskeisiä. Arvioidut vaikutukset, käytetyt lähtötiedot ja menetelmät on kuvattu kunkin arvioinnin luvussa (luvut 7-22).

Tehtaan *käytöstä poiston vaikutukset* kohdistuvat pääosin maankäyttöön ja maisemaan riippuen tontin käytöstä tehtaan toiminnan lopettamisen jälkeen.

Tämä YVA käsittää edellä mainittujen toimintojen vaikutusten arvioinnin.

### 6.3 Merkittävyyden arviointi

YVA-menettelyn aikana hankkeen aiheuttamat suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset on tunnistettu ja arvioitu järjestelmällisesti. Hanke aiheuttaa muutoksen ympäristössä. Muutoksen suuruus arvioidaan suhteessa ympäristön nykytilaan ja sen herkkyteen. Vaikutusten arviointimenetelmässä huomioidaan vaikutuksen luonne, tyyppi ja palautuvuusaste, muutoksen suuruus sekä vaikutuskohteen nykytila ja herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin viitekehys on esitetty seuraavassa (Kuva 6-2).



**Kuva 6-2. Periaate vaikutusten merkittävyyden arvioimiseksi.**

*Vaikutuskohteen* herkkyys kuvaa sen alttiutta hankkeen aiheuttamalle muutokselle. Herkkyuden määrittämisessä käytetään useita kriteereitä, joita ovat mm. kyky sietää muutosta, sopeutuvuus, harvinaisuus, monimuotoisuus, arvo muille vaikutuskohteille, luonnollisuus ja haavoittuvuus. Vaikutuskohteen herkkyuden kriteerit jaetaan neljään luokkaan ja esitetään herkkyystaulukossa vaikutuskohteittain. Arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyuden luokittelut on esitetty liitteessä 2.

*Muutoksen suuruus* on mitta hankkeen aiheuttaman, nykytilaan kohdistuvan muutoksen voimakkuudesta, suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Yleisesti tietyn vaikutuksen laajuutta voidaan arvioida paikallisena, alueellisena, kansallisena tai rajat ylittävänä. Vaikutuksen kesto voidaan luokitella väliaikaiseksi, lyhytaikaiseksi tai pitkäkestoiseksi. Muutoksen suuruus arvioidaan vaikutuskohteittain ja esitetään taulukossa.

Arvon määrittäminen on usein subjektiivista. Kuitenkin tietyn muuttujan, kuten intensiteetin, arvon estimointi vaatii asiantuntemusta ja tietoa kyseisestä vaikutuskohteesta ja arvioinnissa käytävästä menetelmästä. Vaikutusten suuruuden arvioinnissa on käytetty erilaisia menetelmiä:

- Hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden ja vaikutuksen kohteena olevan ympäristön vuorovaikutuksen laajuuden määrittäminen mallinnustekniikoilla, esimerkiksi melun ja päästöjen leviämismallinnukset.
- Vaikutuskohteiden ja -alueiden kartoitus paikkatietojärjestelmän (GIS) avulla.

- Tilastollinen arviointi, esimerkiksi liikennemäärien ja niiden muutosten arviointi.
- Vaikutuskohteiden häiriöherkkyyttä koskevien kirjallisuustietojen ja tutkimustulosten hyödyntäminen.
- Osallistavien tiedonhankintamenetelmien (yleisötilaisuudet) hyödyntäminen.
- YVA-asiantuntijoiden aiempi kokemus ja asiantuntemus.

Tässä arvioinnissa muutoksen suuruus on luokiteltu yhdeksään luokkaan, jotka visualisoidaan väreillä. Myönteiset muutokset on kuvattu vihreillä sävyillä ja kielteiset muutokset punaisilla sävyillä. Muutoksen suuruutta arvioidaan eri näkökulmista. Muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty kullekin vaikutukselle liitteessä 2.

*Vaikutuksen merkittävyys* on arvioitu ristiintaulukoimalla vaikutuskohteen herkkyys ja hankkeen aiheuttama muutoksen suuruus (Kuva 6-3).

		Muutoksen suuruus								
		Erittäin suuri kielteinen	Suuri kielteinen	Keskisuuri kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta nykytilaan	Pieni myönteinen	Keskisuuri myönteinen	Suuri myönteinen	Erittäin suuri myönteinen
Vaikutuskohteen herkkyys	Vähäinen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Kohtalainen	Suuri	Suuri	<b>VE1</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Suuri
	Suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Kohtalainen	Suuri	Suuri	Erittäin suuri
	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Suuri	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Suuri	Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Kuva 6-3. Arviointikehikko vaikutuksen merkittävyyden määrittämisestä.

Kunkin vaikutuksen merkittävyys on esitetty seuraavassa muodossa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Esimerkki vaikutuksen arvioinnin merkittävyydestä.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
<b>VE1</b>	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen

## 7. MAA- JA KALLIOPERÄ

### 7.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Hankealueen maan pintaosien geologia on vaihtelevaa. Rakennusvaiheen suurimmat vaikutukset muodostuvat maaperän kaivamisen ja pintamaiden poiston yhteydessä. Suurin osa poistetuista maa-aineksista, pois lukien savet, voidaan hyödyntää rakentamisessa, mikä vähentää maa- ja kallioperään kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Tehtyjen maaperä- ja geoteknisten tutkimusten perusteella hankealueen herkkyyksi arvioitiin <i>vähäiseksi</i>.</p> <p>Moreenialueilla vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään arvioitiin pieneksi kielteiseksi ja merkittävyys vähäiseksi kielteiseksi, sillä maa- ja kallioperä vaatii vain vähäistä muokkausta. Mikäli toimet toteutetaan siten, että vältetään kuivan pintakerroksen muokkausta ja poistamista, vaikutukset pysyvät vähäisinä myös hankealueella esiintyvillä savikoilla.</p> <p>Alueella esiintyy happamia sulfaattimaita ja niiden aiheuttamat vaikutukset on huomioitava. Kun rakentamisessa toteutetaan tarvittavat lieventämistoimenpiteet koskien happamia sulfaattimaita, vaikutusten merkittävyys happamien sulfaattimaiden osalta on <i>vähäinen kielteinen</i>. Hankkeen rakentamisessa on käytettävä korroosiota kestäviä rakenteita kaikessa maanpinnan alaisessa rakentamisessa.</p> <p>Tehtaan toiminnan aikana normaalitilanteessa tehtaasta ei pääse haitallisia aineita, joilla olisi kielteinen vaikutus maa- ja kallioperään. Tästä johtuen vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään toiminnan aikana arvioitiin <i>merkityksettömäksi</i>.</p> <p>Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia maa- ja kallioperään muodostu.</p> <p>Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maa- ja kallioperään arvioitiin <i>vähäiseksi kielteiseksi</i>.</p> <p>Alueella suositellaan tehtävän tarkempia maaperätutkimuksia happamien sulfaattimaiden osalta ennen maanmuokkaustöitä, jotta kaikki tarvittavat lieventämistoimenpiteet tulee huomioitua.</p>

### 7.2 Vaikutusmekanismi

Suurimmat vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat rakentamisen aikana. Moreenimaat tarjoavat riittävän tiiviin perustan rakentamiselle. Hankealueen maaperää täytyy kuitenkin tasata ja suurimmat lohkarieet täytyy poistaa. Löyhemmän maa-aineksen alueilla pintamaat voidaan joutua poistamaan ja korvaamaan tiiviimmillä aineksilla. Hankealueella voidaan joutua tekemään maa-aineksen poistoa ja maa-aineksia voidaan joutua kuljettamaan alueelta pois. Poistettavien maa-ainesten määrät tarkentuvat hankkeen suunnittelun ja toteutuksen edetessä.

Hankealueella tehtyjen rakennettavuustutkimusten perusteella suuret rakennelmat, jotka on suunniteltu rakennettavaksi metsäisillä moreenialueilla, voidaan rakentaa käyttäen nauhajalustoja. Lohkarieet täytyy poistaa ja alueen kallioperää voidaan joutua louhimaan vähän. Moreenikerroksissa esiintyy hienoaineksesta koostuvia homogeenisiä sulkeumia. Nämä hienoainessulkeumat tulee poistaa ja korvata tukevammilla materiaaleilla. (Geopalvelu, 2021)

Hankealueen peltoalueilla esiintyvien savien vuoksi, näille alueilla rakennettaessa voidaan joutua tekemään massanvaihtoa sekä paalutusta. Hankealueen hienojakoiset maalajit ovat todennäköisesti happoa tuottavia eli happamia sulfaattimaita (HaSu). Happamat sulfaattimaat ovat muodostuneet lämpimän Litorinameren aikana edellisen jääkauden jälkeen ja ne sisältävät enemmän orgaanista materiaalia kuin savet ja siltit yleensä. Sulfaattimaiden rikkipitoisuus on korkea. Sulfaattimaissa rikki esiintyy yleensä rautasulfiittina, joka muodostaa rikkihappoa altistuessaan hapelle.

Pohjavedenpinnan alapuolella hapettomissa oloissa sulfaattimaat ovat stabiileja eivätkä aiheita haittaa ympäristölle. Luonnollisen maankohoamisen johdosta Suomen rannikkoalueilla tai maanmuokkauksen, kuten kuivatus, johdosta pohjaveden pinta voi laskea, sulfaattimaat altistua hapettumiselle ja siten happamoitua. Hapettumisen johdosta, happamien sulfaattimaiden pH voi laskea normaalistasolta 6–7 alle 4,5 tai jopa alle 3,5.

Happamien sulfaattimaiden häiritseminen voi johtaa happamien suotovesien muodostumiseen ja jos näitä ei neutralisoida, niillä voi olla kielteisiä vaikutuksia lähialueen pinta- ja pohjavesien laatuun. Sadevesien vapaa pääsy sulfaattikerrokseen lisää rikkihapon huuhtoutumista ympäristöön. Happamat sulfaattimaat voivat myös aiheuttaa perustuksissa käytettyjen teräs- ja betonirakenteiden korroosiota. Niiden geotekniset ominaisuudet ovat myös yleensä huonot. Happamat sulfaattimaat voivat myös aiheuttaa maaperän ja vesien happamoitumista sekä haitallisten metallien liukenemistä maaperästä ja siten heikentää vesistöjen kemiallista ja ekologista tilaa ja aiheuttaa esimerkiksi kalakuolemia. (YM 2022)

Tehtaan toiminnanaikana normaalitilanteessa ei aiheudu vaikutuksia. Normaalitilanteessa tehtaan toiminnasta ei aiheudu päästöjä, joilla olisi kielteinen vaikutus maa- ja kallioperään. Hankealueen piha- ja varastoalueet päällystetään sopivilla materiaaleilla, mikä estää maaperän ja pohjavesien pilaantumisen tehtaan toiminnan aikana.

### **7.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Vaikutusten arviointi perustuu Geopalvelun vuonna 2021 tekemään rakennettavuustutkimukseen ja Rambollin vuonna 2021 tekemään geotekniseen suunnitteluraporttiin. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty Geologian tutkimuskeskuksen kenttähavaintoja ja kartta-aineistoja. Arviointi tehtiin asiantuntija arviointina.

Rakentamisen aikaiset toimenpiteet aiheuttavat muutoksia maa- ja kallioperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Arvioinnissa huomioitiin tarvittavat rakennustoimenpiteet, teknologia ja materiaalit sekä näiden vaikutukset maa- ja kallioperään. Mahdollinen maaperän pilaantuminen otettiin myös huomioon.

Myös happamien sulfaattimaiden mahdolliset vaikutukset rakentamisaikana otettiin huomioon arvioinnissa. Happamien suotovesien muodostuminen voi aiheutua joko pitkäaikaisen vuodenaikaisvaihtelun aiheuttamana pohjaveden pinnan laskuna, savi- ja silttikerrosten massanvaihdon yhteydessä tai happoa tuottavien maa-ainesten altistamisesta hapettumiselle maankaivun yhteydessä.

### **7.4 Nykytila**

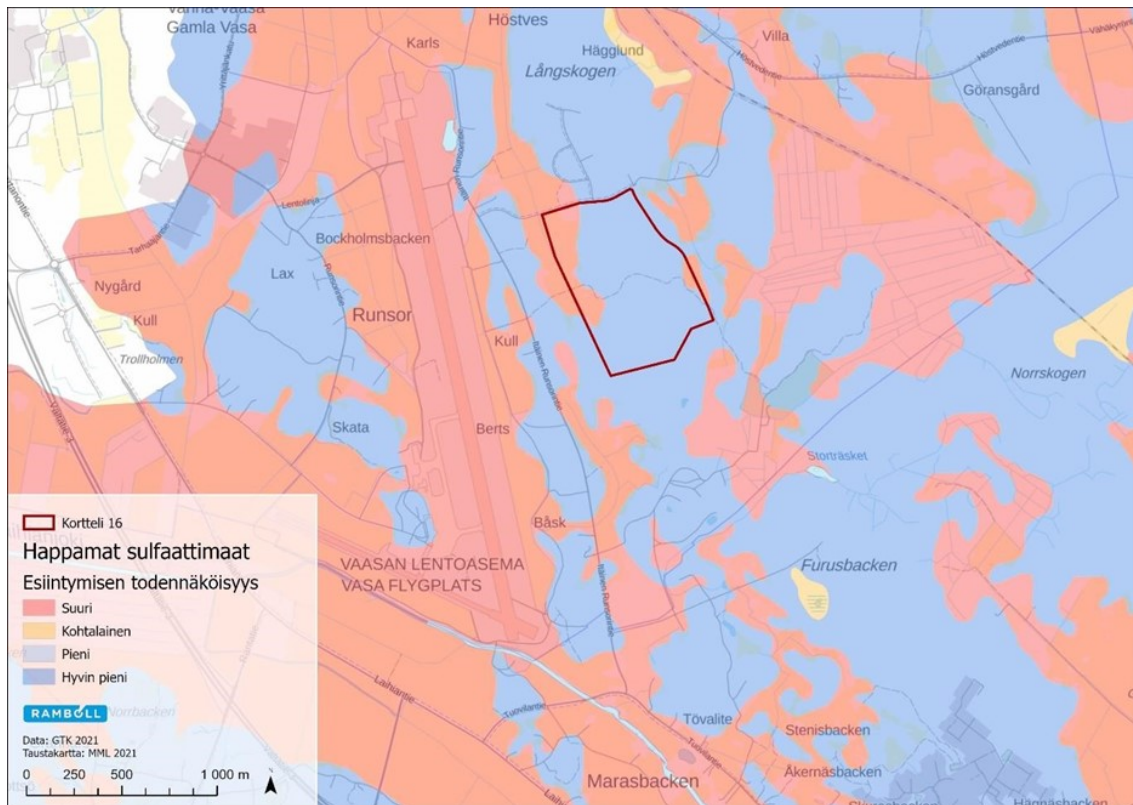
Hankealueen maanpinnan korkeus vaihtelee välillä 5–19 m mpy. Hankealueen pohjoisosista on kaadettu puut ja suurin osa lohkarista on murskattu aiempien töiden yhteydessä (Kuva 7-1). Maan pintakerros on poistettu noin 30 hehtaarin alueelta.



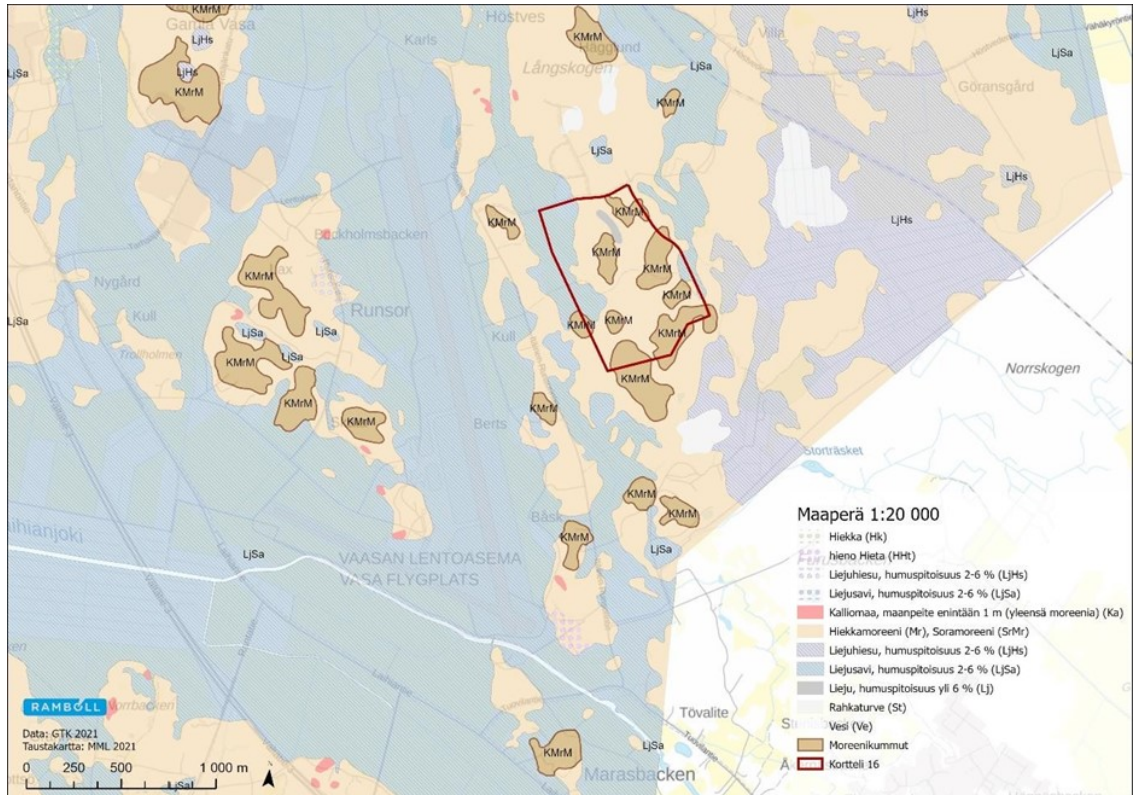


**Kuva 7-1. Hankealueella käynnissä olevat rakennustyöt syyskuussa 2021.**

Hankealueen maaperä koostuu pääosin kumpuilevista moreeneista ja hiekkamoreenista. Kumpuilevien moreenien esiintymisalueet ovat mäkiä metsiä. Hankealueen luoteisosa sekä pieni alue hankealueen itäosassa koostuu hienorakeisista savimaista, jotka ovat hyvin todennäköisesti happamia sulfaattimaita. Muilta osin happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella on pieni (Kuva 7-2). Alueen pohjoisosassa maaperä on pieneltä alueella liejua. Suurin osa savi ja siltti alueista on nykytilassa peltoalueita tai raivattuja metsäalueita. Happamat sulfaattimaat ovat erittäin herkkiä minkäänlaisille häiriöille. Hankealueen maaperäkarta on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 7-3).



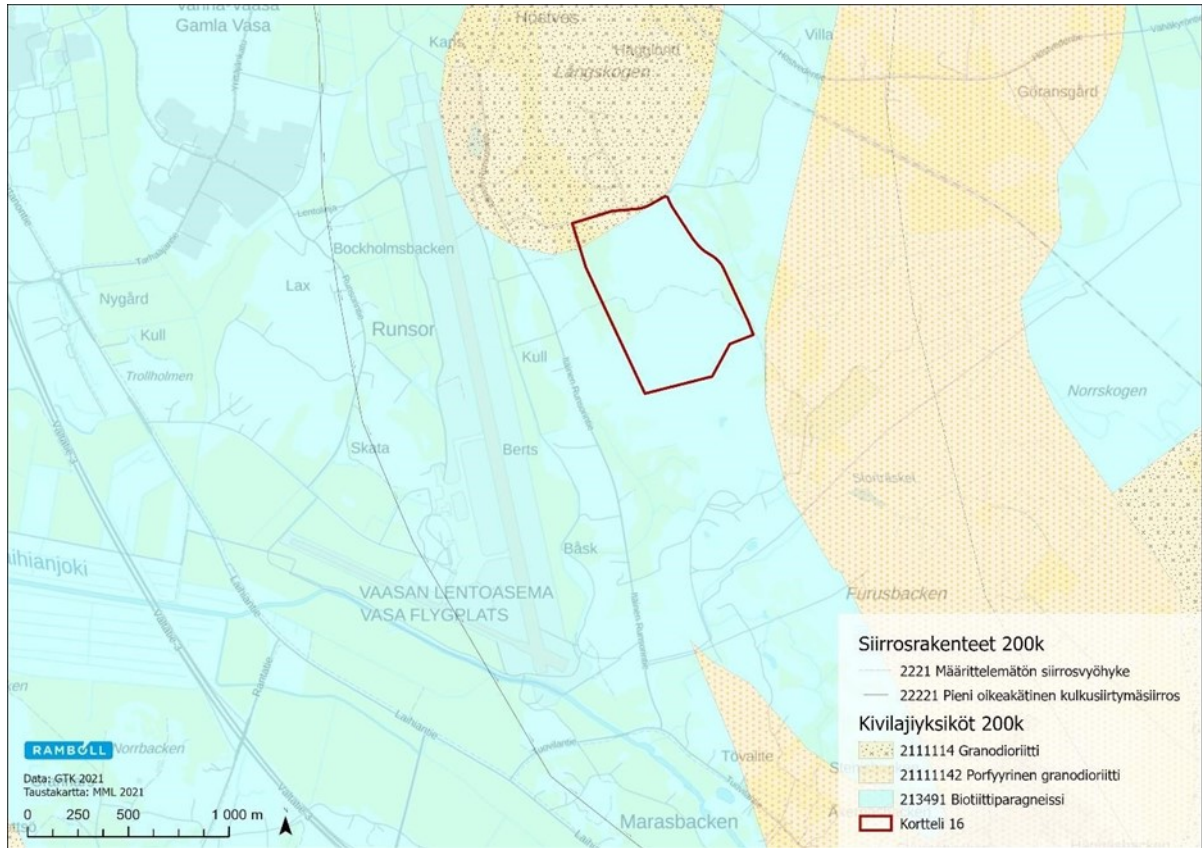
Kuva 7-2. Hankealueen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys.



Kuva 7-3. Hankealueen maaperäkarta.



Hankealueen kallioperä koostuu pääosin biotiitti-paragneissistä. Hankealueen pohjoisosassa esiintyy pienellä alueella granodioriittia (Kuva 7-4). Hankealueella tai sen läheisyydessä ei esiinny geologisesti arvokkaita muodostumia.



Kuva 7-4. Hankealueen kallioperäkartta.

Ramboll Finland Oy teki alueella geoteknisen tutkimuksen vuonna 2021 (Ramboll 2021). Havaitut geologiset yksiköt koostuivat hienorakeisista kerroksista (savi, siltti ja orgaaninen savi), joiden kerrospaksuus on yleisesti noin 3–6 m (voi olla paikoin jopa 12 m) ja joissa esiintyy mahdollisesti happamia sulfaattimaita; paksuista moreenikerroksista, joiden kerrospaksuus on noin 3–6 m sekä kallioperästä, joka on pääasiassa granodioriittia, biotiittigneissisiä ja porfyryristä granodioriittia. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen vuoksi maaperän on todettu olevan haitallista teräsrakenteille.

#### 7.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueella tehtyjen tutkimusten ja karttatarkastelun perusteella alueen herkkyys arvioitiin *vähäiseksi*. Alueen maa- ja kallioperää on jo muokattu. Alueella ei esiinny geologisesti arvokkaita muodostumia. Vaikka alueella esiintyy happamia sulfaattimaita, huomioimalla kaikki lieventämistoimenpiteet suunnittelussa ja rakentamisessa riskit maapilan pilaantumiselle jäivät kuitenkin vähäiseksi.

## 7.5 Vaikutukset maa- ja kallioperään

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia maa- ja kallioperään muodostu.

### **Vaihtoehto VE1**

Vaihtoehdossa VE1 toteutetaan vähintään 20 000 t/a tuotantokapasiteetti ja enintään 60 000 t/a tuotantokapasiteetti. Pienempi tuotantokapasiteetti vaatii noin 19 ha pinta-alan ja suurempi noin 31 ha pinta-alan. Hankealueen kokonaispinta-ala on noin 51 ha ja siten rakennukset vaativat noin 37–61 % kokonaispinta-alasta. Moreenialueilla sekä alueilla joissa, savikerros on ohut ja korvataan tukevammalla materiaalilla, voidaan rakennukset perustaa suoraan maaperän päälle. Alueilla, joihin jää savimateriaalia, vaikka niiden kantavuutta parannettaisiin ei perustuksia voida tehdä ilman paalutuksia. Paaluissa käytettävän materiaalin tulee kestää korroosiota.

### **Rakentamisvaihe**

Suurin osa vaikutuksia maa- ja kallioperään muodostuu rakentamisen aikana. Suurin osa alueesta (30 ha) on jo muokattu aiempien töiden yhteydessä. Suunnitellut rakenteet kattavat noin 19–31 hehtaarin alueen keskittyen alueen pohjoisosaan. Loput hankealueen pinta-alasta säilyy käytettävissä mahdollisille tulevalle rakentamiselle. Suurin osa rakentamiseen suunnitellusta maa-alasta koostuu kumpuilevista ja hiekkamoreeneista. Vain pieni osa suunnitellusta infrastruktuurista on suunniteltu rakennettavan hienojakoisten maalajien alueelle alueen luoteisosissa.

Suurimmat rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat maankaivusta, louhinnasta (jos tarvitaan) ja massanvaihdoista. Suurin osa alueen maa-aineksista voidaan uudelleen käyttää, pl. saviset maa-ainekset, mikä lieventää hankkeen aiheuttamia kielteisiä vaikutuksia maaperään (Ramboll 2021). Maaperä on alueella pääsotin paksua ja louhinnan tarpeen todennäköisyys on arvioitu pieneksi. Alueella esiintyvät lohkat täytyy murskata ja alueen maanpintaa täytyy tasoittaa. Murskattua kiviainesta voidaan käyttää alueen rakentamisessa mikä vähentää alueen ulkopuolelta tarvittavan kiviaineksen määrää.

Maaperusteisia rakenteita voidaan käyttää alueilla, joissa esiintyy moreeneja sekä alueilla, joissa savet korvataan kokonaan (Ramboll 2021). Mikäli maanpinnan taso on alhaisempi kuin rakennussuunnitelmassa esitetty taso, aluetta täytyy täyttää maa-aineksilla, kunnes vaadittu pinnantas saavutetaan. Moreenialueilla vaikutusten suuruus maa- ja kallioperään on arvioitu *pieneksi kielteiseksi*. Alueen maaperää täytyy muokata vain vähän, vaikutukset ovat paikallisia ja muokattava pinta-ala on pieni. Poistettavat maa-ainekset voidaan hyödyntää hankealueella. Mikäli saviaineksia ei poisteta kokonaisuudessaan, näillä alueilla ei voida käyttää maaperusteisia rakenteita.

Poistetut, rakentamiseen kelpaamattomat maa-ainekset täytyy kuljettaa maa-ainesten kaatopaikalle. Mikäli poistettavat maa-ainekset ovat happoa muodostavia, maa-aineksen vastaanottopaikalla täytyy luvat vastaanottaa pilaantuneita maa-aineksia ja tarvittaessa mahdollisuus neutralisoida maa-ainesten happamuus. Vaasan kaupungin maa-ainesten vastaanottajilla on tarvittavat luvat happoa tuottavien maa-ainesten vastaanottoon, mutta hankevastaavan täytyy toimittaa tarvittavat neutralisointi materiaalit. Hienorakeisten maalajien alue, johon on suunniteltu rakennuksia, on pieni. Mikäli rakentamisessa vältetään happoa tuottavien maalajien häiritsemistä, vaikutusten suuruus myös savikoilla arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*.

Välttämällä happoa tuottavien maa-ainesten häiritsemistä, hapon liukeneminen rakentamisen aikana voidaan minimoida. Happamien suotovesien sekä poistettujen savien neutralisointi saatetaan kuitenkin tarvita. Kun kaikki tarvittavat lieventämiskeinot happamien sulfaattimaiden osalta huomioidaan, vaikutusten suuruus sulfaattimaiden osalta arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*. Alueen maaperää on kuitenkin käsiteltävä aggressiivisena. Happamat sulfaattimaat ovat aggressiivisia teräs- ja betoniperustuksia kohtaan ja tämä täytyy huomioida valittaessa perustuksissa käytettäviä materiaaleja (Ramboll 2021).

Rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys arvioitiin vähäiseksi kielteiseksi (Taulukko 7-1).

### Toimintavaihe

Normaalin toiminnan aikana tehtaasta ei aiheudu päästöjä tai vuotoja, joilla olisi kielteinen vaikutus maa- ja kallioperään. Rakenteellinen ja tekninen riskien hallinta ja hankealueen päällystys estävät mahdollisten haitta-aineiden pääsyn maaperään. Toiminnan aikana ei aiheudu vaikutuksia maa- ja kallioperään.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä muutosta nykytilaan aiheudu. Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys maa- ja kallioperään arvioitiin *vähäiseksi kielteiseksi* rakentamisen osalta. Tehtaan toiminnan aikana muutoksia nykytilaan ei aiheudu.

**Taulukko 7-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Vaihe	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0		Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Rakentaminen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Toiminta	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön

### 7.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kielteisen maa- ja kallioperävaikutusten lieventämiseksi kaikki poistettava maa-aines tulisi hyödyntää alueella mahdollisuuksien mukaan. Tällä voidaan minimoida alueen ulkopuolelta tuotavien neitseellisten maa-ainesten määrä. Kaikki rakentamisen aikaiset toimet tulee suorittaa huolellisesti, jotta vältytään mahdollisilta haitta-aineiden pääsylvä maaperään ja siten estetään maaperän pilaantuminen.

Hapon muodostumisen aiheuttamia haittavaikutuksia voidaan lieventää hyvällä suunnittelulla tai välttämällä raskaiden rakenteiden sijoittamista happoa tuottavien maalajien alueelle. Toinen vaihtoehto on stabiloida savikoiden alue, mutta se vaatii soveltuvuustutkimuksia (Ramboll 2021). Happoa muodostavien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit täytyy huomioida rakentamisen suunnittelussa tekemällä maaperä- ja ympäristötutkimuksia. Kaikki toimenpiteet, jotka vaikuttavat sulfaattimaihiniin tulee listata. Maaperän alustavat tutkimukset tarjoavat tietoa maa-ainesten hapon tuotto-potentiaalista. (YM 2022) Meneillään oleva tutkimus, joka on osittain toteutettu hankealueen läheisyydessä (Laihianjoki), tarjoaa riskin arviointityökalun happamien sulfaattimaiden tutkimukseen ja tietoa lähialueiden maaperän olosuhteista (SYKE 2022).

Säilyttämällä alueen kuivatus syvyys nykyisellään on tehokas keino lieventämään happamien suotovesien vaikutuksia. Säilyttämällä pohjaveden pinnantasoa nykyisellään estää uusien sulfaattimaiden altistumisen hapettumiselle. Kaivuutyöt pohjaveden pinnan alapuolella eivät aiheuta riskiä, mikäli massat palautetaan välittömästi pohjaveden pinnan tason alapuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista maamassat täytyy neutralisoida välittömästi (esim. kalkilla). Neutralisoiduissa maa-ainekissä rikin hapettuminen on huomattavasti hitaampaa ja yhtäkkiset hapon liukenemiset ympäristöön ovat epätodennäköisiä. Mikäli massanvaihto koskee vain kuivaa pintakerrosta, neutralisointia ei välttämättä tarvita, sillä happoa tuottavat rikkijyhdisteet ovat jo liuenneet. Mikäli massan vaihtoa tehdään kuivan pintakerroksen alapuolella, neutralisointimahdollisuus täytyy huomioida ja maamassat täytyy sijoittaa läjitysalueelle, jolla on kyseisten maa-ainesten vastaanottoon tarvittavat luvat. Kaikille perusrakenteille täytyy valita soveltuvat korroosiota kestävä materiaalit (Ramboll 2021).

Toiminnan aikana ei tarvita turvallisten työskentelytapojen lisäksi muita lieventämistoimenpiteitä, sillä tehtaan normaalitoiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään.

### **7.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Arviointi perustuu alustaviin geoteknisiin ja maaperätutkimuksiin eikä arviointiin liity merkittäviä epävarmuuksia. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen ja laadun tutkimukset ovat suositeltavia ennen kuin alueella suoritetaan enempään maanmuokkaustöitä.

## 8. POHJAVEDET

### 8.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Hankealue sijaitsee yli 2 km etäisyydellä lähimmästä luokitellusta pohjavesialueesta. Hankealueen lähialueiden pohjavedet eivät ole ihmisten tai karjan käytössä. Hankealueen herkkyys arvioitiin <i>vähäiseksi</i>.</p> <p>Maankaivu voi ylittää pohjaveden pinnantasolle alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Näillä alueilla kaivantojen kuivaus voi alentaa pohjaveden pinnan tasoa. Koska alueen pohjavesi ei ole talousvesikäytössä, pohjaveden pinnan tason aleneminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Vaikutusten suuruus pohjavesiin rakentamisen aikana arvioitiin <i>merkityksettömäksi</i>.</p> <p>Normaalitilanteessa tehdään toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia pohjavesiin, joten toiminnanaikaisten vaikutusten suuruus arvioitiin <i>merkityksettömäksi</i>.</p> <p>Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä vaikutuksia pohjavesiin muodostu.</p> <p>Vaihtoehdossa VE1 vaikutusten merkittävyys arvioitiin <i>merkityksettömäksi</i>.</p>

### 8.2 Vaikutusmekanismi

Suurin osa pohjavesivaikutuksista muodostuu rakentamisen aikana. Maanmuokkaustoimet kuten kasvillisuuden poisto, maan tasaus, massanvaihto, päällystys ja kuivaus voivat estää tai vähentää sadeveden imeytymistä pohjavesiin. Pohjaveden virtaussuunnat voivat myös muuttua paikallisesti. Kasvillisuuden poisto voi lisätä sadeveden imeytymistä, kun taas tiiviiden materiaalien käyttö voi vähentää imeytymistä. Maantasaus voi ohentaa pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuutta ja siten heikentää pohjaveden luontaista puhdistumista ja aiheuttaa pilaantumisen riskin. Maankaivun ulottamisen pohjaveden pinnan alapuolelle voi aiheuttaa pohjavesien samentumista ja rauta- ja mangaanipitoisuuksien kasvua. Onnettomuustilanteessa haitallisia kemikaaleja voi vuotaa ajoneuvoista maaperään. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia ja ajoittuvat suurempien rakennustöiden yhteyteen.

Normaalitilanteessa tehdään toiminnan aikana ei muodostu päästöjä, joilla olisi kielteinen vaikutus pohjavesiin. Onnettomuustilanteessa tehtaasta voi levitä kemikaaleja maaperään ja edelleen pohjavesiin. Happamien sulfaattimaisen kuivatusta ja muuta häirintää tulee välttää.

### 8.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

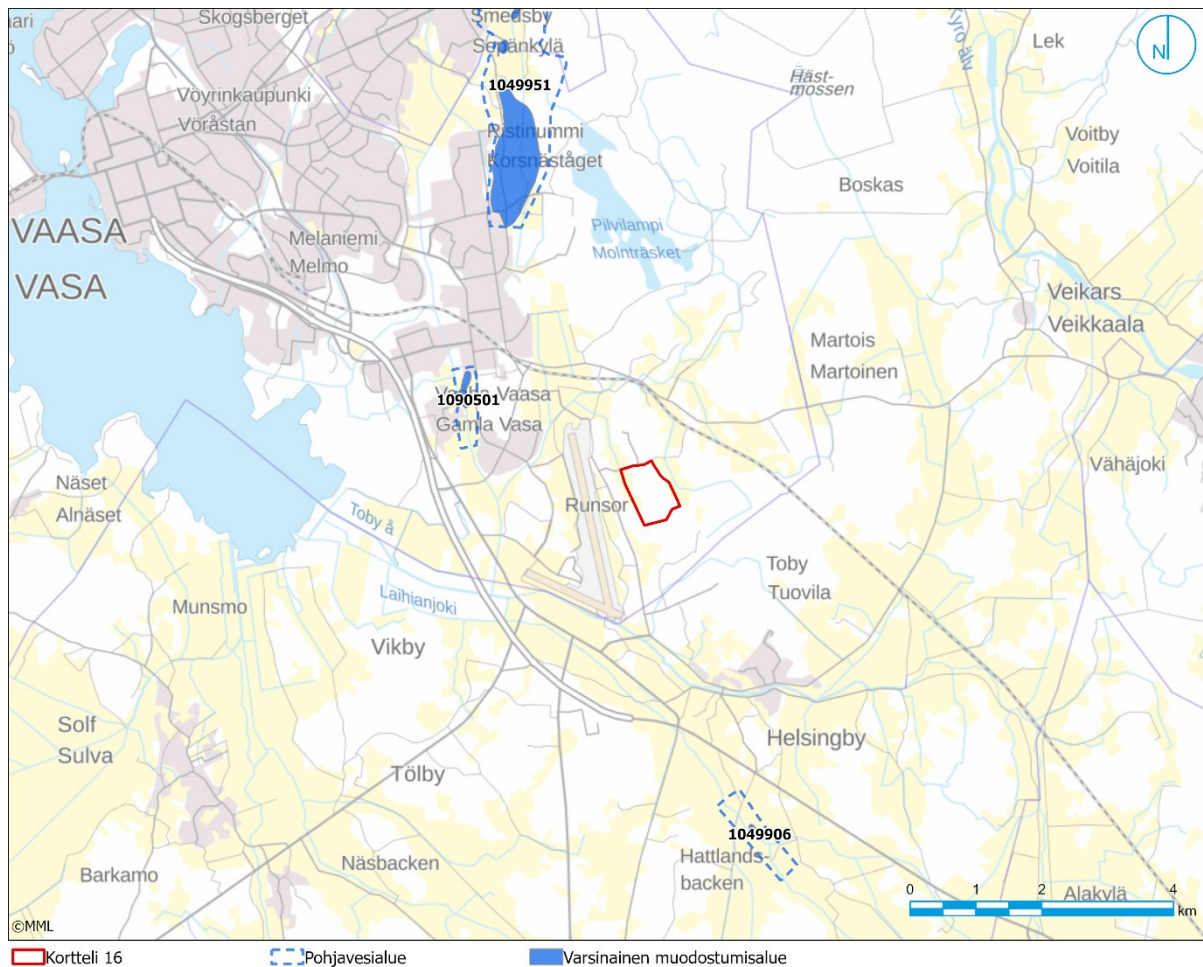
Pohjavesivaikutusten arviointi tehtiin asiantuntija-arviona. Olemassa olevaa tietoa alueen pohjavesien tilasta verrattiin hankesuunnitelmassa esitettyihin tietoihin. Arvioinnissa hyödynnettiin alueella tehtyjä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia. Lisäksi hyödynnettiin saatavilla olevia ympäristöministeriön tuottamia aineistoja ja karttoja.

### 8.4 Nykytila

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei esiinny luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin pohjavesialue on muuhun vedenhankintakäyttöön luokiteltu Vanhan Vaasan pohjavesialue (1090501), joka sijaitsee noin 2 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella (Kuva 8-1). Muita luokiteltuja pohjavesialueita hankealueen läheisyydessä ovat Sepänkylä-Kappelinmäki (1049951, luokka 1) noin 4 km luoteeseen hankealueesta, Rismarken (1049906, luokka 2) noin 5 km kaakkoon hankealueelta sekä Glötviken (1049907, luokka1) noin 10 km koilliseen hankealueesta. Hankealue ei sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle.

Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse virallisia pohjaveden seurantapisteitä. Alustavien geoteknisten tutkimusten mukaan, pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa hankealueen länsireunalla savi- ja hiekkakivien alueella. Maanpinta kohoaa alueen itäosia kohti huomattavasti moreenialueilla ja on arvioitu, että pohjaveden pinta on useamman metrin maanpinnan alapuolella. Tästä ei kuitenkaan ole olemassa tarkkaa mittaustietoa.

Hankealueen lähialueiden pohjaveden laadusta ei ole olemassa tietoa. Alueella ei ole aikaisemmin ollut teollista toimintaa tai muuta toimintaa, joka olisi voinut vaikuttaa pohjaveden laatuun, alueen pohjaveden laatu on arvioitu hyväksi.



**Kuva 8-1. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet.**

#### 8.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyks

Hankealue sijaitsee yli 2 km etäisyydellä lähimmästä luokitellusta pohjavesialueesta eikä hankealue sijoitu varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Hankealueen lähialueen pohjavesi ei ole ihmisten tai karjan käytössä. Alueella ei sijaitse yksityisiä kaivoja. Alueella on tehty jo maankaivua ja tasaustöitä, mikä on jo voinut vaikuttaa alueen pohjaveden laatuun ja määrään. Vaikutuskohteen herkkyyks arvioitiin *vähäiseksi*.

### 8.5 Vaikutukset pohjaveteen

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta eikä muutoksia nykytilan aiheudu.



## **Vaihtoehto VE1 Rakentamisvaihe**

Nyky suunnitelman mukaan tehdään ja muun infrastruktuurin kattama pinta-ala vaihtelee 19 (20 000 t/a tuotantokapasiteetti) ja 31 (60 000 t/a) hehtaarin välillä. Kaikki rakennukset sijoittuvat hankealueen pohjoisosaan, missä maaperää koostuu pääasiassa moreenista ja hiekkaisista silteistä. Hankealueen koilliskulman maalaji on savea, joka on mahdollisesti hapanta sulfaattimaata.

Alueen läntisillä savikoilla, pohjaveden pinnan on arvioitu olevan lähellä maanpintaa (Ramboll 2021). Tästä johtuen kaivannot voivat ulottua pohjaveden pinnan tasolla riippuen alueelle suunnitelluista rakenteista. Suurimmat rakennukset on kuitenkin suunniteltu sijoitettavan alueen itäpuolelle. Maanpinnan korkeus nousee huomattavasti moreenialueilla, joten pohjaveden pinnan korkeuden on arvioitu olevan näillä alueilla useamman metrin maanpinnan alapuolella. Moreenialueilla on epätodennäköistä, että pohjaveden pinta saavutetaan rakentamisen yhteydessä. Alueelta ei kuitenkaan ole olemassa mittauksia pohjaveden pinnan korkeudesta.

Rakennusten perustuksissa voidaan joutua käyttämään paaluja ja paalut voivat ulottua pohjaveden pinnan tasolle. Geoteknisten tutkimuksen mukaan alueella ei esiinny arteesisiä pohjavesiä, joten maankaivu tai paalutus eivät aiheuta pohjaveden purkautumista maanpinnalle.

Happamien sulfaattimaiden häiritseminen voi aiheuttaa maaperän happamoitumista ja siten happamien suotovesien muodostumista. Happamoituminen voi aiheuttaa haitallisten metallien liukenevista suotovesiin ja siten riskin pohjavesien pilaantumiselle. Huolellisella suunnittelulla ja välttämällä maanmuokkausta happamien sulfaattimaiden alueilla, vaikutukset pohjavesiin jäävät vähäiseksi. Suotovesien neutralisointia saatetaan kuitenkin tarvita.

Hankealue tullaan päällystämään mikä estää sadevesien imeytymisen alueelta. Sadevedet ohjataan päällystetyiltä alueilta alueen ulkopuolelle. Rakentamisella ja alueen päällystämällä ei kuitenkaan arvioitu olevan kielteisiä vaikutuksia pohjaveden muodostumismäärään.

Pohjaveden määrä ja laatu voivat muuttua rakentamisen aikana. Muutokset ovat paikallisia ja lyhytkestoisia. Muutokset pohjaveden pinnankorkeudessa eivät poikkea sen luontaisesta vaihtelusta. Hankkeen rakentamisella ei ole vaikutusta talousveden laatuun tai määrään. Happamien sulfaattimaiden vaikutuksia pohjavesiin voidaan välttää hyvällä suunnittelulla ja teknisillä ratkaisulla. Vaikutusten suuruus rakentamisen aikana arvioitiin *merkityksettömäksi*.

## **Toimintavaihe**

Normaalitilanteessa tehdään toiminnasta ei aiheudu päästöjä tai vuotoja, joilla olisi kielteinen vaikutus pohjavesiin. Kemikaalivuodot ovat mahdollisia vain onnettomuus- ja poikkeustilanteissa. Rakenteelliset ja tekniset ratkaisut estävät haitta-aineiden pääsyn pohjavesiin.

Hankealue asfaltoidaan ja kallistetaan siten, että sade- ja hulevedet voidaan kerätä. Hulevedet käsitellään huomioiden tarkat ohjeistukset hulevesien käsittelyssä. Hulevedet johdetaan tontilla toteutettavalle viivytysalueelle ja johdetaan siitä alueen ulkopuoliseen ojaan. Poikkeustilanteissa vesien pääsy alueen ulkopuolisiin vesistöihin voidaan estää. Tarvittaessa hulevedet voidaan suodatettavaksi ja puhdistevaksi. Puhtaiden hulevesien laatu vastaa normaalia urbaanien alueiden sadevesien laatua eikä sillä todennäköisesti ole vaikutusta pohjavesien laatuun.

Tulipalon sammutusvesien osalta laaditaan suunnitelma sammutusvesien hallinnalle, joka on osa tehtaan sisäistä pelastussuunnitelmaa. Alueelle rakennetaan sammutusvesien keräys- ja johtamisjärjestelmä, jolla varmistetaan, että kontaminoituneet sammutusvedet eivät pääse ympäristöön.

Vaiikutusten merkittävyys pohjavesiin *arvioitiin merkityksettömäksi*.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

Vaihtoehtoissa VE0 ja VE1 vaikutuksia pohjaveden nykytilaan ei muodostu (Taulukko 8-1).

**Taulukko 8-1. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

<b>Vaihtoehto</b>	<b>Herkkyys</b>	<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Merkittävyys</b>
<b>VE0</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
<b>VE1</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön

#### **8.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen**

Rakenteellisilla ja teknisillä ratkaisuilla sekä alueen päällystämällä voidaan estää vuotojen pääsy pohjavesiin. Ympäristöonnettomuuksien varalta laaditaan ennaltaehkäisemissuunnitelma.

Happamien suotovesien muodostumista pitäisi lieventää tai välttää, jotta voidaan välttää kielteiset vaikutukset pohjavesiin.

#### **8.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Pohjavesivaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuuksia. Pohjaveden pinnan korkeutta ei tiedetä koko alueelta. Mutta, koska alue ei sijaitse luokiteltujen pohjavesialueiden välittömässä läheisyydessä, tämä ei kuitenkaan aiheuta merkittäviä epävarmuuksia.

## 9. PINTAVEDET

### 9.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Nollavaihtoehdossa VE0 CAM-tehdasta ei toteuteta Vaasaan. Hankkeesta ei täten myöskään aiheudu vesistövaikutuksia.</p> <p>Hankevaihtoehdossa VE1 pintavesiin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat hulevesikuormituksesta. Merialueelle kohdistuvat vaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi. Vaikutusten arviointi kohdistetaan Laihianjokeen ja Eteläinen Kaupunginselkä -lahteen. Laihianjoen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja Eteläinen Kaupunginselkä -lahden herkkyys suureksi.</p> <p>Rakentamisen aikana, kun tarpeelliset hulevesien hallintaratkaisut ovat käytössä, vaikutusten hydrologiaan, tulvariskeihin ja vedenlaatuun arvioidaan olevan vähäisiä Laihianjoessa ja merkityksettömiä merenlahdella. Vaikutukset Laihianjokeen arvioidaan vähäisen kielteisiksi ja Eteläiseen Kaupunginlahteen merkityksettömiksi.</p> <p>Toiminnan aikana, kun hulevesivirtaamaa hankealueelta rajoitetaan viivytysratkaisuilla, vaikutusten hydrologiaan ja tulvariskeihin arvioidaan olevan vähäisiä purkuojassa ja merkityksettömiä Laihianjoessa. Vaikutukset Laihianjoen vedenlaatuun arvioidaan vähäisen kielteisiksi. Muutoksen suuruus toiminnan aikana koskien hydrologiaa ja tulvariskejä on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi ojassa ja merkityksettömäksi Laihianjoessa.</p> <p>Koska Laihianjokeen kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostuman vedenlaatuun tai merialueeseen ei aiheudu mitään negatiivisia vaikutuksia. Koska Laihianjoen vesitaseeseen kohdistuvat vaikutukset ovat merkityksettömiä ja vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset vähäisiä, muutoksen suuruus koskien vesiympäristöä ja ekologista tilaa katsotaan olevan merkityksetön -vähäinen kielteinen. Muutos ei vaikuta yhteenkään Laihianjoki tai Eteläinen Kaupunginselkä -Varisselkä -vesimuodostuman biologiseen tai fysikaalis-kemialliseen osatekijään heikentävästi eikä estä tai hidasta ekologisen tavoitetilan saavuttamista.</p>

### 9.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisaikaiset vaikutukset pintavesiin johtuvat hankealueella muodostuvasta hulevedestä, jota voidaan hallita kiviaineksesta rakennettavilla suotopadoilla. Käytönaikana hulevedet johdetaan viherpainanteiden kautta, jolloin huleveden laatu paranee. Purkuojaston ja tulvatasanteen avulla hallitaan virtaamaa viivyttämällä hulevesiä. Jos on teknisesti ja taloudellisesti kannattavaa, hankkeesta vastaava voi suunnitella osan hulevedestä kierrätettävän raakavedeksi tai harmaaksi vedeksi prosessiin. Rakentamisen tai käytön aikana käsittelemätöntä jätevedettä ei pääse hankealueelta suoraan pintavesiin. Kaikki jätevesi käsitellään ja kierrätetään takaisin prosessiin. Osa prosessijätevedestä johdetaan jätevesiviemärin kautta Vaasan Veden jätevedenkäsittelylaitokselle. Suunnittelussa huomioidaan mahdollisten vuotojen pääsy pintavesiin kemikaalialueilta ja varaudutaan tarvittaessa käsittelytekniikoin. Myös sammutusvedet tulee hallita palon sattuessa. Haitallisten vaikutusten ehkäisy ja riskien minimointi on kuvattu tarkemmin luvussa 9.6.

Ainoat pintavesivaikutukset syntyvät teiltä, pysäköintialueilta, rakennusten katoilta ja jalankulkualueilta muodostuvista hulevesistä. Hulevedet johdetaan viivytysalueen kautta purkuojaan ja edelleen Laihianjokeen. Viivytysalue koostuu pääuomasta (noin 2 m leveä), joka on mitoitettu tyypillisille sadetapahtumille sekä tulvatasanteesta (noin 30 cm syvä), johon harvempien sadetapahtumien aikaan vesi saa nousta. Varsinaista viivytysallasta ei synny, joka esim. houkuttelisi lintuja alueelle. Hankealue sijoittuu kahdelle valuma-alueelle. Itäpuoliselta valuma-alueelta hulevedet tullaan johtamaan samaan uomaan alueen länsipuolelle; vain pieni osa hulevesistä viheralueilta ja metsästä tulee purkautumaan nykyistä reittiä pitkin alueen itäpuolelle. Kummankin valuma-alueen purkuojastot liittyvät samaan Laihianjokeen hankealueen pohjoispuolella.

Teollisuusalueilla tyypillisesti kasvillisuuden vähentyessä ja vettä läpäisemättömän pinnan kasvaessa vettä ei imeydy enää yhtä paljon maaperään ja pintavalunta kasvaa verrattuna esimerkiksi metsäiseen alueeseen. Tämä kasvattaa vesimääriä ojissa ja voi johtaa esim. uomien eroosioon tai tulvimiseen. Huleveden viivytysalue leikkaa virtaamapiikkejä rankkasadetapahtumien aikaan. Viivytysjärjestelmä on suunniteltu Vaasan kaupungin rakennusmääräysten mukaisesti viivyttämään vettä 2 m<sup>3</sup> jokaista 100 m<sup>2</sup> vettä läpäisemätöntä pintaa kohti. Määrä on noin 1,8 kertaa suurempi kuin tyypillisen mitoitussateen aikainen kertymä ilmastonmuutoksen vaikutus sademääriin huomioiduna, jotta varmistetaan tulvariskin minimointi ja muutokset ojien ja jokien virtaamisissa nykytilanteeseen verrattuna.

Teollisuusalueiden ja urbaanien alueiden hulevedet sisältävät tyypillisesti kiintoaineita ja ravinteita. Lisäksi ne voivat sisältää metalleja, öljyä ja muita haitta-aineita, joista osa voi päätyä hankealuetta ympäröiviin pintavesiin. Suurin osa haitta-aineista on tyypillisesti sitoutuneena kiintoainekseen, josta suurin osa pidättyy viheralueilla.

Luoteispuolella hankealuetta sekä pienellä alueella itäreunalla on hienorakeista, savista maaperää, joka suurella todennäköisyydellä luokitellaan potentiaalisesti happamaksi sulfaattimaaksi (ns. PASS/HASU). Muutoin HASU-maiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on pieni (ks. luku 7). Kaivuun ulottuessa happamiin sulfaattimaakerroksiin, voi syntyä happamia vuotovesiä. Jos näitä vesiä ei neutraloida, lähialueiden pintavesien laatu voi heikentyä. Happamat sulfaattimaat myös happamoittavat maaperää ja vesimuodostumia, mikä voi aiheuttaa metallien liukenemistä maaperästä ja siten heikentää pintavesien kemiallista ja ekologista luokitusta aiheuttamalla esim. kala-kuolemia. Hankealueen suunnitelmien perusteella alueella ei ole tarpeen ulottaa kaivuutöitä happamiin sulfaattimaakerroksiin; hulevesien viivytysalue on suunniteltu rakennettavan nykyisen maanpinnan yläpuolelle. Suuren HASU-riskin alueelle on suunniteltu sijoitettavan täyttömaata hankealueelta; tämä on tarpeen hulevesien purkukorkojen vuoksi.

### **9.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pääasiassa hulevesistä, jotka viivytetään kiinteistöllä ja johdetaan ojaan ja edelleen Laihianjokeen. Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona huomioiden alueella syntyvien hulevesien määrä (tulvariski) ja laatu sekä vastaanottava ympäristö.

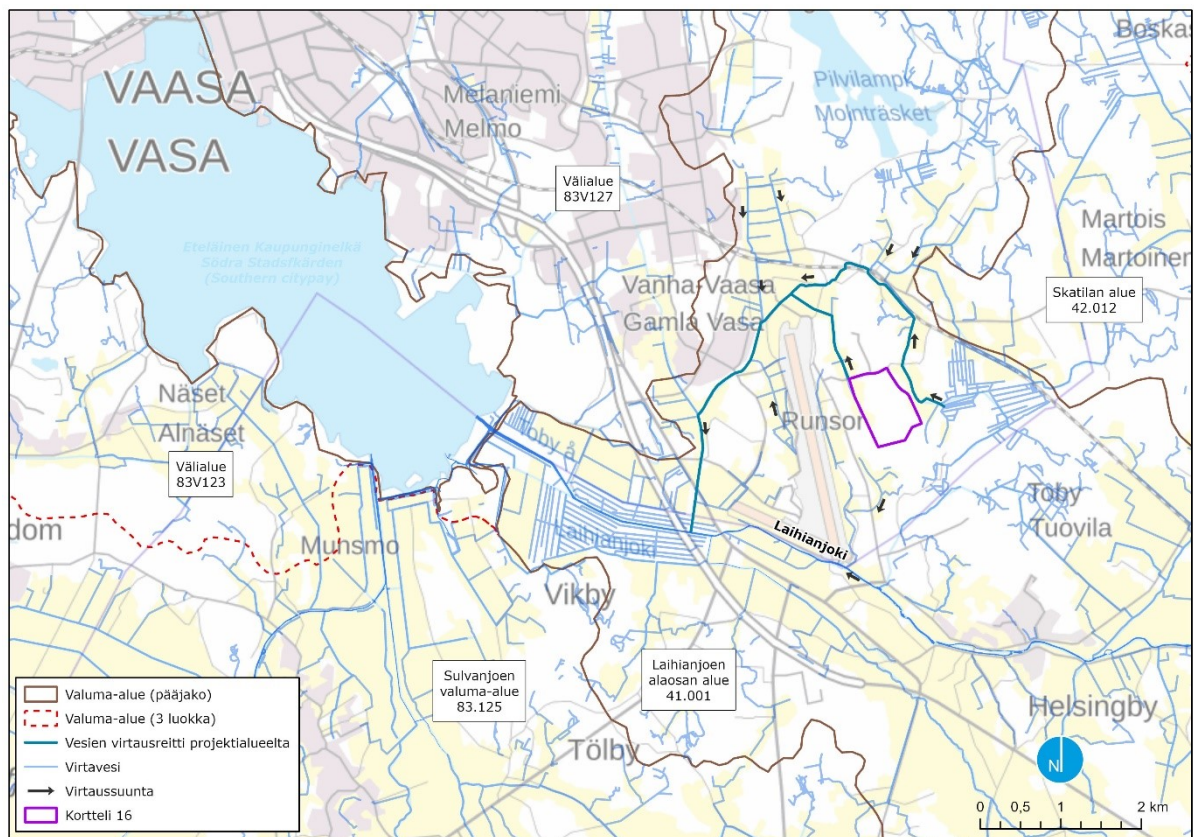
Hankkeesta vastaava ei ole suunnitellut käsiteltyjen tai käsittelemättömien prosessijätevesien johtamista suoraan pintavesiin tai mereen. Kaikki jätevesi käsitellään ja kierrätetään takaisin prosessiin. Osa prosessijätevedestä johdetaan jätevesiviemärin kautta Vaasan Veden jätevedenkäsittelylaitokselle.

Mahdolliset hulevesien vaikutukset vedenlaatuun, vesimääriin, vesieliöihin ja ekologiseen ja kemialliseen tilaan arvioitiin asiantuntija-arviona. Eri aineiden potentiaaliset pitoisuudet ja kuormitusmäärät hulevesissä arvioitiin StormTac-mallinnusohjelmalla, joka on kansainvälisesti käytetty, tutkimustuloksiin perustuva ohjelma hulevesien laadun ja kuormitusvaikutusten arviointiin urbaanissa ympäristössä. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset sisältyvät StormTac-mallin tuloksiin. Laihianjokeen tulevat pitoisuuslisäykset laskettiin virtaamapainotteisesti laimennoslaskuina. Lähtöaineisto koskien veden laatua ja ekologista ja kemiallista tilaa kerättiin avoimesta ympäristöhallinnon tietokannasta ja yleisestä kirjallisuudesta.

Hankkeen kuvauksen ja aiemman lähtöaineiston perusteella vaikutukset merialueeseen katsottiin merkityksettömiksi ja vaikutusten arvioinnissa keskityttiin Laihianjokeen ja Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostumaan.

#### 9.4 Nykytila

Laihianjoki (Toby å, Tuovilanjoki) sijaitsee hankealueelta noin 2 km etelään ja virtaa Eteläinen kaupunginselkä -merenlahteen. Eteläinen Kaupunginselkä sijaitsee Vaasan kaupungin edustalla (Kuva 9-1). Laihianjoen koko valuma-alueen pinta-ala on n. 506 km<sup>2</sup> ja järvisyys-% 0,33 %. Kolmannen jakovaiheen (Laihianjoen alaosa) mukainen valuma-alue on suuruudeltaan n. 43,13 km<sup>2</sup>. Hankealueen pinta-ala on (31 ha) n. 0.1 % koko valuma-alueen pinta-alasta ja noin, 1 % kolmannen jakovaiheen mukaisesta pinta-alasta.



**Kuva 9-1. Hankealue ja pintavesien reitit, päävaluma-alue ja kolmannen jakovaiheen valuma-alue, Laihianjoki ja Vaasan edustalla oleva merialue.**

Peltojen läpi luoteeseen virtaa oja, johon suurin osa hankealueen pintavesistä laskee. Alueen itäpuolen pintavedet laskevat toiseen ojaan, joka sijaitsee hankealueen itäpuolella. Ojat yhdistyvät ja

laskevat lopulta Laihianjokeen. Hulevedet virtaavat ojassa noin 5 km ennen kuin päätyvät Laihianjokeen, jossa ne kulkevat 3 km ja laskevat sitten Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostumaan.

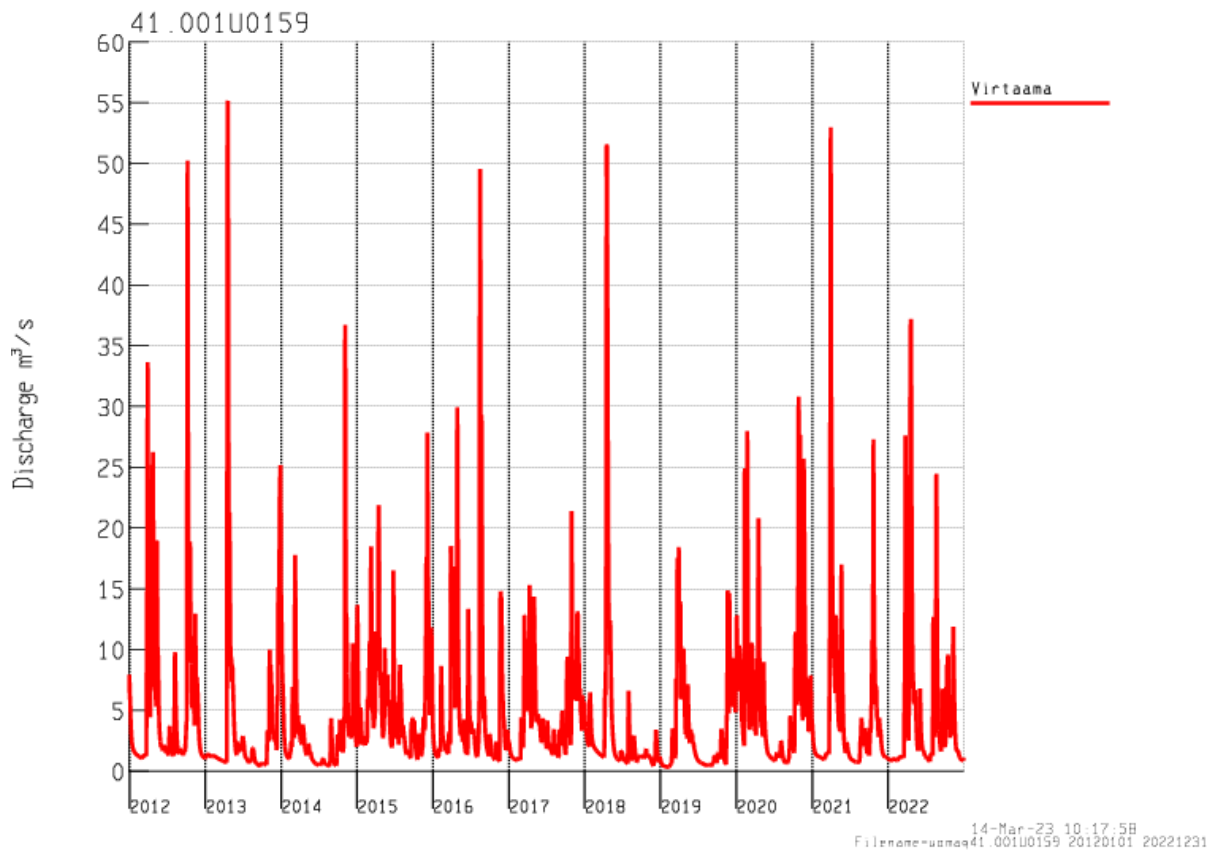
Hankealueen virtaama on nykytilanteessa metsäiseltä alueelta (valumakerroin 10 %) 51 l/s (toteutusvaihe 1) ja 80 l/s (toteutusvaihe 1 ja 2 yhteensä). Vettä kertyy 60 min kestoisen sadetapahtuman aikana 184 m<sup>3</sup> (toteutusvaihe 1) tai 288 m<sup>3</sup> (toteutusvaihe 1 ja 2 yhteensä).

Hankealueelta ennen rakentamista tulevien hulevesien keskimääräinen kuormitus (kg/vuosi) ja sen sisältämät pitoisuudet on esitetty seuraavassa (Taulukko 9-1). Arvot on laskettu StormTac-työkälulla, jonka laskenta perustuu maankäyttöön ja hankealueen maanpeitteeseen. StormTac-työkälun taustalla on laaja tieteellinen tietokanta ja sitä on laajasti käytetty hulevesiselvityksissä ja -suunnitelmissa.

**Taulukko 9-1. Hankealueen hulevesien keskimääräinen kuormitus ja pitoisuudet nykyisen maankäytön mukaan.**

	Kuormitus kg/vuosi											
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Kiintoaines	Oil, C10-C40	PAH16	Cl
Nykytila	0,5	11	0,13	0,22	0,61	0,0043	0,11	0,13	830	3,4	0,0021	150
	Pitoisuus											
	P ug/l	N ug/l	Pb ug/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Cd ug/l	Cr ug/l	Ni ug/l	Kiintoaines, mg/l	Oil, C10-C40 ug/l	PAH16 ug/l	Cl mg/l
Nykytila	16	370	4,1	7,2	20	0,14	3,5	4,4	27	110	0,07	5

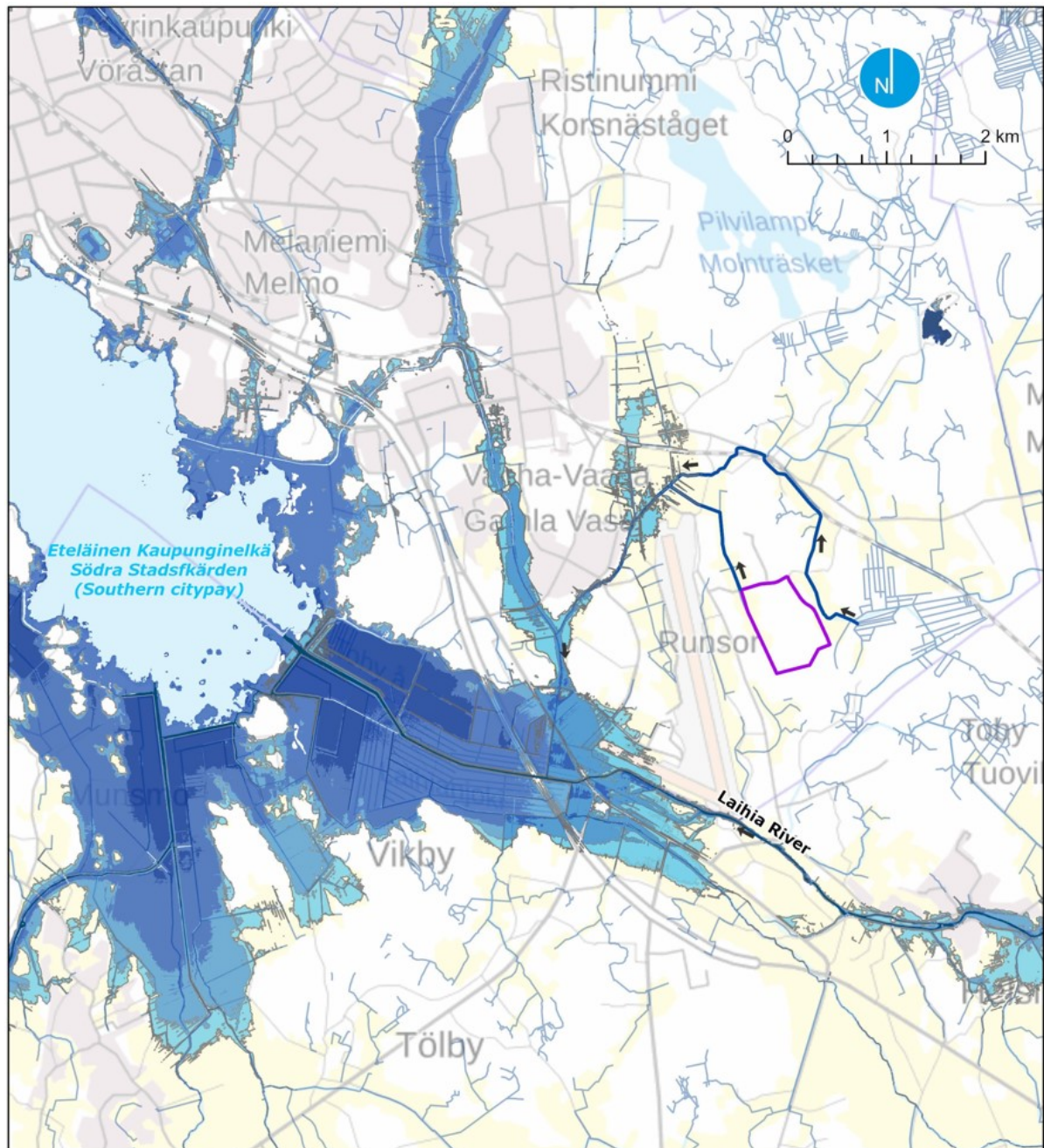
Laihianjoen alaosan keskivirtaama (2012–2022) on 4,7 m<sup>3</sup>/s ja vaihteluväli 0,33–55,2 m<sup>3</sup>/s. Kuva 9-2 on esitetty päivittäinen virtaaman vaihtelu. Korkeimmat virtaamat havaitaan keväisin lumien sulamisenaikaan.



**Kuva 9-2. Laihianjoen päivittäinen virtaaman vaihtelu vuosina 2012–2022. (Suomen ympäristökeskus, Vemala-malli, uoma no. 41.001U0159, 2020)**

Hankealue ei sijaitse Laihianjoen tulva-alueella. Kerran sadassa vuodessa esiintyvät tulva-alueet on esitetty Kuva 9-3. Myöskään kerran tuhannessa vuodessa esiintyviä tulvia ei esiinny hankealueella.





Kuva 9-3. Laihianjoen kerran sadassa vuodessa esiintyvien tulvien laajuus (Tulvakeskus, tulvakarttapalvelu, <https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulvakeskus>).

Laihianjokeen tulee kokonaisfosforia 32 kg/d eli 11,7 t/a, kokonaistyppeä 944 kg/d eli 344 t/a ja kiintoainetta is 7 321 kg/d eli 2 672 t/a. Suurin osa kuormituksesta tulee hajakuormituksena peltoilta. (Suomen ympäristökeskus, WSFS-Vemala vesistömalli, uoma no. 41.001U0159, 2020).

Taulukko 9-2 on esitetty Laihianjoen vedenlaadun perusmuuttujien keskiarvot, minimi ja maksimit. Happipitoisuus ja hapen kyllästysaste ovat pysyneet yleisesti hyvällä tasolla, mutta minimiarvojen mukaan Laihianjoessa saattaa ajoittain esiintyä hapen puutetta. Alkaliniteetti eli kyky vastustaa happamuutta vaihtelee huonon ja hyvän välillä, ja joessa on havaittu matalan pH:n aiheuttamia ongelmia. Veden pH-arvon ollessa alle 5,5 aiheutuu kalojen kudulle haittaa. Kokonaistyyppipitoisuus



ja kiintoainepitoisuus ovat selvästi koholla veden väriluku (170–195 mg Pt/l) viittaa vahvasti turvemaiden humuskuormitukseen.

**Taulukko 9-2. Laihianjoen eri havaintoasemien (Laihian alap, Laihian yläp, Laihianjoki and Vaasa-Pori mts vp. 9300) vedenlaatu vuosina 2008–2020 (ympäristöhallinto Avoin tieto, Hertta-tietokanta).**

	Unit	Laihian alap			Laihian yläp			Laihianjoki			Vaasa-Pori mts vp. 9300		
		ka	Min	Max	ka	Min	Max	ka	Min	Max	ka	Min	Max
Alkaliniteetti	mmol/	0,3	0,03	0,9	0,2	0,005	0,82	0,2	0	0,51	0,2	0,0	0,9
pH		6,3	4,7	7,2	6,3	4,7	7,2	5,8	4,7	6,7	5,6	4,3	7,5
Happipitoisuus	mg/l	9,6	5,8	13	9,7	4,6	13	11	6,5	12,9	9,0	2,8	12,4
Hapen kylästysaste	%	79	59	92	79	48	91	84	65	90	75	28	101
Kemiallinen hapen kulu	mg/l	23	9,3	40	23	9,5	41	21,6	10	33	23	12	48
Kokonaisytyppi*	µg/l	2 940	1 500	13 000	1 540	950	4 100	5 300	2 200	9 900	3 070	1 500	6 200
NH4-N*	µg/l	180	2	650	141	2	360	251	49	610	192	18	500
NO2-NO3-N*	µg/l	1 910	110	12 000	746	42	3 500	4 710	2 100	9 100	1 970	420	4 900
Kokonaisfosfori*	µg/l	77	31	210	75	30	200	102	50	200	71	19	470
PO4-P*	µg/l	47	15	180	45	12	170	57	23	150	31	2,7	82
Kiintoaine, karkea	µg/l	10	3,2	29	10	2,4	43	7,3	43	43	24	4,5	77
Chl-a	µg/l	9,7	1,5	27	10	1,5	35	6,0	2,1	9,9	6,4	1,9	13
Sähkönjohtavuus	mS/m	21	11	37	18	9,2	26	27	18	39	30	11	51
Väri	mg/l Pt	194	72	460	204	74	410	161	15	290	154	25	450

\*suodattamaton näyte

Sulfaattipitoisuutta mitataan havaintopaikoilla Laihianjoki Hulmintie, Laihianjoki Isokylä and Vaasa-Pori mts vp. 9300. Vuosina 2010–2023 sulfaattipitoisuus on vaihdellut välillä 34–240 mg/l, ollen keskimäärin 101 mg/l, mikä on luonnontilaa hieman korkeampi.

Nikkelipitoisuudet ovat kohtalaisen korkeita, vaihteluväli (9,9–81 µg/l) ja keskiarvo 40,7 µg/l. Sinkkipitoisuus on keskimäärin 112 µg/l (vaihteluväli 77–180 µg/l) ja alumiinipitoisuus on keskimäärin 2 853 µg/l (vaihteluväli 970–6 200 µg/l).

Vaasan alueella pintavesien metallipitoisuudet ovat koholla verrattuna useisiin muihin Suomen alueisiin (Taulukko 9-3). Tämä johtuu happamista sulfaattimaista ja happamista valumavesistä. Verrattaessa Suomen virtavesien tyypilliseen tasoon, Laihianjoen alumiinin, kadmiumin, kobaltin, kromin, kuparin, lyijyn ja nikkelin pitoisuudet ovat koholla (Lahermo et al. 1996).

**Taulukko 9-3. Laihianjoen Vaasa-Pori mts vp. 9300 -havaintoaseman veden metallipitoisuudet vuosilta 2008–2020 (ympäristöhallinto Avoin tieto, Hertta-tietokanta).**

	Yksikkö	ka	Min	Max	Suomen virtavesien tyypillinen taso (Lahermo et al. 1996)
Alumiini, suodatettu	µg/l	2 000	1 010	4 100	20-250 *Perämeren alueella ca. 200–1 000
Alumiini, ei-suodatettu	µg/l	2 900	970	6 200	
Arseeni, suodatettu	µg/l	0,5	0,4	0,8	0,06–1,6
Arseeni, ei-suodatettu	µg/l	0,7	0,2	1,5	
Kadmium, suodatettu	µg/l	0,3	0,1	0,5	0,004-0,04 *happamuudesta aiheutuvat korkeimmat tasot Vaasan seudulla (0,04-0,05)
Kadmium, ei-suodatettu	µg/l	0,3	0,0	1,4	
Koboltti, suodatettu	µg/l	21	13,7	34,5	0,03-1 * korkeimmat tasot Vaasan seudulla (>2) mikä johtuu nikkelin ja kobolttin mineralisaatiosta ja happamista sulfidimaista
Koboltti, ei-suodatettu	µg/l	19	0,8	34,0	
Kromi, suodatettu	µg/l	1,0	0,7	1,2	0,15-1,4 * korkeimmat tasot Vaasan seudulla (>1)
Kromi, ei-suodatettu	µg/l	1,3	0,4	2,9	
Kupari, suodatettu	µg/l	7,9	4,9	11,1	0,17-2,35 *Vaasan alueella kupari on peräisin sulfidimineralisaatiosta ja saven huuhtoutumisesta.
Kupari, ei-suodatettu	µg/l	8,1	2,6	13,0	
Lyijy, suodatettu	µg/l	0,1	0,0	0,2	0,08-0,8 * korkeimmat tasot Vaasan seudulla
Lyijy, ei-suodatettu	µg/l	0,5	0,1	1,6	
Nikkeli, suodatettu	µg/l	55	24,0	98	0,14-4 * korkeimmat tasot Vaasan seudulla (4-5)
Nikkeli, ei-suodatettu	µg/l	41	9,9	81	
Sinkki, suodatettu	µg/l	110	77	180	1,5–25
Sinkki, ei-suodatettu	µg/l	71	5,9	154	

Laihianjoki on tyypitelty keskisuureksi turvemaiden joeksi. Laihianjoki on jaettu kahteen vesimuodostumaan (Laihianjoen yläosa) ja (Laihianjoen alaosa). Hankealueen hulevedet virtaavat ojaa pitkin Laihianjoen alaosa (41.001\_001) -vesimuodostumaan, jonka ekologinen tila on todettu kolmannen kauden vesienhoidon luokittelussa välttäväksi (Taulukko 9-4). Biologiset osatekijät on luokiteltu tyydyttäväksi ja fysikaalis-kemialliset tekijät huonoiksi. Kolmannen kauden vesienhoidon suunnittelun mukainen ekologinen luokitus on pysynyt hyvin samankaltaisena kuin toisella kaudellakin. Laihianjoessa on havaittu joitakin ongelmia vedenlaadussa. Veden pH-minimi on liian alhainen ja kokonaistyyppipitoisuus sekä kiintoainepitoisuus on liian korkea. Ekologisen luokituksen tavoitellaan saavuttamaan vuonna 2027 tavoite. Tavoitetilan määräaika on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

**Taulukko 9-4. Laihianjoen (Laihianjoen alaosa, 41.001\_001 vesimuodostuma) ekologinen luokitus.**

Vesimuodostuma	Suunnittelu-kaus	Biologisten osatekijöiden kokonaisluokitus	Biologiset osatekijät			Fysikaalis-kemiallisten osatekijöiden kokonaisluokitus	Fysikaalis-kemialliset osatekijät			Ekologinen luokitus
			Päälyslievästö eli perifyton	Pohja-eläimet	Kalat		Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi	pH minimi	
Laihianjoki alaosa	3.	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Tyydyttävä	Huono	Välttävä (76,9 µg/l)	Huono (3 092 µg/l)	Huono (4,5)	Välttävä
	2.	Tyydyttävä	Hyvä	Hyvä	Välttävä	Huono	Välttävä (76,1 µg/l)	Huono (3 417 µg/l)	Huono (4,5)	Välttävä

Laihianjoen kemiallinen tila on hyvää huonompi. Kansallisesti haitallisia aineita ei ole havaittu. Kadmium ja nikkelpitoisuudet ylittävät ympäristölaatumit johtuen happamista sulfaattimaista. Myös ilmaperäisen laskeuman aiheuttama kalassa oleva elohopea ylittää ympäristölaatumit. Kolmannella vesienhoidon suunnittelukaudella kemiallinen tila on laskenut kaikissa Suomen vesimuodostumissa hyvää huonommaksi palonestoaineena käytettyjen polybromattujen difenyylietteerien (PBDE) tiukentuneen ympäristölaatumin vuoksi.

Vaasan edustalla oleva rannikkoalue koostuu useammasta vesimuodostumasta. Laihianjoki (Toby å, Tuovilanjoki) virtaa Eteläinen kaupunginselkä- Varisselkä -vesimuodostumaan, joka kuuluu Merenkurkun sisäsaaristo -tyyppiin. Eteläinen kaupunginselkä -lahti on a puoliksi sulkeutunut ja matala sisälahti, jonka vedenvaihtuvuus ulomman merialueen kanssa on rajoittunut. Eteläisen kaupunginselän vedenlaadun eri muuttujien keskiarvot, minimi ja maksimit on kuvattu Taulukko 9-5.

Eteläinen kaupunginselkä -lahdessa ei ole havaittu happiongelmia. Veden alhainen pH-arvo rajoittaa ajoittain kasviplanktonin tuotantoa. Kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuudet ovat ympäröivää merialuetta korkeampia ja niissä on havaittavissa kasvava trendi. Eteläinen kaupunginselkä on vedenlaadun perusteella selvästi rehevöitynyt ja Laihianjoesta tuleva kuormitus on melko suurta (Käkränen 2019).

**Taulukko 9-5. Eteläisen kaupunginselän vedenlaatu havaintopaikalla Et kaup selkä 1 vuosina 2010–2022 (ympäristöhallinto, Avoin tieto, Herta-tietokanta).**

Et kaup selkä 1 (2010–2022)				
		Ka	Min	Max
pH		7,4	5,8	8,4
Happipitoisuus	mg/l	9,5	4,2	13
Hapen kyllästysaste	%	85	30	109
Rauta	µg/l	880	110	2 460
Kokonaistyyppipitoisuus*	µg/l	1 200	140	4 100
NH <sub>4</sub> -N*	µg/l	104	2,0	650
NO <sub>2</sub> -NO <sub>3</sub> -N*	µg/l	660	2,0	3 200
Kokonaisfosforipitoisuus*	µg/l	34	8,0	93
PO <sub>4</sub> -P*	µg/l	9,3	1,0	40
Kiintoaine, karkea	mg/l	18	4,4	60
Sameus	FNU	15	1,1	59
Klorofyllipitoisuus	µg/l	13	3,3	36
Näkösyyvyys	m	0,7	0,2	1,7
Saliniteetti	‰	2,9	0,7	4,3
Väri	mg/l Pt	37	8,0	126

\*suodattamaton näyte

Eteläinen kaupunginlahti–Varisselkä -vesimuodostuman ekologinen luokitus on välttävä. Toisen ja kolmannen vesienhoidon suunnittelukauden välille on tullut pieniä muutoksia (Taulukko 9-6). Biologinen luokitus on parantunut välttävästä tyydyttäväksi, mutta fyysikaalis-kemiallinen luokitus on laskenut huonoon luokkaan. Hyvä tavoitetilä tulee saavuttaa vuonna 2027. Tavoitetilan määräaika on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.

Eteläinen kaupunginlahti–Varisselkä -vesimuodostuman kemiallinen tila on hyvää huonompi Kansallisesti haitallisia aineita ei ole havaittu. Kolmannella vesienhoidon suunnittelukaudella kemiallinen tila on laskenut kaikissa Suomen vesimuodostumissa hyvää huonommaksi palonestoaineena käytettyjen polybromattujen difenyylieteerien (PBDE) tiukentuneen ympäristölaatu normin vuoksi. Kadmium- ja nikkelpitoisuudet ylittävät ympäristölaatu normit happamien sulfaattimaiden vuoksi.

**Taulukko 9-6. Eteläisen kaupunginlahden (Eteläinen kaupungin-lahti-Varisselkä, 3\_Ms\_018 vesimuodostuma) ekologinen luokitus.**

Vesimuodostuma	Suunnittelu-kausi	Biologisten osatekijöiden kokonaisluokitus	Biologiset osatekijät			Fysikaalis-kemiallisten osatekijöiden kokonaisluokitus	Fysikaalis-kemialliset osatekijät			Ekologinen luokitus
			Klorofyllipitoisuus	Pohjaeläimet	Kalat		Kokonaisfosfori	Kokonais-typpi	pH-minimi	
Eteläinen kaupunginlahti-Varis-selkä	Kolmas	Tyydyttävä	Välttävä (12,5 µg/l)	Hyvä (0,64 ELS)	-	Huono	Huono (33,2 µg/l)	Huono (565 µg/l)	Huono (0,8 m)	Välttävä
	Toinen	Välttävä	Välttävä (12,6 µg/l)	Tyydyttävä (0,49 ELS)	-	Välttävä	Välttävä (23,1 µg/l)	Välttävä (532 µg/l)	Välttävä (1,3)	Välttävä

#### 9.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Laihianjoen valuma-alue on melko suuri. Virtaamat vaihtelevat päivittäin ja vuosittain. Laihianjoen keskivirtaama on suhteellisen suuri. Viipymä on lyhyt verrattuna järviin ja sekoittumisolot hyvät. Lyhyen viipymän vuoksi vesistöllä kestää paremmin kuormitusta ja toipuu siitä nopeammin. Ekologinen tila on kuitenkin välttävä ja Laihianjoessa esiintyy joitakin vedenlaadun ongelmia (rehevöitymistä, sekä ajoittain alhaisia veden pH-arvoja sekä happiongelmiä). Laihianjoen herkkyyden katsotaan olevan näiden perusteiden mukaan kohtalainen.

Sundominlahti (osa Eteläistä Kaupunginselkää – Söderfjärden – Öjen) kuuluu Natura 2000 verkostoon. Natura-alue on jakautunut kolmeen eri osa-alueeseen, joista Eteläisen kaupunginselän eteläpää on yksi (ks. luku 12). Eteläinen kaupunginselkä on matala sisälähti, jonka veden vaihtuvuus on heikkoa sen sulkeutuneisuuden vuoksi. Sekoittumisolot ovat heikot Eteläisellä Kaupunginlahdella. Kuitenkin mataluuden vuoksi, tuuli voi sekoittaa koko vesimassaa. Ekologinen luokitus on välttävä ja vesistössä on havaittu kasvavaa kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuuden kasvua, mikä viittaa rehevöitymiseen. Ekologinen tila on herkkä muutoksille ja se on vaarassa heikentyä. Näihin seikkoihin perustuen Eteläisen Kaupunginlahden herkkyys arvioidaan suureksi.

#### 9.5 Vaikutukset pintavesiin

Ilmastonmuutos aiheuttaa ilman keskilämpötilan kasvua Suomessa. Lämpeneminen tulee olemaan suurinta alkutalvina. Myrskyt lisääntyvät. Lumipeitteisyyden aika vähenee. Talviaikainen sadanta kasvaa, mikä voi johtaa lyhyellä aikavälillä lumimäärän kasvuun keski- ja pohjoisosissa Suomea. Pitkällä aikavälillä se voi johtaa lumimäärän vähentymiseen koko maassa. Jokien virtaamat tulevat lisääntymään talvi ja kevät aikaan, kun taas kesällä virtaamat tulevat vähentymään. Virtaamahuiput tulevat ajoittumaan aiempaa aikaisemmaksi. Syksyn virtaamat tulevat joko lisääntymään tai vähentymään vesistöstä riippuen (Veijalainen et al. 2018). Hankevaihtoehdossa VE1 ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaikutukset on huomioitu hulevesien suunnittelussa ja StormTac-mallinnusohjelmassa.

#### Vaihtoehto VE0

**Nollavaihtoehdossa VE0** CAM-tehdasta ei toteuteta Vaasaan. Hankkeen toteuttamiseen liittyviä toimia, mukaan lukien rakennus- ja asennustyöt ja laitoksen käyttö, ei toteuteta, eikä täten niistä myöskään aiheudu ympäristövaikutuksia.

#### Vaihtoehto VE1

##### Rakentamisen aikainen

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin johtuvat hankealueella muodostuvasta hulevedestä, jota voidaan hallita etukäteen suunnitelluilla hallintaratkaisulla. Hulevesikuormitus rakentamisen aikana on tyypillisesti huomattava. Kuormitus johtuu erityisesti pintamaan poistosta ja sen aiheuttamasta pintavalunnasta pintavesiin. Myös maanläjitys, hankealueella säilytettävät rakennusmateriaalit ja kaivannot aiheuttavat kuormitusta. Suurin osa haitta-aineista on sitoutunut kiintoaineseen (SS). Tyypillisesti rakentamisen aikana kiintoainekuormitus voi olla jopa 10 kertaa suurempi kuin rakentamisen jälkeen. Monet haitta-aineet, erityisesti ravinteet ja metallit, ovat sitoutuneena kiintoainekseen ja huuhtoutuvat pintavesiin, ellei kiintoainetta hallita. Tämän vuoksi etenkin kiintoaineen pidättäminen on rakennustyömailla oleellista. Kiintoaineen poistoon on olemassa erilaisia menetelmiä, kuten laskeutusaltaat ja suotopadot. Rakenteet voidaan toteuttaa hulevesien hallinta-alueelle rakennustöiden alussa. Myös kaivantovedet voidaan käsitellä määrällisesti ja laadullisesti käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Kaivantovesien hallinnassa on oleellista myös pitää kaivannot mahdollisimman pienialaisina, jotta veden määrää voidaan rajoittaa. Jos huleveden pH muuttuu huomattavasti rakentamisen aikana, hulevedet tulisi lisäksi neutraloida. Mahdollisuus pH-tason muutoksiin hankealueella on kuitenkin pieni, koska kaivuu ei ylety HASU-maakerrokseen.

Pintavesien tilan säilyttämiseksi hulevesien hallintakeinot ovat kuitenkin toissijainen toimenpide. Ensisijaista on estää haitta-aineiden ajautuminen pintavesiin. Tämän vuoksi on tärkeää estää kaikenlainen roskaantuminen ja vuodot säilytysalueilta sekä huolehtia eroosiosuojauksesta rakentamisen aikana sekä sen jälkeen.

Kun riittävät huleveden hallintamenetelmät ovat käytössä rakentamisen aikana, vaikutukset hydrologiaan, tulvariskiin ja jokivedenlaatuun arvioidaan vähäiseksi sekä vaikutukset merenlahteen merkityksettömiksi.

Laihianjoen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi ja Eteläisen Kaupunginlahden suureksi. Muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen kielteinen Laihianjoessa ja merkityksetön Eteläisessä Kaupunginlahdessa.

## **Toiminnan aikainen**

### Vaikutuksen hydrologiaan ja tulvariskeihin

Hulevesivirtaama hankealueelta kasvaa nykytilanteen 51 l/sekunnista jopa 1733 l/sekuntiin rakennetussa tilanteessa (toteutusvaihe 1) sekä 80 l/sekunnista jopa 3320 l/sekuntiin rakennetussa tilanteessa (toteutusvaihe 1 ja 2 yhteensä).

Maksimi hulevesivirtaama hankealueelta ennen viivytystä rajoitetaan 51/80 l/s (ks. luku 9.4), jotta nykytilan virtaamaa ei ylitetä. Viivytyksalueella voidaan viivyttää 10-60 minuutin mitoitussateen kertymiä (toistuvuus 1/100 vuodessa) ja 3-24 tunnin mitoitussateen kertymiä (toistuvuus 10-20 vuotta) huomioiden ilmastonmuutoksen vaikutus. Huleveden viivytyks perustuu tavoitteeseen pitää virtaama mahdollisimman samalla tasolla nykytilanteeseen verrattuna.

Koska hulevesivirtaamaa viivytetään, vaikutukset hydrologiaan ja tulvariskiin purkuojassa arvioidaan vähäiseksi ja Laihianjoessa merkityksettömäksi. Laihianjoen herkkyudeksi arvioitiin kohtalainen. Muutoksen suuruuden koskien hydrologiaa ja tulvariskejä arvioitiin olevan vähäinen kielteinen ojassa ja merkityksetön Laihianjoessa. (Taulukko 9-12.)

Vaikutukset vedenlaatuun ja vesiympäristöön

Stormtac-ohjelmasta saatuja vaihtoehdon VE1 kummankin kapasiteettivaihtoehdon kuormitus-, pitoisuus-, ja reduktioarvoja (Taulukko 9-7, Taulukko 9-8, Taulukko 9-9) käytettiin pitoisuuslisäysten laskennassa. Laimennoslaskelmien mukaan eri aineiden pitoisuuslisäykset pysyvät alhaisina sekä keski- että alivirtaamatilanteessa (Taulukko 9-10). Laskelmissa on huomioitu painanteiden tuottamat reduktiot.

**Taulukko 9-7. Vaihtoehdon VE1 kapasiteettivaihtoehdon 20 000 t/a Stormtac-mallin mukaiset kuormitus ja pitoisuustiedot.**

Kuormitus kg/vuosi													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Kiintoaines	Oil, C10-C40	PAH16	Cl	
VE1, 20 000 t/a	6,5	100	0,59	1,6	6,1	0,027	0,81	0,41	3400	33	0,045	1100	
Pitoisuus													
	P ug/l	N ug/l	Pb ug/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Cd ug/l	Cr ug/l	Ni ug/l	Kiintoaines	Oil, C10-C40 ug/l	PAH16 ug/l	Cl mg/l	
VE1, 20 000 t/a	110	1700	9,6	25	100	0,44	13	6,8	56	540	0,73	18	

**Taulukko 9-8. Vaihtoehdon VE1 kapasiteettivaihtoehdon 60 000 t/a Stormtac-mallin mukaiset kuormitus ja pitoisuustiedot.**

Kuormitus kg/vuosi													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Kiintoaines	Oil, C10-C40	PAH16	Cl	
VE1, 60 000 t/a	12	190	1,1	2,9	12	0,057	1,6	0,78	6200	56	0,069	1800	
Pitoisuus													
	P ug/l	N ug/l	Pb ug/l	Cu ug/l	Zn ug/l	Cd ug/l	Cr ug/l	Ni ug/l	Kiintoaines	Oil, C10-C40 ug/l	PAH16 ug/l	Cl mg/l	
VE1, 60 000 t/a	100	1700	9,6	26	100	0,51	14	7	55	500	0,62	16	

**Taulukko 9-9. Vaihtoehdon VE1 kapasiteettivaihtojen 20 000 t/a ja 60 000 t/a Stormtac-mallin mukaiset reduktiot.**

Reduktio %													
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Kiintoaines	Öljyt	PAH16	Cl	
VE1, 20 000 t/a	53	27	67	61	67	53	81	58	75	85	80	25	
VE1, 60 000 t/a	54	28	68	62	68	54	82	59	75	85	81	25	

Kiintoainepitoisuuden pitoisuuslisäys vaihtelee 0,5–0,7 mg/l ja sitä voidaan pitää merkityksettömänä, kun verrataan sitä joessa olevaan kiintoainepitoisuuteen. Suolojen (sulfaatti, kloridi) ja ravinteiden (typpi, fosfori) pitoisuuslisäykset ovat samoin hyvin alhaisella tasolla. Ravinteiden pitoisuuslisäykset ovat niin alhaisia, ettei niitä voi havaita Laihianjoen vuotuisesta veden laadun vaihtelusta (typpipitoisuus vaihtelee välillä 950–13 000 µg/l ja fosforipitoisuus välillä 30–770 µg/l). Koska ravinnepitoisuuksien pitoisuuslisäykset ovat erittäin alhaisia, hulevesien ei nähdä aiheuttavan rehevöitymistä.

**Taulukko 9-10. Eri aineiden laimennoslaskelmiin perustuvat pitoisuuslisäykset Laihianjoessa keski- (4,47 m<sup>3</sup>/s) ja alivirtaamatilanteessa (3,0 m<sup>3</sup>/s) hankevaihtoehdossa VE1, kapasiteettivaihtoehdossa 20 000 t/a. Alivirtaama on haarukoitu talvi- ja kesäkauden virtaamista (joulukuu-helmikuu; kesä-elokuu). Painanteiden tuottamat reduktiot on huomioitu pitoisuuslisäyksissä.**

	Pitoisuuslisäys Laihianjoessa hankevaihtoehdossa VE1, 20 000 t/a			Ympäristölaatumormi (Vna 1022/2006) AA-EQS/MAC-EQS (µg/l)	Muut raja-arvot (suositukset (µg/l) PNEC and NOEC saatiin ECHA -tietokannasta
	Yksikkö	Keskivirtaama	Alivirtaama		
Kiintoainepitoisuus	mg/l	0,48	0,7		
Kloridipitoisuus	mg/l	0,05	0,08		
Kokonaistyyppi-pitoisuus	µg/l	5,2	7,7		
kokonaisfosforipitoisuus	µg/l	0,7	1,0		
Öljyt, C10-C40	µg/l	5,2	7,7		
Sinkkipitoisuus	µg/l	0,8	1,1		NOEC 44-530
Lyijypitoisuus	µg/l	0,006	0,07	1,2/14*	PNEC 2,4
Kadmiumipitoisuus	µg/l	0,003	0,004	≤0,08/≤0,45* (luokan 1 veden kovuus <40 mg/l)	
Kromipitoisuus	µg/l	0,12	0,18		PNEC 6,5
Kuparipitoisuus	µg/l	0,17	0,25		NOEC (pitkäaikainen toksisuus kalalle) 11,6-56,2 NOEC (akvaattiset selkärangattomat) 6-50,3
Nikkelipitoisuus	µg/l	0,04	0,07	5/34*	

\* viittaa liukoiseen pitoisuuteen, eli aine on näytteessä liukoisessa muodossa Nikkelillä ja lyijyllä AA-EQS arvot viittaavat aineen biosaatavuuteen liukoisessa muodossa.

Metallien pitoisuuslisäykset ovat alhaisia ja vaikutukset Laihianjoen pitoisuuksiin vähäisiä (Taulukko 9-11). Metallien pitoisuuslisäykset ovat erittäin alhaisia ympäristölaatumormeihin tai (Pb, Cd, Hg, Ni) PNEC (haitaton pitoisuus) / NOEC (pitoisuus, jossa vaikutuksia ei ole havaittu) arvoihin. Laihianjoen nykyiset nikkeli- ja kadmiumpitoisuudet ylittävät ympäristölaatumormit. Pitoisuuslisäykset ovat niin alhaisia, että ne eivät vaikuta nykyisiin havaittuihin pitoisuuksiin käytännössä lainkaan. Kadmiumin pitoisuuslisäys on 0,003 µg/l keskivirtaamatilanteessa ja nikkelin pitoisuuslisäys on 0,04 µg/l. Laihianjoen useiden metallien pitoisuudet ovat koholla, eikä erittäin vähäiset pitoisuuden lisäykset näy niissä.

**Taulukko 9-11. Eri aineiden laimennoslaskelmiin perustuvat pitoisuuslisäykset Laihianjoessa keski- (4,47 m<sup>3</sup>/s) ja alivirtaamatilanteessa (3,0 m<sup>3</sup>/s) hankevaihtoehdossa VE1, kapasiteettivaihtoehdossa 60 000 t/a. Alivirtaama on haarukoitu talvi- ja kesäkauden virtaamista (joulukuu-helmikuu; kesä-elokuu). Painanteiden tuottamat reduktiot on huomioitu pitoisuuslisäyksissä.**

	Pitoisuuslisäys Laihianjoessa hankevaihtoehdossa VE1, 60 000 t/a			Ympäristölaatumormi (Vna 1022/2006) AA-EQS/MAC-EQS (µg/l)	Muut raja-arvot (suositukset (µg/l) PNEC and NOEC saatiin ECHA -tietokannasta
	Yksikkö	Keskivirtaama	Alivirtaama		
Kiintoainepitoisuus	mg/l	0,74	1,1		
Kloridipitoisuus	mg/l	0,07	0,1		
Kokonaistyyppi-pitoisuus	µg/l	8,5	12,4		
kokonaisfosforipitoisuus	µg/l	1,0	1,4		
Öljyt, C10-C40	µg/l	7,6	11,1		
Sinkkipitoisuus	µg/l	1,2	1,8		NOEC 44-530
Lyijypitoisuus	µg/l	0,007	0,12	1,2/14*	PNEC 2,4

<b>Kadmiumpitoisuus</b>	µg/l	0,005	0,007	≤0,08/≤0,45* (luokan 1 veden kovuus <40 mg/l)	
<b>Kromipitoisuus</b>	µg/l	0,21	0,30		PNEC 6,5
<b>Kuparipitoisuus</b>	µg/l	0,29	0,42		NOEC (pitkäaikainen toksisuus kalalle) 11,6-56,2 NOEC (akvaattiset selkärangattomat) 6-50,3
<b>Nikkelipitoisuus</b>	µg/l	0,07	0,11	5/34*	

\* viittaa liukoiseen pitoisuuteen, eli aine on näytteessä liukoisessa muodossa. Nikkelillä ja lyijyllä AA-EQS arvot viittaavat aineen biosaatavuuteen liukoisessa muodossa.

Laimennoslaskelmien perusteella voidaan todeta, että hulevesien kuormituksen aiheuttamat eri aineiden pitoisuuslisäykset ovat erittäin pieniä, eivätkä ne käytännössä näy Laihianjoen pitoisuuksissa. Pitoisuuslisäykset ovat niin alhaisia, että ne häviävät vuotuisen vaihteluun. Veden laatuun kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäinen kielteinen (Taulukko 9-12).

Koska vaikutukset Laihianjokeen arvioitiin vähäisiksi, Eteläiseen kaupunginselkään ei katsota kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia.

Koska Laihianjoen virtaamaan kohdistuvat vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi ja vaikutukset veden laatuun vähäisen kielteisiksi, muutoksen suuruus Laihianjoen vesiympäristöön ja ekologiseen tilaan arvioidaan olevan merkityksetön -vähäinen kielteinen. Muutos ei heikennä minkään biologisen tai fysikaalis-kemiallisen osatekijän tilaa, eikä estä tai hidasta hyvän ekologisen tai kemiallisen tilan saavuttamista Laihianjoki eikä Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostumissa.

Vaikutuksen suuruus koskien Laihianjoen tulvariskejä, virtaamaolosuhteita, veden laatua ja vesiympäristöä arvioidaan merkityksettömäksi – vähäiseksi, minkä seurauksena Eteläiseen kaupunginselkään ei kohdistu heikentäviä vaikutuksia. (Taulukko 9-12.)

## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

**Taulukko 9-12. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Vaikutuksen kohde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Laihianjoki	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Meren lahti	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Laihianjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Meren lahti	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön

### 9.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen tai käytön aikana käsiteltäviä tai käsittelemätöntä jätevettä ei johdeta hankealueelta merialueelle. Kaikki jätevesi käsitellään ja kierrätetään takaisin prosessiin. Osa prosessijätevedestä johdetaan jätevesiviemärin kautta Vaasan Veden jätevedenkäsittelylaitokselle.

Kaivantovedet käsitellään määrällisesti ja laadullisesti käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT). Pitämällä kaivannot mahdollisimman pienialaisina, veden määrää ennen täydellistä hulevesien viivytysalueen rakentamista voidaan rajoittaa.



Johtamalla rakentamisen aikaiset hulevedet kivimateriaalista koostuvien suotopatojen tai laskeutusaltaiden kautta sekä käytön aikana viherpainanteiden kautta, voidaan kiintoainetta ja monia siihen sitoutuneita haitta-aineita (erityisesti ravinteita ja metalleja) pidättää. Käytön aikana hulevedet johdetaan viherpainanteiden kautta laadunhallinnan kannalta ja viivytysjaston ja tulvatasanteen kautta virtaaman hallinnan vuoksi.

Jotta voidaan varmistua, missä laajuudessa ja millä syvyydellä potentiaalisia happamia sulfaattimaita esiintyy, on syytä suorittaa muutamia laboratoriokokeita ja huomioida tulokset tarvittaessa suunnitelmissa. Happamien valumavesien ehkäisyssä on tärkeää noudattaa BAT-menetelmiä kaikessa rakentamisessa riskialueilla ja neutraloida tarvittaessa happamat maamassat. BAT-menetelmiä on kuvattu kansallisessa ympäristöministeriön oppaassa (Autiola ym. 2022). Välttämällä kaivuuta HASU-maakerrokseen, happamien valumavesien muodostumista rakentamisen aikana voidaan välttää. Jos huleveden pH rakentamisen aikana muuttuu huomattavasti, hulevedet tulisi neutraloida. Todennäköisyys happamien valumavesien muodostumiselle on pieni, koska hankealueella ei ole tarvetta ulottaa kaivuutöitä HASU-maakerrokseen.

Mahdolliset vuodot kemikaalialueilta voidaan ehkäistä suunnittelemalla erityisrakenteet, jotka johtavat hulevedet öljynerotussäiliöiden kautta. Lisäksi hulevedet tulee voida tarvittaessa kerätä ja kuljettaa ne asianmukaiseen laitokseen.

Sammutusvedet tulisi myös pystyä keräämään ja kuljettamaan asianmukaiseen laitokseen sammutustarpeen syntyessä. Tämä voidaan varmistaa erillisellä sammutusvesisuunnitelmalla, tarpeeksi korkeilla kynnyksillä rakennusten sisällä sekä tarpeeksi suurella hulevesien keräystilavuudella säiliöihin ja painanteisiin. Pääsy viemäriin tulee estää.

Pintavesien tilan säilyttämiseksi hulevesien hallintakeinot ovat kuitenkin toissijainen toimenpide. Ensisijaista on estää haitta-aineiden ajautuminen pintavesiin. Tämän vuoksi on tärkeää estää kaikenlainen roskaantuminen ja vuodot säilytysalueilta sekä huolehtia eroosiosuojauksesta rakentamisen aikana sekä sen jälkeen.

## **9.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Vaikutusten arvioinnissa käytettiin yleisesti tiedossa olevia menetelmiä.

Virtaamatiedot on haettu ympäristöhallinnon Vemala-mallista. Laimennoslaskelmat perustuvat näihin arvoihin. Laihianjoen virtaamasta ei ole mitattuja havaintoja. Tästä johtuen laimennoslaskuissa esiintyy epävarmuutta. Laskelmissa hulevesien kuormitus on arvioitu kohdistuvan kokonaisuudessa Laihianjokeen, vaikka todellisuudessa osa kuormituksesta jää purkuoijiin. StormTac-mallinnustyökalun tuottama data pohjautuu tieteellisiin tutkimuksiin, mitään hankealueelta mitattua tietoa ei ole mukana mallin tuloksessa. Hulevesien hallinnan suunnittelu ja hulevesimäärät perustuvat yleisesti käytettyihin, laskennallisiin arvoihin eri sadetapahtumille. Arvot perustuvat tieteellisiin tutkimuksiin. Myös ilmastomuutoksen vaikutus sadetapahtumiin ja huleveden määrään (+ 20 %) perustuu tieteellisiin tutkimuksiin. Kuormitusarvot edustavat pahinta tilannetta (worst case -skenaario) ja ovat yliarvioituja.

## 10. KALAT JA KALASTUS

### 10.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Nollavaihtoehdossa VE0 CAM-tehdasta ei toteuteta Vaasaan. Hankkeen toteuttamiseen liittyviä toimia, mukaan lukien rakennus- ja asennustyöt ja laitoksen käyttö, ei toteuteta, eikä täten niistä myöskään aiheudu ympäristövaikutuksia kaloihin tai kalastukseen.</p> <p>Hankevaihtoehdossa VE1 kummallakin tuotantokapasiteetilla (20 000 t/a ja 60 000 t/a) kaloihin ja kalastukseen kohdistuvat mahdolliset vaikutukset aiheutuvat hulevesikuormituksen aiheuttamasta veden laadun muutoksesta. Hulevesikuormitusta voidaan hallinnoida erilaisilla viivytysmenetelmillä.</p> <p>Muutoksen suuruus rakentamisen ja toiminnan aikana koskien vedenlaatua ja ja vesiympäristöä on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi Laihianjoessa ja merkityksettömäksi (ei muutosta nykytilaan) Eteläinen Kaupunginselkä -lahdessa</p> <p>Kalaston herkkyydeksi Laihianjoessa arvioitiin vähäinen ja Eteläinen Kaupunginselkä -lahdessa kohtalainen. Muutoksen suuruus koskien kalastoa ja kalastusta on arvioitu merkityksettömäksi – vähäiseksi Laihianjoessa. Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostuman kalastoon ja kalastukseen ei aiheudu mitään negatiivisia vaikutuksia.</p> <p>Vedenlaadun vaikutusten arvion mukaan hanke ei heikennä Laihianjoen eikä Eteläisen Kaupunginselkä -lahden kalaston elin- tai kutuolosuhteita.</p> <p>Ilmaston muutoksen vaikutukset on huomioitu molemmissa vaihtoehdoissa.</p>

### 10.2 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 (veden pH, lämpötila, saliniteetti, sameus, kiintoainepitoisuus ja metallipitoisuudet). Jos ympäristöolosuhteissa tapahtuu merkittäviä muutoksia, kalojen täytyy joko sopeutua muutokseen tai muuttaa sellaiseen ympäristöön, jossa ne kykenevät selviytymään. Jos elinympäristön muutos on nopea, kalat eivät välttämättä ehdi sopeutua tai muuttaa, mistä on seurauksena kalojen kuoleminen.

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 vasta-kuoriutuneet poikaset ovat erityisen alttiita elinolojen haitallisille muutoksille. Aikuiset kalat pystyvät paremmin selviytymään ja sopeutumaan.

### 10.3 Lähtötiedot ja 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 tietokannasta ja yleisestä kirjallisuudesta.

Hankkeen kuvauksen ja aiemman lähtöaineiston perusteella vaikutukset merialueeseen katsottiin merkityksettömiksi ja vaikutusten arvioinnissa keskityttiin Laihianjokeen ja Eteläinen Kaupunginselkä -vesimuodostumaan.

#### 10.4 Nykytila

Laihianjoessa on esiintynyt säännöllisesti happamien sulfaattimaiden aiheuttamia veden happamuudesta johtuvia kalakuolemia (Sutela et al. 2012). Eteläinen Kaupunginselkä -lahti on kevätkuistien kalojen ideaalinen kutualue johtuen mataluudestaan, rikkonaisesta rantaviivastaan ja nopeasta lämpenemisestään talven jälkeen. Kevätkutuisia ovat ahvenkalat, särkikalat ja hauki (*Esox Lucius*). Suomen ympäristöhallinnon VELMU -karttapalvelun (VELMU karttapalvelu 2023) aineistojen mukaan Eteläinen Kaupunginselkä -lahti on erittäin suotuisa kutualue ahvenelle (*Perca fluviatilis*) ja kuoreelle (*Osmerus eperlanus*) ja suotuisa kutualue kuhalle (*Sander lucioperca*), silakalle (*Clupea harengus*) ja tokoille (*Gobiidae*). Myös ympäröivillä alueilla on suotuisia kutualueita ahvenelle, kuoreelle ja tokoille. Herkän merikutuisen siian (*Coregonus lavaretus*) 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 (*Cyprinids*) 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 ym. 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 ympäristölaatumit kaukokulkeumariskin ja luonnonolosuhteiden perustella. Jokikalaindeksin avulla voidaan myös arvioida ekologista tilaa. Indeksiksi koostuu viidestä eri muuttujasta, jotka kuvaavat kalakantojen esiintyvyyttä jokivesissä. Muuttujat ovat herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, ikäryhmään 0+-kuuluvien lohikalajien poikasten määrä, särkikalajien määrä ja kalalajien määrä. Laihianjoen jokikalaindeksi on arvioitu tyydyttäväksi. Eteläisen Kaupunginlahti-Varisselkä -vesimuodostuman ekologisen tilan arvioinnissa ei ole mukana kumpaakaan näistä menetelmistä.

##### 10.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Laihianjoen ja Eteläisen Kaupungin -lahden heikosta ekologista tilasta huolimatta, lahti on ratkaisevan tärkeä kutualue kevätkutuisille kaloille. Vaikka kutualueena lahti on aika suuri, useimmilla kalalajeilla on suotuisia kutualueita myös tarkasteltavan alueen ulkopuolella. Laihianjoen ja Eteläisen Kaupunginselkä -lahden kalalajit ovat aikojen kuluessa sopeutuneet tavanomaista matalampiin veden pH-arvoihin ja metallipitoisuuksiin. Yllä mainitun perusteella voidaan olettaa, että kalastolla on hyvä kyky toipua muutoksesta. Kuitenkin, koska ekologinen tila on huono, voi tilan huonontuminen johtaa kalaston haitallisiin muutoksiin ja siten epäsuorasti vaikeuttaa alueen niin kaupallista kuin virkistyskalastustakin. Laihianjoen herkkyudeksi on arvioitu kohtalainen ja lahden herkkyudeksi suuri. Näihin perustuen kalaston herkkyuden arvioidaan Laihianjoessa olevan *vähäinen* ja lahden alueella *kohtalainen*.

#### 10.5 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Ilmastonmuutoksen vuoksi Suomen pintavesien lämpötilat tulevat nousemaan. Muutoksella on sekä hyödyllisiä että haitallisia vaikutuksia kalastoon, kalalajista ja habitaatista riippuen. Kalakantojen ja kalalajien rakenteen muutokset tulevat vaikuttamaan sekä kaupalliseen että virkistyskalastukseen.

Suomalaisista kalalajeista kylmän veden lohikalojen voidaan olettaa kärsivän eniten ilmastonmuutoksen aiheuttamista seurauksista, kun taas särkikaloiden voidaan olettaa hyötävän jollain tasolla suhteellisen rehevistä ja lämpimistä vesistöistä. Lajit, jotka kykenevät selviytymään hyvin erilaisissa habitaateissa, ovat myös sopeutuvaisempia ilmastonmuutokseen. Ahven, hauki ja särki omaavat kaikki hyvän sopeutumiskyvyn erilaisiin olosuhteisiin (Suomen ympäristökeskus 2023).

Molemmissa vaihtoehtojen tarkasteluissa on otettu ilmastonmuutoksen taustavaikutus huomioon.

#### **Vaihtoehto VE0**

Nollavaihtoehdossa VE0 CAM-tehdasta ei toteuteta Vaasaan. Hankkeen toteuttamiseen liittyviä toimia, mukaan lukien rakennus- ja asennustyöt ja laitoksen käyttö, ei toteuteta, eikä täten niistä myöskään aiheudu ympäristövaikutuksia.

#### **Vaihtoehto VE1**

##### **Rakentamisen ja toiminnan aikainen**

Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen aiheutuvat hulevesien kuormituksesta ja sen vaikutuksesta veden laatuun. Hulevesien kuormitusta voidaan vähentää erilaisilla hallintamenetelmillä.

Muutoksen suuruus koskien vedenlaatua ja vesiympäristöä on arvioitu merkityksettömäksi – vähäiseksi Laihianjoessa, minkä seurauksena Eteläiseen kaupunginselkään ei kohdistu heikentäviä vaikutuksia. Kalaston herkkyyden arvioitiin olevan Laihianjoessa alhainen ja Eteläisellä Kaupunginlahdella kohtalainen. Muutoksen suuruuden koskien kalastoa ja kalastusta arvioidaan olevan merkityksetön – vähäinen kielteinen Laihianjoessa. Eteläiseen kaupunginselkään ei kohdistu heikentäviä vaikutuksia. (Taulukko 10-1.) Hanke ei heikennä Laihianjoen eikä Eteläisen Kaupunginlahden kalaston elin- eikä kutuolosuhteita vedenlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnin perusteella.

#### **Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys**

**Taulukko 10-1. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

<b>Vaihtoehto</b>	<b>Vaikutusalue</b>	<b>Herkkyyks</b>	<b>Muutoksen suuruus</b>	<b>Merkittävyys</b>
<b>VE0</b>	<b>Laihianjoki</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	<b>Meren lahti</b>	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
<b>VE1</b>	<b>Laihianjoki</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	<b>Meren lahti</b>	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön

#### **10.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen**

Vaikutukset kaloihin ja kalastukseen aiheutuvat vedenlaadun muutoksista. Tämän vuoksi samat keinot, jotka on esitetty pintavesiä koskevassa luvussa 9.6 vaikutusten ehkäisemisestä ja lieventämisestä, koskevat myös tätä vaikutusten arviointia.

### **10.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Vaikutukset kaloihin ja kalastukseen aiheutuvat vedenlaadun muutoksista. Tämän vuoksi samat keinot, jotka on esitetty pintavesiä koskevassa luvussa 9.7 laskelmien ja arviointien epävarmuuksista, koskevat myös tätä vaikutusten arviointia. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole käytetty mitattuja/havaittuja kalasto- tai saalistietoja.

## 11. KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

### 11.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Alueen herkkyys on arvioitu vähäiseksi, sillä alue on voimakkaasti muokattu eikä luonnontilaisen kaltainen. Hankealueen eteläosaan sijoittuva viitasammakon lisääntymispaikka arvioitiin herkkyydeltään kohtalaiseksi.</p> <p>Muutoksen suuruus kasvillisuuden, viitasammakon, lepakoiden ja linnuston osalta arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Vaikutuksen merkittävyys näihin lajeihin ja lajiryhmiin arvioidaan <i>vähäiseksi kielteiseksi</i>.</p> <p>Liito-oravan osalta vaikutus arvioidaan <i>merkityksettömäksi</i>, sillä hankealueella ei ole liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, ja rakentaminen ja toiminta aiheuttaa korkeintaan vähäistä häiriötä läheiseen lisääntymis- ja levähdyspaikkaan.</p>

### 11.2 Vaikutusmekanismi

Hankealueen puusto on kaadettu vuosina 2020–2022 ja alueella oleva kivikko on murskattu jo ennen hankkeen toteuttamista, joten hankkeen toteutuessa sen rakentamisvaiheessa ei poisteta kasvillisuutta. Kasvillisuutta, puustoa ja pintamaata kuitenkin poistetaan tarpeen mukaan hankealueelle rakennettavien tai parannettavien tieyhteyksien alueelta. Lisäksi hankealueen maaperä taimitetaan.

Rakentaminen aiheuttaa elinympäristöjen pirstoutumista, mikä lisää reuna-alueen määrää. Reuna-vaikutuksen seurauksena vaikutusalue on todellisuudessa suurempi kuin pelkkä rakentamiselle varattu alue. Muutokset hankealueen maaperässä, maanpeitteessä, ja vesitaloudessa voivat vaikuttaa myös hankealuetta ympäröivän alueen kasvillisuuteen ja elinympäristöihin.

Tuotantolaitosten rakentaminen vastaa tavanomaista rakennustyötä. Rakentamisvaihe on lyhykestoinen vaihe koko projektin elinkaareissa, ja rakentamisen aikaiset vaikutukset luokitellaan lyhytkestoisiksi (Byron 2000). Jotkin rakentamisvaiheessa syntyvät vaikutukset voivat kuitenkin olla myös pitkäkestoisia, kuten happamista sulfaattimaista aiheutuvat mahdolliset pintavesivaikutukset.

Rakentamistoimenpiteet aiheuttavat melua, tärinää ja visuaalista häiriötä, kuten ihmisten ja työkooneiden liikettä alueella sekä rakennustyömaan valaistusta. Nämä häiriöt voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia alueen eläimistöille. Kaivuu- ja maanrakennustyöt sekä ajoneuvojen kulkeminen alueella voivat aiheuttaa myös pölyämistä. Pöly voi levitä jossain määrin myös hankealueen ulkopuolelle, mutta vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle. Lisäksi koneistosta ja kuljetuksista aiheutuu päästöjä ilmaan. Mahdollisista räjäytystyöistä aiheutuu typpipäästöjä sekä melua.

Toiminnanaikaiset vaikutukset koostuvat tehtaan toiminnasta ja liikenteestä aiheutuvista päästöistä, melusta, ja tärinästä. Tehtaan toiminnan aiheuttama melu on luonteeltaan jatkuvampaa kuin rakentamisen aiheuttama melu.

### **11.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät**

Hankealueella on toteutettu alueen kaavoittamisen yhteydessä kasvillisuus-, linnusto-, liito-orava-, lepakko- ja viitasammakkoselvityksiä. Selvitykset on toteutettu Vaasan kaupungin toimesta vuosina 2017, 2018, 2021, ja 2022. Lisäksi hankealueelle tehtiin maastokäynti vuonna 2021 Rambollin toimesta. Selvitysten kattavuus on riittävä vaikutusten arviointia varten.

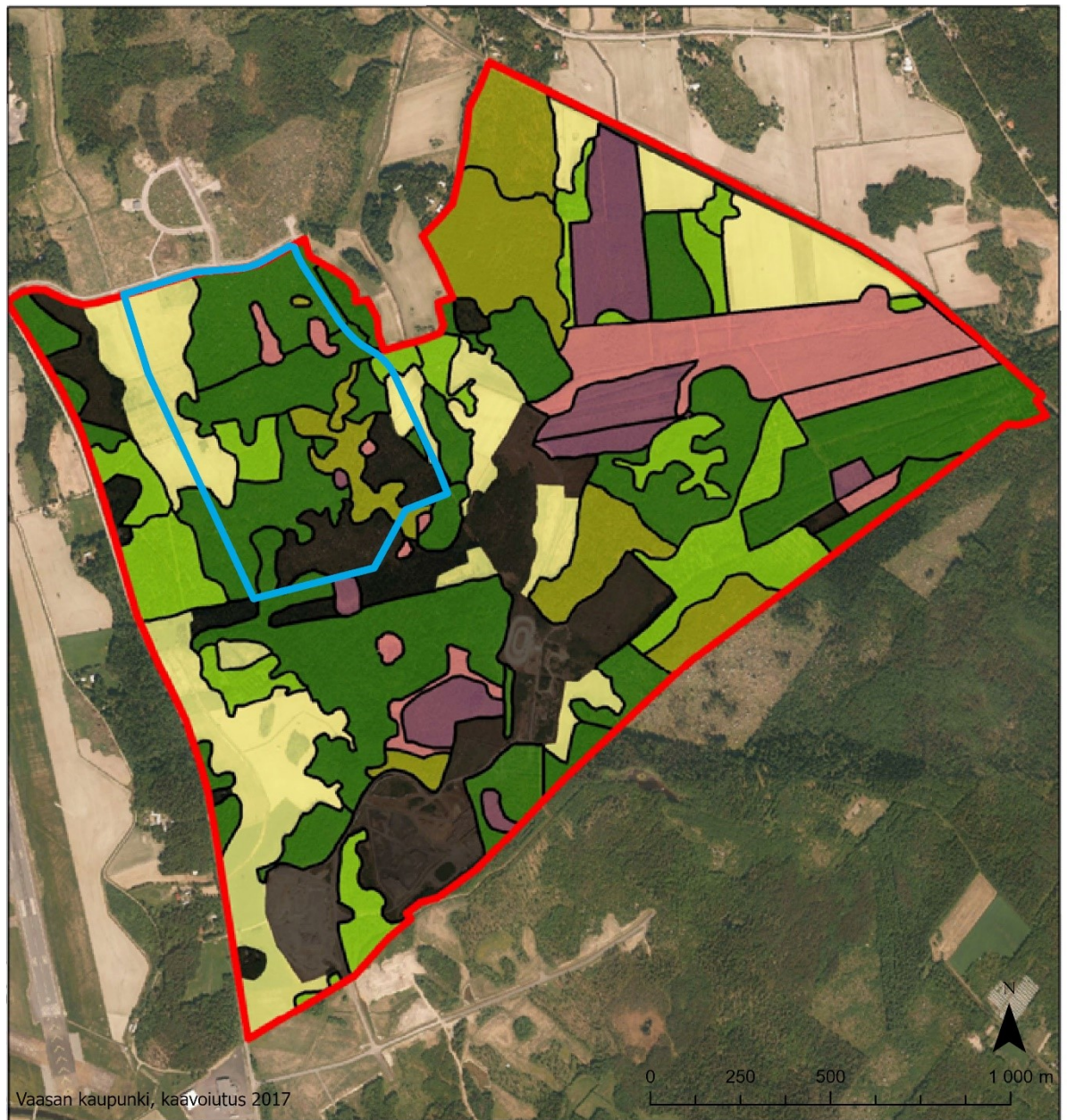
Vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnon monimuotoisuuteen on arvioitu yllä mainittujen Vaasan kaupungin kaavoituksen toteuttamien luontoselvitysten (Vaasan kaupunki, 2018) sekä saatavilla olevan paikkatietoaineiston perusteella. Suomen Lajitietokeskukselta on haettu havaintoaineisto uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista ja Metsäkeskukselta metsälain 10 §:n tarkoittamat metsäluonnon erityisen tärkeät elinympäristökuviot

### **11.4 Nykytila**

Vaasa kuuluu eteläboreaaliseen ja tarkemmin Pohjanmaan rannikkomaan metsäkasvillisuusvyöhykkeeseen (2c). Luonto- ja maisemaselvityksiä on toteutettu koko Laajametsän kaavoitusalueelle (Kuva 11-1). Ensimmäinen selvitys on toteutettu vuonna 2017 ja sisälsi kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen sekä liito-orava-, pesimälinnusto-, viitasammakko- ja lepakkoselvityksen (Vaasan kaupungin kaavoitus 2017). Luontoselvityksiä on päivitetty vuosina 2018, 2021 ja 2022 liito-oravan ja viitasammakon osalta (Vaasan kaupungin kaavoitus 2018, 2021, 2022). Lisäksi hankealueelle toteutettiin maastokäynti heinäkuussa 2021, jolloin tarkkailtiin mm. kasvillisuutta, pesimälinnustoa, sekä alueen soveltuvuutta EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeille.

Ennen alueella toteutettuja puuston hakkuita ja maanmuokkaustoimenpiteitä Laajametsän selvitysalue (jatkoissa selvitysalue) koostui pääosin havu- ja sekapuustoisista metsäalueista. Selvitysalueelle sijoittui muutamia hakkuualueita, taimikoita, kangasmetsäkuvioita sekä vanhan metsän kuvio ja pienehköjä suoalueita. Osa selvitysalueelle sijoittuvista pelloista on aktiivisessa maatalouskäytössä. Vuonna 2017 tehdyn selvityksen mukaiset luontotyyppikuviot on esitetty kartalla (Kuva 11-1). Selvitysalueelle rajattiin muutamia huomionarvoisia elinympäristökuvioita ja alueelle sijoittuu metsälain 10 §:n mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, mutta nämä kuviot eivät sijaitse hankealueella.






Vaasan kaupunki, kaavoitus 2017


0 250 500 1 000 m

 Selvitysalueen rajaus

 Kortteli 16

 Luontotyyppin rajaus

**Luontotyyppi**


 Tuore kangas


 Lehtomainen kangas

 Kuivahko kangas

 Korpi

 Räme

 Pelto

 Hakkuut, pihapiirit ja muut inventoimattomat alueet

0 500 1 000 m

Vaasan kaupunki, kaavoitus 2017



Kuva 11-1. Luontotyyppikuviot Laajametsän selvitysalueella (Vaasan kaupunki 2017).



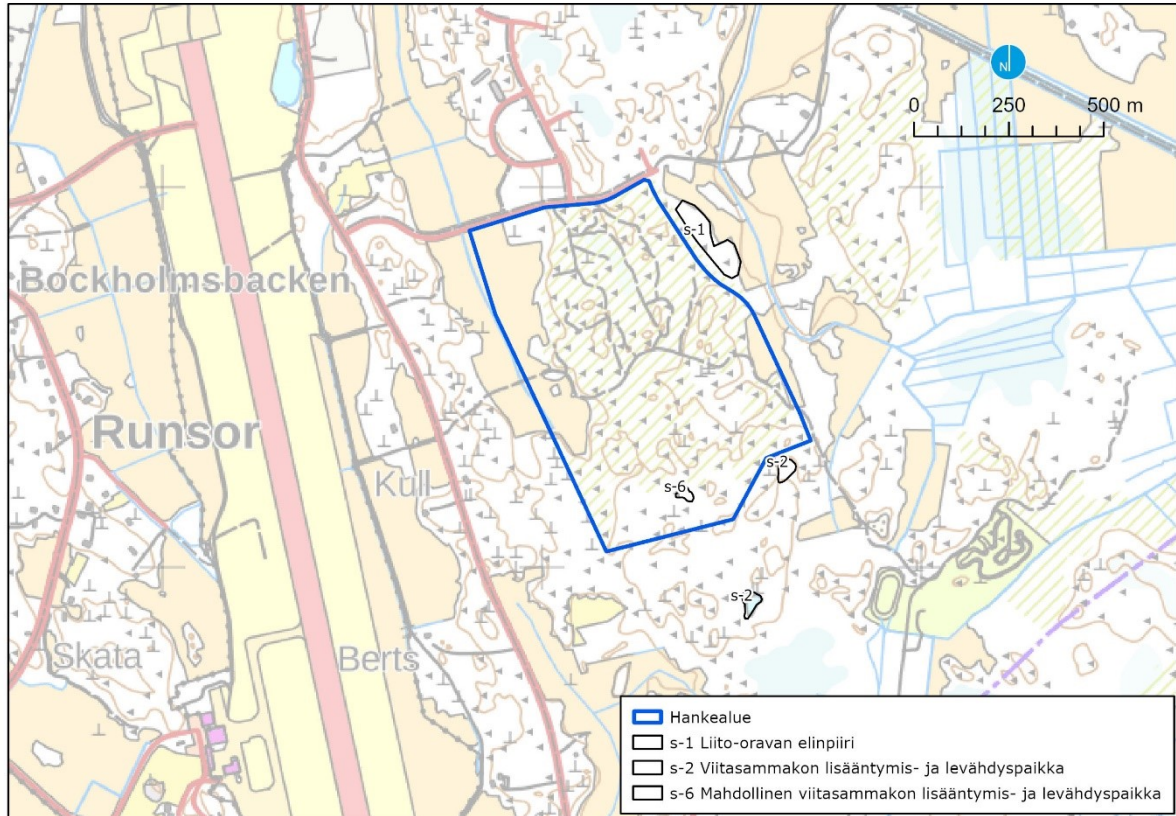
Pesimälinnustoselvityksessä 2017 havaittiin yhteensä 61 lintulajia, joista 50 arvioitiin pesivän selvitysalueella. Lajisto koostui pääasiassa havu- ja sekametsien lajeista sekä jouto- ja peltomaiden lajeista. Yhteensä 12 lajeista oli uhanalaisia ja 6 EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja (2009/147/EC). Vuonna 2018 kurjen (*Grus grus*) pesä havaittiin viitasammakon lisääntymispaikalla hankealueella, mutta pesintää ei havaittu uudelleen vuosien 2021 ja 2022 viitasammakkoselvityksissä. Maastokäynnillä heinäkuussa 2021 havaittiin pääosin tavanomaisia metsätalousmaidan lajeja, kuten peippo (*Fringilla coelebs*), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*), metsäkirvinen (*Anthus trivialis*), punakylkirastas (*Turdus iliacus*) ja räkättirastas (*Turdus pilaris*). Näiden lisäksi havaittiin kaksi paria erittäin uhanalaista (EN) hömötiaista (*Poecile montanus*), kaksi paria vaarantunutta (VU) pensastaskua (*Saxicola rubetra*) ja yksi pyy (*Tetrastes bonasia*), sekä silmälläpidettävä (NT) västäräkki (*Motacilla alba*).

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin (92/43 / EEC). Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Liito-oravaselvityksessä tarkastettiin pesintään soveltuvia puita liito-oravalle soveltuvilla elinympäristökuviolla. Vuonna 2017 selvitysalueella havaittiin yksi lisääntymis- ja levähdyspaikka ja yksi lisääntymisha levähdyspaikaksi soveltuva kohde. Molemmat alueet sijoittuivat selvitysalueen pohjoisosaan. Hankealuetta lähin kohde sijoittuu sen välittömään läheisyyteen hankealueen itäpuolelle Kivimet-säntien varrelle (Kuva 11-2). Hankealueella ei havaittu lainkaan liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä heinäkuun 2021 maastokäynnillä.

Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin (92/43 / EEC). Lisäksi lepakkolajit ovat rauhoitettuja koko maassa luonnonsuojelulain 38 §:n nojalla. Vuoden 2017 lepakkoselvityksessä selvitysalueella havaittiin yhteensä 83 lepakkoyksilöä, joista 68 oli pohjanlepakoita (*Eptesicus nilssonii*), 5 vesisiippoja (*Myotis daubentonii*), 7 viiksisippalajia (*Myotis mystacinus/brandtii*), ja 2 siippalajia, joiden lisäksi havaittiin yksi määrittämättä jäänyt yksilö. Selvitysalueella ei havaittu luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Selvitysalueelta tunnetaan kaksi lepakkoaluetta vuodelta 2009, mutta vain muutamia lepakkoyksilöitä havaittiin näillä alueilla vuoden 2017 selvityksessä. Heinäkuun 2021 maastokäynnillä hankealueella havaittiin lepakoille soveltuvia saalistusalueita sekä levähdyspaikoiksi soveltuvia lohcareita.

Viitasammakko (*Rana arvalis*) kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin (92/43 / EEC). Lajin tyypillisiä lisääntymispaikkoja ovat rehevät kosteikot ja lammet, järvet, merenlahdet ja ojat. Vuonna 2017 selvitysalueella havaittiin kolme viitasammakon lisääntymispaikkaa, joista yksi sijaitsee hankealueen eteläosassa ja toinen noin 200 m etäisyydellä hankealueen ulkopuolella (s-6 ja s-2, Kuva 11-2). Lisäksi äännelevä viitasammakko havaittiin pelto-ojassa selvitysalueen lounaisosassa, mutta tämä määritettiin väliaikaiseksi lisääntymispaikaksi. Hankealueelle sijoittuva lisääntymispaikka kartoitettiin uudelleen vuosina 2018, 2021 ja 2022. Vuonna 2018 ei havaittu sammakoita, mutta vuosina 2021 ja 2022 havaittiin viitasammakoita sekä alueella s-6 että s-2. Hankealueelle sijoittuvalta lisääntymispaikalta ei kulje hydrologisia yhteyksiä kuten puroja tai oja muihin

vesistöihin, joten se saattaa kuivua kuivina vuosina kuten vuonna 2018. Hankealueelle sijoittuva lisääntymispaikka tulee kuitenkin ottaa huomioon rakennusvaiheessa.



**Kuva 11-2. Liito-oravan ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat hankealueella ja sen läheisyydessä.**

Hankealueella on tehty laajoja hakkuita keväällä 2021. Näiden toimenpiteiden takia hankealueen luonnontila on voimakkaasti muokattu (ks. Kuva 3-3 ja Kuva 11-3). Nykytilassaan kortteli 16 koostuu pääosin laajasta hakkuualueesta, muutamasta peltoalueesta ja pienialaisista puustoisista laikuista alueen eteläosassa. Aluetta on valmisteltu teollisuusalueeksi ja osa alueen luontoarvoista on heikentynyt jo ennen hakkuita. Jäljellä olevia luontoarvoja on kartoitettu maastokäynnillä heinäkuussa 2021. Tärkeimmät luontoarvot sijaitsevat hankealueen eteläosassa, jossa sijaitsee viitasammakon lisääntymispaikka ja alkuperäistä puustoa kuten kangasmetsälaikkuja, joilla on paikoin vanhaa puustoa.





**Kuva 11-3. Korttelin 16 nykytilaa. Kuva suunnattu hankealueen koilliskulmasta kohti Vaasan lentoasemaa. Kuva on otettu 10.5.2023.**

#### 11.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Nykytilassaan hankealue koostuu pääosin voimakkaasti muokatusta alueesta, jolta puusto on kaadettu ja lohkareet murskattu, ja aluetta on valmisteltu teollisuuskäyttöön. Ainoat luonnontilaisen kaltaiset alueet sijaitsevat hankealueen eteläosassa. Hankealueella ei sijaitse metsälain 10 §:n erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Rakennustoimenpiteitä ei kohdisteta:

- ravinteisuudeltaan tai monimuotoisuudeltaan kohtalaiselle tai korkealle maaperälle EU:n LUCAS-kartoituksen perusteella
- biodiversiteettiarvoltaan korkeaksi tunnistetuksi viheralueelle eikä maa-alueelle, joka toimii elinympäristönä uhanalaisille lajeille (kasvillisuus ja eläimistö), jotka on listattu Euroopan punaiselle listalle tai IUCN punaiselle listalle.

- maalle, joka vastaa metsän määritelmää kansallisessa lainsäädännössä, jota käytetään kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariorissa tai jos ei ole saatavilla, vastaa FAO:n määritelmää metsästä.

Hankealueelta on tiedossa havaintoja EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeista ja EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeista. Alueella ei sijaitse liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä, mutta hankealueen eteläosassa sijaitsee viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka. Hankealueella ei havaittu lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi soveltuvia kohteita. Pesimälinnusto koostuu pääosin tavanomaisista lajeista, mutta alueella havaittiin myös uhanalaisia lajeja kuten hömötiainen, pensastasku ja pyy.

Hankealueen voimakkaasti muokatut alueet arvioidaan herkkyydeltään *vähäisiksi*. Eteläosaan sijoittuvat alkuperäisen puuston laikut sekä viitasammakon lisääntymispaikka arvioidaan herkkyydeltään *kohtalaiseksi*. Viitasammakko on tiukasti suojeltu laji, mutta hankealueella sijaitseva viitasammakon lisääntymispaikka ei yhdisty purojen tai ojien kautta muihin vesistöihin, joten se saattaa kuivua kuivimpina vuosina. Siten se ei ole lisääntymis- ja levähdyspaikkana yhtä arvokas ja pysyvä kuin hankealueen ulkopuolelle sijoittuva suolampi, jolla vesitaso säilyy todennäköisemmin viitasammakolle soveltuvana vuodesta toiseen.

### **11.5 Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen**

#### **Vaihtoehto VE0**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta ja alue säilyy nykyisellään. Vaikutukset alueen lajistoon aiheutuvat alueella tehdyistä metsätalous- ja muista toimenpiteistä.

#### **Vaihtoehto VE1**

##### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

##### **Kasvillisuus**

Suunniteltu tehdas sijoittuu hankealueen pohjoisosaan. Kaikki jäljellä oleva kasvillisuus ja pintamaa poistetaan ja alue tasoitetaan. 20 000 t/a vaihtoehtoa varten tarvitaan maa-aluetta noin 19 hehtaaria ja 60 000 t/a vaihtoehtoa varten noin 31 hehtaaria, joten jälkimmäisessä vaihtoehdossa poistetaan suurempi määrä kasvillisuutta. Koska alueen kasvillisuus on nykytilassaan jo voimakkaasti muokattua, alue ole luonnontilassa, eikä alueelta tunneta uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten kasvien havaintoja, kasvillisuuden poiston vaikutus paikalliseen kasvilajiston monimuotoisuuteen on vähäinen. Koska puusto on jo poistettu alueelta, rakentaminen ei aiheuta reunavaiikutusta.

Rakentaminen aiheuttaa pölyämistä, jolla on haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen. Koska alue on voimakkaasti muokattu, eikä nykyisellään sovi uhanalaisten tai muuten huomionarvoisten kasvien kasvupaikaksi, pölyämisen vaikutus arvioidaan vähäiseksi.

Pintamaan poisto, tasoittaminen ja kaivuutyöt muuttavat alueen vesitaloutta ja pintaveden valuntaa, mikä saattaa vaikuttaa kasvillisuuteen hankealueen ympäristössä. Mikäli kaivuutyöt ulottuvat happamiin sulfaattimaihin, aiheutuu monille eliöille haitallista pintavesien happamoitumista. Pintavesivaikutuksia kuvaillaan tämän selostuksen luvussa 9, jossa pintavesivaikutukset arvioidaan suuruudeltaan vähäisiksi. Tämän perusteella muutoksen suuruus kasvillisuuden osalta arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi*.

### **Liito-orava**

Hankealueella ei sijaitse liito-oravalle soveltuvia elinympäristöjä. Rakentamisesta aiheutuu melua, joka voi häiritä alueen eläimistöä. Liito-oravaa ei kuitenkaan yleisesti pidetä melulle herkkänä, eikä rakentamisesta aiheutuvan häiriön arvioida heikentävän liito-oravan edellytyksiä lisääntyä hankealueen viereisellä lisääntymis- ja levähdyspaikalla. Muutosta ei arvioida aiheutuvan.

### **Viitasammakko**

Viitasammakolle soveltuvia lisääntymis- ja levähdysalueita ei sijaitse alueella, jolle kohdistuu rakentamista. Hankealueen eteläosaan sijoittuva lisääntymispaikka tulee säilymään. Rakentaminen voi aiheuttaa pintavesivaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa vedenlaatuun lisääntymispaikan. Pintavesivaikutuksia on arvioitu luvussa 9. Arvioinnin perusteella rakentamisen aikaiset pintavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Rakentaminen aiheuttaa melua, joka voi aiheuttaa fysiologista stressiä sammakoille. Useat tutkimukset osoittavat, että esimerkiksi liikenteestä aiheutuva melu lisää stressihormonien tuotantoa sammakoissa, mikä heikentää niiden immuunivastetta. 60 000 t/a vaihtoehdossa melua syntyy enemmän kuin 20 000 t/a vaihtoehdossa. Rakentamisesta aiheutuva melu ei kuitenkaan ole yhtä tasaista ja jatkuvaa kuin liikenteestä aiheutuva melu. Rakentamisen aikaisten vaikutusten lyhytkestoisuuden takia vaikutukset viitasammakoihin arvioidaan vähäisiksi molemmissa tuotantovaihtoehdoissa. Melu ei häiritse viitasammakoiden soidintähtelyä, sillä viitasammakot soidintavat tyyppillisimmin illalla ja yöllä, jolloin ei suoriteta rakennustoimenpiteitä.

### **Lepakot**

Hankealue on soveltuvaa saalistusalueetta pohjanlepakolle, joka käyttää avoimia alueita saalistukseen. Koska lepakot saalistavat yöllä, jolloin ei tehdä rakennustöitä, lepakot voivat jatkaa alueen hyödyntämistä saalistukseen myös rakentamisen aikana. Alue ei sovellu muiden lepakkolajien saalistusalueeksi, eikä rakentamisella siten ole vaikutusta muihin lepakkolajeihin. Alueelle ei nykyisellään sijoitu lepakoille soveltuvia lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Rakentamisen ei arvioida aiheuttavan muutosta lepakoille.

### **Linnusto**

Hankealue on nykyisellään voimakkaasti muokattu alue, eikä sovellu hyvin pesimäalueeksi. Jotkin lajit voivat kuitenkin pesiä myös hakkuualueilla. Alue saattaa soveltua myös ravinnonhankintaan. Rakentamisen seurauksena lintujen ravinnonhankinta alueella vähenee ja suuntautuu muille alueille.

Rakentamisesta aiheutuva melu ja visuaalinen häiriö heikentää elinympäristön laatua hankealueen lähistöllä. Häiriön seurauksena linnut saattavat siirtyä pesimään kauemmas hankealueesta. Lintujen herkkyyys melulle ja visuaaliselle häiriölle on laji- ja jopa yksilökohtaista. Visuaalinen häiriö aiheuttaa pakoreaktioita ja välttelykäyttäytymistä, millä voi olla energettisiä kustannuksia linnustolle. Melu sen sijaan aiheuttaa stressiä ja häiritsee yksilöiden välistä viestimistä, mikä voi johtaa matalampaan pesimätiheyteen vaikutusalueella (Reijnen ym. 1995; Habib ym. 2007; Bayne ym. 2008). Melu vaikuttaa eniten lajeihin, jotka käyttävät kutsuääniä tai laulua parinvalintaan tai reviiirin puolustamiseen. Vaikutusta lieventää lintujen kyky sopeuttaa laulu vallitsevaan melutasoon.

Rakentaminen voi siis johtaa matalampaan pesimätiheyteen rakennustyömaan ympäristössä. 60 000 t/a vaihtoehto vaatii enemmän rakennustöitä kuin 20 000 t/a vaihtoehto. Hankealue ja sen välitön lähiympäristö ei kuitenkaan ole määritettävissä arvokkaaksi pesimäalueeksi, eikä sovellu erityisen hyvin minkään lajin elinympäristöksi. Vuoden 2017 selvityksessä hankealueella ei havaittu uhanalaisia lajeja. Vuoden 2021 maastokäynnillä havaittiin hömötiainen (EN), pensastasku (VU) ja

pyy (VU). Rakentamiselle varatulla alueella ei kuitenkaan ole näille lajeille soveltuvaa elinympäristöä ja hakattu alue tarjoaa muullekin linnustolle vähemmän resursseja kuin ympäröivä ympäristö. Koska hankealue ei ole linnustollisesti arvokas, muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi molemmissa tuotantovaihtoehtoissa.

## **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

### **Kasvillisuus**

Laitoksen ja liikenteen aiheuttamat päästöt sekä hulevesien mukana kulkeutuvat päästöt voivat aiheuttaa haitallisia vaikutuksia kasvillisuudelle. Vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu luvussa 19 ja pintavesivaikutuksia luvussa 9. Sekä päästöt että pintavesivaikutukset arvioidaan vähäisiksi, joten vaikutusten suuruus arvioidaan korkeintaan *vähäiseksi kielteiseksi* molemmissa tuotantovaihtoehtoissa.

### **Liito-orava**

Vaikutusmekanismit ovat samat kuin rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa. Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan muutosta liito-oraville.

### **Viitasammakko**

Hulevesisuunnittelu vähentää viitasammakon lisääntymispaikkaan kohdisuvaa valuntaa, jolloin haitallisia vaikutuksia vedenlaatuun ei aiheudu. Pintavesivaikutuksia on kuvailtu kappaleessa 9. Arvioinnin perusteella pintavesivaikutukset viitasammakon lisääntymispaikkaan arvioidaan korkeintaan *vähäisiksi*.

Pääasiassa melu voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia viitasammakkoon. Kuten rakentamisen aikaisen vaikutusten arvioinnissa on kuvailtu, tasainen melu kuten liikenteen aiheuttama melu aiheuttaa stressiä sammakoille, mikä heikentää niiden immuunipuolustusta ja voi pidemmällä aikavälillä heikentää niiden populaatiota (esim. Tennessen ym. 2014, Kaiser ym. 2015, Troianowski ym. 2017). Melumallinnuksen mukaan melualue ei ulotu viitasammakon lisääntymispaikkaan 20 000 t/a vaihtoehdossa. 60 000 t/a vaihtoehdossa melualue lisääntymispaikalla on 45–50 dB, mikä voi aiheuttaa stressiä, häiritä soidinääntelyä ja heikentää paikallista populaatiota. Sammakot kuitenkin pystyvät myös sopeutumaan meluisiin ympäristöihin (esim. Tennessen ym. 2018), ja myös viitasammoiden tiedetään lisääntyvän esimerkiksi tienvarsilla sijaitsevilla alueilla. Melun aiheuttamat mahdolliset haittavaikutukset siis todennäköisesti lievittyvät sammakoiden sopeutuessa. Vaikutuksen suuruus arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi* 60 000 t/a vaihtoehdossa.

### **Lepakot**

Alue soveltuu nykyisellään pohjanlepakon saalistusalueeksi. Toiminnan aikana valaistus tehdasalueella saattaa heikentää alueen soveltuvuutta lepakoiden saalistusalueeksi. Hankealueen ulkopuolella säilyy kuitenkin runsaasti soveltuvaa saalistusympäristöä. Vaikutuksen suuruus arvioidaan *vähäiseksi kielteiseksi*.

### **Linnusto**

Toiminnasta aiheutuva melu on tasaisempaa kuin rakentamisen aikainen melu. Lisääntyvä liikenteen melu ja laitoksen toiminnasta aiheutuva melu voi aiheuttaa pesimätiheyden madaltumisen vaikutusalueella. Vaikutusalue on suurempi 60 000 t/a vaihtoehdossa.

Alueella havaituista uhanalaisista lajeista hömötiainen ja pyy ovat metsälajeja, ja voivat todennäköisesti hyödyntää hankealueen eteläosan metsälaikkuja myös toiminnan aikana. Pensastasku on avoimien alueiden laji, ja voi mahdollisesti hyödyntää aluetta myös toiminnan aikana. 2017 ja 2021 maastaselvitysten perusteella hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole arvokkaita linnustoalueita, eikä hankealue ole nykyisellään linnustolle arvokas alue. Linnusto koostuu pääosin tavanomaisista

metsätalousalueilla tavatuista lajeista, joita ei pidetä häiriöalttiina lajeina. Muutoksen suuruus arvioidaan täten *vähäiseksi kielteiseksi*.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

**Taulukko 11-1. Kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Vaikutusalue	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
<b>VE0</b>			Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
<b>VE1</b>	<b>Viitasammakko</b>	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	<b>Liito-orava</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	<b>Kasvillisuus, lepakot ja linnut</b>	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

#### 11.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Kaivuutöiden välttäminen sulfaattimailla estää eliöstölle haitallisten pintavesivaikutusten syntymisen hankealueella ja sen vaikutusalueella. Valaistuksen suuntaaminen tarkoituksenmukaisesti vähentää keinotekoisesta valaistuksesta haitallisia vaikutuksia lepakoille. Liito-oraviin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia, mutta puuston istuttaminen tai säilyttäminen hankealueen reunoilla parantaa ja säilyttää kulkuyhteyden soveltuvien elinympäristöjen välillä ja luo elinympäristöjä linnuille ja muille eläimille.

#### 11.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät lähinnä alueella tehtyjen luontoselvitysten menetelmiin ja ajoitukseen. Aineiston saatavuus myös eroaa lajiryhmien välillä. Pidemmältä aikaväliltä on selvitysaineistoa viitasammakoista (2017–2018, 2021–2022) ja liito-oravasta (2017–2018, 2022), joten näiden lajien osalta epävarmuus arvioinnissa on vähäisempi. Lepakoista ja linnustosta tehtiin selvitykset vuonna 2017, eikä näistä lajiryhmistä ole uudempaa seuranta-aineistoa, mikä kasvattaa epävarmuutta arvioinnissa. Maastokäynnillä heinäkuussa 2021 kuitenkin havainnoitiin myös hankealueen pesimälinnustoa ja soveltuvuutta lepakoille, joten arviointi voitiin tehdä. Kaiken kaikkiaan saatavilla olevan aineiston katsotaan olevan riittävä vaikutusten arviointiin.

## 12. SUOJELUALUEET

### 12.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita. Lähin suojelualue sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä. Pintavesi-, melu-, ja ilmanlaatuarviointien perusteella vaikutuksia suojelualueisiin ei synny.

### 12.2 Vaikutusmekanismi

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita, joten suoria vaikutuksia suojelualueisiin ei synny. Rakentamisella ja toiminnalla voi olla epäsuoria vaikutuksia pintavesien, melun, ja päästöjen seurauksena, sillä niiden vaikutukset ulottuvat hankealueen ulkopuolelle. Mahdolliset vaikutukset riippuvat alueiden suojeluperusteista.

### 12.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Lähin suojelualue sijoittuu yli 1,5 km etäisyydelle hankealueesta, joten suojelualueille ei ollut tarpeen tehdä maastokäyntejä. Tiedot suojelualueista saatiin avoimista paikkatietoaineistoista. Vaikutukset arvioitiin päästö- ja melumallinnuksen sekä pintavesiarvioinnin perusteella.

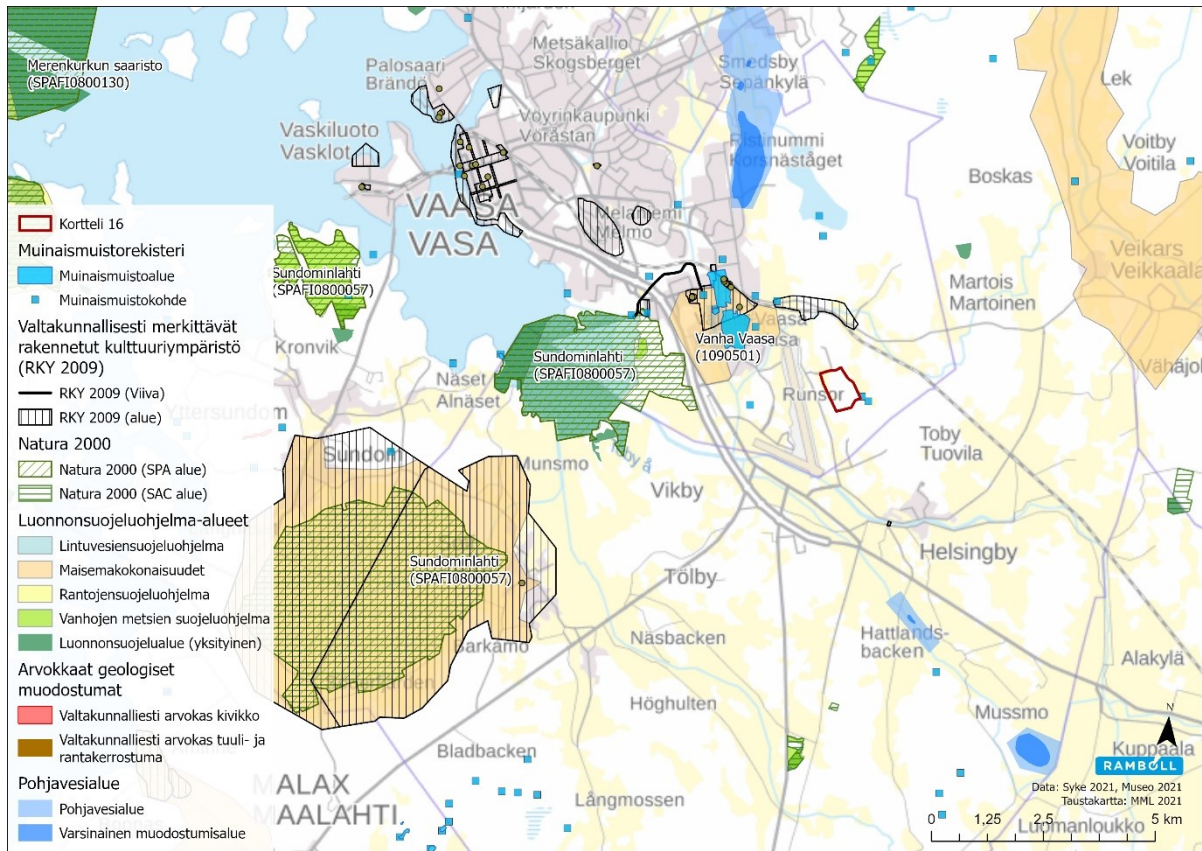
Jätevesiä ei lasketa vesistöön, joten Natura-arviointia Sundominlahden (FI0800057 SAC/SPA) tai Merenkurkun saariston (FI0800130, SAC/SPA) Natura-alueista ei tehty.

### 12.4 Nykytila

Hankealueen välittömään läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita. Lähin Natura-alue on Södra Stadsfjärden – Söderfjärden – Öjen (FI0800057, SAC/SPA), joka koostuu kolmesta erillisestä kohteesta. Lähin näistä on Sundominlahti, joka sijaitsee noin 3 km etäisyydellä hankealueesta. Sundominlahti on hyvin matala ja ruovikko kattaa laajan alueen lahdella, ja alueen kasvilajisto on runsas. Sundominlahden alueella on myös useita yksityisiä suojelualueita. Vaasan edustalla sijaitsee laaja Merenkurkun saariston Natura-alue (FI0800130, SAC/SPA) noin 17 km etäisyydellä hankealueesta. (Kuva 12-1.)

Hankealuetta läheisin suojelualue on Hovioikeudenmetsä, joka sijaitsee noin 1,8 km hankealueesta luoteeseen. Hovioikeudenmetsä on kulttuurivaikutteinen, historiallinen kohde, joka koostuu vanhan metsän kuvioista ja vanhoista metsittyneistä pelloista. Alue on virkistyskäytössä.





Kuva 12-1. Suojelualueet, pohjavesialueet ja maisema-alueet hankealueen läheisyydessä.

#### 12.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Suojelualueiden herkkyyttä ei arvioida erikseen, sillä lähtökohtaisesti kaikkien suojelualueiden herkkyys on *erittäin suuri*. Arvioinnissa käytetyt herkkyyden kriteerit määritellään hankealueen ja sen lähialueen nykytilan perusteella. Alueen herkkyys arvioidaan *vähäiseksi*, sillä alueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu suojelualueita.

### 12.5 Vaikutukset suojelualueisiin

#### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tehdasta ei rakenneta, joten vaikutuksia ei synny. Vaikutukset suojelualueisiin syntyvät muista maankäytön hankkeista, liikenteestä, virkistyskäytöstä, ja paikallisesta suunnittelusta. Suojelualueita ylläpidetään ja kehitetään paikallisen ja kansallisen lainsäädännön mukaan.

#### Vaihtoehto VE1

##### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Mahdollisia vaikutusmekanismeja ovat melu, pöly, pintavesivaikutukset, sekä päästöt ilmaan. Näitä vaikutuksia on arvioitu 9, 18 ja 19. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat riittäväällä etäisyydellä, jotta vaikutuksia niiden suojeluperusteisiin ei arvioida aiheutuvan mallinnusten perusteella.

##### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mahdollisia toiminnan aikaisia vaikutuksia ovat päästöt ilmaan sekä melu. Mallinnusten perusteella melualueet tai päästöt eivät ulotu lähimpiin Natura-alueisiin tai Hovioikeudenmetsän suojelualueeseen.

Vaikutus suojelualueisiin arvioidaan *merkityksettömäksi*.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

**Taulukko 12-1. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
<b>VE0</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
<b>VE1</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön

### 12.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia suojelualueisiin, joten lievennystoimenpiteitä ei tarvita.

### 12.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 13. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

### 13.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	Hankealue on varattu kemianteollisuuteen kaikilla kaavatasoilla. Alueen herkkyys on arvioitu <i>vähäiseksi</i> , sillä alue on harvaan asuttua. Hanke mahdollistaa eri kaavatasoilla tavoiteltujen maankäyttömuotojen toteutumisen, mistä arvioidaan muodostuvan kohtalainen myönteinen vaikutus suunnitellun maankäytön tavoitteisiin. Hankealueen yhdyskuntarakenne tulee muuttumaan tämän hankkeen toteutumisesta riippumatta, sillä alue on varattu teolliseen käyttöön. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja kaavoitukseen on arvioitu merkittävyydeltään <i>kohtalaiseksi myönteiseksi</i> . Hankealueen nykyinen maankäyttö on jo muuttunut alueen valmistelevien töiden vuoksi. Nykyiseen maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu <i>vähäiseksi kielteiseksi</i> .

### 13.2 Vaikutusmekanismi

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön muodostuvat siitä, miten hankkeen toiminnot estävät, rajoittavat, mahdollistavat tai parantavat hankealueen ja lähiympäristön nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä ja alueen kehittämismahdollisuuksia. Hankkeen välittömät maankäyttövaikutukset koskevat hankealuetta, jotka muuttuvat pääosin rakentamattomasta alueesta teollisuusympäristöksi. Lähialueiden maankäyttöön hankkeella voi olla vaikutuksia esimerkiksi toiminnasta aiheutuvien melu- ym. päästöjen kautta sekä kemikaalilaitoksille määriteltävien maankäytön konsultointivyyöhykkeiden kautta.

### 13.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytilan kuvauksessa ja vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtöaineistona valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita, hankealueen ja lähiympäristön voimassa ja vireillä olevia maakunta-, yleis- ja asemakaavoja, olemassa olevia selvityksiä sekä avoimia paikkatietoaineistoja. Arvioinnissa selvitettiin, kuinka tehtaan sijoittuminen vaikuttaa hankealueen ja sen lähialueen nykyiseen tai tulevaan maankäyttöön. Arvioinnissa hankkeen sopivuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön, toiminnoilla ja verkostoille (sis. esim. liikenneyhteydet, lentokenttä, energiainfrastruktuuri). Erityishuomiota kiinnitettiin hankealueen läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, kuten vakituiseen asutukseen sekä suojelu- ja virkistysalueisiin. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä tarkennettiin hankealueiden nykyistä kaavoitustilannetta. Arviointi on tehty asiantuntija-arvioina. Arvioinnin tueksi on laadittu karttoja.

Hankealueen ulkopuolelle ulottuvat toiminnot (esim. vedenhankinta, sähkönsiirto ja jäähdytysvesijärjestelmä) on suunniteltu palvelemaan koko GigaVaasa-aluetta. Näiden hankkeiden lupatarpeet ja toteuttaminen eivät sisälly tähän YVA-selostukseen.

### 13.4 Nykytila

Hankealue sijoittuu Laajametsän kaupunginosaan Vaasan kaupungin kaakkoisosaan Mustasaaren kunnan rajalle. Vaasan keskustaan on hankealueelta noin 9 kilometriä, Mustasaaren keskustaan noin 8 kilometriä, Laihian keskustaan noin 22 kilometriä ja Maalahden keskustaan noin 20 kilometriä. Hankealue sijoittuu Seinäjoki–Vaasa-radon, Vaasan ja Mustasaaren kunnanrajan sekä Vaasan lentoaseman rajaamaan kolmioon.

Maankäyttöä kuvaavassa CORINE 2018 -aineistossa hankealue on pääasiassa sekametsäaluetta. (Kuva 13-1). Hankealueen luoteisosa on luokiteltu pienipiirteiseksi maatalousmosaiikiksi ja hyvin pienet osat peltoalueiksi. Hankealueen länsipuolella sijaitsee Vaasan lentoasema, josta aiheutuu

lentomelua. Asutusta on hankealueen välittömässä läheisyydessä vain vähän. Enemmän kuvausta lähialueen asutuksesta on luvussa 22 Elinolot ja viihtyvyys.

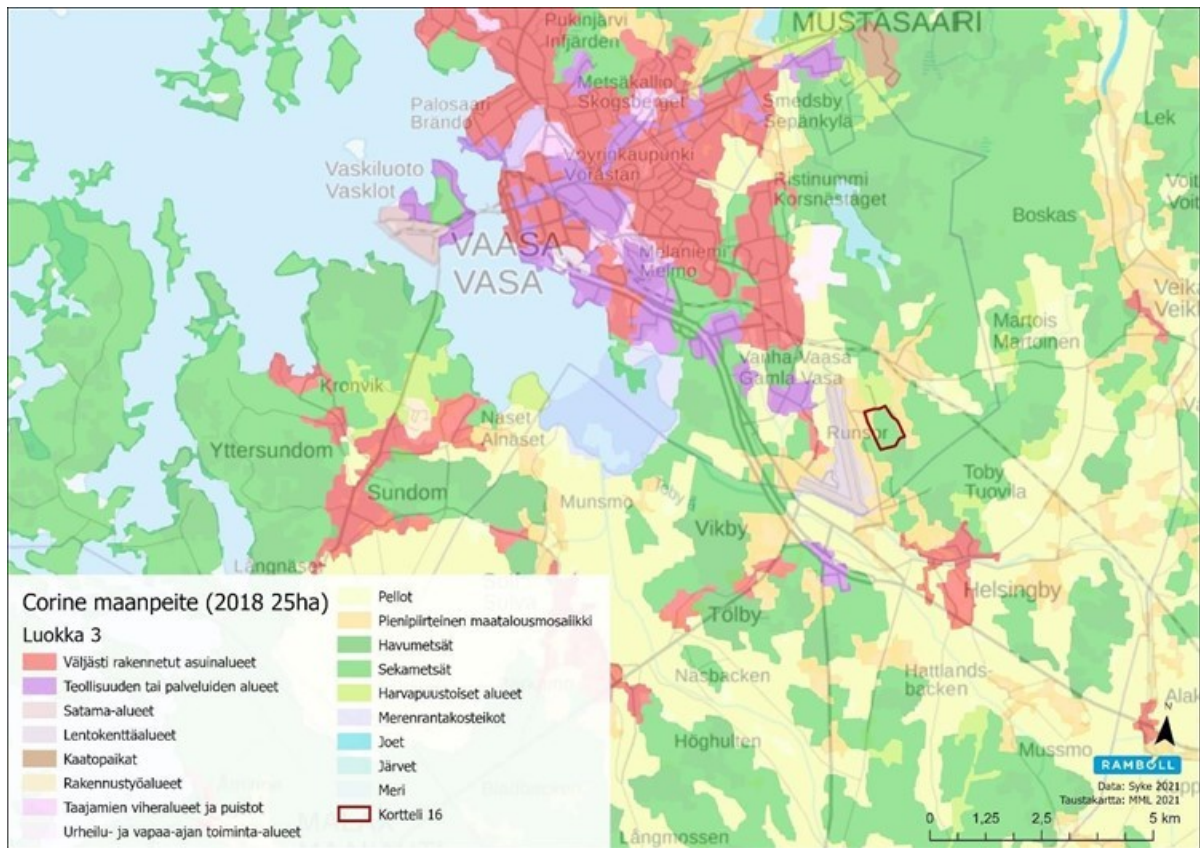
#### Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017, ja päätös on tullut voimaan 1.4.2018. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteiden tarkoituksena on myös edistää kansainvälisten sopimusten ja sitoumusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä turvata valtakunnallisten alueidenkäyttöratkaisujen tarkoituksenmukaista toteuttamista.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tukevat maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteiden toteuttamista luomalla osaltaan edellytyksiä hyvälle elinympäristölle sekä edistämällä ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävää kehitystä. Kestävän kehityksen edistämisen päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Tämä tarkoittaa myös, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisina huomioon alueidenkäyttöä koskevassa suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

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



Kuva 13-1. Hankealue ja lähiympäristön maankäyttö CORINE 18 -aineiston mukaisesti.

### Maakuntakaava

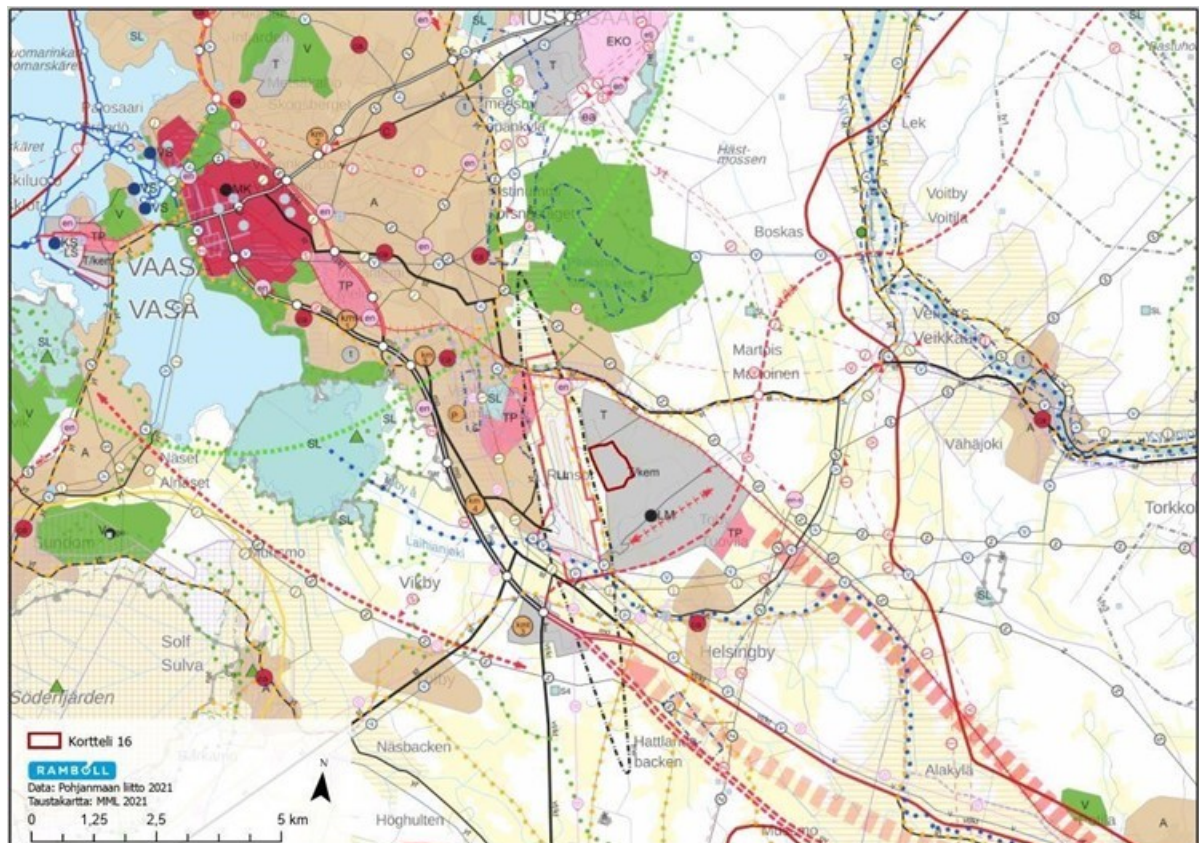
Hankealue sijoittuu Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 (Kuva 13-2) Vaasan kaupunkikehittämisen vyöhykkeelle (kk-1). Merkinnällä osoitetaan yhtenäisen Vaasan kaupunkiseudun alue. Alueella on tarvetta kuntien yhteistoimintaan alueidenkäytön suunnittelussa ja hankkeiden yhteensovittamisessa. Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokas alue (valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Höstveden raitti). Hankealueen ja kulttuuriympäristökohteen välillä on kaupunkimainen asuinalue. Hankealueen luoteispuolella on kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti arvokas alue (Norra Grundfjärden ja Vaasan vanha hautausmaa).

Pohjanmaan maakuntakaava 2040 hyväksyttiin 11.9.2020. Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan laitoksen (T/kem). T/kem-alueiden konsultaatiovyöhyke on vähintään 1 km. Kaavamääräyksen mukaan *Tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida laitoksen konsultointivyöhyke sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät riskit. Erityistä huomiota tulee kiinnittää laitoksen laajentumistarpeisiin ja evakointitarpeisiin sekä pelastuslaitoksen toimintaedellytyksiin.* T/kem-alueella, mutta hieman tontista 16 itään sijaitsee kaksi muinaismuistolailla suojeltua arkeologista kohdetta. Hankealueen eteläpuolelle on osoitettu logistiikka-alue, -keskus tai liikenneterminaali (LM). Hankealueen pohjoispuoli on varattu teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Hankealue kuuluu lentoliikenteen estevapaaseen vyöhykkeeseen (sv). Hankealueen eteläpuolelle lounais-koillissuunnassa on merkitty raideliikenteen yhteystarve.

Pohjanmaan liiton maakuntahallitus päätti 28.9.2020 aloittaa Pohjanmaan maakuntakaavan 2050 laatimisen. Sen luonnosvaihe oli nähtävillä 27.4.–31.5.2023. Pohjanmaan maakuntakaava 2050 on



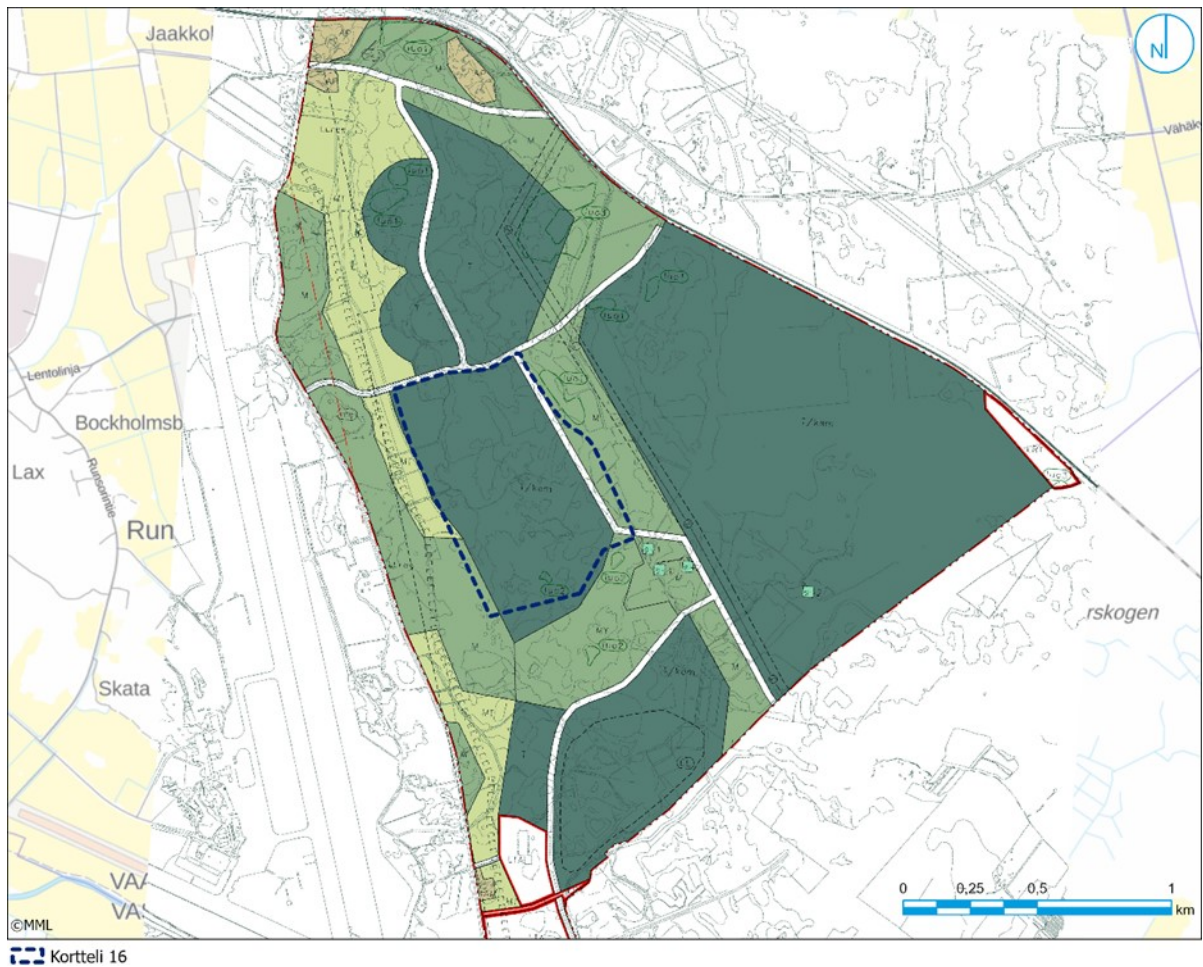
strateginen kaava, jossa valtakunnalliset tavoitteet yhdistetään maakunnallisiin tavoitteisiin. Kaava laaditaan koko maakunnan kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään kaikki yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön merkittävästi vaikuttavat osa-alueet. Luonnosvaiheessa hankealueen maakuntakaavatilanne pysyy pääasiassa nykyisellään. Osittain hankealueen länsireunaan sijoittuu kaasuputken yhteystarpeen kehittämisperiaatemerkintä, jolla osoitetaan kaasun runkoputki. Putkilinjauksen tarkka sijainti määräytyy tarkemmassa suunnittelussa. Luonnosvaiheessa myös koko hankealue sijoittuu Vaasa–Seinäjäki -kehityskäytävän alueelle, jolla osoitetaan Vaasan ja Seinäjoen kaupunkiseutujen työssäkäyntialueisiin perustuva vyöhyke.



Kuva 13-2. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2040, johon hankealue on merkitty punaisella rajauksella.

### Yleiskaava

Hankealue sijoittuu Laajametsän osayleiskaavan alueelle (voimaantulo 14.9.2018) (Kuva 13-3). Osayleiskaavassa hankealueelle on osoitettu teollisuus- ja varastoalueita, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Pieniä osia hankealueen kaakkois- ja itäosissa sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaisille alueilla (M, MT). Osa hankealueesta sijoittuu maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Tontin 16 eteläosassa on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokas kohde (luo-2, arvokas elinympäristö, jolla sijaitsee viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka, jota tulee selvittää tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä).



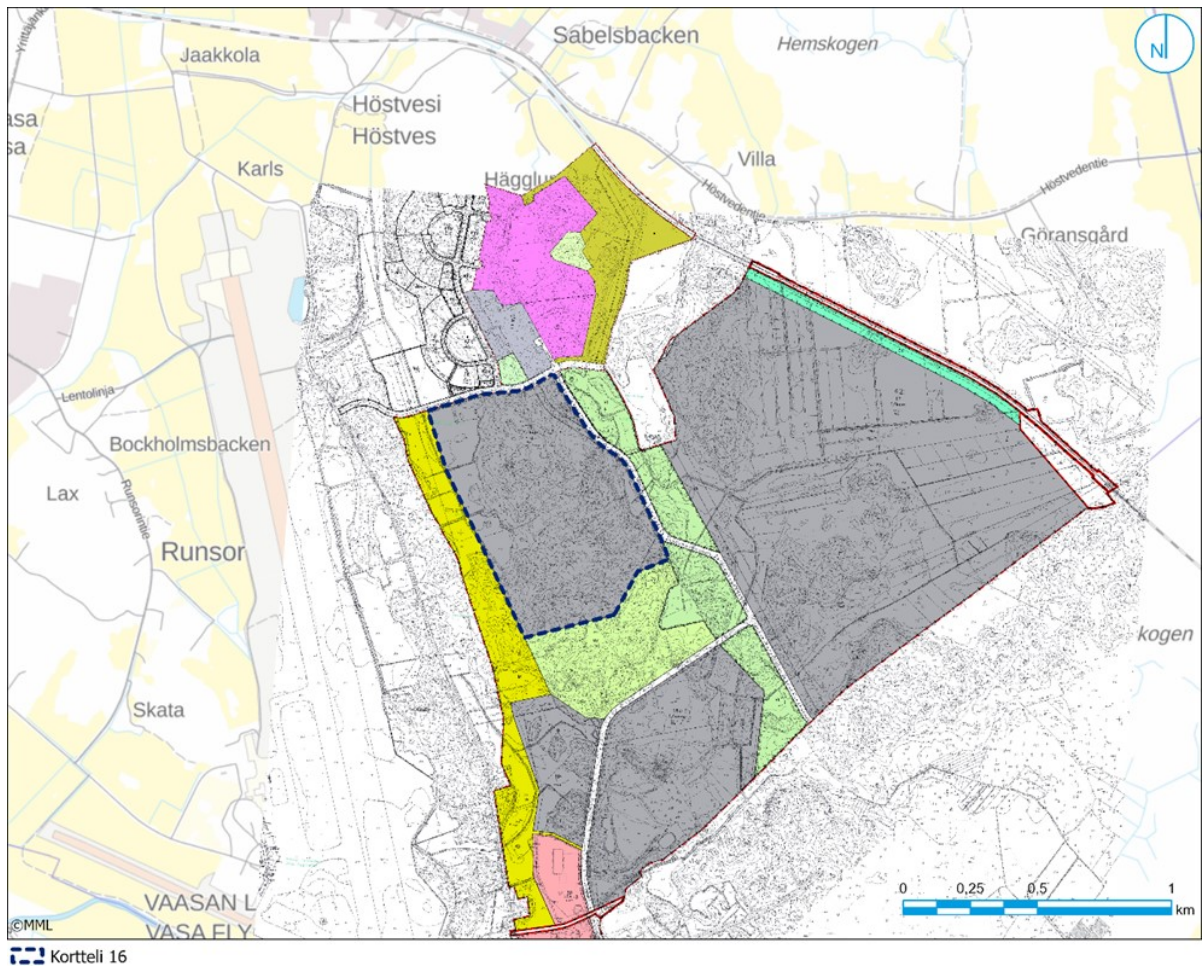
**Kuva 13-3. Ote Laajametsän osayleiskaavasta. Hankealueen sijainti on merkitty sinisellä katkoviivalla.**

### Asemakaava

Hankealue sijoittuu voimassa olevan Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavan alueelle. Alkuperäinen asemakaava tuli voimaan 28.11.2018. Asemakaava tarkistettiin ja tarkistus hyväksyttiin 29.3.2021, jonka jälkeen asemakaava tuli voimaan 18.5.2021. Asemakaavan tarkistuksessa nostettiin tehokkuusluku 0,3:sta 1,3:een ja muutettiin tonttien rajoja hieman.

Asemakaavassa (Kuva 13-4) hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, joille saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Hankealueen eteläosissa on alueen osa, joka on mahdollisesti luonnonsuojelulain 49 §:n perusteella suojeltu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka (s-6). Alueen luontoarvot tulee tarkistaa ja ottaa huomioon ennen rakentamista. Hankealueen itäpuolinen alue on osoitettu lähivirkistysalueeksi (VL), jonka sisällä on osoitettu alueen osa liito-oravan elinpiiriksi (s-1). Alueella suoritettavat toimenpiteet ja puuston käsittely eivät saa heikentää liito-oravan elinympäristöä. Hankealueen eteläpuolinen alue on osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Hankealueen länsipuolinen alue on asemakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi, jolle voi sijoittaa tilapäisiä hulevesien viivytys- ja tulva-alueita (M).



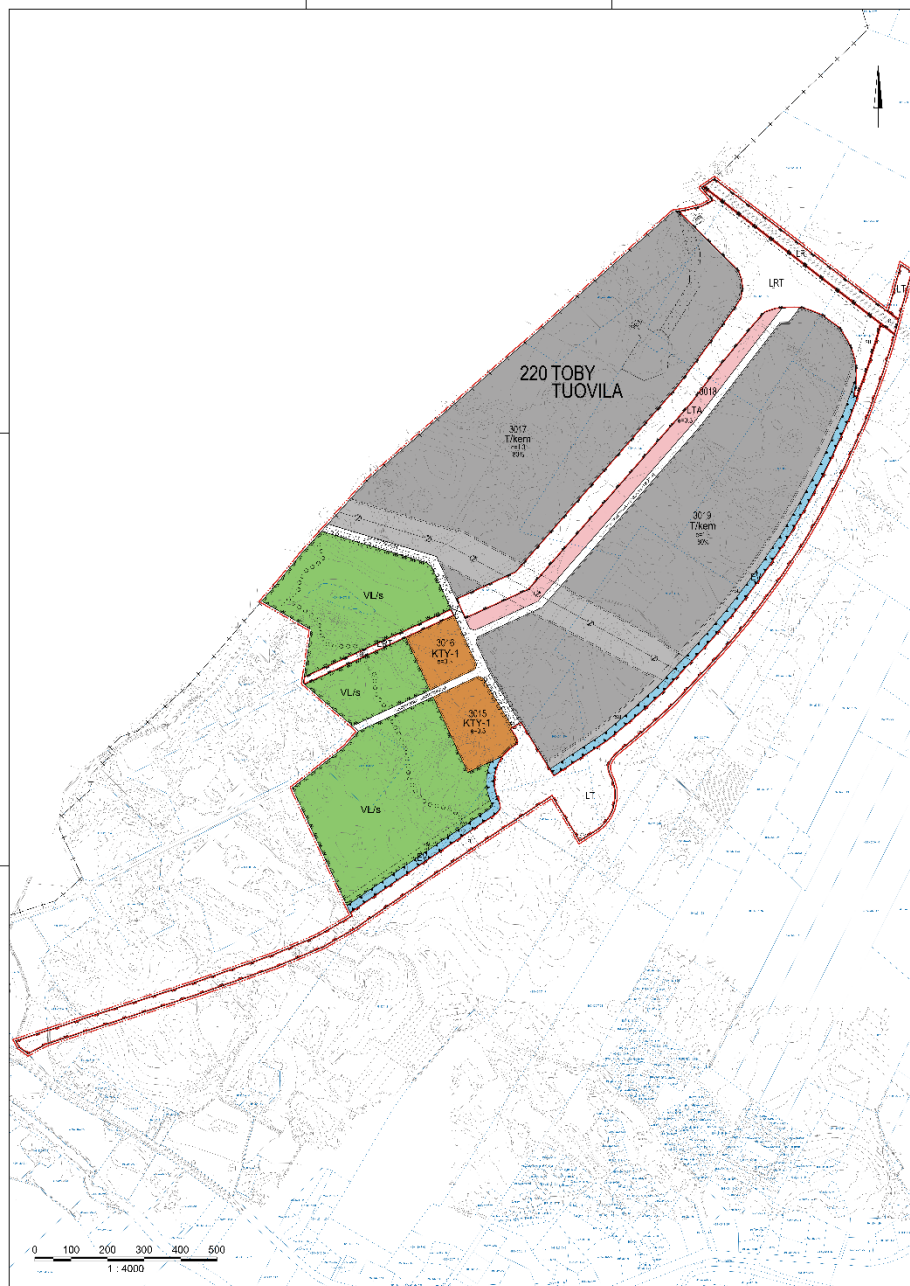


**Kuva 13-4. Ote Laajametsän suurteollisuusalueen asemakaavasta. Hankealue on merkitty otteeseen sinisellä rajauksella.**

Hankealueen pohjoispuolella on Laajametsän Rekkakadun asemakaavakaava, joka tuli voimaan 1.4.2022. Hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu lähivirkistysalueeksi (VL) ja teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (TV).

#### Mustasaaren kunta

Granholmsbackenin vaiheen II asemakaava hankealueen eteläpuolella on voimassa (kunnanvaltuusto, 11.10.2018 § 72, muutos kunnanvaltuusto 15.4.2021 § 32). Granholmsbackenin vaiheen II asemakaavan pohjoisosassa on osoitettu vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitokselle (T/kem) (Kuva 13-5). Alue yhdistyy saumattomasti Vaasan Laajametsän teollisuusalueeseen ja kortteliin 17, joka jää korttelin 16 itäpuolelle.



**Kuva 13-5 Mustasaaren Granholmsbackenin vaiheen II asemakaava.**

#### 13.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen lähiympäristössä on vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita. Kaavoitus joka tasolla (maakuntakaava, yleiskaava, asema-kaava) on linjassa hankkeen kanssa. Näiden perusteella alueen herkkyys on arvioitu *vähäiseksi*.

### 13.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

#### Vaihtoehto VE0

Hankealue on varattu teollisuudelle. Mahdollinen hankkeen toteuttamatta jättäminen ei tarkoita, että hankealue pysyy nykyisellään, vaan teollista toimintaa arvioidaan sijoittuvan alueelle tulevaisuudessa. Vaihtoehdon toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että alueen kaavoitettu käyttötarkoitus ei toteudu. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu *keskisuureksi kielteiseksi*.

#### Vaihtoehto VE1

##### Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Hankealue sijoittuu niin sanotulle GigaVaasan teollisuusalueelle Vaasaan. Alue on varattu laajamittaiseen akkuteollisuuteen. Nykytilassa alueella ei ole akkuteollisuutta. Hanke olisi toteutuessaan yksi ensimmäisistä ja muuttaisi alueen yhdyskuntarakennetta. Alueen yhdyskuntarakenne tulisi tästä hankkeesta riippumatta muuttamaan, sillä alue on varattu teollisuudelle. Yhdyskuntarakenteen kannalta on hyödyllistä, että teolliset toiminnot keskittyvät samalle alueelle.

Hankealue sijoittuu muutaman kilometrin valtatie 3 pohjoispuolelle. Alue vaatii lähiympäristön tiestön parantamista, jota on jo suunniteltu ja osin toteutettukin.

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan *suureksi myönteiseksi*.

##### Vaikutukset kaavoitukseen

Hanke toteuttaa niin maakunta-, osayleis- kuin asemakaavan tavoitteita. Hankealue sijoittuu alueelle, joka on kaikilla kaavatasoilla varattu teollisuustoiminnoille. Hanke ei edellytä kaavan muuttamista. Hanke luo edellytyksiä vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen mukaisesti. Hankkeen vaikutukset suhteessa kaavoitukseen arvioidaan *suureksi myönteisiksi*.

##### Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön

Hankealueella ei sijaitse asutusta, loma-asuntoja tai muita herkkiä kohteita. Lähin asuinrakennus sijaitsee Itäisen Runsorintien varrella aivan hankealueen lähiympäristössä. Lähimmät asutukseen yleiskaavassa kaavoitetut alueet sijaitsevat yli 1 km pohjoiseen hankealueelta. Hankealueen lähiympäristö on harvaan asuttua, eikä myöskään muita herkkiä häiriintyviä kohteita sijaitse välittömässä läheisyydessä. Hankealueen ja lähimpien talojen välissä sijaitsee maa- ja metsätalousvaltaiseksi (M) asemakaavassa varattu alue.

Hankealueella toteutetut valmistelevat työt ja alueen aitaus ovat jo nykyisellään estäneet nykyisenkaltaisen maankäytön alueella. Hankealue ei estä lähiympäristönsä maankäyttöä, mutta hankkeella voi olla vaikutuksia lähiympäristön asukkaisiin ja virkistyskäyttöön lisääntyneen liikenteen, melun ja maiseman muutoksen kautta. Esimerkiksi meluvaikutukset ovat erityisen selviä kapasiteetin ollessa 60 000 t/a. Riippumatta hankkeen toteuttamisesta alueen nykyinen maankäyttö tulee muuttamaan, sillä alue on asemakaavassa varattu kemianteollisuudelle.

Vaikutukset nykyiseen maankäyttöön arvioitiin *pieneksi kielteiseksi*.

## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 13-1. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutusalue	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
<b>VE0</b>	Nykyinen maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Vähäinen	Keskisuuri kielteinen	Vähäinen kielteinen
<b>VE1</b>	Yhdyskuntarakenne	Vähäinen	Suuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen
	Nykyinen maankäyttö	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

### 13.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueen ja lähiympäristön nykyiselle maankäytölle kohdistuvien melu-, pöly- ja maisemavai-  
kutusten lieventämistä on käsitelty näitä vaikutuksia käsittelevissä luvuissa.

Tukes määrittelee suuronnettomuusvaaraa aiheuttaville laitoksille konsultointivyöhykkeen, jolla ta-  
pahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydetty lausunto Tu-  
kesilta ja pelastusviranomaiselta.

### 13.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Hankealueelle sijoittuvista muista hankkeista ei ole tässä vaiheessa tietoa. Sen takia, tarkempaa  
arviointia vaihtoehdon VE0 vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei voida tehdä.

Hankealueen ja sen lähiympäristön maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaiku-  
tusten arviointiin ei liity muita merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 14. ELINKEINOT JA PALVELUT

### 14.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	Hankkeella on myönteinen vaikutus elinkeinoelämään, sillä se lisää työpaikkoja niin rakentamisen kuin toiminnan aikana. Hankkeella on synergiaetuja alueen teollisuuden ja tulevaisuuden hankkeiden kanssa, sillä se tukee alueen kiinnostavuuden luomista muille arvoketjun investoinneille. Hanke tuo verotuloja ja uusia työpaikkoja myös sen yhteistyökumppaneille ja toimittajille. Hankealueen lähiympäristöstä ei tunnistettu toimijoita, joille hankkeesta aiheutuisi haitallisia vaikutuksia. Hankkeen toteuttamisen vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään <i>vähäiseksi myönteiseksi</i> kapasiteetin ollessa 20 000 t/a ja <i>kohtalaiseksi myönteiseksi</i> kapasiteetin ollessa 60 000 t/a.

### 14.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisvaiheessa elinkeinovaikutukset painottuvat työllisyysvaikutuksiin. Hankkeen rakentaminen työllistää mm. eri alojen ulkopuolisia urakoitsijoita. Rakentamistoimet kestävät arviolta noin 2 vuotta ja työllistävät noin 150 henkilöä. Muihin elinkeinoihin kohdistuvia väliaikaisia häiriöitä voi aiheutua esimerkiksi liikenteestä tai pölystä.

Toimintavaiheessa hanke työllistää noin 75–225 henkilöä, minkä lisäksi välillisiä työllisyysvaikutuksia syntyy mm. laitoksen kunnossapidosta ja muista tukitoiminnoista.

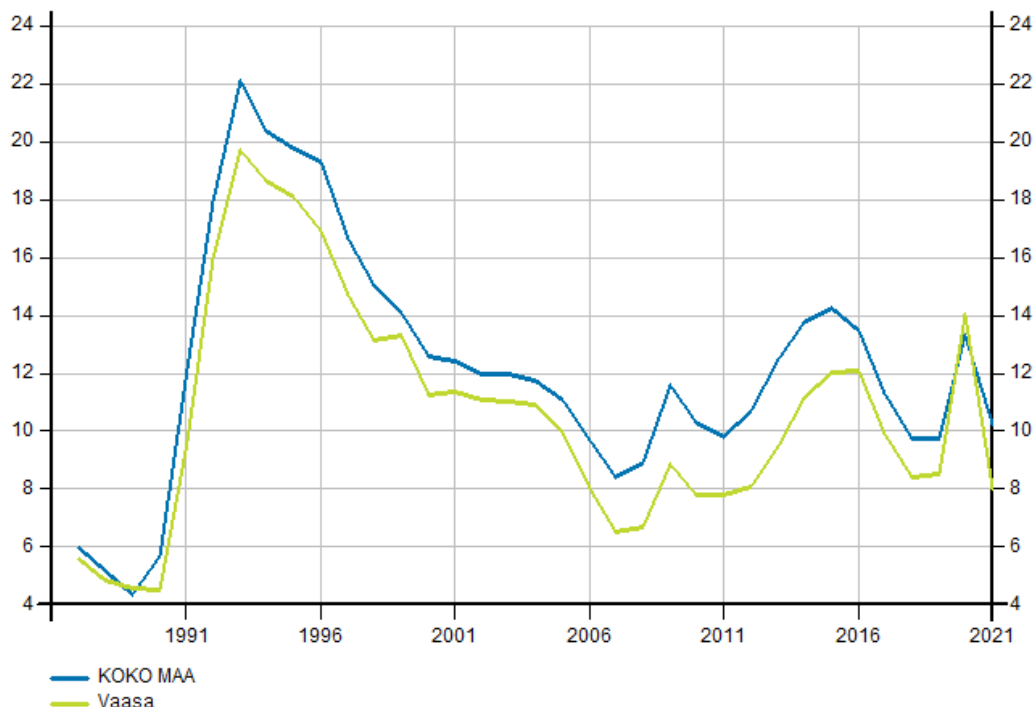
### 14.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Elinkeinoelämään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankkeen synnyttämien tai mahdollistamien suorien ja välillisten työpaikkojen määrä, Vaasan alueen tämänhetkinen työttömyysaste, työpaikat ja elinkeinojakauma. Myös mahdollisia kielteisiä vaikutuksia hankkeen lähialueen elinkeinoihin huomioitiin. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin arvioitiin asiantuntija-arviona hankkeen suunnitelmien sekä olemassa olevan tiedon pohjalta. Arvioinnissa hyödynnettiin julkistettua selvitystä akkuarvoketjun hankkeiden aluetaloudellista vaikutuksista (Ramboll 2019), Vaasan kaupungin verkkosivuja ja Tilastokeskuksen tilastoja. Kyseinen akkuarvoketjuhankkeiden taloudellisten vaikutusten arvioinnin raportti on tehty Suomen Malmijalostuksen hankkeelle, jonka vuoksi sitä ei voida suoraan hyödyntää tämän hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Raportti kuitenkin esittää suuntaa antavia vaikutuksia, joita voidaan hyödyntää vaikutusten arvioinnissa.

### 14.4 Nykytila

Vaasan asukasmäärä oli yli 67 600 vuonna 2021. Asukasluku oli kasvanut 0,1 % edellisestä vuodesta (Vaasan kaupunki, 2022b). Vaasan työllisyysaste vuonna 2021 oli noin 72 % ja työttömyysaste noin 8 %. Työttömyysaste on matalampi kuin Suomessa yleisesti (Kuva 14-1). Työpaikkoja Vaasassa vuonna 2020 oli 34 621 ja se jakautui alkutuotantoon (0,4 %), jalostukseen (26,4 %) ja palveluihin (72,1 %). Vaasan työpaikkaomavaraisuusaste on 124,4 %, mikä tarkoittaa, että Vaasassa on enemmän työpaikkoja kuin alueella asuu työvoimaa. (Tilastokeskus, 2023).

## Työttömien osuus työvoimasta 1987-2021



Tilastokeskus

**Kuva 14-1. Työttömien osuus työvoimasta Vaasassa ja Suomessa 1987–2021.**

Suurimmat työnantajat ovat Vaasan kaupunki, Wärtsilä, Vaasan sairaanhoitopiiri, ABB ja Danfoss. (Vaasan kaupunki 2019) Suurin osa Vaasan seudun työpaikoista on yksityisellä sektorilla, etenkin ns. energiakeskittymässä, joka työllistää noin 12 000 henkilöä yli 160 yrityksessä. (EnergyVaasa 2022)

Hankealueella ei nykytilassa ole palveluja tai yrityksiä, mutta se on asemakaavoitettu teollisuusalueeksi. Hanke sijoittuu niin kutsutulle GigaVaasan alueelle, joka on varattu akkuteollisuudelle. Lähin yritys sijaitsee Nosturinkadulla noin 200 metriä hankealueelta pohjoiseen. Vaskiluodon Voima Oy:n Runsorin tuhkankaatopaikka on noin 500 metriä hankealueen eteläpuolella. Muut lähimmät olemassa olevat yritykset ja palvelut löytyvät Vaasan lentokentältä ja sen läheisyydessä sijaitsevasta Vaasa Airport Parkista, jossa toimivat mm. Wärtsilä, Vacon/Danfoss, VEO ja Switch.

### 14.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen nykyinen tai sinne suunniteltu elinkeinoelämä ei ole herkkä hankkeesta aiheutuille ympäristövaikutuksille. Vaasan työttömyysaste on matalampi, kuin Suomessa yleisesti. Vaasan herkkyys elinkeinoelämän ja palveluiden osalta on arvioitu *vähäiseksi*.

## 14.5 Vaikutukset elinkeinoihin ja palveluihin

### Vaihtoehto VEO

Jos hanke ei toteudu, niin suorat kuin epäsuoratkin myönteiset vaikutukset (uudet työpaikat, projektit ja innovaatiot, vientipotentiaali) elinkeinoelämään jäävät toteutumatta. Vaihtoehdossa VEO vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu *pieneksi kielteiseksi*.

## **Vaihtoehto VE1**

### **Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamistoimet rajoittuvat hankealueelle ja sen läheisyyteen. Rakentaminen vaikuttaa myönteisesti alueen työllisyyteen, koska rakennustyöt työllistävät myös paikallisia urakoitsijoita ja aliurakoitsijoita. Rakennusvaiheen kesto on kuitenkin rajoitettu, joten toimintavaiheen vaikutukset ovat merkittävämpiä. Maanrakennus- ja rakennustöiden arvioidaan kestävän noin 2 vuotta.

Rakentamisvaiheessa osa työntekijöistä tulee Vaasan kaupungin ulkopuolelta, mutta erityisesti paikallisten palveluiden tarve kasvaa. Se luo mahdollisuuksia paikallisille pk-yrityksille. Rambollin (2019) mukaan akkutuotannon investoinnit ja rakentaminen aiheuttavat taloudellista toimintaa muilla sektoreilla, jolla on merkittävä taloudellinen vaikutus koko Suomeen.

Rakennustyöt työllistävät suoraan 100 henkilöä (20 000 t/a) tai 150 (60 000 t/a) henkilöä. Tämä on kohtalainen lisäys työpaikkojen määrään Vaasan alueella. Työvoiman tarpeen jakautuminen eri sektoreille on arvioitu akkuarvoketjun taloudellisten vaikutusten arvioinnin raportin pohjalta (Ramboll 2019), johon sisältyy myös akkukennotuotanto. Akkukennotuotanto ei ole osa tätä projektia, mutta raportti antaa käsityksen, kuinka työvoiman tarve vaikuttaa eri aloilla. Rakentamisen aikana vaikutukset keskittyvät teollisuuteen ja palveluihin, ja vaikutukset rakennusalailla ovat selvästi matalamman.

Rakentaminen ei heikennä muiden elinkeinojen toimintamahdollisuuksia. Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin on arvioitu *keskisuureksi myönteiseksi* rakentamisen aikana.

### **Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Hanke tarjoaa työllistymismahdollisuuksia hallinnossa, tuotannossa, huollossa ja laboratorioissa vaikuttaen positiivisesti talouteen ja työllisyyteen niin paikallisesti kuin laajemminkin. Toimintavaiheen odotetaan jatkuvan vähintään 30 vuotta. Mitä pidempi hankkeen elinkaari on, sitä myönteisemmät ja pitkävaikutteisemmat hankkeen vaikutuksetkin ovat. Laitoksen käyttövaihe lisää paikallisten tukipalvelujen tarvetta ja vaikuttaa myönteisesti olemassa olevaan palvelurakenteeseen sekä kuntien ja yksityisten palvelujen yleiseen tarpeeseen. Hanke saattaa vaikuttaa positiivisesti alueen koulutustarjontaan ja toisaalta Vaasan alueen koulutetulle väestölle on tarjolla hankkeen myötä töitä. Tehtaan toiminta tarjoaa mahdollisuuden liiketoiminnan kehittämiseen ja synergioihin kemianteollisuudessa. Hanke liittyy kiinteästi akkuarvoketjun kehittämiseen Suomessa, joten hankkeella on positiivisia vaikutuksia myös laajemmin koko maan tasolla.

Hankkeen myötä syntyy noin 75 (20 000 t/a) tai 225 (60 000 t/a) suoraa työpaikkaa. Sen lisäksi hanke luo epäsuorasti työpaikkoja esimerkiksi palvelualalle. Hankkeen toiminta ei heikennä muiden elinkeinojen olosuhteita. Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin *keskisuureksi myönteiseksi* (20 000 t/a) ja *suureksi myönteiseksi* (60 000 t/a) toiminnan aikana.



## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 14-1. Elinkeinoihin ja palveluihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Tuotantokapasiteetti	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
<b>VE0</b>	20 000 t/a, 60 000 t/a	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
<b>VE1</b>	20 000 t/a	Vähäinen	Keskisuuri myönteinen	Vähäinen myönteinen
	60 000 t/a	Vähäinen	Suuri myönteinen	Kohtalainen myönteinen

### 14.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin voidaan nähdä kokonaisuutena positiivisena, eikä vaikutusten ehkäisemistä ja lieventämistä ole niiden osalta tarpeen tarkastella.

### 14.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Rakentamisen aikainen työvoiman tarve saattaa olla jo nyt rakennusliikkeiden käytössä tai vaatia uusien henkilöiden palkkausta, mikä aiheuttaa hieman epävarmuutta rakentamisen aikaisiin työllisyysvaikutuksiin. Epävarmuustekijöillä ei ole merkittävää vaikutusta arvioinnin johtopäätöksiin.

## 15. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

### 15.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	Suurimmat maisemalliset vaikutukset kohdistuvat lähimaisemaan, jossa metsäaluetta on jo alettu muuttaa teollisuusalueeksi. Teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä ei ole arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita eikä alue sijoitu maisemassa keskeiselle näkymäakselille. Teollisuusrakennusten korkeimmat osat saattavat paikoitellen näkyä noin 1 kilometrin etäisyydellä lentokentän länsipuolella sijaitsevalle Runsorin kyläalueelle ja noin 2 kilometrin etäisyydelle Norra Grundfjärdenin ja Vanhan Vaasan hautausmaan maakunnallisesti merkittävälle alueelle, mutta näin pitkällä etäisyydellä vaikutus on vähäinen. Hanke ei heikennä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen tai maisema-alueiden arvoja tai ominaispiirteitä. Vaihtoehdossa VE1 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat molemmilla tuotantokapasiteeteilla samansuuruiset.

### 15.2 Vaikutusmekanismi

Maisemavaikutukset muodostuvat maisematilaan ja -rakenteeseen sekä visuaaliseen maisemaan kohdistuvista muutoksista. Muutokset voivat kohdistua sekä lähi- että kaukomaisemaan, ja ne saattavat vaikuttaa maiseman tunnistettavuuteen ja ominaispiirteisiin muuttamalla luonnonolosuhteita tai kulttuuriympäristön rakennetta esimerkiksi katkaisemalla kulkuyhteyksiä ja ekologisia verkostoja tai pitkiä näkymiä. Välittömiä vaikutuksia aiheutuu luonnonomaisen alueen muuttamisesta rakennetuksi teollisuusalueeksi. Korkeista rakennuksista aiheutuu vaikutuksia myös kaukomaisemaan. Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi liikenteen lisääntymisestä ja uusista tieyhteyksistä. Toisaalta uudet tieyhteydet saattavat vähentää liikennettä vanhoilla teillä, millä voi olla myönteinen vaikutus vanhaan asutukseen.

### 15.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemavaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona kuvaten nykytilaan kohdistuvat muutokset lähi- ja kaukomaisemassa. Maisemavaikutuksissa huomioidaan erityisesti arvokkaat maisema-alueet sekä rakennetut kulttuuriympäristöt.

Maisemaan kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan aikaisemmin alueella tehtyjen selvitysten, valokuvien sekä ilmakehän- ja karttatarkastelun avulla. Lähtötietoina on käytetty Maanmittauslaitoksen kartta- ja ilmakehän-aineistoja sekä valtakunnallisten, maakunnallisten ja paikallisten inventointien aineistoja. Näitä ovat esimerkiksi Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (Ympäristöministeriö, 2021), Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (Museovirasto, 2009), Pohjanmaan liiton maakuntakaavaa 2040 varten tehdyt selvitykset sekä Vaasan kaupungin kaavaselvitykset kuten Laajametsän osayleiskaava-alueen Kulttuurimaisemainventointiraportti (Harjula, 2007).

Arviointia tukemaan on laadittu näkymäalueanalyysi, ja hankkeen visuaalista muutosta maisemassa on havainnollistettu kuvasovitteiden avulla. Maisemavaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota myös haitallisten vaikutusten vähentämiseen.

#### **15.4 Nykytila**

Suunnittelualue sijaitsee Vaasan kaupunkiin kuuluvalla Laajametsän alueella (Långskogen). Suomen maisemamaakuntajaossa alue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan ja siellä Etelä-Pohjanmaan rannikkoseutuun. Seutu on maisemakuvaltaan laakea ja näkymät ovat laajoja. Rannikon maisemassa näkyy maankohoaminen, joka on noin 5–8 mm vuodessa. Maanpinnan korkeus vaihtelee 0–20 metriin merenpinnasta. Aluetta luonnehtivat luode-kaakkosuuntaiset alavat laaksot ja niiden välissä korkeammat, kivikkoiset metsäselänteet.

Hankealueen ympäristö on vielä pääosin rakentamatonta metsämaata, jonka lomassa on pieniä peltoja. Maisema on melko sulkeutunut eikä laajoja, avoimia näkymiä alueelle ole. Joitakin näkymiä saattaa kuitenkin avautua metsäsaarekkeiden välistä ympäröivien peltoalueiden yli.

Alueen länsipuolella, noin 0,5 kilometrin etäisyydellä on pitkä viljelylaakso, umpeutunut merenlahti, jonne on rakennettu Vaasan lentokenttä kiitoratoineen. Lentokentän itäpuolella on hankealueelle johtava Itäinen Runsorintie, jonka varrella on joitakin Runsorin kylään kuuluvia maatiloja. Lentokentän länsipuolella on osittain säilynyt historiallinen Rantatie, joka myötäilee Runsorintietä. Runsorintien varrella on vanhaa asutusta.

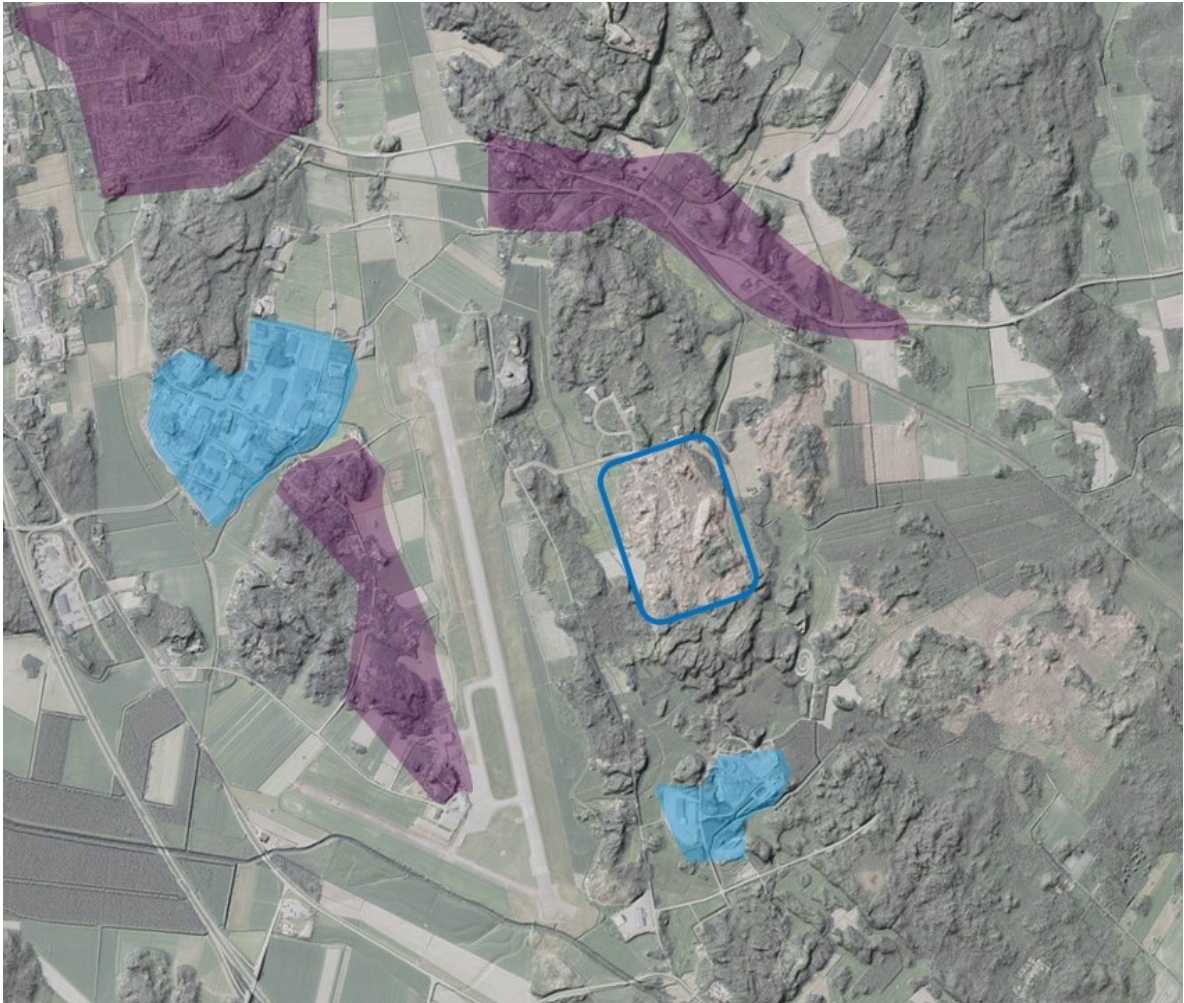
Hankealueen koillispuolella, vajaan kilometrin etäisyydellä on Vaasan rata, ja sen pohjoispuolella Höstvedentie. Tien varrelle sijoittuu Höstveden kyläasutus, joka on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (Höstveden raitti). Höstvedentie myötäilee historiallista Kyrönkan-kaantietä.

Hankealueen eteläpuolella on metsää, jonka etelälaidalla on teollisuutta ja moottoriurheilurata. Hankealue ympäristöineen on kaavoitettu teollisuusalueeksi (Laajametsän suurteollisuusalue), ja aluetta on jo alettu muokata rakentamiseen puustoa kaatamalla ja maastoa tasoittamalla (Kuva 15-1).

Hankealueen ympäristöä (asuinalueet, teollisuusalueet) on havainnollistettu laajemmin seuraavassa (Kuva 15-2).



**Kuva 15-1. Lähimaisemassa muutos on jo alkanut, kun metsäaluetta on alettu raivata teollisuusalueeksi. Kuva Kivimetsäntieltä kohti hankealuetta.**



**Kuva 15-2. Hankealue sijaitsee laaksojen välisellä selännteellä. Asuinalueet merkitty violetilla, nykyiset teollisuusalueet sinisellä. Vaasan lentokenttä on hankealueen ja Runsorin kyläalueen välissä.**

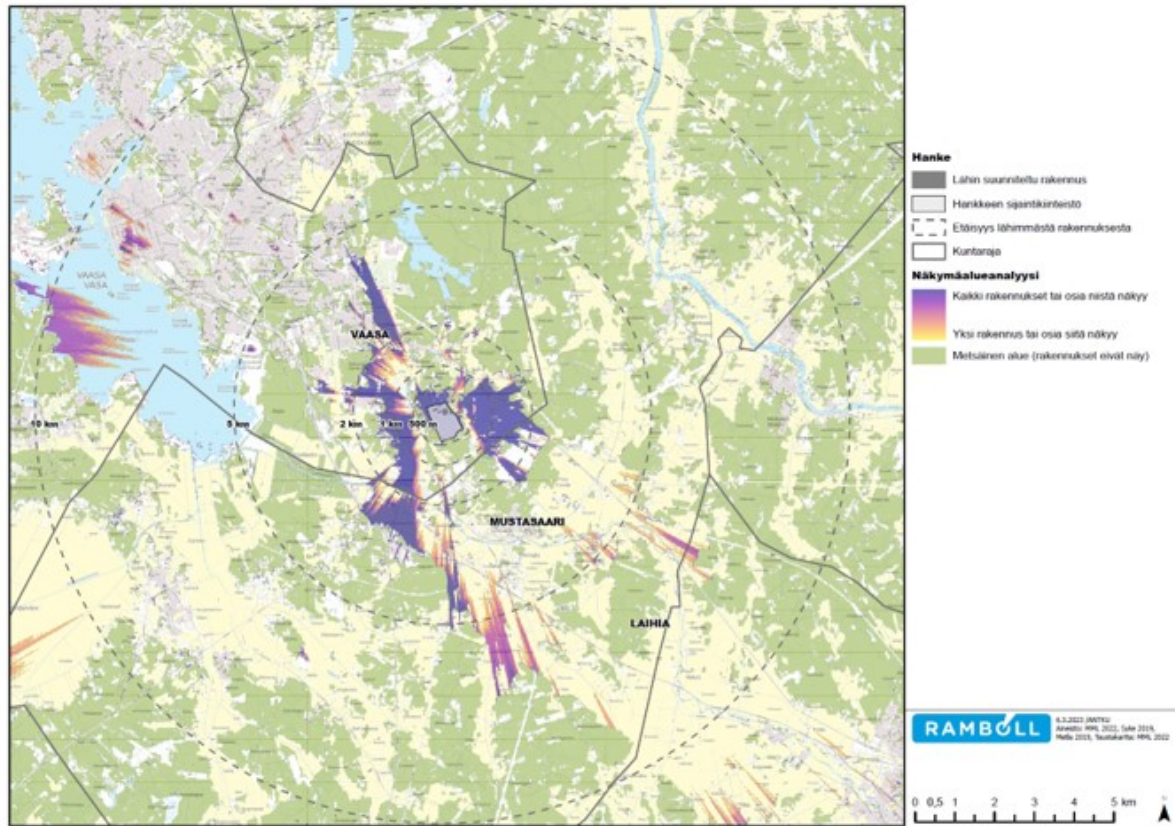
Kortteli 16 ei nykyisellään ole enää luonnontilassa, vaan se on selkeästi ihmisen muokkaamaa aluetta, mm. puustoa on kaadettu ja suuria kivenlohkareita murskattu (Kuva 11-3).

### **15.5 Näkymäalueanalyysi**

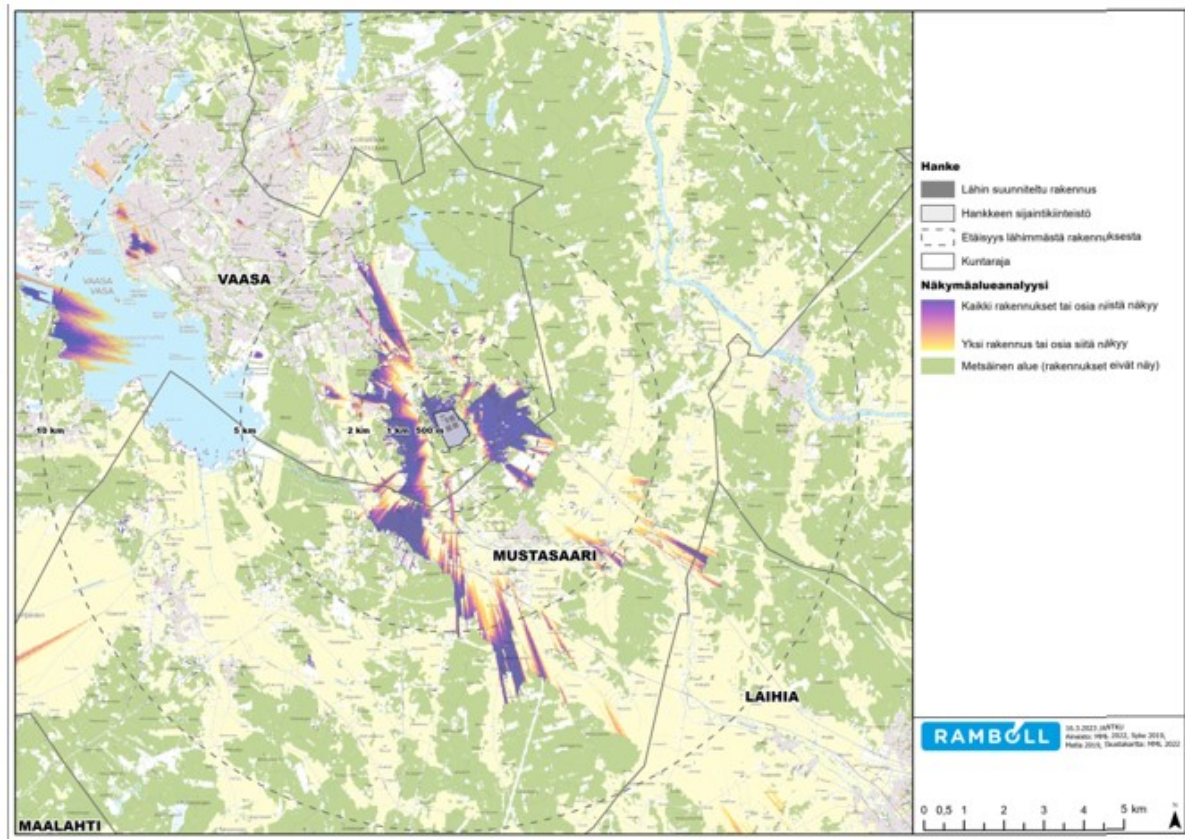
Maisemavaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty näkymäalueanalyysiä, jonka avulla on arvioitu rakennuksista aiheutuvien vaikutusten laajuutta ja niiden kohdistumista. Näkymäalueanalyysissä on mallinnettu ArcGIS -ohjelman 3D Analyst -lisäohjelmalla alueet, joille rakennukset tulevat todennäköisesti näkymään. Analyysissä otetaan huomioon maaston muodot ja puusto. Analyysi antaa myös käsityksen mahdollisista näkymäsuunnista, joihin tulee vaikutusarvioinnissa kiinnittää erityistä huomiota. Analyysin lähtöaineistona on käytetty hankkeen toteuttajalta saatuja rakennussuunnitelmia kahdella eri tuotantokapasiteetilla (20 000 t/a ja 60 000 t/a). Näkymäalueanalyysi on ulotettu viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Näkymäalueanalyysin mukaan rakennukset tulevat näkymään hankealueen itäpuolelle myöhemmin rakennettavalle teollisuusalueelle ja lentokentän länsipuolelle Runsorin alueelle. Korkeimmat osat rakennuksista näkyvät jopa yli viiden kilometrin päähän avoimilla peltoalueilla, mutta tällä etäisyydellä niillä ei ole merkitystä maisemakokonaisuuden kannalta. Tulosteet näkymäalueanalyysistä on esitetty alla (Kuva 15-3; Kuva 15-4). Eri tuotantokapasiteettivaihtoehdoilla ei ole oleellista eroa maisemavaikutusten kannalta.





Kuva 15-3. Näkymäalueanalyysi tuotantokapasiteetilla 20 000 t/a.



Kuva 15-4. Näkymäalueanalyysi tuotantokapasiteetilla 60 000 t/a.

#### 15.5.1 Arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY) on noin 1–2 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Höstveden raitti Vaasasta Vähäänkyröön johtavan vanhan maantien varrella. Höstveden raitin rakennuskanta, Klockar-, Lassas- ja Sabbelsbackenin maatilat ja Högbackenin pienasumukset kuvastavat maatalousyhteisön sosiaalista hierarkiaa. Asutut mäet ovat kivisiä saarekkeita, jotka nousevat ympäröivästä viljelysmaisemasta. Mäkien läheisyydessä on pieniä peltoja. Kyläasutuksen länsipuolella on viljelyyn kuivatettu entinen merenlahti Grundfjärden.

Vanhan Vaasan ja Mustasaaren kirkon muodostama valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö on lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pohjanmaan vanhimpiin lukeutuvalle satama- ja kauppapaikalle rakennettu Korsholman linna ja sen viereen syntynyt Vanha Vaasan kaupunki on toiminut Pohjanmaan hallinnollisena keskuksena 1300-luvulta vuoden 1852 kaupunkipaloon. Mustasaaren kirkoksi muutettu Vaasan hovioikeuden talo on Suomenlinnan ohella maamme merkittävin 1700-luvun julkinen rakennushanke. Vanhan Vaasan alueen katu- ja korttelirakenne periytyy 1600-luvun puolivälissä laaditusta ruutukaavasta. Alueella on useita erityislailla suojeltuja kohteita kuten Vanhan Vaasan sairaala ja Vaasan rautatieasema. Alueen asuinrakennukset ovat pääosin 1930- ja 1950-luvuilta.



Noin kolme kilometriä hankealueesta etelään sijaitsee Laihianjoen ylittävä Tuovilan museosilta. Vuonna 1781 rakennettu kaksiaukkoinen holvisilta on toiseksi vanhin Suomen säilyneistä kivisilloista. (Museovirasto, 2009.)

Vanhan Vaasan kulttuurimaisema on myös valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA). Alue kanavineen on edustava esimerkki maakohoamisrannikosta, ja se muodostaa maisemallisesti monipuolisen kokonaisuuden. Vanhan Vaasan ruutukaava-alue ympäröivine arvorakennuksineen sekä raunio- ja puistoalueineen on merkittävä osa Pohjanmaan kaupungistumisen historiaa. Alueen maanviljely on alkanut maisemallisesti keskeisellä laaksoalueella mahdollisesti jo 1200-luvulla.

Alueen metsät sijaitsevat moreenikummuilla, joiden laet ovat pääsääntöisesti kivikkoista männikköä. Hovioikeudenmetsä maisema-alueen keskellä on pääosin vanhaa mäntymetsää, mutta kosteissa painanteissa kasvaa myös lehtomaista metsää.

Vanha Vaasa tuhoutui lähes kokonaan tulipalossa vuonna 1852. 1900-luvun alussa Vanhan Vaasan maisemakuvaa hallitsi maatalous lähes puuttomaksi hakattuine hakamaineen ja kivisine karja-aitoineen. Alueelle alkoi tulla 1920-luvulla uutta asutusta, joka myötäili vanhaa tontti- ja korttelijaikoa. Alueen maataloushistoria hahmottuu parhaiten Vanhan Vaasan laaksossa sijaitsevalta entisen kuninkaankartanon peltoaukealta, jonka maanviljelystoimintaa jatkaa vuonna 1859 perustettu Korsholman koulutila (Yrkesakademin i Österbotten). Vanhassa Vaasassa on myös kulttuuri- ja luontoarvoltaan huomattavia vanhoja lehtoja, puistoja ja puutarhoja oheisrakenteineen. (Ympäristöministeriö, VAMA 2021.)

Vanha Vaasa ja sen eteläpuolella sijaitsevat Korsholman linnanpaikka ja Hovioikeudenmetsä ovat myös kiinteitä muinaisjäännösalueita. Hovioikeudenmetsä on noin 45 hehtaarin kokoinen louhikkoisen metsäalue, missä on säilynyt poikkeuksellisen paljon jäänteitä kaupungin kyljessä sijainneesta vanhasta pienviljelyasutuksesta ja siihen liittyneestä maankäytöstä.

Hankealueella ei ole muinaisjäännöskohteita, mutta sen kaakkoispuolella on kaksi muuta kulttuuri-perintökohdetta (Kyan 1 ja 2), jotka ovat vanhoja luonnonkiviaitoja. Hankealueen luoteispuolella on kivistä tehty rajamerkki (Mara). (Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna.) Alueella on tehty vuonna 2017 arkeologinen esiselvitys (Mikroliitti Oy). Kulttuurimaisemaselvityksessä on mainittu kiviaitojen lisäksi kaksi siirtolohkareta, jotka on osoitettu kaavassa luonnonperintökohteina. (Laajametsän osayleiskaavaselostus)

Hankealueen eteläpuolella, noin kolmen kilometrin etäisyydellä on Laihianjoen-Tuovilanjoen maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema-alue. Laihianjoen-Tuovilanjoen kulttuurimaisema on viljely-lakeuksien ja rannikkoseudun vaihtumisvyöhykkeelle sijoittuva edustava viljelytasanko. Alueen maisemarakenteen hallitsevin elementti on kapea jokilaakso, jota jäsentävät pienet metsäsaarekkeet. Laihianjokivarren maisema avautuu tasaisena, pienimittakaavaisena lakeutena. Laihianjoen ylittää valtakunnallisesti merkittävä museosilta.

Hankealueen koillispuolella kulkee historiallinen Kyrönkankaantie ja lounaispuolella vanha Rantatie. Vanhan Vaasan ja Höstveden raitin arvoalueiden välistä alkaa maakunnallisesti merkittävä Norra Grundfjärdenin ja Vanhan Vaasan hautausmaan kulttuuriympäristö, joka jatkuu kohti pohjoista.

Vaasaa ympäröivä maaseutualue on pinta-alaltaan suhteellisen pieni, ja alueella sijaitsevat kylät ovat rakentamistavaltaan ja tilamuodostukseltaan melko pirstoutuneita. Alueella sijaitsee muutamia rakennustavaltaan ehjiä pihapiirejä kuten Runsorin Storgårds (Kuva 15-5). Runsorin kylä on osoitettu Vaasan yleiskaavassa kulttuuriympäristön kannalta arvokkaaksi alueeksi. Rakennushisto-

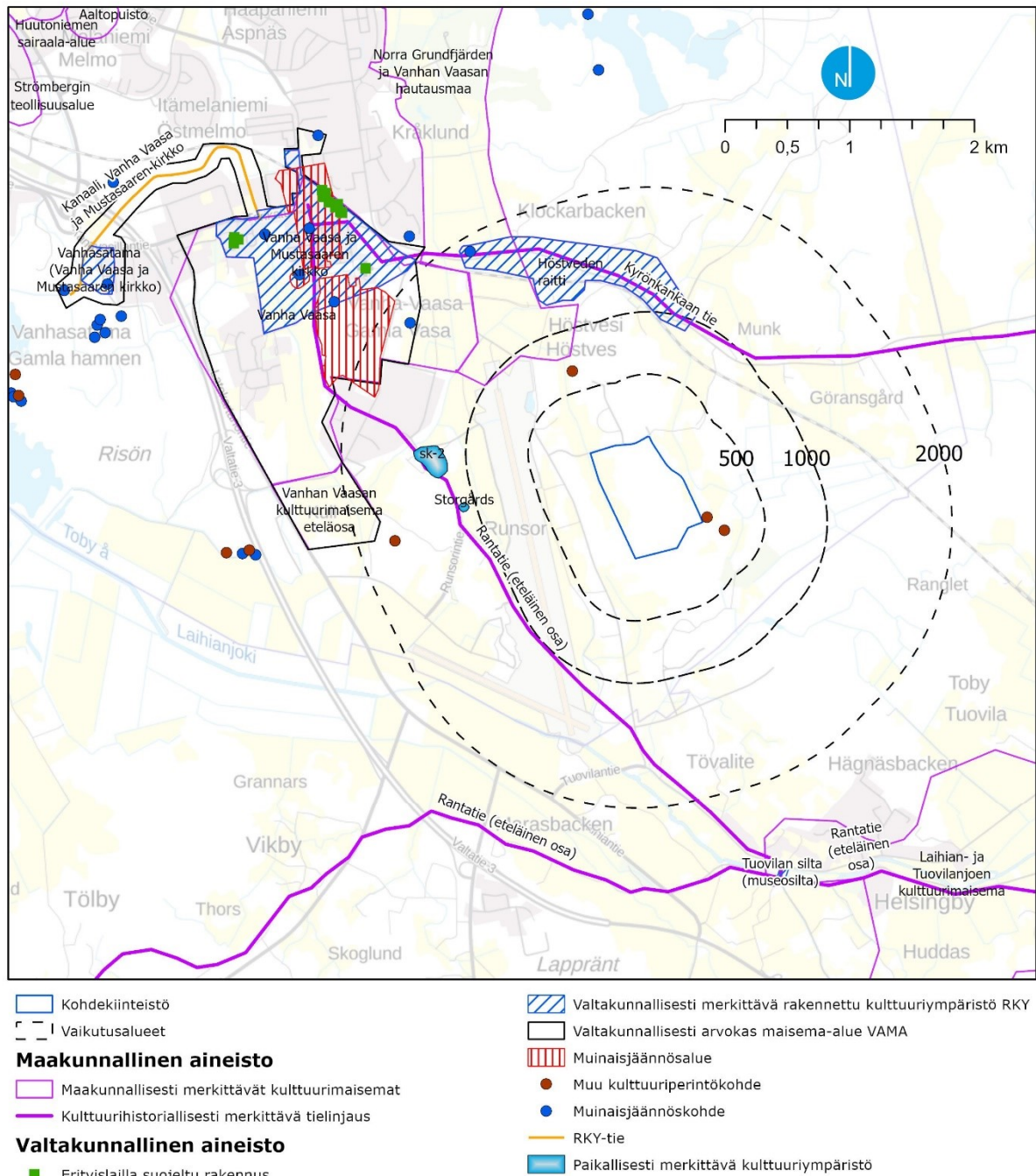
riallisesti kiinnostavia alueita ovat erityisesti Bockholmeninmäki ja Storgårdintien ympäristö. Runsorintie on alueen vanhimpia tielinjauksia ja sen varrella on vanhaa asutusta. Isojako ja uusjako ovat hajoittaneet vanhan ryhmäkylän, ja 1930-luvulla rakennettu lentokenttä jakoi kylän kahtia. Lentokentän itäpuolella kulkevan Itäisen Runsorintien varrella on 1930-luvun uusjaossa muodostunut rakennettu ympäristö, joka muodostuu hieman toisistaan erillään olevista maatiloista. (Runsor rakennusinventointi 2012, Vaasan yleiskaava 2030)

Hankealue ympäristöineen on inventoitu Laajametsän osayleiskaavaa varten vuonna 2007. Rakentaminen sijoittuu alueella melko hajanaisesti peltojen laidoille. Rakennukset on rakennettu pääasiassa 1950-luvun ja 1970-luvun aikana. Inventoinnissa kolmella rakennuksella nähtiin olevan rakennushistoriallisia arvoja, mutta yhtään rakennusta tai rakennusryhmää ei arvotuksen yhteydessä esitetty suojeltavaksi. (Harjula, 2007)



**Kuva 15-5. Paikallisesti merkittävä Storgårds Runsorintien varrella.**

Hankealueen lähiympäristössä, yllä kuvatut, kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueiden sijainnit ovat esitetty seuraavassa (Kuva 15-6).



Kuva 15-6. Kulttuuriympäristön ja maiseman arvoalueet hankealueen ympäristössä.

### 15.5.2 Vaikutusalueen herkkyys

Vaikutusten merkittävyyden arvioimisen tueksi arvioidaan vaikutusalueen herkkyyttä muutokselle. Herkkyyteen vaikuttavat alueen ominaispiirteet, historiallinen kehitys ja maisemarakenne. Herkkiä muutokselle ovat esimerkiksi laajat pelto- ja järvinäkymät maamerkkeineen sekä pienipiirteiset kylämaisemat. Alueen herkkyyteen vaikuttavat myös valtakunnalliset ja maakunnalliset arvoalueet sekä muinaisjäännökset. (Taulukko 15-1)

Nyt tutkittavan hankkeen vaikutusalue on herkkyydeltään *kohtalainen*. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat alueet sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä hankealueesta ja maisematilat on melko sulkeutunut, jolloin ei synny laajoja näkymiä kohti aluetta.

**Taulukko 15-1 Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyydkriteerit.**

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole mainittavia maisema-alueita tai rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai kohteet sijaitsevat yli 5 km:n päässä hankealueesta. Ajallisesti tai tyylillisesti sekä mittakaavaltaan tai rakenteeltaan epäyhtenäisinä rakentuneet aluekokonaisuudet. Ympäristö, jossa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä. Maisematyyppin luonne on kumpuileva, maisematilat tai näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Vaikutukset kokevien ihmisten määrä on pieni. Alueella ei ole muinaismuistolain suojelemissa kiinteitä muinaisjäänköksiä eikä muita kulttuuriperintökohteita.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaaksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvokohteita 0-1 km säteellä hankealueesta tai valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä 1-2 km säteellä hankealueelta. Aiemmin haitallisille muutoksille altistuneet maisema-alueet tai kulttuurihistorialliset kohteet tai pirstoutuneet virkistysalueet sekä alueet, joissa on teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Maisematyyppin luonne on kumpuileva, maisematilat tai näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Vaikutukset kokevien ihmisten määrä on kohtalainen. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Alueella on aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneita tai osittain pirstoutuneita muinaisjäänköksiä tai kulttuuriperintökohteita.
Suuri	Vaikutusalueella on valtakunnallisesti arvokkaaksi luokiteltavia maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvokohteita 0-1 km säteellä hankealueesta. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- tai kulttuurimatkaillulle. Maisemaltaan tai käyttötarkoitukseltaan melko alkuperäisinä tai muutoin melko eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet, melko yhtenäiset viher- tai virkistysalueet tai luontoalueet. Maisematyyppin luonne on melko pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa pitkiä näkymiä. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä. Alueella on muinaismuistolailta suojeltuja kiinteitä muinaisjäänköskohteita tai alueita.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on kansainvälisesti arvokkaaksi luokiteltavia maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvokohteita 0-2 km säteellä hankealueesta. Vaikutusalueella on maisemallisesti erittäin suuri arvo luonto- tai kulttuurimatkaillulle. Maisemaltaan tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, ja muutoin eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet, yhtenäiset viher- tai virkistysalueet tai luontoalueet. Maisematyyppin luonne on pienipiirteinen, maisematiloiltaan vaihteleva, mutta mahdollistaa hyvin pitkiä näkymiä. Vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä. Alueella on valtakunnallisesti tai kansainvälisesti arvokkaita muinaismuistolain suojelemissa muinaisjäänköskohteita tai -alueita.

## 15.6 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, eikä hankkeesta aiheudu vaikutuksia maisemaan tai kulttuuriympäristöön.

### Vaihtoehto VE1

#### Rakentaminen

Rakennusaikaiset vaikutukset maisemaan ovat jo näkyvissä hankealueella, joka on kaavoitettu teollisuusalueeksi ja maanrakennustyöt on aloitettu. Hankealueella ei enää ole metsää. Alueelle ollaan rakentamassa myös uutta tieyhteyttä, joka valmistuttuaan vähentää tehtaan rakennusvaiheesta aiheutuvia vaikutuksia vanhan tien varrella olevaan asutukseen. (Taulukko 15-3).



Taulukko 15-3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

Rakentamisvaihe, Kulttuuriympäristökohdeet vaikutusalueella	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
Höstveden raitti (RKY)	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
Vanha Vaasa (RKY ja VAMA)	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
Norra Grundfjärden ja Vanhan Vaasan hautausmaa (maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö)	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
Runsorin kylämiljö (paikallisesti merkittävä kulttuuriympäristö)	Suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
Pienet peltoalueet ja asuinrakennukset hankealueen läheisyydessä	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

### Toiminta

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat teollisuusrakennuksista ja rakenteista sekä tuotantoon liittyvästä toiminnasta kuten liikenteestä. Korkeimmat rakennukset alueella kohoavat noin 36 metrin korkeudelle ympäröivästä maanpinnasta ja saattavat erottua melko kauas. Jotkut rakenteet kuten piiput kohoavat vielä tätäkin korkeammalle, ja niistä nouseva höyry korostaa maisemallista vaikutusta. Aluetta ympäröivä metsä kuitenkin vähentää vaikutuksia eikä rakennuksilla ole maisemassa hallitsevaa vaikutusta yli 1,5 kilometrin etäisyydellä.

Maisemavaikutuksia aiheutuu myös uusista tielinjoista ja sähkönsiirtolinjoista. Uusi tieyhteys Kuririntieltä tehdasalueelle toisaalta vähentää liikennettä Itäisellä Runsorintiellä ja siten vähentää myös kulttuuriympäristölle aiheutuvia vaikutuksia.

Teollisuusalueen valaistus muuttaa pimeän ajan maisemaa maaseutu ympäristössä. Viereinen lentokenkä on kuitenkin jo valaistu, joten hankealue ei ole täysin pimeää aluetta nytkään.

Näkymäalueanalyysin mukaan rakennukset näkyvät yhden kilometrin säteellä lähinnä harvaan asutuille alueille tehdasalueen länsi-, pohjois- ja itäpuolella. Rakennukset eivät näy Höstveden raitin tai Vanhan Vaasan valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin. Sen sijaan rakennukset saattavat näkyä paikoitellen länteen Vanhan Vaasan kulttuurimaisema-alueelle, mutta etäisyyttä on tällöin jo yli kaksi kilometriä. Pohjoisessa rakennukset näkyvät Norra Grundfjärdenin ja Vanhan Vaasan hautausmaan maakunnallisesti merkittävälle alueelle, mutta sinnekin etäisyyttä on jo kaksi kilometriä.

Näkymäanalyysin mukaan tuotantokapasiteetin nostamisella ei ole mainittavia vaikutuksia maisemaan tai rakennettuun kulttuuriympäristöön. Vaihtoehdossa 1 vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat siis molemmilla tuotantokapasiteeteilla samansuuruiset. Vaihtoehdon 1 vaikutuksia maisemaan ja rakennettuun ympäristöön on havainnollistettu kuvasovitteilla (Kuva 15-7; Kuva 15-8).

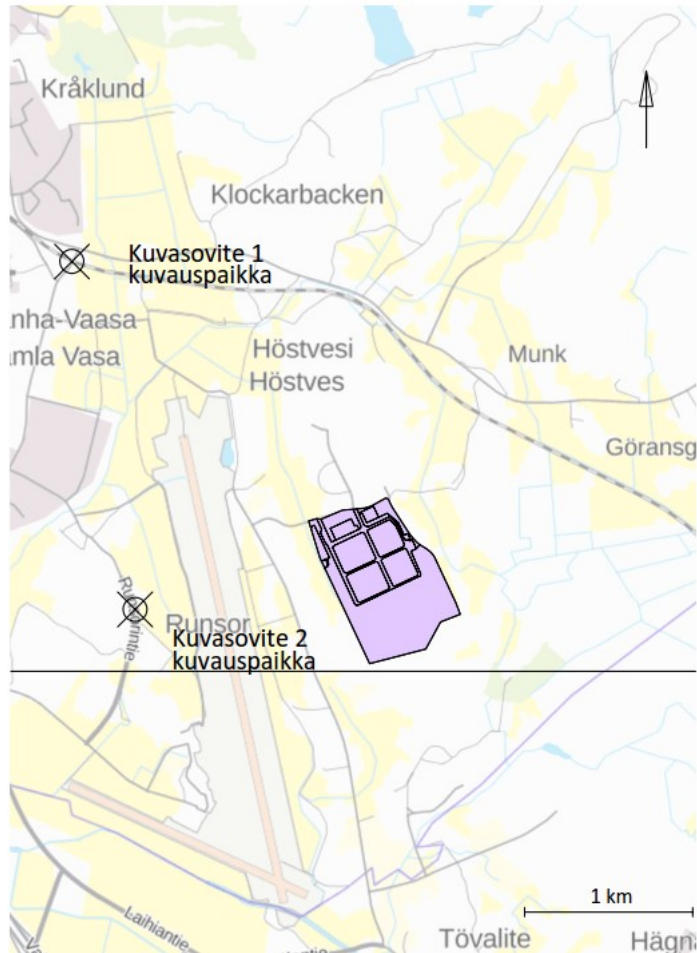


**Kuva 15-7. Näkymä Norra Grundfjärdenin eteläpäästä Yrittäjänkadulta kaakkoon. Tehdasrakennukset erottuvat metsänreunan yläpuolella, mutta niillä ei ole vaikutusta maiseman ominaispiirteisiin.**



**Kuva 15-8. Näkymä Runsorintieltä Storgårdsin eteläpuolelta itään. Tehdasrakennukset erottuvat metsänreunan yläpuolella, mutta niiden vaikutus maiseman ominaispiirteisiin on vähäinen.**

Edellä esitettyjen kuvasovitteiden tarkemmat sijainnit on esitetty seuraavassa (Kuva 15-9). Kuvasovitteiden 1 kuvauspaikka on Norra Grundfjärdenin eteläpäästä Yrittäjänkadulta kaakkoon ja kuvasovitteiden 2 kuvauspaikka puolestaan Runsorintieltä Storgårdsin eteläpuolelta itään.



**Kuva 15-9. Kuvasovitteiden 1 ja 2 kuvauspaikat.**



## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 15-4. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Maisemavaikutus	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Höstveden raitti (RKY)	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Vanha Vaasa (RKY ja VAMA)	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Norra Grundfjärden ja Vanhan Vaasan hautausmaa (maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö)	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Runsorin kylämiljö (paikallisesti merkittävä kulttuuriympäristö)	Suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Pienet peltoalueet ja asuinrakennukset hankkealueen läheisyydessä	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Höstveden raitti (RKY)	Erittäin suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Vanha Vaasa (RKY ja VAMA)	Erittäin suuri	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Norra Grundfjärden ja Vanhan Vaasan hautausmaa (maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö)	Suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Runsorin kylämiljö (paikallisesti merkittävä kulttuuriympäristö)	Suuri	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Pienet peltoalueet ja asuinrakennukset hankkealueen läheisyydessä	Kohtalainen	Keskisuuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen

### 15.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaikutusten vähentämiseksi oleellisinta on pitää rakennusten korkeus maltillisena ja sovittaa ne väriykseltään ympäröivään maisemaan. Suuria seinäpintoja voi jäsenellä pienempiin osiin aukituksen ja pintaverhoilun avulla.

Aluetta ympäröivien metsien säilyttäminen puustoisina katkaisee suorat kaukonäkymät teollisuusalueelle. Lisäksi rakennusten ympärille voidaan istuttaa suojapuustoa (Kuva 15-10).



**Kuva 15-10. Havainnekuva pohjoisen suunnasta. Ympäröivää puustoa säilyttämällä voidaan vähentää maisemallisia vaikutuksia.**

### **15.8 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Metsien hakkuut ympäristössä ovat saattaneet avata alueelle lisää näkymiä, joita ei ole huomioitu näkymäalueanalyysissä.

## 16. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

### 16.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	Hankkeella on luonnonvarojen kannalta sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Rakentaminen ja tuotanto kuluttavat luonnonvarojen, mutta toisaalta hankkeen mahdollistama akkuenergiavarastojen määrän kasvu lisää uusiutuvien energialähteiden luotettavuutta. Fossiilisten luonnonvarojen vähentäminen on haluttu ja myönteinen vaikutus. Hankkeen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu <i>merkityksettömäksi</i> vaihtoehdossa VE0 ja <i>vähäiseksi myönteiseksi</i> vaihtoehdossa VE1.

### 16.2 Vaikutusmekanismi

Luonnonvarat käsittävät kaikkea luonnossa olevaa, mitä ihminen kykenee hyödyntämään. Luonnonvarat jaotellaan pääasiassa uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Uusiutuviksi luonnonvaroiksi luetaan mm. auringon säteily, makea vesi, tuuli, aallot ja metsäbiomassa. Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat mm. fossiiliset polttoaineet (hiili, maakaasu, öljy), metallit, mineraalit, turve sekä maa- ja kiviainekset tai rakentamaton maa.

Hankkeessa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu rakentamisen aikana, kun rakentamisessa käytetään maa-aineksia sekä erilaisia rakennusmateriaaleja. Hankealueella on tarvetta louhinnalle. Louhittavaa kiviainesta on suunniteltu hyödynnettävän hankealueen esirakentamisessa niin paljon kuin mahdollista.

Toiminnan aikana esimerkiksi fosforihappoa, rautajauhetta ja litiumia käytetään raaka-aineena. Hanke lisää luonnonvarojen kulutusta, mutta myös tuottaa katodimateriaalia akkujen valmistukseen.

Hankealueen maankäytöstä on kuitenkin päätetty jo kaavoituksen yhteydessä, ja metsien monikäytön väheneminen on sitä kautta hyväksytty.

### 16.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hanke perustuu sekä koti- että ulkomaisten luonnonvarojen hyödyntämiseen. Nämä kuvataan materiaalmäärinä ja -virtoina. Hankkeen vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on tarkasteltu luonnonvarojen käytön, tehtaan mahdollistaman vakaan uusiutuvan energian saavutettavuuden kasvun kautta saavutettavan neitseellisten luonnonvarojen säästämisen kannalta ja toisaalta alueen nykyisten luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta.

Hankkeen vaikutukset alueen muiden luonnonvarojen hyödyntämiseen (metsien monikäyttö) arviointiin lausuntojen ja mielipiteiden avulla.

Lähtötietoina nykytilan kuvauksessa ja arvioinnissa on käytetty hankkeen suunnitelmia sekä tietoja alueen nykyisestä käytöstä olemassa olevan tiedon perusteella. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

## 16.4 Nykytila

Hankealueen pinta-ala on 51 hehtaaria. Alue on Vaasan kaupungin omistuksessa. Hankealue on ollut pääasiassa metsäistä ja maatalouteen varattua aluetta, mutta aluetta on valmisteltu teollisuuskäyttöön, jonka takia suuri osa puustosta on kaadettu. Alueen metsiä on hyödynnetty paikallisten toimesta boulderointiin ja pienimuotoiseen marjastukseen.

### 16.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen herkkyys luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on arvioitu *vähäiseksi*. Hankealueen lähiympäristössä on epäsäännöllistä ja vähäistä metsien monikäyttöä, kuten marjastusta, mutta ei muuta luonnonvarojen hyödyntämistä.

## 16.5 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke ei toteudu Vaasaan. Hankkeen toteuttamatta jättäminen tarkoittaa sitä, että katodiaktiivimateriaali tuotetaan jossain muualla ja ainakin tämän hankkeen osalta uusiutuvien energiamuotojen käyttö ei etene. Tehtaan tarvitsemia raaka-aineita voidaan hyödyntää muualla. Vaikutukset on arvioitu *merkityksettömiksi*.

### Vaihtoehto VE1

#### Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuvat puhtaiden maa-ainesten ja rakennusmateriaalien käytöstä rakentamisessa. Puhtaiden maa-ainesten käyttö on arvioitu pieneksi rakennettavan alueen (19 tai 31 ha) perusteella. Rakennusmateriaalien käyttö on hankkeen kaltaiselle teollisuusrakentamiselle tavanomaista. Hankkeen toteuttaminen vaatii alueen tasaamisen ja tietyissä paikoissa louhintaa. Hankealueelta mahdollisesti louhittavat kiviainesvarat voidaan suurelta osin hyödyntää hankkeen rakentamisen aikana, jolloin kuljetusmatka on lyhyempi kuin muualta tuotaessa.

Metsien monikäyttö alueella on loppunut, koska alue on varattu teollisuusalueeksi asemakaavassa. Rakentamiseen tarvittavien materiaalin määrä on tavanomainen. Vaikutuksen suuruus on arvioitu *pieneksi kielteiseksi*.

#### Toiminnan aikana

Merkittävin luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva vaikutus aiheutuu fosforihapon, rautajauheen, litiumin, fruktoosin ja vanadiumin käytöstä. Raaka-aineiden määrät on esitetty teknisessä hankekuvauksessa luvussa 4.3 ja hyödykkeiden tarve taulukossa 4-3.

CAM-tehtaan tarkoitus on tuottaa kemikaaleja, joita hyödynnetään energian varastointijärjestelmien akuissa. Uusiutuvat energiamuodot, kuten tuuli- tai aurinkoenergia, tuottavat energiaa aurin gon paistaessa tai tuulen puhaltaessa. Akkuenergiavarastojärjestelmillä tuotettu energia voidaan varastoida ja hyödyntää energiantarpeen ollessa suurta. Hanke mahdollistaa luonnonvarojen resurssitehokasta käyttöä, kun uusiutuvat energialähteet eivät ole riippuvaisia säästä.

Tehtaan sähköteho on noin 36 MW (20 000 t/a) tai 108 MW (60 000 t/a). Lämmön talteenotto on osa hanketta. CAM-tehtaan suunnitellaan hyödyntävän uusiutuvaa energiaa, joka osaltaan tukee luonnonvarojen resurssitehokasta käyttöä.

Vaihtoehdossa VE1 vuosittainen prosessiveden käyttö on noin 242 m<sup>3</sup>/d (20 000 t/a) tai 726 m<sup>3</sup>/d (60 000 t/a). Vaasan Vesi pystyy toimittamaan tehtaan tarvitseman vesimäärän. Tehtaan vedenkulutus on suurta, mutta nostamalla vedenkulutusta hankkeesta vastaava on voinut vähentää käytettävien kemikaalien ja liuottimien määrää prosessissa. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan veden kierrätys tehtaassa voi olla arviolta 77 m<sup>3</sup>/d (20 000 t/a) ja 230 m<sup>3</sup>/d (60 000 t/a). Prosessijäteveden määrä on noin 71 m<sup>3</sup>/d (20 000 t/a) ja 213 m<sup>3</sup>/d (60 000 t/a). Kaupungin viemäriverkosto voi ottaa tämän jätevedettä vastaan.

Vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on arvioitu *keskisuureksi myönteiseksi*.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

**Taulukko 16-1. Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Vaihe	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0		Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Rakentaminen	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Toiminta	Vähäinen	Keskisuuri myönteinen	Vähäinen myönteinen

#### 16.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Toiminta-aikana korostuvat tehtaan positiiviset vaikutukset vakaan uusiutuvan energian mahdollistajana sekä mahdollisuus hyödyntää kierrätettyjä raaka-aineita tuotannossa.

Luonnonvarojen viisas hyödyntäminen, esimerkiksi kierrätettyjen raaka-aineiden käyttö tai aurinkopaneelien asentaminen hankealueelle energian tuottamiseksi voisivat tehostaa toiminnan aikaisia myönteisiä vaikutuksia.

#### 16.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvissä vaikutuksissa epävarmuudet liittyvät hankkeen suunnitteluvaiheeseen. Esimerkiksi raaka-aineiden alkuperä ja kierrätettyjen raaka-aineiden käyttö ei ollut tiedossa vaikutusten arvioinnin aikana.

## 17. LIIKENNE

### 17.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	Alueen liikenne lisääntyy 65 tai 195 ajoneuvolla vuorokaudessa tehtaan tuotantokapasiteetista riippuen. Oletuksena on, että suurin osa työntekijöistä kulkee työmatkansa yksityisautolla. Liikenneverkon välityskyky pystyy vastaamaan liikenteen kasvuun, mutta ruuhka-aikoina voi esiintyä lyhyitä viivytyksiä. Raskaiden ajoneuvojen määrän kasvu ei ole merkittävää Vaasan keskustassa eikä asuinalueilla. Tällä hetkellä joukkoliikenne ei palvele tehdasaluetta, reittimuutokset voisivat kannustaa työmatkalaisia joukkoliikenteen piiriin. Pyöräily- ja jalankulkumahdollisuuksien parantaminen saattaisi motivoida työmatkalaisia käyttäjiksi. Molemmissa tapauksissa arvioidaan, että hankkeen liikennevaikutusten merkittävyys on <i>vähäinen kielteinen</i> .

### 17.2 Vaikutusmekanismi

Kasvava liikennemäärä vaikuttaa tehdasalueen läheisyydessä raskaiden ajoneuvojen sekä työmatkaliikenteen lisääntyessä huomattavasti. Jotkut työvaiheet vaativat erikoiskuljetuksia alueelle. Rakennusvaihe kestää noin kaksi vuotta.

Toiminnan aikainen liikenne aiheutuu raaka-aine-, lopputuote- ja jätekuljetuksista sekä työntekijöiden työmatkoista. Raskaat kuljetukset toimitetaan teitä pitkin. Lisäksi huolto- ja korjaustoimista aiheutuu liikennettä tehtaalle ja sieltä pois. Työtä tehdään viikon jokaisena päivänä kolmessa vuorossa, joihin työntekijät saapuvat yksityisautoilla, ja mahdollisesti pyöräillen, kävellen ja tulevaisuudessa joukkoliikenteellä. Toimitukset hoidetaan arkipäivinä.

Liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat Laajametsään johtaville teille. Rakennusaikana Itäinen Runsorintie, Tuovilantie (yhdystie 7161), Laihiantie (yhdystie 715) ja Porintie (yhdystie 1748) palvelevat pääsääntöisesti Laajametsään saapuvaa ja sieltä lähtevää liikennettä.

Tehtaan toiminnan käynnistyessä Laajametsän alueelle on rakennettu uusia katuyhteyksiä. Pääliikennenyhteys on sama kuin rakennusaikana. Tulevien tiehankkeiden; Vaasan Satamatien ja valtatie 8 Vikby–Martoinen valmistuttua, pääreitti tehdasalueelle kulkee Itäisen Runsorintien tai Tuotajantien ja valtatie 8 kautta.

Arvion mukaan puolet (50 %) raskaista ajoneuvoista suuntautuu valtatielle 8 Poriin, koska Porin ja Rauman satamat sekä raaka-aineiden tuotantolaitokset sijaitsevat Vaasasta etelään. Jätteet, lopputuote ja pienet määrät raaka-ainetoimituksia suuntautuvat Etelä-Suomeen. Näin ollen noin kolmannes (30 %) toimituksista käyttää valtatiä 3. Vaasan satamaan suuntautuvien kuljetusten osuudeksi on arvioitu 10 % ja nämä kuljetukset kulkevat ensin Vaasan keskustan läpi ja tulevaisuudessa Vaasan Satamatietä pitkin. Loput toimituksista (10 %) käyttävät valtatiä 8 Ouluun.

Liikenteen kasvu on esitetty seuraavassa (Taulukko 17-1).



**Taulukko 17-1. Arvioidut liikennemäärät molemmille kapasiteettivaihtoehdoille**

	Tuotannon kapasiteetti	Rakennusvaihe	Toimintavaihe
Raskaat ajoneuvot	20,000 t/a	vaihteleva, riippuen rakennusvaiheesta	10 raskasta ajoneuvoa/vrk
	60,000 t/a	vaihteleva, riippuen rakennusvaiheesta	30 raskasta ajoneuvoa/vrk
Työpaikat	20,000 t/a	100	75
	60,000 t/a	150	225
Yksityisautot	20,000 t/a	75 ajoneuvoa/vrk	55 ajoneuvoa/vrk
	60,000 t/a	115 ajoneuvoa/vrk	165 ajoneuvoa/vrk
Yhteensä (ajoneuvoa/vrk)	20,000 t/a	75 ajoneuvoa/vrk	65 ajoneuvoa/vrk
	60,000 t/a	115 ajoneuvoa/vrk	195 ajoneuvoa/vrk

### 17.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Hankealue on suunniteltu kehittyvälle teollisuusalueelle, jossa tällä hetkellä liikennettä aiheutuu ainoastaan infrarakentamisesta ja maansiirtotöistä. Hankkeen toteuttaminen lisää ajoneuvoliikennettä hankealueelle johtavilla väylillä. Liikenteen muutoksia on arvioitu hankkeen aiheuttamien työmatkojen sekä raaka-aine-, lopputuote- ja kemikaalikuljetusten perusteella. Liikenteen lisääntymisen vaikutuksia on arvioitu liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden kannalta sekä esitetty keinoja vaikutusten lieventämiseksi. Liikennevaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona hyödyntäen mm. Vaasan liikennemallia, avoimia tietoja tie- ja rataverkosta (Väylävirasto), onnettomuustilastoja ja olemassa olevia selvityksiä.

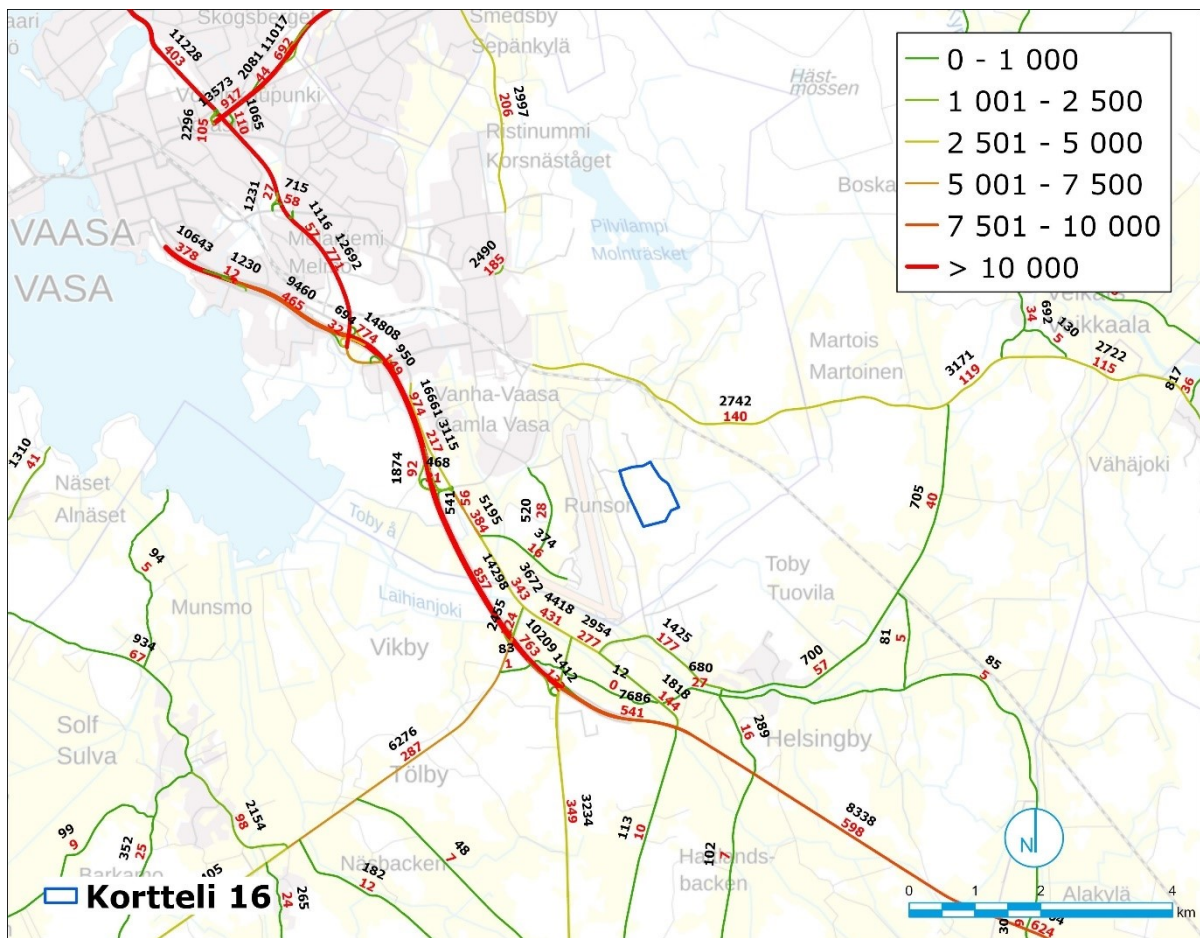
### 17.4 Nykytila

Hankealue sijaitsee Vaasan keskustasta kaakkoon Vaasan lentoaseman ja rautatien välissä. Tällä hetkellä hankealue ei ole liitetty rataverkkoon, mutta Laajametsän alueen yleiskaavassa on merkitty aluevaraus teollisuusraiteille. Tämä teollisuusraiteiden aluevaraus sijaitsee noin 300 metriä hankealueesta itään. Hankealueesta pohjoiseen kulkee seututie 717 ja hankealueesta etelään kantatie 3. Valtatie 3 parantamisesta Helsingbyn (Mustasaari) ja Laihian välillä on tehty ympäristövaikutusten arviointi, ja yleissuunnittelu jatkuu. Ajantasaistettu perusteltu päätelmä tiehankkeen YVA-selostuksesta saatiin elokuussa 2022. Hankealueen ja Vaasan sataman (Kvarken Ports Vaasa) välinen etäisyys on noin 19 kilometriä. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on aloittanut Vaasan Satamatie suunnittelun satamasta valtatielle 3. Tämä parantaisi hankealueen läheisyydessä liikenneturvallisuutta ja liikenteen sujuvuutta (Kuva 17-1).



Kuva 17-1. Katuverkko hankealueella.

Vuonna 2021 Tuovilantien keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 1 425 ajoneuvoa ja 177 raskasta ajoneuvoa. Seututien 715 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 2 954 ajoneuvoa (raskaita 277) ja valtatien 3 9 559 ajoneuvoa (raskaita 770) (Kuva 17-2; Väylä, 2021b).

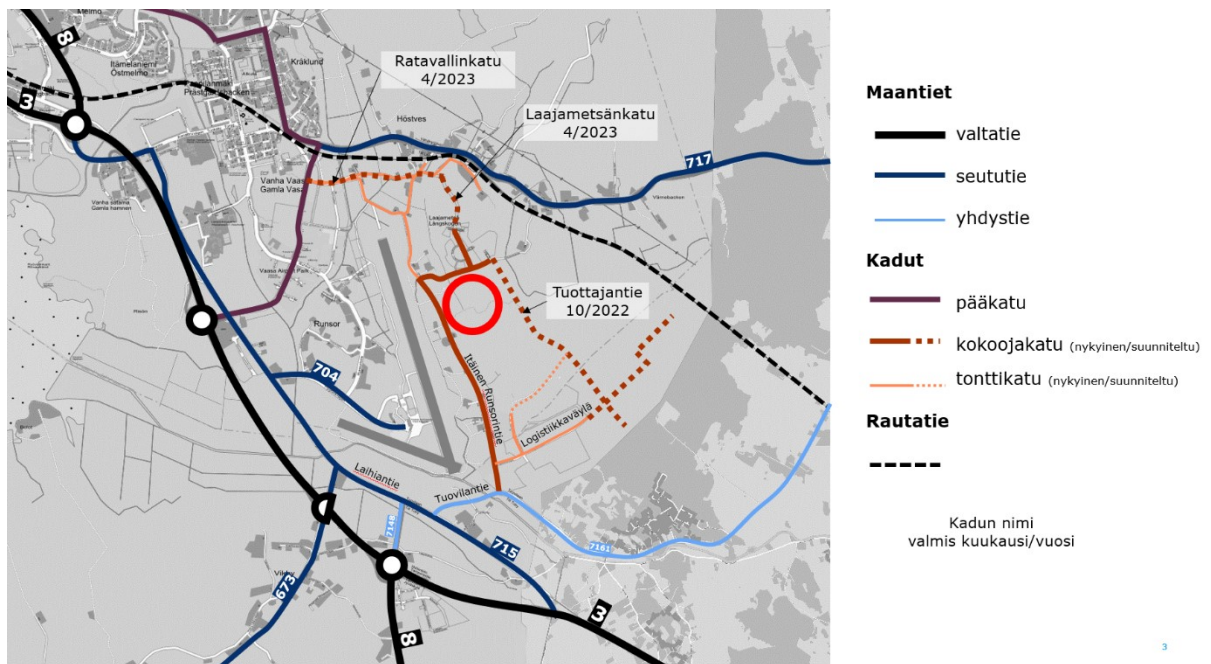


## Liikennemäärät 2021

### Raskaan liikenteen liikennemäärät 2021

Kuva 17-2. Keskimääräinen vuorokausiliikenne hankealueella.

Vaasan kaupungilla on suunnitteilla useita teiden parannuksia ja uudisrakentamista Laajametsän alueelle (Kuva 17-3). Uudet yhteydet Tuottajantieltä, Ratavallikadulta ja Laajametsänkadulta tarjoavat vaihtoehtoisia reittejä yksityisautoille, pyöräilijöille ja jalankulkijoille. Katuverkon on määrä valmistua vuoden 2023 loppuun mennessä.



Kuva 17-3. Suunniteltu tieverkko vuonna 2024.

Nykyisin yhdysteillä 717 (Höstvedentie), 715 (Laihiantie) ja 7161 (Tuovilantie) sekä Tarhaajantiellä ja Yrittäjänkadulla on erotellut väylät kävelijöille ja pyöräilijöille. Katuverkon parannusten jälkeen pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden reitit Laajametsän alueelle ja sieltä pois paranevat merkittävästi.

Liikenneverkon nopeusrajoitukset:

- Itäinen Runsorintie 60 km/h
- Tuovilantieltä (yhdystie 7161) Laihiantietä (yhdystie 715) Laihianjoelle 80 km/h
- Tuovilantietä (yhdystie 7161) Laihianjoelta Tuovilaan 50 km/h

Vaasan tieverkon parantamiseksi on useita suunnitelmia. Valtatien 3 parantamisesta Helsingbyn (Mustasaari) ja Laihian välillä on tehty YVA, ja yleissuunnittelu jatkuu (Väylä 2021). Käynnissä on myös suunnitelma uuden, noin 6 kilometrin pituisen tien linjauksen rakentamisesta valtatielle 8 Vikbystä Martoisiin ja myöhemmin 10 kilometrin pituisen jatkoyhteyden rakentamisesta Martoisten ja Kunin välille. (Kuva 17-4.)

Kaikki kadut on valaistu. Itäinen Runsorintie valaistiin tien perusparannuksen yhteydessä 2021. Valaistus luo turvallisemman ympäristön kaikille tienkäyttäjille.

Etäisyys hankealueen ja Vaasan sataman (Kvarken Ports Vaasa) välillä on noin 19 kilometriä. Konttirahdin lisäksi, Vaasan sataman Kvarken Ports hoitaa irtorahdin huolintaa kuten öljy- ja maataloustuotteita. Todennäköisin reitti satamaan on valtatie 3 pitkin. ELY-keskus on aloittanut selvityksen Satamatiestä, joka kulkisi suoraan valtatielle 3. Toteutuessaan tämä parantaisi hankealueen saavutettavuutta, mutta myös parantaisi merkittävästi liikenneturvallisuutta.

Vaasan Satamatien ja valtatie 8 rahoitus ei ole ratkennut, joten hankkeiden toteutuminen on vielä epävarmaa.





## Vaihtoehto VE1

### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1 henkilöautojen ja raskaiden ajoneuvojen liikennemäärät lisääntyvät tieverkon eri osissa. Liikenteen kasvun kohdistaa vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen, liikenneturvallisuuteen ja koettuun turvallisuuteen jalankulkijana ja pyöräilijänä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja vaihtelevat rakentamisvaiheen mukaan. Arvio työntekijöiden määrästä vaihtelee 100:sta ja 150:een työntekijään riippuen hankkeen toteutettavasta kapasiteetista.

Liikennevirran lisääntyminen on kohtalainen; liikenneverkon välityskyky riittää liikennemäärien kasvaessa rakentamisaikana. Erikoiskuljetusten on valittava kahden eri reitin väliltä, joko Tuovilan tien ja Tuovilan sillan kautta tai Vaasan satamaan suuntautuvat kuljetukset voidaan ohjata Maalahden tai Vaasan keskustan kautta. Tuovilan sillalla on painorajoitus, joten painavat erikoiskuljetukset tulee ohjata Ratavallinkadun ja Yrittäjänkadun kautta. Rakentamisvaihe voidaan arvioida *vähäiseksi kielteiseksi*, koska se ei aiheuta merkittäviä haittoja turvallisuudelle tai liikenteen sujuvuudelle.

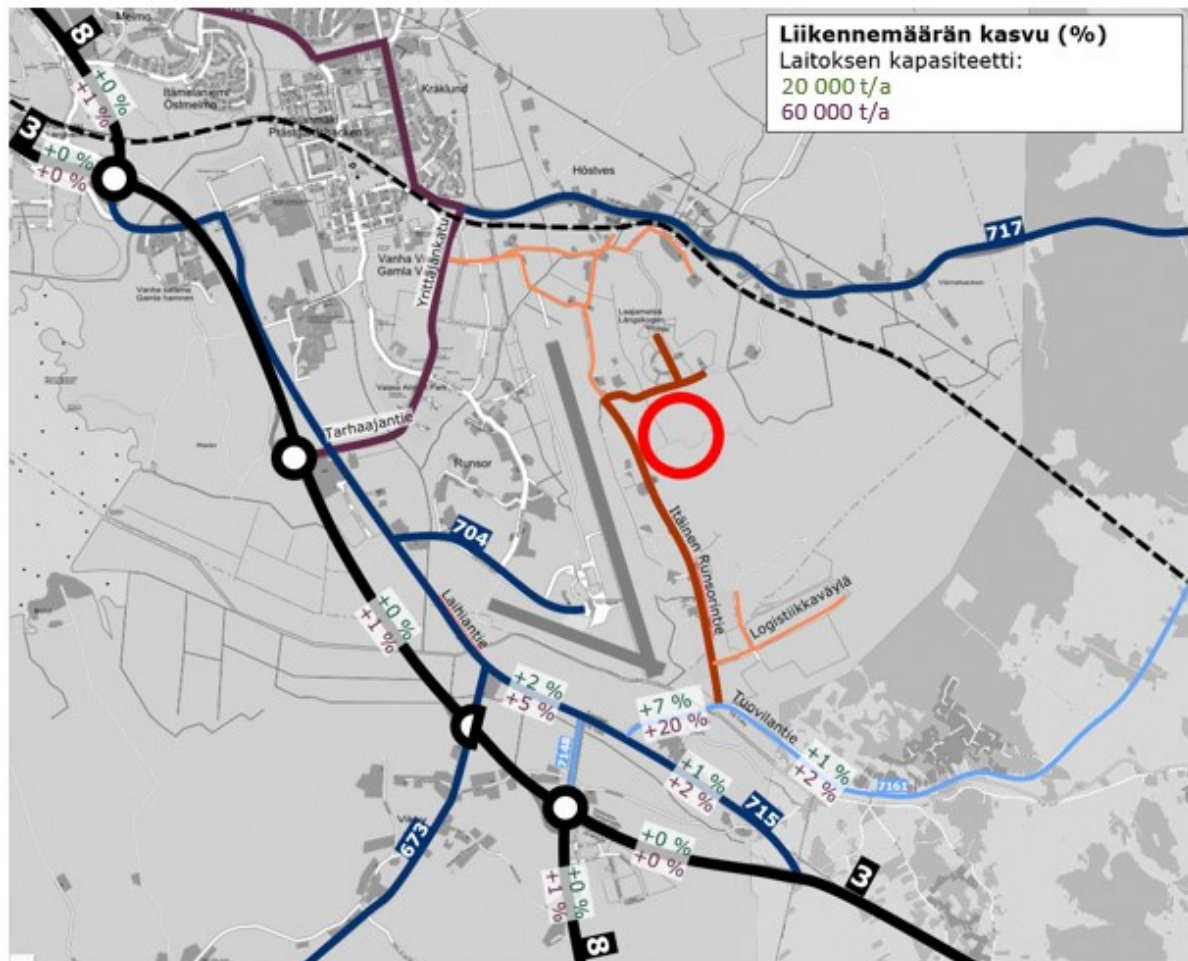
### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnan käynnistyttyä henkilöautojen ja raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyy liikenneverkon eri osissa. Raskaan liikenteen päivittäinen liikennemäärä on noin 10 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vaikutusten arvioinnissa on oletettu, että 20 työntekijää kulkee edestakaisen työmatkansa henkilöautolla. Mikäli tehdas toteutetaan suuremman kapasiteetin mukaan, työntekijöiden määrä nousisi arviolta 120 henkilöön ja raskaan liikenteen päivittäinen määrä olisi 30 ajoneuvoa vuorokaudessa. Ympäristöministeriön oppaan mukaan suunnittelualuetta vastaavalle alueelle 90 prosenttia saapuu töihin henkilöautolla ja loput käyttävät joukko liikennettä, kävelevät tai pyöräilevät. Todennäköisesti pyöräily on yksityisautoilun jälkeen toiseksi suosituin kulkumuoto. Näiden arvioiden mukaan suunnittelualueella ajoneuvojen määrä kasvaa joko 110 tai 330 ajoneuvolla riippuen laitoksen toteutettavasti kapasiteetista.

Suurin osa henkilöautoliikenteestä on arvioitu suuntautuvan suurimmille asuinalueille Vaasan keskustaan tai keskustan läheisyyteen. Arviolta 15 % työntekijöiden autoliikenteestä suuntautuu pohjoiseen kohti valtatieä 8 asuinalueen läpi käyttäen reittiä Itäinen Runsorintie–Ratavallinkatu–Yrittäjänkatu–Vanhan Vaasan katu. Toiset 15 % käyttäisi valtatieä 3 etelään ja loput jakaantuisivat läheisille asuinalueille.

Liikennemäärät kasvavat voimakkaimmin Tuovilantiellä (7 %). Muualla liikennemäärät kasvavat yhden tai kaksi prosenttia. Mikäli tehdas toteutettaisiin suuremman kapasiteetin mukaan, kasvu olisi 20 % Tuovilantiellä ja 5 % Laihiantielle. Muualla nousu pysyttelisi yhden ja kahden prosentin tuntumassa. Liikennemäärien kasvu verrattuna nykyliikennemääriin on esitetty seuraavassa (Kuva 17-5).



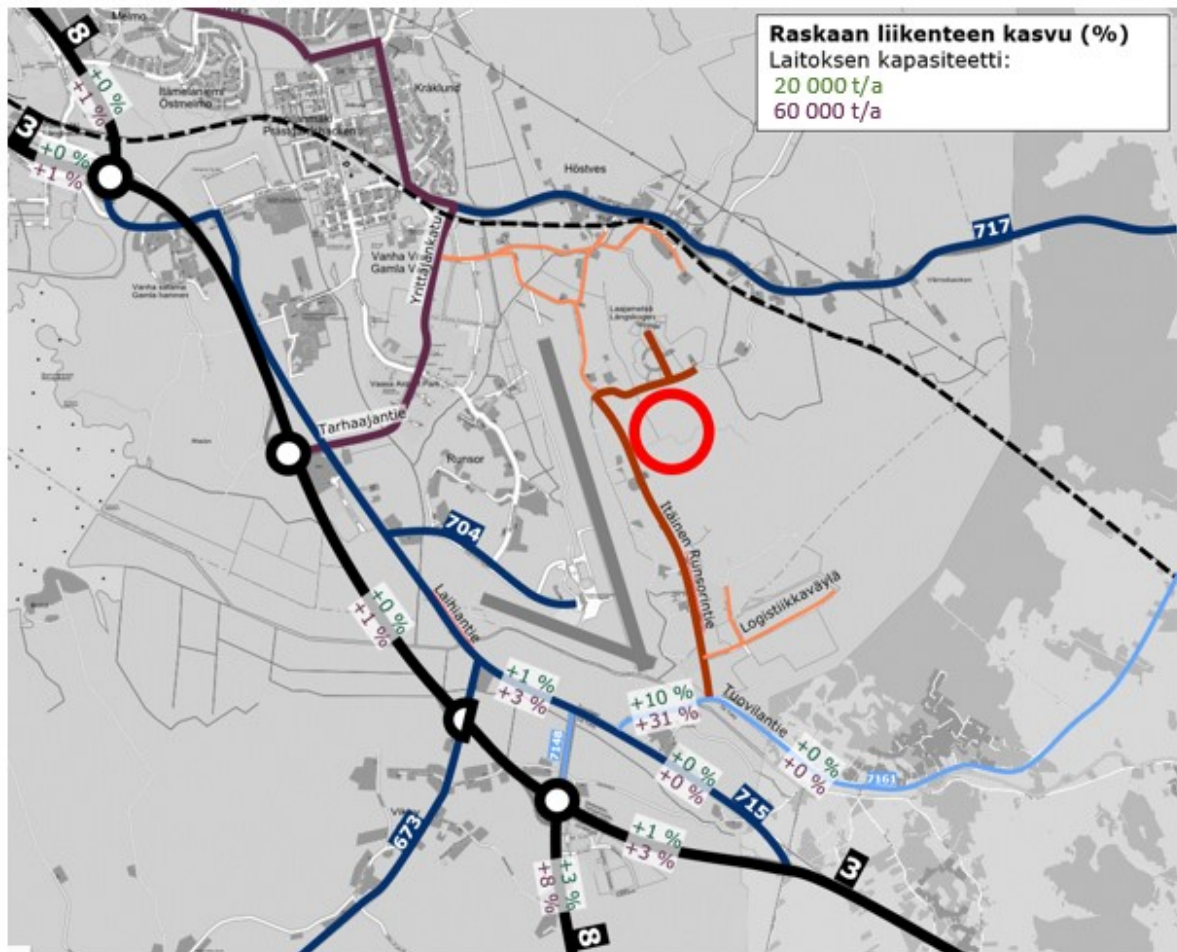


Kuva 17-5. Liikennemäärien kasvu.

Raskaiden ajoneuvojen suuntautumista on kuvattu luvussa 17.2. Suurin osa raskaista ajoneuvoista kulkee etelään joko valtatie 3 tai valtatie 8. Raskaiden ajoneuvojen määrä valtatiellä 3 kasvaa viidellä tai 15 ajoneuvolla vuorokaudessa, mikä on 1–3 % nykyisestä liikennemäärästä. Valtatiellä 8 raskaan liikenteen kasvu on 3–8 % mikä tarkoittaa 10 tai 30 raskaista ajoneuvoa enemmän nykytilanteeseen verrattuna.

Noin 10 prosenttia raskaista kuljetuksista suuntaa pohjoiseen kohti valtatie 8. Suurin osa raskaista ajoneuvoista käyttää reittiä Tuovilantie–Laihiantie–valtatie 3–valtatie 8. On mahdollista, että osa raskaista ajoneuvoista voi harkita reittiä Itäinen Runsorintie–Ratavallinkatu–Yrittäjänkatu–Vanhan Vaasan katu, koska se on lyhyempi. Vanhan Vaasan kadun nopeusrajoitus on kuitenkin osittain 30 km/h ja matka-aika on sama kuin valtateiden 3 ja 8 kautta kulkevalla reitillä. Näin ollen on epätodennäköistä, että Vanhan Vaasan kadun kautta kulkeva reitti valitaan.

Ennen Satamatien valmistumista, Vaasan keskustan läpi ajaa 1–5 raskaista ajoneuvoa. Raskaan liikenteen lisääntyminen on esitetty Kuva 17-6.



**Kuva 17-6. Raskaan liikenteen lisääntyminen.**

Vaasan keskusta sijaitsee kahdeksan kilometrin etäisyydellä hankealueesta, mikä on työmatkapyöräilylle soveltuva etäisyys. Alueen pyöräteiden parannusten myötä pyöräliikenteen koettu turvallisuus ja liikenneturvallisuus paranevat.

Hankealueen läheisyydessä liikenneverkko pystyy vastaanottamaan liikenteen kasvun. Ruuhka-aikoina liittymissä voi esiintyä jonkin verran viivytyksiä, mutta ne ovat tilapäisiä ja lyhytkestoisia. Alueella ei ole tällä hetkellä jalkakäytäviä tai pyöräteitä, joten liikenteen lisääntyminen heikentää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuutta ennen liikenneverkon täydentymistä. Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden määrä alueella jää kuitenkin vähäiseksi. Vaikutuksen suuruus hankealueen läheisyydessä on arvioitu *pieneksi kielteiseksi*. Koska alueen herkkyys on vähäinen, vaikutuksen merkittävyydeksi on arvioitu *vähäinen kielteinen*.

Vaasan keskustan läheisyydessä raskaan liikenteen määrä kasvaa hieman. Tämä vähentää jalankulun ja pyöräliikenteen liikenneturvallisuutta ja koettua turvallisuutta. Osa kuljetuksista on kemiaali- tai erikoiskuljetuksia, mikä lisää riskejä ja kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuksen suuruus keskustassa on arvioitu *pieneksi kielteiseksi*. Koska alueen herkkyys on *kohtalainen*, vaikutuksen merkittävyydeksi on arvioitu *vähäinen kielteinen*.

## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 17-2. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutusalue	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Lähialue	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Vaasan keskusta	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Lähialue	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Vaasan keskusta	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

### 17.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Raiteiden rakentaminen hankealueelle on mahdollista, koska alue sijaitsee vain 1,5 kilometrin päässä rautatieverkosta. Liikenneverkolle aiheutuvat vaikutukset olisivat vähäisempiä, jos osa laitoksen raskaasta liikenteestä siirtyisi raiteille.

Vaasan Satamatien rakentaminen siirtäisi Vaasan keskustan läpi ajavat raskaat ajoneuvot uudelle yhteydelle. Satamatie helpottaa valtatie 3 liikennettä ja vähentää Vaasan keskustan liikennekuormitusta. Myös kemikaali- ja erikoiskuljetukset voivat siirtyä keskustan kautta kulkevalta reitiltä uudelle tielle. Satamatie on tärkeä tieyhteys Laajametsän alueen kehittyvälle teollisuudelle, mutta myös erittäin merkittävä yhteys muille Vaasan satamaa hyödyntäville toimijoille.

Epätoivottua liikennettä asuinalueilla voidaan ehkäistä mm. nopeusrajoituksia laskemalla ja muilla liikenteen rauhoittamiskeinoilla.

Hankealueen joukkoliikennettä tulisi suunnitella siten, että tehtaan työntekijät kokisivat sen helpoksi käyttää. Tämä voitaisiin toteuttaa suunnittelemalla aikataulut vastaamaan työvuoroja ja mahdollisesti yhdistelemällä aikatauluja vastaamaan läheisen lentokentän lentoaikatauluja. Tällä hetkellä Vaasan keskustasta lentoasemalle kulkee linja-autoreitti, mutta tehtaan työntekijät eivät voi hyödyntää sitä ilman reitteihin ja aikatauluihin tehtäviä muutoksia.

Pyöräilyreitit alueella tulisi toteuttaa korkeatasoisesti, jotta alueelle saavuttaisiin myös pyörällä. Työntekijöille tarjottavat edut (mm. työsuhdepolkupyörä) lisäävät pyörän käyttöä työmatkoilla.

### 17.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Suunnittelualan liikenteeseen liittyvät epävarmuustekijät johtuvat pääasiassa suunniteltujen suurten väylähankkeiden toteutumisen epävarmuudesta. Satamatie on suunniteltu valmistuvan vuonna 2030, ja se on turvallinen yhteys Vaasan satamaan ja satamasta pois, ja sillä on erittäin suuri merkitys hankealueen kuljetusten kehittymisen kannalta.

Arvioituun liikenteen suuntautumiseen liittyy epävarmuutta. Raskaan liikenteen suuntautuminen on laadittu asiantuntija-arviona ja on riippuvainen käytettävästä satamasta. Henkilöautoliikenteen suuntautuminen pohjautuu liikennemalliin, jossa on tulevaisuuden liikkumisvalintoihin liittyen tehty yksinkertaistuksia.

## 18. MELU JA TÄRINÄ

### 18.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Rakentamisen aikana melua aiheutuu tontin esirakentamisesta ja varsinaiseen rakentamiseen liittyvistä meluisista vaiheista. Käytön aikainen melu koostuu prosessimelusta ja liikenteen melusta. Prosessi- ja liikennemelun määrään vaikuttaa tuotantokapasiteetti. Prosessimelu käytön aikana on jatkuvaa ja voimakkuudeltaan melko tasaista. Käytön aikaista meluvaikutusta arvioitiin melun leviämismallinnuksen avulla ja tuloksia verrattiin valtioneuvoston päätöksessä (VNp 993/1992) asetettuihin meluohjearvoihin. Mallinnuksessa käytön aikaisen prosessimelun ja liikenteen melu oli molemmilla tutkituilla tuotantokapasiteetilla lähimpien asuinrakennusten kohdalla alle meluohjearvojen. Toiminnasta aiheutuva kokonaismeluvaikutus on arvioitu <i>vähäiseksi kielteiseksi</i>.</p> <p>Tärinää voi aiheutua esirakennustöistä (paalutus, räjäytys). Ennen räjäytystä tehdään riskianalyysi, jonka perusteella tarpeen mukaan kiinteistökatselmuksia ja tärinämittauksia. Tuotantovaiheessa ei esiinny merkittävää tärinää. Rakennus- ja prosessivaiheen tärinän vaikutuksen arvioidaan olevan <i>merkityksetön</i>.</p>

### 18.2 Vaikutusmekanismi

CAM-tehtaan esirakentamisen aikana melua aiheutuu maansiirto-, louhinta- ja murskaustoiminoista ja näissä liikkuvista koneista. Tehdasrakennusten varsinaisen rakennusvaiheen aikana eräät toiminnot, kuten paalutus, aiheuttavat tilapäisesti keskimääräistä rakentamistoimintaa korkeampia melutasoja. Rakentaminen lisää sekä raskasta liikennettä että henkilöautoliikennettä aiheuttaen melua työmaalle johtavien teiden varrella oleviin asuinrakennuksiin.

Tehtaan rakentaminen (vuosikapasiteetti 20 000 t/a) kestää noin kaksi vuotta, jonka jälkeen laajennuksen odotetaan kestävän toiset kaksi vuotta.

CAM-tehtaan käytön aikaiset meluvaikutukset muodostuvat prosessimelusta ja toiminnasta aiheutuvan liikenteen melusta. Jatkuvan tuotannon prosessimelu on luonteeltaan tasaista; päivä- ja yömelutasojen välillä on vain vähän ajallista vaihtelua. Henkilöautoliikenne, lähinnä työntekijäliikenne, aiheuttaa käytön aikana pieniä meluhiippuja vuorovaihdon ympärillä. Raaka-aineiden ja valmiiden tuotteiden kuljetuksista aiheutuva raskas liikenne keskittyy päiväsaikaan.

Tehtaan ympäristöön aiheuttama melutaso riippuu laitoksen kapasiteetista. Suurempi tuotantomäärä (60 000 t/a) lisää prosessimelun ja tiemelun määrää verrattuna alhaisempaan tuotantomäärään (20 000 t/a).

### 18.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Tehtaan suunnittelussa huomioidaan toiminnasta aiheutuva prosessi- ja liikennemelu sekä lähimmät meluhäiriintymiselle alttiit kohteet. Tuotantoprosessin päämelulähteet sijaitsevat tehdasrakennuksen katolla. Niiden lukumäärä, sijainti, suunta, melunvaimennus ja melulähteen äänitehotaso vaikuttavat melupäästöön ja melun etenemiseen. Tehdastoiminnot suunnitellaan ja rakennetaan siten, että lähimpien naapuritalojen kohdalla melutaso on meluohjearvojen alapuolella (Taulukko 18-1).

CAM-tehtaan käyttövaiheen ympäristömelun tasoja tutkittiin kolmiulotteisella melumallilla. Melumallinnus perustuu melulähteiden suunnitteluarvoihin ympäristövaikutusten arviointia laadittaessa. Käyttövaihetta varten mallinnettiin sekä prosessimelu että liikenteen melu.

Melumallinnuksen perusteella ympäristömelu arvioitiin asiantuntija-arviona suhteessa melun ohjearvoihin ja asumisviihtyvyyteen. Lisäksi arvioitiin tarpeita ja mahdollisuuksia rajoittaa melun leviämistä.

Rakennusmelua aiheuttavat esirakennustyöt (maanrakennustyöt, louhintatyöt, maamateriaalin kuljetukset, koneiden siirto) ja varsinainen tehdasrakennusten rakentaminen. Rakennusvaiheen melu on ajoittaista ja vaihtelevaa. Esirakentamistöillä on jo asemakaavan mukaisesti aloitettu tontin valmistelua (lohkareiden murskaus).

**Taulukko 18-1. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.**

Ulkona	L <sub>Aeq</sub> , enintään	
	päivällä (07–22)	yöllä (22–07)
Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla	55 dB	50/45 dB <sup>1)</sup>
Loma-asumiseen käytettävillä alueilla <sup>3)</sup> , leirintäalueilla, taajamien ulkopuolella olevilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla	45 dB	40 dB <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla yöaika-rajaa ei sovelleta yöohjearvoja.

<sup>2)</sup> Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

<sup>3)</sup> Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan asumiskäyttöön tarkoitettujen alueiden ohjearvoja. L<sub>Aeq</sub> = A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)

CAM-tehtaan prosessista ja liikenteestä ympäristöön aiheutuva melu laskettiin melun leviämishelmalla päivä- ja yöajan keskimääräisinä äänitasoina (L<sub>Aeq7-22/22-7</sub>). Käytetyt melulaskennan lähtöarvot on esitetty Taulukko 18-2. Taulukon lähtöarvot edustavat melupäästöjä vuosituotannolla 20 000 tonnia eli koskien yhtä CAM-tehdasrakennusta. 60 000 tonnin vuosituotanto tarkoittaa kolmea 20 000 tonnin tuotantorakennusta tehdastontilla. Yksi CAM-tehdasrakennus sisältää 172 melulähdettä (pääasiassa katolla), joiden yhdistetty äänitehotaso L<sub>WA</sub> = 111 dB.

Suurin yksittäinen äänilähde on uunin piippu, L<sub>WA</sub> = 94,2 dB/yksikkö. Näitä on 16 kpl yhdessä 20 000 t/a tuotantorakennuksessa. Äänilähteiden suuren määrän vuoksi tärkeimmät melulähteet ovat uunin piiput ja jauhatuksen poistoaukot. Uunin piippujen poistoilman (16 kpl) yhdistetty äänitehotaso on L<sub>WA</sub> = 106 dB ja jauhatuksen poistoaukkojen (72 kpl) L<sub>WA</sub> = 107 dB.

Yksi CAM-tehdasrakennus tarvitsee kaksi sähkömuuntajaa tehdastontille. Muuntajan melupäästö on L<sub>WA</sub> = 68 dB/yksikkö.

**Taulukko 18-2. Melulaskennan kohteet ja äänitehotasot yhdelle 20 000 t/a CAM-tuotantorakennukselle.**

Melun lähde	Lukumäärä	Äänitehotaso, $L_{WA}$ , dB	Käyttöaika
Ilmanpoistoaukot	44 kpl	86 dB /yksikkö	24 h/d
Ilmanottoaukot	2 kpl	80 dB/ yksikkö	
Ilmakuivain	28 kpl	82 dB/ yksikkö	
Jauhatuksen poistoaukot	72 kpl	88,6 dB/ yksikkö	
Uunin piiput	16 kpl	94,2 dB/ yksikkö	
Spraykuivauksen poistoaukot	8 kpl	79,9 dB/ yksikkö	
Muuntamot	2 kpl	68 dB/ yksikkö	

CAM-tehtaalle liikennöi noin 70 autoa vuorokaudessa, joista arviolta 10 on raskasta liikennettä ja loput henkilöautoliikennettä. Henkilöautoliikennettä tapahtuu koko päivän ajan (tehdas toimii kolmessa vuorossa). Raskasta liikennettä on pääasiassa päiväsaikaan.

Laitoksen toiminta aiheuttaa vähän tärinää. Tärinää voi aiheutua lähinnä rakennusvaiheessa (kallion louhinta, paalutus, raskas liikenne) ja sen vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona rakennuspaikkatyypin ja maaperän olosuhteiden mukaan.

#### 18.4 Nykytila

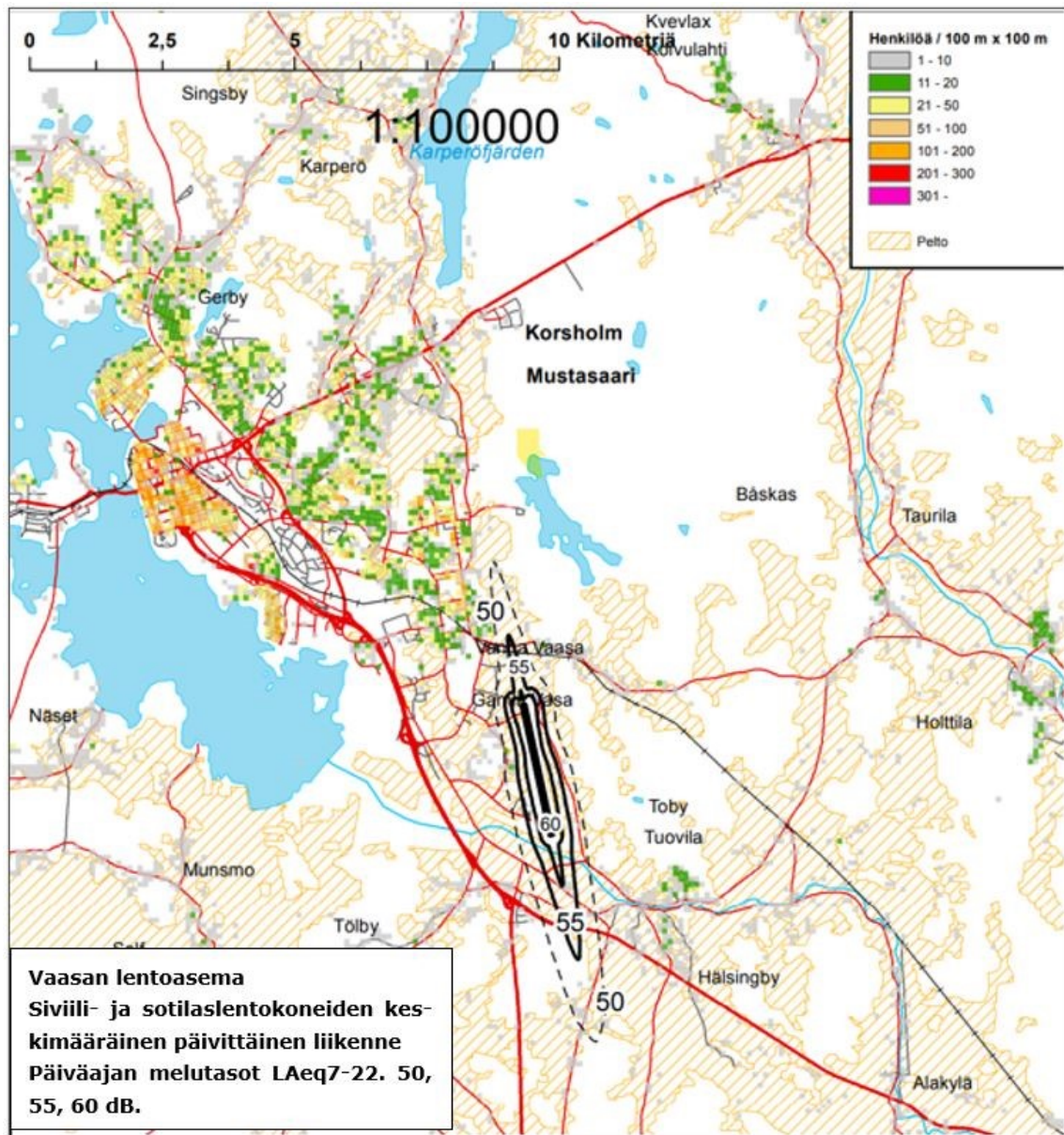
Tehdas sijoittuu Vaasan kaupungin asemakaava-alueelle (kaava nro 1110) teollisuus- ja varastointirakennusten korttelialueelle (T/kem). Tehtaan pohjoispuolella olevat alueet on kaavoitettu pääosin teollisuus- ja toimistorakennuksia, toimistorakennuksia, ympäristövaikutuksia aiheuttamatonta teollisuutta, energiahuoltoa sekä maa- ja metsätaloutta varten.

Lähin asuinrakennus sijaitsee Itäisen Runsorintien varressa noin 380 metrin päässä. Seuraavaksi lähin asuinrakennus sijaitsee saman tien varressa noin 400 metrin päässä ja Kivimetsäntien varressa noin 450 metrin päässä. Itäinen Runsorintien varrella on myös muita taloja.

Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse loma-asuntoja tai muita erityisesti melulle herkkiä kohteita (päiväkodit, hoito- tai oppilaitokset) tai luonnonsuojelualueita.

Vaasan lentoasema sijaitsee lähellä hankealuetta. Lentoasemalla on ympäristölupa ja sen ympäristömelutasot on tutkittu vuonna 2012 (Finavia, 2013). Meluraportin mukaan joidenkin Itäisen Runsorintien varrella sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla melu ylittää tai pm yhtä suuri kuin päivämelun ohjearvo 55 dB ( $L_{Aeq, 7-22}$ ). Lentoliikennettä on vähemmän yöllä. Lentokentän pohjoispäässä pari taloa ovat lähellä 50 dB yöaikaista ohjearvoa. Kuva lentoliikenteen päiväajan melualueista on esitetty Kuva 18-1.

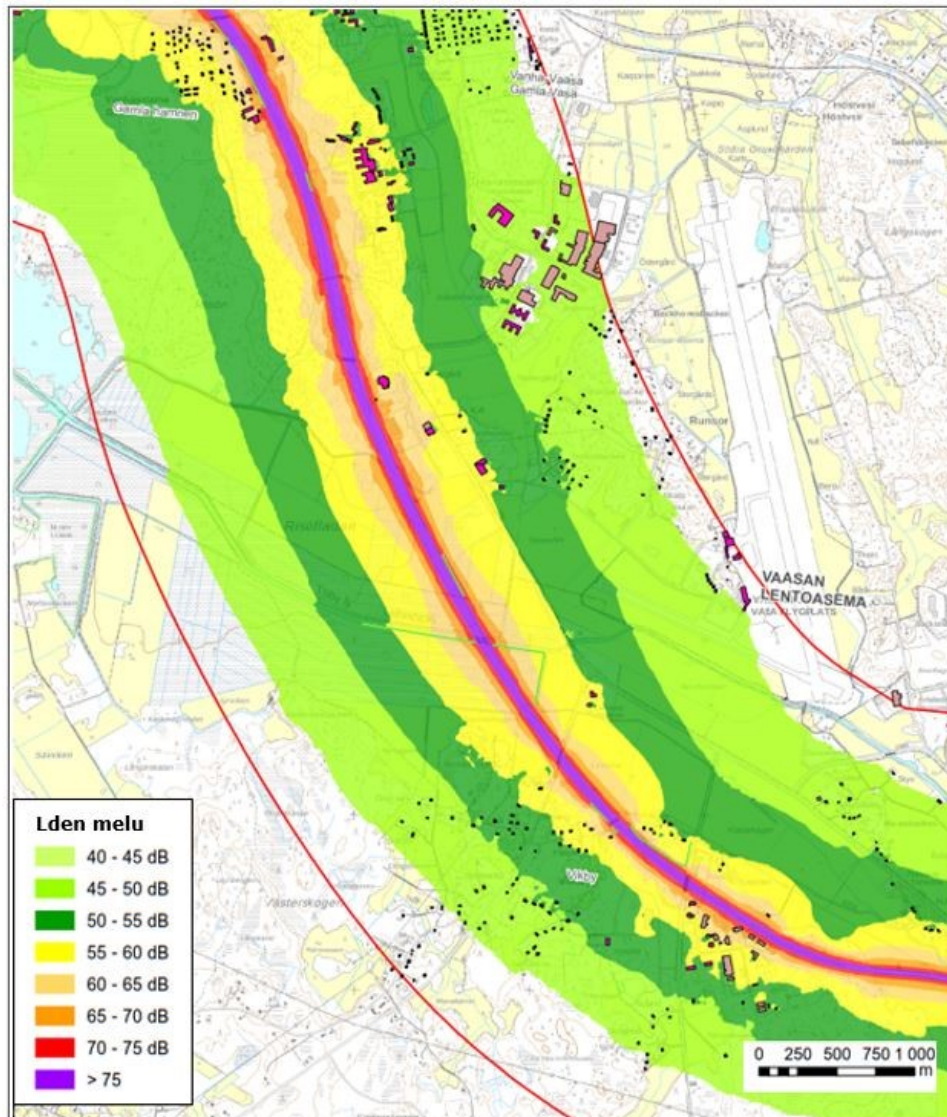




**Kuva 18-1. Vaasan lentoaseman päiväajan melutasot, LAeq7-22 (Finavia, 2013).**

Muita alueen melulähteitä ovat seututie 717 (Höstvedentie) 1 km kohteesta pohjoiseen, valtatie 3 (Laihiantie) 3 km etelään ja Seinäjoki-Vaasa rautatie noin 0,8 km koilliseen.

Pääteiden tiemelulle altistumista on arvioitu Väyläviraston tieliikenteen meluarvioinnissa 2022. Ympäristömeludirektiivin (2002/49/EY) mukainen melun leviämisarviointi tehtiin laskemalla ns.  $L_{den}$ -arvo, joka ei ole suoraan verrannollinen kansallisiin melutason ohjearvoihin (päiväaika/yöaika, LAeq7-22/22-7). Meluarvioinnin mukaan valtatie 3 liikenteen melu ei vaikuta Itäisen Runsorintien varrella oleviin taloihin (Kuva 18-2).

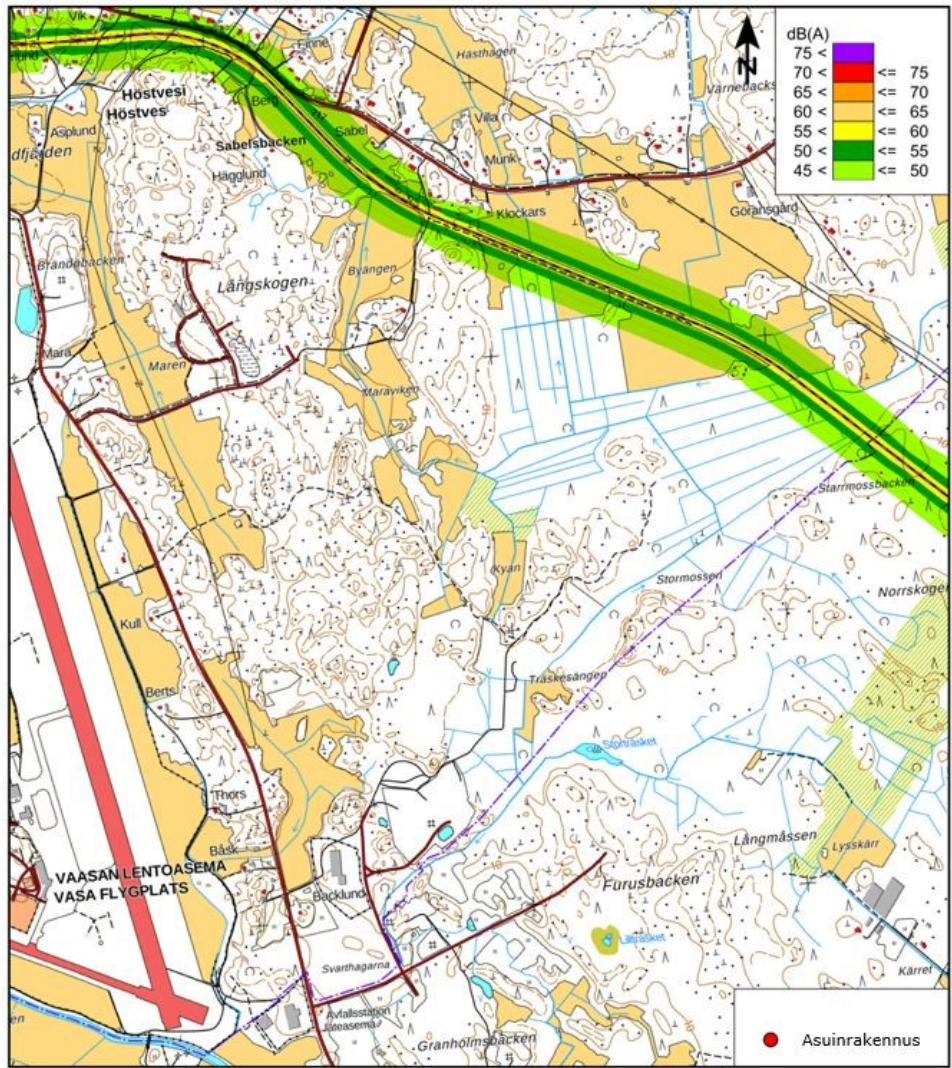


Kuva 18-2. Valtatien 3 melualueet,  $L_{den}$ -arvoina (Sitowise, 2022)

Seututiellä 717 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 2 742 ajoneuvoa (Suomen väylät, 2023). Liikennemäärällä arvioitu tieliikennemelu ei leviä CAM-tehdasta lähimpänä olevien asuinrakennusten kohdalle.

Seinäjoki–Vaasa -rataosuuden melualueet ovat leveimmät yöllä. Raideliikenteen suhteellisen vähäisestä määrästä johtuen radan 45 dB:n melualue rajoittuu noin 100 metrin etäisyydelle radasta eikä rata vaikuta CAM-tehdasta lähimpien asuinrakennusten melutasoon. Radan yöaikaiset meluvyöhykkeet on esitetty Kuva 18-3.





Kuva 18-3. Seinäjoki-Vaasa radan yöajan keskimelutaso,  $L_{Aeq22-7}$  (Suomen Väylät, 2022).

Tie- ja raideliikenteen melu voi kuulua sopivissa sääolosuhteissa lähimmissä asuinkehteissa, mutta hiljaisella tasolla.

Itäisen Runsorintien liikennemäärät ovat tällä hetkellä alhaisia. Itäisen Runsorintien itäpuoli ja Kivimetsäntien pohjoispuoli on kaavoitettu pääasiassa teollisuuskäyttöön. Kaavanmukaista käyttöä ei ole vielä aloitettu, mutta se tulee lisäämään melua alueella riippumatta tämän CAM-tehdasprojektin etenemisestä.

Raideliikenne voi aiheuttaa tärinää radan välittömässä läheisyydessä. Alueella ei ole muita merkittäviä tärinän lähteitä.

#### 18.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen herkkyyden arvioidaan olevan *kohtalainen*, koska lähistöllä on jo lentoasema, mikä tarkoittaa mm., että Itäisen Runsorintien varrella sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla melutasot ovat päivä- ja yömeluohjearvojen tuntumassa. Lentoasemaa ympäröivät asuinrakennukset ovat kohtalaisen herkkiä melutasojen nousulle.

Hankealue ja sen ympäristö on suurelta osin kaavoitettu teollisuudelle, liiketoiminnalle ja energiahuollolle. Lähistöllä on muutamia asuinrakennuksia, mutta ei meluherkkiä kohteita (kouluja, päiväkotia tai sairaaloita).

## 18.5 Vaikutukset meluun ja tärinään

### Vaihtoehto VE0

Tehdasta ei rakenneta. Rakennusvaiheesta ei aiheudu melua tai tärinää eikä toimintavaiheesta melu- ja tärinävaikutuksia. Alueen melutaso vastaa nykytilannetta. Tärinävaikutuksia ei ilmene. Vaihtoehdossa VE0 melun ja tärinävaikutukset arvioidaan *merkityksettömiksi*.

### Vaihtoehto VE1

#### Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikaiseen melutasoon vaikuttavat maanrakennustyöt, louhinta, tasaus ja teollisuusrakennusten rakentamistoimet. Esirakennustöihin liittyvät maansiirtotyöt, erityisesti tarvittava louhinta ja murskaus, lisäävät melutasoa. Lähimmät asuinrakennukset ovat mahdollisia meluisten rakennusvaiheiden kohteita. Meluisten rakennusvaiheiden määrä ja kesto ovat rajalliset, ja melutasot laskevat rakennusvaiheiden päätyttyä. Rakentamisen aikaisten meluvaikutusten arvioidaan olevan *vähäisiä kielteisiä*.

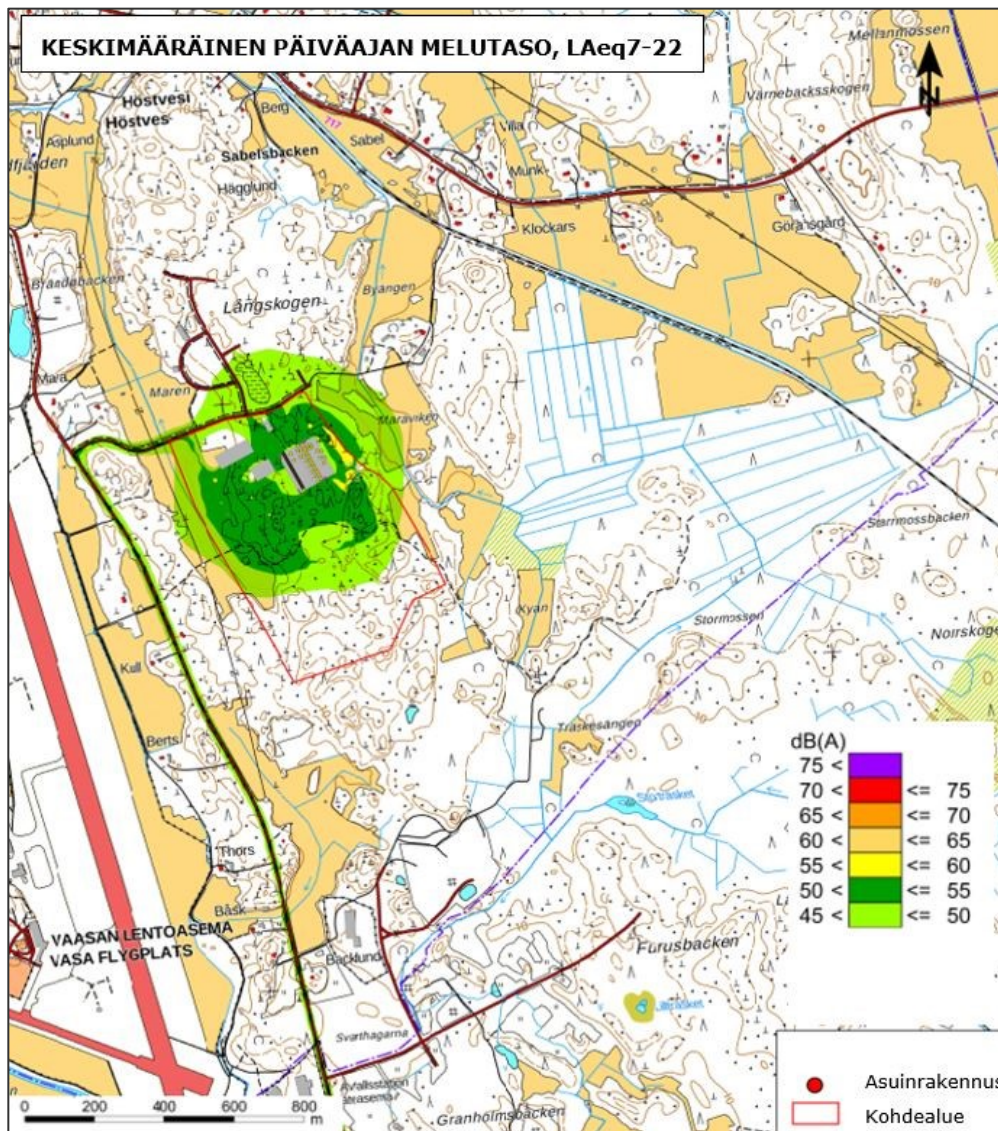
Rakentaminen aiheuttaa tärinää. Liikkuvien koneiden ja raskaiden kuljetusajoneuvojen aiheuttama tärinä rajoittuu näiden välittömään läheisyyteen. Toiminnan (kuten paalutuksen) tärinäalue on tyypillisesti alle 100 metriä. Räjähdytystöissä tärinävaikutukset ovat suurimmat. Yleinen käytäntö on ilmoittaa räjäytystöistä asukkaille etukäteen. Riskianalyysin perusteella tarvittaessa tehdään kiinteistökatsemuksia ja tärinämittauksia. Rakentamisen aikaisten tärinävaikutusten arvioidaan olevan *merkityksettömiä*.

#### Toiminnan aikana

Tuotantoprosessi ja prosessin melutaso pysyy samana päivällä ja yöllä. Yöaikaan tehtaalla on vähän liikennettä, mikä vähentää Itäisen Runsorintien liikenteen yöaikaista melua ja vähentää liikenteestä aiheutuvaa häiriötä.

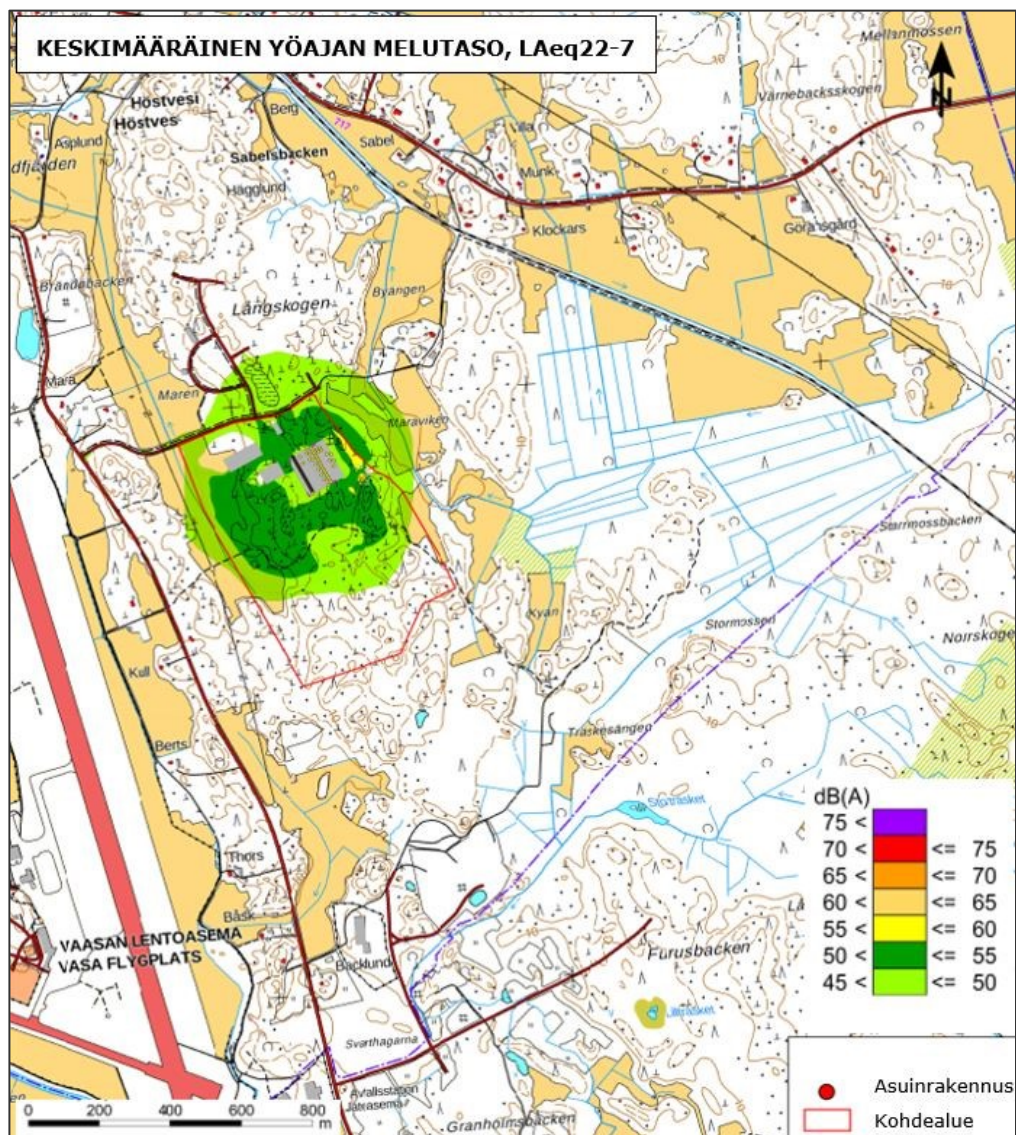
Vuosituotannolla 20 000 tonnia päivämelu 55 dB ( $L_{Aeq7-22}$ ) rajoittuu tehtaan pihalle. 50 dB:n melualue ulottuu noin 300 metriä kohden Itäistä Runsorintietä. Lähimpien asuinrakennusten kohdalla melu on selvästi alle melutason ohjearvojen.

CAM-tehtaan tuoma melulisäys alueen keskimääräiseen, pääosin lentoaseman aiheuttamaan, keskimelutasoon tulee olemaan hyvin pieni melun desibeliasteikon logaritmisuon luonteen vuoksi. Itäisellä Runsorintiellä lentoaseman aiheuttamat melutasot ovat huomattavasti korkeammat kuin CAM-tehtaan aiheuttamat melutasot. Itäisen Runsorintien varrella sijaitsevien asuinrakennusten kokonaismelutasojen arvioidaan nousevan alle 1 dB, mikä on muutos, jota ihmiskorva ei normaalisti havaitse. Keskimääräisten äänitasojen muutoksen vaikutuksen arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*. Päivä- ja yöajan keskimelukurvat 20 000 t/a tuotannosta on esitetty seuraavassa (Kuva 18-4 ja Kuva 18-5).



Kuva 18-4. Päiväajan keskimelutaso tuotantokapasiteetilla 20 000 t/a.

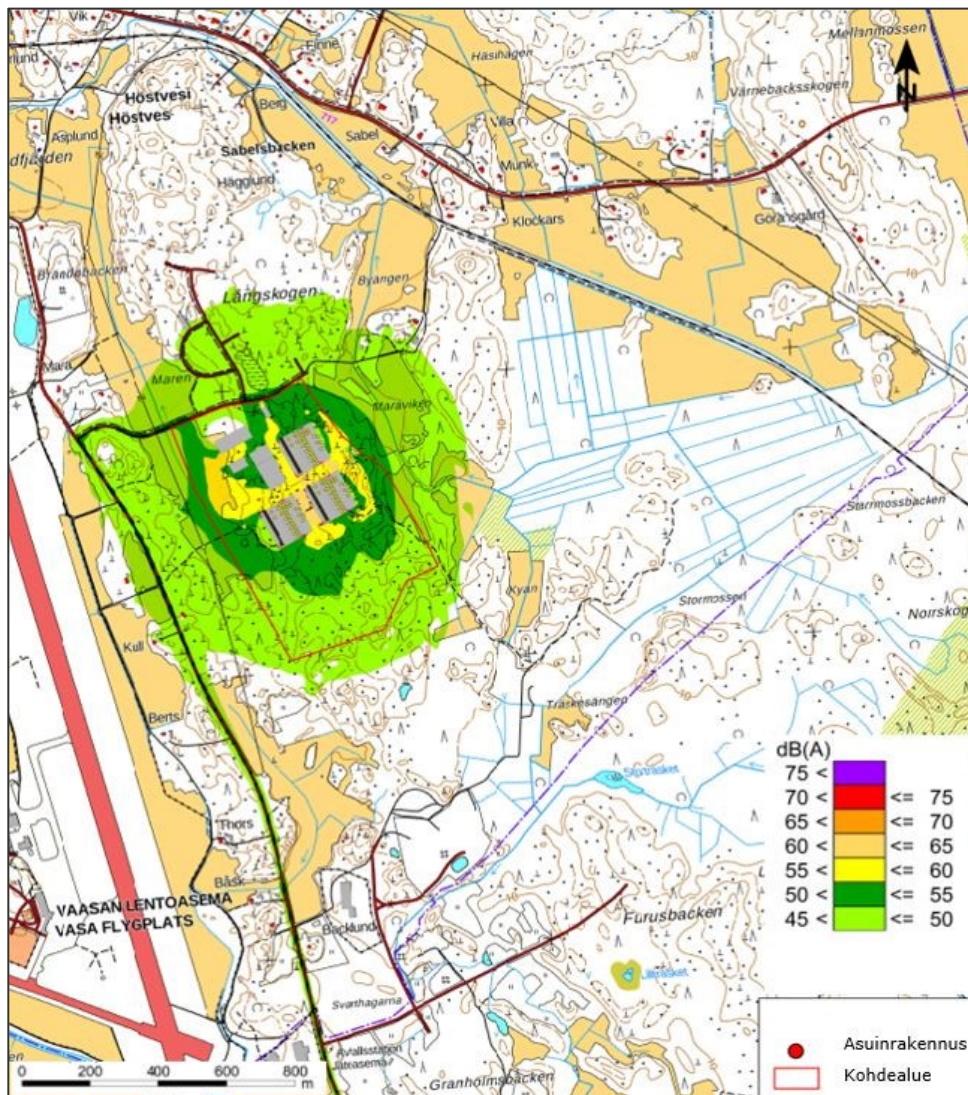




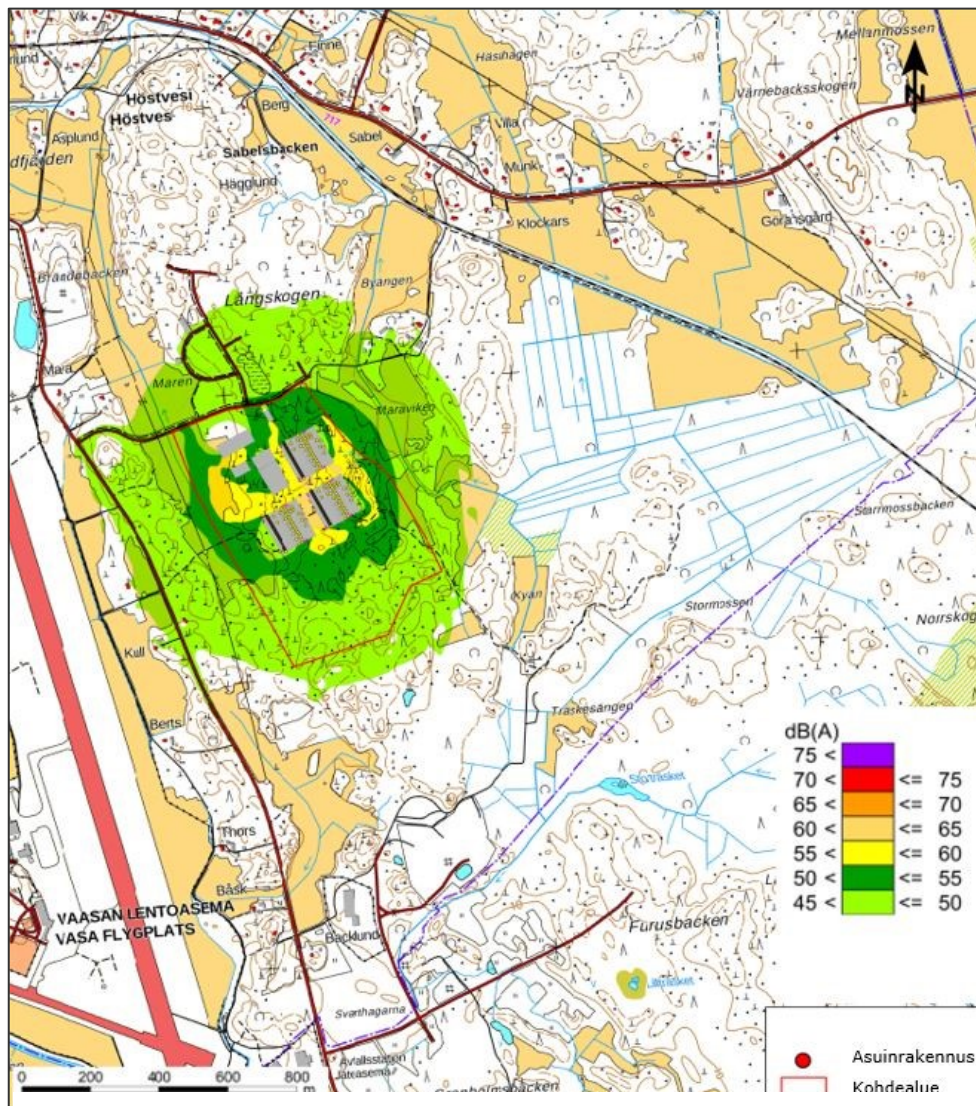
Kuva 18-5. Yöajan keskimelutaso tuotantokapasiteetilla 20 000 t/a.

60 000 tonnin vuosituotanto kolminkertaistaa prosessimelun lähteiden määrän. Päivämelu 55 dB ( $L_{Aeq7-22}$ ) rajoittuu edelleen tehtaan pihalle. 50 dB:n melualue ulottuu Itäiselle Runsorintielle noin 300 metrin etäisyydelle tuotantorakennuksista. Asuinrakennusten melutasot jäävät ohjearvojen alapuolelle. Kokonaismelutason muutos Itäisen Runsorintien asuintaloissa arvioidaan olevan edelleen alle 1 dB, mikä on suuruusluokkaa, jota ihmiskorva ei normaalisti havaitse. Muutoksen keskimääräisissä melutasoissa arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*. Päivä- ja yöajan keskimelualueet 60 000 t/a tuotannosta on esitetty Kuva 18-6 ja Kuva 18-7.





Kuva 18-6. Päiväajan keskimelutaso tuotantokapasiteetilla 60 000 t/a.



Kuva 18-7. Yöajan keskimelutaso tuotantokapasiteetilla 60 000 t/a.

Käytön aikana prosessista ei aiheudu tärinää tehdaspihan ulkopuolelle. Liikenne aiheuttaa tärinää tyypillisen raskaan liikenteen tapaan. Tärinän muutoksen arvioidaan olevan *merkityksetön* 20 000 tonnin ja 60 000 tonnin vuosituotannoilla.

Kaiken kaikkiaan meluvaikutusten merkitystä pidetään *vähäisenä kielteisenä* molemmissa tuotantokapasiteeteissa. Tärinävaikutusten merkittävyyttä pidetään *merkityksettömänä* molemmissa tuotantokapasiteeteissa. (Taulukko 18-3.)

#### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 18-3. Melu- ja tärinävaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Vaikutuksen lähde	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Melu	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
	Tärinä	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Melu	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Tärinä	Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön

### 18.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaiset melua aiheuttavat työt voidaan ajoittaa päiväsaikaan unihäiriöiden välttämiseksi. Rakentamisaikaisten melua tuottavien toimintojen melua voidaan vaimentaa tai rakentaa tontille asutuksen suuntaan tarvittaessa meluesteitä (aita, valli).

Käytön aikaista melua voidaan hallita tehtaan suunnitteluvaiheessa. Melulähteet tulee sijoittaa ja suunnata pois päin asutuksesta ja niiden melunvaimentimet mitoittaa vaadittavan tehokkaiksi.

### 18.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Meluarvioinnin epävarmuus muodostuu laskentamallien epävarmuudesta, käytettyjen melupäästöarvojen tarkkuudesta ja suunnittelun tarkkuustasosta. Suunnittelun tarkkuuden kasvaessa lähtötiedot tarkentuvat. Melumallinnuksen epävarmuuden voidaan katsoa olevan 2–3 dB, kun laskennassa käytetyt lähtöarvot ovat oikein.



## 19. ILMANLAATU

### 19.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Käytettävissä olevan tiedon perusteella tehtaasta johdetaan ilmaan epäpuhtauksia, jotka ovat pääasiassa peräisin tehtaan sintrausprosessista. Olennaiset ilmaan johdettavat epäpuhtaudet ovat typpidioksidi (NO<sub>2</sub>), rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC), jotka vapautuvat ilmaan 16:sta tehdasrakennuksen katolla olevasta poistoputkesta. Päästölaskenta toteutettiin olettaen poistokaasujen pitoisuuksien täyttävän parhaan käyttökelpoisen tekniikan (WGC-BAT) mukaiset BAT-päästötasot.</p> <p>Leviämismallinnuksen tulosten perusteella tehtaan ilmaan johdettavien epäpuhtauksien pitoisuudet pysyvät matalina tehdasta ympäröivän alueen ulkoilmassa. Päästöjen vaikutus ilmanlaatuun pysyy vähäisenä, eikä päästöillä oleteta olevan vaikutusta ympäristöön tai ihmisten terveyteen. Myöskään raja- ja ohjearvojen ei oleteta ylittyvän. Liikenteestä peräisin olevien päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on arvioitu olevan pieni kielteinen.</p>

### 19.2 Vaikutusmekanismi

Tehtaan toiminnasta aiheutuu päästöjä ilmaan. Ilmaan johdettavat päästöt ovat pääosin peräisin sintrausprosessista, jonka poistokaasut johdetaan ilmaan 16 poistokanavasta tehdasrakennusten katolta. Ulkoilmassa epäpuhtauksien pitoisuudet laskevat nopeasti, kun päästöt sekoittuvat ulkoilmaan, laimenevat ja leviävät ympäristöön. Vallitsevat sääolosuhteet vaikuttavat päästöjen leviämiseen, eikä ilmanlaatu ole tehtaan ympäristössä eri ajankohtina vakio.

Liikenteen päästöt ovat peräisin pakokaasuista sekä renkaiden ja jarrujen kulumisesta. Erityisesti keväisin liikenne aiheuttaa myös katupölyä.

Rakennusvaiheessa ilmanlaatua heikentää maanrakennus- ja muu rakennustoiminta. Päästöt ovat peräisin käytettävistä koneista (pienhiukkaset, NO<sub>x</sub>, VOC:t). Maanrakennus voi aiheuttaa pölyämistä.

### 19.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

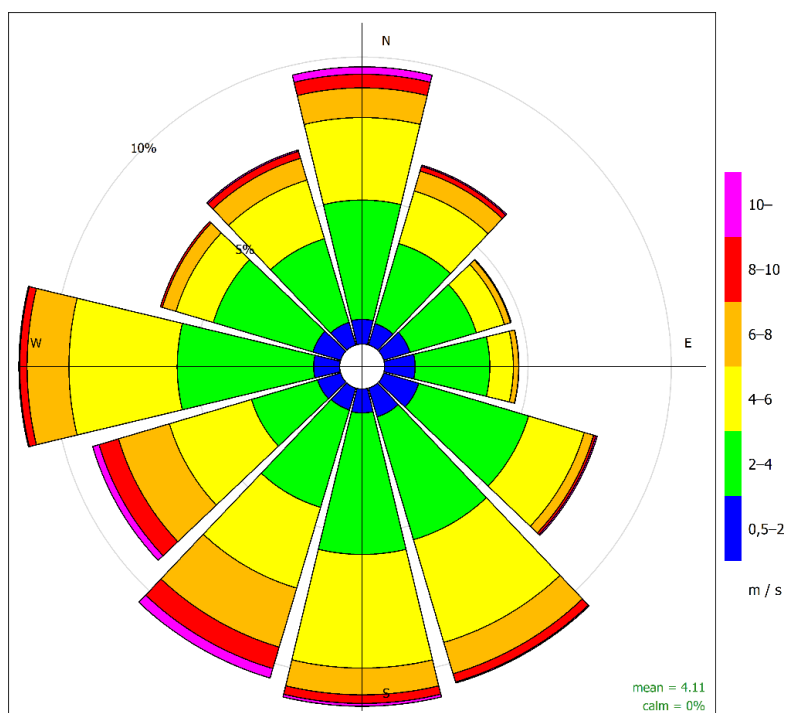
Tehtaasta ja siihen kuuluvista tukitoiminnoista aiheutuvat päästöt arvioitiin olemassa olevien suunnittelutietojen perusteella. Saatavilla oli poistokanavien paikat ja lukumäärä, poistokaasun virtaukset ja kaasun lämpötila sekä poistokanavien korkeudet ja halkaisijat. Myös ilmaan johdettavat ilman epäpuhtaudet eri prosessin vaiheista olivat alustavasti tiedossa, mutta epäpuhtauksia tarkat pitoisuudet poistokaasussa eivät vielä olleet tiedossa. Näin ollen poistokaasujen epäpuhtauksien pitoisuudet arvioitiin käyttäen oletusta, että poistokaasut täyttävät BAT-päästötasot, jotka on esitetty EU:n virallisessa lehdessä 12.12.2022 julkaistussa parhaan käyttökelpoisen tekniikan päätelmissä kemianteollisuuden jätekaasujen käsittelylle (*Common waste gas management and treatment in the chemical sector*, WGC-BAT). Päästöt laskettiin käyttäen WGC-BAT-päästötasoja epäpuhtauksien pitoisuuksia ja olemassa olevia suunnitteluparametreja. Laskettuja päästötietoja käytettiin leviämismallinnuksen lähtötietoina. Ilmanlaadun vaikutuksia tehtaan naapurikiinteistöillä arvioitiin hyödyntäen nykyisiä alueen päästötietoja, tehtaan aiheuttamia vaikutuksia alueen kokonaispäästöihin, leviämismallinnuksen tuloksia ja Vaasan kaupungin ilmanlaadun mittaustuloksia. Tehtaan päästölaskennassa käytettiin yllä esitettyjä oletuksia. Suunnittelun tarkentuessa tiedot päästöistä tarkentuvat. Muutoksilla voi olla vaikutusta leviämismallinnuksen tuloksiin.

### 19.3.1 Päästöjen leviämismallinnus

Päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioitiin leviämismallinnuksen avulla. Leviämismallinnuksessa käytettiin kolmiulotteista mallia, joka huomioi maastonmuodot, rakennusten aiheuttaman kaasupainuman, kaasujen lämpötilasta johtuvan nosteen, sääolosuhteet ja typenoksidien (NO<sub>x</sub>) päästöjen ilmakehämuutunna. Mallinnukseen käytettiin U.S. EPA:n AERMOD-mallinnusohjelman versiolla 22112 käyttäen apuna graafista käyttöliittymää AERMOD View 11.2.0. Malli on laajalti käytössä Yhdysvalloissa ja Euroopassa.

Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämysyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan Gaussin jakauman mukaisesti pysty- ja vaakasuunnassa. 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. Tuulenopeuden oletetaan edustavan savuviuhkan kulkeutumisenopeutta ja se määritetään savuviuhkan keskiakselin korkeudelle ( $H_e$ ). Gaussin vanamallin lisäksi malli sisältää osamalleja esim. päästöjen vaihteluiden ja rakennusten virtaushäiriöiden käsittelemiseksi.

Sää tietoina mallinnuksissa käytettiin Vaasan Klemetilän sääaseman (Ilmatieteen laitos, avoin data) sää tietoja vuosilta 2019–2021. Asema sijaitsee noin 8 km tehdasalueelta luoteeseen. Laskentamalli käyttää epäpuhtauspitoisuuksien leviämisen ja laimenemisen laskennassa meteorologisen tilanteen tuntikeskiarvoja (ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus, tuulen suunta, pilvisuus, pilvien korkeus). Laskenta etenee tunnin aika-askeleella, kunnes koko vuoden pituinen sää tietojen aikasarja on käyty läpi. Malli lasketaan kolmen vuoden sää aineistolla, 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). Tuuliruusu on esitetty Kuva 19-1.



**Kuva 19-1. Tuuliruusu Vaasan Klemetilä sääasemalta vuosilta 2019–2021. Kuvasta nähdään vallitsevat tuulensuunnat.**

## Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot

Leviämismallinnuksen tuloksia verrattiin voimassa oleviin raja- ja ohjearvoihin. Valtioneuvoston asetuksessa (79/2017, Ohjeet terveyden suojelemiseksi) on annettu raja-arvot mm. typpidioksidille (NO<sub>2</sub>) ja rikkidioksidille (SO<sub>2</sub>) (Taulukko 19-1). Ohjearvot on vastaavasti annettu valtioneuvoston päätöksessä (480/1996, Ilmansuojeluasetus) (Taulukko 19-2).

**Taulukko 19-1. Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) ja rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) ilmanlaadun ohjearvot 1 h, 24 h ja vuosipitoisuuksille (µg/m<sup>3</sup>) (Valtioneuvoston päätös 480/1996). Pitoisuudet on esitetty +20 °C ja 101,3 kPa.**

Epäpuhtaus	Tarkastelujakso	Tilastollinen määritelmä	Ohjearvopitoisuus [µg/m <sup>3</sup> ]
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	tunti	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	150
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	vuorokausi	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	tunti	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	250
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	vuorokausi	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	80

**Taulukko 19-2. Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) ja rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) ilmanlaadun raja-arvot 1 h, 24 h ja vuosipitoisuuksille (µg/m<sup>3</sup>) (Valtioneuvoston asetus 79/2017). Pitoisuudet on esitetty +20 °C ja 101,3 kPa.**

Epäpuhtaus	Tarkastelujakso	Tilastollinen määritelmä	Raja-arvopitoisuus [µg/m <sup>3</sup> ]
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	tunti	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 18 kertaa vuodessa	200
Typpidioksidi (NO <sub>2</sub> )	vuosi	vuosikeskiarvo	40
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	tunti	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 24 kertaa vuodessa	350
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	vuorokausi	raja-arvon lukuarvo saa ylittyä 3 kertaa vuodessa	125

## Mallinnetut tilanteet

CAM-tehtaan päästöt laskettiin käyttäen lähtötietoja, jotka olivat tiedossa työn tekoaikana. Mallinrus toteutettiin suuremmalle (60 000 t/a) kapasiteettivaihtoehdolle.

Joulukuussa 2022 Euroopan Unioni julkaisi parhaan käyttökelpoisen tekniikan päätelmät kemianteollisuuden jätekaasujen käsittelylle (*Common waste gas management and treatment in the chemical sector*, WGC-BAT). WGC-BAT:n sisältää BAT-päästötasot useille epäpuhtauksille. Koska CAM-tehtaan poistokaasujen epäpuhtauksien tarkat pitoisuudet eivät olleet tiedossa, laskettiin arviointia varten ilmaan johdettavien päästöjen määrät hyödyntäen WGC-BAT-päästötasoja. Poistokaasujen tilavuusvirtaukset, kanavan halkaisijat ja kanavien sijainnit olivat saatavilla työtä varten. Näiden lähtötietojen ja BAT-päästötasojen avulla laskettiin päästöt (g/s) mallia varten. NO<sub>2</sub>-pitoisuuden arvioinnissa käytettiin oletusta, että NO<sub>2</sub> on peräisin termisestä hapetuksesta ja sen BAT-päästötaso on 130 mg/m<sup>3</sup>.

Ulkoilman taustapitoisuuksia ei otettu laskennassa huomioon ja esitetyt epäpuhtauksien pitoisuudet aiheutuvat yksinomaan tehtaan aiheuttamista päästöistä. Tehtaan vuosittaiseksi toiminta-ajaksi oletettiin 8 760 h.

Tehtaassa on 16 identtistä poistoilmakanavaa. Mallin lähtötiedot, kuten päästölähteiden korkeudet, poistokaasun lämpötilat ja tilavuusvirtaukset on esitetty alla (Taulukko 19-3, Taulukko 19-4).



**Taulukko 19-3. Malliin syötettyjen poistojen tiedot.**

Päästö- lähde	Päästökor- keus (m)	Poistokanavan halkaisija (m)	Lämpö- tila (°C)	Tilavuusvir- taus (m <sup>3</sup> /h)	Kaasun no- peus (m/s)
1-16	40	0,8	60	450	0,25
Yhteensä				7 100	

**Taulukko 19-4. CAM-tehtaan kokonaispäästöt.**

	BAT-päästötasot (WGC-BAT) (mg/m <sup>3</sup> )	Pääs- tönopeus (g/s)	kg/h	t/a
NO <sub>2</sub>	150	0,0456	0,16	1,4
SO <sub>2</sub>	150	0,0456	0,16	1,4
TVOC	20	0,00203	0,0073	0,054

## 19.4 Nykytila

Vuonna 2020 ilmanlaatua mitattiin Vaasassa keskustan ja Vesitornin mittausasemilla. Molemmat asemat sijaitsevat Vaasan keskustan alueella, noin yhdeksän kilometriä hankealueelta luoteeseen. Etäisyydestä ja erilaisesta ympäristöstä johtuen asemien tulokset eivät kuvaa hankealueen ilmanlaatua parhaalla mahdollisella tavalla. Hankealueen ilmanlaatuun vaikuttavat eniten alueen liikenne ja noin 500 m hankealueen länsipuolella sijaitseva Vaasan lentoasema.

Ilmanlaadun indeksiin perustuvan arvioinnin mukaan ilmanlaatu oli Vaasassa vuonna 2020 enimmäkseen hyvä (52,8 % vuoden päivistä). Ilmanlaatu oli tyydyttävä 39,2 % päivästä, välttävä 6,1 % päivästä, huono 1,6 % päivästä ja erittäin huono 0,3 % vuoden päivästä. Talviaikaan ilmanlaatua heikentävät erityisesti typpidioksidi- (NO<sub>2</sub>) ja hiukkaspitoisuudet. Erityisesti keväällä ilmanlaatua heikensi katupöly. Paras ilmalaatu oli kesällä. PM<sub>10</sub>-vuorokausiraja-arvopitoisuus ylittyi vuonna 2020 kaksi kertaa, kun vuoden aikana sallitaan 35 ylitystä. PM<sub>10</sub>-ohjearvo, joka on annettu kuu-kauden toiseksi suurimmalle vuorokausipitoisuudelle, ei ylittynyt vuonna 2020 (Johnson, et al., 2021).

Hankealue sijoittuu rakenteilla olevalle teollisuusalueelle, Vaasan lentoaseman läheisyyteen ja noin kahdeksan kilometriä Vaasan keskustasta. Lentoasema on alueen suurin ilmapäästöjen lähde.

Sääolosuhteet vaikuttavat päästöjen leviämiseen, mikä otetaan huomioon leviämismallinnuksessa. Päästöjen on mallinnuksessa arvioitu pysyvän samana vuoden ympäri.

### 19.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Alueen herkkyuden on arvioitu olevan *vähäinen* ilmanlaadun muutoksilla. Hankealuetta ympäröi harvaan asuttu alue. Lähin asuinkiinteistö on noin 250 m hankealueen länsipuolella.

## 19.5 Vaikutukset ilmanlaatuun

### Vaihtoehto VE0

Vaihdolla VE0 ei ole vaikutusta alueen ilmanlaatuun tämänhetkiseen tilanteeseen verrattuna.

**Vaihtoehto VE1****Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Maanrakennus voi aiheuttaa pölypäästöjä, jotka voivat levitä hankealueelle ja sen ympäristöön. Rakentamisessa käytettävät koneet ja ajoneuvot aiheuttavat pakokaasupäästöjä (pienhiukkaset, NO<sub>x</sub>, VOC). Rakentamisvaihetta ei huomioitu leviämismallinnuksessa.

**Toiminnan aikaiset vaikutukset**

Mallinnustulosten mukaan suurimmat epäpuhtauksien pitoisuudet aiheutuvat hankealueen sisäpuolelle, jota ei tyypillisesti oteta huomioon toiminnoista aiheutuvia haittoja arvioitaessa. Vaikka tuloskuviissa on esitetty sekä hankealueen sisä- että ulkopuoliset pitoisuudet, käsitellään tekstissä vain hankealueen ulkopuolista ilmalaatua (ellei toisin mainita). Suurimmat pitoisuudet edustavat arvioidun ajanjakson huonointa mahdollista tilannetta. Tarkastelussa on huomioitavaa, että pitoisuuskäyrästöt eivät edusta koko tarkastelualueella samanaikaisesti vallitsevaa tilannetta, vaan suurimmat pitoisuudet voivat esiintyä eri laskentapisteissä eri ajankohtina.

Suurimmat typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) tunti- (200 µg/m<sup>3</sup>) ja vuosiraja-arvoihin (70 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet olivat 53 µg/m<sup>3</sup> ja 2,4 µg/m<sup>3</sup>. Korkeimmat NO<sub>2</sub>-pitoisuudet ovat mallinnuksen mukaan hankealueella ja pitoisuudet laskevat nopeasti alueen ulkopuolella. Mallinnetut NO<sub>2</sub>-pitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella, joten NO<sub>2</sub>-pitoisuuksien ei oleteta aiheuttavan haittaa ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

Suurimmat rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) tunti- (350 µg/m<sup>3</sup>) ja vuorokausiraja-arvoihin (125 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet olivat 56 µg/m<sup>3</sup> ja 17 µg/m<sup>3</sup>. Korkeimmat SO<sub>2</sub>-pitoisuudet ovat mallinnuksen mukaan hankealueella ja pitoisuudet laskevat nopeasti alueen ulkopuolella. Mallinnetut SO<sub>2</sub>-pitoisuudet olivat selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella, eikä SO<sub>2</sub>-pitoisuuksien oleteta aiheuttavan haittaa ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

Ulkoilman TVOC-pitoisuuksille ei ole raja- tai ohjearvoa. Korkein tuntipitoisuus oli mallinnuksen mukaan 4,5 µg/m<sup>3</sup> ja korkein vuosipitoisuus 0,11 µg/m<sup>3</sup>. Sisäilman normaali TVOC-pitoisuus on Suomessa 250 µg/m<sup>3</sup> (Työterveyslaitos, 2012). Koska mallinnetut pitoisuudet olivat selvästi alle sisäilman vertailuarvon, ei CAM-tehtaasta aiheutuvien TVOC-päästöjen oleteta aiheuttavan haittaa ympäristölle tai ihmisten terveydelle.

Seuraavassa on esitetty taulukossa (Taulukko 19-5) ja aluekartoissa ilmanlaadun leviämismallinnuksen tuloksia (Kuva 19-2 - Kuva 19-6).

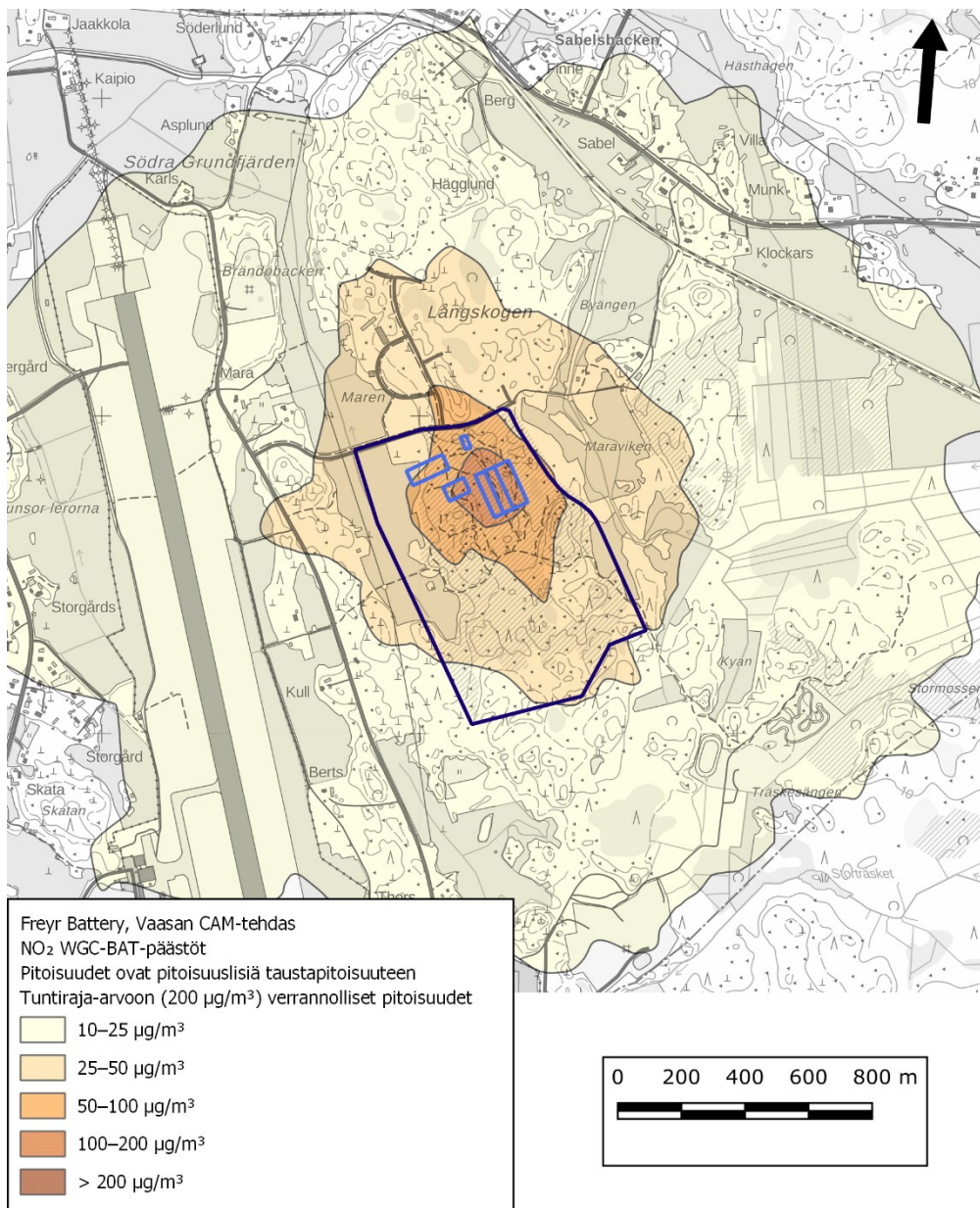
**Taulukko 19-5. Ilman epäpuhtauksien arvioidut ulkoilman taustapitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) hankealueella, sekä korkeimmat pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) leviämismallinnuksen mukaan. Arviot taustapitoisuuksista perustuvat Vaasanpuistikon mittausaseman tuloksiin.**

Epäpuhtaus	Ohje- tai raja-arvo	Vertailupitoisuus [µg/m <sup>3</sup> ]	Taustapitoisuus [µg/m <sup>3</sup> ]	Korkein mallinnettu pitoisuus [µg/m <sup>3</sup> ]*
Typpidioksidi, NO <sub>2</sub>	tuntiraja-arvo	200	40	53
Typpidioksidi, NO <sub>2</sub>	vuosiraja-arvo	40	13	2,4
Typpidioksidi, NO <sub>2</sub>	tuntiohjarvo	150	41	51
Typpidioksidi, NO <sub>2</sub>	vuorokausiohjarvo	70	26	16
Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	tuntiraja-arvo	350	Ei saatavilla	56
Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	vuorokausiraja-arvo	125	Ei saatavilla	17
Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	tuntiohjarvo	250	Ei saatavilla	56

Rikkidioksidi, SO <sub>2</sub>	vuorokausihjearvo	80	Ei saatavilla	22
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, TVOC	korkein tuntipitoisuus	-	Ei saatavilla	4,5
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, TVOC	korkein vuosipitoisuus	-	Ei saatavilla	0,11
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet, TVOC	korkein vuorokausipitoisuus	-	Ei saatavilla	1,3

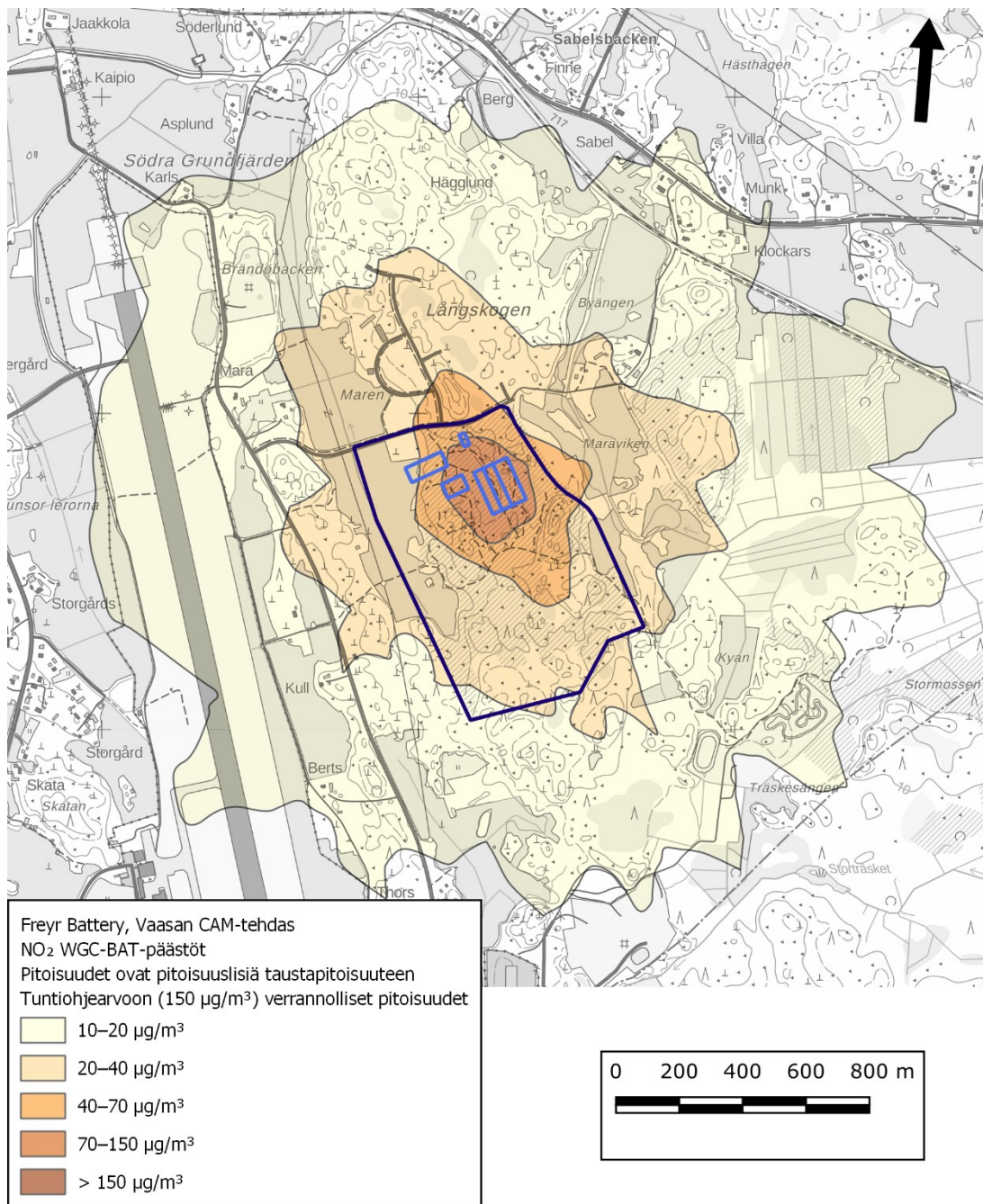
\* Korkein pitoisuus hankealueen ulkopuolella.

## Typpidioksidi (NO<sub>2</sub>)



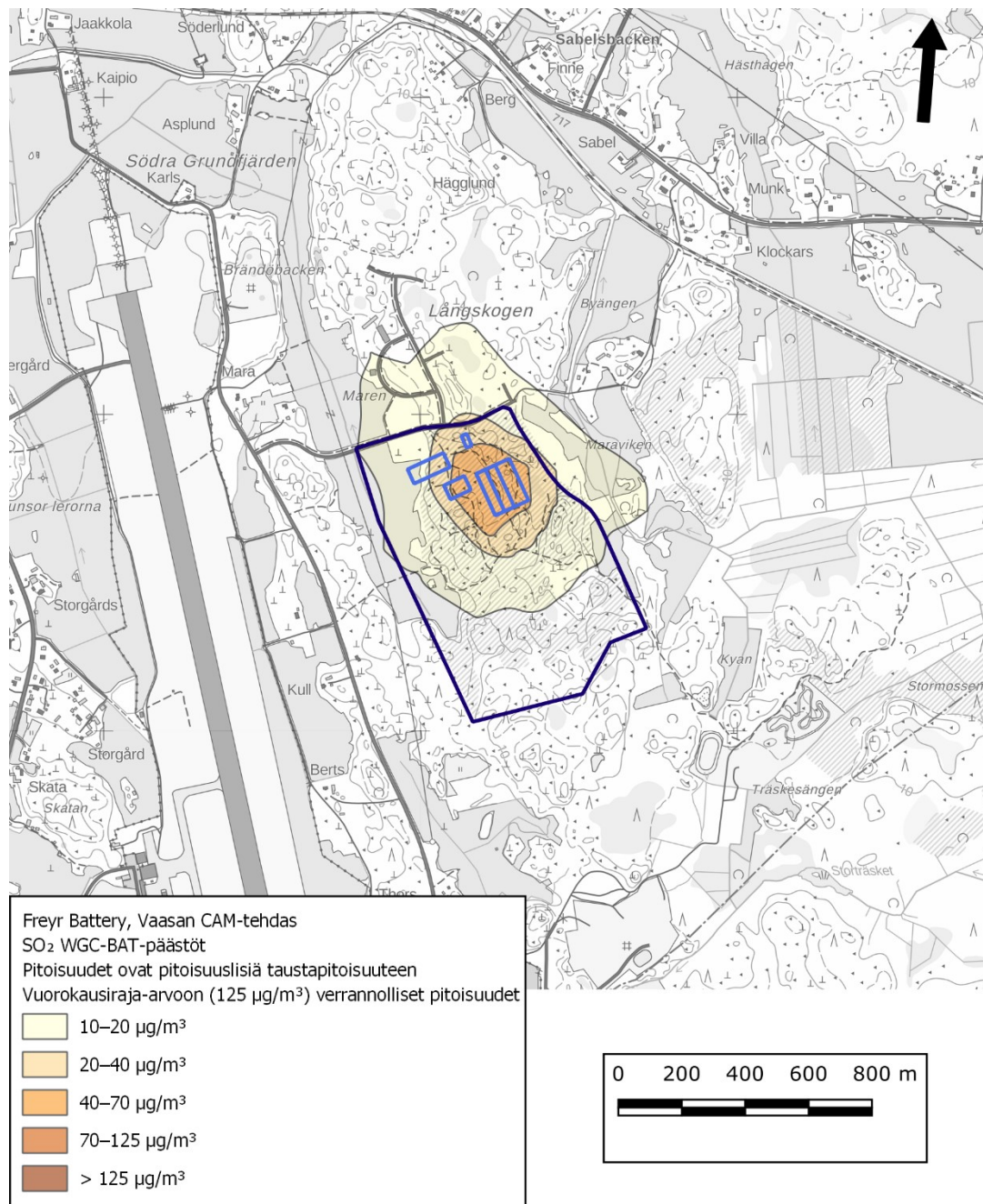
**Kuva 19-2. Tuntiraja-arvoon (200 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset NO<sub>2</sub>-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>). Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisä taustapitoisuuksiin.**





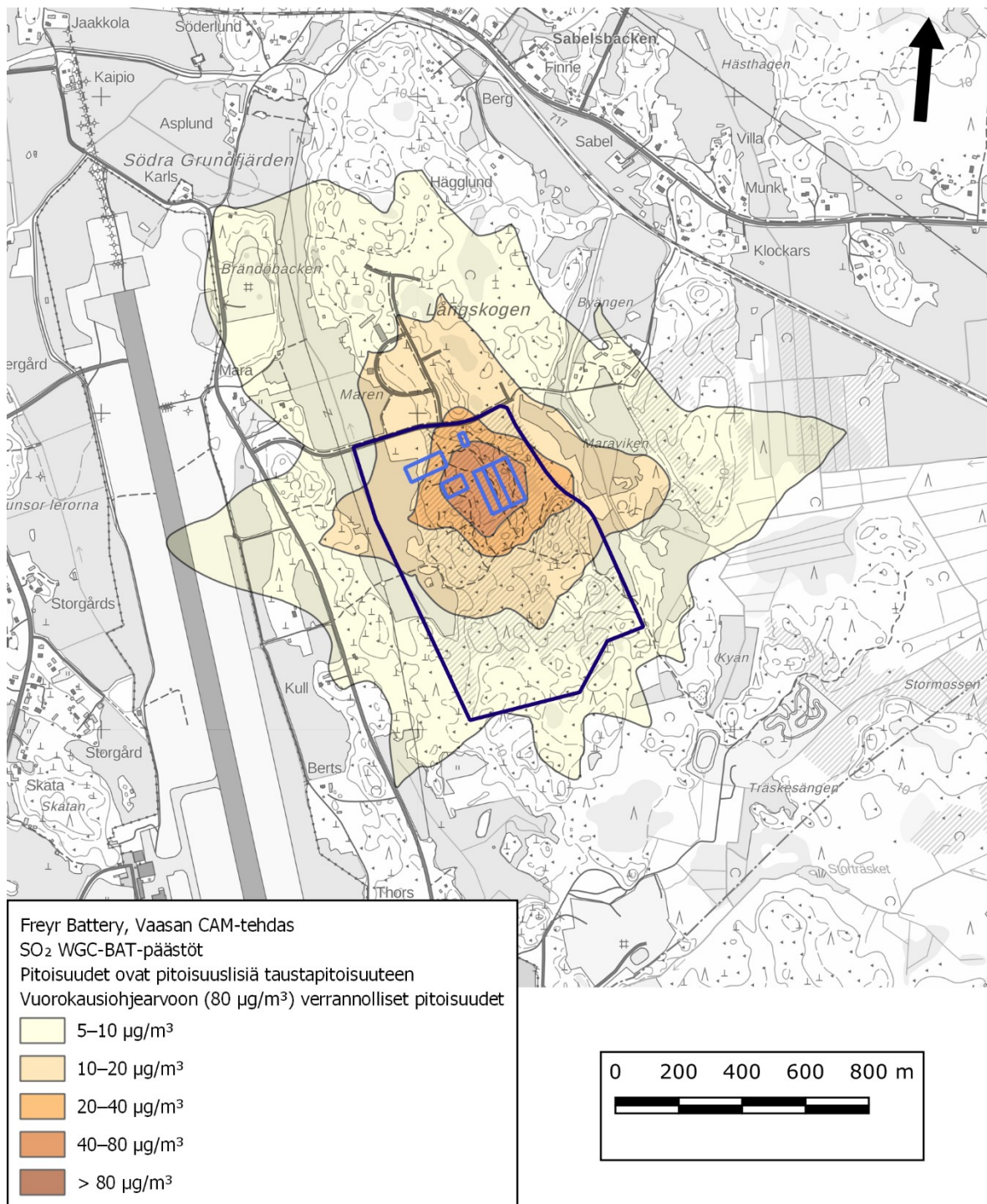
**Kuva 19-3. Tuntiojearvoon (150 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset NO<sub>2</sub>-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>). Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.**

## Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)



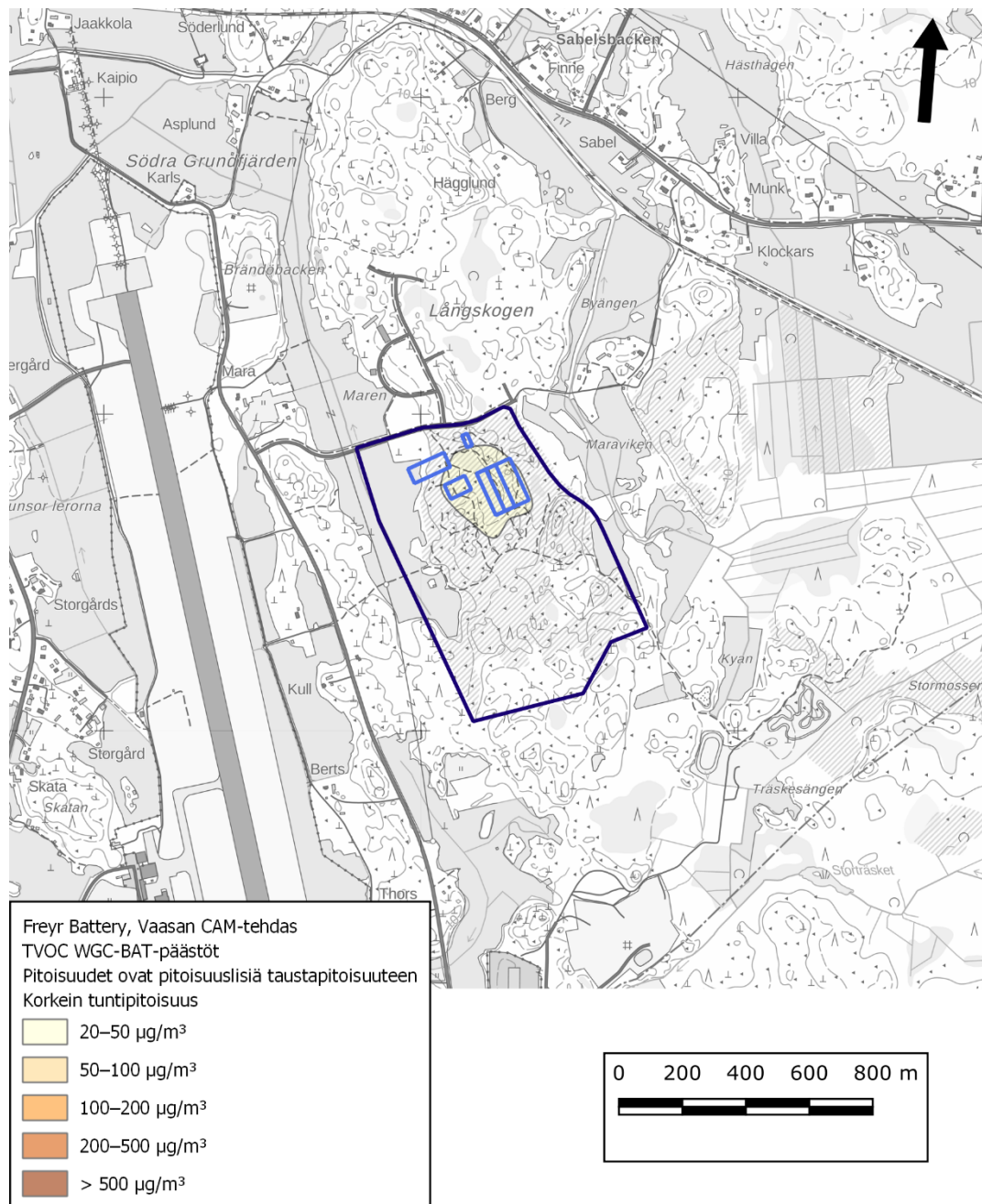
**Kuva 19-4. Vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset SO<sub>2</sub>-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>). Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.**





**Kuva 19-5. Vuorokausihjearvoon (80 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset SO<sub>2</sub>-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>). Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.**

## Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC)



**Kuva 19-6. Korkein mallinnettu TVOC-tuntipitoisuus (µg/m<sup>3</sup>). Esitetyt pitoisuudet ovat pitoisuuslisää taustapitoisuuksiin.**

## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 19-6. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
<b>VE0</b>	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Ei muutosta nykytilaan
<b>VE1</b>	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

### 19.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisaikaisia pakokaasupäästöjä ilmaan voidaan vähentää käyttämällä moderneja koneita ja ajoneuvoja. Maanrakennustöiden mahdollisesti aiheuttamaa pölyämistä voidaan vähentää käyttämällä pölyntorjuntaa, kuten kastelua.

Toiminnan aikana ilmaan johdettavia päästöjä voidaan vähentää parantamalla prosesseissa käytettävien kemikaalien talteenottoa ja käyttämällä parhaita soveltuvia päästövähennysmenetelmiä (poistokaasujen puhdistus). Päästökorkeutta kasvattamalla (piipun korkeuden lisääminen) voidaan parantaa päästöjen sekoittumista ulkoilmaan ja pienentää epäpuhtauksien pitoisuuksia hankealueen lähetyillä.

### 19.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Leviämismalli perustuu laskettuihin päästöarvoihin, jolloin päästötietojen epävarmuudet eivät vaikuta mallinnettuihin tuloksiin.

Laskennan epävarmuustekijöitä ovat sääaineiston ja sen edustavuuden epävarmuudet (10–40 %) ja laskennan epävarmuudet (10–20 %). Lopputuloksen luotettavuus yksittäisessä pisteessä on heikoimmillaan tuntipitoisuuksia laskettaessa ja sen edustavuus paranee pitempiä aikavälisiä laskettaessa. Leviämismallin kokonaisepävarmuutena pitoisuustuloksissa on pidetty vaihteluväliä 10–40 %, kun tarkastellaan suurimpia päästöarvoja (USEPA, 2017).

Epävarmuutta laskentatuloksiin aiheuttaa myös mallin stationaarisuus. Mallilla lasketaan päästölähteiltä etenevän epäpuhtauspilven keskimääräistä jakautumista ympäristöön tunnin aika-askelin, olettaen sääolosuhteen ja päästöjen pysyvän vakiona koko ajan. Tyyneissä olosuhteissa etenkin pölymäiset päästöt voivat leijaila 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 hiukkasja 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 hiukkasja ilmassa. Pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) 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.

Ilmaan johdettavat päästöt laskettiin käyttäen WGC-BAT:n BAT-päästötaasoja, koska ilmaan johdettavien epäpuhtauksien pitoisuudet poistokaasuissa eivät olleet tiedossa työtä tehtäessä. Päästölas-kennassa ja mallin lähtötietona käytettiin saatavilla olevia tietoja poistokaasujen virtauksista ja muita suunnitteluparametreja. Mahdolliset muutokset edellä mainituissa tiedoissa voivat vaikuttaa ilmaan johdettaviin päästöihin ja niiden aiheuttamiin vaikutuksiin alueen ilmanlaatuun.

## 20. ILMASTO

### 20.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Alueellisesti tämän hankkeen ilmastovaikutukset on arvioitu <i>pieniksi kielteisiksi</i>, koska laitoksen rakentaminen ja käyttö aiheuttavat kasvihuonekaasupäästöjä, mikä ei tue Pohjanmaan pyrkimyksiä saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä, eikä Vaasan vielä kunnianhimoisempaa tavoitetta saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.</p> <p>Laitoksen arvioidut vuotuiset toiminnan päästöt molemmilla tuotantokapasiteeteilla muodostavat kuitenkin vain pienen osan Pohjanmaan vuotuisista kasvihuonekaasupäästöistä. Nämä ovat kuitenkin karkeita arvioita, joihin liittyy laitoksen varhaisesta suunnitteluvaiheesta johtuvia epävarmuustekijöitä. Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää mm. suosimalla rakentamisessa materiaali- ja energiatehokkaita ratkaisuja, optimoimalla hankealueen kuljetuksia sekä hankkimalla raaka-aineet mahdollisimman paikallisesti. Hankkeessa pyritään käyttämään vain uusiutuvaa energiaa, kun sitä on saatavilla. Kun tarkastellaan tämän hankkeen ilmastovaikutuksia laajemmin, hankkeella tuetaan uusiutuvan energian parempaa käyttöä tarjoamalla energiavarastointijärjestelmiä. Tämä mahdollistaa tehokkaamman energiankäytön ja tukee hiilidioksidipäästöjen vähentämistä. Tästä näkökulmasta hankkeen ilmastovaikutukset on arvioitu <i>pieniksi, myönteisiksi</i>.</p> <p>Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta metsäpaloriskin kasvun arvioidaan olevan vähäinen, koska tehdas on suunniteltu rakennettavaksi tulevalle teollisuusalueelle, jonka kasvillisuus tulee olemaan vähäistä. Lisääntynyt kuivuus ei myöskään todennäköisesti aiheuta häiriötä laitoksen toiminnalle. Tulvien ei myöskään arvioida aiheuttava ongelmia, sillä tehdas ei sijaitse merkittävällä tulva-alueella.</p>

Taulukko 20-1. Kasvihuonekaasupäästöt molemmilla tuotantokapasiteeteilla.

Rakentaminen	CO <sub>2</sub> -päästöt (t) 20,000 t/a tuotantokapasiteetilla	CO <sub>2</sub> -päästöt (t) 60,000 t/a tuotantokapasiteetilla
Rakennusmateriaalit	14 000	42 000
Toiminta	CO <sub>2</sub> -päästöt (t/a) 20,000 t/a tuotantokapasiteetilla	CO <sub>2</sub> -päästöt (t/a) 60,000 t/a tuotantokapasiteetilla
Sähkönkulutus	3 000	9 000
Liikenne	270	800
Varavoima (diesel)	70	200
<b>Toiminnan aikaiset päästöt vuodessa yhteensä</b>	<b>3 340</b>	<b>10 000</b>

### 20.2 Vaikutusmekanismi

Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset aiheutuvat energiankulutuksesta, rakennusmateriaaleista, kuljetuksista hankealueelle sekä muusta rakentamiseen liittyvästä liikenteestä. CAM-laitoksen toiminnan aikaiset ilmastovaikutukset syntyvät laitoksen sähkönkulutuksesta, kemikaalien ja raaka-aineiden kuljetuksista laitokselle sekä valmiiden tuotteiden sieltä pois kuljettamisesta. Epäsuorat vaikutukset syntyvät, kun laitoksen tuotteita hyödynnetään energiavarastojärjestelmissä,

jotka edesauttavat tasaisen uusiutuvan sähkön saatavuutta säätövoiman kautta. Lisäksi lopputuotetta voidaan mahdollisesti hyödyntää autojen akuissa ja tätä kautta edistää liikenteen sähköistymistä.

### 20.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Ilmastovaikutusten arviointi on suoritettu asiantuntija-arviona käyttäen apuna Ympäristöministeriön julkaisemaa YVA-menettelyn ilmastovaikutusten arvioinnin ohjetta (Hildén, Mela ja Saastamoinen, 2021). Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioitiin pääosin laadullisin menetelmin johtuen suunnittelun varhaisesta vaiheesta, ja sen aiheuttamista epävarmuustekijöistä rakennusmateriaaleihin, kuljetuksiin sekä energiatarpeisiin. Toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioitaessa on otettu huomioon raaka-aineiden, kemikaalien, tuotteiden sekä jätteiden keskimääräiset kuljetusetäisyydet ja -määrät, sähkönkulutus, lämmitystarpeet sekä hankkeen yhteys parempaan uusiutuvan energian saatavuuteen ja mahdollisesti liikenteen sähköistämiseen. Käytettävät lähdetiedot sisältävät päästökerroimia ja tietoja julkisista lähteistä kuten Defra, LIPASTO ja Liikenne- ja viestintäministeriö. Laitoksen prosessit sekä materiaali- ja energiankulutus on huomioitu hankevastaavan parhaan tietämyksen mukaan.

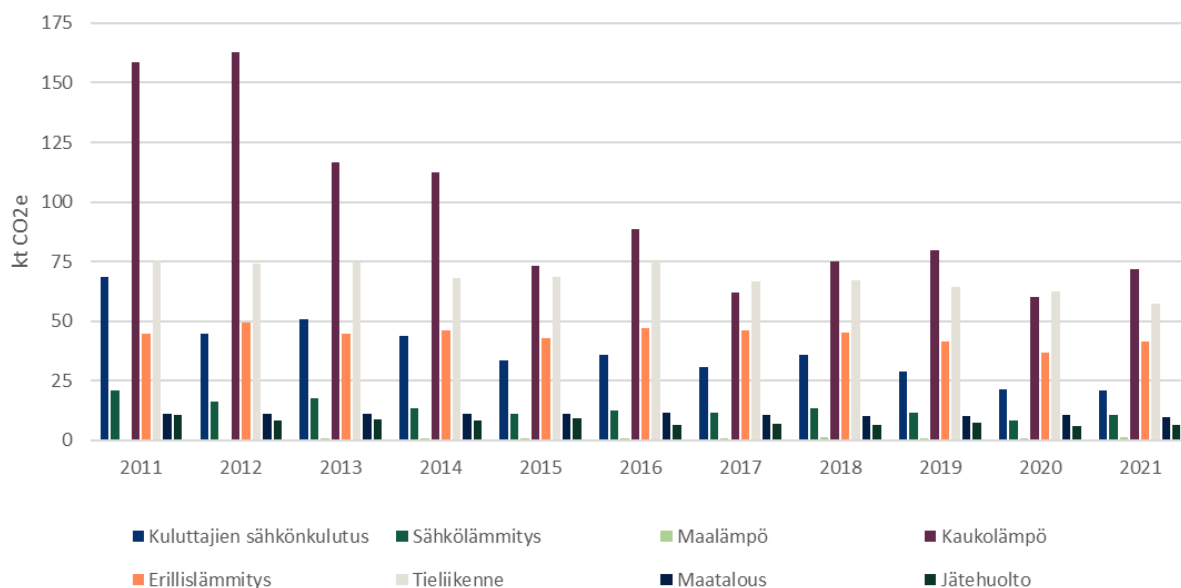
### 20.4 Nykytila

Pohjanmaan tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä. Tämä edellyttää pitkäjänteistä yhteistyötä kuntien ja yritysten välillä koko alueella.

Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöt olivat 1 537,5 kilotonnia (kt) CO<sub>2</sub>-ekvivalenttia vuonna 2020. Pohjanmaan päästöt olivat vähentyneet 44 % vuonna 2020 verrattuna vuoden 2007 päästötasoon. Pelkästään teollisuuden päästöt olivat vähentyneet tänä aikana 67 %. Vuonna 2020 suurin osa päästöistä tuli maataloudesta (24,2 %), tieliikenteestä (22,5 %) ja kulutussähköstä (13,7 %). Suurimmat päästövähennykset olivat tapahtuneet rautatieliikenteessä (-79,1 %) ja kulutussähkössä (-72,4 %) tarkastelujaksolla 2007–2020. (Suomen ympäristökeskus, 2020.)

CAM-tehdas on tarkoitus sijoittaa Pohjanmaalle, tarkemmin sanottuna Vaasaan. Vaasa on viimeisen vuosikymmenen aikana onnistunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään merkittävästi (Kuva 20-1). Kaukolämpöön liittyvät päästöt muodostivat merkittävimmän osan Vaasan kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2015 asti, jolloin ne laskivat merkittävästi. Vuodesta 2015 lähtien kaukolämpö yhdessä tieliikenteen päästöjen kanssa on muodostanut merkittävimmän osan Vaasan kasvihuonekaasupäästöistä. Vuosina 2015–2021 tieliikenteen ja kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöt kattoivat 55–59 % Vaasan kasvihuonekaasupäästöistä Sitowisen CO<sub>2</sub>e-laskentamenetelmän mukaan. Tämä menetelmä perustuu Tilastokeskuksen menetelmiin, joita se käyttää raportoidessaan vuosittaisen kasvihuonekaasuinventaarion YK:n Pariisin sopimukseen. Sitowisen menetelmää on sovellettu kuntatason päästölaskentaan sopivaksi. Käytetyt menetelmät voidaan helposti muokata vastaamaan globaaleja raportointikehyksiä kuten esimerkiksi Euroopan komission "Covenant of Mayors" -raportointikehystä. (Sitowise, 2023.)





**Kuva 20-1. Vaasan kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 2011–2021 (Sitowise, 2023).**

Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun mukaan on todennäköistä, että tieliikenteestä johdettavat päästöt ovat Vaasan seudun suurin päästöluokka lähivuosina. Sen sijaan kaukolämmön päästöjen ennustetaan laskevan entuudestaan. Tässä ennustuksessa oletetaan, että hiiltä ei enää käytettäisi kaukolämmön energialähteenä vuoteen 2029 mennessä, ja että turpeen kulutus puolittuisi vuoteen 2030 mennessä. Kuitenkin siten, että kunnan kaukolämmön päästökerroin pienenesi ainakin Energiateollisuuden perusskenaarion mukaan eli 47 % vuosina 2020–2030. (Karhinen ja Lounasheimo, 2023.)

HINKU-laskentamenetelmän, joka ei sisällä teollisuuden eikä läpiajoliikenteen päästöjä, mukaan Vaasan päästöt olivat vuonna 2020 laskeneet 53 % vuoden 2007 päästötasosta. Teollisuuden ja läpiajoliikenteen päästöt mukaan lukien Vaasan kokonaispäästöt laskivat myös noin 52 % vuonna 2020 vuoden 2007 tasosta. Pelkästään teollisuuden päästöt vähenivät 63 % tuona aikana. (Suomen ympäristökeskus, 2020.)

Esimerkki Vaasan toimista ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi on sen liittyminen ns. Fisun-verkostoon. Fisun (Finnish Sustainable Communities) on suomalaisten kuntien verkosto, joka on sitoutunut pyrkimään hiilineutraaliuuteen ja jätteettömyyteen sekä hillitsemään ylikulutusta vuoteen 2050 mennessä. Verkostoon kuuluu tänä päivänä 11 kuntaa. Vaasan kaupunki ja sen yritykset ja muut paikalliset toimijat ovat laatineet yhteisen tiekartan näiden tavoitteiden saavuttamiseksi. (Fisun, 2022.)

#### 20.4.1 Vaikutuskohteen herkkyyden

Kasvihuonekaasupäästöt ovat kasvaneet 2010-luvulta lähtien noin 1,3 % vuodessa (Ilmasto-opas, 2022). Kasvihuonekaasupäästöt ovat jo hälyttävällä tasolla, ja niitä on vähennettävä merkittävästi, jotta globaalit hiilineutraaliustavoitteet saavutetaan asetetussa aikataulussa. Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) mukaisesti. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää nopeita ja merkittäviä päästövähennyksiä sekä hiilinielujen

vahvistamista. Pohjanmaan tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä ja Vaasa puolestaan vuoteen 2035 mennessä (Vaasan kaupunki, 2016). Tavoitteen herkkyyttä ilmastovaikutuksille on vaikea määrittää, sillä voidaan väittää, että kaikki tuotetut kasvihuonekaasupäästöt ovat liiallisia ja vastoin asetettuja tavoitteita globaalisti, kansallisesti ja paikallisesti. Vaikutuskohteen herkkyyttä määritettäessä painotetaan hankkeen aiheuttamien myönteisten ja negatiivisten vaikutusten suhdetta, jolloin arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä niiden nettomääränä. Globaalissa mittakaavassa yksittäisen hankkeen ilmastovaikutukset jäävät usein merkityksettömäksi, minkä vuoksi vertailu alueellisiin (Pohjanmaan) tavoitteisiin nähdään sopivampana lähestymistapana, sillä se auttaa määrittelemään hankealueen herkkyyttä todenmukaisemmin. Koska Pohjanmaan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä, ja Vaasalla on tätäkin kunnianhimoisemmat päästövähennystavoitteet, ilmastovaikutusten herkkyyden arvioidaan olevan *kohtalainen*.

## 20.5 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 tehdasta ei rakenneta kuvatulle hankealueelle, joten sen ympäristön tilassa ei tapahdu muutoksia. Alue on kuitenkin kaavoitettu teolliseen käyttöön, mikä mahdollistaa vaarallisten kemikaalien laajamittaisen valmistuksen ja varastoinnin. Tämän vuoksi alueelle ennustetaan perustettavan teollista toimintaa, vaikka tätä CAM-tehdasta ei rakennettaisikaan.

### Vaihtoehto VE1

#### Rakentaminen

Hankealue ei ole enää luonnollisessa tilassaan. Puut on kaadettu ja suuret lohkareet murskattu. Muutokset alueen luonnontilassa ovat olleet osa GigaVaasan suunnitelmaa laajan teollisuusalueen perustamisesta Laajametsään. Vaasan kaupunki aloitti muutosten toteuttamisen hyvissä ajoin ennen kuin FREYR oli osoittanut kiinnostusta hankealuetta kohtaan. Tämän vuoksi hankealueella ei nykytilassa ole merkittäviä hiilinieluja tai varastoja, kuten tiheää metsää, peltoja tai soita luonnollisessa tilassaan. Siellä ei ole myöskään kasvillisuutta, jonka poistaminen aiheuttaisi merkittäviä ilmastovaikutuksia. Alueen kasvillisuus on kuvattu tarkemmin luvussa 11.

Rakennusvaiheen ilmastovaikutukset aiheutuvat pääosin tarvittavien rakennusten ja prosessien rakentamisesta, mitkä vaativat energiaa ja materiaaleja sekä materiaalien kuljetuksia työmaalle.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat karkeita arvioita laitoksen varhaisesta suunnitteluvaiheesta johtuen. Tehdas ja sen apurakennukset ovat rakennettu pääosin teräksestä ja betonista. 20 000 t/a tuotantokapasiteetin laitoksen rakentamiseen tarvitaan noin 5 400 tonnia terästä ja 9 700 m<sup>3</sup> betonia. Tarvittavan teräksen ja betonin määrä arvioitiin nykyisen suunnitelman perusteella, joka on vielä kehitteillä. Päärakennusmateriaalien arvioidaan aiheuttavan noin 14 000 tonnia CO<sub>2</sub>e-päästöjä rakennettaessa tehdasta, jonka tuotantokapasiteetti on 20 000 t/a ja 42 000 tonnia CO<sub>2</sub>e-päästöjä 60 000 t/a tuotantokapasiteetilla. Myös muut rakennusmateriaalit, kuten julkisivumateriaalit, aiheuttavat kielteisiä ilmastovaikutuksia.

Ilmastovaikutuksia aiheuttaa myös rakennusmateriaalien ja tuotantolaitteiden kuljetus työmaalle. Toistaiseksi ei ole selvillä, kuka on tuotantolaitteiden toimittaja, joten heidän kuljetuksiinsa liittyviä päästöjä ei voida arvioida projektin tässä vaiheessa. Vaikka vielä ei tiedetä, mistä rakennusmateriaalit tarkalleen tulevat, voidaan olettaa, että päärakennusmateriaalit tulevat läheisiltä teräksen ja betonin toimittajilta. Sen sijaan tuotantolaitteet saattavat tulla ulkomailta.

Intensiivisimmän rakentamisen aikana rakentamiseen liittyvää liikenne ja energiankulutus tulee lisääntymään. Rakentamiseen liittyvän energian päästöjen arvioidaan olevan suhteellisen vähäisiä.

Ne syntyvät pääasiassa rakennusmateriaaleja ja työmaakoneita kuljettavasta sisäisestä liikenteestä.

### Toiminta

Vaihtoehdossa VE1 sähkön maksimikulutus on noin 285 GWh/a 20 000 t/a tuotantokapasiteetilla ja 855 GWh/a 60 000 t/a tuotantokapasiteetilla. FREYRillä on kunnianhimoiset kestävä kehityksen tavoitteet, ja se pyrkii tarjoamaan teollisen mittakaavan puhtaita akkuratkaisuja maailmanlaajuisten päästöjen vähentämiseksi. Täyttääkseen missionsa energia- ja kuljetusjärjestelmien maailmanlaajuisten hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä heidän on myös minimoitava oman tuotantoprosessinsa päästöt. Tämän vuoksi FREYR käyttää uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan CAM-laitoksen toiminnassa käytettävä sähkö tuotetaan mitä todennäköisemmin tuuli- tai vesivoimalla. Jos uusiutuvaa energiaa ei ole riittävästi saatavilla, voidaan käyttää myös ydinvoimaa.

Jos laitoksen oletetaan käyttävän vain tuulivoimalla tuotettua sähköä, CO<sub>2</sub>e-päästöt olisivat 86 % pienemmät kuin Suomessa käytetyn sähkön keskimäärin. Vertailun vuoksi Taulukko 20-2 on esitetty laitoksen sähkönkulutuksen vuosittaiset päästöt molemmilla tuotantokapasiteeteilla käytettäessä tuulivoimaa ja keskimääräistä suomalaista sähköä. Keskimääräisen suomalaisen sähkön päästökerroin perustuu viimeisten kolmen tilastovuoden (2019–2021) keskiarvoon.

**Taulukko 20-2. Laitoksen sähkönkulutuksen vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt (Tuulivoimayhdistys; Motiva, 2023).**

	Päästökerroin (g CO <sub>2</sub> e/kWh)	Sähkönkulutuksen kokonaispäästöt (t CO <sub>2</sub> e)	
		20,000 t/a	60,000 t/a
Tuulivoima	10.5	<b>2,994</b>	<b>8,981</b>
Keskimääräinen sähkö	77	21,954	65,863

Prosessissa syntyvää ylimääräistä lämpöä käytetään rakennusten lämmittämiseen, mikä lisää toiminnan energiatehokkuutta sekä vähentää rakennusten lämmityksestä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Vähintään 20 % ylimääräisestä prosessilämmöstä kierrätetään uudelleenkäyttöön. FREYR tutkii mahdollisuuksia parantaa prosessilämmön kierrätystä, mukaan lukien varastointikapasiteettia, välttääkseen muodostuvan prosessilämmön hukkaamista.

Dieselpolttoainetta käytetään laitoksella varavoimana, ja sitä käytetään vain varageneraattoreihin ja hätäpalovesipumppuihin. Dieseliä varastoidaan noin 30 m<sup>3</sup> 20 000 t/a tuotantoon ja 3 × 30 m<sup>3</sup> 60 000 t/a tuotantoon. Epätodennäköisessä tapauksessa, jossa kaikki varastoitu diesel palaisi, se aiheuttaisi noin 67 tonnia CO<sub>2</sub>-päästöjä 20 000 t/a tuotantokapasiteetilla ja 202 tonnia CO<sub>2</sub>-päästöjä 60 000 t/a tuotantokapasiteetilla (Taulukko 20-3). Päästöt laskettiin Tilastokeskuksen dieselin lämpöarvon ja päästökertoimen perusteella.

**Taulukko 20-3. Varavoiman kasvihuonekaasupäästöt (Tilastokeskus, 2023).**

	Lämpöarvo (GJ/t)	Päästökerroin (t CO <sub>2</sub> /TJ)	Dieselin palamisen kokonaispäästöt (t CO <sub>2</sub> e)	
			20,000 t/a	60,000 t/a
Diesel	42.9	61.7	<b>67</b>	<b>202</b>

Vaihtoehdossa VE1 liikennemäärät tehdasalueelle lisääntyisivät merkittävästi, sillä tällä hetkellä siellä ei ole teollista toimintaa. Kasuvat liikennemäärät johtavat suoraan liikenteeseen liittyvien

kasvihuonekaasupäästöjen kasvuun. Nämä kasvihuonekaasupäästöt tulevat pääasiassa raaka-aineiden, tuotteiden ja jätteiden kuljetuksista. Myös työmatkoihin liittyvät päästöt on arvioitu.

Liikenteeseen liittyvät kasvihuonekaasupäästöt 20 000 t/a tuotantokapasiteetilla on esitetty Taulukko 20-4 ja 60 000 t/a tuotantokapasiteetilla Taulukko 20-5. Raaka-aineiden oletetaan tulevan Vaasan satamasta, joka sijaitsee noin 15 kilometrin päässä tehdasalueesta. Laitoksen lopputuote litiumrautafosfaatti kuljetetaan oletettavasti samaan satamaan, josta se jatkaa matkaansa asiakkaille. Jatkossa on mahdollista, että osa lopputuotteesta käytetään paikallisesti, jos kysyntää on. Jätteiden kuljetuksiin liittyvien päästöjen laskennassa käytettiin keskimääräistä jätteen kuljetusmatkaa (121 km) Suomessa vuonna 2021. Kuljetuksiin liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta rajattiin Suomen sisäisiin kuljetuksiin eivätkä luvut näin ollen sisällä Suomen rajojen ulkopuolisten kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjä.

Myös kevyiden ajoneuvojen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu. Ne liittyvät pääosin tarvittavan työvoiman työmatkoihin. Keskimääräiseksi työmatkaksi arvioitiin 20 kilometriä, mikä perustuu Suomen keskimääräiseen työmatka-aikaan vuonna 2020. Arvioinnissa oletetaan, että 10 % työntekijöistä kulkee muulla tavoin kuin omalla autolla, esimerkiksi pyörällä, kimpakyydeillä tai joukkoliikennettä käyttäen. Näistä syntyviä päästöjä ei ole otettu huomioon tässä arvioinnissa. Kaikkien kevyiden ajoneuvojen oletetaan olevan dieselkäyttöisiä, mikä antaa melko konservatiivisen arvion. Sähköajoneuvojen määrän on ennustettu kasvavan tulevaisuudessa merkittävästi (Liike- ja viestintäministeriö, 2021).

**Taulukko 20-4. Kasvihuonekaasupäästöt liikenteestä 20 000 t/a tuotantokapasiteetilla (Defra, 2022).**

	Tyhjä, päästökerroin kg CO <sub>2</sub> e/km	Keskimääräinen kuorma, päästökerroin kg CO <sub>2</sub> e/km	Liikenteen kokonaispäästöt (t CO <sub>2</sub> e)
Raaka-aineet	0,64531	0,78111	55
Lopputuote	0,64531	0,78111	16
Jätteet	0,46338	0,49758	42
Kevyt ajoneuvot	-	0,168	121
<b>Liikenteen kokonaispäästöt vuodessa</b>			<b>234</b>

**Taulukko 20-5. Kasvihuonekaasupäästöt liikenteestä 60 000 t/a tuotantokapasiteetilla (Defra, 2022).**

	Tyhjä, päästökerroin kg CO <sub>2</sub> e/km	Keskimääräinen kuorma, päästökerroin kg CO <sub>2</sub> e/km	Liikenteen kokonaispäästöt (t CO <sub>2</sub> e)
Raaka-aineet	0,64531	0,78111	164
Lopputuote	0,64531	0,78111	47
Jätteet	0,46338	0,49758	127
Kevyt ajoneuvot	-	0,168	364
<b>Liikenteen kokonaispäästöt vuodessa</b>			<b>702</b>

Kuorma-autoliikenne muodostaa noin 48 % toiminnan aikaisista liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä, kun taas kevyet ajoneuvot muodostavat hieman suuremman osan eli 52 % päästöistä. Pohjanmaalla tieliikenteestä aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt olivat yhteensä noin 347 490 t CO<sub>2</sub>e vuonna 2021, josta noin 160 100 t CO<sub>2</sub>e liittyi kuorma-autoihin. Hankkeen (20 000 t/a) tieliikenteen päästöt olisivat siis vastanneet noin 0,1 % Pohjanmaan liikenteen kokonaispäästöistä vuonna 2021. Hankkeen kuorma-autoliikenteen päästöt olisivat vastanneet myöskin noin 0,1 % Pohjanmaan

kuorma-autoliikenteen päästöistä. 60 000 t/a tuotantokapasiteetilla vastaavat prosenttiosuudet olisivat olleet noin 0,2 % Pohjanmaan tieliikenteestä kuin myös kuorma-autoliikenteestä. (LIPASTO, 2022; Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021.)

Koko Suomen tieliikenteestä aiheutuneet CO<sub>2</sub>-päästöt olivat vuonna 2021 noin 8 889 kt, joista 1 993 kt CO<sub>2</sub> aiheutui kuorma-autoliikenteestä. Hankkeen molempien tuotantokapasiteettien liikenteeseen liittyvät päästöt olisivat täten vastanneet vain marginaalista osaa koko Suomen tieliikenteen päästöistä vuonna 2021. (LIPASTO, 2022; Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021.)

Yllä esitetyt liikenteen päästöt (Taulukko 20-4, Taulukko 20-5) perustuvat dieselkäyttöisiin ajoneuvoihin eivätkä ota huomioon sitä, että sähköajoneuvojen määrän on ennustettu kasvavan merkittävästi tulevaisuudessa. Erityisesti sähköisten kevyiden ajoneuvojen määrän on arvioitu kasvavan voimakkaasti. Liikenne- ja viestintäministeriön (2021) mukaan sähköautoja oli vuonna 2021 noin 82 000, kun vuonna 2030 vastaava määrä voisi olla 600 000.

Tehdas tuottaa litiumrautafosfaattia, jota käytetään akkukennojen valmistukseen. Akkukennoja vuorostaan käytetään energian varastointiin. Energiavarastointijärjestelmät parantavat uusiutuvan energian vakaata saatavuutta ja lisäävät siten uusiutuvan energian käyttöä myös silloin, kun sääolosuhteet eivät ole suotuisat kuten esimerkiksi heikon tuulen puhaltaessa. Myöhemmin litiumrautafosfaattia voidaan käyttää sähköisiin ajoneuvoihin tarkoitetuissa akkukennoissa, mikäli sen ominaisuudet vastaavat asetettuja vaatimuksia ja kysyntää on. Perimmäisenä tavoitteena on vähentää kasviuonekaasupäästöjä edistämällä kestäviä energian varastointiratkaisuja ja parantamalla energiatehokkuutta eri sektoreilla. Samalla hanke pystyisi vähentämään myös omia päästöjään. Hankkeella on siis pitkän aikavälin epäsuoria myönteisiä vaikutuksia energijärjestelmien sähköistämisen kautta.

#### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Muutoksen suuruus riippuu arvioinnin näkökulmasta, kuten alla olevassa Taulukko 20-6 on havainnollistettu. Kun tarkastellaan uusiutuvan energian tasaisen saatavuuden parantamista ja mahdollista sähköautojen lisääntyvistä käytöstä aiheutuvia pitkäaikaisia epäsuoria vaikutuksia, muutoksen suuruuden arvioidaan olevan *pieni, myönteinen*. Kun vaikutuksia tarkastellaan paikallisemmin (Pohjanmaa), epäsuorien vaikutusten merkittävyys pienenee. Lisäksi laitoksen rakentaminen ja käyttö aiheuttavat kasviuonekaasupäästöjä, jotka vaikuttavat kielteisesti Pohjanmaan ja Vaasan kunnianhimoisiin ilmastotavoitteisiin. Näistä syistä alueelliset ilmastovaikutukset arvioidaan *pieniksi, kielteisiksi*.

**Taulukko 20-6. Ilmatoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Vaikutusalue	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0		Kohtalainen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Alueellisesti, epäsuorat vaikutukset pois lukien	Kohtalainen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen
	Sisältäen epäsuorat vaikutukset	Kohtalainen	Pieni myönteinen	Vähäinen myönteinen

## 20.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen

Ilmastonmuutoksen edetessä maapallon keskilämpötila nousee ja äärimmäiset sääolosuhteet kuten helleaallot ja tulvariskit, yleistyvät. Mahdolliset helleaallot lisäävät kuivuutta ja epäsuorasti tulipalon vaaraa. Erityisesti metsäpalojen riski kasvaa pitkittyneen kuivuuden vuoksi. CAM-tehdas tultaisiin rakentamaan tulevaisuuden teollisuusalueelle, missä ei olisi luonnonmukaista, metsäpaloaltista maastoa. Lisäksi hankealueella säilytettävät kemikaalit varastoidaan asianmukaisesti ympäristö- ja kemikaalilainsäädännön asettamat vaatimukset huomioon ottaen, eikä ilmastonmuutoksen arvioida aiheuttavan suurempaa paloriskiä toiminnalle. Kylmät talvet lisäävät laitoksen energiankulutusta, mutta eivät vaaranna sen toimintaa.

Kuivuus voi vaikuttaa lähellä olevien vesistöjen vesimääriin ja välillisesti myös CAM-tehtaan vedenottoon. Tehdas saa raakavetensä Vaasan Vedeltä, joka ottaa sen Kyrönjoesta. Kyrönjoen valuma-ala on noin 4 923 km<sup>2</sup>, keskimääräinen virtaama noin 41,3 m<sup>3</sup>/s ja alin keskivirtaama noin 3,62 m<sup>3</sup>/s (Korhonen ym., 2012). Koska Kyrönjoen valuma-alue on suhteellisen suuri, on epätodennäköistä, että pitkittynyt kuivuus vaikuttaisi raakaveden ottoon niin suuresti, että se häiritäisi CAM-tehtaan toimintaa. On kuitenkin mahdollista, että pitkät kuivuuskaudet osuvat juuri alhaisimman virtaaman aikaan, jolloin sillä voi olla joitain seurauksia Vaasan Vedelle, mutta he ovat varautuneet virtausmäärien muutoksiin esimerkiksi puskurivesivarastoilla.

Hankealue ei ole osa Laihianjoen tulva-aluetta kuten pintavesien vaikutustenarvioinnissa on esitetty (Kuva 9-3). Vaikka ilmastonmuutos lisääsikin tulvia, CAM-tehtaan sijainnin riskiä ei arvioida merkittävaksi.

Vaikka hankealueen ei sijaitse merkittävällä tulva-alueella, on tärkeää suunnitella hulevesien hallintaa huolellisesti. Kuten *Pintavedet*-luvussa selitetään, ilmastonmuutoksen aiheuttamat lisääntyneet ja tiheämmät sateet on otettu huomioon hulevesialtaan suunnittelussa. Viivytyalue pystyy käsittelemään lyhyempikestoisia sateita (10–60 min) 100 vuoden toistuvuudella ja pidempikestoisia sateita (3–24 h) 10–20 vuoden toistuvuudella tulevassa ilmastossa. Veden virtausrajoituksen ideana on pitää virtaus ojassa mahdollisimman lähellä sen nykyistä tilaa.

## 20.7 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia ilmastovaikutuksia voidaan vähentää noudattamalla kestävästä rakentamisesta periaatteita, joihin kuuluu mm. materiaali- ja energiatehokkaat rakenneratkaisut. Toiminnan aikaisia ilmastovaikutuksia voidaan vähentää varmistamalla, että kuljetuskuormat ovat täysiä, suositella sähköautoja, hankkimalla raaka-aineet ja kulutustarvikkeet mahdollisimman läheltä ja suositella lyhyempiä kuljetusmatkoja pitkien kuljetusten sijaan. Lisäksi tulee kiinnittää huomiota siihen, kuinka kestävästi raaka-aineet valmistetaan, eikä vain siihen, kuinka läheltä ne tulevat. Fossiilisten polttoaineiden käyttöä tulee välttää.

## 20.8 Arvioinnin epävarmuustekijät

Tarkkoja rakennusmateriaaleja ja niiden määriä ei vielä tiedetä, eikä myöskään sitä, mistä tuotantolaitteet tulevat hankealueelle. Rakennusvaiheen vaikutukset sisältävät siis suhteellisen suuria epävarmuuksia.

Liikenteen ilmastovaikutukset perustuvat nykyiseen tietoon, ja ne voivat muuttua toimitusketjujen muuttuessa. Arvioidut vaikutukset antavat kuitenkin hyvän arvion mahdollisten vaikutusten suuruusluokasta.



## 21. TERVEYS

### 21.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	CAM-tehtaan vuosittaisilla 20 000 t ja 60 000 t tuotantotasolla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen terveyshaitta, joka muodostuu ilmapäästöistä ja melusta. Korkeimmat pitoisuudet jäävät hankealueen sisäpuolelle ja vaikutukset lähimmän asuinrakennuksen alueella ovat joko vähäisiä tai merkityksettömiä. Laskelmien ja leviämismallinnusten perusteella terveysperusteisten raja- ja ohjearvot eivät ylitä lähimpien asuinrakennusten alueella. Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset pintavesiin rajoittuvat hulevesiin ja rakennusvaiheen aikaisiin ohimeneviin vedenlaadullisiin muutoksiin. Pintaveden laadullisen muutoksen suuruus Laihianjoessa ja läheisellä merialueella on vähäinen ja vaikutus terveyteen vähäinen. Tehdas ei sijaitse pohjavesialueella, eikä sitä käytetä juomavetenä, joten siitä ei aiheudu terveyshaittoja.

### 21.2 Vaikutusmekanismi

Hankkeesta aiheutuvat mahdolliset terveyteen liittyvät vaikutukset ovat peräisin toiminnasta aiheutuvista päästöistä, joita ovat melu- ja ilmapäästöt sekä päästöt veteen. Altistuminen kyseisille päästöille voi aiheuttaa terveyshaittoja ihmisissä. Rakennusvaiheen päästöt, toiminnan aikaiset päästöt sekä käytöstä poiston jälkeiset päästöt on tarkemmin kuvattu kyseisten vaikutusarviointien yhteydessä; ilmapäästöt (kappale 19), melu ja värinä (kappale 18), pintavedet (kappale 9) ja pohjavedet (kappale 8). Rakennusvaiheen ja käytöstä poiston aikaiset päästöt ovat pääasiassa melu- ja ilmapäästöjä, jotka ovat peräisin lisääntyneestä raskaan liikenteen määrästä.

Terveyshaittojen arvioinnissa oletuksena on, että terveydelle haitallisten vaikutusten vyöhykkeet seuraavat muissa arvioinneissa saatuja vyöhykkeitä. Näihin kuuluvat esimerkiksi melu- ja ilmanlaadun mallinnoissa saadut tulokset. Herkät yksilöt voivat mahdollisesti kokea altisteista peräisin olevia terveydellisiä haittavaikutuksia kauempana kuin arvioinnissa esitettyjen raja-arvovyöhykkeiden sisäpuolella.

Pintaveden kautta muodostuvien terveydellisten vaikutusten arvioidaan jäävän vähäiseksi tai merkityksettömiksi terveyshaittojen kannalta. Pohjaveden osalta hankkeesta aiheutuvien muutosten arvioidaan normaalitilanteessa olevan terveyden kannalta merkityksettömiä, koska hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sen läheisyydessä. Myös värinästä ei arvioida koituvan terveydellisiä haittavaikutuksia.

**Ympäristömelu** on yksi Euroopan ja Suomen suurimmista terveyshaittoja aiheuttavista ympäristöongelmista (THL, Tekaisu -hanke, 2019). Melulle altistumisella voi olla vaikutuksia terveyteen tai viihtyvyyteen. Yleisimmin haitalliset vaikutukset ilmentyvät melun häiritsevyyden kautta. Häiritsevyyden osaltaan vaikuttaa vastaanottajan ominaisuudet; kuten ikä, sukupuoli, sairastuvuus tai muu herkkyys. Häiritsevällä melulla voi olla negatiivisia terveysvaikutuksia. Ympäristömelu on Euroopan suurimpia ympäristöongelmia ja liikennettä voidaan pitää merkittävimpänä ympäristömelun lähteenä Suomessa. Melu on stressitekijä, jonka kaikkia vaikutustapoja ei tarkkaan tunneta (Haahla ja Heinonen-Guzejev 2012). Tiedetään kuitenkin, että meluallistus voi aiheuttaa fysiologista stressiä, joka on yhdistettävissä muun muassa sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien riskitekijöihin sekä unihäiriöihin (Lanki 2011, Heinonen-Guzejev ym. 2012). Stressireaktio on usein tiedostamaton, mutta sitä voi kuitenkin lisätä tietoinen kokemus melun kiusallisuudesta (Lanki 2011).

**Tärinä** on fysikaalinen häirtatekijä, jolle altistutaan tyypillisesti maaperän kautta, jolloin se aiheuttaa rakennuksissa tuntoaistien havaittavaa värähtelyä. Värähtely voidaan kokea epämiellyttävänä ja häiritseväenä. Tärinän lähteitä ovat mm. liikenne, eri laitteet, louhinta ja myös runkomelu. Tärinähaittaa esiintyy eniten pehmeissä, runsaasti vettä sisältävissä maalajeissa, kun taas runkome-lulle alttiimpia ovat tiiviit moreeni ja kallio. Tärinän häiritsevyys riippuu yksilöstä. Se koetaan haitalliseksi erityisesti silloin, kun myös tärinän lähteestä aiheutuva melu koetaan haitalliseksi. Yksilön kokemaan tärinän häiritsevyyteen vaikuttavat tärinän suuruuden lisäksi altistumisolosuhteet, esimerkiksi vuorokauden aika.

**Ilmansaasteet** ovat suurin ympäristöperäinen eliniän lyhenemiseen vaikuttava terveyshaitta Suomessa (THL, Tekaisu -hanke, 2019). Ihmisen toiminnasta peräisin olevat ilmansaasteet ovat Suomessa pääasiassa peräisin puun pienpoltosta, liikenteestä ja teollisuudesta. Näiden lisäksi on olemassa myös luonnollisia hiukkasmaisten päästöjen lähteitä, kuten maaperän kulumisen, siitepölyt ja homesienten itiöt. Puun pienpoltton lisäksi Suomessa merkittävä osa ilman pienhiukkasista (halkaisija pienempi kuin 2,5 µm) on peräisin kaukokulkeumasta. Suuremmat hengitettävät hiukkaset (halkaisija pienempi kuin 10 µm) ovat usein peräisin maaperästä ja niiden vaihtelevat suuresti vuodenaajoittain. Suurimmillaan hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat keväisin katupölyjaksojen aikana nastarenkaiden ja hiekoitushiekan ansiosta. Kaikkien hiukkaskokoluokkien pitoisuudet, koostumus, kuten myös niiden haitallisuus vaihtelevat vuodenaajoittain (Lanki 2013, Happo 2010). Hiukkasmaisten ilmansaasteiden lisäksi myös kaasumaiset ilmansaasteet, kuten typen oksidit ja otsoni, voivat aiheuttaa terveyshaittoja.

Ilmanlaadun muutokset vaikuttavat pääasiassa hengitys- ja verenkiertoelimistöön, mutta voivat myös olla edesauttamassa useiden eri sairauksien syntyä. Hiukkasten osalta terveyshaitan syntyyn vaikuttavat merkittävästi niin hiukkasten pitoisuus, fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet, kuten koko, pinta-ala, muoto ja liukoisuus. Hiukkasten pääasiallinen vaikutusmekanismi on tulehdus, joka syntyy, kun hiukkanen on päätenyt sisään hengitetyn ilman mukana elimistöön (Lanki 2011). Pitkäaikaisen pienhiukkasaltistuksen on todettu lisäävän riskiä sairastua sydän- ja hengitystiesairauksiin sekä keuhkosityöpään (esim. Fuks ym. 2011, Hänninen ym. 2010, Pekkanen 2004, Raaschau-Nielsen ym. 2013). Pienhiukkasilla tiedetään olevan myös yhteyksiä useiden muiden sairauksien syntyyn, kuten esimerkiksi astman puhkeamiseen (Hänninen ym. 2010), mutta myös hermostollisiin sairauksiin. Näiden lisäksi on arvioitu, että hiukkasaltistuksen yhteisvaikutus esimerkiksi melun kanssa voi altistaa sairauksien syntyyn. Melun ja pienhiukkasten yhteisvaikutusta on tutkittu varsin vähän eivätkä vaikutusmekanismit ole varmuudella tiedossa.

**Pinta- ja pohjaveden laadun muutokset** voivat teoriassa mahdollisesti lisätä suoraa altistumista metalleille tilanteissa, joissa ihminen juo vettä tai tahattomasti nielee vettä tai on muutoin vuorovaikutuksessa veden kanssa. Tällaisia muita vuorovaikutustilanteita voivat olla esimerkiksi uiminen, peseytyminen, muu pintavesien virkistyskäyttö (kalastus) tai kalan syönte. Melkein kaikki metallit ovat ihmisille pieninä määrinä välttämättömiä kivennäis- ja hivenaineita, mutta osalle metalleista kuten elohopea ei ole tiedossa olevaa käyttötarkoitusta ihmiskehossa. Metallit voivat suurimpina määrinä ihmiskehoon päätyessään vaikuttaa haitallisesti moniin elimiin ja elimistön toimintoihin. Ne voivat estää tai haitata erilaisten entsyymien toimintaa tai häiritä solujen perimäaineksen eli DNA:n korjausmekanismeja. Kudostasolla metallit voivat vaikuttaa haitallisesti erityisesti munuaisiin ja keskushermostoon. (Ruokavirasto 2019).

### 21.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

YVA-laissa (252/2017 2 § 1 kohta) yhdeksi ympäristövaikutukseksi määritellään hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Terveysvaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuoda esille ja ymmärrettäväksi hankkeesta aiheutuvia todennäköisiä välittömiä ihmisen terveyteen vaikuttavia seurauksia. Tässä työssä hankkeen vaikutukset terveyteen on arvioitu asiantuntijatyönä. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin muiden hankkeen vaikutusarviointien tuloksia, sekä tehtiin vertailuja olemassa oleviin raja- ja ohjearvoihin ja tunnuslukuihin. Hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia ihmisten terveyteen arvioitiin melu- ja ilmapäästöjen muutosten sekä pinta- ja pohjavesivaikutusten kautta. Tarkastelussa huomioitiin vaikutusten ulottumista lähialueen asutuksiin ja virkistysalueisiin.

Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaan melun painotettu keskiäänitaso ( $LA_{eq}$ ) saa olla asuinalueella päivällä 55 dB ja yöllä 50 dB. Asuinalueiden ohjearvoja pidetään terveysperusteisina, koska niillä altistus on jatkuvaa. Melujen osalta terveysvaikutusten arviointi perustuu leviämismallinnukseen ja laskelmiin merkittävimpien uusien melua aiheuttavien kohteiden tietojen ja sijaintien perusteella. Niistä aiheutuvien melutasojen vähenemistä etäisyys huomioiden on arvioitu lähimpiin asuinkohteisiin.

Ilmanlaadun osalta tässä arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti toimintavaiheen aikaisia päästöjä. Arvio ilmanlaadun nykytilasta perustui saatavilla oleviin mittaustietoihin, kun taas muutoksen suuruuden arviointi perustui tulevien ilmapäästöjen perusteella tehtyyn leviämismallinnukseen. Rakentamisen ajan ilmapäästöjä arvioitiin vastaavista kohteista saatuihin tietoihin.

Terveysvaikutusten arvioinnissa vaikutusten suuruutta verrattiin mahdollisuuksien mukaan melun ja ilmanlaadun raja- ja ohjearvoihin, jotka on tarkemmin kuvattu aiemmin melu- ja ilmanlaaduluissa. Raja- ja ohjearvot ovat tutkimuksiin perustuvia, jotka määrittävät altistumis- ja pitoisuusrajan terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi. Raja- ja ohjearvojen ylittyessä syntyvien terveyshaittojen todennäköisyys kasvaa. Terveyshaittoja voi esiintyä myös selkeästi matalammilla, raja- ja ohjearvot alittavilla päästöillä, koska ihmisten yksilöllinen herkkyys vaihtelee useista seikoista johtuen, kuten altistushistoriasta ja geneettisestä vaihtelevuudesta. Erityisesti lapset, vanhukset ja entuudestaan sairaat ihmiset voivat olla altistumistilanteissa herkempiä.

### 21.4 Nykytila

Hankealue sijaitsee metsäisellä alueella, jota ympäröivällä vyöhykkeellä asutus on pääosin harvaa. Lähimmät kylät ovat Höstvesi pohjoisessa, Tuovila 2 km etäisyydellä Mustasaaren kaakkoispuolella, sekä Runsor (n. 2,3 km) Vaasan lentokentän länsipuolella. Alue on kaavoitettu Vaasan kaupungin toimesta teollisuus- ja varastorakennuksia varten. Alueet hankealueen pohjoispuolella on kaavoitettu teollisuus- ja toimistorakennuksille, energiantuotantoon sekä maanviljelykseen ja metsämaaksi.

Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 380–450 metrin etäisyydellä hankealueesta Itäisellä Runsorintiellä. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat kauempana kohteesta kuin asuinrakennukset. Herkkiä kohteita ei sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä. Lähimmät herkätkohteet ovat Tuovilan koulu ja päiväkotiki (yli 2 km etäisyydellä). Hankkeen lähialueella ei sijaitse ulkoilureittejä tai virallisia virkistyskäyttöön suunniteltuja alueita. (Vaasan kaupunki, 2021).

THL:n ylläpitämän suomalaisten terveyden ja hyvinvoinnin tietokanta Sotkanet.fi:n sairastavuusindeksi on laadittu sairastavuuden alueellisen vaihtelun ja yksittäisten alueiden sairastavuuden muutosten mittariksi. Indeksissä on otettu huomioon seitsemän eri sairausryhmää. Indeksissä sisältyvät

sairausryhmät sisältävät mm. suomalaisille yleiset sydän- ja verisuonisairaudet sekä tuki- ja liikuntaelinsairaudet, tapaturmat ja dementian. Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä yleisempää sairastavuus alueella on.

Vaasan alueen ikävakioitu sairastuvuusindeksi on ollut vuonna 2019 89,8, kun muun maan keskiarvoa edustaa lukema 100. Tällä perusteella Vaasan alueella sairastuvuus on vähäisempää kuin muualla maassa keskimäärin. Sotkanet.fi:n avainindikaattoreiden mukaan arvioitaessa menetettyjä elinvuosia 100 000 asukasta kohden, Vaasan alueella lukema on 4 894 menetettyä elinvuotta, kun muualla maassa lukema oli 5 685 vuotta vuonna 2021. Vaasan alueella vammojen ja myrkytysten vuoksi sairaalassa hoidettujen potilaiden määrä oli myös matalampi kuin koko maassa keskimäärin. Vuonna 2021 lukema Vaasassa oli 78,3 potilasta/10 000 asukasta, kun koko maan keskiarvo oli 101,7 potilasta / 10 000 asukasta.

#### 21.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen nykytilan herkkyys on arvioitu olevan vähäinen. Vaasan lentokenttä sijaitsee jo nyt hankealueen välittömässä läheisyydessä, joka on muutenkin kaavoitettu teollisuusalueeksi Vaasan kaupungin toimesta (kaavoitussuunnitelma nro. 1110), jonne sijoittuu teollisuus- ja varastorakennuksia (T/kem). Siitä johtuen alueella tulee olemaan tehdashankkeen lisäksi myös useita muita päästölähteitä (melu, ilmapäästöt) tulevaisuudessa. Asetettujen raja- ja ohjearvojen ei odoteta ylittävän CAM tehtaan toiminnan aikana lähimpien asuinkiinteistöjen alueella. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole häiriintyviä herkkiä kohteita, kuten kouluja tai sairaaloita. Viime vuosina Vaasan alueella sairastuvuus on ollut jonkin verran alhaisempaa kuin muualla Suomessa keskimäärin.

Vähäinen

Alueella vähäinen määrä potentiaalisia haitankärsijöitä. Hankealueen läheisyydessä ei ole herkkiä kohteita (koulu, päiväkotia, palvelutalo, sairaala). Alue ei ole osa viherverkkoa tai merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöalue. Alue on kaavoitettu teollisuusalueeksi ja sinne todennäköisesti sijoittuu useita muita päästölähteitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva.

## 21.5 Vaikutukset terveyteen

### Vaihtoehto VE0

CAM tehdasta ei rakenneta Vaasaan. Tällöin ei muodostu rakentamisvaiheen tai toiminnanaikaisia päästöjä, jotka voisivat aiheuttaa terveyshaittoja.

### Vaihtoehto VE1

#### Rakentamisen aikana

Rakennusvaiheen aikana muodostuvat ilmapäästöt ovat peräisin maansiirto- ja rakennustöistä hankealueella. Maanrakennustyöt voivat nostaa pölypäästöjen määrää hankealueella ja rakennustöiden välittömässä läheisyydessä. Rakennustyössä käytettävistä koneista ja ajoneuvoista vapautuu pakokaasuja (pienhiukkaset, typen oksidit, NO<sub>x</sub> ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC), ja niiden toiminta nostaa ilmaan pölyä. Ilmansaasteille altistumiselle ei ole määritetty matalinta haitallista pitoisuutta, joten jokaista altistumista ja pitoisuuslisää on pidettävä terveydelle haitallisena.

CAM-tehtaan rakentamista edeltävät melupäästöt ovat peräisin maanrakennustöistä, louhinnasta, murskauksesta ja maansiirtokoneista. Rakennusvaiheen aikaiset toiminnot, kuten kuorma- ja lastin purkutoimet aiheuttavat hetkittäisesti kohonneita melutasoja. Lisäännytynyt ajoneuvoliikenne ja

raskas liikenne aiheuttavat meluhaittaa kiinteistöille, jotka sijaitsevat hankealueelle johtavien teiden varsilla. Näistä toiminnot voivat lisätä koettua meluhaittaa samoin kuin ajoittaista, ohimenevää meluhaittaa ja siitä johtuvaa terveyshaittaa lähimpien kiinteistöjen alueella. Meluhaitan määrä ja kesto vähenee rakennustöiden päättymisen jälkeen.

Rakennusvaiheen aikana voi syntyä värinävaikutuksia maansiirtotöihin käytetyistä koneista ja toiminnoista, kuten kuorman purkamisesta, louhinnasta ja räjäytyksistä. Arvioinnin mukaan värinän vaikutusalue rajautuu pääasiassa värinää aiheuttavien lähteiden välittömään läheisyyteen ja niistä ei arvioida aiheutuvan terveyshaittoja.

Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset pintavesien laadun muutoksiin aiheutuu hulevesistä. Hulevesien vaikutukset rakennusvaiheen aikana ovat mahdollisia, johtuen kaivuutöistä, maa-aineksen kasamisesta, rakennusmateriaalien varastoinnista ja maanrakennustöistä. Hankkeesta aiheutuvien pintaveden laatuun kohdistuvien muutosten arvioidaan olevan vähäisiä tai merkityksettömiä Laihianjoen ja merialueen osalta. Hankealueen läheisyydessä pohjavesiä ei käytetä juomavetenä ihmisille tai karjalle. Siksi pinta- ja pohjavesiin laatuun liittyvien terveyshaittojen arvioidaan olevan vähäisiä.

Hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten vähäisen määrän, samoin kuin vähäisten altisteiden määrän vuoksi, terveyshaittojen osalta muutoksen arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen*.

### **Toiminnan aikana**

Suurin osa toiminnanaikaisista ilmapäästöistä ovat peräisin tehtaan katolta, jonne sijoittuu 16 piippua. Suurin osa päästöistä on typpidioksidin (NO<sub>2</sub>), rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (TVOC) päästöjä, joiden pitoisuuksia lähiympäristössä arviointiin leviämismallinnuksella. Leviämismallinnuksen perusteella ilmapäästöjen pitoisuudet ovat vähäisiä hankealueen ympäristössä ja suurimmat pitoisuudet ovat sen sisäpuolella. NO<sub>2</sub>- ja SO<sub>2</sub>-pitoisuuksien ei odoteta ylittävän ohje- ja raja-arvopitoisuuksia, eikä niiden arvioida muodostavan riskiä terveyshaittojen syntymiselle. Myös TVOC-päästöt ovat vähäisiä ja niistä aiheutuvien terveyshaittojen arvioidaan olevan vähäisiä.

CAM-tehtaan toiminnanaikaiset melupäästöt muodostuvat pääasiassa prosessimelusta ja liikenteestä aiheutuvista pienistä hetkellisistä huippuarvoista. Suurimmat tuotantoprosessin melulähteet sijaitsevat tehdasrakennuksen katolla. Tehtaan toiminnasta aiheutuvat melupäästöt rajautuvat tehdasalueen rajojen sisäpuolelle, eikä ohjearvojen ylittymisiä ennusteta tapahtuvan lähimpien asuinkiinteistöjen alueella. Keskimääräisten melutasojen määrässä tapahtuva muutos jopa korkeammalla 60 000 t vuosituotantotasolla jää alle 1 dB, jonka aiheuttama muutos ei ole normaalisti erotettavissa korvalla. CAM-tehtaan toiminnanaikaisista melupäästöistä ei arvioida muodostuvan terveyshaittoja.

Tärinätaasoissa ei arvioida olevan muutoksia kummallakaan 20 000 t/a ja 60 000 t/a tuotantotasolla, eikä siitä arvioida aiheutuvan terveyshaittoja lähimpien asuinkiinteistöjen alueella.

Hulevesistä aiheutuvat vaikutukset pintaveden laatuun, hydrologiaan ja tulvariskeihin on arvioitu mukaan vähäisiä tai olemattomia. Niiden mukana pintavesiin kulkeutuneiden aineiden pitoisuudet eivät erotu normaalista vuosittaisesta pitoisuusvaihtelusta Laihianjoessa. CAM-tehtaan toiminnasta aiheutuvien pintaveden laatu muutosten ei arvioida aiheuttavan terveyshaittoja. Laihianjokeen kohdistuvien vähäisten muutosten vuoksi myöskään merialueelle ei arvioida kohdistuvan pintaveden laadun muutoksia, eikä terveyshaittoja myöskään muodostu.

Hankealue sijaitsee noin 2 km etäisyydellä lähimmästä pohjavesialueeksi luokitellulta alueelta, eikä alueen pohjavettä käytetä juomavetenä ihmisille tai karjalle hankealueen läheisyydessä. Sen vuoksi

CAM-tehtaan toiminnasta aiheutuvien vaikutusten ei arvioida aiheuttavan terveyshaittoja pohjaveen liittyen.

Hankealueen läheisyydessä asuvien ihmisten vähäisen määrän, samoin kuin vähäisten altisteiden määrän vuoksi, terveyshaittojen osalta muutoksen arvioidaan olevan *vähäinen kielteinen* vaihtoehdossa VE1.

### Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

**Taulukko 21-1. Terveysteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.**

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

#### 21.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Terveyshaittojen syntyä voidaan ehkäistä ja lieventää vähentämällä rakentamisen aikaisia päästöjä ilmaan ja veteen, sekä vähentämällä melupäästöjä. Terveyshaittojen ehkäisemiseen ja lieventämiseen soveltuvia keinoja on käsitelty niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä. Tässä hankkeessa merkittävimmät terveyteen vaikuttavat haitalliset vaikutukset ovat peräisin ilmapäästöistä ja melusta. Päästömäärien arvioidaan olevan vähäisiä ja niissä noudatetaan saatavilla olevia BAT-tekniikoita, sekä vain vähäinen määrä ihmisiä altistuu CAM-tehtaan toiminnan päästöille hankealueen läheisyydessä.

Altistumisen vähentämisen lisäksi on syytä kiinnittää huomiota lähialueiden asukkaiden mahdollisiin kielteisiin kokemuksiin terveysvaikutuksista, vaikka ohjearvojen ylittymistä ei tapahtuisikaan. Kielteisiä kokemuksia voidaan vähentää avoimella ja oikea-aikaisella tiedottamisella alueen tapahtumista sekä vastaamalla mahdollisiin lähialueiden asukkaiden kysymyksiin.

#### 21.7 Arvioinnin epävarmuustekijät

Terveysvaikutusten arviointi perustuu tämän YVA-selostuksen eri osioissa kuvattuihin asiantuntija-arviointeihin. Ilmanlaadun, melun, värinän, pinta- ja pohjavesien vaikutusten arviointi perustuu laskelmiin, mallintamiseen sekä niiden tulkinnasta nykyiseen lainsäädäntöön sekä siellä asetettuihin raja- ja ohjearvoihin perustuen. Terveysvaikutusten arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät pääasiassa eri laskelmien ja mallinnusten yhteydessä kuvattuihin epävarmuustekijöihin.

Leviämismallinnuksessa lähtötietoina käytetyt eri tuotantovaiheiden päästöjen koostumus ja määrä on arvioitu WGC-BAT -päätelmiin perustuen. Sen vuoksi tarkkaa tietoa todellisesta päästöjen koostumuksesta ei ole ollut arvioinnin aikana saatavilla.

Melun ja ilmansaasteiden aiheuttamista terveydellisistä yhteisvaikutuksista tiedetään toistaiseksi vain vähän, mutta niihin liittyvien tutkimusten määrä lisääntyy koko ajan. Sen vuoksi tulevaisuudessa terveyshaittojen arviointi voi poiketa tässä selostuksessa esitetyistä.



## 22. ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

### 22.1 Arvioinnin päätulokset

Yhteenveto vaikutusten arvioinnista	
Arvioinnin päätulokset	<p>Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu niin tehtaan rakentaminen kuin sen toimintakin. Rakentamisen aikaiset toimet rajoittuvat hankealueelle ja sen läheisyyteen. Rakentamisen aikaiset elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset johtuvat vaihtoehdossa VE1 pääasiassa liikenteen lisäyksestä. Vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään <i>vähäiseksi kielteiseksi</i>. Rakentamisesta aiheutuu myös myönteisiä vaikutuksia, kun rakentaminen työllistää esimerkiksi paikallisia urakoitsijoita. Kuitenkin, rakentamisaika on rajallinen, jonka vuoksi toiminnan aikaiset vaikutukset ovat merkittävämpiä.</p> <p>Uusi akkumateriaalitehdas tarjoaa työmahdollisuuksia niin hallintoon, tuotantoon kuin logistiikkaankin liittyen. Näin ollen uudella tehtaalla on myönteisiä vaikutuksia paikallistalouteen ja työllisyyteen. Toiminnan aikaiset kielteiset vaikutukset aiheutuvat melutason ja liikennemäärän kasvusta, jotka on arvioitu <i>vähäiseksi kielteiseksi</i>.</p>

### 22.2 Vaikutusmekanismi

Sosiaalisella vaikutuksella tarkoitetaan hankkeen tai toiminnan ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Vaikutus voi olla suora tai epäsuora, ja vaikutukset voivat olla erilaisia eri henkilöille, toimintoille tai alueille. Suorat vaikutukset kattavat esimerkiksi pölyn ja maisemalliset vaikutukset sekä epäsuorat esimerkiksi pohjaveden tai pintaveden laadun muutokset.

Vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu rakentamis- ja toimintavaiheessa. Suunnitteluvaiheessa tiedot mahdollisista tulevista muutoksista voivat aiheuttaa sosiaalisia vaikutuksia, esimerkiksi paikallisten asukkaiden huolta. Vastaavasti hankkeen myönteiset vaikutukset, esimerkiksi työllisyysmahdollisuudet, voivat herättää toiveita paikallisissa asukkaissa. Työllisyyteen ja laajemmin elinkeinoelämään aiheutuvia vaikutuksia on käsitelty erikseen luvussa 13.

Hankkeen kielteiset vaikutukset painottuvat myös liikenne-, ilmanlaatu- ja meluvaikutuksiin. Myönteisiä vaikutuksia puolestaan liittyy hankkeen työllisyys- ja talousvaikutuksiin. Toiminnan päätyttyä sosiaaliset vaikutukset vähenevät toiminnan ympäristövaikutusten vähentymisen myötä.

### 22.3 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Vaikutusarvioinnissa pyritään tunnistamaan olennaiset esim. asuin ympäristön viihtyisyyteen ja turvallisuuteen ja alueiden virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sekä asukkaiden ja alueella toimivien huolet tai toiveet näihin liittyen, jotka voivat aiheutua melusta, liikenteestä, ilmanlaadusta tai maisemanmuutoksesta.

Paikallisten asukkaiden ja muiden toimijoiden kertomat tiedot sekä kokemukselliset näkemykset ja huolet yhdessä muiden vaikutusten arviointien yhteydessä tuotetun tiedon kanssa ovat arvioinnin tärkeimpiä lähtökohtia. Sosiaaliset vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona vertaillen ja suhteuttaen lähtötietoja sekä yhdistellen muita lähtötietoja ja vaikutusten arviointeja.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty:

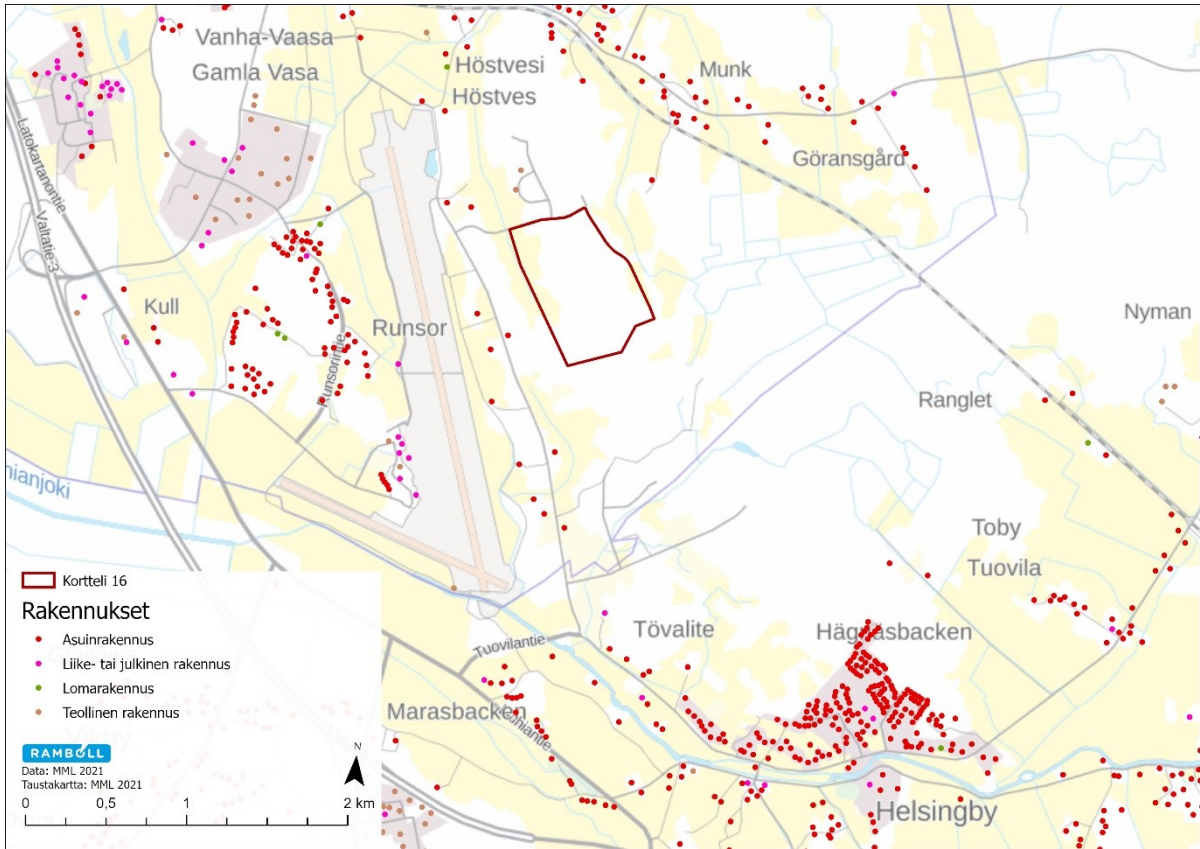
- YVA-ohjelmasta saatuja mielipiteitä
- muuta YVA-menettelyn aikana saatuja palautetta (esim. yleisötilaisuudet, yhteydenotot, uutiset)
- karttatarkastelua

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on asiantuntija-arvio, joka perustuu kaikkiin käytettävissä oleviin lähtötietoihin. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijatyö on asioiden suhteuttamista ja vertailua, koska sosiaalisille vaikutuksille ei ole olemassa normitettuja raja-arvoja. Asukkaiden ja muiden osallisten kokemusperäistä ja paikallistuntemukseen perustuvaa tietoa verrataan hankkeen muihin vaikutusarvioihin ja tutkimustietoon, ja sitä kautta tutkitaan niiden vastaavuutta. Arvioinnissa pyritään tunnistamaan ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset tulisivat erityisesti kohdistumaan. Sosiaaliin vaikutuksiin liittyvät kiinteästi vaikutukset elinkeinoelämään, ja niitä on käsitelty luvussa 13. Lisäksi hankkeen terveysvaikutuksia on käsitelty luvussa 21.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus järjestettiin Vaasassa ja etänä 18.1.2023. Noin 56 henkilöä osallistui tilaisuuteen ja esitti kysymyksiä tai kommentteja. Kysymyksissä ja kommentteissa nostettiin esiin esimerkiksi FREYRin akkukennotehtaan YVA-menettely Vaasassa, raaka-aineiden alkuperä ja hankkeen aikataulu. YVA-ohjelma oli nähtävillä Vaasan kaupungin kansalaisinfossa ja Mustasaaren kunnan virastotalolla 12.1.–10.2.2023 välisen ajan. Arviointiohjelmasta annettiin 13 lausuntoa, 9 asiantuntijakommenttia ja 4 mielipidettä. YVA-ohjelmasta annettu lausunto on liitteenä 1.

#### **22.4 Nykytila**

Hankealue sijaitsee metsätalousalueella ja ympäristön asutus on kylä- tai haja-asutusta. Lähimmät kylät ovat pohjoisessa Höstvedentien varrella sijaitseva Höstvesi (1,2 km) ja Runsor (n. 1 km) Runsorintien varressa hankealueen länsipuolella lentoaseman toisella puolella. Lisäksi etelässä Mustasaaren kunnan puolella sijaitsee Tuovila (Toby, n. 2 km). Hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat hankealueen länsipuolella. Hankealueella ei sijaitse vakituisia tai loma-asuntoja (Kuva 22-1). Alueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita, vaan lähimmät yksittäiset kohteet ovat Tuovilan koulu ja päiväkotia (yli 1,5 km). Vanhan Vaasan alueella, yli 3 km päässä, sijaitsee useita herkkiä kohteita kuten koulu.



**Kuva 22-1. Asuinrakennukset, kaupalliset ja julkiset rakennukset, loma-asunnot sekä teollisuusrakennukset lähellä kohdealuetta.**

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse virallisia virkistysreittejä tai -alueita (Vaasan kaupunki 2021). Hankealueen eteläpuolella on motocrossrata. Alue on Vaasan kaupungin omistuksessa ja rata on toistaiseksi käytössä, mutta joutuu väistymään, kun teollisuusalueen rakentaminen tulee ajankohtaiseksi. Vaasan lentokentän yhteydessä toimii mm. Vaasan laskuvarjokerho. Lähimmät muut Vaasan kaupungin alueella sijaitsevat virkistys- ja vapaa-ajan kohteet, kuten kuntoradat, leikkipuistot, luontokohteet, sijaitsevat hankealueen luoteispuolella Vanhan Vaasan alueella tai esimerkiksi Höstvedentien pohjoispuolella.

Mustasaaren kunnan puolella lähimmät kohteet ovat Tuovilan koulun ympäristössä noin 2 km etäisyydellä, missä sijaitsee kunto-/latureitti ja urheilukenttä (Mustasaaren kunta 2023). Vaikka varsinaisella hankealueella ei ole merkittäviä reittejä tai alueita, käytetään alueen metsiä esimerkiksi metsästykseen ja muussa luonnossa liikkumiseen. Hankealueen lähiympäristössä toimii kolme metsästysseuraa (Höstvesi, Runsor ja Tuovila). Metsästysseurojen toiminta on aktiivista ja aluetta käytetään mm. hirvien ja pienriistan metsästykseen. Paikallinen kiipeilyseura on käyttänyt hankealueen suuria kivenlohkareita boulderointiin.

#### 22.4.1 Vaikutuskohteen herkkyys

Hankealueen välittömässä läheisyydessä on vain vähän asuinrakennuksia tai muita herkkiä häiriintyviä kohteita (esim. koulu, päiväkodit). Vaasan ja Mustasaaren virallisten verkkosivujen perusteella alueen virkistyskäyttö on vähäistä. Nykyisellään alueella ei ole häiriötä aiheuttavaa toimintaa, mutta alue on varattu teolliseen käyttöön. Se tulee aiheuttamaan häiriötä riippumatta tämän hankkeen toteuttamisesta. Näiden perusteella herkkyys on arvioitu *vähäiseksi*.

## 22.5 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

### Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanke ja sen vaikutukset jäävät toteutumatta. Koska muita vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen ei aiheudu, muutoksia nykytilanteeseen ei synny.

### Vaihtoehto VE1

#### Rakentamisen aikana

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset rakentamisen aikana johtuvat muutoksissa liikenteessä, maisemassa, melussa ja ilmanlaadussa. Liikenteelliset vaikutukset arvioitiin *vähäiseksi kielteiseksi*, sillä merkittävää uhkaa liikenneturvallisuukselle tai -sujuvuudelle ei arvioida syntyvän. YVA-ohjelmasta annettujen mielipiteiden perusteella paikallisia huolettivat etenkin liikennevaikutukset. Paikalliset olivat huolissaan, että hankealueelta pohjoiseen suuntautuva liikenne lisää liikennettä heidän naapurustossaan. Liikennevaikutusten arvioinnissa todettiin, että raskas liikenne voi käyttää reittiä Ratavallinkatu–Yrittäjänkatu. Tällöin liikenne lisääntyisi alueella, josta paikalliset ovat esittäneet huolensa. Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen määrä ei ole tiedossa, mutta se todennäköisesti heikentää elinoloja esimerkiksi Lumivaarantien varressa.

Meluvaikutukset on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi* (luku 18.5). Rakentamisen aikana voi aiheutua ajoittaista paalutusmelua tai muita hetkellisesti voimakkaampia melutasoja (esim. kolahdukset). Vaikutukset Laihianjokeen on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi* ja Eteläiseen Kaupunginselkään *merkitysettömäksi*. Hanke ei aiheuta pintavesien samentumista, jonka vuoksi virkistyskäyttöön kohdistuvia vaikutuksia ei tunnistettu. Ilmanlaatuvaikutuksia (luku 19.5) aiheutuu esimerkiksi maanrakennustöistä ja muista rakennustöistä sekä niihin liittyvästä liikenteestä. Maisemavaikutukset (luku 15.6) rakentamisen aikana keskittyvät hankealueen välittömään läheisyyteen ja voivat heikentää alueen viihtyvyyttä. Hankkeen valaistus erityisesti rakentamisen aikana voi mahdollisesti heikentää hankealueen välittömän läheisyyden elinoloja ja virkistyskäytön viihtyvyyttä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin vain muutama rakennus, joihin lisääntyvä valo vaikuttaisi häiritsevästi. Vaikutukset ovat kuitenkin lyhytaikaisia ja keskittyvät hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen.

Rakentamisen työllisyysvaikutukset (luku 14.5) on arvioitu *keskisuureksi myönteiseksi*. Tieto hankkeen toteuttamisesta voi herättää toiveita työllistymisestä rakentamisen aikana. Työllisyysvaikutuksilla on siten myönteinen vaikutus elinoloihin.

Vaihtoehdon VE1 vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiallisesti liikennemäärän kasvusta. Vaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan *pieneksi kielteiseksi*.

#### Toiminnan aikana

Meluvaikutusten arvioinnin (luku 18.5) vaikutus on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*. Melumallinnuksen mukaan kapasiteetilla 20 000 t/a melu leviää tehtaan välittömään läheisyyteen sekä Itäisen Runsorintien varteen. Melutaso pysyy alle 45 dB, mutta liikenteen aiheuttama melu tulee todennäköisesti vaikuttamaan kielteisesti Itäisen Runsorintien varren asukkaisiin. Vaikutukset kohdistuvat verrattain pieneen määrään ihmisiä. Kapasiteetin ollessa 60 000 t/a melu leviää laajemmalle alueelle ja yhden asuinrakennuksen kohdalla melutaso ylittää 45 dB. Melun kokeminen on subjektiivista, joten yksilöiden äänikokemukset poikkeavat lähtökohtaisesti toisistaan. Vaikka melu pysyy melumallinnuksen mukaan ohjearvojen sisällä molemmissa kapasiteetissa, voi se silti häiritä asukkaita.

Kuten yllä mainittiin, paikalliset ovat esittäneet huolensa hankkeen liikenteellisistä vaikutuksista. Liikennevaikutukset on toimintavaiheessa arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi* (luku 17.5). Suurin osa liikenteestä hankealueelta suuntautuu etelään. Lukuun ottamatta asuinrakennuksia Itäisen Runso-rintien varressa, herkkiä häiriintyviä kohteita (esim. koulut, terveyskeskukset) ei sijaitse pääliikenne- nerein varrella. Vaikka vain 10–15 % liikenteestä suuntautuu hankealueelta pohjoiseen, sillä on kielteinen vaikutus asukkaiden elinoloihin, sillä he ovat jo aiemmin esittäneet huolensa hankkeen liikennevaikutuksista.

Ilmanlaatuvaikutukset arvioitiin mallintamalla ja vertaamalla leviämismallinnuksen tuloksia ilman- laadun ohje- ja raja-arvoihin. Arvioinnin mukaan hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta alueen ilmanlaatuun. Lähimpien asuinrakennusten kohdalla ei aiheudu ohje- tai raja-arvojen ylityksiä.

Vaikutuksen pintavesiin (luku 9.5), maisemaan (luku 15.6) ja terveyteen (luku 21.5) on arvioitu *vähäiseksi kielteiseksi*. Maisemalliset vaikutukset keskittyvät hankealueen välittömään läheisyy- teen. Tehdasrakennus näkyy hankealueen ympärillä sijaitsevien asuinrakennusten pihoilta, millä voi olla kielteisiä vaikutuksia siihen, miten paikalliset kokevat alueen. Virkistyskäyttöpaikkoihin tai -alueisiin kohdistuvat maisemalliset muutokset ovat korkeintaan vähäisiä. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu kummassakin kapasiteetissa *pieneksi kiel- teiseksi*. Vaikutukset keskittyvät pääasiassa hankealueen välittömään läheisyyteen, joka on varattu kemianteollisuuteen kaikilla kaavatasoilla. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu *vähäiseksi kiel- teiseksi*.

## Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyys

Taulukko 22-1. Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaihtoehto	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Merkittävyys
VE0	Vähäinen	Ei muutosta nykytilaan	Merkityksetön
VE1	Vähäinen	Pieni kielteinen	Vähäinen kielteinen

### 22.6 Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Vuorovaikutuksen parantaminen ja toiminnan läpinäkyvyys ovat tärkeitä haitallisten vaikutusten lieventämisen kannalta. Ihmiset ovat yleisesti kiinnostuneita omassa elinympäristössään tapahtu- vista muutoksista, jolloin ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on mahdollista lieventää tiedottamalla lähialueen asukkaita tapahtuvista muutoksista ja meneillään olevista ja tulevista hankkeista. Vaikka tiedottaminen ja vuorovaikutus eivät poista huolten taustalla olevia vaikutuksia, on niillä mahdol- lista osittain vähentää perusteettomia huolia, pelkoja ja epävarmuutta. Tarjoamalla osallisille tut- kittua tietoa, seurantatietoja sekä avointa tiedotusta, vähennetään myös virheellisen tai vääristy- neen tiedon leviämistä ja huolta aiheuttavien huhujen syntymistä. Toimivalla viestintäkanavalla voidaan seurata mahdollisia haittoja ja reagoida niihin. Hankkeen vuorovaikutusta on toteutettu yleisötilaisuuksissa. Muiden vaikutusarviointien yhteydessä on esitetty haitallisten vaikutusten lie- ventämistoimia, jotka lieventävät myös ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

## **22.7 Arvioinnin epävarmuustekijät**

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin suurin epävarmuus syntyy tarpeesta yleistää yksilöiden kokemukset yleisemmäksi arvioksi vaikutuksista asuinympäristöön. Sosiaalisten vaikutusten kokeminen on aina subjektiivista ja yhteydessä hankkeeseen, kokijaan, ajankohtaan ja kohdealueeseen. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Sosiaaliset vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia. Säädösten, normien sekä mitattavissa olevien raja-arvojen puuttuminen tekee asiantuntijan tekemästä arvioinnista subjektiivisen tulkinnan lähtötietoaineistojen pohjalta. Arviointimenettelyn kuvaamisella ja dokumentoinnilla pyritään siihen, että lukijalla on mahdollisuus itse seurata arvioinnin vaiheita ja perehtyä lähtötietoihin.



## 23. ONNETTOMUUS- JA POIKKEUSTILANTEET

Ympäristöriskien arvioinnissa kartoitettiin riskejä ja poikkeuksellisia tilanteita, jotka voivat aiheuttaa haitallisia ympäristövaikutuksia. Vaikutustenarviointi suoritettiin kahdessa verkkotyöpajassa 10. ja 24.2.2023. Työpajoihin osallistui asiantuntijoita FREYRiltä, Aleeesilta (prosessiteknologia-kumppani) ja konsultteja Rambollilta.

Ympäristöriskien arviointi tehtiin työpajojen aikana taulukkopohjaiseen arviointityökaluun, missä lähes sadalla kolmellakymmenellä kysymyksellä kartoitetaan laajasti yritysten ympäristöriskejä.

Työkalu on Rambollin modifioima Suomen Riskinhallintayhdistyksen vuonna 2017 hankkeessa kehittämästä kartoituslomakkeistosta.

Arviointityökalun kysymysten teemat ja määrät:

- Johtaminen, yrityksen ympäristöosaaminen, lainsäädäntö ja sidosryhmät 22 kpl
- Ennakoiva toiminta 10 kpl
- Vaaralliset aineet, jätehuolto ja materiaalihetokkuus, päästöt, toimintahäiriöt, energia ja vesi 89 kpl
- Ympäristön haavoittuvuus 15 kpl

Havaitut riskit arvioitiin alla olevan riskimatriisiin mukaisesti ristiin kertomalla huomioiden riskin todennäköisyys ja vakavuus. Täten jokainen havaittu riski sai oman riskilukunsa, ja se pystyttiin sijoittamaan omaan kohtaansa riskimatriisiin. Alla on esitetty tunnistettujen ympäristöriskien lukumäärä huomioiden niiden sijoittuminen riskimatriisissa (Taulukko 23-1).

**Taulukko 23-1. Riskimatriisi, johon havaitut riskit on sijoitettu havaitun todennäköisyyden ja vakavuuden mukaisesti.**

<b>4</b> <b>Certain</b> Constantly in normal conditions	5			
<b>3</b> <b>Likely</b> Intermittent in normal conditions e.g. monthly or weekly		1		
<b>2</b> <b>Occasional</b> May occur e.g. annually. May be due to staff or equipment failure	1	4	1	
<b>1</b> <b>Unlikely</b> No evidence of occurring extreme situations only	4	1	3	2
Probability / Severity	<b>1</b> <b>Minimal Impact</b> Environmental impact reversible in 1 month	<b>2</b> <b>Minor Impact</b> Short-term localised impact reversible in 1 year.	<b>3</b> <b>Moderate Impact</b> Medium term implications not reversible in 1 year	<b>4</b> <b>Major Impact</b> Long term impacts. Irreversible.

### **23.1 Havaitut ympäristöriskit**

Kaiken kaikkiaan kartoituksessa havaittiin yhteensä 22 ympäristöriskiä. Ympäristöriskien merkittävyydet arvioitiin yllä kuvattua työkalua käyttäen.

Riskiarvion mukaan merkittävimmät riskit ja poikkeustilanteet, sekä niiden riskiluvut ovat:

- Tulipalosta johtuvat haitalliset päästöt ilmaan (6)
- Kuljetusten päästöt rakentamisen sekä toiminnan aikana (6)
- Fosforihapotankin eksotermisen reaktion (4)
- Lento-onnettomuudesta johtuva räjähdys (4)
- Sabotaasista johtuva kemikaalivuoto (4)
- Sulfaattimaiden muokkaus (4)

Ympäristöriskikartoituksessa havaitut merkittävimmät riskit saivat maksimissaan 6 pistettä, kun maksimi pistemäärä arvioinnissa on 16. Näin ollen kartoituksessa havaittiin kaksi merkittävää ympäristöriskiä (pisteet  $\geq 6$ ) ja 20 vähäisempää ympäristöriskiä. Mitään YVA-menettelyä hidastavaa tai pysäyttävää riskiä ei havaittu.

Merkittävät ympäristöriskit ja suurin osa muista havaituista ympäristöriskeistä johtuu tuotantoalueella käytettävistä kemikaaleista joko suoraan tai välillisesti, joten kemikaalien ympäristöriskejä tarkastellaan seuraavissa alaluvuissa vielä tarkemmin.

Muusta kuin kemikaalien käytöstä johtuva keskitason ympäristöriski, sulfaattimaiden muokkauksesta johtuva raskasmetallien liukeneminen ympäristöön, pystytään hallitsemaan helposti olemassa olevan tiedon (maaperäselvitykset) sekä prosessien avulla (haitallisten maa-ainesten havainnointi, poisto ja korvaus puhtaalla maa-aineksella).

### **23.2 Käytössä olevat kemikaalit ja niiden riskit**

Tehdas lukeutuu todennäköisesti laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavaksi tuotantolaitokseksi, joten siltä edellytetään Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) kemikaalilupaa. Tarvittavan kemikaaliluvan laajuus määräytyy suunnittelun edetessä, kun kemikaalien lopulliset varastointimäärät on päätetty.

Prosessissa käytettävien kemikaalien (fosforihappo, rautajauhe, litiumhydroksidi, litiumkarbonaatti, fruktoosi ja vanadiinioksidi) lisäksi alueella käytetään vähäisiä määriä muita kemikaaleja, kuten pintakäsittelyaineita. Kemikaalit varastoidaan ja käsitellään kemikaalilainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Kemikaalisäiliöt ja prosessilaitteet sijoitetaan vuotoaltaisiin. Tuotantoalueen hulevedet käsitellään siten, että mahdollisessa vuototilanteessa kemikaalit eivät pääse kulkeutumaan viemärintijärjestelmän läpi ympäristöön. Merkittävät kemikaalivuodot ovat normaalitoiminnassa hyvin epätodennäköisiä.

Kaikki tuotannossa käytetyt kemikaalit toimitetaan tuotantolaitokselle maateitse. Kuljetusten ympäristöriskit arvioitiin riskikartoituksessa vähäisiksi.

### **23.3 Tulipalosta johtuvat haitalliset päästöt ilmaan**

Tulipalon voi aiheuttaa esimerkiksi laitevika, tulityöt, oikosulku, kipinäointi tai maakaasuvuoto, jossa voi muodostua räjähtävää ilmaseosta.

Palon ympäristövaikutukset riippuvat muun muassa palon laajuudesta ja palavasta materiaalista. Vaikutuksia ovat materiaalien aiheuttamat savukaasut ja aineet, jotka voivat mahdollisesti levitä ympäristöön sammutusveden mukana. Tulipalon seurauksena prosessilaitteet, säiliöt ja putkistojärjestelmät voivat vaurioitua, jolloin niiden sisältö voi vuotaa.

Laitoksen laitteet määritellään suunnittelun edetessä ottaen huomioon tarvittavat palonhavaitse- mis-, sammutus- ja kaasunilmaisujärjestelmät. Akkumateriaalilaitokselle laaditaan palo- ja pelas- tussuunnitelma. Käytetty sammutusvesi kerätään erityisiin altaisiin, jotka on suunniteltu erityisesti saastuneille sammutusvesille.

#### **23.4 Fosforihapotankin eksotermisen reaktion**

Fosforihappo on keskivahva happo, mikä reagoi kiivaasti emästen kanssa. Aine polymeroituu kii- vaasti atsoyhdisteiden ja epoksidien vaikutuksesta ja palaessa muodostuu myrkyllisiä huuruja si- sältäen fosforin oksideja. Se hajoaa kosketuksessa alkoholiin, aldehydien, syanidien, ketonien, fenolien, esterien, sulfiden tai halogenoitujen eloperäisen aineksen kanssa. Tämä muodostaa myr- kyllisiä huuruja.

Fosforihappo voi syövyttää metalleja ja on voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa sekä saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä. Kemikaali ei saa joutua kosketuksiin veden kanssa, jotta ei tapahdu eksotermistä reaktiota. Eksotermisen reaktion todennäköisyys tuotanto- laitoksella arvioitiin hyvin pieneksi, sillä se pystytään estämään useiden eri turvatoimenpiteiden avulla.

#### **23.5 Lento-onnettomuudesta johtuva räjähdys**

Koska tuotantolaitoksen läheisyydessä sijaitsee lentokenttä, on lento-onnettomuuden riski ole- massa, mutta se arvioitiin todennäköisyydeltään vähäiseksi. Mikäli tämä epätodennäköinen riski kuitenkin toteutuisi olisivat sen seuraukset mahdollisesti vakavat joko räjähdys, syttyvän tuli- palon tai laitteiden rikkoutumisesta johtuvan kemikaalivuodon johdosta.

#### **23.6 Sabotaasista johtuva kemikaalivuoto**

Ulkopuolisen tahon aiheuttama sabotaasi arvioitiin saman tyyppiseksi riskiksi kuin lento-onnetto- muus eli se on arvioitu hyvin epätodennäköiseksi, mutta mikäli riski kuitenkin toteutuisi olisivat sen vaikutukset mahdollisesti merkittävät esimerkiksi aiheutetun tulopalon johdosta.

#### **23.7 Merkittävien ympäristöriskien hallinta**

Merkittävien ympäristöriskien suunnitellut hallinta- ja varautumiskeinot ovat esitetty Taulukko 23-2.

**Taulukko 23-2. Merkittävien ympäristöriskien suunnitellut hallinta- ja varautumiskeinot.**

Ympäristöriski	Käytännön hallinnan keinot
<b>Tulipalosta johtuvat haitalliset päästöt ilmaan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tulipalojen torjunta teknisin sekä prosessisuunnittelun keinoin, mm. palohälyttimet, sprinklerijärjestelmä</li> <li>• Säännölliset paloharjoitukset ja pelastussuunnittelu</li> </ul>
<b>Kuljetusten päästöt rakentamisen sekä toiminnan aikana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logistiikkasuunnittelu sisältäen kuormien täytön optimoinnin sekä ei-fossiilisten polttoaineiden suosimisen</li> </ul>
<b>Fosforihappotankin eksotermisen reaktio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veden pääsyn estäminen happosäiliöön teknisin keinoin sekä prosessisuunnittelu</li> </ul>
<b>Lento-onnettomuudesta johtuva räjähdys</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muu turvallisuus sekä riskientorjuntatoiminta, kuten tulipalojen torjunta, kemikaalivuotojen torjunta jne.</li> </ul>
<b>Sabotaasista johtuva kemikaalivuoto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normaalit kemikaalivuotojen torjuntatoimet (varaltaat, kaksoisvaippaputket, ylivuotoilmaisimien jne.)</li> <li>• Ulkopuolisten pääsyn estäminen alueelle esimerkiksi porttien, aitojen, kulkulupajärjestelmän sekä videoseurannan avulla</li> </ul>
<b>Sulfaattimaiden muokkaus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maaperätutkimukset</li> <li>• Olemassa oleva sulfaattimaiden hallinnan prosessi, missä havaittu sulfaattimaa poistetaan ja korvataan puhtaalla maa-aineksella</li> </ul>

## 24. YHTEISVAIKUTUKSET

Yhteisvaikutuksia muodostuu, kun eri toiminnot samalla vaikutusalueella aiheuttavat yhdessä tarkasteltuna suurempia vaikutuksia kuin yksittäin arvioituna.

Koko Laajametsän alueella on suunnitteilla kolme erillistä akkuarvoketjuprojektia, jotka kaikki ovat YVA-vaiheessa.

- FREYR Battery Finland Oy, katodiaktiivimateriaalitehdas (tontti 16), YVA-selostusluonnos 5/2023
  - Kapasiteetit 20 000 tai 60 000 t/a
- FREYR Battery Finland Oy, akkukennotehdas (tontti 17), YVA-selostusluonnos 5/2023
- Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy, Grafiittipohjaisten anodimateriaalien tehdas (tontti 18), YVA-ohjelma 4/2023
  - Kapasiteetit 10 000 tai 50 000 t/a

Tässä luvussa arvioidaan yhteisvaikutuksia toukokuussa 2023 saatavilla olevien tietojen perusteella. Lisäksi tarkastellaan mahdollisia muun toiminnan (esim. lentokenttä) yhteisvaikutuksia. Arvioinnin suorittivat Rambollin asiantuntijat. Asiantuntija-arviona tehtiin alustava arvio siitä, lisääkö vai vähentääkö lähellä tapahtuva toiminta hankkeen aiheuttamia vaikutuksia.

### 24.1 Maa- ja kallioperä, pohjavedet

Suurin yhteisvaikutus maaperään aiheutuu rakennustöistä ja rakennusvaiheen kaivauksista. Suunnitelmien ja käytettävissä olevien tietojen perusteella kaivettavien massojen määrä on merkittävä ja hankealueet ovat alijäämisiä: hankealueille on tuotava merkittäviä määriä kiviainesta muualta.

Lisäksi alueella esiintyy happamia sulfaattimaita, joten on todennäköistä, että jonkin verran savista tai orgaanista maa-ainesta on neutraloitava ja poistettava. Kun kaikkia soveltuvia happoa muodostaviin maihin liittyviä lieventäviä toimenpiteitä käytetään riittävästi, yhteisvaikutus happamaan sulfaattimaahan on vähäinen, eikä haitallisia vaikutuksia pohjaveteen aiheudu rakennusvaiheessa. Tutkimuksin tulee hankkia tietoa maaperän haponmuodostuspotentialista. Kaikkien maanalaisten rakenteiden rakennusmateriaaleiksi tulee valita korroosionkestävät materiaalit.

Pohjaveteen, kallioperään ja maaperään ei hankkeiden rakentamisen jälkeen aiheudu merkittäviä kumulatiivisia vaikutuksia.

### 24.2 Pintavedet

Hulevesien hallinta mitoitetaan ja suunnitellaan siten, että ojien virtausmäärät pysyvät nykyisellä tasolla. Hankkeista johtuva hulevesikuormituksen muutos pyritään minimoimaan.

Maksimi hulevesimäärä teollisuustonteilta ilmastonmuutoksen vaikutus huomioiden (+20 % vuoteen 2100 mennessä IPCC:n skenaarioiden mukaan) viivästytetään tonteilla hulevesien käsittelyjärjestelmässä ennen purkuojaa.

Epsilonin anodimateriaalitehtaan YVA-ohjelman mukaan sen mitoitusvirtaama lasketaan samalla periaatteella ilmastonmuutoksen vaikutukset huomioiden. Vedet viivästytetään ennen johtamista verkostoon tai ojiin, mikä pitää virtaukset nykyisellä tasolla. Tarkempaa hulevesisuunnitelmaa anodimateriaalitehdasprojektille ei ole vielä saatavilla.

Hulevesien osalta yhteisvaikutukset arvioidaan vähäiseksi.

### **24.3 Luonto ja luonnonsuojelualueet**

Suurin yhteisvaikutus luontoon on hankkeiden toteutuksesta aiheutuva elinympäristöjen pirstoutuminen. Liito-oravan tärkeimmät soveltuvat elinympäristöt säilyvät ennallaan, mutta kaikkien kolmen hankkeen toteuttaminen kaventaa elinympäristöjen välisiä ekologisia käytäviä. Nykyisissä suunnitelmassa tonttien 16 ja 17 väliin jää käytävä, joka mahdollistaa liito-oravan liikkumisen elinpiirien välillä. Jotta käytävät säilyisivät toimivina, lineaariset rakenteet, kuten tiet, eivät saa muodostaa puustoon yli 30 m leveitä aukkoja käytävätilan poikki, sillä tämä on suurin etäisyys, jonka yli liito-orava voi liittää. Jos teiden tai muun infrastruktuurin toteutuksesta syntyy leveitä aukkoja, voidaan istuttaa puita ja asentaa ns. hyppypylväitä helpottamaan liito-oravan liikkumista.

Pirstoutuminen vähentää myös suuria metsäisiä alueita vaativien lajien, kuten eräiden lintujen (esim. teeri, Åberg ym. 2003), elinympäristöjä. Koska alueella on kuitenkin jo hakattu suuria metsäisiä alueita, nämä lajit eivät enää todennäköisesti esiinny alueella eikä hankkeiden toteuttaminen aiheuta lisähaittoja.

Pirstoutuminen voi myös lisätä pesien saalistamista (engl. *nest predation*), mikä voi vaikuttaa haitallisesti lintujen pesinnän onnistumiseen (esim. Andrén 1992; Hoover ym. 1995; Chalfoun ym. 2002; Huhta ym. 2004). Nämä vaikutukset ovat kuitenkin luonteeltaan paikallisia, joten ne eivät todennäköisesti aiheuta merkittäviä populaatiotason vaikutuksia.

Muita luontoon mahdollisesti kohdistuvia yhteisvaikutuksia, kuten ilmanlaatu- ja pintavesivaikutuksia, kuvataan tämän luvun muissa alaluvuissa. Näistä vaikutusreiteistä ei havaittu merkittäviä vaikutuksia luontoon.

Suojelualueisiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia ei todettu.

### **24.4 Yhteiskuntarakenne ja maankäyttö**

Laajametsän alueelle keskittyvät hankkeet toteuttavat maankäytön suunnittelua kaikilla tasoilla.

### **24.5 Elinkeinoelämä ja palvelut**

Hankkeilla on positiivinen vaikutus työpaikkoihin Vaasan seudulla sekä rakentamisen että käytön aikana. Suorien työpaikkojen lisäksi hankkeet lisäävät palvelusektorin kysyntää alueella. Laajametsän alueelle keskittyvät akkuarvoketjun hankkeet tuovat lokalisoitietuja; innovaatioita syntyy ja leviää, kun saman sektorin ihmiset ovat tiiviissä vuorovaikutuksessa toistensa kanssa.

Laajametsän alueen läheisyydessä ei tunnistettu toimijoita, joiden toimintaan hankkeiden toteuttaminen vaikuttaisi haitallisesti.

### **24.6 Maisema ja kulttuuriympäristö**

Kun Laajametsän teollisuusalue alkaa rakentua, sen teollinen ilme korostuu. Laadittujen näkyvyysanalyysien ja havainnekuvien (CAM-tehdas ja kennotehdas) perusteella maiseman muutos näkyy vain tiettyihin katselusuuntiin, eikä yhteisvaikutus todennäköisesti ole merkittävä.

Hankkeet eivät yksin tai yhdessä heikennä kulttuurihistoriallisia kohteita tai arvoja.

### **24.7 Luonnonvarojen hyödyntäminen**

Poistettavien maamassojen ja rakennuskiviainesten määrä alueella on merkittävä (luku 16). Kuljetukset, niiden liikenne- ja polttoainemäärä, vähenevät, mikäli pystytään hyödyntämään Laajametsän alueen läheisyydessä sijaitsevia ylijäämämassojen sijoituspaikkoja. Rakennuskiviaines ei kuitenkaan ole uusiutuva luonnonvara ja sen käytöllä on negatiivinen vaikutus tulevien sukupolvien luonnonvarojen käyttöön.



Kaikki tehtaot tarvitsevat vettä toiminassaan. Alustavien suunnitelmien mukaan Vaasan Vesi pystyy toimittamaan Laajametsän teollisuusalueelle noin 4 000 m<sup>3</sup> käyttövettä vuorokaudessa. Tämän vesimäärän toimittaminen edellyttää Pilvilammen vesilaitoksella jonkin verran prosessitehokkuuden kehittämistä sekä erillisen vesijohdon rakentamista vesilaitokselta Laajametsään. Tämän hetken tiedon mukaan anodimateriaalitehdas käyttäisi vettä enintään 2 290 m<sup>3</sup>/d, CAM-tehdas 730 m<sup>3</sup>/d ja akkukennotehdas 430 m<sup>3</sup>/d. Tällä hetkellä vesiyhtiö ei pysty toimittamaan riittävästi vettä kaikille tehtaalle, mutta valmistautuu riittäviin toimituksiin.

Myös uusi paineviemäryhteys on toteutettava, jotta Laajametsän alueella syntyvä jätevesi saadaan johdettua kaupungin viemäriverkkoon. Vesiyhtiön mukaan kaupungin verkkoon voidaan vastaanottaa noin 4 000 m<sup>3</sup> jätevettä vuorokaudessa. Jos jäteveden määrä on suurempi, tulee suunnitella kapasiteetin kasvatus. Tämän hetken tiedon mukaan anodimateriaalitehdas johtaisi jätevesiään viemäriin 610 m<sup>3</sup>/d, CAM-tehdas 210 m<sup>3</sup>/d ja akkukennotehdas 430 m<sup>3</sup>/d. Näistä kolmesta hankkeesta Vaasan kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan jäteveden määrä ei ylitä vastaanottokapasiteettia.

## 24.8 Liikenne

Hankekohteet sijaitsevat kehittyvällä teollisuusalueella, jossa liikennettä aiheuttavat tällä hetkellä vain infrastruktuurin muutokset ja maansiirtotyöt. Hankkeiden toteuttaminen lisää ajoneuvoliikennettä hankealueille johtavilla kuljetusreiteillä. Huomioon otetaan työmatkaliikenteen aiheuttama liikenne, raaka-aine-, lopputuote- ja kemikaalikuljetukset.

Rakentamisen aikana liikenne lisääntyy Laajametsän alueella; sisään ja ulos projektikohteista. Rakennusvaihe on väliaikainen ja lyhytaikainen, ja tiestön kapasiteetti kestää lisääntyneen liikenteen. Vielä ei voida arvioida, mitkä hankkeet ja rakennusvaiheet tapahtuisivat samanaikaisesti.

Toiminnan alkamisen jälkeen henkilö- ja kuorma-autoliikenteen lisääntyy eri puolilla tieverkostoa. Hankkeen työmailla arvioidaan käyvän päivittäin yhteensä jopa 300 raskasta kuorma-autoa ja jopa 2 500 kevyttä ajoneuvoa. Ympäristöministeriön selvittämien keskiarvojen mukaan työmatkat jakautuvat karkeasti siten, että 90 prosenttia käyttää henkilöautoa kuljettajana tai matkustajana ja valtaosa muista joukkoliikennettä tai pyöräilyä.

Laajametsän alueen sisäinen liikenne lisääntyy merkittävästi, lähinnä Tuovilantiellä (tie 7161). Muualla kasvu on kohtalaista, ja nykyinen verkko kestää lisäyksen. Suurin osa liikenteestä suuntautuu valtateille 3 tai 8. Kunin ja Martoisten välille suunniteltu tieyhteys on jatkossa tärkeä reitti Laajametsän teollisuusalueelta valtateille 3 ja 8. Vaasan satamaan suuntaavat ajoneuvot kulkevat kaupungin keskustan kautta. Uuden Satamatien rakentaminen siirtäisi Vaasan keskustan kautta kulkevien raskaiden tavarankuljetusajoneuvojen liikenteen uudelle tielle. Satamatie vähentää valtatie 3:n ja Vaasan keskustan välistä liikennettä ja mahdollistaa kemikaali- ja erikoiskuljetukset tätä uutta reittiä pitkin. Uudesta Satamatiestä olisi merkittävää hyötyä Laajametsän alueen kehittyvälle teollisuudelle, ja myös merkittävälle joukolle Vaasan satamaa hyödyntäviä toimijoita. Satamatie tulee olemaan turvallinen yhteys Vaasan satamaan ja sieltä ulos, tiellä tulee olemaan keskeinen logistinen rooli.

Suurimman osan työmatkaliikenteestä ennustetaan suuntautuvan Vaasan lähistön tai keskustan asuinalueille. Arvioidaan, että 15 % työntekijöiden automatkoista suuntautuu pohjoiseen kohti valtatie 8 asuinalueiden kautta. 15 % käyttää valtatie 3 etelään. Loput jakautuvat lähellä oleville asuinalueille. Yksityisautojen määrän vähentämiseksi joukkoliikennettä tulee suunnitella siten, että tehtaiden työntekijät voisivat sitä käyttää. Tämä voitaisiin toteuttaa suunnittelemalla aikataulut työvuoroja vastaaviksi ja yhdistämällä aikatauluja esim. lentojen mukaan. Tällä hetkellä Vaasan

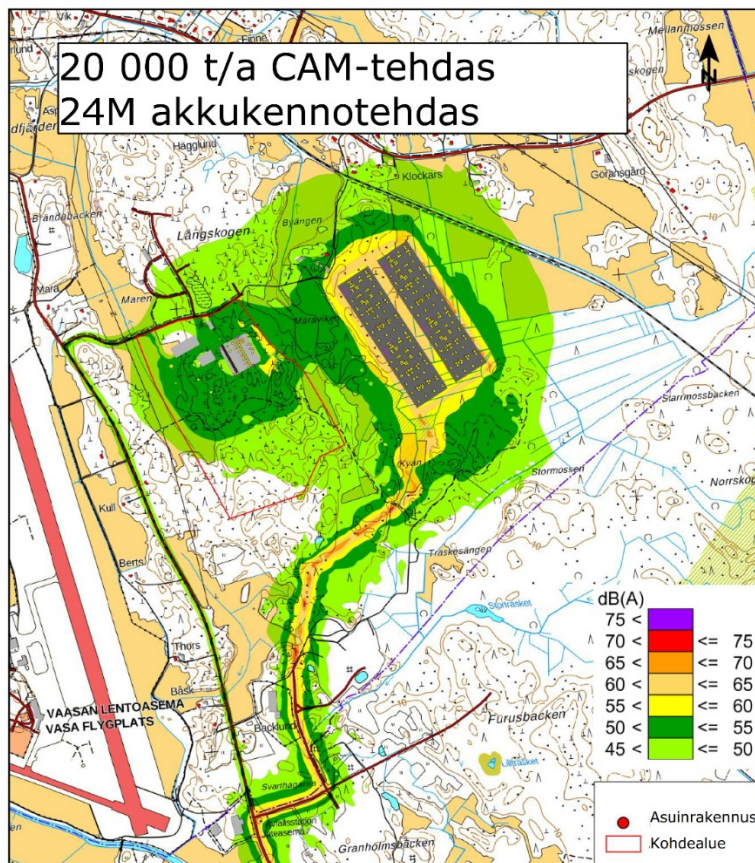
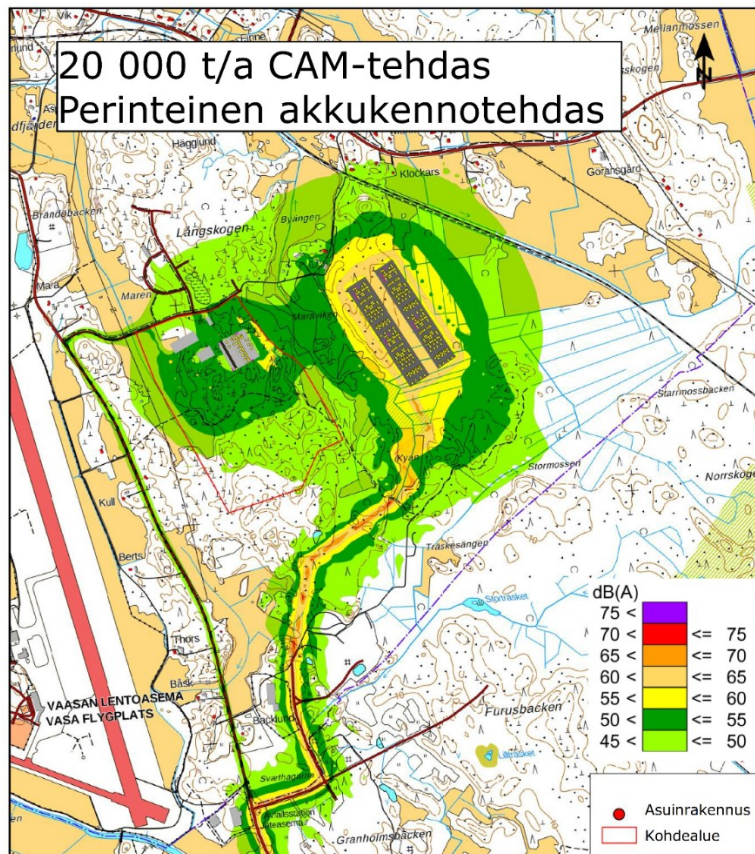
keskustasta on bussireitti lentokentälle, mutta ilman reitti- ja aikataulumuutoksia tehtaan työntekijät eivät voi sitä hyödyntää. Henkilöautoliikennettä voitaisiin vähentää myös parantamalla ja toteuttamalla korkeatasoisia pyöräilyreittejä. Vaasan keskusta sijaitsee 8 km päässä hankealueesta; esimerkiksi täältä voisi työmatkan tehdä kätevästi sähköpyörällä tai pyöräillen yleensä. Parantamalla pyöräilyteitä sekä koettu että todellinen liikenneturvallisuus lisääntyisi.

#### **24.9 Melu**

Vaasan lentoasema sijaitsee noin kilometrin päässä CAM-tehtaalta. Lentoaseman meluselvityksen mukaan lentoaseman melutasot ovat merkittävästi alhaisemmat kuin läheisen akkukennotehtaan melutasot. Melun logaritmisin asteikon vuoksi melun yhteisvaikutus on merkityksetön. Lentokoneen melu kuuluu kuitenkin akkukennotehtaan läheisyyteen nousun ja laskun aikana.

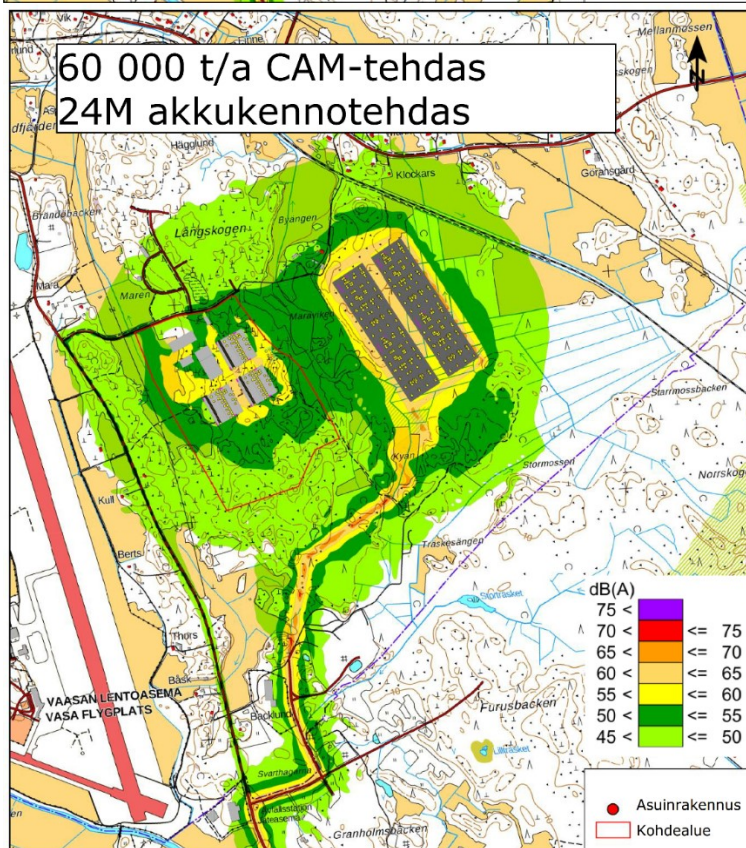
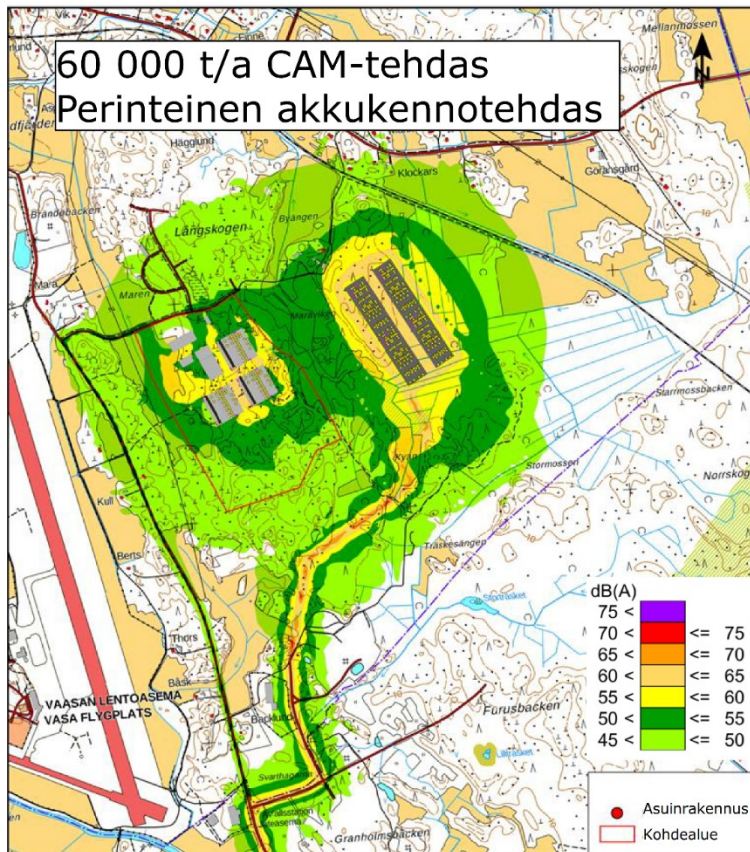
Laajametsän alue on suurelta osin kaavoitettu raskaan teollisuuden käyttöön. Alueelle sijoittuvat toiminnot ovat kuitenkin vielä pääosin varmistumattomia. Esimerkiksi suunnitteilla olevan anodimateriaalitehtaan melupäästöjä ei ollut vielä saatavilla. Eri toiminnot aiheuttavat kuitenkin jonkin verran melua, mikä johtaa melun yhteisvaikutuksiin alueella.

CAM-tehtaan itäpuolelle sijoittuvan akkukennotehtaan YVA-vaiheen suunnittelu on meneillään. Näistä kahdesta hankkeesta aiheutuvan melun yhteisvaikutus on mallinnettu ja esitetty Kuva 24-1 ja Kuva 24-2.



Kuva 24-1. Melun mallinnettu yhteisvaikutus, 20 000 t/a CAM-tehdas ja akkukennotehdas, päiväsaikaan (L<sub>Aeq</sub>7-22).





Kuva 24-2. Melun mallinnettu yhteisvaikutus, 60 000 t/a CAM-tehdas ja akkukennotehdas, päiväsaikaan (L<sub>Aeq7-22</sub>).

Melun yhteisvaikutus muodostaa tarkastelualueella yhtenäisen 50 dB:n meluvyöhykkeen, johon sijoittuu yksi asuinrakennus. 45 dB:n meluvyöhykkeellä sijaitsee Itäisen Runsorintien varrella ja rautatien pohjoispuolella asuntoja.

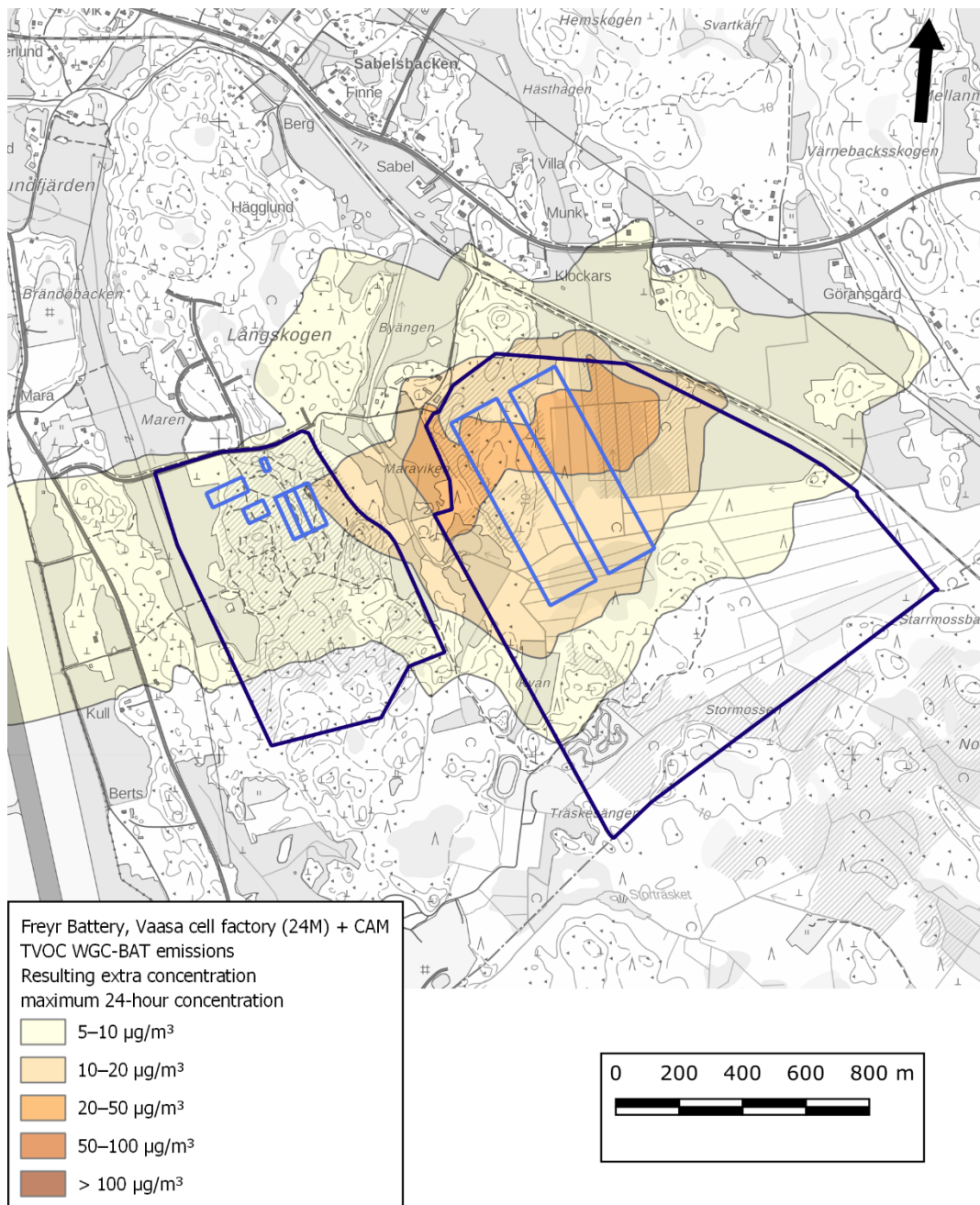
#### **24.10 Ilmanlaatu**

Tehtaiden samanaikainen rakentaminen voi aiheuttaa pölypäästöjä maansiirtotöistä ja koneista. Koneet aiheuttavat myös pakokaasupäästöjä, kuten hiukkasia, typen oksideja (NO<sub>x</sub>) ja haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC).

FREYRin akkukennotehdaan ja FREYRin CAM-tehtaan VOC-päästöjen yhteisvaikutus paikalliseen ilmanlaatuun mallinnettiin leviämismallinnuksella. Mallinnus tehtiin TVOC-päästölle, koska se oli molempien tehtaiden yhteinen päästö. Mallinnustulokset osoittavat, että akkukennotehdaan päästöt hallitsevat paikallisen ilmanlaadun vaikutuksia, mutta vaikutus on edelleen pieni (Kuva 24-3 ja Kuva 24-4).

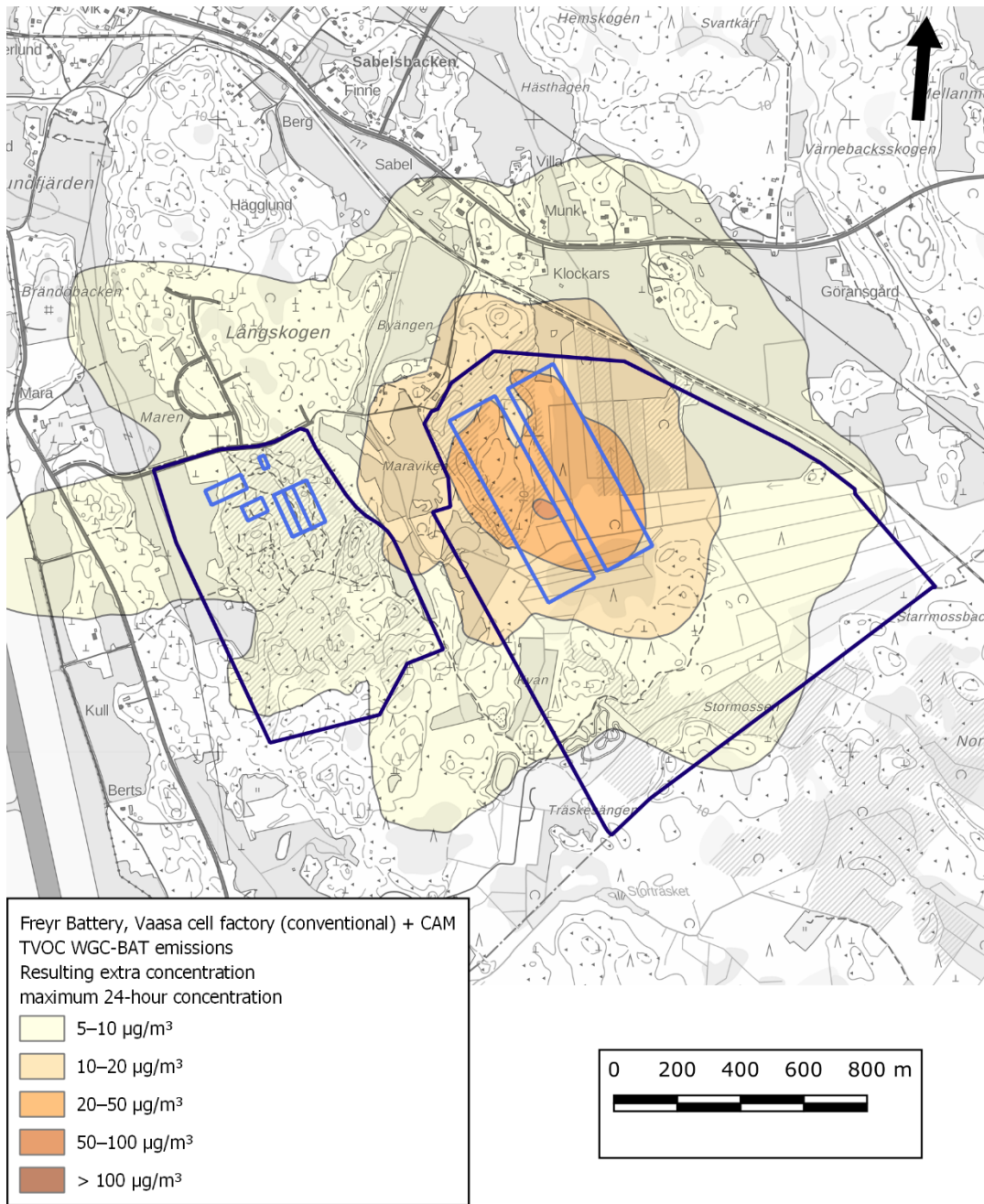
Epsilonin anodimateriaalitehtaasta on tunnistettu aiheutuvan hiukkaspäästöjä (PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>), typen oksideja (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidia (SO<sub>2</sub>), polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH), VOC-yhdisteitä ja pieniä määriä metalleja. Olettaen, että anodimateriaalitehtaan päästöt käsitellään nykyaikaisilla päästöjenvähennystekniikoilla ja pitoisuudet täyttävät WGC-BAT:n (*Common Waste Gas Management and Treatment Systems in the Chemical Sector*) päästörajat, päästöjen odotetaan pysyvän alhaisina.

Kolmen tehtaan yhteisvaikutusten paikalliseen ilmanlaatuun ei odoteta aiheuttavan haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen tai ympäristöön. Koska kolme tehdasta ovat uusia toimintoja alueella, niillä on todennäköisesti vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun. Ilmanlaadun raja-arvojen tai ohjeiden ei kuitenkaan odoteta ylittyvän.



**Kuva 24-3. Mallinnetut 24 tunnin korkeimmat TVOC-pitoisuudet (µg/m³) CAM- ja akkukentehtaalta (VE1). Konzentraatiot ovat lisäksi taustapitoisuuksiin.**





**Kuva 24-4. Mallinnetut 24 tunnin korkeimmat TVOC-pitoisuudet (µg/m<sup>3</sup>) CAM- ja akkukennotehalta (VE2). Konsentraatiot ovat lisäksi taustapitoisuuksiin.**

### 24.11 Ilmasto

Rakentamisen ja käytön aikana jokainen tehdas käyttää raaka-aineita, energiaa ja hyödykkeitä, mutta hankkeet eivät lisää tai vähennä näiden käyttöä muissa laitoksissa. Liikenteen päästöjä voitaisiin mahdollisesti vähentää, jos FREYRin CAM-tehtaan lopputuotetta (katodiaktiivimateriaalia) hyödynnettäisiin FREYRin akkukennotehalla.

Akkuarvoketjun teolliset laitokset mahdollistavat liikenteen sähköistämistä ja energian varastointijärjestelmiä. Näillä on myönteinen vaikutus ilmastoon vähentämällä fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Laajametsän alueelle sijoittuvat akkuarvoketjun laitokset ovat Suomen strategisen kiertotalousohjelman mukaisia GigaVaasan teollisuusklusterin synergiaetujen ansiosta.

#### **24.12 Terveys**

Kennotehtaan ja CAM-tehtaan päästö tietojen ja leviämismallinnusten perusteella ilma- ja melupäästöjen yhteisvaikutukset tehdastonttien ulkopuolella pysyvät vähäisinä ja voivat aiheuttaa vain vähäisen riskinlisäyksen terveydelle. Sama koskee myös erittäin epätodennäköisiä haitallisia muutoksia pinta- ja pohjavedessä. Anodimateriaalitehtaan vaikutuksia ei ole vielä mallinnettu. Ottaen kuitenkin huomioon hankkeiden sijainti haja-asutusalueella ja sen että laitokset rakennetaan ja niitä käytetään parhaan käytettävissä olevan teknologian mukaan, ei erityisen merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia ole odotettavissa.

#### **24.13 Elinolot ja viihtyvyys**

Merkittävin yhteisvaikutus elinoloihin on liikenteen lisääntyminen. Saaduissa mielipiteissä ihmiset olivat huolissaan raskaasta ajoneuvoliikenteestä ympäristössään. Kolmen hankkeen erityisesti raskas ajoneuvoliikenne todennäköisesti heikentää elinoloja liikennereiteillä. Aikaisemmin luvussa 22.6 mainitut lievennystoimenpiteitä, tulisi harkita ihmisiin kohdistuvien vaikutusten minimoimiseksi.

Melun yhteisvaikutusten arvioinnin (luku 24.9.) mukaan yhteismeluvaikutuksia aiheutuu akkukennotehasta, mutta myös seututiestä 717 ja rautatiestä. Vaikutukset rajoittuvat pääasiassa Laajametsän teollisuusalueen sisälle. Meluvaikutukset ulottuvat myös tehtaalta pohjoiseen rautatien yli. Siellä melun yhteisvaikutus on vähäinen, eivätkä ihmiset todennäköisesti havaitse sitä. Kyläniityntien varrella olevan asuinrakennuksen pihalla melun yhteisvaikutus on todennäköisimmin havaittavissa ja sitä esiintyy rakentamisen ja käytön aikana.

Akkuarvoketjun hankkeista syntyy yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun sekä rakentamis- että käyttövaiheessa. Rakentamisen aikainen pölyäminen todennäköisesti heikentää oloja Kyläniityntien asuinrakennuksella. Muut asuinrakennukset ja virkistysalueet sijaitsevat kauempana. Käytön aikana ilmanlaadun raja- tai ohjearvojen ei ennusteta ylittyvän, joten vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi.

Vaikka Laajametsän alue on varattu teolliseen käyttöön kaikilla kaavoituksen tasoilla, akkuarvoketjun hankkeiden realisoituminen tulee muuttamaan alueen ominaispiirteitä ja maisemaa. Alueen maisema on jo muuttunut puuston poiston ja valmistelevien töiden vuoksi. Muutokset todennäköisesti heikentävät alueen elinoloja erityisesti Itäinen Runsorintien varrella.

#### **24.14 Riskit ja poikkeukselliset tilanteet**

Laajametsän alueen akkuarvoketjun hankkeiden yhteisvaikutus liikenteen riskeihin on tunnistettu. Liikenteen lisääntyessä liikenneonnettomuuksien riski kasvaa. Lisääntynyt liikenne lisää paineita Uuden Satamatien rakentamiseen, sillä silloin vaarallisten aineiden kuljetuksia (VAK) ei ole tarpeen ohjata Vaasan keskustan kautta satamaan.

Palon leviämiskäsi Laajametsän alueella on alustavasti arvioitu alhaiseksi, koska tehtaas eivät sijaitse välittömästi vierekkäin.

## 25. YHTEENVETO VAIHTOEHTOJEN VERTAILUSTA

Yhteenvetona hankkeen ympäristövaikutuksista on laadittu vaikutusten merkittävyydestaulukko (Taulukko 25-1).

YVA-menettelyn aikana tunnistetut CAM-tehtaan todennäköiset merkittävät ympäristövaikutukset olivat vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, liikenteeseen, meluun, ilmanlaatuun, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä vaikutukset riskeihin.

Kaikki hankkeen kielteiset vaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Hankkeella on myös myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämään (vähäinen tai kohtalainen myönteinen tuotantokapasiteetista riippuen), yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön (kohtalainen myönteinen), luonnonvarojen hyödyntämiseen toiminnan aikana (vähäinen myönteinen) ja ilmastovaikutuksiin kansallisella/globaalilla tasolla (vähäinen myönteinen). Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioitiin merkityksettömiksi lukuun ottamatta vaikutuksia elinkeinoelämään sekä yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön, jotka arvioitiin vähäiseksi kielteisiksi.

Vaihtoehto VE1 sisältää kaksi kapasiteettivaihtoehtoa (20 000 t/a ja 60 000 t/a), jotka molemmat huomioitiin vaikutusarviointeja laadittaessa. Suurin osa molempien kapasiteettivaihtoehtojen vaikutuksista arvioitiin samansuuruisiksi. Elinkeinoelämään kohdistuvissa vaikutuksissa oli kuitenkin eroja riippuen arvioitavasta kapasiteetista (20 000 t/a tai 60 000 t/a).

**Taulukko 25-1. Arvioitujen vaikutusten merkittävyys. Merkittävyyden suunta ja taso on havainnollistettu värillä (valkoinen: ei muutosta ympäristön tilaan, punainen = kielteinen, vihreä = myönteinen).**

	Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Merkityksetön	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Vaikutus					VE0	VE1			
<b>Maa- ja kallioperä: rakentaminen</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Maa- ja kallioperä: toiminta</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Pohjavedet</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Pintavedet: Laihianjoki</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Pintavedet: Eteläinen kaupunginlahti</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Kalat ja kalastus</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus: Viitasammakko, kasvillisuus, lepakat ja linnut</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus: Liito-orava</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Suojelualueet</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b>					Vähäinen kielteinen		Kohtalainen myönteinen		
<b>Nykyinen maankäyttö</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Elinkeinot ja palvelut</b>					Vähäinen kielteinen		20 000 t/a: Vähäinen myönteinen		
							60 000 t/a: Kohtalainen myönteinen		
<b>Maisema ja kulttuuriympäristö: Vanha Vaasa</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Maisema ja kulttuuriympäristö: Höstveden raitti, Norra Grundfjärden ja Vanhan Vaasan hautausmaa, Runsorin kylämiljö</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Maisema ja kulttuuriympäristö: Pienet peltoalueet ja asuinrakennukset hankealueen läheisyydessä</b>					Merkityksetön		Kohtalainen kielteinen		
<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen: rakentaminen</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen: toiminta</b>					Merkityksetön		Vähäinen myönteinen		
<b>Liikenne: Lähialue</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Liikenne: Vaasan keskusta</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Melu</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Tärinä</b>					Merkityksetön		Merkityksetön		
<b>Ilmanlaatu</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Ilmasto: Pohjanmaa</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Ilmasto: Kansallinen/kansainvälinen</b>					Merkityksetön		Vähäinen myönteinen		
<b>Terveys</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		
<b>Elinolot ja viihtyvyys</b>					Merkityksetön		Vähäinen kielteinen		

## 26. EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

### 26.1 Käyttötarkkailu

**Periaatteet ja konsepti.** Tuotantoprosessin jatkuva seuranta on keskitetty tehtaan valvomoon. Käyttötarkkailu perustuu tuotantoprosessin eri vaiheiden olennaisten prosessiparametrien seurantaan ja ohjaukseen, joka toteutetaan ensisijaisesti automaatiojärjestelmän avulla. Automaatiojärjestelmän keräämää tietoa analysoidaan eri ohjelmilla prosessin optimoimiseksi. Olennainen osa käyttötarkkailua ovat myös operointihenkilöstön tekemät turvallisuuskävelyt.

**Raaka-aineet ja kemikaalit.** Pääraaka-aineiden pitoisuudet ja epäpuhtausaste analysoidaan laboratoriossa. Vähemmän kriittisten raaka-aineiden laatua valvotaan toimittajien aitoustodistusten perusteella. Aitoustodistukset perustuvat materiaalin toimitusspesifikaatioihin. Raaka-aineiden kulutus mitataan joko virtausmittareilla tai massamittauksella.

**Jätevesi.** Tehtaalle ei ole suunniteltu omaa jäteveden purkupistettä vesistöön. Tehtaasta muodostuva prosessijätevesi puhdistetaan tehtaan omassa jätevedenpuhdistamossa vaaditulle laatutasolle ja johdetaan sen jälkeen kunnalliseen jätevesiviemäriin ja edelleen Vaasan Veden jätevedenpuhdistamoon. Jäteveden käsittelyn käyttötarkkailu perustuu jäteveden laadunvalvontaan useista mittauspisteistä automaattisten antureiden, automaattisten näytteenottolaitteiden ja manuaalisen näytteenoton avulla. Seurannan tavoitteena on varmistaa, että puhdistetun jäteveden laatu vastaa Vaasan Veden vaatimuksia vastaanottavalle teollisuusjätevedelle. Valvontalaitteiden tarkkuus testataan säännöllisesti ottamalla referenssinäytteitä sekä kalibroimalla ja huoltamalla laitteet laitetointajien ohjeiden mukaisesti. Vertailunäytteet analysoidaan laboratoriossa. Kaikilla käytetyillä mittausmenetelmillä on oltava asianmukainen havaitsemisraja (LoD)/kvantifiointiraja (LoQ) suhteessa mitattavaan päästötasoon.

### 26.2 Päästötarkkailu

**Päästöt ilmaan.** Kun tehtaan toiminta on alkanut, suositellaan tehtäväksi kertaluonteinen ilmaan kohdistuvien päästöjen mittaus keskittyen tehtaan poistokaasujen NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> and TVOC-pitoisuuksiin. Päästömittaukset toteuttaa ulkopuolinen pätevä yritys. Jos kertamittausten tulokset poikkeavat odotetusta, mittauksen tarve ja tiheys harkitaan uudelleen. Mittaukset toistetaan myös, jos prosessia muutetaan siten, että päästön odotetaan muuttuvan.

**Poikkeustilanteet.** Mahdollisista tehtaan poikkeustilanteen aiheuttamista päästöistä tiedotetaan ELY-keskusta ja Vaasan kaupungin ympäristöviranomaisista.

### 26.3 Vaikutustarkkailu

#### 26.3.1 Pintavedet

Pintavesien seurannan pääperiaate on tarkkailla mahdollisia hulevesivaikutuksia perustettavassa havaintopisteessä. Havaintopiste sijoitetaan kohtaan, jossa tontin hulevesijärjestelmässä viivästetty hulevesi johdetaan alueen ulkopuoliseen ojaan. Tarkkailu aloitetaan ennen rakentamista, jatkuen rakennusajan ja muutaman viikon sen jälkeen. Tarkkailutiheys rakentamisen ja käytön aikana suunnitellaan myöhemmin lupavaiheessa. Käytönaikaisessa tarkkailussa tulee ottaa huomioon sekä minimi- että maksimivirtaustilanteet. Tarkkailu sisältää seuraavat analyysit: alkaliniteetti, pH, happi, happisaturaatio, kemiallinen hapenkulutus, ravinteet, kiintoaines, klorofylli-a, sähkönjohtavuus, metallit ja öljy. Ojan virtaus mitataan muutaman kerran rakentamisen aikana ja näytteenotkerroilla käytön aikana. Laihianjoen ja Eteläisen kaupunginselän seurantatulokset huomioidaan kennotehtaan pintaveden seurannan raportoinnissa.

#### 26.3.2 Pohjavedet

Suositellaan asennettavaksi pohjaveden havaintoputki ja aloitettavaksi pohjaveden laadun seuranta viimeistään ympäristölupaa haettaessa. Putken tarkempi sijainti suunnitellaan myöhemmin, kun rakentamisalueet varmistuvat.

#### 26.3.3 Melu

Ympäristömelu mitataan tehtaan käynnistyttyä. Mittauksilla varmistetaan, että melu on lähimpien asuinalueiden kohdalla ohjearvot alittavaa ja suunnitellut lieventämistoimenpiteet ovat riittäviä. Melunmittaussuunnitelma esitetään valvovalle ympäristöviranomaiselle hyvissä ajoin ennen mitausten toteutusta.

#### 26.3.4 Jätteet

Tehtaalla syntyvistä jätteistä seurataan: a) jätelaji jäteluokituksen mukaan, b) jätteen määrä, c) jätteen vastaanottaja sekä d) jätelajista ja sen käsittelystä riippuvat jätteen ominaisuudet (vaara-ominaisuudet, epäpuhtauspitoisuudet ja liukoisuus).

#### 26.3.5 Raportointi

Tehtaan toiminnasta ja päästöistä laaditaan vuosiraportti, joka toimitetaan valvontaviranomaiselle seuraavan vuoden alussa. Raporttiin kirjataan myös tiedot raaka-aineista, kemikaaleista, logistikasta ja jätteistä.



## 27. TARVITTAVAT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

Hankkeen toteuttaminen edellyttää useita jäljempänä kuvattuja lupia, päätöksiä ja suunnitelmia.

### 27.1 Maankäytön suunnittelu - asemakaava

Kuntien maankäyttöä järjestetään ja ohjataan yleis- ja asemakaavoilla. Yleiskaavassa osoitetaan maankäytön yleiset periaatteet kunnassa. Asemakaavassa määrätään, miten kunnan osa-alueita käytetään ja miten alueilla rakennetaan. Kaavat on valmistettava vuorovaikutuksessa sellaisten henkilöiden ja tahojen kanssa, joiden olosuhteisiin tai etuihin kaavalla voi olla olennaisia vaikutuksia. Asemakaava esitetään kartalla, joka sisältää karttamerkintöjen selitykset ja kaavamääräykset. Kaavaan sisältyy kaavaselostus, jossa esitetään tarvittavia tietoja, kuten kaavan ja sen vaikutusten arviointi.

Perusedellytys uuden teollisen tuotantolaitoksen sijoittamiselle on, että alueen kaavoitus mahdollistaa sijoittamisen. Kohteen tulee olla osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi, jolloin kaavamerkintänä on useimmiten "T". Kaavamerkintää "T/kem" suositellaan laitoksille, joiden toimintaan liittyy suuronnettomuuden vaara (teollisuus- tai varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen). Seveso 3 -direktiivin mukaan alueen käyttö em. tarkoitukseen on saatettava yleisön tietoon maankäytön suunnitteluprosessissa.

Vaasan Laajametsän hankealueen yleiskaava ja asemakaava soveltuvat hankkeeseen. Hankealueen kaavoitusmerkintä on "T/kem" sekä yleiskaavassa että asemakaavassa.

### 27.2 Rakennusluvut

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan tehdasrakennusten sekä tarvittavan infrastruktuurin ja tilojen rakentamiseen tarvitaan rakennuslupa. Vaasan kaupunki on lupaviranomainen.

Ennen laitoksen rakentamisen aloittamista tietylle infrastruktuurirakentamiselle (esim. hakkuu, kaivaminen, paalutus) voidaan hakea lupaa maankäyttö- ja rakennuslain 149d §:n mukaisesti.

Pienemmille rakennuksille, esimerkiksi konteille, tilapäisvarastorakennuksille jne., voidaan tarvita erilliset toimenpide- tai rakennusluvut.

### 27.3 Ympäristölupa

Tehdas on ympäristönsuojelulain (527/2014) ja asetuksen (713/2014) mukaisen ympäristöluvan alainen:

*Luvanvaraiset toiminnot: [...]*

- 4) [...] kemianteollisuus
- c) epäorgaanisten kemikaalien valmistus

- 5) [...] kemikaalien tai polttoaineiden varastointi tai käsittely
- d) terveydelle tai ympäristölle vaarallisten kemikaalien varastot, joissa tällaisen kemikaalin varastointi on vähintään 100 m<sup>3</sup> [...]

- 13) [...] jätevesien käsittely
- c) erillinen teollisuuden jätevedenpuhdistamo prosessijätevesille.

Mahdollisesti myös jotkin muut tontille sijoittuvat toiminnot voivat edellyttää ympäristölupaa.

Ympäristöluvan myöntäminen edellyttää, että toiminnasta, asetettavat lupamääräykset ja toiminnan sijoituspaikka huomioon ottaen, aiheudu yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa:

1. terveyshaittaa;
2. merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa,
3. kiellettyä seurausta (esim. maaperän ja pohjaveden pilaantuminen),
4. erityisten luonnonolosuhteiden huonontumista taikka vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän tai muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella, tai
5. naapurussuhdelain mukaista kohtuutonta rasitusta

Toimintoja ei voi sijoittaa asemakaavan vastaisesti. Lupakäsittelyä varten tarvitaan paikan perustilaselvitys (maaperä ja pohjavesi).

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon ennen lopullisen päätöksen tekemistä luvasta. Lupaviranomainen (Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto) voi antaa säännöksiä ehdotetun hankkeen ympäristövaikutusten minimoimiseksi.

Teollisuuden päästödirektiivi (IED, 2010/75/EU) ja ympäristönsuojelulaki (527/2014) edellyttävät, että päästöjen raja-arvojen, tarkkailun sekä muiden lupaehtojen tulee perustua parhaisiin käyttökelpoisen tekniikan päätelmiin. BAT-päätelmät ovat vertailuasiakirjoissa (BREF) esitetyjä päätelmiä, jotka koskevat tekniikkaa, sen soveltuvuutta, päästötasoja, tarkkailua ja kulutusta.

CAM-tehdas luokitellaan ns. direktiivilaitokseksi. EU ei ole toistaiseksi asettanut BAT-viiteasiakirjaa, joka koskisi tällaista tuotantoa. Tehtaan suunnitteluvaiheessa BAT-näkökohdat ohjaavat prosessin ja laitteiden valintaa. BAT-tasot asetetaan vähimmäistasoksi. Ympäristölupahakemuksessa tehtaan toiminta arvioidaan parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisesti.

#### **27.4 Kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset**

Vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia harjoittavilta tuotantolaitoksilta edellytetään Tukesin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) myöntämä lupa. Luvan laajuus määräytyy paikalla varastoitujen kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Lupa asettaa toiminnalle ehtoja ja tehdas tarkastetaan ennen sen käyttöönottoa. Asiaa käsitteleviä säädöksiä ovat kemikaalilaki (599/2013) ja siihen liittyvät asetukset, erityisesti valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) sekä valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Kemikaaliturvallisuudesta säädetään laissa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden turvallisesta käsittelystä ja varastoinnista (390/2005) sekä useissa muissa asetuksissa, kuten valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015 ja valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista 856/2012.

Kemikaalien määrästä ja vaarallisuudesta riippuen voidaan myös tarvita suuronnettomuuksien ehkäisyyn liittyviä asiakirjoja ja turvallisuus selvitys. Tukesille on tehtävä aina ilmoitus ennen laitoksen merkittäviä laajennuksia tai olennaisia muutoksia. Tukes suorittaa myös määräaikaista tarkastuksia seuraavasti:

- vuosittain turvallisuus selvityslaitoksissa
- joka kolmas vuosi toimintaperiaateasiakirjalaitoksissa
- joka viides vuosi muissa lupalaitoksissa.

Kemikaalilupahakemuksen tulee sisältää seuraavat tiedot ja arviot:

- yleiskuvaus laitoksesta ja sen toiminnasta; erityisesti vaarallisten kemikaalien varastointi ja käsittely,
- prosessiturvallisuuden riskinarvio,
- kemikaaleihin liittyviä suuronnettomuuksia koskeva riskinarvio ja mahdolliset vaikutukset laitokselle ja sen ympäristöön,
- toiminnanharjoittajan on nimettävä johtotehtävissä oleva vastuuhenkilö, jonka tehtävänä on huolehtia siitä, että tehtaassa toimitaan toimintaperiaatteiden mukaisesti,
- kemikaaliluettelo sisältäen kemikaalien viralliset nimet, CAS-numerot, vaaraluokitukset, kemikaalien määrät, säiliöiden koot sekä kemikaalien kokonaismäärät laitoksella,
- laitoksessa käytettävien vaarallisten kemikaalien käyttöturvätiedotteet,
- aluepiirustus, josta käy ilmi 2 kilometrin säteellä kaikki rakennukset ja muut kohteet, joissa voi oleskella ihmisiä,
- kaavoitustilanne,
- laitoksen suunnitteluperiaatteet ja pelastusvalmius sisältäen sisäisen pelastussuunnitelman.

### **27.5 Muut luvat ja suunnitelmat**

Ilmailulain (864/2014) 158 §:n mukaan lentoliikennettä vaarantavan laitoksen, rakennuksen, rakenteen tai kyltin pystyttämiseen vaaditaan lupa, joka haetaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta. Lentoesteen pystyttämislupaa hakeakseen esteen asettajan on ensin hankittava luvan liitteeksi lausunto ilmaliikennepalvelun tarjoajalta (Finntraffic Lennonvarmistus Oy). Lausunto- ja lupahakemukseen tarvitaan kohteen tarkat sijaintitiedot sekä rakenteen ja maanpinnan korkeus. Lupavaatimus koskee uuden lentoesteen asettamista, olemassa olevan esteen korottamista tai sijaintipaikan muuttamista.

Kohteen vesijohdot, viemäriputket ja sähköjohdot voivat edellyttää kaivamista teiden alta. Kyseiset toimenpiteet edellyttävät kaupungilta kaivuutyölupaa, jossa ilmoitetaan kaivuutyöstä ja mahdollisista tilapäisistä liikennejärjestelyistä.

Laitoksen rakentaminen edellyttää myös maanrakennustöitä. Mikäli kohteessa havaitaan pilaantunutta maaperää, toiminnanharjoittaja voi olla velvollinen kunnostamaan tai vaihtamaan pilaantuneen maaperän rakentamisen yhteydessä. Tämä edellyttää ilmoitusta paikalliselle ELY-keskukselle ympäristönsuojelulain 136 §:n mukaisesti. Ilmoitus tulee tehdä 45 päivää ennen kuin kohteessa tehdään merkittäviä toimenpiteitä. ELY-keskuksen päätös sisältää tarpeelliset toimenpiteet kunnostuksen järjestämiseksi.

Raskaiden kuljetusten reittiselvitys on laadittu, jotta saadaan selville turvallinen ja tehokas tapa toimittaa suuria laitteistoja Vaasan satamasta tehtaan työmaalle. Jos nämä suurimmat laitteet ylittävät vähintään yhden Suomen normaalissa tieliikenteessä sallitun mitan tai painon, vaaditaan erikoiskuljetuslupa, joka haetaan Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta.

Suurjännitteisen eli vähintään 110 kV sähköjohdon rakentamiseen on haettava Energiaviraston hankelupa. Hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Hankelupa on voimassa viisi vuotta päätöksen lainvoimaisuudeksi tulosta. Jos hankeluvan voimassaolo lakkaa johdon rakennustöiden ollessa kesken, pitää hankkeelle hakea uusi lupa. Hankeluvassa ei oteta kantaa sähköjohdon sijoitteluun.

Kaikki edellä mainitut lupamenettelyt ovat suhteellisen yksinkertaisia ja vaativat muutaman viikon käsittelyajan. Nämä asiat on kuitenkin selvitettävä ennen rakentamisen aloittamista.

Jätevesien johtamisesta paikallisen vesiyhtiön (Vaasan Veden) viemäriin tulee tehdä teollisuusjätevesisopimus, jos jätevesi eroaa laadultaan ja/tai määrältään normaalista talousjätevedestä. Sopimuksessa määritellään ehdot jätevesien käsittelylle ja jäteveden laadun seurannalle.

#### **27.6 Jatkotoimet**

YVA-selostuksen kuulemis- ja lausuntovaihe ajoittuu kesäkuuhun 2023. YVA-yhteysviranomaisen (ELY-keskus) perusteltua päätelmää arviointiselostuksesta odotetaan syyskuussa 2023.

## 28. SANASTO

Lyhenne / termi	Määritelmä
<b>AA-EQS</b>	Vuotuinen keskiarvo – ympäristölaatumormi (engl. <i>Annual Average Environmental Quality Standard</i> )
<b>BAT</b>	Paras käyttökelpoinen tekniikka (engl. <i>Best Available Techniques</i> )
<b>BREF</b>	BAT-vertailuasiakirja
<b>CAM</b>	Katodiaktiivimateriaali
<b>CAS-numero</b>	CAS-numero (engl. <i>Chemical Abstract Service</i> ) on kemikaalien tunnistenumerojärjestelmä, jolla helpotetaan kemikaalien ja yhdisteiden tunnistamista sekä tietokantahakuja.
<b>CO<sub>2</sub></b>	Hiilidioksidi
<b>dB</b>	Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö
<b>ECHA</b>	Euroopan kemikaalivirasto (engl. <i>European Chemicals Agency</i> )
<b>EDI</b>	Elektrodi-ionisaatio
<b>ELY-keskus</b>	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
<b>EN</b>	IUCN-uhanalaisuusluokka erittäin uhanalainen (engl. <i>Endangered</i> )
<b>FAO</b>	Yhdistyneiden kansakuntien elintarvike- ja maatalousjärjestö (engl. <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> )
<b>FREYR</b>	Hankkeesta vastaava yhtiö
<b>Giga Arctic</b>	FREYRin rakenteilla oleva akkukentehdas Norjassa
<b>GigaVaasa</b>	Akkuteollisuuden tarpeisiin varattu tehdasalue Vaasassa
<b>GIS</b>	Paikkatietojärjestelmä
<b>GWh</b>	Energian yksikkö, gigawattitunti
<b>ha</b>	Hehtaari
<b>HaSu (PASS)</b>	Happamat sulfaattimaat (engl. <i>Potentially Acid forming Sulphide Soils</i> )
<b>h/a</b>	Tuntia vuodessa
<b>IPCC</b>	Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli (engl. <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> )
<b>IUCN</b>	Kansainvälinen luonnonsuojeluliitto (engl. <i>International Union for Conservation of Nature</i> )
<b>Konsultointivyöhyke</b>	Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavaa laitosta tai varastoa ympäröivä vyöhyke, jonka sisällä kaavoituksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota riskeihin ja suuronnettomuusvaaran torjuntaan. Konsultointivyöhykkeen määrittää Tukes.
<b>K</b>	Kelvin, lämpötilan mittayksikkö
<b>kt</b>	Kilotonni, 1 000 tonnia
<b>kV</b>	Kilovoltti, 1 000 volttia
<b>KVL</b>	Keskivuorokausiliikenne
<b>KVLRas</b>	Keskivuorokausiliikenne, raskaat ajoneuvot
<b>L<sub>Aeq7-22/22-7</sub></b>	A-painotettu päivä- ja yöajan keskiäänitaso (ekvivalenttitaso)
<b>L<sub>den</sub></b>	Meluenergian painotettu keskiarvo yhden vuorokauden aikana
<b>LFP</b>	Litiumrautafosfaatti
<b>LNG</b>	Nesteytetty maakaasu (engl. <i>Liquefied Natural Gas</i> )
<b>LUX (lx)</b>	Luksi, valaistusvoimakkuuden yksikkö
<b>lm/W</b>	Luumenia wattia kohti, valovirran yksikkö
<b>L<sub>WA</sub></b>	Äänitehotaso
<b>NO<sub>x</sub></b>	Typen oksidit
<b>NO<sub>2</sub></b>	Typpioksidi
<b>µg</b>	Mikrogramma

Lyhenne / termi	Määritelmä
$\mu\text{S/cm}$	Sähkönjohtavuuden yksikkö
<b>MAC-EQS</b>	Suurin sallittu pitoisuus – ympäristölaatu normi (engl. <i>Maximum Allowable Concentration Environmental Quality Standard</i> )
<b>m mpy</b>	Metriä merenpinnan yläpuolella
<b>MRA</b>	Maankäyttö- ja rakennusasetus
<b>MRL</b>	Maankäyttö ja rakennuslaki
<b>mg COD/l</b>	Kemiallinen hapenkulutus
<b>mg Pt/l</b>	Veden väriarvo
<b>mg TSS/l</b>	Liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus
<b>mg Fe/l</b>	Raudan pitoisuus
<b>MW</b>	Tehon yksikkö, megawatti
<b>Natura 2000</b>	EU:n laajuinen luonnonsuojelualueiden verkosto, perustettu direktiivin 92/43/ETY perusteella
<b>NOEC</b>	Suurin testattu pitoisuus, jolla vaikutuksia ei havaita (engl. <i>No Observed Effect Concentration</i> )
<b>Nm<sup>3</sup></b>	Normikuutiometri
<b>NO<sub>2</sub></b>	Typpidioksidi
<b>off spec</b>	Laatuvaatimuksia täyttämätön tuote, joka kierrätetään materiaalin talteenottamiseksi.
<b>PAH</b>	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt
<b>pH</b>	Liuksen happamuutta tai emäksisyyttä kuvaava numeerinen asteikko
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Pienihiukkaset, läpimitta <2,5 $\mu\text{m}$ (mikrometriä)
<b>PM<sub>10</sub></b>	Hengitettävät hiukkaset, läpimitta <10 $\mu\text{m}$ (mikrometriä)
<b>PNEC</b>	Arvioitu vaikutukseton pitoisuus (engl. <i>Predicted No-Effect Concentration</i> )
<b>ppm</b>	Miljoonasosaa (engl. <i>Parts Per Million</i> ) = mg/kg
<b>RKY</b>	Rakennettu kulttuuriympäristö
<b>SAC</b>	Natura-alueet on jaoteltu SAC-, SPA- ja SCI-alueisiin. SAC-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia erityisen suojelutoimien alueita
<b>SO<sub>2</sub></b>	Rikkioksidi
<b>SPA</b>	SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita
<b>SVA</b>	Sosiaalisten vaikutusten arviointi
<b>SYKE</b>	Suomen ympäristökeskus
<b>THL</b>	Terveysten ja hyvinvoinnin laitos
<b>Tukes</b>	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
<b>TVOC</b>	Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus
<b>t/a</b>	Tonna vuodessa
<b>T/kem</b>	Kaavamerkintä; teollisuus- tai varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.
<b>VAMA</b>	Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue
<b>VE</b>	Vaihtoehto
<b>VE0</b>	Vaihtoehto 0 YVA-menettelyssä (hankkeen toteuttamatta jättäminen)
<b>VE1</b>	Vaihtoehto 1 YVA-menettelyssä
<b>VNA</b>	Valtioneuvoston asetus
<b>VOC</b>	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet
<b>VPD</b>	EU:n vesipuitedirektiivi
<b>VU</b>	IUCN-uhanalaisuusluokka vaarantunut (engl. <i>Vulnerable</i> )
<b>YM</b>	Ympäristöministeriö
<b>YSL</b>	Ympäristönsuojelulaki (527/2014)



Lyhenne / termi	Määritelmä
<b>YVA</b>	Ympäristövaikutusten arviointi (laki 277/2017, asetus 252/2017)
<b>WGC-BAT</b>	Kemianteollisuuden jätekaasujen käsittelyn paras käyttökelpoinen tekniikka

## 29. LÄHTEET

- Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V. & Mattbäck, S. (2022). Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. *Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3*. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8>
- Bayne, E.M., Habib, L., & Boutin, S. (2008). Impacts of chronic anthropogenic noise from energy-sector activity on abundance of songbirds in the boreal forest. *Conservation Biology*, 22(5), 1186–1193. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00973.x>
- Canemure-hanke. (2021). Satakunnan ilmasto- ja energiasstrategia 2030. Saatavilla: <https://www.samk.fi/wp-content/uploads/2021/04/Satakunnan-ilmasto-ja-energiastategia-2030-lopullinen.pdf>
- Defra. (2022). Greenhouse gas reporting: conversion factors 2022. Saatavilla: <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022> Viitattu 22.3.2023.
- EnergyVaasa. (2022). EnergyVaasa lyhyesti. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/energyvaasa-in-short/>
- Finavia. (2013). Vaasan lentoasema, lentokonemeluselvitys tilanne 2012 ja ennuste 2040.
- Fisu. (2022). Tietoa Fisusta. Saatavilla: [https://www.fisunetwork.fi/fi-FI/Tietoa Fisusta](https://www.fisunetwork.fi/fi-FI/Tietoa_Fisusta) Viitattu 20.3.2023.
- Geopalvelu. (2021). Rakennettavuusselvitys, Laajametsä "GigaVaasa tontti 16".
- Habib, L., Bayne, E.M., & Boutin, S. (2007). Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology*, 44(1), 176–184. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01234.x>
- Harjula, A. (2007). Långskogen Kulttuurimaisemaintoirtiraportti. Pohjanmaan museo / Vaasan kaupunkisuunnittelu. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/89daf64d-langskogen-kulttuurimaisemaintoirtiraportti.pdf>
- Hertta-tietokanta. Avoin ympäristötietojärjestelmä. Suomen ympäristökeskus. Saatavilla: [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)
- Hildén, M., Mela, H., & Saastamoinen, U. (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – Vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. *Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18*. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-257-0>
- Ilmasto-opas. (2022). Maailman kasvihuonekaasupäästöt kasvavat yhä. Saatavilla: <https://www.il-masto-opas.fi/artikkelit/maailman-kasvihuonekaasupaastot-kasvavat-yha> Viitattu 12.4.2023
- Johnson, S., & Hirvijärvi, E. (2021). Vaasan seudun ilmanlaatu vuonna 2020. Vaasan kaupungin ympäristöosasto. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/uploads/2022/01/971db465-vaasan-seudun-ilmanlaatu-2020.pdf>
- Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Jokikokko, E., & Leskelä, A. (2020). Vaellussiian pituus- ja ikäkauma Pohjanlahden saaliissa 1981–2017 sekä 2013 alkaneen verkkokalastussäätelyn vaikutus siikakantoihin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 95/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-109-7>
- Kaiser, K., Devito, J., Jones, C. G., Marentes, A., Perez, R., Umeh, L., ... Saltzman, W. (2015). Effects of anthropogenic noise on endocrine and re-productive function in White's treefrog, *Litoria caerulea*. *Conservation Physiology*, 3(1). <https://doi.org/10.1093/conphys/cou061>

Karhinen, A., & Lounasheimo, J. (2023). Kuntien kasvihuonekaasupäästövähennysten skenaario-työkalu. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7B050A5F9A-77ED-4579-A11E-B15A084C7815%7D/179545> Viitattu 12.4.2023.

Korhonen, J., & Haavanlammi, E. (2012). Hydrologinen vuosikirja 2006–2010 / Hydrological Yearbook 2006–2010. *Suomen ympäristö 8/2012*. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/38812>

Kuoppala, A., Asunmaa, R., & Purola, H. (2013). Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet: Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. *Raportteja 83/2013*. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-855-6>

Kvarken Ports. (2022). Tietoa Vaasan satamasta. Saatavilla: <https://kvarken-ports.com/fi/vaasa/tietoaavaasansatamasta.4.4117ebf317b9aa1fe01bb.html> Viitattu 8.11.2022.

Käkränen, O. (2019). Vaasan edustan merialueen vedenlaatutarkkailu vuonna 2018. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 637/19, 42 s + pohjaeläintutkimus.

Mikroliitti Oy; Jussila, T. (2017). Vaasa Laajametsä Muinaisjäännesselvitys Karttamateriaalin perusteella. Mikroliitti Oy. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/f555fe0a-vaasa-laajametsa-muinaisjaannosselvitys-2017.pdf>

Laajametsän osayleiskaava. (2018). Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/kehittyva-vaasa/kaupunkisuunnittelu/yleiskaavoitus/voimassa-olevat-yleiskaavat/laajametsan-osayleiskaava/>

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T., Salminen, R. 1996. Suomen geokemian atlas. Osa 3: ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geochemical Atlas of Finland. Part 3: Environmental geochemistry – stream water and sediments. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 147 s. Liikenne- ja viestintäministeriö. (2021). Ennuste: Tieliikenteen päästöt laskevat hieman ennakoitua nopeammin – syynä sähköautojen yleistyminen. Liite 1: Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020–2045. Saatavilla: <https://www.lvm.fi/-/ennuste-tieliikenteen-paastot-laskevat-hieman-ennakoitua-nopeammin-syyna-sahkoautojen-yleistyminen-1509917> Viitattu 22.3.2023.

LIPASTO. (2022). Tieliikenne, kunnittaiset päästöt. Saatavilla: <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm> Viitattu 22.3.2023.

Motiva. (2023). CO<sub>2</sub>-päästökertoimet. Saatavilla: <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian-kaytto-suomessa/co2-paastokertoimet> Viitattu 14.4.2023.

Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna. Saatavilla: [www.kyppe.fi](http://www.kyppe.fi)

Museovirasto. (2009). Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Saatavilla: [www.rky.fi](http://www.rky.fi)

Olin, M., & Veneranta, L. (2020). Merenkurkun ahvenkantojen rakenne ja kalastuksen vaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 94/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 42 s. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-105-9>

Ramboll Finland Oy. (2019). Akkumateriaalituotannon taloudellisten vaikutusten arviointi. Suomen Malmijalostus Oy.

Ramboll Finland Oy. (2021). Vulcan facility geotechnical design report, Vaasa Finland.

Reijnen, R., Foppen, R., Braak, C.T., & Thissen, J. (1995). Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology*, 32(1), 187–202. <https://doi.org/10.2307/2404428>

Runsor. Rakennusinventointi, 2012. Huusaari, J. & Saana Lind, S. Pohjanmaan museo, Vaasan kaupunkisuunnittelu.

Sitowise. (2022) Väyläviraston Maanteiden EU-meluselvitys 2022. EU:n ympäristömeludirektiivin mukainen meluselvitys. Väyläviraston julkaisu 52/2022.

Sitowise. (2023). CO<sub>2</sub>-report 2023 Vaasa. Supplied by the City of Vaasa 28.3.2023.

Suomen ympäristökeskus. (2020). Kuntien ja alueiden KHK-päästöt: Hinku-laskenta. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> Viitattu 20.3.2023.

Suomen ympäristökeskus. (2020). WSFS-Vemala vesistömalli, V5.U model, uoma no. 41.001U0159.

Suomen ympäristökeskus. (2022). Happamien sulfaattimaiden riskikartoitus – keinoja vesistöjen happamuus- ja metallikuormituksen hallintaan (HaSuRiski). Saatavilla: [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Tutkimus\\_ja\\_kehittamishankkeet/Hankkeet/Happamien\\_sulfaattimaiden\\_riskikartoitus\\_keinoja\\_vesistöjen\\_happamuus\\_ja\\_metallikuormituksen\\_hallintaan\\_HaSu-Riski](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Happamien_sulfaattimaiden_riskikartoitus_keinoja_vesistöjen_happamuus_ja_metallikuormituksen_hallintaan_HaSu-Riski)

Suomen ympäristökeskus. (2022). Ilmastonmuutos vaikuttaa vesiemme kalalajistoon. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-vaikuttaa-vesiemme-kalalajistoon/> Viitattu 24.3.2022.

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*. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/38771>

Suomen Väylät. (2022). Maanteiden ja rautateiden EU meluselvitys. Saatavilla: <https://paikkatieto.vaylapilvi.fi/suomen-vaylat/>

Tennessen, J. B., Parks, S. E., & Langkilde, T. (2014). Traffic noise causes physiological stress and impairs breeding migration behaviour in frogs. *Conservation Physiology*, 2(1). <https://doi.org/10.1093/conphys/cou032>

Tennessen J. B., Parks S. E., Swierk L., Reinert L. K., Holden W. M., Rollins-Smith L. A., ... Langkilde, T. (2018). Frogs adapt to physiologically costly anthropogenic noise. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1891). <http://doi.org/10.1098/rspb.2018.2194>

Tilastokeskus. (2021). Kuntien avainluvut. Saatavilla: [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien\\_avainluvut/Kuntien\\_avainluvut\\_2021/kuntien\\_avainluvut\\_2021\\_viimeisin.px/table/table-ViewLayout1/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut_2021/kuntien_avainluvut_2021_viimeisin.px/table/table-ViewLayout1/) Viitattu 8.11.2022.

Tilastokeskus. (2023). Polttoaineluokitus 2023. Saatavilla: [https://tilastokeskus.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut\\_polttoaineluokitus\\_2023.xlsx](https://tilastokeskus.fi/media/uploads/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus_2023.xlsx) Viitattu 14.4.2023.

Troïanowski, M., Mondy, N., Dumet, A., Arcanjo, C., & Lengagne, T. (2017). Effects of traffic noise on tree frog stress levels, immunity and color signaling. *Conservation Biology*, 31(5), 1132–1140. <http://doi.org/10.1111/cobi.12893>

Tulvakeskus. (2023). Tulvakarttapalvelu. Saatavilla: <https://www.vesi.fi/vesitieto/tulvakarttapalvelu/>

Tuulivoimayhdistys. Puhtaampi sähköntuotanto. Saatavilla: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoiman-vaikutukset/tuulivoiman-ymparistovaikutukset/puhtaampi-sahkontuotanto> Viitattu 12.4.2023.

Vaasan kaupunki. (2016). Energia- ja ilmasto-ohjelma – Energialla menestykseen. Saatavilla: [https://www.vaasa.fi/uploads/2019/07/90249ae1-energia- ja ilmasto-ohjelma\\_2.pdf](https://www.vaasa.fi/uploads/2019/07/90249ae1-energia- ja ilmasto-ohjelma_2.pdf)

Vaasan kaupunki. (2017). Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvitys 2017. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/uploads/2020/06/d79a6c17-vaasan-laajametsan-luonto-ja-maisemaselvitys-2017-ja-tadennys-2018.pdf>

Vaasan kaupunki. (2018). Laajametsän suurteollisuusalueen liito-orava- ja viitasammakkoesiintymä – tilanne 18.6.2018 -selvitys.

Vaasan kaupunki. (2019). Vaasan suurimmat työnantajat 2018. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/uploads/2019/07/c0e4689e-suurimmat-tyonantajat.pdf>

Vaasan kaupunki. (2022a). Laajametsän suurteollisuusalueen liito-orava- ja viitasammakkoseuranta 2022.

Vaasan kaupunki. (2022b). Työllisyys ja työttömyys. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/tilastoja-vaasan-seudusta/tilastot-tyollisyys/> Viitattu 9.1.2023.

Veijalainen, N., Ruosteenoja, K., Uusikivi, J., Mäkelä, A., & Vehviläinen, B. (2018). Ilmastonmuutos ja virtaamien muuttuminen Kemi-, Kymi- ja Lieksanjoen alueilla. *Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2018*. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/255640>

VELMU karttapalvelu. (2023).

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.

Väylävirasto. (2022). Liikennemääräkartat. Saatavilla: <https://paikkatieto.vayla-pilvi.fi/arcgis/apps/webappviewer/index.html?id=9303658f44134d5bb82d7e7d55e11644> Viitattu 8.11.2022.

Westberg, V., Bode, A., Koivisto, AM., Mäkinen M., Puro H., Siiro, P., & Teppo, A. (2022). Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. *Raportteja 15/2022*. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-010-5>

Ympäristöhallinto. (2023). Södra Stadsfjärden–Söderfjärden–Öjen. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/sodra-stadsfjarden-soderfjarden-ojen> Viitattu 4.11.2022.

Ympäristöministeriö. (1993). Maisemanhoito: maisema-alueityöryhmän mietintö I. *Ympäristöministeriö: Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992*. Saatavilla: <http://hdl.handle.net/10138/29082>

Ympäristöministeriö. (2020). Valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. Ehdotukset uusiksi valtakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi.

Ympäristöministeriö. (2022a). Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. *Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3*. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8>

Ympäristöministeriö. (2022b). Harppaus kohti akkujen ja paristojen kiertotaloutta. Saatavilla: <https://ym.fi/-/harppaus-kohti-akkujen-ja-paristojen-kiertotaloutta>

Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. (2021). Pohjanmaa. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>

## **LIITE 1**

Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta





13.3.2023

Freyr Battery Finland Oy  
c/o Ramboll Finland Oy  
Niemenkatu 73  
15210 Lahti

CAM-tehdas, Vaasa

## YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA

### HANKETIEDOT

#### Hankkeen nimi ja sijainti

Freyr Battery Finland Oy, CAM-tehdas, Vaasa

Hankkeesta vastaava: Freyr Battery Finland Oy, yhteyshenkilönä Otto Erster Bergesen.

Konsulttina arviointiohjelman laatimisessa on toiminut Ramboll Finland Oy, yhteyshenkilöinä Antti Lepola ja Nea Ferin.

#### Yhteysviranomainen

Hankkeen yhteysviranomaisena on toiminut Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

#### Hankkeesta vastaavan kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista

Freyr Battery Finland Oy suunnittelee CAM-tehtaan rakentamista Laajametsän teollisuusalueelle Vaasan lentoaseman itäpuolella sijaitsevalle tontille noin 8 kilometriä Vaasan keskustasta kaakkoon. Tontin koko on noin 51 hehtaaria. Tehtaan päätuote on katodiaktiivinen materiaali (cathode active material, CAM), jota käytetään sähköautojen sekä sähköjen varastointisovelluksiin liittyvissä akuissa. Laitoksella valmistettava katodiaktiivinen materiaali on litiumrautafosfaattia, ns. LFP-materiaalia. YVA-menettelyssä arvioitavat tuotantokapasiteetit ovat 20 000 ja 60 000 tonnia vuodessa. CAM-tuotantoprosessi koostuu kuudesta osaprosessista, jotka ovat jauhatus I, jauhatus II, ruiskukuivaus, sintraus, suihkumyly ja sekoitus sekä pakkaus. Tehtaan prosessijätevedet käsitellään tehtaan omassa

jätevedenkäsittelylaitoksessa ennen vesien johtamista kunnalliseen viemäriverkostoon.

### **Arvioitavat vaihtoehdot**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan seuraavia hankkeen vaihtoehtoja:

**VE0:** hanketta ei toteuteta.

**VE1:** hanke toteutetaan perustamalla tuotantolaitos Vaasaan. Vaihtoehdossa VE1 arvioidaan kaksi tuotantokapasiteettia: CAM-tuotanto 20 000 ja 60 000 tonnia vuodessa.

## **YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN VIREILLETULO**

Freyr Battery Finland Oy on 9.1.2023 saattanut vireille ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (jäljempänä arviointimenettely) toimittamalla Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen (jäljempänä ELY-keskus) CAM-tehtaan 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 epäorgaanisia kemikaaleja* perusteella.

## **ENNAKKONEUVOTTELU**

Yhteysviranomaisen järjesti ennakoneuvottelun 29.11.2022 edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakoneuvotteluun osallistuivat Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Freyr Battery Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, Vaasan kaupunki, Vaasanseudun Kehitys Oy, TUKES, Merinova Oy ja Vaasa Parks Oy (GigaVaasa-hanke).

## **ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN**

Yhteysviranomaisen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 12.1. – 10.2.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla [www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa](http://www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa) ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla

[www.ymparisto.fi/freyrcamtehdasvaasaYVA](http://www.ymparisto.fi/freyrcamtehdasvaasaYVA). Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty Vaasan kaupungille ja Mustasaaren kunnalle julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Ilkka-Pohjalainen ja Vasabladet lehdissä 12.1.2023 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

Arviointiohjelmaan on voinut tutustua kuulemisaikana paperimuodossa seuraavissa paikoissa: Vaasan kaupungin kansalaisinfo ja Mustasaaren virastotalo.

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus 18.1.2023 klo 17:00 Futura I osoitteessa Yrittäjänkatu 17, Vaasa ja etäyhteydellä Teams-sovelluksen välityksellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 10 henkilöä ja mukana etäyhteydellä oli noin 46 kuulijaa. Yleisötilaisuudessa esiin nousseita asioita olivat mm. mistä raaka-aineet tehtaalle tulevat ja minne tuotettavaa katodimateriaalia tehtaalta toimitetaan, kuljetusten liikennevaikutukset ja Satamatien suunnitelmat, CAM-tehtaan hankkeen aikataulu ja hankkeen liittyminen Freyr Battery Finland Oy:n akkukennotehtaan suunnitelmiin sekä miten tehtaalla varaudutaan mahdollisiin vuotoihin.

## ARVIINTIOHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Yhteysviranomaisen 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, Vaasan kaupunki ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Vaasan ja Laihian yhteistoiminta-alueen ympäristöterveydenhuolto, Varsinais-Suomen ELY-keskus / Kalatalous, Väylävirasto.

Asiantuntijakommentit pyydettiin Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Alueiden käyttö- ja pohjavesi-, Luonnonsuojelu-, Vesistö- ja Ympäristönsuojeluyksiköiltä, Liikenne ja infrastruktuuri -vastuualueelta sekä Etelä-Savon ELY-keskuksen vesihuoltoyksiköltä. Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 13 lausuntoa, 9 asiantuntijakommenttia ja 4 mielipidettä.

Seuraavassa on esitetty yhteysviranomaisen näkemys kuulemispalautteen keskeisestä sisällöstä. Annetut lausunnot,

asiantuntijakommentit ja mielipiteet ovat kokonaisuudessaan liitteessä 1 poislukien henkilötiedoiksi katsotut tiedot.

## **Yhteenveto lausunnoista**

*Finavia Oyj:n* lausunnon mukaan on arvioitava hankkeen mahdollisia vaikutuksia lentoliikenteeseen sekä huomioitava lentoliikenteestä mahdollisesti aiheutuvia rajoituksia alueen toiminnoille. Lentoesteluvan lupatarvetta arvioitaessa on otettava huomioon, että myös rakentamisen aikaiset laitteet ja rakenteet voivat tarvita lentoesteluvan.

Jos alueelle muodostuu vesialueita, jotka houkuttelevat lintuja lentoturvallisuutta vaarantavasti, ne tulee kattaa esim. verkoilla lintujen oleskelun estämiseksi. Rakentamisen ja toiminnan aikaisessa valaistuksen suunnittelussa on huomioitava lentoasema.

Mikäli alueelle suunnitellaan aurinkosähköntuotantoa, tulee sen vaikutukset lentoliikenteen turvallisuudelle tarkastella jo ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Pöly- ja muiden ilmapäästöjen sekä tärinän, onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia arvioitaessa on huomioitava Vaasan lentoaseman läheisyys.

*Liikenne- ja viestintävirasto Traficom* toteaa, että suunniteltu teollisuuslaitos sijaitsee Vaasan lentoaseman esterajoituspinnan (sisempi horisontaalipinta) alueella. Suunnittelualue sijaitsee myös ilmailulain 158 § määrittämällä alueella, jossa pysyvät sekä tilapäiset rakenteet edellyttävät lentoestelupaa, jos niiden korkeus ylittää 30 metriä maanpinnasta. Suunnittelun yhteydessä tulee välttää avoimien vesialtaiden tai muiden lintuja houkuttavien kohteiden luomista alueelle.

*Luonnonvarakeskus* toteaa, että Vaasan Eteläinen Kaupunginselkä, johon vedet hankealueelta Laihianjoen kautta laskevat, on nykyisin tärkeä kevätkutuisten kalalajien lisääntymisalue. Vaasan Eteläisen Kaupunginselän tila ja kalanpoikastuotannon taso vaikuttavat kalakantojen runsauteen ja kalastusmahdollisuuksiin laajalla alueella Vaasan saaristossa. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi ottaa huomioon nykyinen saatavilla oleva tutkimustieto Eteläisen Kaupunginselän merkityksestä kalojen lisääntymisalueena sekä huomioida myös mahdolliset toissijaiset vaikutukset Vaasan kaupungin jätevesien purkualueelle. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee arvioida, lisääkö hankealueelle suunniteltu maankäyttö maaperästä irtoavien happamuutta aiheuttavien yhdisteiden tai kaloille haitallisten metallien määrää, ja miten lisäkuormitus voidaan estää. Arvio tulee tehdä tehtaan rakentamisvaiheelle, toiminta-ajalle sekä toiminnan lopettamisvaiheelle. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee kuvata tarkemmin prosessijäteveden koostumus, suunniteltu prosessijäteveden käsittely sekä tehtaalta kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan veden koostumus sekä arvioida, miten lisäkuormitus vaikuttaa Vaasan edustan purkualueeseen. Riskienarvioinnissa tulisi ottaa huomioon

mahdolliset häiriöt tehtaan jätevedenkäsittelylaitoksen toiminnassa ja niihin varautuminen.

*Länsirannikon ympäristöyksikön* mukaan akkuteollisuusalue tulee nähdä kokonaisuutena, jonka vaikutukset voivat ulottua laajemmalle kuin 0,5-2 km säteelle ja tämä tulee huomioida vaikuttavuustarkastelussa (esimerkiksi häiriintyvät kohteet Mustasaarella). Vaarallisten kemikaalien kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että poikkeustilanteissa aiheutuva mahdollinen vaara ympäristölle ja terveydelle jää mahdollisimman pieneksi. Mahdollisten ylijäämämaiden osalta tulee tehdä suunnitelma, mikäli määrä on suuri. Arvioinnissa tulee huomioida myös vaikutukset eläintiloihin, turkistarhoihin ja noin 2 km etäisyydellä sijaitsevan uimarannan laatuun.

Prosessivedenoton osalta tulee huomioida miten kuivuus ja vedenotto voivat vaikuttaa vesistöön. Laihianjoen tulvaherkkyys tulee huomioida hulevesien johtamisessa. Hule- ja sammutusvesien käsittelyä ja johtamista tulee selvittää arviointisuunnitelmassa.

Länsirannikon ympäristöyksikkö pitää tärkeänä varautumista onnettomuusriskeihin erityisesti kemikaalien osalta. Tulee myös tarkastella, miten ilmastonmuutoksesta johtuvat myrskyt ja mm. pitkät sähkökatkokset voivat vaikuttaa tehtaaseen. Valosaasteen vaikutusta ihmisiin, eläimiin ja luontoon tulee tarkastella. Jos lähistöllä sijaitsee talousvesikaivoja, tulee tarkastella voiko prosessivedenotolla olla niihin vaikutusta.

Ilmanlaadun osalta voi olla tarpeen selvittää myös VOC-päästöjä. Vaikutukset tontilla esiintyviin viitasammakoihin tulee selvittää.

*Mustasaaren kunta* pyytää tarkentamaan nykytilan kuvauksessa olevia tietoja mm. hankealueen lähellä sijaitsevien rakennusten osalta. Giga-alue kokonaisuudessaan vaikuttaa laajempaan yhdyskuntarakenteeseen, joten sisällyttämällä YVA-selostukseen tietoa koko Giga-alueen kaavoitustilanteesta voidaan selkeyttää esimerkiksi Giga-alueen teollisuusraiteelle ja pääliittymälle tarkoitettua maankäyttöä.

Merkittäviksi tunnistettujen ympäristövaikutusten lisäksi myös muiden vaikutusten osalta on syytä valmistautua tarvittaessa tarkempaan selvitystasoon. Lisäksi ylijäämämassojen ja lentoaseman vaikutuksia voitaisiin tarkastella mahdollisina vaikutusalueina. Vaikutuksia tulee arvioida sekä paikallisesti että alueellisesti.

Hulevesien osalta tulee kiinnittää suurinta huomiota siihen, miten paljon pintavesi kuormittaa Tuovilanjokea/Laihianjokea ja lisää tulvariskiä. Tulvariskien vähentämiseksi tulisi selvittää putkitettu suora yhteys mereen viivytyksaltaista. Mahdollisten sammutusvesien pääsy tontin ulkopuolelle tulee estää. Prosessiveden tarve ja vaikutukset tulee selvittää ja sähkönsiirto tehtaalle on otettava huomioon YVA:ssa. Vaarallisten kemikaalien kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että vältetään onnettomuusriskin kannalta herkkiä alueita. Tehtaan

vaikutukset lentokentälle ja lento-onnettomuudesta aiheutuvat riskit tehtaalle tulee huomioida.

*Pohjanmaan liiton* mukaan alueen asemakaava mahdollistaa teollisuuden kehittymisen ja huomioi kasvavan liikenteen ja teollisuusraiteen tarpeen. Pohjanmaan liitto esittää, että liikenteen ja logistiikan osalta hankevaihtoehtojen tarkastelussa otetaan huomioon alueen mahdolliset raideyhteydet ja pistoraideyhteys.

*Pohjanmaan museo* ilmoitti, että sillä ei ole arviointiohjelmasta huomautettavaa tai siihen lisättävää.

*Pohjanmaan Pelastuslaitos* toteaa, että arviointiohjelmassa on tunnistettu kemikaalien käsittelyn vaativan Tukesin myöntämän luvan. Pelastuslaki edellyttää, että pelastuslaitos laatii ulkoisen pelastussuunnitelman, jos vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi on niin laajamittaista, että toiminnanharjoittajan tulee laatia turvallisuus selvitys. Tuotantotoiminnan, liikenteen ja rakennusten onnettomuusriskit ja mm. tulipaloihin varautuminen tulee selvittää. Pelastusviranomaisen korostaa Satamatien tarvetta onnettomuusriskien hallinnassa.

*Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan Piiri ry:n* mukaan tulee selvittää tarkemmin hulevesien käsittelyyn suunnitellun altaan koko, kapasiteetti ja vesien johtaminen altaaseen. Myös altaan tiiveys ja ulkoalueiden päällystäminen tulee kuvata suunnitelmassa. Viitasammakon elinpiiri tulee huomioida mahdollisten laajennusten yhteydessä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on todennäköisintä tontin luoteisreunalla, johon hulevesien keräilyallas on sijoitettu. Tulee selvittää, miten mahdollinen hapan sulfaattimaa käsitellään asianmukaisesti. Luonnonsuojeluliitto vaatii suunnitelmaa hulevesien imeytyskentäksi. Hankkeessa tulee huomioida lentokentältä ja muilta teollisuusalueilta tulevien hulevesien yhteisvaikutukset Laihianjokeen. Luonnonsuojelupiiri vaatii myös hulevesien haitta-aineiden pitoisuuksien mittaamista, linnustoselvitystä Eteläisen Kaupunginselän alueelta sekä ekologisia kompensatiotoimia hankealueen kasvillisuuden monimuotoisuuden muuttumisen johdosta.

*Vaasan kaupungin* lausunnon mukaan hanke on Laajametsän suurteollisuusalueen kehittämistavoitteiden mukainen. Alueen keskeisiä luontoarvoja ja ympäristövaikutuksia on tutkittu yleis- ja asemakaavojen laadinnan yhteydessä.

Vaasan kaupunki arvioi, että vesijohtoverkoston kapasiteetti on riittävä, mutta jätevesiverkoston kapasiteettia pitää parantaa. Tehtaan jäteveden määrän aiheuttamaa kuormituksen tuntivaihtelua tulee kuvata YVA-selostuksessa tarkemmin. Arviointiselostuksessa tulee esittää, mitä aineita ja pitoisuuksia tehtaan prosessijäteveden puhdistusprosessin tuloksena sitoutuu lietteeseen sekä mitkä ovat keskeiset aineet ja niiden arvioidut pitoisuudet kaupungin jätevesiverkoston laskettavassa jätevedessä. Vedenoton vaikutukset Pilvilampeen tulee huomioida.



Käytettävien kemikaalien suurimmista varastomääristä on hyvä saada ennakkotietoa arviointiselostuksessa.

Vaasan kaupungin mukaan kevyet ajoneuvot ja tavaraliikenteen kuljetukset mahtuvat olemassa olevalle katuverkolle, mutta merikuljetusten osalta nykyiset ja tarvittavat kuljetusreitit ja kapasiteetti tulee selvittää. Kemikaalivuotoihin ja sammutusjätevesienhallintaan tulee varautua. Tontin hulevedet tulee viivyttaa tonttialueella ennen niiden purkamista hulevesijärjestelmään. Suurjännitteisen 110 kV:n maakaapelin rakentaminen Laajametsän alueen sähköasemalta hanketoimijan omalle tonttikohtaiselle sähköasemalle vaatii Energiavirastolta haettavan hankeluvan.

*Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalouspalvelut* toteaa, että tehdään vedenoton vaikutukset Pilvilampeen ja sen kalastoon tulee arvioida. Hulevesien metalli- ja haitta-ainepitoisuudet ja niiden vaikutukset kalakantoihin sekä Laihianjoessa että Eteläisellä Kaupunginselällä tulee myös arvioida. YVA-selostuksessa tulee arvioida, voiko kemikaali- tai öljyvuotoja aiheutua CAM-tehdasta ympäröiviin ojiin ja sitä kautta vesistöön. Mikäli alueella on happamia sulfaattimaita, tulee arvioida hankkeen vaikutusta alapuolisen vesistön pH-arvoihin ja kalastoon erityisesti rakennusvaiheessa. Arviointiselostuksessa tulee esittää CAM-tehtaan osalta kalataloudellinen haitta-arvio.

*Väylävirasto* toteaa, että liikennevaikutusten arviointi on esitetty YVA-ohjelmassa riittävällä tasolla. Väylävirasto tuo esille, että liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä on tarkasteltava hankkeen vuoksi lisääntyvän liikenteen vaikutuksia läheisille väylille (kuljetusmäärät ja -reitit). Arvioinnissa on huomioitava väylien käyttö, liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Myös hankkeeseen liittyvien vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät riskit on arvioitava erityisen huolellisesti. Selostusvaiheessa on kuvattava alueen hulevesijärjestelyt. Hulevesistä ei saa aiheutua tulvimisen vaaraa esimerkiksi yleisille teille tai muille väylille.

*Österbottens Fiskarförbund* toteaa, että arviointiohjelmasta puuttuu yksityiskohtainen kuvaus prosessijätevesien osalta mm. mitä kemikaaleja jätevedet sisältävät ja miten puhdistusta seurataan. Riski puhdistamattoman jäteveden pääsystä viemäriverkostoon ja sen seurauksista tulee huomioida arvioinnissa. Hulevesien käsittely tulee kuvata tarkemmin eikä siitä saa aiheutua lisäkuormitusta vesistöille. Happamuushaitat Eteläisen Kaupunginselän osalta ovat pienentyneet 10 vuoden aikana ja alue on merkittävä ahventen lisääntymisalue. Kalaston osalta tulee täydentää tietoja uusimpien raporttien ja tutkimusten perusteella. Laihianjoen osalta Österbottens fiskarförbund toteaa, että jokeen on istutettu meritaimenia ja sähkökoekalastuksissa vuosina 2021 ja 2022 on havaittu istutusten tuottaneen positiivisia tuloksia.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueiden käytön ryhmä* katsoo, ettei hanke todennäköisesti edellytä voimassa olevan yleis- tai asemakaavan päivittämistä, mutta hanke saattaa vaatia kaavatarkistuksia alueen ulkopuolella vedenhankinta-, sähkönsiirto- ja/tai lauhdevesijärjestelyjen osalta.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastualueen* mukaan YVA-ohjelmassa hankkeen eri tuotantokapasiteetille arvioituja päivittäisen liikenteen määriä ei ole perusteltu. Liikennearviota tulee avata ja täsmentää selostusvaiheessa sekä liikennemäärien että liikenteen suuntautumisen osalta.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen pohjaveden suojelun ryhmä* toteaa, että YVA-ohjelman kartalla näkyvien hankealueen lähimpien pohjavesialueiden nimi, tunnus ja teksti tulee mainita tekstissä, vaikka hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesien ja maatalouden ympäristönsuojeluryhmän* mukaan tulee tehdä arvio, miten hulevesien aiheuttama virtaama lisääntyy ja voiko alapuolisiin uomiin aiheutua tulvavahinkoja. Jos tehtaalle otetaan vettä muualta kuin vesijohtoverkostosta, tulee vesimäärä ja sen vaikutukset sekä luvantarve arvioida.

*Etelä-Savon ELY-keskuksen vesihuoltoyksikön* mukaan hulevesien sisältämät haitta-aineet ja ravinteet tulee ottaa huomioon hulevesien hallinnassa ja vaikutusten arvioinnissa. Rankkasateiden vaikutukset hulevesiin tulee huomioida ja hulevesien käsittelyalueille tulee esittää mitoituslaskelmat sekä varmistaa alueiden riittävyys. Hulevesien käsittelyssä ja kuivatusjärjestelyissä tulee huomioida alueen ojitussyhteisöt. Vesihuoltolain 10 §:n mukaan vesihuoltolaitos saa kieltäytyä liittämästä laitoksen vesijohtoon tai jätevesiviemäriin, mikäli hanke vaikeuttaisi vesihuoltolaitoksen toimintaa. Vesihuollon ratkaisujen suunnittelu vaatii yhteydenpitoa ja sopimista Vaasan Veden kanssa.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesienhoidon* kommentin mukaan hankealueella tulee tehdä kartoitus happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja arvioida kartoituksen tulosten perusteella vesistövaikutuksia. Jos alueella havaitaan happamia sulfaattimaita, tulee tehdä suunnitelma kaivuista aiheutuvien haittojen minimoimiseksi.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen vesistöyksikön* mukaan hulevesipäästöjen vaikutus tulee arvioida asiantuntija-arviona huomioimalla vesimäärä, tulvariski ja veden laatu. Rankkasateiden, tulvatilanteiden ja ilmastonmuutoksen vaikutukset vesienhallinnan kannalta tulee ottaa huomioon arvioinnissa. Vesienjohtamisessa tulee huomioida hulevesien viivyttäminen alueella, vesienjohtaminen ja ojitussyhteisöt. Myös ilmastonmuutoksen aiheuttamat mahdolliset rankkasateet tai kuivuuden vaikutus vedenottoon tulee ottaa huomioon.

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikkö huomauttaa, että yksi aktiiviseksi todettu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikka sijaitsee hankealueella aluevarausmerkinnällä T/KEM.*

*Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen teollisuuden ja jätehuollon ympäristönsuojeluryhmä huomauttaa, että ohjelmassa ei ole esitetty mitään polttoaineita laitoksen toimintaan liittyvässä lämmöntuotantoyksikössä olisi tarkoitus käyttää. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulisi arvioida eri polttoainevaihtoehtojen vaikutukset ilmapäästöihin sekä niiden ilmastovaikutukset. Myös käytettävän sähkön alkuperä ja ilmastovaikutukset tulee arvioida. Ilmapäästöistä hanketoimija on ilmoittanut arvioivansa tyypillisten ilmapäästöjen vaikutukset. Ohjelmasta ei käy ilmi, muodostuuko prosessissa muita päästöjä, kuten VOC-päästöjä, ammoniakkipäästöjä, hajuyhdisteitä ja voiko toiminnasta aiheutuvien hiukkaspäästöjen mukana kulkeutua ympäristöön metalleja. Ilmapäästöjen leviämismallinnus tulee tehdä ympäristövaikutusten arvioinnin osalta vähintään energiantuotantoyksikön piipun korkeuden määrittämiseksi. Jätevesien määrä ja laatu tulee arvioida sekä niiden johtamisesta aiheutuvat vaikutukset. Viemärintikapasiteetin riittävyys tulee selvittää. Hulevesien johtaminen ja vaikutukset tulee selvittää huomioiden mm. ilmastonmuutoksesta johtuvat sään ääri-ilmiöt.*

### **Yhteenveto mielipiteistä**

Arviointiohjelmasta jätettiin 4 mielipidettä. Kolmessa mielipiteessä esitettiin huolta liikenteen lisääntymisen vaikutuksista. Mielipiteissä otettiin kantaa siihen, että hankkeen rakentamiseen liittyvä liikenne ei saa lisääntyä Vanhan Vaasankatu – Lumivaarantie – Vesilaitoksentie - reiteillä. Mielipiteissä pidettiin myös tärkeänä raskaan liikenteen ohjaamista pois asutusalueilta ja uusien tiejärjestelyiden toteuttamista ennen hankkeen rakentamisen aloittamista. Myös teiden kunto huolestuttaa.

Kaksi mielipiteistä koski hulevesien vaikutuksia. Rakennettavan tehdasalueen hulevesien pelätään lisäävän vesimäärää ja aiheuttavan tulvaa jo ennestään tulvaherkälle alapuoliselle vesistölle. Mielipiteissä vaadittiin selvittämään tarkemmin teollisuusalueen läheisten ja alapuolisten vesistöjen virtaamia ja rumpujen sekä muiden rakenteiden riittävyttä lisääntyvälle vesimäärälle. Yhdessä mielipiteessä oltiin huolissaan myös siitä, että viljelysmaille voi aiheutua haittaa, mikäli rumpuihin tai vesienjohtamiseen liittyvät muutokset aiheuttavat alueella kaivuu- ja muutostöitä.

## **YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIINTIOHJELMASTA**

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**).

### **Hankekuvaus, hankkeen vaihtoehdot ja liittyminen muihin suunnitelmiin**

Hankekuvauksessa on kuvattu hankkeen tarkoitus ja tavoitteet sekä CAM-tehtaan liittyminen Freyr Battery:n akkutuotannon tuotantoketjuun. Hankkeen sijainti, hankkeessa toteutettavat tuotantorakennukset ja tuotantoprosessi on esitetty. Hankkeen alustava aikataulu ja liittyminen muihin hankkeisiin on kuvattu. Arviointiohjelmassa on esitetty ns. 0-vaihtoehto eli hankkeen toteuttamatta jättäminen sekä yksi vaihtoehto VE1, jossa tarkastellaan kahta eri tuotantokapasiteettia 20 000 t/a ja 60 000 t/a.

**YV:** Hankekuvaus ja tuotantoprosessi on esitetty yleispiirteisesti ja niitä tulee tarkentaa selostusvaiheessa. YVA-menettelyn keskeisimpiin periaatteisiin kuuluu vaihtoehtotarkastelu, jonka tarkoituksena on tukea päätöksentekoa tuottamalla tietoa hankkeen vaihtoehtoisista ratkaisuista ja niiden ympäristövaikutuksista sekä vaikutusten eroavuuksista. Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi, miten vaikutukset eroavat eri tuotantokapasiteeteilla. Yhteysviranomaisen suosittelee tuotantokapasiteettien eriyttämistä erillisiksi vaihtoehtoiksi, koska tuotantokapasiteetit vaikuttavat mm. energiantarpeeseen, liikennemääriin, rakennettaviin rakennuksiin, vesitaseeseen, päästöihin ja jätemääriin.

Arviointiselostuksessa tulee esittää myös tarkemmin hankkeen vesitase, prosessi- ja jätevesien käsittelymenetelmät sekä arvio kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle johdettavan veden laadusta ja määrästä eri tuotantokapasiteeteilla. Lietteen sisältämät mahdolliset haitta-ainepitoisuudet ja jatkokäsittely/loppusijoitus tulee kuvata. Arviointiselostuksessa tulee kuvata myös prosessiveden määrä ja vedenjohtaminen laitokselle.

### **Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat**

Arviointiohjelmassa on kerrottu hankkeen vaatimista luvista mm. rakennuslupa, ympäristölupa, kemikaaliturvallisuuslain mukaiset luvat ja ilmoitukset, sekä lentoestelupa.

**YV:** Keskeiset tarvittavat luvat on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi. Arviointiselostuksessa tulee huomioida Traficom:n lausunto, että myös tilapäiset yli 30 m korkeat rakenteet vaativat lentoesteluvan sekä Vaasan kaupungin lausunto, jossa todetaan, että suurjännitteisen 110 kV:n maakaapelin rakentaminen Laajametsän alueen sähköasemalta hanketoimijan omalle tonttikohtaiselle sähköasemalle vaatii Energiavirastolta haettavan hankeluvan.

### **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 ja raportointi**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun asetuksen mukaan arviointiohjelmassa tulee esittää arviointiohjelman laatijoiden pätevyys.

**YV:** Arviointiohjelmassa on esitetty ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt ja heidän koulutuksensa sekä työkokemuksensa. Arviointiselostuksessa laatijoiden pätevyys on suotavaa esittää myös arvioinnin eri osa-alueittain eriteltynä.

### **Ympäristön nykytila ja arviointimenetelmät**

Arviointiohjelmassa on esitetty hankealueen ympäristön nykytila. Ohjelmassa on kuvattu selvittävät YVA-lain mukaiset vaikutukset. Ehdotus vaikutusalueen rajaukseksi on esitetty arviointiohjelman kartalla. Tarkastelualueen laajuuden on todettu riippuvan arvioitavasta ympäristövaikutuksesta. Käytettävät arviointimenetelmät on esitetty kunkin osa-alueen kohdalla. Keskeisiksi arvioitaviksi ympäristövaikutuksiksi on alustavasti arvioitu ohjelman mukaan: hulevesien vaikutukset, riskit ja poikkeustilanteet, vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan sekä meluvaikutukset. Vaikutusten merkittävyyden arviointi suoritetaan arvioimalla vaikutusten herkkyyttä ja suuruutta.

**YV:** Selostuksessa tulee kuvata, miten vaikutusalueet on rajattu kunkin arvioitavan vaikutuksen osalta. Vaikutusalue tulee määritellä niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa aiheutuvan alueen ulkopuolelle. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee painottaa erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten arviointia. Arviointiselostuksessa tulee huomioida myös nykytilan kehitys, mikäli hanketta ei toteuteta.

### **Arvioitavat vaikutukset**

#### **Pohjavedet, maa- ja kallioperä**

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan asiantuntija-arviona hyödyntäen tietoa lähialueen pohjavesialueista.

Hankealueella tai sen lähistöllä ei sijaitse arvokkaita tai suojeltavia kallioperän muodostumia. Geologisen tutkimuskeskuksen aineiston (2021) perusteella happamien sulfaattimaiden todennäköisyys alueella on pääosin pieni, mutta pienellä alueella hankealueen luoteis- ja

itäreunalla esiintymisriski on suuri. Arviointiohjelman mukaan vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan asiantuntija-arviona ja happamien sulfaattimaiden esiintyminen kartoitetaan olemassa olevan kartta-aineiston perusteella.

**YV:** Yhteysviranomainen pitää pohjavesien osalta esitettyä vaikutusten arviointia riittävänä. Arviointiselostukseen tulee kuitenkin täydentää vaikutusalueella sijaitsevien pohjavesialueiden nimet ja tunnistet. Yhteysviranomainen huomauttaa, että selvittäessä vaikutuksia maaperään tulee huomioida myös maaperän muokkauksesta aiheutuvat vaikutukset pohjavesiin. Arvioinnissa tulee kuvata mahdollisten tontin rakentamisessa muodostuvien ylijäämämaiden sijoittaminen.

Useissa lausunnoissa mainitaan, että happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää ja esittää suunnitelma, miten rakentamisessa ja alueen kuivatuksessa varaudutaan happamuusriskiin.

Yhteysviranomainen toteaa, että GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistä koskeva kartta-aineisto on suuntaa-antava. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää siihen soveltuvalla menetelmällä. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten happamien sulfaattimaiden esiintymistä on tutkittu, arvioida saatujen tulosten perusteella vaikutuksia ja kuvata, miten happamuusriskiä vähennetään. Arvioinnissa voi hyödyntää mm. Ympäristöministeriön julkaisua (2022) *Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin ja Suomen ympäristökeskuksen ”Happamien sulfaattimaiden riskikartoitus – keinoja vesistöjen happamuus- ja metallikuormituksen hallintaan”* -hankkeen Laihianjoen valuma-alueelle tehtyä happamuusriskiarvioita.

### **Pintavedet**

Hankkeen yhteydessä ei ole tarkoitus rakentaa omaa, erillistä jäte- tai jäähdytysvesien purkupuutkea mereen vaan jätevedet johdetaan puhdistamisen jälkeen Vaasan jätevedenpuhdistamolle. Hulevesien vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona.

**YV:** Hulevesien käsittely on nostettu esiin useissa lausunnoissa. Finavia Oyj ja Traficom huomauttavat, että alueelle mahdollisesti syntyvät vesialueet tulee varustaa Laajametsän suurteollisuusalueen kaavamääräysten mukaisesti niin, etteivät ne houkuttele lintuja ja vaaranna siten lentoturvallisuutta. Väylävirasto muistuttaa, että hulevesistä ei saa aiheutua tulvimisen vaaraa esimerkiksi yleisille teille tai muille väylille. Useissa lausunnoissa huomautetaan ilmastonmuutoksen ja sen myötä lisääntyneiden rankkasateiden vaikutuksista hulevesien määrään. Mieli-piteissä ja lausunnoissa todetaan, että hankkeen vaikutukset alapuolisen vesistön virtaamiin, rumpujen ja muiden rakenteiden mitoitukseen ja tulvariskiin tulee selvittää ja arvioida. Hulevesien johtamisessa tulee huomioida alueen ojitussyhteisöt. Etelä-Savon ELY-keskuksen vesihuoltopalvelut huomauttaa, että hulevesien sisältämät haitta-aineet ja ravinteet tulee ottaa huomioon hulevesien hallinnassa ja vaikutusten arvioinnissa.



Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan arvioinnissa edellä mainitut asiat.

Vesienhoidon kommenttien mukaan hankealueella tulee tehdä kartoitus happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja arvioida sen tulosten perusteella vesistövaikutuksia. Yhteysviranomaisen yhtyy näkemykseen ja katsoo, että arvioinnissa tulee selvittää rakentamisesta ja peruskuivatuksesta mahdollisesti aiheutuvien happamien valumien vesistövaikutukset sekä esittää vaikutusten lieventämiseksi tehtävät toimenpiteet ja niiden vaikuttavuus.

Arviointiohjelmassa ei ole esitetty, että prosessijätevesien vaikutuksia arvioidaisiin. Yhteysviranomaisen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee kuvata tarkemmin prosessijäteveden koostumus, suunniteltu prosessijäteveden käsittely sekä tehtaalta kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan veden koostumus. Viemärintikapasiteetin riittävyys ja jätevedenpuhdistamon kyky ottaa vastaan tehtaan jätevesiä tulee selvittää. Jäteveden lisäkuormituksen välilliset vaikutukset Vaasan edustan purkualueeseen tulee myös arvioida.

### **Kalat ja kalastus**

Arviointiohjelman mukaan kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan alueen nykyisen vesistön tilan ja hankkeen siihen mahdollisesti kohdistamien muutosten kuten hulevesikuormituksen kautta.

**YV:** Useissa lausunnoissa nousi esille Eteläisen Kaupunginselän tärkeä merkitys kalastolle. Luonnonvarakeskus pyytää huomioimaan arvioinnissa saatavilla olevan tutkimustiedon Eteläisen Kaupunginselän merkityksestä kalojen lisääntymisalueena sekä mahdolliset vaikutukset Vaasan kaupungin jätevesien purkualueella. Varsinais-Suomen ELY-keskus edellyttää huomioimaan hulevesien metalli- ja haitta-ainepitoisuuksien sekä mahdollisten happamien sulfaattimaiden aiheuttamat muutokset veden pH-arvoihin ja niiden vaikutukset kalakantoihin sekä Laihianjoessa että Eteläisellä Kaupunginselällä. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan arvioinnissa edellä mainitut asiat.

### **Ilmanlaatu**

Arviointiohjelman mukaan tehtaan ilmapäästöjen osalta otetaan huomioon vesihöyry, hiukkaset (PM10), rikkidioksidit (SO<sub>2</sub>), typen oksidit (NO<sub>2</sub>:na) ja hiilimonoksidi (CO). Ilmanlaadun vaikutuksia arvioidaan samankaltaisista kohteista saatujen kokemusten perusteella Vaasan seudun nykyisten ilmapäästöjen ja päästölisäyksen aiheuttaman muutoksen perusteella. Tarvittaessa vaikutusten arvioinnin tueksi laaditaan leviämismallinnus. Liikenteen päästöt arvioidaan liikenteen päästökertoimien avulla.

**YV:** ELY-keskuksen teollisuuden ja jätehuollon ympäristönsuojeluryhmän mukaan arviointiohjelmasta ei käy ilmi,

muodostuuko prosessissa VOC-päästöjä, ammoniakkipäästöjä, hajuyhdisteitä ja voiko toiminnasta aiheutuvien hiukkaspäästöjen mukana kulkeutua ympäristöön metalleja. Myös Länsirannikon ympäristöyksikön mukaan voi olla tarpeen selvittää VOC-päästöjä. Yhteysviranomaisen mukaan tehtaalta muodostuvia ilmapäästöjä tulee selvittää arviointiselostuksessa, ilmapäästöjen arvioinnin tulee perustua leviämismallinnuksiin. Ilmapäästöjen vertailussa tulee huomioida Vaasan kaupungin sekä mahdollisuuksien mukaan Mustasaaren kunnan päästöt. Toiminnanaikaisten vaikutusten lisäksi tulee tarkastella rakentamisen vaikutuksia ilmanlaatuun ja mm. Vaasan lentoaseman toimintaan.

### **Ilmasto**

Arviointiohjelman mukaan vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona noudattaen ympäristöministeriön ohjeistusta ilmastovaikutusten arvioinnista (2021). Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan ilmastovaikutukset rakentamisen ja tuotannon aikana. Arviointiohjelman mukaan arvioinnissa huomioidaan myös liikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt, ilmanlaadun tarkastelun tulokset sekä tulvariskialueet. Ilmastovaikutusten lisäksi tarkastellaan ilmastomuutoksen vaikutuksia hankkeeseen (mm. rankkasateet, helleaallot ja tulvariskialueet).

**YV:** Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee arvioida eri polttoainevaihtoehtojen vaikutukset ilmapäästöihin sekä niiden ilmastovaikutukset. Myös tuotannossa käytettävien raaka-aineiden hankinnan ilmastovaikutuksia tulee tarkastella.

Useissa lausunnoissa ja mielipiteissä nousi esiin, että tulee selvittää ilmastomuutoksen vaikutusta hulevesiin. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten esimerkiksi sään ääri-ilmiöihin varaudutaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee eritellä eri vaiheiden ja toimintojen ilmastovaikutukset. Hankkeen ilmastovaikutukset tulee suhteuttaa myös alueellisiin ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin.

### **Luontotyypit, eliöt ja luonnon monimuotoisuus**

Hankealueen luonnon tilaa on selvitetty alueen kaavoittamisen yhteydessä. Hankealueen tontin puusto on pääosin avohakattu. Arvioinnissa hyödynnetään aikaisempien tutkimusten tulokset sekä viitasammakon ja liito-oravan seurantalulokset, joiden pohjalta luontovaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona. Arviointiohjelman mukaan lisäselvityksiä tehdään, mikäli hankealueen ulkopuolelle rakennetaan infrastruktuuria. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse suojelualueita, joten luonnonsuojeluun kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan olemassa olevan tiedon ja päästöarvioiden avulla.

**YV:** Useissa lausunnoissa nousi esiin, että viitasammakon esiintymät tulee huomioida. Vaasan kaupunki totesi, että alueen luontoarvoja on

selvitetty alueen kaavoituksen yhteydessä ja Luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan Piiri mainitsee, että tontin läheisyydessä on ollut aikaisemmin liito-oravan esiintymiä.

Yhteysviranomaisen edellyttää, että viitasammakon ja liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen nykytilatiedot hankealueella ja sen lähiympäristössä tulee esittää selkeästi sekä kartalla että sanallisesti. Arviointiselostuksessa tulee arvioida, onko hankkeella vaikutuksia viitasammakon ja liito-oravan elinympäristöihin.

### **Liikenne**

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeeseen liittyvää työmatkaliikennettä sekä raaka-aine-, kemikaali- ja tuotekuljetuksia. Liikennemäärissä tapahtuvien muutosten perusteella arvioidaan liikenteen vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä pohditaan vaikutusten lieventämiskeinoja.

**YV:** Useissa lausunnoissa ja mielipiteissä pidettiin tärkeänä liikennevaikutuksien tarkentamista ja arviointia. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikennevastuualueen mukaan liikennearviota tulee avata ja täsmentää selostusvaiheessa niin liikennemäärien kuin liikenteen suuntautumisen osalta. Väyläviraston mukaan on tarkasteltava hankkeen vuoksi lisääntyvän liikenteen vaikutuksia läheisille väylille (kuljetusmäärät ja -reitit). Vaasan kaupungin mukaan merikuljetusten reitit ja kapasiteetti tulee selvittää ja Pohjanmaan liitto esittää, että tarkastelussa otetaan huomioon alueen mahdolliset raideyhteydet ja pistoraideyhteys. Useiden lausuntojen mukaan vaarallisten kemikaalien kuljetusreitit tulee suunnitella siten, että poikkeustilanteissa aiheutuva mahdollinen vaara ympäristölle ja terveydelle jää mahdollisimman pieneksi. Mielipiteissä pidettiin tärkeänä raskaan liikenteen ohjaamista pois asutusalueilta ja uusien tiejärjestelyiden toteuttamista.

Yhteysviranomaisen edellyttää, että liikennevaikutusten arviointi tulee ulottaa pääväylille ja satamaan saakka, mutta erityisesti Vaasan keskustaan aiheutuviin liikennevaikutuksiin. Mikäli raaka-aineita tai tuotteita on tarkoitus kuljettaa rauta- tai meriteitse, tulee arvioida vaikutukset rautatie- ja meriliikenteeseen. Vaarallisten aineiden kuljetukset tulee arvioinnissa huomioida erikseen.

Selostuksesta on käytävä ilmi mistä arvioidut liikennemäärät kokonaisuudessaan muodostuvat, millaisia vaikutuksia liikenteestä aiheutuu alueen asukkaille ja miten haitallisia vaikutuksia pyritään minimoimaan. Arvioinnissa on tarkasteltava eri liikennemuotojen suuntautumista sekä liikennemäärien kasvun vaikutuksia liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä mahdollisia uusia liikenneyhteystarpeita. Toiminnan aikaisten vaikutusten lisäksi arvioinnissa tulee tarkastella rakentamisen aikaisia vaikutuksia erityisesti liikenneturvallisuuden ja alueen asukkaille aiheutuvien haittojen näkökulmasta.

### **Yhdyskuntarakenne, maankäyttö, maisema ja kulttuuriperintö**

Hankealueen kaavatilanne on esitetty arviointiohjelmassa. Vaasan Laajametsän yleis- ja asemakaavan T/kem -merkintä mahdollistaa kemianteollisuuden sijoittamisen alueelle. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei esiinny rakennetun kulttuuriympäristön alueita (RKY) tai valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita. Muinaisjäännöksiä on selvitetty kaavoituksen yhteydessä. Hankkeen maisemavaikutukset liittyvät pääosin tehdasrakennuksen korkeimpiin osiin ja rakenteisiin. Maisemavaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona ja arviointia tukemaan laaditaan näkymäalueanalyysi sekä kuvasovitteita hankkeen aiheuttaman muutoksen havainnollistamiseksi.

**YV:** Arvioinnissa tulee selvittää hankkeen vaatimat kaavoitustarpeet, sillä ELY-keskuksen alueidenkäyttöryhmän mukaan hanke saattaa vaatia kaavatarkistuksia varsinaisen hankealueen ulkopuolella vedenhankinta-, sähkönsiirto- ja/tai lauhdevesijärjestelyjen osalta.

Maisemavaikutusten havainnollistamiseksi yhteysviranomaisen edellyttää esittämään arviointiselostuksessa kuvasovitteita merkittävistä katselusuunnista. Kuvauspisteiden valinnassa tulee huomioida mm. läheinen arvokas kulttuuriympäristö (Höstveden raitti) sekä läheiset asutusalueet.

### **Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys**

Hankeella voi olla vaikutusta ihmisten terveyteen esimerkiksi hankkeesta aiheutuvan melun, tärinän, ilmapäästöjen, lisääntyvän liikenteen tai mahdollisten poikkeustilanteiden aiheuttamien ympäristöriskien kautta. Arviointiohjelman mukaan meluvaikutuksia arvioidaan melumallinnusta hyödyntäen ja tärinän vaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona. Terveysvaikutuksia arvioidaan ilma- ja vesipäästöjen sekä käsiteltävien kemikaalien terveysvaaraa aiheuttavien ominaisuuksien kautta. Vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan eri tekijöiden muodostamana kokonaisuutena huomioiden YVA-menettelyssä mielipiteissä ja lausunnoissa esiin nousseet asiat.

**YV:** Vaikutuksia on tärkeää arvioida alueella syntyvien yhteisvaikutusten perusteella. Liikennemelussa tulee huomioida lähestymisteiden asutukselle aiheutuvat vaikutukset. Arvioinnissa tulee huomioida myös lentoasemasta aiheutuvat melun ja tärinän yhteisvaikutukset. Yhteysviranomaisen yhtyy Länsirannikon ympäristöyksikön näkemykseen, jonka mukaan arvioinnissa tulee huomioida myös valo-olosuhteiden muutosten vaikutukset ihmisiin.

### **Riskit ja poikkeustilanteet**

Ympäristöriskit, niiden todennäköisyydet sekä seurausvaikutukset arvioidaan alustavassa suuronnettomuusvaarojen arvioinnissa ja kuvataan arviointiselostuksessa. Tunnistettujen riskien mahdollisia seurausvaikutuksia arvioidaan tarvittaessa mallinnusten avulla ja esitetään keinoja niiden lieventämiseksi hyväksyttävälle tasolle.

**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 myös tunnistaa ympäristöriskeille herkät kohteet kuten läheiset asutusalueet, lentoasema ja vedenottoon käytettävä Pilvilampi.

Vaasan kaupungin lausunnon mukaisesti kemikaalivuotoihin ja sammuusjätevesienhallintaan 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. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan myös Luonnonvarakeskuksen lausunnon, jonka mukaan riskienarvioinnissa tulisi ottaa huomioon mahdolliset häiriöt tehtaan jätevedenkäsittelylaitoksen toiminnassa ja niihin varautuminen.

### **Yhteisvaikutukset**

Arviointiohjelman mukaan yhteisvaikutuksia voi aiheutua muusta ihmistoiminnasta kuten lähelle sijoittuvasta teollisuudesta ja lentoasemasta. Yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan myös alueen tulevaa toimintaa.

**YV:** 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. Arvioinnissa tulee tarkastella myös muista lähialueen toiminnoista, kuten mm. liikenteestä ja lentoasemasta aiheutuvia yhteisvaikutuksia.

### **Vaikutusten seuranta**

**YV:** Arviointiohjelmassa ei ole esitetty kuinka arvioinnissa tullaan tarkastelemaan hankkeen haitallisten ympäristövaikutusten seuranta.

Yhteysviranomaisen toteaa, että arviointiselostuksessa tulee esittää ehdotus mahdollisten merkittävien haitallisten ympäristövaikutusten seurannasta. Seuranta tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Esitykset tarvittavista seurannoista tulee rajata siten, että ne ovat toteutettavissa.

## **ARVIONTIOHJELMALAUSUNNON TOIMITTAMINEN JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN**

ELY-keskus toimittaa lausuntonsa ja kopiot arviointiohjelmasta saamistaan lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Lausunto toimitetaan samalla tiedoksi asianomaisille.

Arviointiohjelmalausunto julkaistaan viranomaisen verkkosivuilla osoitteessa [www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa](http://www.ely-keskus.fi/kuulutukset/etela-pohjanmaa) ja

ympäristöhallinnon verkkosivuilla  
[www.ymparisto.fi/freyrcamtehdasvaasaYVA](http://www.ymparisto.fi/freyrcamtehdasvaasaYVA).

## **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 arviointiohjelmalausunnosta 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 maksullista suoritteista vuonna 2023 (2 §)

Tämä asiakirja on sähköisesti hyväksytty viraston sähköisessä asianhallintajärjestelmässä. Asian on esitellyt ylitarkastaja Pia Jaakola ja ratkaissut johtava asiantuntija Elina Venetjoki.

Liitteet Lausunnot, mielipiteet ja asiantuntijakommentit  
Maksua koskeva oikaisuvaatimusosoitus

Jakelu Freyr Battery Finland Oy  
Ramboll Finland Oy  
Vaasan kaupunki  
Mustasaaren kunta

Tiedoksi Tahot, joilta on pyydetty lausuntoa



Tämä asiakirja EPOELY/45/2023 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument EPOELY/45/2023 har godkänts elektroniskt

Esittelijä Jaakola Pia 13.03.2023 13:20

Ratkaisija Venetjoki Elina 13.03.2023 13:12

## 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

Pitkäsillankatu 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](mailto:kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi)

Sähköinen asiointi –lomake: [www.ely-keskus.fi](http://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.

## **LIITE 2**

Herkkyiden ja suuruuden kriteerit

Päivämäärä  
**30.5.2023**

# **CAM-TEHDAS VAASA**

## **YVA-ARVIOINNISSA KÄYTETYT VAI- KUTUSKOHTEN HERKKYYDEN JA MUUTOKSEN SUURUUDEN ARVIOIN- TIKRITEERIT**

# SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Maa- ja kallioperä</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Pohjavesi</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Pintavesi</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Kasvillisuus, eliöt ja luonnon monimuotoisuus</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Luonnonsuojelualueet</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b>	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>	<b>8</b>
<b>8.</b>	<b>Luonnonvarojen hyödyntäminen</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>Elinkeinoelämä ja palvelut</b>	<b>11</b>
<b>10.</b>	<b>Liikenne</b>	<b>12</b>
<b>11.</b>	<b>Melu ja värinä</b>	<b>13</b>
<b>12.</b>	<b>Ilmanlaatu</b>	<b>14</b>
<b>13.</b>	<b>Ilmasto</b>	<b>15</b>
<b>14.</b>	<b>Ihmisten elinolot ja viihtyvyys</b>	<b>16</b>
<b>15.</b>	<b>Terveys</b>	<b>18</b>

# 1. MAA- JA KALLIOPERÄ

**Taulukko 1-1. Maa- ja kallioperän herkkyyden kriteerit**

Vähäinen	Kohde on pääosin kallio- tai moreenialuetta. Kohteen rakentaminen ei edellytä suuria muualta tuotavien kiviainesten määriä. Massat on mahdollista saada kohteen omia maa-aineksia hyödyntämällä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on epätodennäköistä.
Kohtalainen	Kohde on pääosin moreenialuetta. Kohteen rakentaminen edellyttää jonkin verran muualta tuotavien kiviainesten käyttöä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen on vähäistä.
Suuri	Kohde on moreeni- ja savikkoaluetta. Kohteen rakentaminen edellyttää runsaasti muualta tuotavia maa- ja kiviaineksia. Osa massoista saadaan hankealueelta. Todennäköisyys hienojakoiselle ja löyhälle, mahdollisesti happamalle maa-ainekselle on melko suuri.
Erittäin suuri	Kohde on suurelta osalta savikkoja, eikä kohteen rakentamista voida tehdä ilman muualta tuotavia maa- ja kiviaineksia. Hankealueelta ei saada massoja. Hienojakoisen ja löyhän, mahdollisesti happaman maa-aineksen todennäköisyys on suuri.

**Taulukko 1-2. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri + + + +	Hanke on massatasapainossa tai ylijäämäinen. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamaan alueellista maa-/kiviainespulaa. Tarvittavat neutseelliset kiviainekset määrä on erittäin vähäinen. Kaikki hankkeen massanvaihtomaa-ainekset jalostetaan hankealueella hyödynnettäväksi.
Suuri + + +	Hanke on jonkin verran alijäämäinen, balanssissa tai ylijäämäinen. Tarvittavat kiviainekset jalostetaan lähialueella syntyvistä tai olemassa olevista ylijäämämaista. Neitseellisen kiviaineksen tarve on erittäin vähäinen ja se saadaan hankealueelta. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamassa alueellista kiviainespulaa.
Keskisuuri + +	Hanke on jonkin verran alijäämäinen, balanssissa tai ylijäämäinen. Tarvittavat neutseelliset kiviainekset tuotetaan hankealueen sisällä tai niiden tarve on erittäin vähäinen. Massanvaihtojen määrä on vähäinen, massat ovat hyödynnettävissä hankealueella. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamassa alueellista kiviainespulaa.
Pieni +	Hanke on jonkin verran alijäämäinen, lähes tasapainossa tai ylijäämäinen. Tarvittavat neutseelliset kiviainekset tuotetaan hankealueen sisällä tai niiden tarve on vähäinen. Ylijääviä kiviaineksia voidaan hyödyntää lähialueen muussa rakentamisessa paikkaamassa alueellista kiviainespulaa.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta neutseellisen kiviaineksen ottoon. Ei vaikutusta massanvaihtomääriin. Ei maa- tai kallioperään kohdistuvia päästöjä.
Pieni -	Hankkeen toteuttamiseksi alueen maa- ja kallioperää tarvitsee muokata vain vähän. Hanke on jonkin verran alijäämäinen tai ylijäämäinen ja ylijäämä voidaan käyttää osittain hankkeen sisällä. Tarvittavat kiviainekset tuodaan lähietäisyydeltä tai niitä tarvitaan vähän. Maa- tai kallioperään kohdistuu vain vähäisiä päästöjä.
Keskisuuri - -	Hankkeen toteuttamiseksi alueen maa- ja kallioperää tarvitsee muokata kohtalaisesti. Hanke on kohtalaisesti alijäämäinen. Neitseellisiä kiviaineksia tarvitaan paljon tai ne tuodaan kohtalaisen etäisyyden päästä. Maa- tai kallioperään kohdistuu kohtalaisia päästöjä.
Suuri - - -	Hankkeen toteuttamiseksi alueen maa- ja kallioperää tarvitsee muokata merkittävästi. Hanke on suuresti alijäämäinen. Tarvittavat kiviainekset tuodaan kaukaa tai niiden määrä on suuri. Maa- tai kallioperään kohdistuu suuria päästöjä.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen toteuttamiseksi alueen maa- ja kallioperää tarvitsee muokata erittäin merkittävästi. Hanke on erittäin alijäämäinen. Hankealueen ulkopuolelta tuotavien kiviainesten määrä on erittäin suuri tai ne joudutaan tuomaan kiviainespulan vuoksi kaukaa. Maa- tai kallioperään kohdistuu erittäin suuria päästöjä.



## 2. POHJAVESI

**Taulukko 2-1. Pohjaveden herkkyydkriteerit.**

Vähäinen	Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse luokiteltua pohjavesialuetta. Alueella ei ole painumaherkkiä rakenteita. Pohjaveden laatu on heikko aikaisemman toiminnan vuoksi. Alueen pohjavettä ei käytetä.
Kohtalainen	Hankkeen vaikutusalueella on 2-luokan pohjavesialue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle toistaiseksi ei ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Pohjaveden laatu on selvästi heikentynyt aikaisemman toiminnan johdosta. Pohjavettä ei käytetä talousvetenä. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavedenpinnan muutoksille vain hieman herkkiä kohteita.
Suuri	Hankkeen vaikutusalueella on 1-luokan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan suunnitelmien mukaan käyttämään tai muutoin tarvitaan esimerkiksi kriisiajan vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 10 asuinhuoneiston vesilaitoksessa tai hyvää raakavettä vaativassa teollisuudessa. Pohjaveden laatu on hyvä. Pohjavettä käytetään talousvetenä. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavedenpinnan muutoksille herkkiä kohteita.
Erittäin suuri	Hankkeen vaikutusalueella on 1-luokan pohjavesialue, jonka pohjavettä käytetään kunnallisen tason vesilaitoksessa tai erinomaista raakavettä vaativalla teollisuusalueella. Pohjaveden laatu on erinomainen. Pohjavettä käytetään laajasti talousvetenä. Vaikutusalueella sijaitsee pohjavedenpinnan muutoksille hyvin herkkiä kohteita. Pohjavesialue kuuluu myös luokkaan E eli pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen pohjavedestä.

**Taulukko 2-2. Pohjaveden kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu erittäin suuri myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Suuri + + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu suuri myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Keskisuuri + +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu kohtalainen myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa.
Pieni +	Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu vähäinen myönteinen vaikutus pohjaveden määrässä, laadussa tai pohjaveden virtausolosuhteissa. Nykyiseen vedenhankintaan ei aiheudu vaikutuksia tai ne ovat myönteisiä. Muutokset pohjaveden laadussa voivat parantaa pohjaveden kelpoisuutta talousvesikäytössä, eivätkä muutokset pinnankorkeuksissa erotu merkittävästi.
Ei vaikutusta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pohjavesiin.
Pieni -	Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa ovat tilapäisiä ja/tai paikallisia sekä heikentävät vain vähän talousvesikäytössä olevan veden laatua.  Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä eivätkä erotu luontaisesta vaihtelusta. Nykyiseen vedenhankintaan ei koidu vaikutusta.
Keskisuuri - -	Pohjaveden laatu muuttuu, mutta toiminnasta aiheutuneet muutokset pysyvät laadittujen rajojen ja arvojen sisällä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät jonkin verran talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa ovat pieniä ja erottuvat luontaisesta vaihtelusta. Toiminta rajoittaa jonkin verran nykyistä käyttöä tai pohjaveden hankintaa.
Suuri - - -	Pohjaveden laatu muuttuu ja toiminnasta aiheutuneet muutokset aiheuttavat joidenkin laadittujen rajojen ja arvojen ylitystä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa erottuvat selvästi luontaisesta vaihtelusta. Toiminta rajoittaa pohjavedenhankintaa ja nykyistä käyttöä.
Erittäin suuri - - - -	Pohjaveden laatu muuttuu ja toiminnasta aiheutuneet muutokset aiheuttavat laadittujen rajojen ja arvojen ylitystä. Muutokset pohjaveden laadussa heikentävät paljon talousvesikäytössä olevan veden laatua. Muutokset pohjaveden pinnankorkeuksissa erottuvat selvästi luontaisesta vaihtelusta. Toiminta estää pohjavedenhankinnan ja nykyisen käytön.

### 3. PINTAVESI

**Taulukko 3-1. Pintavesimuodostumien herkkyydkriteerit.**

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai lajeja. Ekosysteemi on nopeasti toipuva. Vesieliöstö tai elinympäristö ei ole erityisen herkkä muutoksille. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama ja tilavuus on suuri. Herkkyys määritellään vähäiseksi myös vaikutusalueella, missä varsinaisia pintavesimuodostumia ei esiinny. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu tärkeää vedenottoa. Pintaveteen liittyy paikallinen virkistyskäyttöarvo.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on joitakin pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai suojeltuja eliölajeja. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa erityisessä vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on kohtalainen ja tilavuus keskisuuri. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu sellaista jatkuvaa tai tärkeää vedenottoa, joka on herkkää vedenlaadun muutoksille. Pintaveteen liittyy alueellinen virkistyskäyttöarvo.
Suuri	Vaikutusalueella on pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000 -alueita, vesilaillo suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy tärkeitä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on melko herkkä muutoksille ja ekosysteemi on melko hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on nykytilassa herkkä muutoksille ja on vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on vähäinen ja tilavuus on pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu tärkeä hyvää vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve. Pintaveteen liittyy kansallinen virkistyskäyttöarvo.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on yksi iso tai useita pienempiä pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000 -alueita, vesilaillo suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy erittäin tärkeitä ja herkkiä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on herkkä muutoksille ja ekosysteemi on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama ja tilavuus on hyvin pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu jatkuva tai tärkeä erinomaista vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve. Pintaveteen liittyy kansainvälinen tai suuri kansallinen virkistyskäyttöarvo.

**Taulukko 3-2. Pintaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri +++ +	Positiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, erittäin suuri ja pysyvä. Usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatu normirajat alittuvat selvästi. Vaikutukset näkyvät hyvin pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuudet. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan toipuminen ennalleen, ekologisen tai kemiallisen tilan erittäin suuri paraneminen.
Suuri ++ +	Positiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet pienenevät ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen toipuminen, ekologisen tai kemiallisen tilan selvä paraneminen.
Keskisuuri ++	Positiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden muutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus palauttaa pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan toipuminen ja ekologisen tai kemiallisen tilan paraneminen.
Pieni +	Positiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden pieneneminen alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan alittumisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Veden ekologinen tai kemiallinen laatu paranee hieman.
Ei vaikutusta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta pintavesiin tai sedimentteihin.
Pieni -	Negatiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on pieni tai lyhytkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden kasvu alapuolisessa vesistössä

	on vesianalytiikalla havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset näkyvät vain pienellä alueella (yksi joki tai järven osa). Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Veden ekologinen tai kemiallinen laatu heikkenee vain vähän.
Keskisuuri --	Negatiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on kohtalainen tai pitkäkestoinen. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuuden muutos alapuolisessa vesistössä on vesianalytiikalla selvästi havaittava, mutta muutos ei ole ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymisen kannalta. Vaikutukset leviävät laajalle vesimuodostuman sisällä tai seuraavan vesimuodostuman puolelle. Vaikutus heikentää pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan kärsiminen ja ekologisen tai kemiallisen tilan heikkeneminen.
Suuri ---	Negatiivinen vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri tai pysyvä. Yhden tai usean haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat ja muutos on ratkaiseva ympäristölaatu normirajan ylittymiseen. Vaikutukset näkyvät pitkälle vesistöreitillä. Vaikutus heikentää selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen tuhoutuminen, ekologisen tai kemiallisen tilan selvä heikkeneminen.
Erittäin suuri ----	Vaikutus pintaveden tai sedimentoituvan aineksen laatuun ja määrään on monialainen, suuri ja pysyvä. Usean kuormittavan tai haitallisen aineen pitoisuudet kasvavat merkittävästi, minkä seurauksena ympäristölaatu normirajat ylittyvät selvästi ja vaikuttavat heikentävästi kemialliseen tilaan. Vaikutukset näkyvät hyvin laajalla alueella. Vaikutus voi heikentää useamman ekologisen tilan laatutekijän luokkaa sekä heikentää vesimuodostuman ekologista tilaa. Vesiekosysteemin tai sen merkittävän osan tuhoutuminen kokonaan suoraan hankkeen takia. Vaikutus estää kokonaan pintaveden käyttömahdollisuudet. Hanke ei ole toteuttamiskelpoinen pintavesivaikutusten osalta.

## 4. KASVILLISUUS, ELIÖT JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

**Taulukko 4-1. Luonnonolojen herkkyyks.**

Vähäinen	Alue ei ole juurikaan luonnontilassa ja ihmisen vaikutus on selvä ja näkyvä. Alue on mahdollisesti tai potentiaalisesti liito-oravien tai lepakoiden elinaluetta. Alueella esiintyvät lajit ja luontotyypit ovat Suomen, EU:n ja kansainvälisellä (IUCN:n) tasolla luokittelemattomia tai suojelemattomia tai elinvoimaiseksi määriteltäviä (LC). Eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille.
Kohtalainen	Alue on osin luonnontilaista, eikä korvaavaa vastaavaa aluetta ole paikallisesti olemassa tai suojeltavissa. Alueella on silmälläpidettäviä luontotyyppisiä tai eläin- tai kasvilajeja (NT), metsälailla suojeltuja kohteita tai vesilain perusteella suojeltuja uhanalaisia lähteitä. Alueella on Suomen ympäristöhallinnon alueellisen uhanalaisuusarvioinnin eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppisiä (RT). Rauhoitetut tai uhanalaiset eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt ovat melko herkkiä muutoksille. Alue on liito-oravien tai lepakoiden elinalue ja melko herkkä muutoksille.
Suuri	Alue on suurimmaksi osaksi luonnontilaista ja suurimmaksi osaksi ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole alueellisesti olemassa tai suojeltavissa. Alueella on erityisesti suojeltavia eläin- tai kasvilajeja tai seuraavia luontotyyppisiä (EN, CR, VU). Alue on FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko. Rauhoitetut tai uhanalaiset eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt ovat herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai EU-direktiivien perusteella suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppisiä tai Natura-arvoja. Alueella elää rauhoitettuja tai uhanalaisia eläin- tai kasvilajeja. Alue on tärkeä liito-oravien tai lepakoiden lisääntymisalue ja herkkä muutoksille.
Erittäin suuri	Alue on täysin luonnontilaista ja ilman ihmisen vaikutusta. Korvaavaa vastaavaa aluetta ei ole olemassa tai suojeltavissa. Alueella on useita erityisesti suojeltavia eläin- tai kasvilajeja tai useita seuraavista luontotyypeistä (EN, CR, VU). Alue on erityisen tärkeä FINIBA-alue, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko. Rauhoitetut tai uhanalaiset eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt ovat hyvin herkkiä muutoksille ympäristössä. Alueella on luonnonsuojelulain, vesilain tai metsälain tai Natura-arvioinnin EU-direktiivien perusteella useita suojeltuja eläin- tai kasvilajeja tai luontotyyppisiä. Alueella elää useita rauhoitettuja tai uhanalaisia eläin- tai kasvilajeja. Alue on erittäin tärkeä liito-oravien tai lepakoiden lisääntymisalue, ja on erittäin herkkä muutoksille.

**Taulukko 4-2. Luonnonoloihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa myönteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke vaikuttaa suuresti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Keskisuuri + +	Hankkeen aiheuttamat myönteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko kasvaa jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu myönteisiä vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinoloihin.
Pieni +	Hankkeen myönteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Ei vaikutusta	Luonnonolot eivät muutu nykyisestä.
Pieni -	Hankkeen kielteiset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin tai suotuisaan suojelun tasoon. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstoutumiseen kohdistuva vaikutus on pieni. Paikallisesti vaikutukset kohdistuvat noin 10 % pinta-alasta.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat kohtalaisia huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Huomionarvoisen lajin elinympäristö laatu tai koko muuttuu jonkin verran. Elinympäristöjen yhtenäisyyteen ja pirstaleisuuteen kohdistuu vaikutuksia. Hanke vaikuttaa kohtalaisesti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajien elinoloihin.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke vaikuttaa kielteisesti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hanke vaikuttaa suuresti EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttamat kielteiset vaikutukset ovat erittäin suuria huomionarvoisille kasvi- tai eläinlajeille, niiden elinympäristöille tai suotuiselle suojelun tasolle. Kasvi- tai eläinlajisto muuttuu hyvin selvästi. Hanke vaikuttaa erittäin suuresti huomionarvoisten lajien elinympäristöihin tai niiden yhtenäisyyteen sekä alueen pirstaleisuuteen. Hankkeen kielteiset vaikutukset EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin merkittäviä.

## 5. LUONNONSUOJELUALUEET

**Taulukko 5-1. Luonnonsuojelualueiden herkkyydkriteerit.**

Vähäinen	Vaikutusalueella on maakuntakaavan luonnonsuojelukohde tai METSO-suojelukohde, jonka olosuhteet eivät ole edustavia. Suojelualue on vahvasti ihmisen muokkaamaa ympäristöä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde, maakuntakaavan luokohde, METSO suojelukohde tai RAMSAR-kosteikko. Luonnonsuojelualue on olosuhteiltaan luonnontilaisen kaltainen.
Suuri	Vaikutusalueella on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde METSO suojelukohde ja/tai RAMSAR-kosteikko. Suojelualan suojeluperusteet ovat kohtalaisen herkkiä ympäristön muutokselle.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on Natura-alue, luonnonsuojelualue, suojeluohjelman kohde METSO suojelukohde ja/tai RAMSAR-kosteikko. Suojelualan suojeluperusteet ovat erityisen herkkiä ympäristön muutokselle.

**Taulukko 5-2. Luonnonsuojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri + + + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat erittäin positiivisesti suojelualueisiin.
Suuri + + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat positiivisesti suojelualueisiin.
Keskisuuri + +	Hanke ja siitä aiheutuvat toiminnot vaikuttavat kohtalaisen positiivisesti suojelualueisiin.
Pieni +	Hanke ja sen toiminnasta aiheutuvat positiiviset vaikutukset suojelualueille ovat vähäisiä.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa vaikutusta luonnonsuojelualueisiin.
Pieni -	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu vähäisiä häiriövaikutuksia tai vaikutukset ovat epäsuoria, eivätkä vaikuta kohteen ominaispiirteisiin. Suojelukohde ei ole luontotyypeiltään luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä on runsaasti.
Keskisuuri - -	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu kohtalaisia häiriövaikutuksia. tai vaikutukset ovat epäsuoria. Kohteen ominaispiireet saattavat muuttua. Suojelukohde on luontotyypeiltään lähes luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä on runsaasti.
Suuri - - -	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu kohtalaisia häiriövaikutuksia ja/tai kasvillisuustyypeihin kohdistuvia hydrologisia tai pienilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat suoria tai epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet muuttuvat, mutta osuus koko suojelualan pinta-alasta on pieni. Suojelualan lajiston elinolosuhteet heikkenevät. Suojelukohde on luontotyypeiltään edustava ja luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä on vain vähän.
Erittäin suuri - - - -	Suojelualan suojeluperusteille aiheutuu merkittäviä häiriövaikutuksia ja/tai kasvillisuustyypeihin kohdistuvia hydrologisia tai pienilmastovaikutuksia. Vaikutukset ovat suoria tai epäsuoria. Kohteen ominaispiirteet muuttuvat ja osuus koko suojelualan pinta-alasta on merkittävä. Suojelualan lajiston elinolosuhteet heikkenevät merkittävästi. Suojelukohde on luontotyypeiltään edustava ja luonnontilainen. Paikallisesti vastaavaa aluetta ja elinympäristöä ei ole.

## 6. YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

**Taulukko 6-1. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön herkkyys.**

Vähäinen	Alue, jolla ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän, esim. alue on teollisuus- tai metsätaloustaloustaloudessa. Alueella on vain vähän asutusta, virkistyskäyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. Hankealueen kaavoitus on suunnitellun hankkeen mukaista. Vaikutusalueella ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun ja vaikutusalueen kaavoitus ei rajoita suunnitellun hankkeen toimintaa.
Kohtalainen	Ennestään rakennetut alueet, joiden asukasmäärä on vähäinen; ennestään rakentamattomat alueet, joilla on jonkin verran melu- tai muita häiriöitä; alueet, joilla virkistysalueita on runsaasti ja/tai virkistysreitit helposti korvattavissa toisilla. Hanke- tai vaikutusalueella on alueellisesti tai paikallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Hankealueella ei ole kaavoitettu tai kaavoitus ei ole täysin suunnitellun hankkeen mukaista, , mutta muutokset ovat suhteellisen helposti tehtävissä.
Suuri	Alue, jolla sijaitsee häiriintyviä toimintoja suhteessa uusiin toimintoihin, kuten runsaasti asutusta ja/tai paljon käytettyjä virkistys- tai matkailukohteita. Hanke- tai vaikutusalueella on alueellisesti tai valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita. Hanke- tai vaikutusalue on kaavoitettu vaikutuksille herkkään maankäyttöön, kuten asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun. Muutokset kaavaan ovat suuria ja työläitä.
Erittäin suuri	Hanke- tai vaikutusalueella on tiheää asutusta (asuinalueita, kerrostaloalueita) ja runsaasti herkkiä kohteita kuten kouluja, päiväkotia ja hoitolaitoksia. Hanke- tai vaikutusalueella on valtakunnallisesti merkittäviä maisema-, kulttuuri- tai luontokohteita, esim. kansallispuistoja ja suojelun alueita. Hanke- tai vaikutusalue on kaavoitettu edellä mainituille vaikutuksille erittäin herkkään maankäyttöön. Muutokset kaavaan ovat erittäin suuria ja työläitä.

**Taulukko 6-2. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien muutosten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvä. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet. Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.
Suuri + + +	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä ja vaikutus pysyvä. Hanke tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa maankäytölle asetetut tavoitteet. Muutos mahdollistaa ympäristöön suunniteltujen alueiden ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on maakunnallinen.
Keskisuuri + +	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä, mutta vaikutus väliaikainen. Hanke tukeutuu pääosin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa pääosin maankäytölle asetettuja tavoitteita. Muutos mahdollistaa ympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on kunnallinen tai seudullinen.
Pieni +	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta myönteistä, mutta vaikutus väliaikainen. Hanke tukeutuu jossain määrin nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja toteuttaa vähäisessä määrin maankäytölle asetettuja tavoitteita. Suunnitelma tukee voimassa olevissa kaavoissa osoitetun maankäyttöratkaisun toteuttamista tai ei ole kaavojen kanssa ristiriidassa. Muutos mahdollistaa lähiympäristön suunnitelmien ja kaavojen toteuttamisen. Vaikutus on paikallinen (lähiympäristö) tai kunnallinen.
Ei vaikutusta	Vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön ei muodostu.
Pieni -	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja lyhytkestoista. Muutos estää vähäisessä määrin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Toiminta on linjassa tai poikkeaa jonkin verran lainvoimaisista ja/tai vireillä olevista kaavoista. Muutos aiheuttaa pieniä kaavamuutoksia. Vaikutus on paikallinen (lähiympäristö) tai kunnallinen.
Keskisuuri - -	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja melko pitkäkestoista. Muutos estää osin alueelle tai sen ympäristöön suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos aiheuttaa yleiskaavan tai yleiskaavamuutoksen laatimista. Vaikutus on kunnallinen tai seudullinen.
Suuri - - -	Muutoksen tuoma toimintojen luonne on nykyisen maankäytön kannalta kielteistä ja pysyvä. Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista maakuntakaavatasolla. Vaikutus on maakunnallinen.
Erittäin suuri - - - -	Muutos estää alueelle tai sen ympäristöön aikaisemmin suunniteltujen toimintojen toteuttamisen. Muutos edellyttää kaavan laatimista tai muuttamista yleiskaava- ja maakuntakaavatasolla. Muutoksen tuoma toimintojen luonne on kielteistä ja pysyvä. Vaikutus ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti rajat ylittäen.



## 7. MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

**Taulukko 7-1. Maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyydet.**

Vähäinen	Vaikutusalueella ei ole mainittavia maisemakohteita, näkymiä tai historiallisia arvoja tai kohteet sijaitsevat yli 10 km:n päässä hankealueesta. Ajallisesti tai tyyllisesti sekä mittakaavaltaan tai rakenteeltaan epäyhtenäisinä rakentuneet aluekokonaisuudet. Ympäristö, jossa on ennestään maisemavaurioita. Maisematyyppin luonne on kumpuileva, maisematilat tai näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on pieni. Ajallisesti tai tyyllisesti epäyhtenäisinä rakentuneet kulttuuriympäristökohteet tai -aluekokonaisuudet, joissa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on maakunnallisesti tai paikalliseksi luokiteltavia arvokkaita maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja 0–1 km säteellä hankealueesta tai valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä 1–2 km säteellä hankealueelta. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa paikallisille asukkaille. Aiemmin haitallisille muutoksille altistuneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai pirstoutuneet virkistysalueet, arvokohteet, joissa on teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. Maisematyyppin luonne on kumpuileva, maisematilat tai näkymät ovat rajautuvia, jolloin syntyy katvealueita. Vaikutusten kokevien ihmisten määrä on kohtalainen. Museoviraston luokittelun mukaan suojellut kohteet luokka 3. Luokka käsittää tuhoutuneet tai tutkitut kohteet, jotka eivät enää aiheuta suojelutoimia. Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai osittain pirstoutuneet kulttuuripeintökohteet tai -aluekokonaisuudet.
Suuri	Vaikutusalueella on valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja 0–1 km säteellä hankealueesta. Vaikutusalueella on maisemallista arvoa luonto- tai kulttuuri- matkailulle. Maisemaltaan tai käyttötarkoitukseltaan melko alkuperäisinä tai muutoin melko eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet, melko yhtenäiset viher- tai virkistysalueet tai luontoalueet. Maisematyyppin luonne on melko pienipiirteinen, maisematiloittaan vaihteleva, mutta mahdollistaa pitkiä näkymiä. Vaikutus kohdistuu suureen joukkoon ihmisiä. Kohteet, jotka Museovirasto on rekisteröinyt valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetun ympäristön kohteiksi. Museoviraston luokittelun mukaan suojellut kohteet luokka 2. Luokka käsittää kohteet, joiden arvon selvittäminen edellyttää lisätutkimuksia, ja jotka voidaan siirtää tutkimusten jälkeen luokkaan I tai III. Luokka käsittää valtakunnallisesti merkittävät kohteet, joiden säilyminen on turvattava kaikissa olosuhteissa. Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan enimmäkseen alkuperäisinä säilyneet kulttuuriympäristökohteet tai -aluekokonaisuudet.
Erittäin suuri	Vaikutusalueella on valtakunnallisesti erittäin arvokkaiksi luokiteltavia maisema-alueita, kulttuuriympäristöjä, arkkitehtonisia tai historiallisia arvoja 0–2 km säteellä hankealueesta. Vaikutusalueella on maisemallisesti erittäin suuri arvo luonto- tai kulttuurimatkailulle. Maisemaltaan tai käyttötarkoitukseltaan alkuperäisinä, ja muutoin eheinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet, yhtenäiset viher- tai virkistysalueet tai luontoalueet. Maisematyyppin luonne on pienipiirteinen, maisematiloittaan vaihteleva, mutta mahdollistaa hyvin pitkiä näkymiä. Vaikutus kohdistuu hyvin suureen joukkoon ihmisiä. Laaja-alaiset tai erityisen arvokkaat kohteet, jotka Museovirasto on rekisteröinyt valtakunnallisesti merkittävistä rakennetun ympäristön kohteiksi. Laaja-alaiset tai erityisen arvokkaat kohteet tai useita kohteita, jotka ovat Museoviraston luokittelun mukaan suojeltuja kohteita luokka 1. Luokka käsittää valtakunnallisesti merkittävät kohteet, joiden säilyminen on turvattava kaikissa olosuhteissa. Maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä säilyneet kulttuuriympäristökohteet tai -aluekokonaisuudet.

**Taulukko 7-2. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri + + + +	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa erittäin paljon maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin huomattavasti parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen koettu käyttö tai kokemus muuttuu erittäin selvästi myönteiseen suuntaan.
Suuri + + +	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen koettu käyttö muuttuu selvästi myönteiseen suuntaan.
Keskisuuri + +	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristössä laajemmin. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu osittain niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu myönteiseen suuntaan.
Pieni +	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Muutos vaikuttaa vähäisessä määrin maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin parantavasti. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Ei vaikutusta	Ei muutosta visuaaliseen maisemakuvaan tai kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiseen.

Pieni -	Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. Muutos ei vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Keskisuuri --	Muutos näkyy välitöntä lähiympäristöä laajemmin. Muutos vaikuttaa maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin jonkin verran heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu osittain niin, että alueen käyttö ja kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan.
Suuri ---	Muutos näkyy maisemassa laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.
Erittäin suuri ----	Muutos näkyy maisemassa erittäin laajalle alueelle. Muutos vaikuttaa oleellisella tavalla maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin heikentävästi. Muutoksen myötä maiseman luonne muuttuu niin, että paikan tai alueen nykyinen myönteiseksi koettu käyttö muuttuu selvästi kielteiseen suuntaan.

## 8. LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN

**Taulukko 8-1. Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys.**

Vähäinen	Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen on vähäistä. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on epä-säännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa.
Kohtalainen	Alueen luonnonvaroja hyödyntäminen on kohtalaista. Käytännössä luonnonvarojen hyödyntäminen on säännöllistä jokamiehen oikeudella tapahtuvaa marjastusta, sienestystä tai vastaavaa toimintaa, minkä lisäksi alueella metsästetään säännöllisesti.
Suuri	Alueen luonnonvaroja hyödyntäminen on suurta. Säännöllisen marjastuksen, sienestyksen sekä metsästyksen lisäksi alueella on yksittäisiä viljelyksiä tai soranottopaikkoja.
Erittäin suuri	Alueen luonnonvaroja hyödyntäminen on erittäin suurta. Alueella on laajoja viljelyksiä, soranottopaikkoja, muuta kiviainesten louhintaa tai aluetta käytetään tuotantoeläinten laidunmaana.

**Taulukko 8-2. Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten suuruusluokka.**

Erittäin suuri + + + +	Toiminnalla voidaan korvata erittäin suuri määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminta vaikuttaa erittäin positiivisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen alueella sekä alueen ulkopuolella. Hanke edistää huomattavan paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Suuri + + +	Toiminnalla voidaan korvata suuri määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminta vaikuttaa positiivisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen ansiosta edistetään huomattavasti tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Keskisuuri + +	Toiminnalla voidaan korvata kohtalainen määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminnalla on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen ansiosta edistetään vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Pieni +	Toiminnalla voidaan korvata vähäinen määrä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä tai toiminnalla on pieni myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen ansiosta edistetään vähän tulevien sukupolvien mahdollisuuksia hyödyntää luonnonvaroja ottamalla huomioon uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja luonnonvarojen resurssitehokas käyttö.
Ei vaikutusta	Toiminta ei vaikuta luonnonvaroihin tai niiden hyödyntämiseen.
Pieni -	Toiminta käyttää vähäisen määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai vaikeuttaa vähän luonnonvarojen käyttöä alueella. Hanke vaikuttaa vähissä määrin tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Keskisuuri - -	Toiminta käyttää kohtalaisen määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai vaikeuttaa luonnonvarojen hyödyntämistä alueella. Hanke vaikuttaa tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Suuri - - -	Toiminta käyttää suuren määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai estää luonnonvarojen hyödyntämisen alueella. Hanke vaikuttaa huomattavasti tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.
Erittäin suuri - - - -	Toiminta käyttää erittäin suuren määrän neitseellisiä luonnonvaroja tai estää luonnonvarojen hyödyntämisen alueella ja vaikuttaa kielteisesti luonnonvarojen hyödyntämiseen laajasti myös alueen ulkopuolella. Hanke vaikuttaa erittäin paljon tulevien sukupolvien mahdollisuuksiin hyödyntää luonnonvaroja esimerkiksi vaarantamalla luonnonvarojen uusiutumisen tai tuhlaamalla resurssitehottomasti luonnonvaroja.

## 9. ELINKEINOELÄMÄ JA PALVELUT

**Taulukko 9-1. Elinkeinoelämän ja palveluiden herkkyyks.**

Vähäinen	Alueella on vähäisesti elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat eivät ole riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot eivät ole herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne)
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat jonkin verran riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat jossain määrin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne)
Suuri	Alueella on paljon elinkeinoelämää palvelevia ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne)
Erittäin suuri	Alueella on ainutkertaisia elinkeinoelämälle välttämättömiä ominaisuuksia. Hankealueen elinkeinot ja toimijat ovat erittäin riippuvaisia liikenneyhteyksistä tai hankkeen vaatimista maa-alueista. Alueen elinkeinot ovat erittäin herkkiä ympäristöhäiriöille (melu, pöly, haju, liikenne)

**Taulukko 9-2. Elinkeinoelämään kohdistuvien muutosten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Hanke tuo alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistää huomattavasti yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa huomattavia esteitä. Muutokset vastaavat erittäin hyvin elinkeinoelämä esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy suuresti ja hankkeella on erittäin suuria positiivisia vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri + + +	Hanke tuo alueelle paljon uutta toimintaa, edistää jonkin verran yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa jonkin verran esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset vastaavat hyvin tarpeisiin elinkeinoelämä esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy ja hankkeella on suuria positiivisia vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Keskisuuri + +	Hanke tuo alueelle uutta toimintaa, edistää vähän yritysten nykyistä toimintaa tai poistaa vähän esteitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiaakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset vastaavat jossain määrin elinkeinoelämä esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy kohtalaisesti ja hankkeella on kohtalaisia positiivisia vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Pieni +	Hanke tukee alueen nykyistä toimintaa. Muutokset ovat suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset vastaavat vähäisesti elinkeinoelämä esiin tuomiin tarpeisiin. Seudun työllisten määrä lisääntyy hieman eikä hanke vaikuta merkittävästi lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Ei vaikutusta	Yritysten toimintaedellytykset sekä alueen työllisyystilanne pysyvät ennallaan.
Pieni -	Muutokset nykyiseen toimintaan ovat vähäisiä, suppealla alueella tai lyhytaikaisia. Muutokset herättävät elinkeinoelämässä vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Seudun työllisten määrä vähenee hieman eikä hanke vaikuta merkittävästi lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Keskisuuri - -	Hanke voi muuttaa nykyistä toimintaa, mutta ei estä sitä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella tai melko pitkäkestoisia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Seudun työllisten määrä vähenee kohtalaisesti ja hankkeella on kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Suuri - - -	Hanke haittaa nykyistä toimintaa tai aiheuttaa sille esteitä. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä paljon ristiriitoja tai huolia. Seudun työllisten määrä vähenee ja hankkeella on suuria kielteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.
Erittäin suuri - - - -	Hanke haittaa huomattavasti nykyistä toimintaa tai estää sen. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset aiheuttavat elinkeinoelämässä erittäin paljon ristiriitoja tai huolia. Seudun työllisten määrä vähenee suuresti ja hankkeella on erittäin suuria kielteisiä vaikutuksia lähiympäristön elinkeinoihin, työllisyyteen, aluetalouteen tai palveluihin.

## 10. LIIKENNE

**Taulukko 10-1. Vaikutuskohteen liikenteellinen herkkyy.**

Vähäinen	Liikenteen sujuvuus on koko vuorokauden ajan hyvä ja tien kapasiteetti riittää suurellekin liikenteen kasvulle. Tiellä on tapahtunut keskimääräistä vähemmän onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat hyvät.
Kohtalainen	Liikenteen sujuvuus on pääosin hyvä. Ruuhkatuntien aikana voi esiintyä lyhytkestoisia sujuvuusongelmia, mutta ruuhkautuminen on kuitenkin hyväksyttävällä tasolla. Teiden kapasiteetti riittää kohtalaiselle liikenteen kasvulle. Teiden onnettomuusmäärä on tavanomainen. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat kohtalaiset. Paikallisesti tärkeä tie/reitti.
Suuri	Liikenteen sujuvuus on tyydyttävä/välttävä ja sujuvuusongelmia esiintyy usein. Teiden kapasiteetti mahdollistaa vain vähäisen liikenteen kasvun. Teillä on tapahtunut onnettomuuksia tavanomaista enemmän. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat tyydyttävät/välttävät. Maakunnallisesti tärkeä tie/reitti.
Erittäin suuri	Liikenteen sujuvuus on huono koko vuorokauden ajan, eikä teiden kapasiteetti mahdollista liikenteen kasvua. Teillä on tapahtunut huomattavan paljon onnettomuuksia. Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet ovat huonot. Valtakunnallisesti tärkeä pitkämatkaisen liikenteen reitti.

**Taulukko 10-2. Liikenteellisten muutosten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on hyvin suurta, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt parantavat erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.
Suuri + + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on suurta, ja vaikutukset ovat pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt parantavat laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Keskisuuri + +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on kohtalaista ja vaikutus on pitkäaikainen, mutta palautuva. Liikennejärjestelyt parantavat paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Pieni +	Liikennemäärien tai -olojen muutos on vähäistä ja vaikutuksen kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt parantavat lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vain vähän.
Ei vaikutusta	Liikennejärjestelyillä ei ole vaikutusta liikkumisen turvallisuuteen, sujuvuuteen tai liikenneyhteyksiin.
Pieni -	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat vähäisiä ja vaikutuksen kesto lyhytaikainen. Liikennejärjestelyt heikentävät lähialueen liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita vähän.
Keskisuuri --	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat kohtalaisia ja vaikutukset pitkäaikaisia, mutta palautuvia. Liikennejärjestelyt heikentävät paikallisesti liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita jonkin verran.
Suuri ---	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat suuria ja vaikutukset pitkäkestoisia. Liikennejärjestelyt heikentävät laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita paljon.
Erittäin suuri ----	Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien tai -olojen muutokset ovat hyvin suuria, ja vaikutukset ovat pysyviä. Liikennejärjestelyt heikentävät erittäin laajalla alueella liikenneturvallisuutta, liikenteen sujuvuutta tai jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita erittäin paljon.

## 11. MELU JA TÄRINÄ

**Taulukko 11-1. Ympäristön herkkyys melu- ja värinävaikutuksille.**

Vähäinen	Alueella on paljon melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella, melutaso ylittää ohjearvon. Alueella ei ole melulle herkkiä kohteita kuten asutusta, loma-asuntoja, kouluja tai päiväkotia tai luonnonsuojelualueita eikä alue ole virkistyskäytössä. Ei juuri lainkaan asutusta/loma-asutusta tai muita värinäherkkiä kohteita vaikutusalueella.
Kohtalainen	Alueella on jonkin verran melua synnyttävää toimintaa tai alue on muutoin melun vaikutusalueella. Alueella on jonkin verran asutusta, mutta ei melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkotia eikä aluetta käytetä virkistytymiseen. Jonkin verran asutusta/loma-asutusta tai muita värinäherkkiä kohteita vaikutusalueella.
Suuri	Alueella on vain vähän melua synnyttävää toimintaa eikä alue ole muualta tulevan melun vaikutusalueella. Alueella on melko paljon asutusta tai loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja, ja päiväkotia tai aluetta käytetään virkistytymiseen. Paljon asutusta/loma-asutusta tai muita värinäherkkiä kohteita vaikutusalueella.
Erittäin suuri	Alueella ei ole nykyisin melua synnyttävää toimintaa ja alue on melko hiljainen. Alueella on runsaasti asutusta ja loma-asuntoja sekä melulle erityisen herkkiä kohteita kuten kouluja ja päiväkotia. Alue on tärkeä virkistyskäytössä. Erittäin paljon asutusta/loma-asutusta tai muita värinäherkkiä kohteita vaikutusalueella. Vaikutusalueella on hoitolaitoksia.

**Taulukko 11-2. Melu- ja värinätason muutosten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on erittäin suuri (>10 dB). Hanke pienentää merkittävästi melutasoa ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa paljon ohje- tai raja-arvojen alle. Erittäin suuri määrä asukkaita saadaan suojattua ohjearvojen alle. Merkittävästi haitannut värinävaikutus saadaan loppumaan kokonaan värinävaimennustoimien vaikutuksesta.
Suuri + + +	Hankkeen aiheuttama alentuma melutasossa on suuri. Hanke pienentää merkittävästi melutasoa ympäristössä tai hankkeen ansiosta melutaso alenee häiriintyvissä kohteissa ohje- tai raja-arvojen tasalle tai alle. Suuri määrä asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle. Alueella ilmenevä värinä vaimenee merkittävästi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Keskisuuri + +	Hanke alentaa melutasoa ympäristössä jonkin verran eli hankkeen aiheuttama myönteinen muutos melutasossa on kohtalainen. Jonkin verran asukkaita saadaan suojattua melulta ohjearvojen alle. Alueella ilmenevä värinä vaimenee kohtalaisesti toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Pieni +	Hankkeen aiheuttama melutason aleneminen on vähäinen tai olematon. Alueella ilmenevä värinä vaimenee hieman toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Ei vaikutusta	Ei vaikutusta melu- ja värinätasoon.
Pieni -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on vähäinen tai olematon. Hanke ei aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä. Värinä voi lisääntyä vähäisesti, mutta sitä ei juurikaan havaita.
Keskisuuri - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on kohtalainen, eikä hanke aiheuta melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymistä tai hankkeen aiheuttama kasvu melutasossa on pieni, mutta hanke saattaa aiheuttaa melutason ohjearvojen ylittymisen lievästi. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa jonkin verran. Lisääntynyt värinä aiheuttaa häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista tai rakenteissa saattaa ilmetä pieniä kosmeettisia vaurioita.
Suuri - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen ylittymisen. Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa paljon. Lisääntynyt värinä aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista ja rakenteissa saattaa ilmetä vähäisiä vaurioita.
Erittäin suuri - - - -	Hankkeen aiheuttama melutason kasvu on erittäin suuri. Hanke aiheuttaa melutason ohje- tai raja-arvojen hyvin suuren ylittymisen (>10 dB). Ohjearvot ylittävän melun alueille sijoittuvien asukkaiden määrä kasvaa erittäin paljon. Lisääntynyt värinä aiheuttaa riskin merkittäville rakenteellisille vaurioille vaikutusalueen rakennuksissa ja rakenteissa. Värinän aiheuttama häiriö asutukselle on erittäin suurta.



## 12. ILMANLAATU

**Taulukko 12-1. Ympäristön herkkyys ilmanlaadun muutoksille.**

Vähäinen	Kohde/alue on vähän tärkeä tai vähäisessä määrin herkkä muutoksille ilmanlaadun osalta tai alueella vain vähän herkkiä kohteita.
Kohtalainen	Kohde/alue on kohtalaisen tärkeä tai kohtalaisen herkkä muutoksille ilmanlaadun vaikutuksen osalta tai alueella jonkin verran herkkiä kohteita.
Suuri	Kohde/alue on tärkeä tai herkkä muutoksille ilmanlaadussa tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.
Erittäin suuri	Kohde/alue on erittäin tärkeä tai erittäin herkkä muutoksille ilmanlaadun osalta tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.

**Taulukko 12-2. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittäminen.**

Erittäin suuri + + + +	Merkittävästi haitannut ilmanlaatuongelma saadaan loppumaan kokonaan hankkeen vaikutuksesta. Haitalliset päästöt loppuvat lähes kokonaan, tai pienenevät erittäin paljon.
Suuri + + +	Alueen ilmanlaatu paranee merkittävästi esimerkiksi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot alittuvat selvästi. Haitalliset päästöt pienenevät paljon.
Keskisuuri + +	Alueen ilmanlaatu paranee kohtalaisesti esimerkiksi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot alittuvat. Haitalliset päästöt pienenevät melko paljon.
Pieni +	Alueen ilmanlaatu paranee hieman esimerkiksi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Haitalliset päästöt pienenevät hieman.
Ei vaikutusta	Alueen ilmanlaadussa ei tapahdu muutosta nykytilanteeseen nähden.
Pieni -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat vähäisesti. Ohje ja raja-arvot täyttyvät. Haitalliset päästöt kasvavat hieman.
Keskisuuri --	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat melko paljon. Ohje ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Haitalliset päästöt kasvavat melko paljon.
Suuri -- -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat paljon. Ohje ja raja-arvot voivat ylittyä. Haitalliset päästöt kasvavat paljon.
Erittäin suuri -- - -	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat erittäin paljon. Ohje ja raja-arvot voivat ylittyä selvästi. Haitalliset päästöt kasvavat erittäin paljon.

## 13. ILMASTO

**Taulukko 13-1 Ympäristön herkkyys ilmastovaikutuksille.**

Vähäinen	Päästöjen rajoittamiselle ei ole asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja, eikä päästöjen vähentämisestä ole säädetty laissa.
Kohtalainen	Päästöjen vähentämisestä ei ole säädetty laissa, mutta päästöjen rajoittamiseksi on asetettu tavoitteita tai kynnysarvoja.
Suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä.
Erittäin suuri	Kansainvälinen tai kansallinen lainsäädäntö velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä lyhyellä aikataululla

**Taulukko 13-2. Ilmatoon kohdistuvien vaikutusten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt vähenevät erittäin merkittävästi.
Suuri + + +	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt vähenevät merkittävästi.
Keskisuuri + +	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt vähenevät kohtalaisesti.
Pieni +	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt vähenevät hieman.
Ei vaikutusta	Kasvihuonekaasupäästöt pysyvät ennallaan.
Pieni -	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt kasvavat hieman.
Keskisuuri - -	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt kasvavat kohtalaisesti.
Suuri - - -	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt kasvavat merkittävästi.
Erittäin suuri - - - -	Suoraan tai välillisesti hankkeen takia kasvihuonepäästöt kasvavat erittäin merkittävästi.

## 14. IHMISTEN ELINOLOT JA VIIHTYVYYS

**Taulukko 14-1. Ihmisten elinolojen ja asuinviihtyvyyden herkkyyden kohdealueella.**

Vähäinen	Vähän potentiaalisia haitankärsijöitä. Lähellä ei ole herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotit, palvelutalo, sairaala). Vähäisesti harrastus- tai virkistyskäyttöarvoa, ei olennainen osa viherverkkoa eikä luontoalueita, vaihtoehtoisia alueita on tarjolla. Alueella paljon ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen	Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Jonkin verran herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotit, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Jonkin verran harrastus- ja virkistyskäyttöarvoa, osa viherverkkoa tai luontoalueita, vaihtoehtoisille alueille on jonkin verran matkaa. Alueella jonkin verran ympäristöhäiriöitä (melu, pöly, haju, liikenne). Muutoksia ympäristössä ajoittain, alueen sopeutumiskyky on melko suuri
Suuri	Melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotit, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Suuri harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, liittyy tiiviisti viherverkkoon tai arvokkaisiin luontoalueisiin, korvaaville alueille on hankala päästä. Alueella vähän ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne). Melko rauhallinen, jonkin aikaa muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.
Erittäin suuri	Runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti herkkiä häiriintyviä kohteita (koulu, päiväkotit, palvelutalo, sairaala) tai tärkeitä julkisia palveluja. Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen merkitys osana viherverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, korvaavia alueita ei ole. Alueella ei ole ympäristöhäiriöitä (kuten melu, pöly, haju, liikenne) tai häiriöitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen kantokyky kestä lisärasitusta. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on vähäinen.

**Taulukko 14-2. Ihmisten elinoloihin ja asuinviihtyvyyteen kohdistuvien muutosten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset tuovat alueelle kokonaan uusia toimintoja, edistävät totuttuja tapoja tai poistavat huomattavia esteitä. Muutokset lisäävät selvästi yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Suuri + + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset tuovat alueelle uutta toimintaa, edistävät jonkin verran totuttuja toimintoja tai poistavat esteitä. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista.
Keskisuuri + +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat kohtalaisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pidempikestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Muutokset edistävät vähän totuttuja toimintoja alueella tai mahdollistavat uusia tapoja tai toimintoja. Muutokset lisäävät yhteisöllisyyttä tai vähentävät eriarvoistumista jonkin verran.
Pieni +	Myönteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) parantavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Muutokset eivät heikennä totuttuja tapoja tai toimintoja. Muutokset eivät lisää yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Ei vaikutusta	Asuin- ja elinympäristö pysyvät ennallaan
Pieni -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat vähäisesti asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat vähemmän tärkeiksi koettuihin asioihin. Muutokset ovat suppealla alueella ja lyhytaikaisia. Tilanne palautuu ennalleen, kun vaikutus lakkaa. Vähäisiä kielteisiä muutoksia totuttuihin tapoihin tai toimintoihin. Hanke herättää vähäisesti ristiriitoja tai huolia. Muutokset eivät vielä vähennä yhteisöllisyyttä tai aiheuta eriarvoistumista.
Keskisuuri - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat jonkin verran asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä. Muutokset ovat kohtalaisella alueella. Ne saattavat aiheuttaa pitkäkestoisiakin muutoksia. Vaikutus on osin palautuva tai ajoittainen. Totutut tavat tai reitit voivat muuttua tai pidentyä, mutta muutokset eivät estä toimintoja. Hanke herättää jonkin verran ristiriitoja tai huolia. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä jonkin verran tai aiheuttavat vähän eriarvoistumista.
Suuri - - -	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat selvästi asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat tärkeiksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat laaja-alaisia tai pitkäaikaisia tai pysyviä, hitaasti palautuvia, säännöllisiä tai jatkuvia. Muutokset haittaavat totuttuja toimintoja tai aiheuttavat estevaikutusta. Hanke herättää paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat eriarvoistumista.

Erittäin suuri -----	Kielteiset muutokset (esim. melu, liikenne, maisema) haittaavat erittäin paljon asumista ja liikkumista tai harrastus- ja virkistyskäyttöä tai kohdistuvat hyvin tärkeäksi koettuihin asioihin. Kielteiset muutokset ovat erittäin laaja-alaisia tai erittäin pitkäaikaisia tai pysyviä, palautumattomia. Muutokset estävät totuttuja toimintoja tai aiheuttavat huomattavaa estevaikutusta. Hanke herättää erittäin paljon ristiriitoja ja yleistä huolta. Muutokset vähentävät selvästi yhteisöllisyyttä tai aiheuttavat selvästi eriarvoistumista.
-------------------------	---

## 15. TERVEYS

**Taulukko 15-1. Ihmisten terveydellinen herkkyys vaikutuskohdealueella.**

Vähäinen	Alueella paljon ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä). Vähän potentiaalisia haitankärsijöitä lähellä ei ole herkästi oirehtivia (koulu, päiväkotiki, palvelutalo, sairaala). Ympäristön muutostila on jatkuva. Alueen sopeutumiskyky on suuri.
Kohtalainen	Alueella jonkin verran ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä). Potentiaalisia haitankärsijöitä jonkin verran. Jonkin verran herkästi oirehtivia (koulu, päiväkotiki, palvelutalo, sairaala). Muutoksia ympäristössä ajoittain, alueen sopeutumiskyky on melko suuri.
Suuri	Alueella vähän ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä). Melko runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Melko runsaasti herkästi oirehtivia (koulu, päiväkotiki, palvelutalo, sairaala). Melko rauhallinen, jonkin aikaa muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on kohtalainen.
Erittäin suuri	Alueella ei ole ympäristöriskejä (päästö-, melu-, pöly-, hajulähteitä) tai riskejä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei väestö kestä enää lisärasitusta. Runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä. Runsaasti herkästi oirehtivia (koulu, päiväkotiki, palvelutalo, sairaala). Merkittävä harrastus- tai virkistyskäyttöarvo, olennainen merkitys osana vihaverkkoa tai arvokkaita luontoalueita, korvaavia alueita ei ole. Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö. Alueen sopeutumiskyky on vähäinen.

**Taulukko 15-2. Ihmisten terveyteen kohdistuvien muutosten suuruus.**

Erittäin suuri + + + +	Altistuminen haitoille vähenee erittäin paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pysyvästi haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet poistuvat täysin.
Suuri + + +	Altistuminen haitoille vähenee paljon tai alittaa hankkeen ansiosta pääosin haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys paranee. Vaikutusalueella esiintyneet lievenevät tai poistuvat suurelta osin.
Keskisuuri + +	Altistuminen haitoille vähenee jonkin verran tai alittaa hankkeen ansiosta säännöllisesti haitattomaksi arvioidun tason. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee jonkin verran.
Pieni +	Altistuminen haitoille vähenee vähän tai alittaa hankkeen ansiosta välillä tai lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti paranna elinympäristön terveellisyyttä. Vaikutusalueella esiintyneet oireet lievenevät tai niiden esiintyminen vähenee vähän.
Ei muutosta	Elinympäristön terveellisyys ja oireiden esiintyminen pysyy ennallaan
Pieni -	Altistuminen haitoille ei ylitä lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioitua tasoa (ohjearvot ja suositukset). Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy vähäisesti.
Keskisuuri - -	Altistuminen haitoille voi ylittää välillä ja lyhytaikaisesti haitattomaksi arvioidun tason, muttei suoranaisesti heikennä elinympäristön terveellisyyttä. Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy jonkin verran.
Suuri - - -	Altistuminen haitoille ylittää haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee. Vaikutusalueen ihmisten oireet pahenevat tai niiden esiintyminen lisääntyy suuresti.
Erittäin suuri - - - -	Altistuminen haitoille ylittää selvästi haitattomaksi arvioidun tason ja elinympäristön terveellisyys heikkenee huomattavasti. Vaikutusalueella esiintyneet oireet pahenevat hälyttävästi ja niitä esiintyy lähes kaikilla. Alueella ei ole terveellistä asua.

## **LIITE 3**

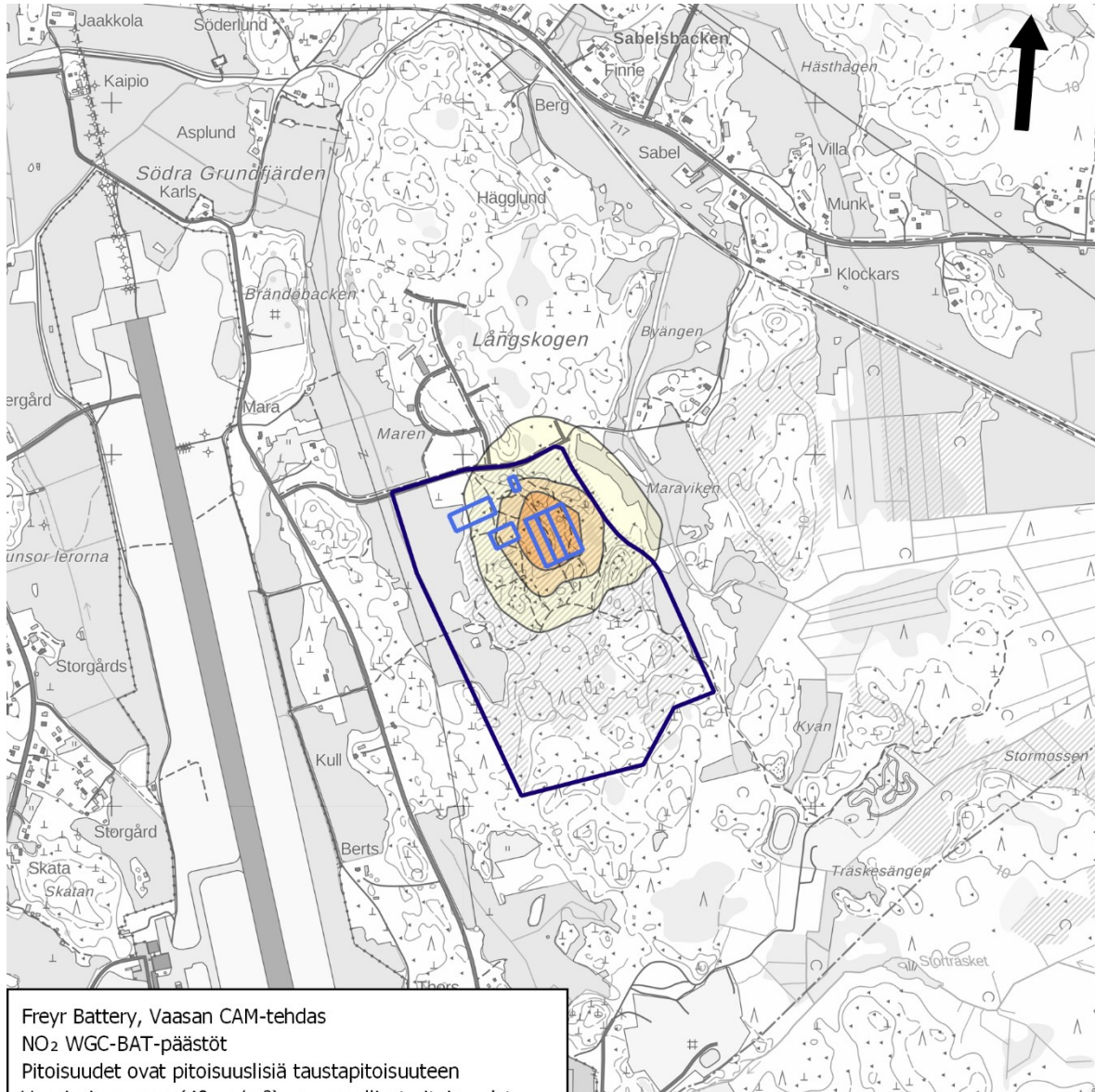
Ilmapäästöjen leviämismallinnuksen tulokset





# Vaihtoehto VE1

Leviämismallinnus toteutettiin suuremman kapasiteettivaihtoehdon (60 000 t/a) mukaisesti.

## Typidioksidi (NO<sub>2</sub>)

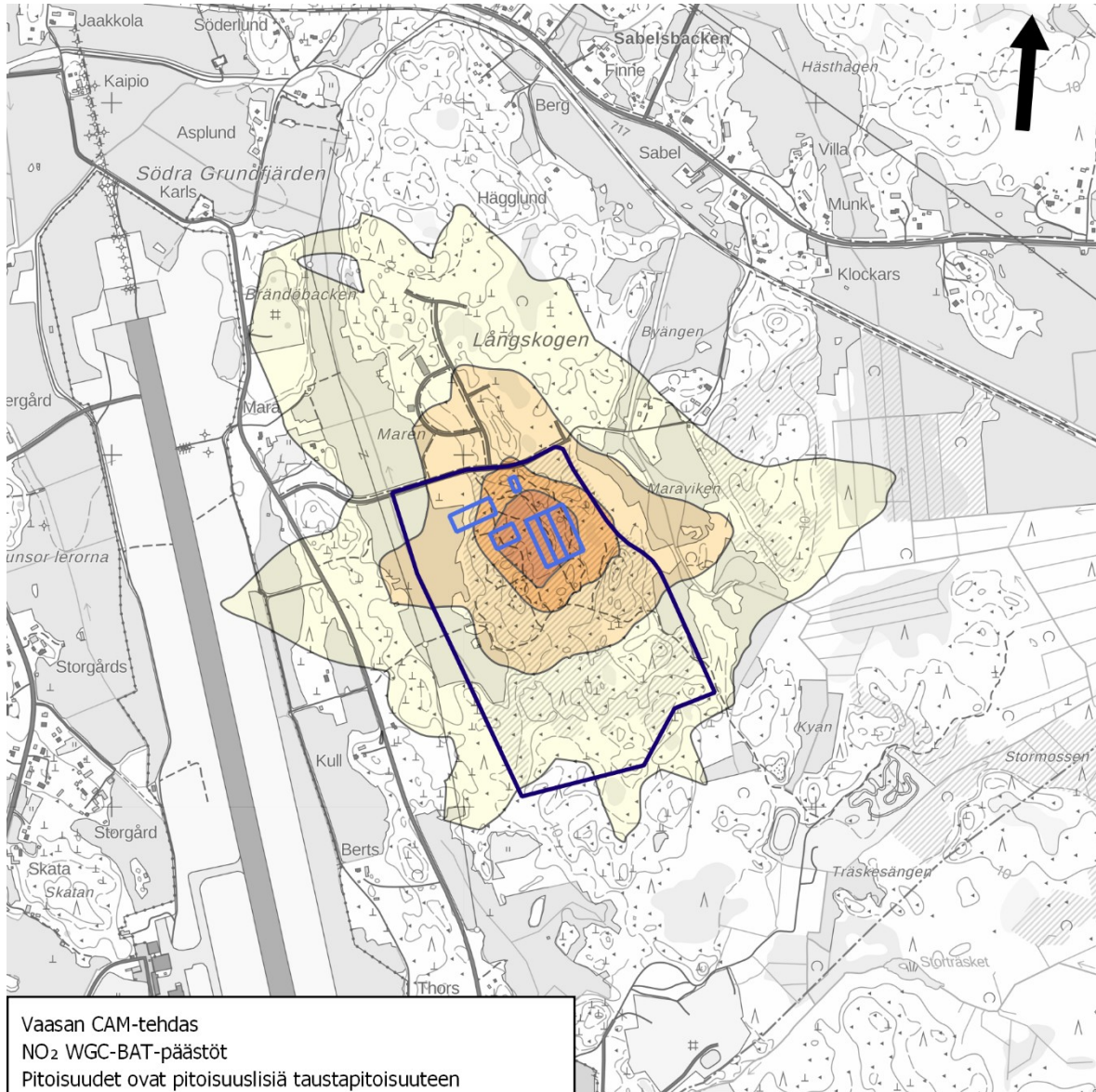


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
NO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
Vuosiraja-arvoon (40 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet






-  2–5 µg/m<sup>3</sup>
-  5–10 µg/m<sup>3</sup>
-  10–20 µg/m<sup>3</sup>
-  20–40 µg/m<sup>3</sup>
-  > 40 µg/m<sup>3</sup>

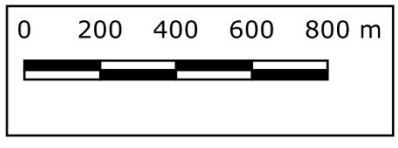
0 200 400 600 800 m



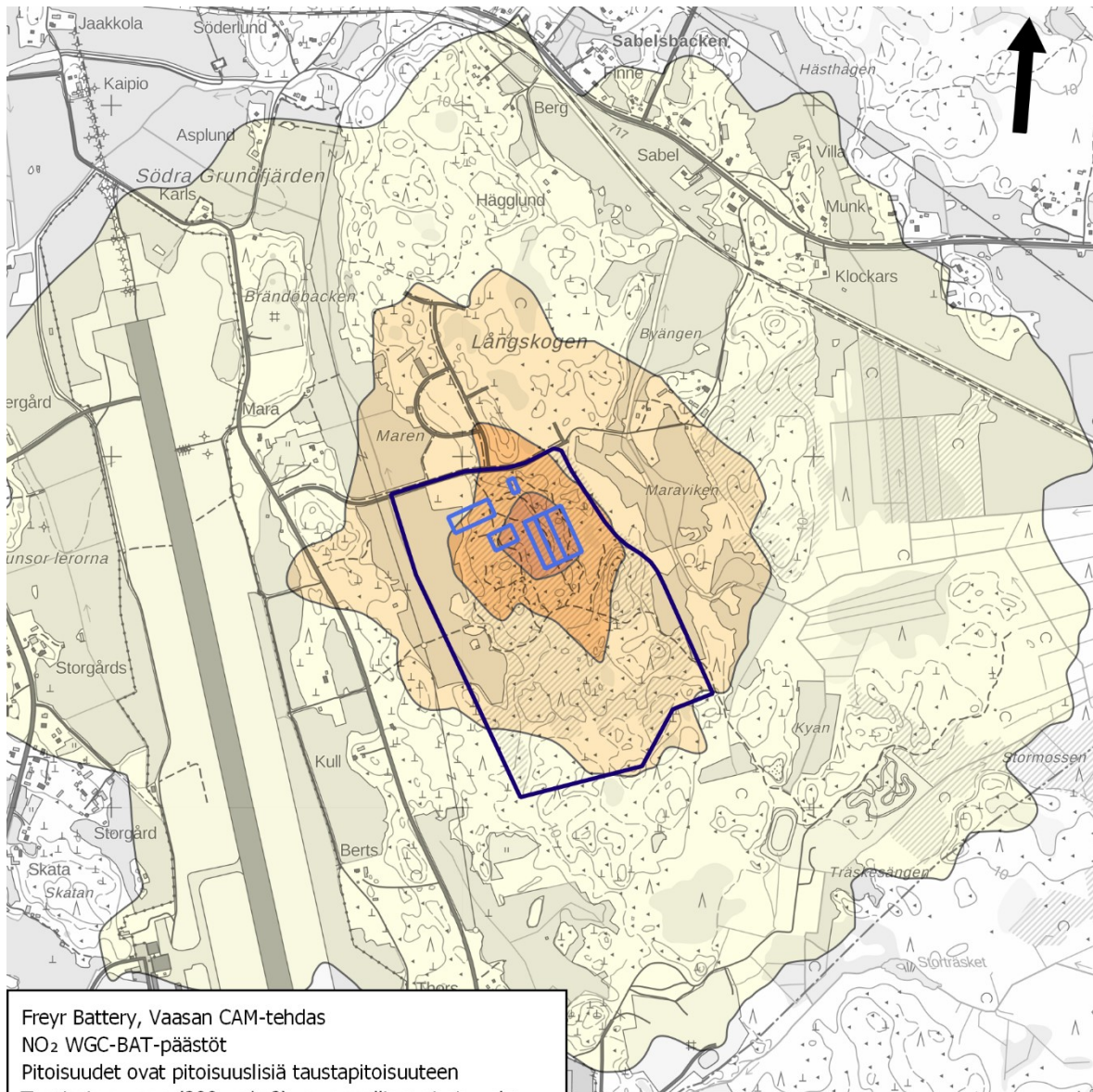


Vaasan CAM-tehdas  
 NO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Vuorokausiohjearvoon (70 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet

	5–10 µg/m <sup>3</sup>
	10–20 µg/m <sup>3</sup>
	20–40 µg/m <sup>3</sup>
	40–70 µg/m <sup>3</sup>
	> 70 µg/m <sup>3</sup>

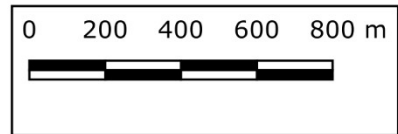


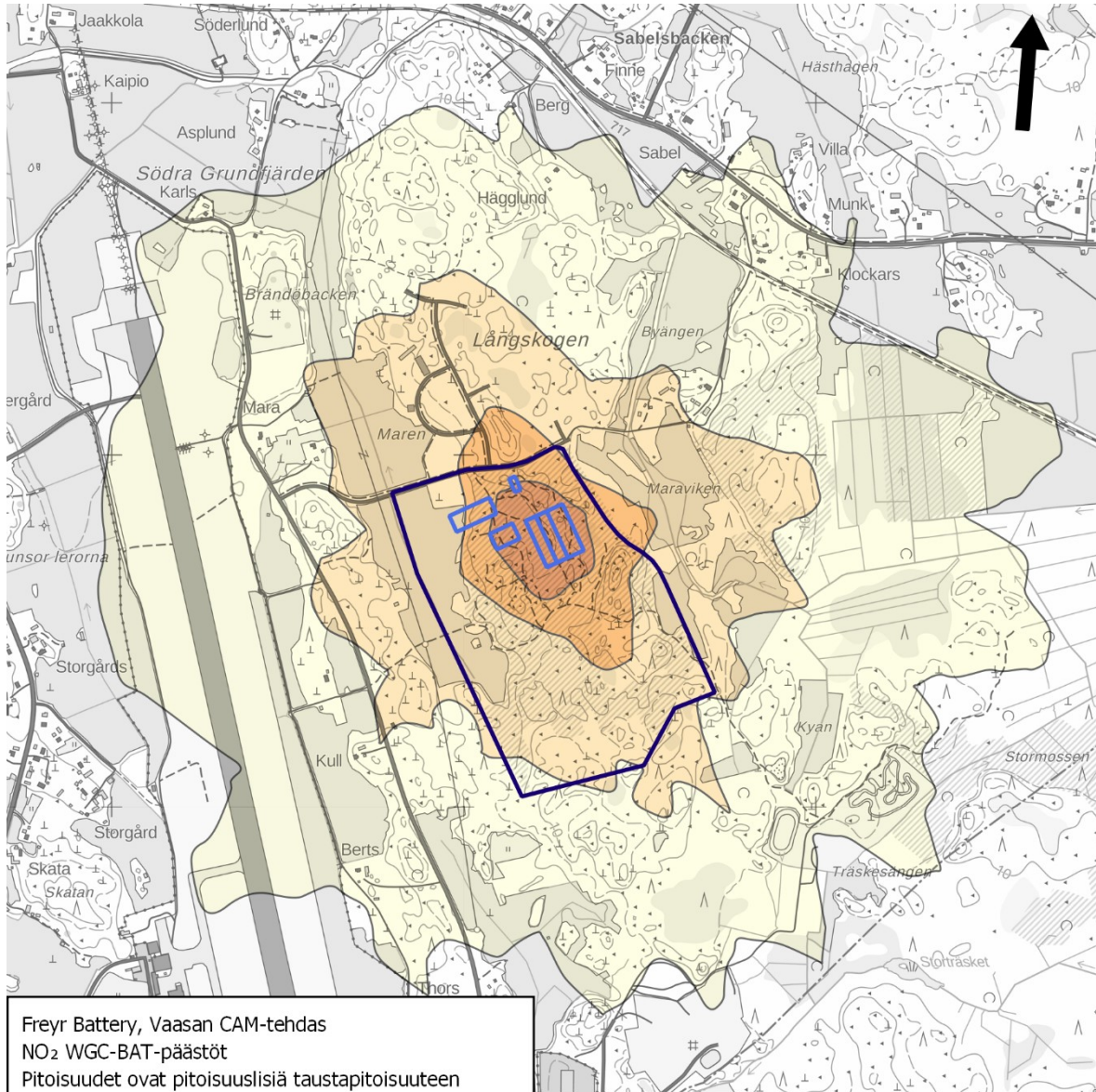









Frey Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 NO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Tuntiraja-arvoon (200 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet

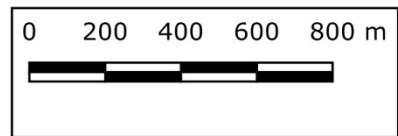
- 10–25 µg/m<sup>3</sup>
- 25–50 µg/m<sup>3</sup>
- 50–100 µg/m<sup>3</sup>
- 100–200 µg/m<sup>3</sup>
- > 200 µg/m<sup>3</sup>





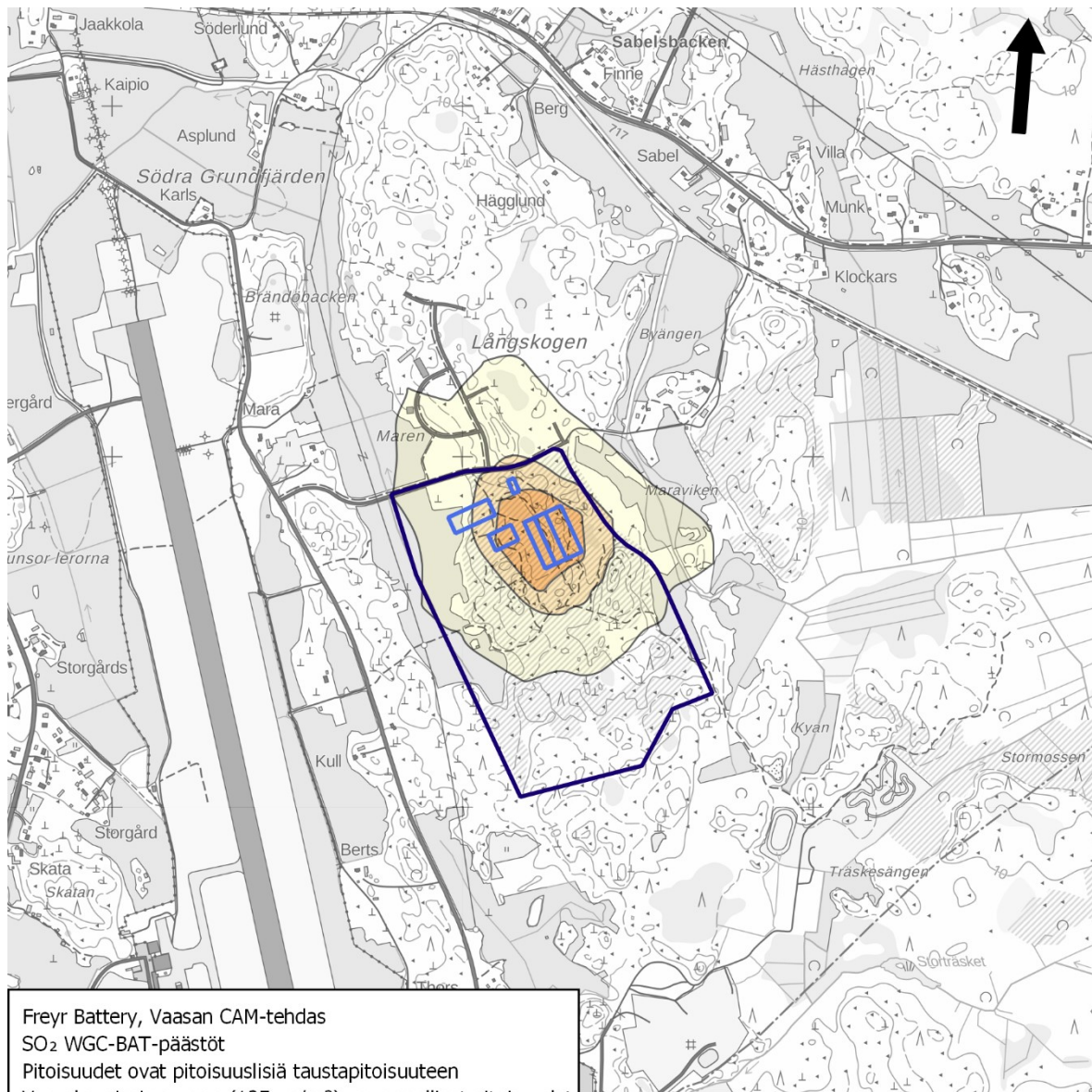
Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 NO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisästä taustapitoisuuteen  
 Tuntijearvoon (150 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet

	10–20 µg/m <sup>3</sup>
	20–40 µg/m <sup>3</sup>
	40–70 µg/m <sup>3</sup>
	70–150 µg/m <sup>3</sup>
	> 150 µg/m <sup>3</sup>



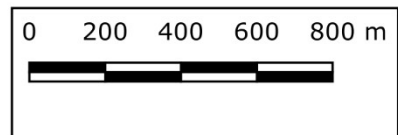


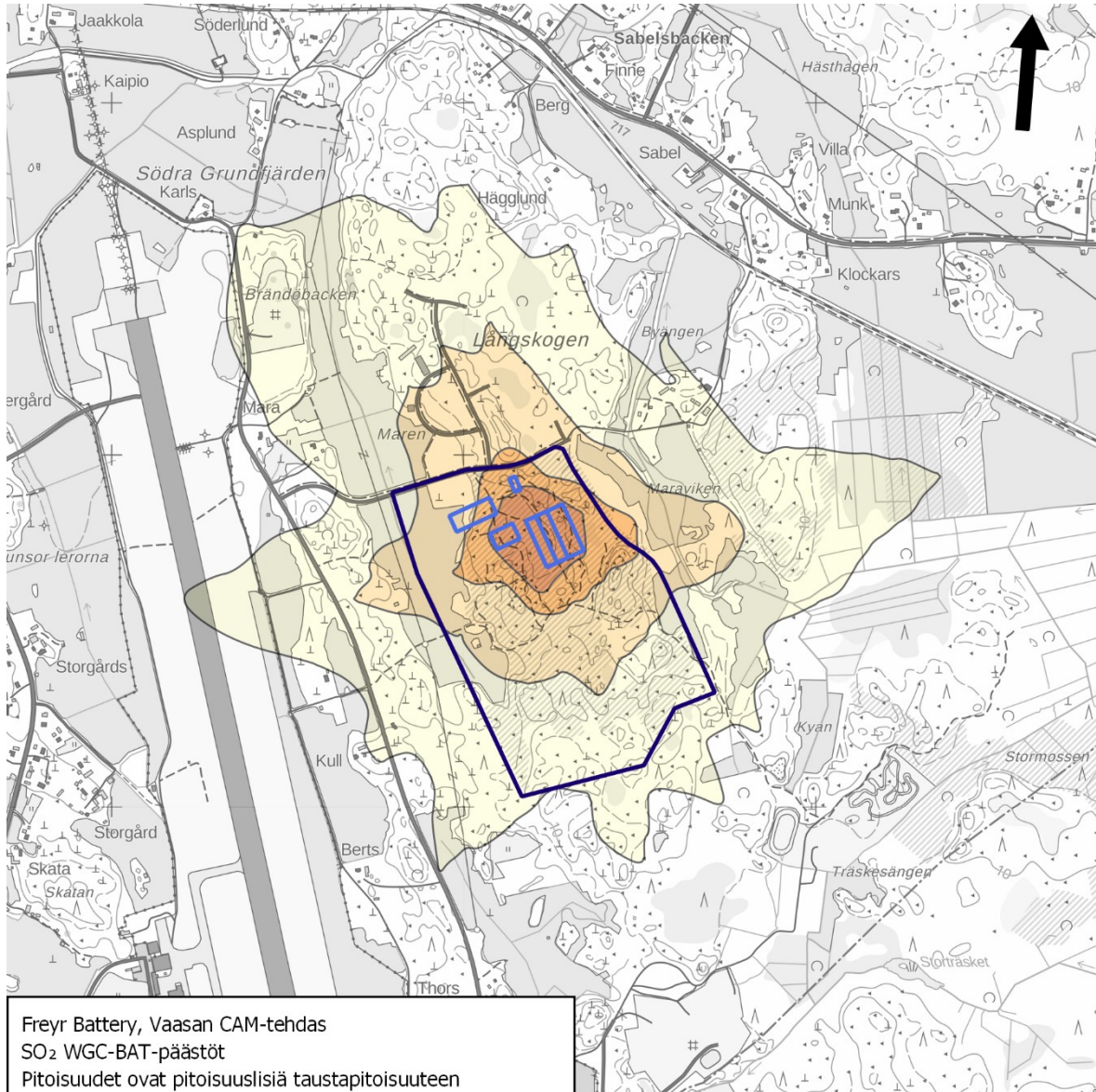
## Rikkidioksidi (SO<sub>2</sub>)



Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
SO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
Pitoisuudet ovat pitoisuuslisästä taustapitoisuuteen  
Vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet

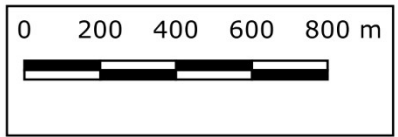
- 10–20 µg/m<sup>3</sup>
- 20–40 µg/m<sup>3</sup>
- 40–70 µg/m<sup>3</sup>
- 70–125 µg/m<sup>3</sup>
- > 125 µg/m<sup>3</sup>



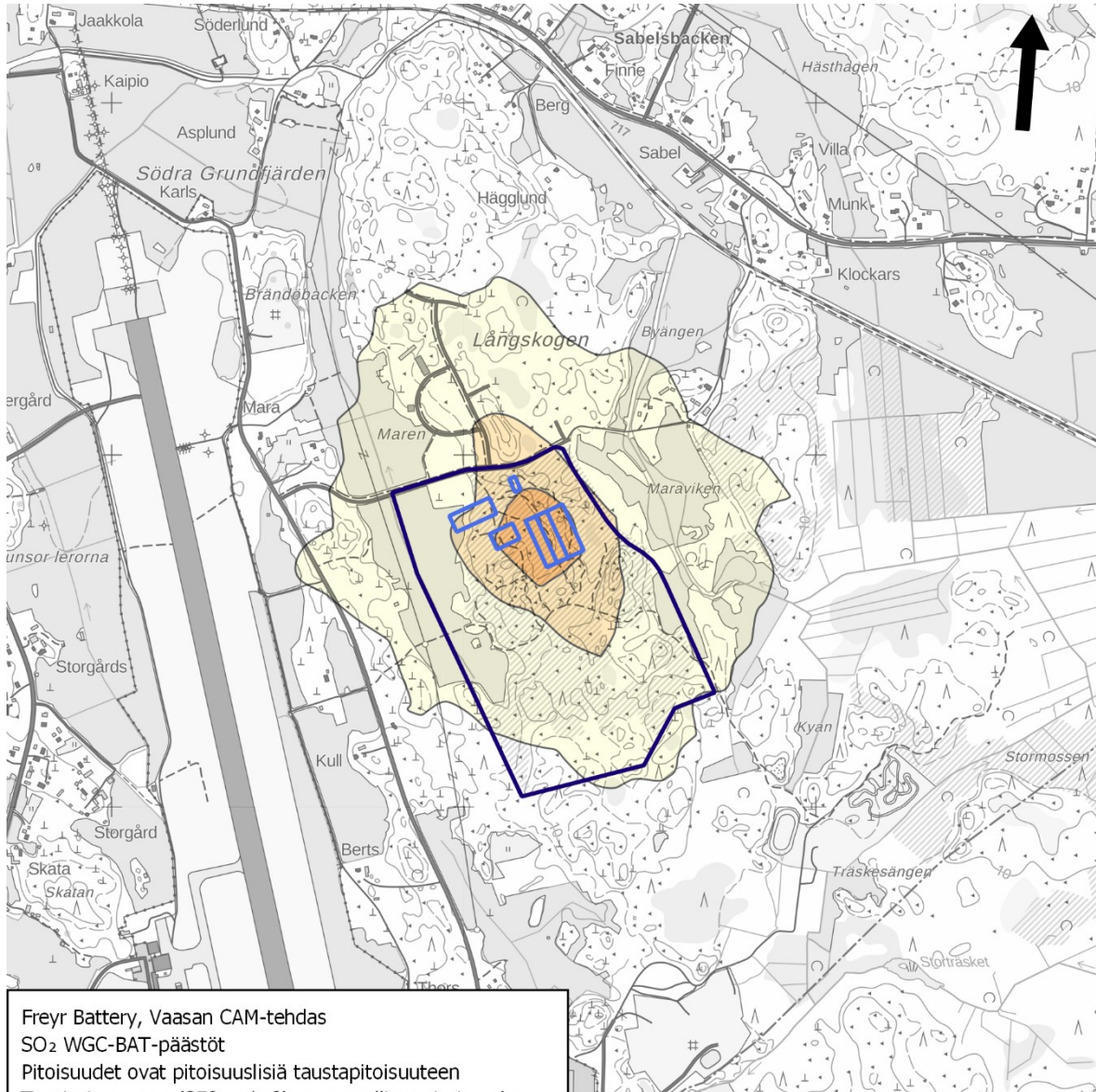


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 SO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisä taustapitoisuuteen  
 Vuorokausiohjearvoon (80 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet

	5–10 µg/m <sup>3</sup>
	10–20 µg/m <sup>3</sup>
	20–40 µg/m <sup>3</sup>
	40–80 µg/m <sup>3</sup>
	> 80 µg/m <sup>3</sup>

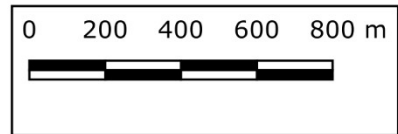




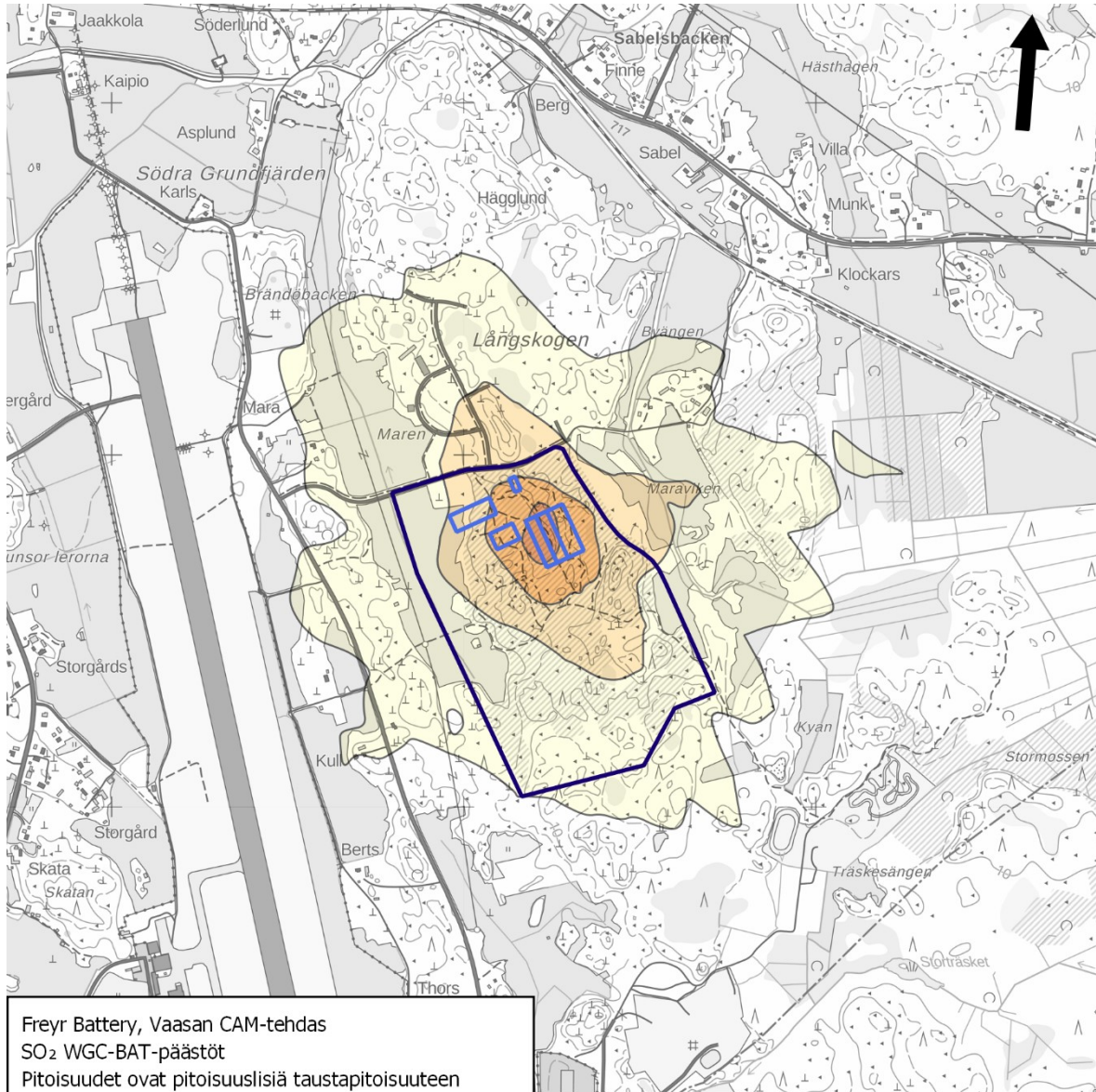


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 SO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisästä taustapitoisuuteen  
 Tuntiraja-arvoon (350 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet






- 25–50 µg/m<sup>3</sup>
- 50–100 µg/m<sup>3</sup>
- 100–200 µg/m<sup>3</sup>
- 200–350 µg/m<sup>3</sup>
- > 350 µg/m<sup>3</sup>

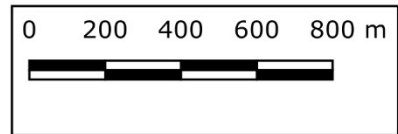




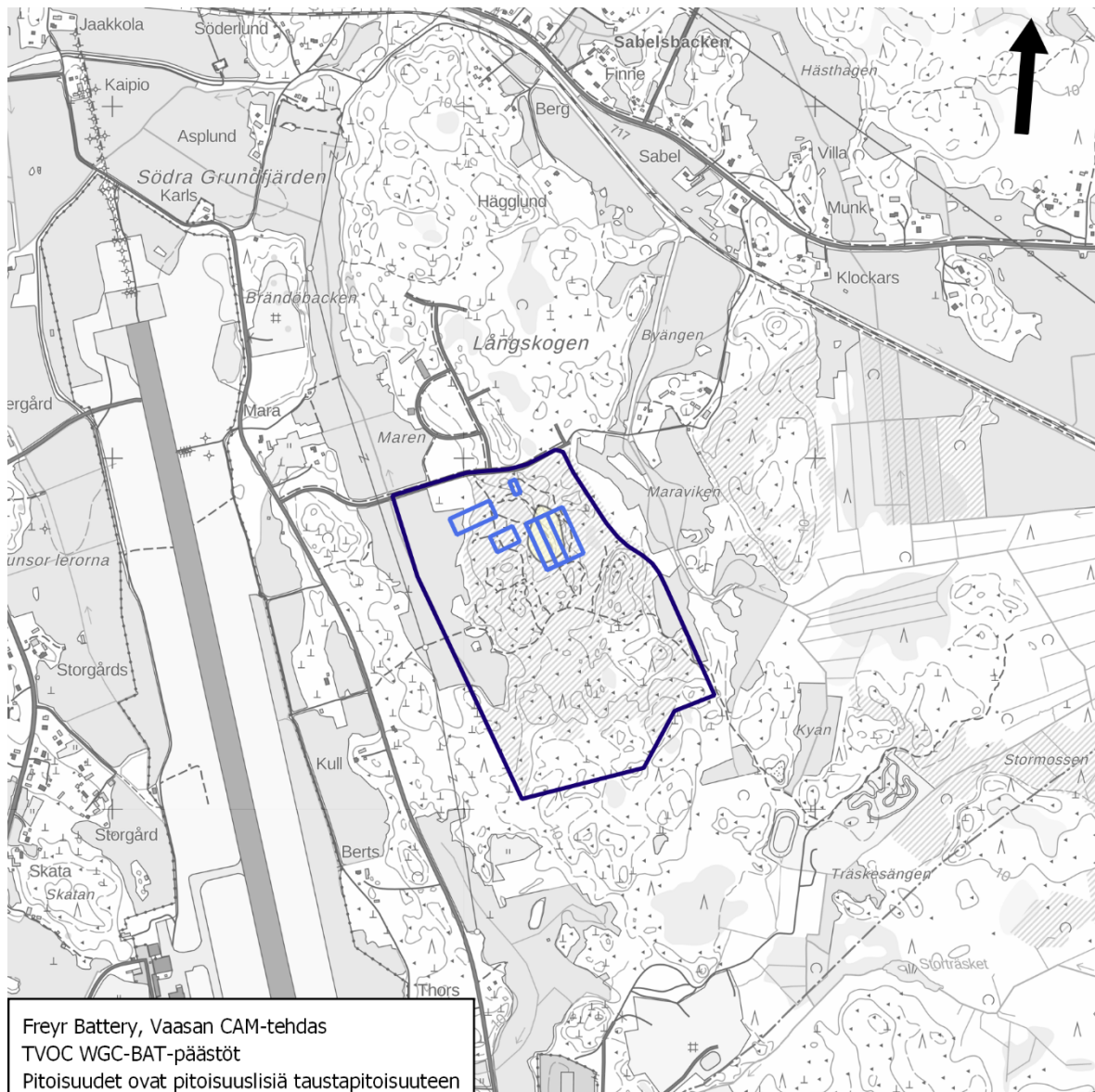


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 SO<sub>2</sub> WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Tuntiojearvoon (250 µg/m<sup>3</sup>) verrannolliset pitoisuudet

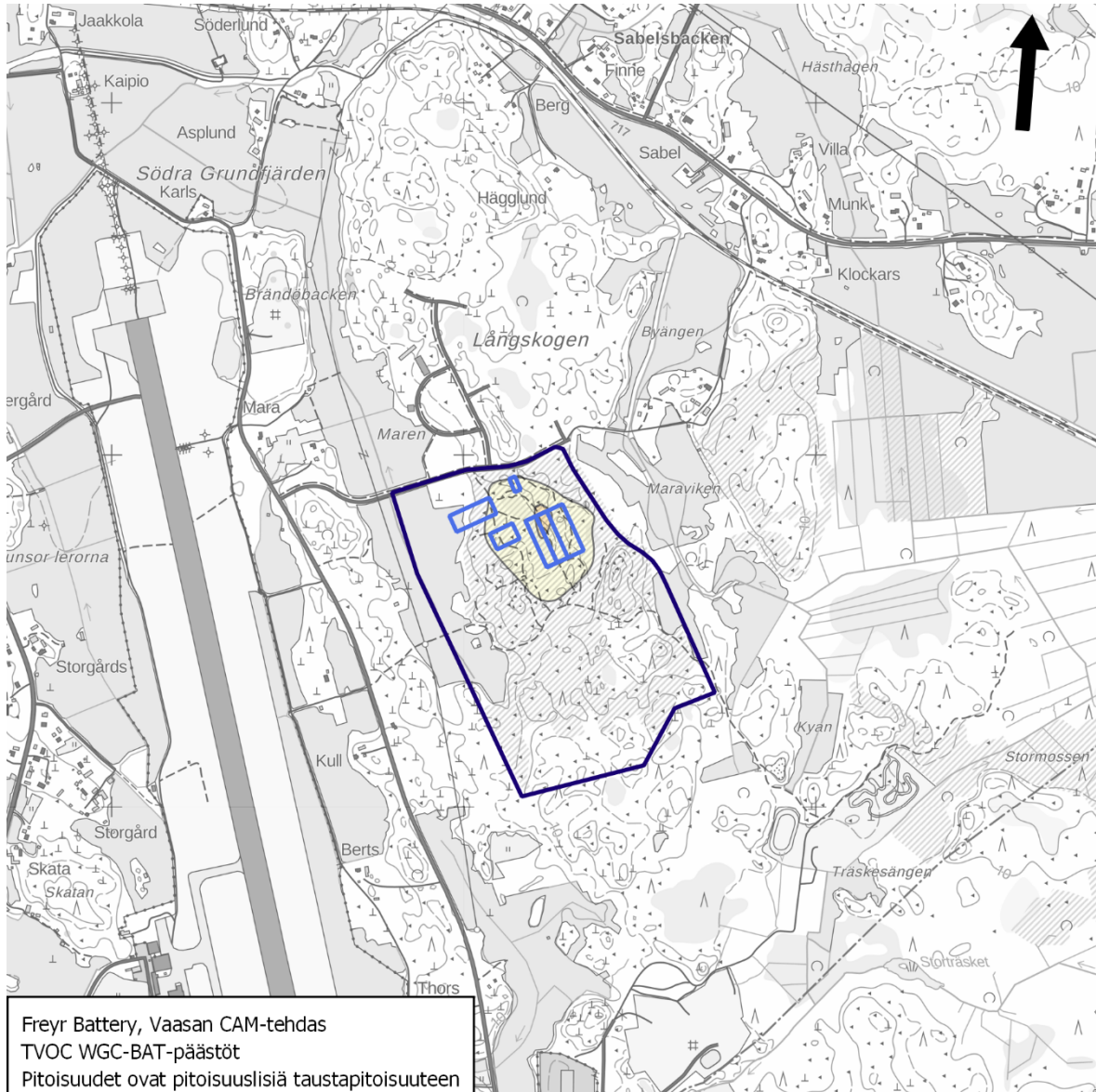
	20–40 µg/m <sup>3</sup>
	40–70 µg/m <sup>3</sup>
	70–125 µg/m <sup>3</sup>
	125–250 µg/m <sup>3</sup>
	> 250 µg/m <sup>3</sup>



## Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (TVOC)

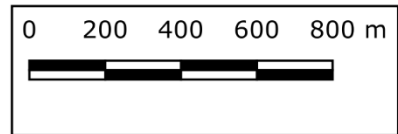


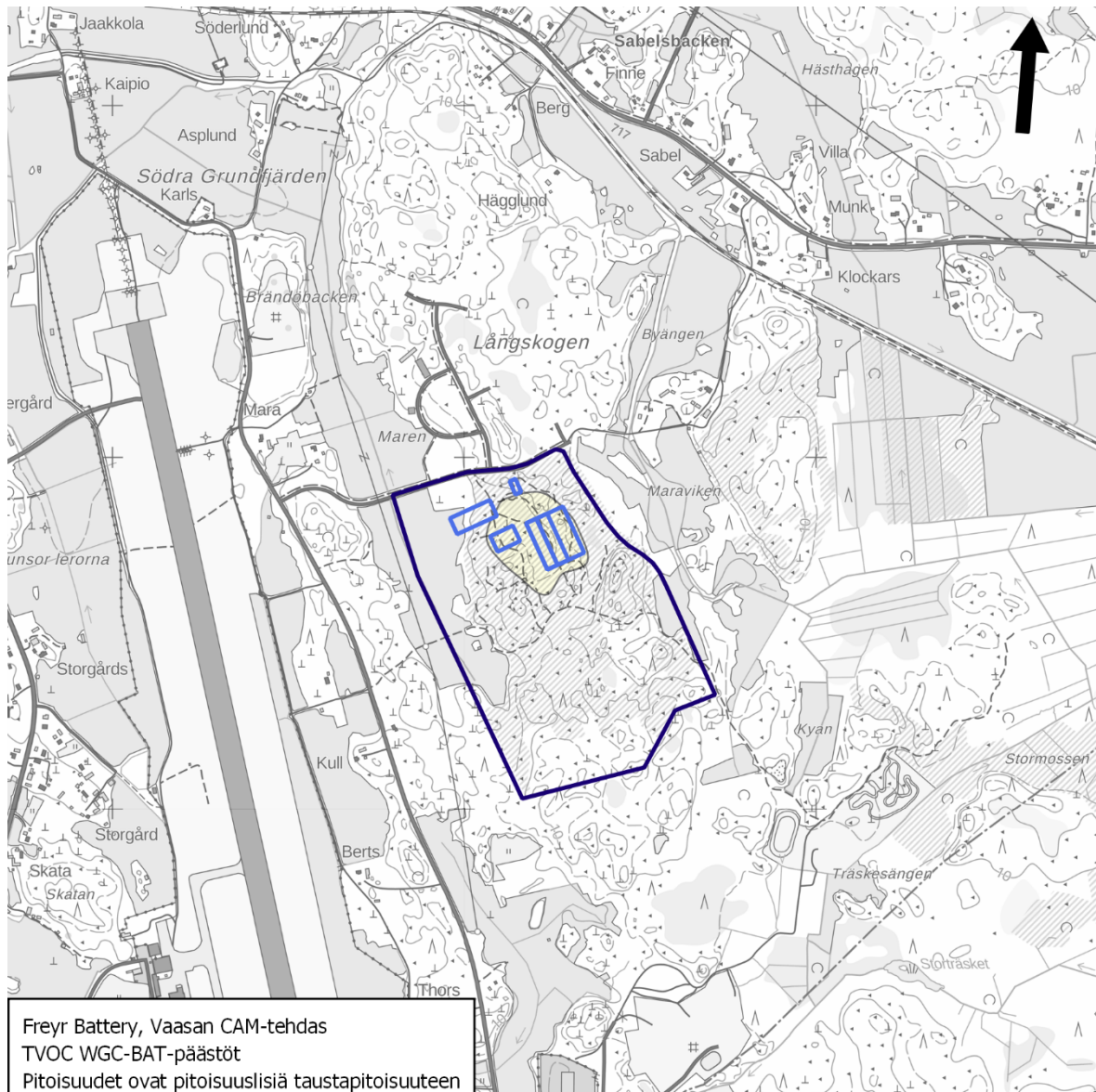




Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 TVOC WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisästä taustapitoisuuteen  
 Korkein vuorokausipitoisuus

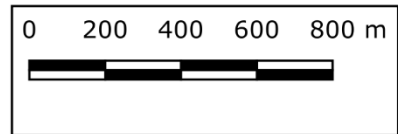
- 5–10 µg/m<sup>3</sup>
- 10–20 µg/m<sup>3</sup>
- 20–50 µg/m<sup>3</sup>
- 50–100 µg/m<sup>3</sup>
- > 100 µg/m<sup>3</sup>



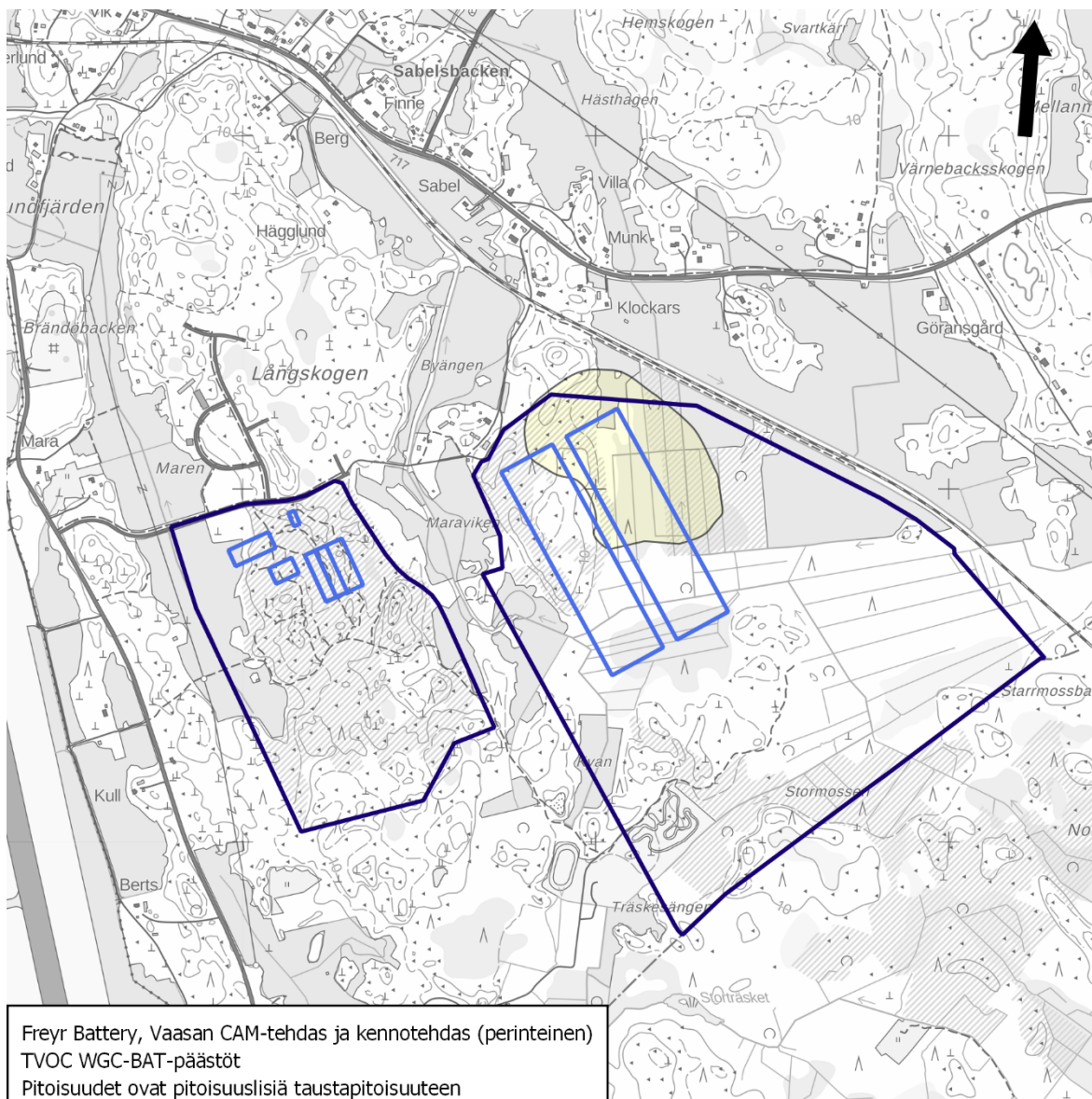


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas  
 TVOC WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Korkein tuntipitoisuus


- 20–50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 50–100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 100–200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 200–500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

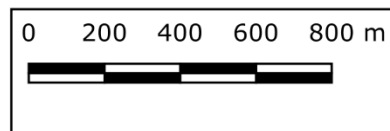


# Yhteisvaikutukset

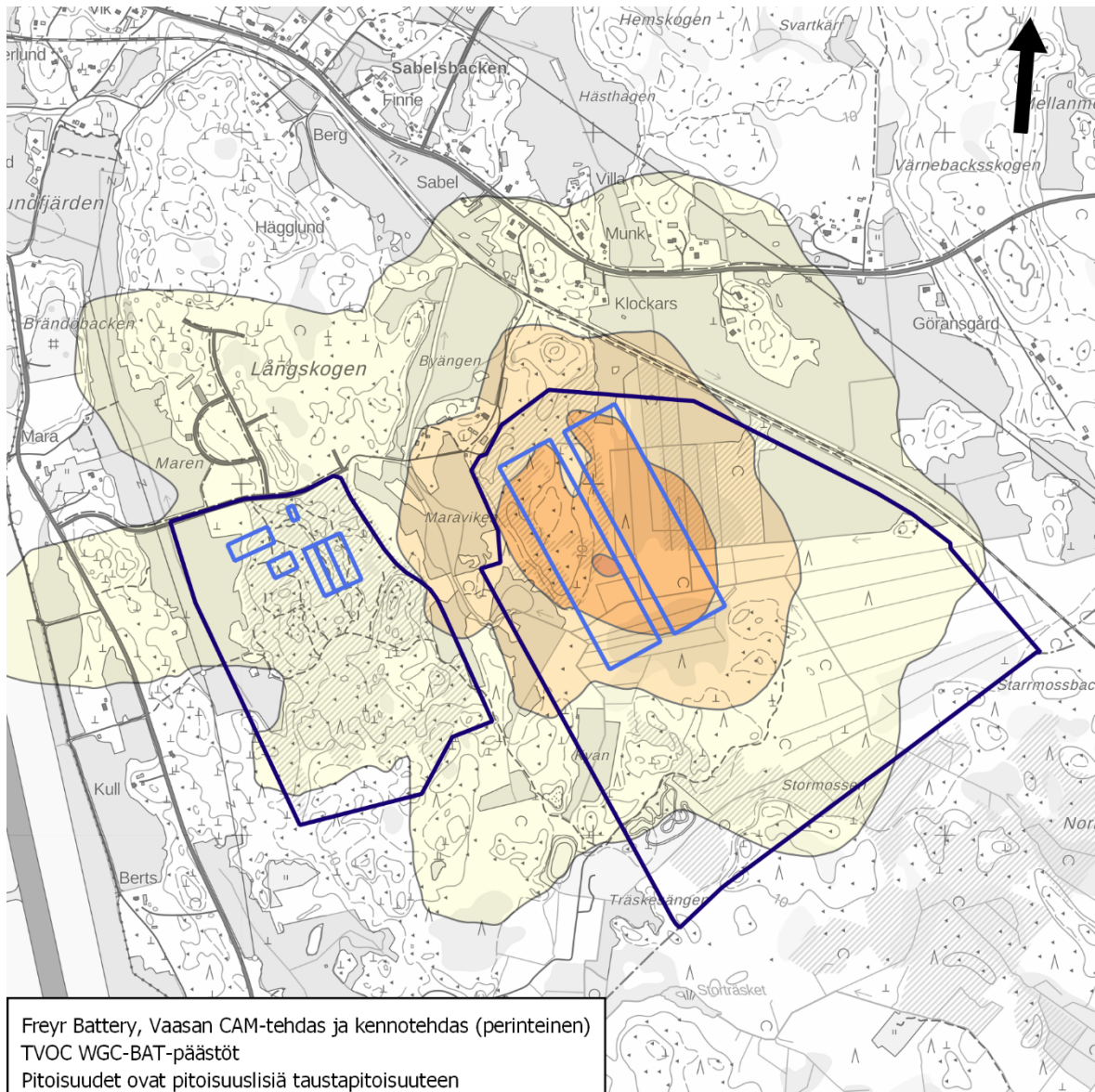


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas ja kennotehdas (perinteinen)  
TVOC WGC-BAT-päästöt  
Pitoisuudet ovat pitoisuuslisää taustapitoisuuteen  
Korkein vuosipitoisuus

-  2–5 µg/m<sup>3</sup>
-  5–10 µg/m<sup>3</sup>
-  10–25 µg/m<sup>3</sup>
-  25–50 µg/m<sup>3</sup>
-  > 50 µg/m<sup>3</sup>

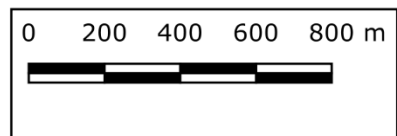




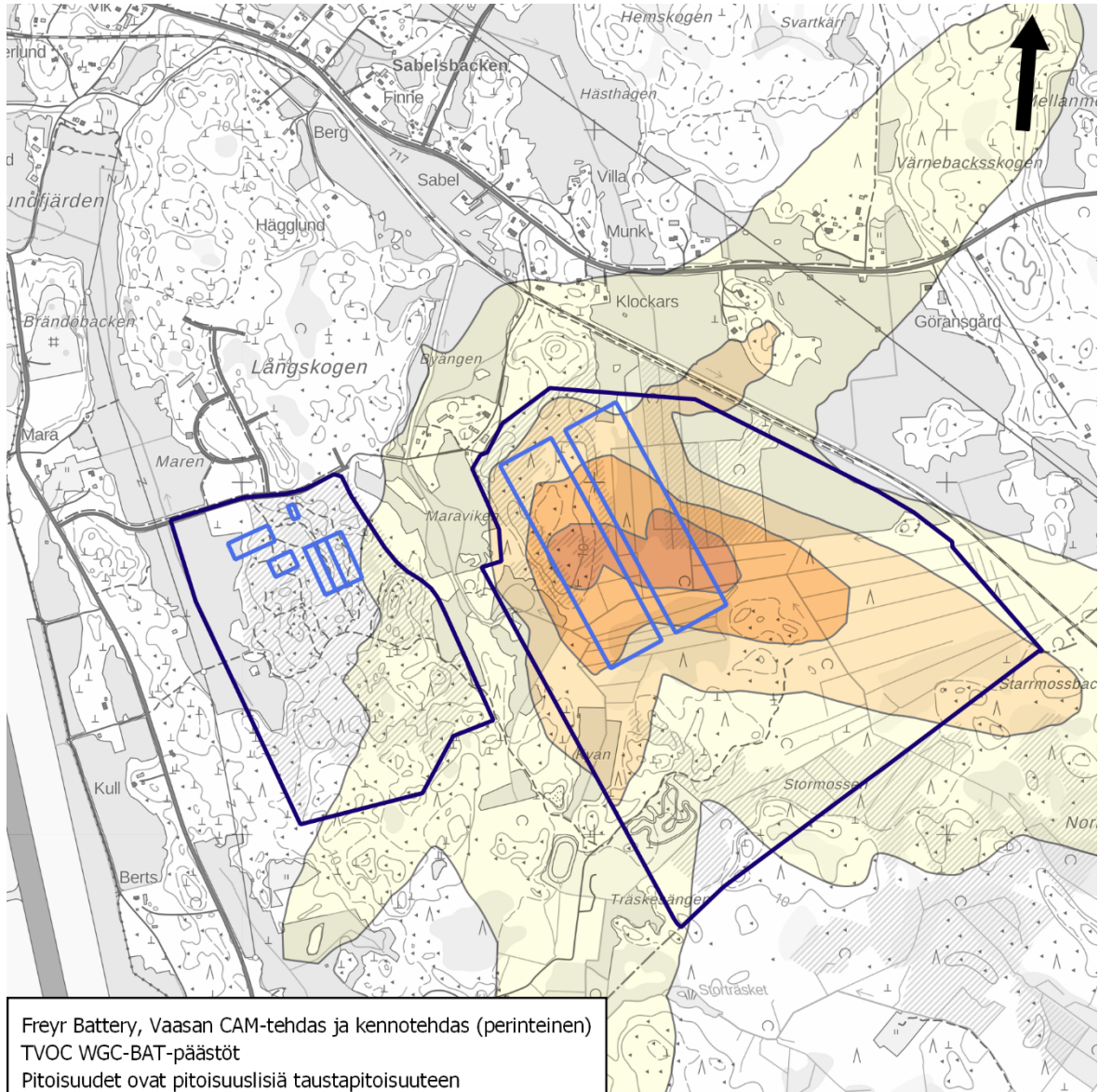


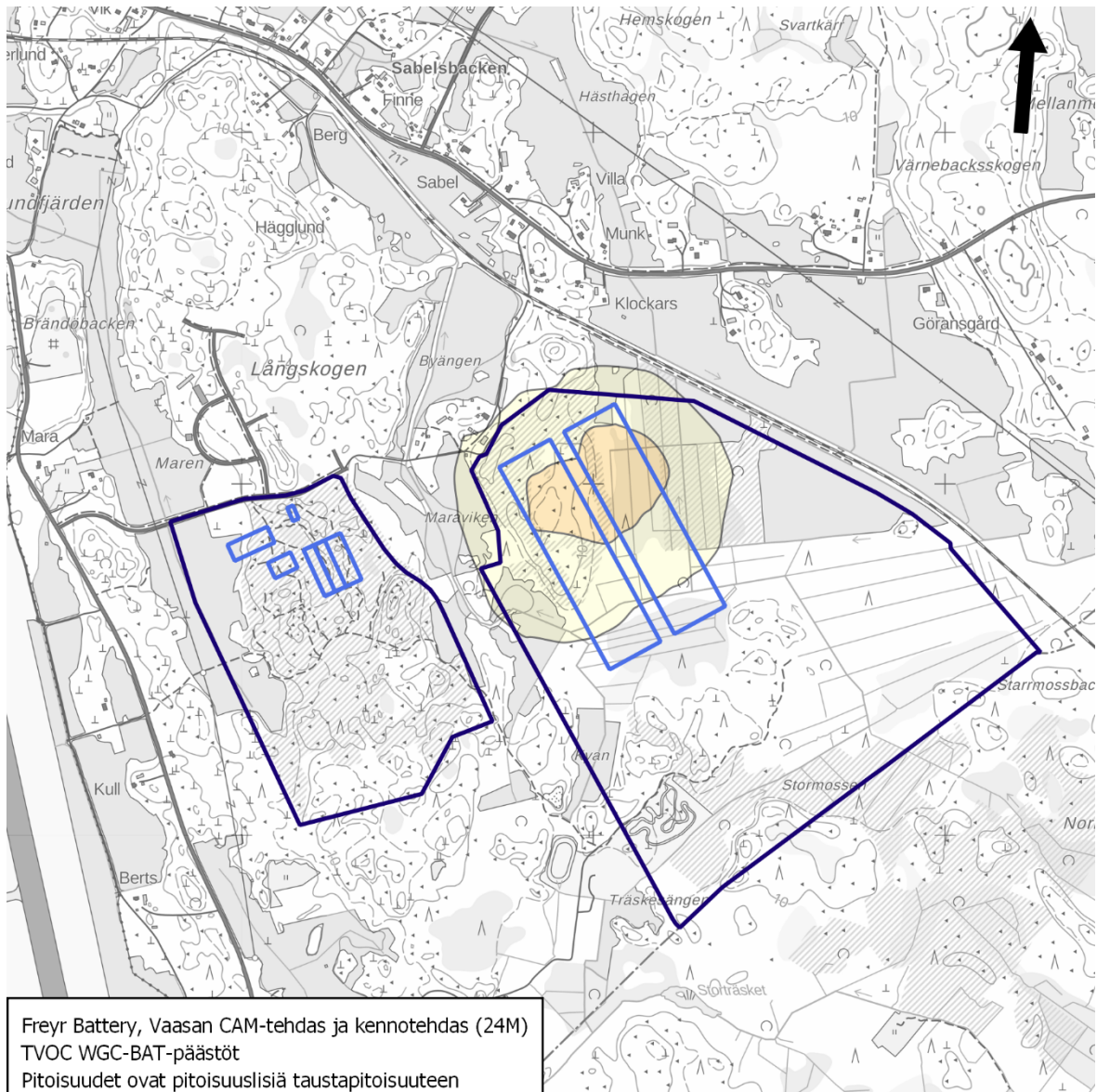
Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas ja kennotehdas (perinteinen)  
 TVOC WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Korkein vuorokausipitoisuus

- 5–10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 10–20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 20–50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 50–100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



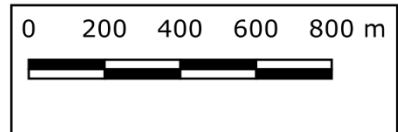




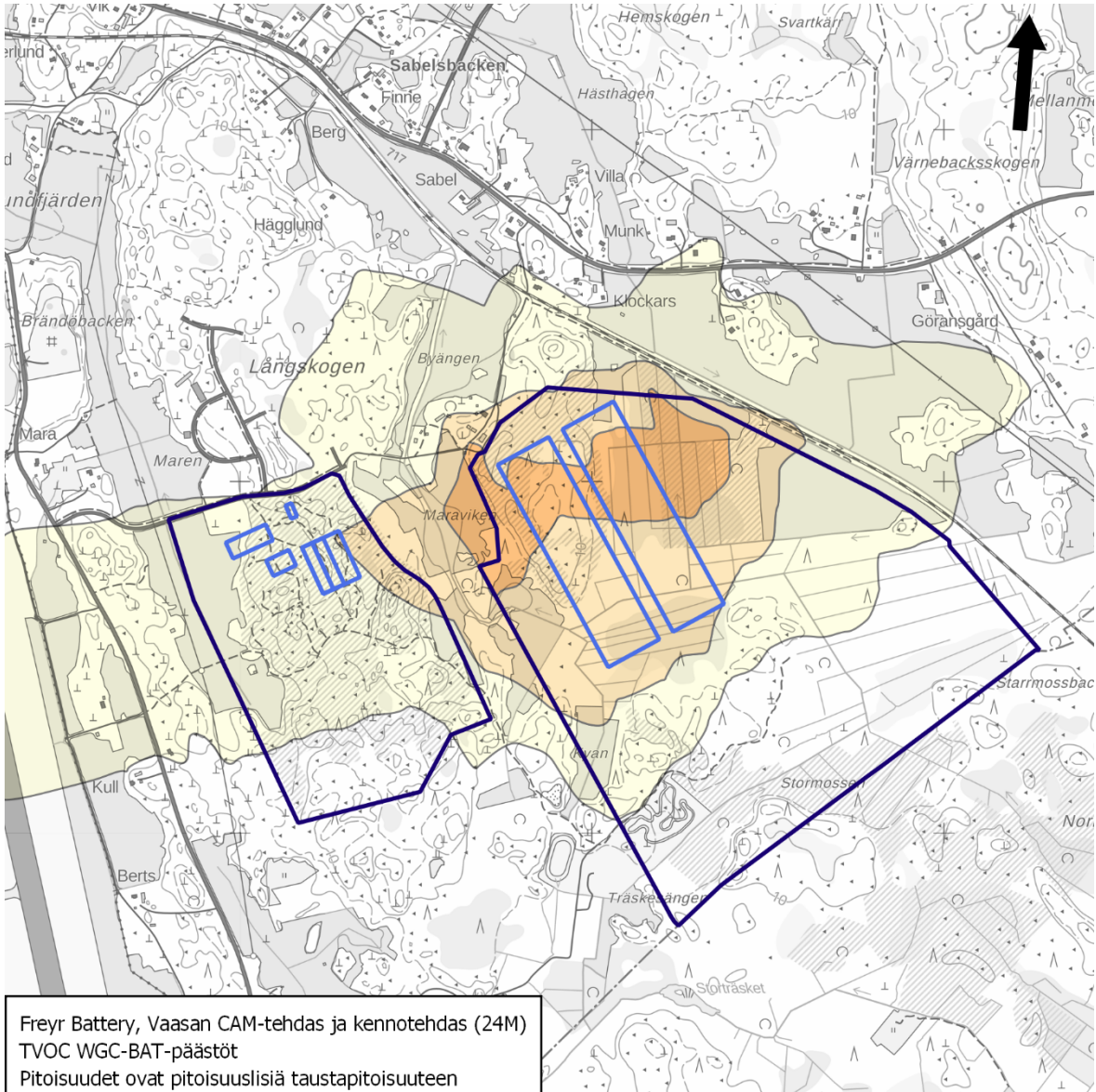


Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas ja kennotehdas (24M)  
 TVOC WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisää taustapitoisuuteen  
 Korkein vuosipitoisuus

- 2–5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 5–10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 10–25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 25–50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

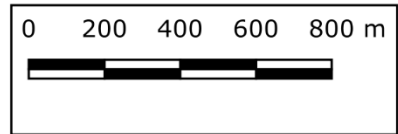


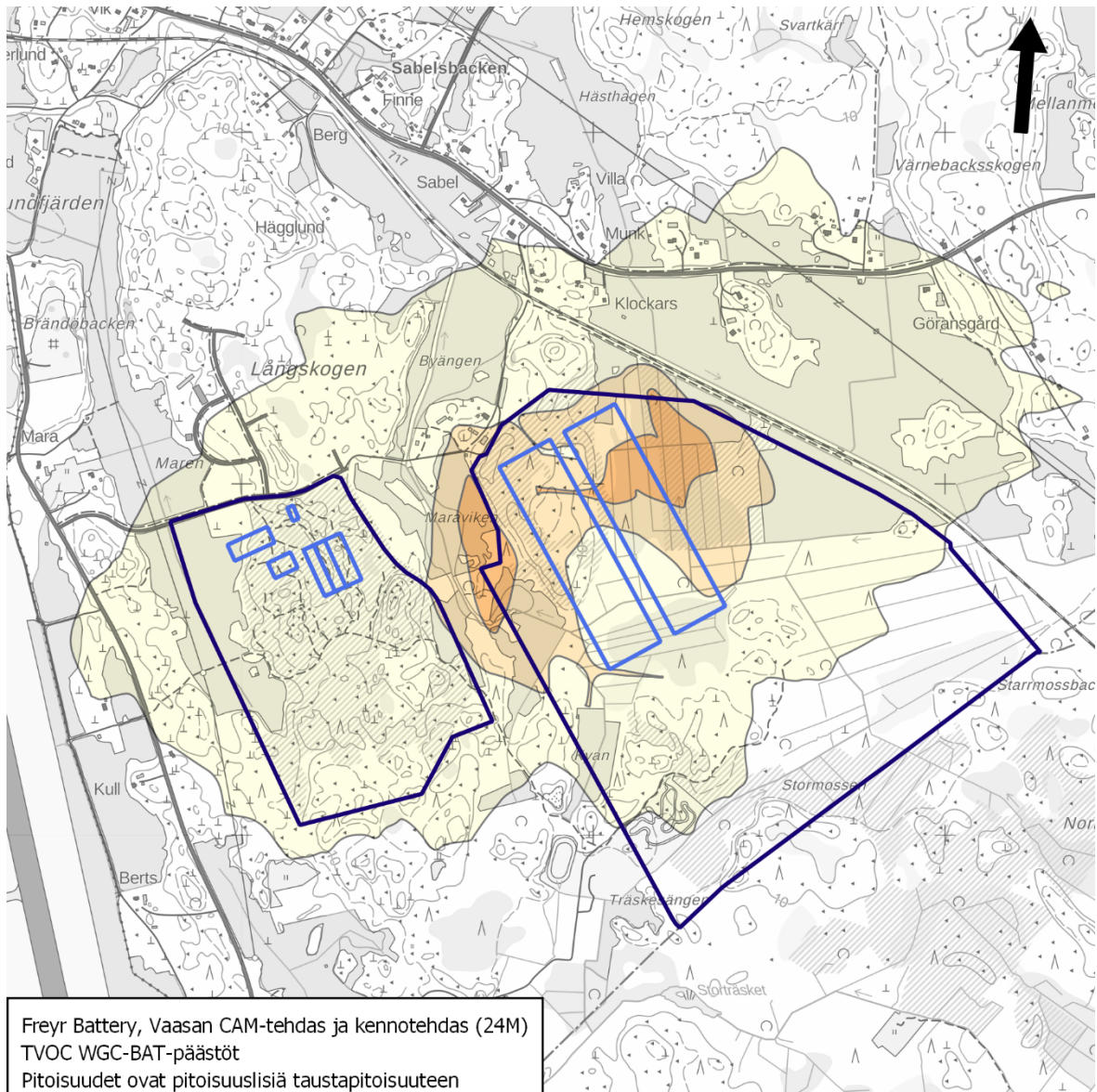




Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas ja kennotehdas (24M)  
 TVOC WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Korkein vuorokausipitoisuus

- 5–10 µg/m<sup>3</sup>
- 10–20 µg/m<sup>3</sup>
- 20–50 µg/m<sup>3</sup>
- 50–100 µg/m<sup>3</sup>
- > 100 µg/m<sup>3</sup>





Freyr Battery, Vaasan CAM-tehdas ja kennotehdas (24M)  
 TVOC WGC-BAT-päästöt  
 Pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuteen  
 Korkein tuntipitoisuus

- 20–50 µg/m<sup>3</sup>
- 50–100 µg/m<sup>3</sup>
- 100–200 µg/m<sup>3</sup>
- 200–500 µg/m<sup>3</sup>
- > 500 µg/m<sup>3</sup>

