

Grafiittianodimateriaalitehdas

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Shanshan New Material (Finland) Oy



NÄHTÄVILLÄOLO JA YHTEYSTIEDOT

YVA-selostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Mustasaaren virastotalo, Keskustatie 4, Sepänkylä, 65610 Mustasaari

Vaasan kaupungin kansalaisinfo, Tammipiha, Teräksenkuja 1, 65100 Vaasa

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

Shanshan New Material (Finland) Oy
Projektijohtaja Li Zhirui
+46764288081
li.zhirui@shanshan.com
www-sivu: www.shanshan.fi

Yhteysviranomainen:

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus
Jonna Heinänen
0295 027 917
jonna.heinanen@ely-keskus.fi
Wolffintie 35 (PL 262)
65101 Vaasa

YVA-konsultti:

Sweco Finland Oy
Projektipäällikkö Sirpa Torkkeli
040 594 7864
sirpa.torkkeli@sweco.fi

1.	Hankkeen kuvaus	1
1.1	Hankkeesta vastaava	1
1.2	Hankkeen tausta ja tarkoitus	1
1.3	Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu	4
1.4	Arvioitavat vaihtoehdot	4
2.	Vaihtoehto 1	5
2.1	Sijainti ja maankäyttötarve	5
2.2	Anodimateriaalitehdas	7
2.2.1	Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen	7
2.2.2	Syötöt ja tuotteet	8
2.2.3	Prosessit	9
2.2.4	Raaka-aineet	12
2.2.5	Kemikaalit	12
2.2.6	Tuotteet ja sivutuotteet	15
2.2.7	Päästöt ilmaan	17
2.2.8	Vedenhankinta ja vesitase	21
2.2.9	Jäähdytysjärjestelmä	23
2.2.10	Jätevedet ja hulevedet	23
2.2.11	Jätteet	25
2.2.12	Melu	27
2.2.13	Valaistus	27
2.2.14	Liikenne	27
2.2.15	Liitynnät	28
2.2.16	Energian käyttö ja energiatehokkuus	29
2.2.17	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)	29
2.3	Liittyminen muihin hankkeisiin	29
2.4	Rakentamisvaihe	30
2.4.1	Maanrakennus	30
2.4.2	Happamat sulfaattimaat	31
2.4.3	Jätteet	31
2.4.4	Liikenne	32
2.4.5	Hulevedet	32
2.4.6	Kemikaalit	32
3.	Vaihtoehto 0	33
4.	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)	34
4.1	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö	34
4.1.1	YVA-menettelyn osapuolet	34
4.1.2	Arviointiohjelma	35
4.1.3	Arviointiselostus	35
4.1.4	Perusteltu päätelmä	36
4.2	YVA-menettelyn aikataulu	37
4.3	Tiedottaminen ja osallistuminen	37
4.3.1	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	37
4.3.2	Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä olo	37
4.3.3	Muu viestintä	38
4.4	Arviointiohjelmasta saatu palaute	38
4.4.1	Lausunnot ja mielipiteet	38
4.4.2	Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen vaikutusten arvioinnissa	38

5.	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset	47
5.1	Ympäristövaikutusten arviointi	47
5.2	Ympäristölupa	47
5.3	Rakennuslupa	47
5.4	Lentoestelupa.....	47
5.5	Maa-aineslupa.....	48
5.6	Kemikaaliturvallisuuslupa.....	48
5.7	Muut luvat ja velvoitteet.....	48
5.8	Hankkeen liittyminen sen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin	48
6.	Ympäristövaikutusten arviointi.....	51
6.1	Arvioinnin toteutus.....	51
6.1.1	Arvioinnissa käsiteltävät vaihtoehdot	51
6.1.2	Tarkasteltavat vaikutukset.....	51
6.1.3	Arvioinnin rajausta, käytettävät aineistot sekä menetelmät	51
6.1.4	Osaaminen ja asiantuntemus	52
7.	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	54
7.1	Yhteenveto	54
7.2	Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila	55
7.2.1	Alueen toiminnot	55
7.2.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	55
7.2.3	Maakuntakaava	56
7.2.4	Yleiskaava	58
7.2.5	Asemakaava.....	60
7.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	63
7.4	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	64
7.4.1	Nykyinen maankäyttö.....	64
7.4.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	64
7.4.3	Maakuntakaava	64
7.4.4	Yleiskaava	65
7.4.5	Asemakaava.....	65
7.4.2	Vaikutukset.....	65
7.5	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	66
7.6	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen.....	66
8.	Vesistö ja vesieliöstö	67
8.1	Yhteenveto	67
8.2	Vesistön nykytila.....	68
8.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	76
8.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	76
8.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	80
8.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	84
8.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen.....	85
9.	Liikenne	86
9.1	Yhteenveto	86
9.2	Nykytila.....	87
9.3	Nykyiset liikennemäärät	88
9.3.1	Alueen merkittävimmät liikennesuunnitelmat ja hankkeet	91

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päiväys: Maaliskuu 2025

9.4	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	92
9.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	92
9.6	Toiminnan aikaiset vaikutukset	93
9.7	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	97
9.8	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	98
10.	Ilmanlaatu	99
10.1	Yhteenveto	99
10.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	100
10.3	Ilmanlaadun nykytila	101
10.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	103
10.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	103
10.5.1	Hiukkaset (PM ₁₀)	104
10.5.2	SO ₂	106
10.5.3	NO ₂	107
10.5.4	VOC	109
10.5.5	PAH-yhdisteet ja BaP	110
10.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	111
10.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	112
11.	Melu ja värinä	113
11.1	Yhteenveto	113
11.2	Nykytila	114
11.3	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	115
11.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	116
11.4.1	Melu	116
11.4.2	Värinä	117
11.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	118
11.5.1	Melu	118
11.5.2	Värinä	120
11.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi	120
11.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	121
12.	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	122
12.1	Yhteenveto	122
12.2	Nykytila	123
12.2.1	Asutus ja herkätkohdet	123
12.2.2	Virkistyskäyttö	125
12.2.3	Elinkeinot	126
12.3	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	126
12.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	127
12.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	127
12.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	128
12.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	129
13.	Ilmastovaikutukset ja kasvihuonekaasupäästöt	130
13.1	Yhteenveto	130
13.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	132
13.3	Nykytila	134
13.3.1	Paikallinen ilmasto	134

13.3.2	Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt	135
13.3.3	Ilmastotavoitteet	136
13.4	Hankkeen elinkaaren hiilijalanjälkilaskenta	136
13.4.1	Vaikutukset maankäytön muutoksesta	136
13.4.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	137
13.4.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	138
13.5	Hankkeen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoon	143
13.5.1	Hankkeen elinkaaren hiilijalanjälki	143
13.5.2	Hankkeen KHK-päästöjen suhteuttaminen	144
13.5.3	Ilmastomuutokseen sopeutuminen	147
13.5.4	Positiiviset ilmastovaikutukset	147
13.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	148
13.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	149
14.	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	151
14.1	Yhteenveto	151
14.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	153
14.3	Nykytilanne	154
14.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	155
14.5	Toiminnan aikaiset luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset	156
14.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi	157
14.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	157
15.	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	158
15.1	Yhteenveto	158
15.2	Nykytila	160
15.2.1	Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet	169
	Natura-alueet	169
	Luonnonsuojelualueet	170
	Luonnonsuojeluohjelmien kohteet	171
	Linnustollisesti arvokkaat alueet	171
15.3	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	172
15.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	173
15.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	174
15.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu	175
15.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	175
16.	Maisema ja kulttuuriympäristö	176
16.1	Yhteenveto	176
16.2	Nykytila	177
16.2.1	Kulttuuriympäristö	178
16.3	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	179
16.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	180
16.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset	181
16.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi	186
16.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen	186
17.	Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet	187
17.1	Yhteenveto	187
17.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	188

17.3	Nykytila.....	189
17.3.1	Maa- ja kallioperä.....	189
17.3.2	Happamat sulfaattimaat	191
17.3.3	Hankealueen rakennettavuus	193
17.3.4	Pohjavesialueet.....	194
17.3.1	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus	195
17.4	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	196
17.4.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään	196
17.4.2	HaSu-maiden aiheuttamat vaikutukset rakentamistoimenpiteisiin	198
17.4.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin.....	198
17.5	Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperään ja pohjavesiin	199
17.6	Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi.....	199
17.7	Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen.....	200
18.	Onnettomuus- ja häiriötilanteet	201
18.1	Yhteenvedo	201
18.2	Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät	201
18.3	Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet sekä niihin varautuminen	202
18.3.1	Yleistä.....	202
18.3.2	Tulipalo- ja räjähdysriski.....	202
18.3.3	Vuotoriskit ja kaasumaisiin päästöihin liittyvät riskit.....	203
18.3.4	Prosessihäiriöt.....	203
18.3.5	Tulvariskit	204
18.3.6	Muut riskit.....	204
18.3.7	Rakentamisen aikaiset riskit	205
18.4	Rakentamisen aikaisia onnettomuuksia ja riskejä voidaan ehkäistä huolehtimalla työmaan henkilöstön riittävästä pätevyydestä ja ohjeistuksesta. Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen	205
19.	Toiminnan lopettamisen vaikutukset	206
19.1	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne.....	206
19.2	Vesistö ja kalasto	206
19.3	Liikenne	206
19.4	Ilmanlaatu.....	206
19.5	Melu ja ääriä.....	206
19.6	Ihmisen terveys, elinolot ja viihtyvyys	206
19.7	Ilmasto ja kasvihuonepäästöt.....	206
19.8	Luonnonvarojen käyttö:	207
19.9	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	207
19.10	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	207
19.11	Maa-, kallioperä sekä pohjavesialueet	207
20.	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa.....	208
20.1	Muut hankkeet.....	208
20.2	Vesistö ja kalasto	209
20.3	Liikenne	210
20.4	Ilmanlaatu.....	212
20.5	Melu ja ääriä.....	213
20.6	Ihmisten terveys elinolot ja viihtyvyys	214
20.7	Ilmasto ja kasvihuonepäästöt.....	215
20.8	Luonnonvarojen käyttö.....	215

20.9 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	215
20.10 Maisema ja kulttuuriympäristö.....	215
20.11 Maa- kallioperä sekä pohjavedet	216
20.12 Onnettomuus- ja häiriötilanteet	217
21. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyyden arviointi	218
21.1 Yhteenvedo ympäristövaikutuksista ja merkittävydestä.....	218
21.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	218
21.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	221
21.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	225
22. Vaikutusten seuranta.....	226
22.1 Seurannan tavoitteet	226
22.2 Rakentamisen aikainen tarkkailu	226
22.3 Laitoksen käyttötarkkailu	226
22.4 Jäte- ja jäähdytysvesien tarkkailu	226
22.5 Ilmanpäästöjen ja ilmanlaadun tarkkailu	226
22.6 Hulevesien tarkkailu	227
22.7 Melun tarkkailu	227
22.8 Jätteiden tarkkailu	227
22.9 Maaperän ja pohjaveden tarkkailu	227
22.10 Ympäristötarkkailu.....	227
22.11 Häiriötilanteet ja tarkkailutulosten raportointi	227
Lähdeluettelo	228

Kuvaluettelo

Kuva 1-1. Kuva Yunnanin tehdasalueelta. Kuva: Shanshan.....	2
Kuva 1-2. Kuva Yunnanin tehdasalueelta. Kuva: Shanshan.....	2
Kuva 1-3. Ilmakuva Yunnanin tehdasalueesta. Kuva: Shanshan.....	3
Kuva 1-4. Hankkeen alustava aikataulu	4
Kuva 2-1. Hankealueen sijainti	5
Kuva 2-2. Hankealueen sijoittuminen GigaVaasan suurteollisuusalueelle	6
Kuva 2-3. Toimintojen sijoittuminen hankealueelle	7
Kuva 2-4. Tehtaan prosessikaavio	10
Kuva 2-5. Hankkeen liikennereitit nykytilanteessa ja uusien tiehankkeiden valmistuttua	28
Kuva 4-1 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.....	34
Kuva 4-2 YVA-menettelyn aikataulu	37
Kuva 7-1. Pohjanmaan maakuntakaava hankealueen ympäristössä.	56
Kuva 7-2. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050. Hankealueen suuntaa antava sijainti on osoitettu sinisellä suorakulmiolla.	58
Kuva 7-3 Ote Mustasaaren Tuovilan Granholmsbackenin osayleiskaavasta. Tontti, jolle hanke sijoittuu, on esitetty kuvassa mustalla rajauksella. Lähde: Mustasaaren kunta.	59
Kuva 7-4. Ote Laajametsän osayleiskaavasta.	60
Kuva 7-5. Ote Granholmsbacken II kaavaehdotuksesta (5.9.2024, hankealue tontilla 3019)	62
Kuva 8-1. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueelle ja pintavesien valuntasuunnat hankealueen lähellä. Hertta-tietojärjestelmästä löytyvät lähimmät vedenlaadun mittauspisteet on myös esitetty kuvassa	69
Kuva 8-2. Hankealueen lähistön luokitellut vesimuodostumat ja niiden ekologinen tila	70

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päiväys: Maaliskuu 2025

Kuva 8-3. Tulvariskialueen raja ja tulvavaaravyöhykkeet hankealueen ympäristössä.	71
Kuva 8-4 Hankealueelta Laihianjokeen laskevan puron yhtymäkohta Laihianjokeen. Kuva: KVVY Oy.	75
Kuva 8-5 Valokuva hankealueelta Laihianjokeen laskevasta purosta noin 100 metriä ylävirtaan yhtymäkohdasta Laihianjoen kanssa. Kuva: KVVY Oy.	75
Kuva 8-6. sVEMALA-simuloinnin tulokset ojaverkostossa ja Laihianjoessa	78
Kuva 8-7. Kuvassa on esitetty Vemala-simuloinnin pisteet, joissa kuormitusta on simuloitu	78
Kuva 8-8. Kaava-alueen tulevat valuma-alueet ja virtausreitit. (Sitowise 2024)	81
Kuva 9-1. Vuorokausiliikennemäärät hankealuetta ympäröivällä tieverkolla. Teiden numerot on esitetty kartalla.	89
Kuva 9-2. Raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät hankealuetta ympäröivällä tieverkolla. Teiden numerot on esitetty kartalla.	90
Kuva 9-3. Kuvakaappaus Väyläviraston suunnittelemasta Vikby-Martoinen maantieyhteydestä (https://vayla.fi/uusi-tieyhteys-vikby-martoinen , luettu 27.1.2025)	91
Kuva 9-4. Liikennemäärien kasvu hankkeen pääliikenneväylällä kohti Vaasan satamaa hankevaihtoehdossa VE1a. Suluissa esitetyt luvut kuvaavat raskasta liikennettä.	94
Kuva 9-5. Liikennemäärien kasvu hankkeen pääliikenneväylällä kohti Vaasan satamaa hankevaihtoehdossa VE1b. Suluissa esitetyt luvut kuvaavat raskasta liikennettä.	96
Kuva 10-1. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset PM ₁₀ -pitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a 5,6 µg/m³ ja VE1b 12,5 µg/m³, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisä taustapitoisuuksiin.	106
Kuva 10-2. Vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m³) verrannolliset SO ₂ -pitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a 37,9 µg/m³ ja VE1b 51 µg/m³, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisä taustapitoisuuksiin.	107
Kuva 10-3. Vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannolliset NO _x -pitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a 14,8 µg/m³ ja VE1b 20,7 µg/m³, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisä taustapitoisuuksiin.	109
Kuva 10-4. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden vuosikeskiarvopitoisuudet (µg/m³) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a 10,9 µg/m³ ja VE1b 16,7 µg/m³, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisä taustapitoisuuksiin.	110
Kuva 10-5. Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvopitoisuus (µg/m³) vaihtoehdossa VE1b. Maksimipitoisuus 0,00012 µg/m³, muodostuu hankealueelle. Esitetty mallinnettu pitoisuus on pitoisuuslisä taustapitoisuuteen.	111
Kuva 11-1. Valtatien 3 päiväaikaisen melun ekvivalenttitasot.	115
Kuva 11-2. Vaihtoehdon VE1b toiminnan melukartta.	119
Kuva 11-3. Vaihtoehdon VE1b liikenteen melukartta, kun liikenne jakautuu koko vuorokauden ajalle.	120
Kuva 12-1. Lähialueiden rakennukset käyttötarkoituksineen.	124
Kuva 12-2. Herkät kohteet.	125
Kuva 12-3. Virkistyskäytön kohteet, alueet ja reitit.	126
Kuva 13-1. Tehdashankkeen elinkaaren vaiheet.	133
Kuva 13-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön tuulen suuntajakaumaa kuvaava tuuliruusu tuuliatlaksen 2 500 m solulle. Lähde: Suomen tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).	135
Kuva 13-3. VE1a ja VE1b toimintavaiheen kasvihuonekaasupäästöjen lähteet ja päästöjen vuosittainen määrä.	143
Kuva 13-4. Hankevaihtoehtojen vuosittainen hiilijalanjälki suhteessa kunnan ja maakunnan vuosittaisiin kokonaispäästöihin.	145
Kuva 13-5. Kahden alueellisesti lasketun päästösektorin päästöjen vertailu hankkeen toiminnan osa-alueiden päästöihin.	146
Kuva 13-6. Toiminnan KHK-päästöjen jakauma prosentuaalisesti vaihtoehdossa VE1a.	149
Kuva 14-1. Synteettisen ja luonnon grafiittianodimateriaalin prosessointi. (Kuva mukaillen: European Carbon and Graphite Association, 2022.)	155
Kuva 15-1. Luontoselvitysten aluerajaukset.	161
Kuva 15-2. Vuoden 2017 luontoselvityksessä tunnistetut arvokkaat luontokohteet.	163

Kuva 15-3. Alueen tuore ilmakeku ja hankealueen kanssa päällekkäinen vuoden 2017 luontoselvityksessä tunnistettu huomionarvoinen luontotyyppi.	164
Kuva 15-4. Vaasan kaupungin vuoden 2017 ja 2018 luontoselvityksen havainnot viitasammakosta ja liito-oravasta	166
Kuva 15-5. Kuvakaappaus Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvityksestä vuodelta 2017. Kuvassa on esitetty tehdyssä selvityksessä havaitut lepakkolajit.	167
Kuva 15-6. Uhanalaisten jäkälien havainnot hankealueella ja sen läheisyydessä (Suomen lajitietokeskus, tietopyyntö 20.12.2024).	168
Kuva 15-7. Liito-oravahavainnot hankealueella ja sen läheisyydessä (Suomen lajitietokeskus, tietopyyntö 20.12.2024).	168
Kuva 15-8. Natura-alueet ja yksityismailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet hankealueen lähistöllä.	169
Kuva 15-9. Luonnonsuojeluohjelma-alueet hankealueen ympäristössä.	171
Kuva 15-10. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI), kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA). IBA- ja FINIBA-alueet ovat toisiaan vastaavia, joten ne on kuvattu yhdessä.	172
Kuva 16-1. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemamaakunta-alueet.	178
Kuva 16-2. Rakennetun kulttuuriympäristön suojellut alueet ja kohteet (Museovirasto, 2017).	179
Kuva 16-3. Havainnekuva hankealueesta VE1a (ylhäällä) ja VE1b (alhaalla)	181
Kuva 16-4. Havainnekuvien kuvauspaikat kartalla	182
Kuva 16-5. Kuva pisteestä 1. Kuva on otettu hankealueen lounaispuolelta Logistiikkaväylän varrelta.	182
Kuva 16-6. Kuva pisteestä 2. Kuva on otettu hankealueen eteläpuolelta lähimmältä asuinalueelta.	183
Kuva 16-7. Kuva pisteestä 3. Kuva on otettu hankealueen itäpuolelta Asematien ja Tuovilantien risteyksestä. Ylempi kuva esittää tilannetta vaihtoehdossa VE1a ja alempi kuva tilannetta vaihtoehdossa VE1b.	184
Kuva 16-8. Kuva pisteestä 4. Kuva on otettu hankealueen pohjoispuolelta Höstvedentieltä.	185
Kuva 17-1. Alueen maaperän maalajit.	190
Kuva 17-2. Alueen kallioperä.	190
Kuva 17-3. Hankealueella noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat MATTI-kohteet.	191
Kuva 17-4. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys.	192
Kuva 17-5. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.	195
Kuva 20-1. GigaVaasan teollisuusalueelle suunnitellut hankkeet.	208

Taulukkoluetelo

Taulukko 2-1. Tuotantolaitoksen syötteet ja tuotteet	8
Taulukko 2-2. Laitoksen hyödykkeiden kulutus	9
Taulukko 2-3. Käytettävät, tuotettavat ja varastoitavat kemikaalit, alustavat tiedot	13
Taulukko 2-4. Tuotteet ja sivutuotteet	16
Taulukko 2-5. Päästöt ilmaan eri prosessivaiheista ja päästöjen käsittely. Päästöjen hallintaa koskevat tiedot ovat alustavia.	17
Taulukko 2-6. Ilmapäästöt	21
Taulukko 2-7. Vesitase, vuotuiset määrät sekä keskimääräiset määrät päivässä ja tunnissa.	22
Taulukko 2-8. Tehtaalla syntyvät jätteet, niiden syntypaikka sekä alustava tieto käsittelystä ja määrästä.	25
Taulukko 2-9. Hankkeen maarakennustöiden aikana hankealueelle kuljetettavat ja sieltä pois kuljetettavat maa-ainekset, maksimimäärät	31
Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset sekä niiden huomiointi YVA-selostuksessa.	38
Taulukko 6-1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi	52
Taulukko 6-2. Vaikutusten merkittävyyden asteikko	52
Taulukko 6-3. Arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat.	53
Taulukko 8-1. Laihianjoen vedenlaadun mittaustuloksia vuosilta 2000–2023.	72
Taulukko 8-2. Vaasa-Pori mts pisteestä mitatut metallien pitoisuudet sekä ympäristölaatonormit.	73

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päiväys: Maaliskuu 2025

Taulukko 8-3. Kiintoaineen, kokonaistypen ja kokonaisfosforin ominaiskuormitusluvut eri maankäyttötyypeille (FCG, 2018a).....	82
Taulukko 8-4. Kiintoaines-, kokonaistyyppi- ja kokonaisfosfori Laihianjoessa nykytilassaan sekä eri hankevaihtoehtojen aiheuttamat kuormitukset.	82
Taulukko 10-1. Arvio kokonaispäästöistä ilmaan Vaasan seudulla vuonna 2021 (t/a). Kokonaispäästöt sisältävät arvioidut päästöt Vaasan, Mustasaaren ja Maalahden alueelta. (Vaasan kaupunki 2023)	101
Taulukko 10-2. Arviot taustapitoisuuksista hankealueen ympäristössä	103
Taulukko 10-3. Hengitettävät hiukkaset (PM10), ulkoilman pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot sekä mallinnustulokset	105
Taulukko 10-4. Rikkidioksidi, ulkoilman pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot sekä mallinnustulokset	106
Taulukko 10-5. Typpidioksidi, ulkoilman pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot sekä mallinnustulokset	108
Taulukko 11-1. Vna 933/1992 mukaiset melun ohjearvot	116
Taulukko 13-1. Hankkeen maankäytön muutoksesta muodostuva hiilijalanjälki.....	137
Taulukko 13-2. Rakentamisvaiheessa muodostuva hiilijalanjälki.....	138
Taulukko 13-3. Toimintavaiheen hiilijalanjäljen laskentaresurssit.....	140
Taulukko 13-4. Hankkeen toimintavaiheen vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin.	142
Taulukko 13-5. Hankkeen koko elinkaaren aikainen hiilijalanjälki.....	143
Taulukko 13-6. Hankkeen positiiviset ilmastovaikutukset	148
Taulukko 13-7. Hankkeen hiilijalanjäljen pienentäminen ja ilmastovaikutusten lieventäminen uusiutuvan energian avulla.	150
Taulukko 15-1. 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat erilliset yksityismaiden luonnonsuojelualueet.	170
Taulukko 19-1. Toiminnan lopettamisen eli rakennusten purkamisen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin.	207
Taulukko 20-1. Kuormituksen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	209
Taulukko 20-2. Muiden alueen hankkeiden alustavat vuorokausiliikennemäärät	211
Taulukko 21-1. Yhteenveto taulukko rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu tästä hankkeesta, mutta vaikutuksia voi aiheutua myöhemmin teollisuustoiminnalle kaavoitetulle alueelle toteutettavasta teollisuushankkeesta.	218
Taulukko 21-2 Yhteenvetotaulukko toiminnan aikaisista vaikutuksista. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu tästä hankkeesta, mutta vaikutuksia voi aiheutua myöhemmin teollisuustoiminnalle kaavoitetulle alueelle toteutettavasta teollisuushankkeesta.	222

Liitteet

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2 Koostetaulukko muista lausunnoista ja mielipiteistä

Liite 3 Ilmapäästöjen mallinnusraportti

Liite 4 Melumallinnuksen mallinnusraportti

Liite 5 Luontoselvitykset 2017 ja 2018

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

Päiväys: Maaliskuu 2025

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Shanshan New Material (Finland) Oy (Shanshan) suunnittelee grafiittianodimateriaalien tuotantolaitoksen rakentamista GigaVaasan suurteollisuusalueelle Mustasaareen, Mustasaaren ja Vaasan välisen rajan läheisyyteen.

Laitoksella on tarkoitus tuottaa vaihtoehdossa VE1a 20 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa ja vaihtoehdossa VE1b 100 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa. Prosessin raaka-aineet ovat kooksi (öljynjalostuksen sivutuote), luonnongrafiitista jalostettu pallomainen grafiitti sekä öljynjalostuksen sivutuotteena saatava bitumi. Vaihtoehdossa VE1a tuotetaan yhteensä 7 700 tonnia ja vaihtoehdossa VE1b 38 500 tonnia koksijauhetta ja muita sivutuotteita vuodessa. Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta.

Tuotantoprosessi pitää sisällään useita lämpökäsittelyvaiheita erilaisissa uuneissa eri lämpötiloissa. Grafiittointi tapahtuu 3 000 °C lämpötilassa. Lisäksi tuotantoprosessi sisältää raaka-aineiden murskausta, jauhausta ja seulontaa eri vaiheissa.

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Hankkeen tarkoituksena on grafiittianodimateriaalien valmistaminen Euroopan akkuteollisuuden tarpeisiin. Hankkeen sijoituspaikaksi on valittu GigaVaasan alue, johon suunnitellaan akkuteollisuuden keskittymää ja sitä tukevaa infrastruktuuria.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) perustuu YVA-lakiin (252/2017) ja -asetukseen (277/2017). Suunniteltavaan tuotantolaitokseen sovelletaan YVA-menettelyä YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon 6c-kohdan perusteella: kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan epäorgaanisia kemikaaleja.

YVA-menettelyssä arvioidaan toiminnasta aiheutuvat ympäristövaikutukset sekä lisätään kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä vaan se tuottaa tietoa päätöksenteon perusteeksi. Hanke tarvitsee myös mm. ympäristöluvan.

Vuorovaikutus

Eri sidosryhmien välinen vuorovaikutus ja kansalaisten osallistuminen ovat keskeinen osa YVA-menettelyä. Sekä ohjelma- että selostusvaiheessa järjestetään vuorovaikutustilaisuuksia, joissa lähialueen asukkailla ja muilla kiinnostuneilla on mahdollisuus ilmaista mielipiteensä hankesuunnittelusta ja hankkeen ympäristövaikutusten selvittämisestä. YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). ELY-keskukselle voi ilmaista mielipiteensä arviointiselostuksen kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana. Mielipiteensä voi ilmaista sähköpostitse, postitse tai toimittamalla kirjallisen vastineen henkilökohtaisesti ELY-keskukselle. YVA-ohjelma ja -selostus ovat julkisesti nähtävillä kuulutusajana ja lisäksi ne ovat nähtävissä sähköisenä Internetissä osoitteessa <https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/shanshan-new-material-finland-oy-grafiittianodimateriaalitehdas-mustasaari>

Ympäristön nykytilan kuvaus

GigaVaasan suurteollisuusalueella on vireillä useita akkumateriaalihankkeita. Nykytilanteessa hankealue on hakattua ja osin ojitettua metsätalousmaata.

Lähin asuinalue, Stenisbacken, sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita herkkiä kohteita. Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee noin 400 metriä hankealueelta etelään.

Hankealueella voimassa olevat kaavat ovat Pohjanmaan maakuntakaava 2040, Tuovilan Granholmsbackenin osayleiskaava sekä Granholmsbacken II asemakaava. Asemakaavaa päivitetään parhaillaan mm. liikennealueiden osalta. Voimassa olevissa kaavoissa alue on merkitty merkittäville kemianteollisuuden laitoksille varatuksi T/kem-alueeksi.

Mustasaaren alueella ilmanlaatu on pääasiallisesti hyvä. Hankealueen lähistöllä merkittävimmät melulähteet nykytilanteessa ovat Vaasan lentoasema kahden kilometrin päässä sekä Valtatie 3 noin kahden kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen lähin luokiteltu pintavesikohde on Laihianjoki, jonka ekologinen tila on huono.

Teollisuusalueen kaavoituksen yhteydessä hankealueella ja sen ympäristössä on tehty useita luontoselvityksiä. Selvitysten mukaan hankealueella ei ole erityisiä luontoarvoja. Hankealueen läheisyydessä on havaintoja liito-oravasta, viitasammakoista sekä lepakoista. Lähialueella merkittävimmät luontoarvot sijoittuvat noin 400 metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsevan lammen, Storträsketin ja 600 metrin etäisyydellä sijaitsevan Lillträsketin lammen ympäristöön sekä noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsevan Furusbackenin alueellisesti arvokkaan metsäalueen alueelle.

Etäisyyttä lähimmälle luonnonsuojelualueelle on vähintään kolme kilometriä ja Natura-alueelle vähintään viisi kilometriä. Etäisyyttä lähimmälle luokitellulle pohjavesialueelle on kolme kilometriä. Hankealue sijoittuu osittain alueelle, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri. Maanäytteiden perusteella hankealueelle sijoittuu happamia sulfaattimaita ja/tai potentiaalisia happamia sulfaattimaita.

Liikenne teollisuusalueelle kulkee nykytilanteessa etelästä Itäisen Runsorintien ja Logistiikkaväylän kautta.

Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitetty YVA-selostusvaiheessa syksyn ja talven 2024–2025 aikana. Hankkeen kannalta keskeisiä arvioitavia ympäristövaikutuksia ovat mm. seuraavat: toiminnan aikaisiin ilmapäästöihin, raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksiin ja meluun liittyvät vaikutukset. Arvioinnissa on huomioitu myös rakentamisen aikaiset vaikutukset ja yhteisvaikutukset muiden teollisuusalueen hankkeiden kanssa.

Arviointivaiheessa käytettävää tietoa on täydennetty eri tietolähteistä ja hankekuvausta on tarkennettu. Ilmanlaatu- ja meluvaikutukset on mallinnettu matemaattisesti. Liikennevaikutusten, vesistövaikutusten ja ilmastovaikutusten arvioinnin yhteydessä on tehty asiantuntija-arvioinnin ohessa laskennallista tarkastelua. Muita vaikutuksia on arvioitu lähinnä laadullisesti ja asiantuntija-arviointiin perustuen. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu vaikutusten suuruuden ja ympäristön herkkyyden perusteella.

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hanketta, mukaan lukien YVA-menettelyssä tarkastellut alavaihtoehdot voidaan pitää ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisena. Arvioinnin aikana ei noussut esille sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen tai sen vaihtoehtojen toteuttamisen. Arvioinnissa tunnistetut haitalliset vaikutukset ovat hyväksyttäviä tai ne voidaan toteutettavien lieventämistoimenpiteiden avulla lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Vaikutukset maankäyttöön

Hankealue on varattu kemianteollisuudelle kaikilla kaavatasoilla (maakunta-, yleis-, ja asemakaava). Alueella voimassa oleva asemakaava mahdollistaa hankkeeseen liittyvän ja sitä vastaavan teollisen rakentamisen suunniteltavalle alueelle. Kaavoitetulle teollisuusalueelle suunnitellaan parhaillaan useita akkuteollisuuden hankkeita ja hankkeen toteutumisesta riippumatta alueen nykyinen maankäyttö tulee todennäköisesti muuttamaan merkittävästi nykyisestä. Alueelle on valmisteltu infrastruktuuria teollisuuslaitoksia varten.

Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista mm. tukemalla rakenteilla olevan teollisuusalueen kehittymistä ja luomalla mahdollisuuksia elinkeinotoiminnan kasvulle. Hankkeen sijoittuminen muun suunnitellun teollisuustoiminnan yhteyteen tukee ja täydentää aluerakennetta.

Maankäyttövaikutukset arvioidaan molemmissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) kohtalaiseksi positiiviseksi.

Vaikutukset pintavesiin ja vesilajistoon

Laitos sijoittuu Laihianjoen alaosan valuma-alueelle. Hankealueen valumavedet virtaavat teollisuusalueen hulevesijärjestelmän kautta Laihianjokeen, Laihianjoen alaosan vesimuodostuma-alueelle ja sieltä Itämereen vesimuodostumaan Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä. Molempien vesimuodostumien ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Hankkeen lähistöllä sijaitsee kaksi pientä lampea, Storträsket ja Lillträsket, jotka ovat vesilailla (587/2011) suojeltuja vesiluontotyyppisiä, joissa on todettu luontoarvoja. Hankealueen hulevesien virtaus kulkee nykytilassaan Storträsketin kautta, mutta kaava-alueen toteutumisen myötä suurin osa kaava-alueen hulevesistä tullaan ohjaamaan lammen ohi. Lampien vesitasapaino ja veden laatu pyritään säilyttämään sekä hankealueen sekä teollisuusalueen hulevesien hallintajärjestelmään suunniteltujen toimenpiteiden avulla. Teollisuusalueen hulevesijärjestelmä tulee olemaan käytössä jo hankkeen rakentamisvaiheessa ja se sisältää mm. viivästysaltan ja kalkinlisäysjärjestelmän.

Laihianjoessa tehdyillä kahdella koekalastuskerralla on saatu saaliina ahvenia, haukia ja särkiä. Joen yläjuoksulla on vuosien ajan tehty kunnostustöitä ja taimenistutuksia. Eteläisen kaupunginlahden-Varisselän valtalajeja ovat ahven ja särki. Eteläisen kaupunginselän tarkkailuasemalla pohjaeläinten BBI-indeksi on hyvällä ekologisen tilan tasolla. (Hertta-tietokanta).

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioitiin asiantuntija-arviona. Rakentamisen aikaista kuormitusta arvioitiin käyttämällä avuksi VEMALA-työkalua. Toiminnan aikaista hulevesikuormitusta arvioitiin laskennallisesti pohjautuen kirjallisuuslähteisiin.

Hankkeen vesiin ja vesilajistoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aikaisista hulevesistä. Mikäli laitoksen jäähdytys toteutetaan alueen keskitetyn merivesijäähdytysjärjestelmän avulla, lämpökuormaa johdetaan vesistöön voimalaitoksen nykyisen luvan puitteissa.

Rakentamisen aikana maanmuokkaustöiden yhteydessä muodostuvissa hulevesissä voi olla runsaasti kiintoaines- ja ravinnekuormitusta. Simuloinnin perusteella arvioidaan, ettei rakentamisen aikainen kuormitus aiheuta merkittäviä vaikutuksia Laihianjokeen. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia Storträsketiin ja Lillträsketiin pienennetään rakentamisen aikaisella hulevesien hallinnalla. Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

Hankkeen toiminnan hulevesien aiheuttama kuormitus havaitaan pääasiassa hulevesiverkostossa. Vaikka hulevesien virtaus kulkeekin nykytilassaan Storträsketin kautta, on hulevedet tarkoitus ohjata lammen ohi kaava-alueen toteutuessa. Hulevesijärjestelmän oikeanlaisella suunnittelulla varmistetaan myös, ettei alueen hulevesistä pääse aiheutumaan tulvariskiä hankealueella tai Laihianjoella. Näin ollen merkittäviä vaikutuksia Laihianjoen vedenlaadulle tai tulvatilanteelle ei arvioida aiheutuvan. Molemmissa hankevaihtoehdoissa

vaikutukset vesistöön arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutukset ovat jonkin verran suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1a.

Vaikutukset liikenteeseen

Hankealueen lähimmät suuremmat tiet ovat Tuovilantie idässä, Vähäkyröntie pohjoisessa sekä Laihiantie, Valtatie 3 ja Valtatie 8 etelässä. Hankealueen pohjoispuolella kulkee junarata, ja hankealueen länsipuolella noin kahden kilometrin päässä sijaitsee Vaasan lentokenttä. Hankkeeseen liittyvät raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset kulkevat osittain Vaasan sataman kautta, jonne raskas ajoneuvoliikenne kulkee Valtatietä 3 pitkin. Merikuljetukset ovat mahdollisia myös esimerkiksi Rauman ja Porin satamien kautta, kunnes uudet suunnitellut liikenneväylähankkeet toteutuvat ja liikenne Vaasan satamaan voidaan ohjata keskustan ulkopuolista reittiä.

Hankealueen lähellä on suunnitteilla useampia tiehankkeita, jotka toteutuessaan vaikuttavat hankkeen liikennereitteihin. Näistä hankkeen kannalta merkittävimpiä ovat Vikby-Marttinen-tieyhteys, joka palvelisi hankkeen liikennettä hankealueen ja Valtatien 3 välillä. Toinen merkittävä uusi tieyhteys on Vaasan satamatien hanke, jonka myötä hankkeen liikenne ei kulkisi enää Valtatietä 3 pitkin Vaasan keskustan läpi, vaan raskas liikenne Vaasan satamaan saadaan ohjattua toista tietä suoraan satamaan.

Maarakentamisen yhteydessä (noin neljän kuukauden ajan vaihtoehdossa VE1a ja noin kahdeksan kuukauden ajan vaihtoehdossa VE1b), raskaiden ajoneuvojen määräksi (yhteen suuntaan) arvioidaan, keskimäärin noin 270 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vaihtoehdossa VE1a ja noin 320 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa vaihtoehdossa VE1b. Maarakentamisen lisäksi hankealueelle suuntautuu rakentamisen aikana myös muita kuljetuksia ja työmatkaliikennettä. Maanrakennusvaiheen massojen kuljetukset pyritään suuntaamaan pitkälti teollisuusalueen välittömään läheisyyteen. Mustasaaren kunta on valmistellut maa-ainesten läjitysalueita hankealueen läheisyyteen.

Hankkeen toiminnan aikana hankealueelle suuntautuvan raskaan liikenteen kuljetukset muodostuvat pääasiassa tehtaalle toimitettavista raaka-aineista, sekä poiskuljetettavista pää- ja sivutuotteista sekä jätteistä. Vaihtoehdossa VE1a tehtaalle ja sieltä pois suuntautuva raskaan liikenteen määrä on keskimäärin noin 18 rekkaa vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE1b raskaan liikenteen määrä on noin 86 rekkaa vuorokaudessa. Henkilöliikennettä hankealueelle ja sieltä pois vuorokaudessa syntyy toimintavaiheessa suurimmillaan noin 490 ajoneuvoa vaihtoehdossa VE1a ja noin 1 300 vaihtoehdossa VE1b.

Vaihtoehdossa VE1a liikennemäärät Valtatiellä 3 kasvavat hankealueen lähellä ja Vaasan keskustassa noin 3 %. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärät kasvavat Valtatiellä 3 hankealueen lähellä noin 0,8 % ja Vaasan keskustassa Valtatiellä 3 noin 1 %.

Logistiikkaväylän ja Valtatie 3 välillä liikennemäärien kasvu varsinkin vaihtoehdossa VE1b on suuri, ja liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi tarvittaneen toimenpiteitä.

Vaihtoehdossa VE1b vuorokausiliikennemäärät kasvavat hankealueen lähellä Valtatiellä 3 noin 8 % ja Vaasan keskustassa noin 7 %. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärät kasvavat hankealueen lähellä Valtatiellä 3 noin 4 % ja Vaasan keskustassa Valtatiellä 3 noin 5 %.

Valtatielle 8 kohti etelää suuntautuvan kokonaisliikenteen määrä kasvaa vaihtoehdossa VE1a noin 3 % nykytilanteesta. Raskaan liikenteen määrä Valtatiellä 8 kasvaa vaihtoehdossa VE1a noin 4 %. Vaihtoehdossa VE1b kokonaisliikenteen määrä kasvaa noin 9 % ja raskaan liikenteen määrä noin 18 %.

Hankkeen myötä Vaasan sataman rahtimäärät kasvavat noin 17 000 t/a vaihtoehdossa VE1a ja noin 85 000 t/a vaihtoehdossa VE1b. Alusmäärinä tämä tarkoittaa noin 1 alusta vuodessa vaihtoehdossa VE1a ja noin 4 alusta vuodessa vaihtoehdossa VE1b. Vaihtoehdon VE1a tilanteessa tämä tarkoittaisi noin 0,1 % kasvua ja vaihtoehdon VE1b tilanteessa noin 0,7 % kasvua laivaliikenteen määrässä.

Hankkeen rakentamisen aikaiset liikenteen vaikutukset arvioidaan suuriksi negatiivisiksi molemmissa hanke- vaihtoehdoissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin suhteellisen lyhytkestoisia, ja vaikutukset vaihtelevat rakentamisen vaiheen mukaan. Raskaan liikenteen määrä on suuri etenkin maarakentamisen aikana. Mikäli maa-aineksia voidaan välivarastoida pidempään hankealueen yhteydessä, vuorokausiliikenne- määrä voidaan vähentää. Maarakentamisen kuljetuksia pyritään ohjaamaan mahdollisuuksien mukaan han- kealueen läheisyyteen, jolloin liikennevaikutusten merkittävyys vähenee.

Hankkeen toiminnan aikaiset liikenteen vaikutukset arvioidaan pieniksi vaihtoehdossa VE1a ja kohtalaisiksi vaihtoehdossa VE1b. Kun uudet tiehankkeet saadaan toteutettua, pienenevät vaikutukset merkityksettömiksi vaihtoehdossa VE1a ja pieniksi vaihtoehdossa VE1b.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Hankkeen rakentamisvaiheessa vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat pääasiassa liikenteestä ja maansiirto- töistä. Maanrakennusvaiheessa liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan suuruudeltaan kohta- laiseksi. Vaikutuksen kesto on kuitenkin toimintavaiheeseen verrattuna lyhyt. Kokonaisuutena rakennusai- kaisten ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

Laitoksen prosessista aiheutuvia päästöjä, joilla on merkitystä ilmanlaadun, terveyden ja luonnon kannalta ovat hengitettävät hiukkaset (PM₁₀), typpi- ja rikkidioksidit (NO₂ ja SO₂), haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH). Päästöjen vaikutuksia ulkoilman laatuun arvioitiin mallinnuksen avulla.

Vaihtoehdossa VE1a mallinnuksen perusteella laitoksen prosessista aiheutuvien hengitettävien hiukkasten päästöistä muodostuvat pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella, välittömästi hankealueen rajan läheisyy- dessä, suurimmillaan 26 % ohjearvosta (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) sekä 7 % vuosi- raja-arvosta. Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet ovat tehdasalueen ulkopuolella suurimmillaan 48 % ohjear- vosta ja 18 % vuosiraja-arvosta.

Vaihtoehdossa VE1a mallinnuksen perusteella laitoksen rikkidioksidipäästöistä muodostuvat pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella suurimmillaan 47 % ohjearvoista (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikes- kiarvo) sekä 28 % vuorokausiraja-arvoista. Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet ovat tehdasalueen ulkopuolella suurimmillaan 54 % ohjearvoista ja 32 % raja-arvoista.

Vaihtoehdossa VE1a mallinnuksen perusteella laitoksen typpidioksidipäästöistä muodostuvat pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella suurimmillaan 64 % ohjearvoista sekä 17 % vuosiraja-arvosta. Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet ovat tehdasalueen ulkopuolella suurimmillaan 77 % ohjearvoista ja 32 % vuosiraja-arvosta.

Vaihtoehdossa VE1a muodostuva VOC-vuosikeskiarvopitoisuus on maksimissaan 11 µg/m³, joka on alle 5 % teollisuusilmalle määritellystä tavoitetasosta. Vaihtoehdossa VE1b muodostuva vuosikeskiarvopitoisuus on maksimissaan 17 µg/m³, joka on noin 6 % tavoitetasosta.

Mallilaskennan tuloksena saatiin piipusta ulos tulevalle poistokaasulle pitoisuus, joka toteuttaa lainsäädän- nössä asetetun tavoitteen muodostuvalle ulkoilman BaP-pitoisuudelle. Vastaavasti PAH-yhdisteiden pääs- töille määriteltiin kokonaispitoisuus, jota sovellettaessa ulkoilmanpitoisuudet vastaavat Raahen teollisuusalu- eella mitattuja pitoisuuksia.

Suurimmat ulkoilman pitoisuudet muodostuvat hankealueelle. Etäämpänä hankealueesta, esimerkiksi 400 metrin etäisyydellä sijaitsevan lähimmän asuinrakennuksen kohdalla pitoisuudet ovat huomattavasti alhai- sempia. Mallinnustulokset ovat maksimipitoisuuksia ja todellisuudessa muodostuvat pitoisuudet ovat huo- mattavasti matalampia.

V(XXX)

Vaikutus ulkoilman pitoisuuksiin arvioidaan ohje- ja raja-arvoihin suhteutettuna molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan kohtalaisen negatiiviseksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on vaihtoehtoon VE1a verrattuna selvästi suurempi.

Melu ja tärinävaikutukset

Hankealueen lähimmät merkittävämät melun lähteet ovat Vaasan lentokenttä noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella sekä Valtatie 3, joka sijaitsee lähimmillään noin kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Liikennemelua aiheutuu nykytilassa myös muilta läheisiltä teiltä.

Tehdastoimintojen ja laitoksen aiheuttaman liikenteen meluvaikutuksia arvioitiin CadnaA -laskentaohjelmalla tehdyllä melumallinnuksella.

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset aiheutuvat pääasiassa hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä sekä rakentamisen aikana käytettävistä työkoneista ja rakennustöistä. Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat alkuvaiheen rakentamisen aikana, jolloin tehdään maanmuokkaus töitä ja vaihtoehdossa VE1b myös louhintaa. Maarakentamisen yhteydessä muodostuvasta runsaasta liikenteestä aiheutuu meluvaikutuksia myös hankealueelle johtavien liikennereittien varrella.

Toiminnan aikana melua muodostuu tehtaan laitteiden toiminnasta sekä tehtaalle suuntautuvasta liikenteestä. Laitteistojen aiheuttama melu rajautuu pääasiassa teollisuusalueelle. Mallinnusten tulosten pohjalta arvioitiin, ettei tehtaan toiminnasta tai liikenteestä aiheutuva melu ylitä lähialueella melutason ohjearvoista annetun valtioneuvoston päätöksen (993/1992) ohjearvoja hankkeen ympäristössä. Vaihtoehdossa VE1b melu leviää laajemmalle kuin vaihtoehdossa VE1a, mutta laitoksen toiminnan tai liikenteen seurauksena ohjearvot eivät ylitä asuinalueilla hankealueen eikä läheisten liikennereittien varrella.

Hankkeen rakentamisesta, muun muassa työmaaliikenteestä aiheutuva tärinä rajautuu hankealueen välittömään lähiympäristöön. Myöskään louhinnasta aiheutuvasta tärinästä (VE1b) ei oleteta aiheuttavan vaikutuksia lentokentän toiminnalle tai rautatielle.

Hankkeen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan asiantuntija-arviona kohtalaisiksi negatiivisiksi molemmissa vaihtoehdoissa. Suurimmat vaikutukset rajautuvat hankkeen rakentamisen alkuvaiheeseen ja ovat melko lyhytkestoisia. Liikenteen suuntautumisesta riippuen vaikutukset voivat ylittää liikennereittien varrella asutuksen kohdalle.

Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Pientä melutason nousua havaitaan hankealueen ja liikennereittien lähimmillä asuinrakennuksilla, mutta muutokset eivät ylitä ohjearvoja.

Hankkeen aiheuttamia meluvaikutuksia voidaan vähentää mm. mahdollisuuksien mukaan rajoittamalla kuljetuksia päiväajalle ja huomioimalla meluvaikutukset kuljetusreittien suunnittelussa.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia tai herkkiä kohteita. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä hankealueelta. Hankealueen eteläpuolella vajaan kilometrin etäisyydellä sijaitsee Tuovilan kylä, jossa sijaitsee myös hanketta lähin koulu sekä päiväkot. Ulkoilureiteistä hanketta lähimpänä sijaitsevat Tuovilan valaistu latu lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä hankkeen eteläpuolella sekä Korvakiven laavu hankkeen länsipuolella noin 800 metrin etäisyydellä. Kaavoissa hankealueen lounaispuolelle on varattu virkistysaluetta.

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen voi aiheutua pääasiassa liikenteestä ja rakentamisen aikaisesta melusta ja ilmapäästöistä. Visuaalisia vaikutuksia aiheutuu mm. työmaan valaistuksesta.

Hankkeen toiminnan aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa tehtaan toiminnasta aiheutuviin melu- ja ilmapäästöihin, liikennevaikutuksiin ja maiseman muutoksiin lähialueella.

Melu- ja ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin perusteella voidaan arvioida, ettei laitoksen toiminnasta aiheudu suoria terveysvaikutuksia tai merkittäviä viihtyvyyteen liittyviä vaikutuksia asuinalueilla. Hankealueen ympäristöön, erityisesti itä- ja eteläpuolelle on suositeltavaa jättää olemassa olevaa puustoa, joka ehkäisee näkyvyyttä teollisuuslaitoksen alueelle. Hankkeen toteutumisella on todennäköisesti jonkin verran vaikutusta kaavojen yhteydessä suunniteltujen läheisten virkistysalueiden virkistyskäyttöarvoon mm. liikenteestä aiheutuvan häiriön lisääntymisen sekä maisemallisten vaikutusten kautta.

Rakentamisvaiheessa vaihtoehdoissa VE1a negatiiviset vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi ja vaihtoehdossa VE1b kohtalaiseksi negatiiviseksi. Vaikutukset työllisyyteen ja aluelouteen oletetaan vaihtoehdossa VE1a kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa VE1b suuriksi positiivisiksi.

Hankkeen toteutuessa alueen työpaikkojen määrä lisääntyisi vaihtoehdossa VE1a noin 380 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE1b noin 1 000 henkilötyövuotta. Suhteessa alueen työllisten määrään lisäys on merkittävä. Laitoksen toimintavaiheessa positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja aluelouteen oletetaan vaihtoehdossa VE1a kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa VE1b suuriksi. Laitoksen toimintavaiheessa vaihtoehdossa VE1a negatiiviset vaikutukset terveyteen ja elinolosuhteisiin arvioidaan vähäisiksi ja vaihtoehdossa VE1b kohtalaiseksi.

Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin

Hankkeen keskeisimmät ilmastovaikutukset aiheutuvat hankkeen toteuttamisesta muodostuvista kasvihuonekaasupäästöistä, jotka kiihdyttävät ilmaston lämpenemistä ja sitä kautta ilmastomuutosta. Hankkeeseen liittyvät ilmastovaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren (50 vuotta) ajalta laskennallisesti. Ilmastoontu kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pääasiassa hankkeen toimintavaiheessa, mutta hankkeen rakentamisella ja toiminnan päättämällä on myös vähäinen vaikutus hankkeen elinkaaren aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen kasvihuonekaasupäästöt ovat kertaluonteisia ja lyhytaikaisia toisin kuin toimintavaiheen kasvihuonekaasupäästöt. Hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki on kaikkien hankevaiheiden kasvihuonekaasupäästöjen summa. Hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt esitetään selostuksessa hiilidioksidiekvivalenteina.

Hankkeen elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia arvioidaan alueellisella ja globaalilla tasolla. Ilmastomuutos on laajuudeltaan globaali ilmiö, mutta hankkeen kasvihuonekaasupäästöillä on myös vaikutusta alueellisiin kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmasto- sekä päästövähennystavoitteisiin.

Rakentamisvaiheen vaikutus koko hankkeen elinkaaren aikaiseen ilmastovaikutukseen (hiilijalanjälkeen) on arviolta alle 1 %. Siten rakentamisvaiheen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin on arvioitu merkittävyydeltään neutraaliksi molemmissa vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b huomioiden koko hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki.

Hankkeen suurimmat kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat toimintavaiheen energian kulutuksesta sekä tuotannon raaka-aineista ja grafitointiunin täytemateriaaleista, joiden ilmastovaikutukset ovat niin ikään suurimmat. Toisaalta hankkeen toiminnan aikana muodostuu myös epäsuorasti myönteinen vaikutus ilmastoontu liikenteen päästöjen vähentämisen osalta sähköautojen korvautessa polttomoottoriautoja. Grafiittianodimateriaalin tuotanto edistää sähköakkujen ja sitä kautta sähkökäyttöisten ajoneuvojen saatavuutta ja liikenteen sähköistymistä Euroopassa.

Grafiittianodimateriaalitehtaan vuosittaisesta toiminnasta aiheutuu suurempi hiilijalanjälki vaihtoehdossa VE1b verrattuna vaihtoehtoon VE1a johtuen tehtaan suuremmasta tuotantokapasiteetista, minkä vuoksi myös raaka-aineiden ja energian kulutus on suurempaa ja kasvihuonekaasupäästöjä muodostuu enemmän. Grafiittianodimateriaalitehtaasta vuosittain syntyväksi hiilijalanjäljeksi arvioidaan noin 81 kt CO₂e/a vaihtoehdossa VE1a ja noin 412 kt CO₂e/a vaihtoehdossa VE1b 50 vuoden toiminta-ajalla laskettuna.

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen merkittävyys arvioidaan olevan alueellisesti kielteinen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b vaikutuskohteen kohtalaisen herkkyyden vuoksi. Vaikutuskohteena ilmaston ja kasvihuonekaasupäästöjen herkkyys on kohtalainen, koska alueelliset ilmasto- ja päästötavoitteet sekä Suomen kansallinen ilmastostrategia velvoittavat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Hankkeesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1b, mutta toisaalta myös myönteinen liikenteen sähköistymisestä saatava muutos on suurempi vaihtoehdossa VE1b.

Hankelaitoksen toimintavaiheen suora vaikutus alueellisiin kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan kielteiseksi. Globaalilla tasolla tarkasteltuna toimintavaiheen vaikutus ilmastoon kokonaisuus huomioiden on kuitenkin myönteinen, koska hankkeen avulla saadaan vähennettyä epäsuorasti liikenteen päästöjä sähköautojen korvautessa polttomootoriautoja, mikä edistää kansallisten ja kansainvälisten ilmastotavoitteiden toteutumista ja vihreää siirtymää. Kun otetaan huomioon myös hankkeen aikaansaamat epäsuorat myönteiset vaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen liikennesektorilla, hankkeen toimintavaiheen vaikutuksen merkittävyyttä ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin voidaan pitää vähäisenä positiivisena. Grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetin suhteessa hankkeesta aiheutuu positiivisia vaikutuksia ilmastoon epäsuorasti muualla. Vaihtoehdon VE1b myönteinen vaikutus ilmastoon arvioidaan suuremmaksi kuin vaihtoehdon VE1a.

Yhden sähköauton akustoon tarvitaan 50–100 kg anodimateriaalia, minkä perusteella voidaan arvioida, että hankkeen synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetin avulla saadaan valmistettua jopa miljoonaa sähköautoon tarvittava anodimateriaali vuosittain vaihtoehdossa VE1b.

Vaikutukset luonnonvaroihin

Hankkeen luonnonvaravaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen kaikkien vaiheiden vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen asiantuntija-arviona. Luonnonvarojen ja niiden hyödyntämisen osalta nykytilan kuvaus sekä vaikutusten arviointi perustuvat tietoihin hankealueen ja sen ympäristön nykytilasta ja luonnonvaroista sekä hankkeen suunnitteluvaiheen mukaiseen aineistoon ja hankekuvaukseen.

Hankkeen molemmissa vaihtoehdoissa aiheutuu sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeen kielteiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön liittyvät erityisesti rakennusvaiheeseen, jossa maa-ainesten vaihto sekä rakennusmateriaalien ja prosessilaitteistojen tuotanto kuluttavat uusiutumattomia luonnonvaroja. Molemmissa hankevaihtoehdoissa tontilta poistetaan maa-ainesta ja tuodaan uutta maa-ainesta tilalle. Kierrätettyjä maa-aineksia pyritään hyödyntämään maanrakennuksessa mahdollisuuksien mukaan, mikä vähentäisi osaltaan luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyviä kielteisiä vaikutuksia. Rakentamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lyhytkestoisia ja suu- relta osin melko paikallisia. Hankealue on jo nykytilassaan ihmisen muokkaama.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehdossa VE1b rakentamisvaiheen vaikutus luonnonvaroihin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, mutta suuremman laitosalueen pinta-alan takia maamassojen vaihtoon liittyvä vähäinen kielteinen vaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a.

Hankkeen toimintavaiheessa etenkin vaihtoehdossa VE1b luonnonvaravaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä. Vaihtoehdon VE1a vaikutukset toimintavaiheen luonnonvaroihin arvioidaan myös myönteiseksi, mutta vähäisemmäksi kuin VE1b vaihtoehdossa. Laitoksen tuottamalla synteettisellä grafiittianodimateriaalilla

voidaan korvata luonnongrafiittia litiumioniakkujen valmistuksessa, jolloin luonnon grafiitin louhinnasta syntyvät kielteiset vaikutukset vähenevät.

Akkuteknologiamarkkinoilla litiumioniakkujen kysyntä on kasvanut merkittävästi esimerkiksi liikenteen sähköistymisen takia, mikä lisää suoraan myös grafiittianodimateriaalien kysyntää. Litiumioniakkujen negatiivisesti varautuneen anodipuolen yleisin materiaali on grafiitti. Noin 95 % litiumioniakkujen anodista koostuu grafiitista, joko synteettisestä grafiitista tai luonnongrafiitista. Näin ollen grafiittianodi on myös litiumioniakkujen suurin yksittäinen komponentti. Grafiittianodimateriaalitehtaan synteettinen grafiittianodimateriaali valmistetaan pääosin sivuvirtoja hyödyntämällä, mikä edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Hankelaitoksen tuotannossa syntyviä sivuvirtoja voidaan hyödyntää edelleen etenkin terästeollisuudessa.

Toiminnan energian käytöstä aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, mutta vaikutuksen suuruus riippuu siitä, onko käytettävä sähköenergia tuotettu uusiutuvista vai uusiutumattomista energianlähteistä. Hankkeen sähkönkulutuksen vaikutus luonnonvaroihin on epäsuora, mutta sähköenergiasta aiheutuvaan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvaan vaikutukseen pystyy vaikuttamaan uusiutuviin energianlähteisiin perustuvan sähköenergian käytöllä.

Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hanke ei aiheuta vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankevaihtoehdossa VE0 myös myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin jäävät toteutumatta.

Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyys vaikutuskohteena voidaan arvioida olevan vähäinen. Massanvaihtoihin liittyvät maa- ja kiviainekset ovat Suomen maaperässä yleisiä luonnonvaroja, joita esiintyy runsaasti. Alue on ennen kehittämistä ollut maa- ja metsätalousvaltainen, mutta nykyään alue on luonnonvaroiltaan köyhtynyt ja ihmisen muokkaama avohakkuiden seurauksena. Hankkeen toteuttamisesta aiheutuva luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva vaikutus arvioidaan toimintavaiheessa merkittävydeltään vähäiseksi positiiviseksi molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b).

Luonnonympäristövaikutukset

Hankealue on nykytilassaan ihmistoiminnan muuttamaa, sillä se on metsätalouskäytössä ja osittain myös ojitettua. Hankealueella on toteutettu laajat avohakkuut, joten sitä ei voida pitää luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena. Hankealueen länsipuolella sijaitsee Furusbackenin alueellisesti arvokas metsäalue, joka on mm. liito-oravan, lepakoiden ja viitasammakon elinympäristöä.

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

Hankkeen tontin pinta-ala on noin 20 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1a ja noin 50 hehtaaria vaihtoehdossa VE1b. Alueen kasvillisuus ja luontotyytit sekä niiden linnustolle ja eläimistölle tarjoamat mahdolliset elinympäristöt ja suojapaikat tullaan menettämään rakentamistoimien aikana molemmissa vaihtoehdoissa pysyvästi. Alue on jo nykytilassaan ihmistoiminnan muuttamaa. Hankealueella ei esiinny huomionarvoisia luontotyyppisiä tai kasvilajistoa, vaan metsät ovat tavanomaista metsätalouskäytön leimaamaa ympäristöä, jonka herkkyys luokitellaan vähäiseksi.

Rakentamisen yhteydessä syntyvät suorat vaikutukset luonnonympäristöön arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa hankealueen suurehkon pinta-alan vuoksi merkittävydeltään kohtalaisen negatiiviseksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a.

Toiminnan aikana alueelta syntyy melua, joka kuitenkin jää suurimmaksi osaksi kohdekiinteistölle, eikä alueen ympäristössä eläimistön kannalta merkittävillä metsäalueilla melutilanteessa tapahdu suuria muutoksia.

nykytilaan verrattuna. Rakentamisen aikaisen melun voidaan olettaa olevan luonteeltaan eläimistön ja linnuston kannalta toiminta-aikaista tasaista prosessimelua häiritsevämpää.

Hankkeesta toiminnan aikana ilmapäästöjen vaikutukset ovat arvioinnin mukaan sen verran vähäisiä, ettei niillä arvioida olevan hankealueen ulkopuolella suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai eläimistöön.

Valaistusolot tulevat myös muuttumaan hankealueella rakentamisen seurauksena. Valaistusolosuhteilla voi olla sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia lajistoon hankealueella ja sen lähiympäristössä. Merkittävimmät vaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu kovin laajalle alueella hankealueen ulkopuolelle. Kun otetaan huomioon hankealueen nykytila, vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä hakkuiden vuoksi valaistusolosuhteet ovat jo muuttuneet merkittävästi alueella esiintyvän lajiston kannalta.

Hankealue ei tarjoa suojaisia yhteyksiä ja sen merkitys ekologisten yhteyksien tai monimuotoisuuden näkökulmasta on hyvin vähäinen tai käytännössä merkityksetön. Ekologisen verkoston näkökulmasta merkityksellisiä metsäalueita sijoittuu kuitenkin hankealueen ympäristöön Furusbackenin alueelle ja näiden alueiden merkitys lajien liikkumisen näkökulmasta ja luonnon monimuotoisuudelle on todennäköisesti alueellisesta näkökulmasta melko suuri. Furusbackenin alueelle ei tulla rakentamaan, sillä se on kaavaehdotuksessa osoitettu VL/s alueeksi.

Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpien suojelualueiden tai Natura 2000 -verkoston suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.

Toiminnan aikaiset vaikutukset luonnonympäristöön arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa merkittävydeltään vähäiseksi negatiiviseksi.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankealue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun maisemamaakunta-alueelle. Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien maisemamaakunta-alue sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä. Lähin valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähimmillään reilun kilometrin etäisyydellä hankealueesta on rakennetun kulttuuriympäristön suojelukohteita sekä maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö.

Rakentamisen aikana hankealue muuttuu työmaa-alueeksi nostureineen ja työkoneineen ja tehdasalue rakentuu vähitellen. Toiminnan aikana hankealueelta näkyvät tehdasrakennukset piippuineen. Työmaan sekä tehdasalueen valaistus muuttaa maisemaa.

Maisemavaikutuksia arvioitiin tehdasmallista tehtyjen valokuvasovitteiden avulla asiantuntija-arvioina. Maisemavaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan vähäisiksi negatiivisiksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutukset ovat selvästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Tehtaan näkyvyys läheisille asuinalueille estyy, kun muun muassa asuinalueiden yhteydessä olevaa nykyistä puustoa säilytetään. Hankealueen ympäristössä katse-lusuunnasta ja puuston korkeudesta riippuen paikoitellen näkyvyys hankealueelle on kuitenkin hyvä ja maisemavaikutukset voivat korostua.

Merkittävämpiä vaikutuksia kulttuurikohteisiin ei arvioida muodostuvan, sillä niitä ei sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä.

Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan vähäiseksi negatiiviseksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutukset ovat selvästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.

X(XXX)

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

Laitos ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle tai sellaisen läheisyyteen. Hankealueelle tehtyjen maaperä- ja pohjavesitutkimusten perusteella maaperässä ei todettu pilaantuneisuutta. Pohjavedessä todettiin koho-neita PAH-yhdisteiden sekä raskasmetallien pitoisuuksia, mutta tulokset eivät olleet yksiselitteisiä johtuen vedessä olevasta humuksesta, joka aiheuttaa häiriöitä analyysissä. Rakentamisvaiheessa hankkeessa tehdään paljon maaperän muokkausta sekä tuodaan rakentamiskelpoista maa-ainesta muualta hankealueella käytettäväksi.

Tyypillisiä rakentamisvaiheen vaikutuksia maaperään ja kallioperään syntyy maarakennusvaiheessa. Erityisesti louhinta aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia kallioperään. Alueella tarvittavat kaivannot vaikuttavat pohjavesiin, ja pohjavesiä voidaan joutua pumppaamaan kaivannoista. Happamia sulfaattimaita (HaSu) todettiin tutkimuksissa 1–3 metrin syvyydellä, ja koska kaivuuta tehdään jopa viiden metrin syvyyteen, tullaan happamia sulfaattimaita käsittelemään kaivuun aikana. HaSu-maat tulee huomioida alueen rakennustöiden yhteydessä, erityisesti kaivuutöissä. Kaivumaiden läjitys ja mahdollinen kalkitseminen tehdään ympäristöteknisen asiantuntijan ohjeistuksen mukaisesti.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1a vähäisen negatiiviseksi ja hankevaihtoehdossa VE1b kohtalaisiksi negatiiviseksi johtuen merkittävistä maaleikkaus-, louhinta- ja massanvaihtomääristä. Vastaavasti myös hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin ovat arvion mukaan merkittävämmät negatiiviset vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a johtuen hankealueen koosta ja tarvittavien kaivantojen määristä. Vaihtoehdossa VE0 rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei synny, mutta vastaavia vaikutuksia voi syntyä alueelle mahdollisesti toteutettavan jonkun toisen hankkeen yhteydessä.

Laitoksen normaalissa toiminnassa ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin. Hankkeen toiminnan yhteydessä pohjavesivaikutuksia voi kuitenkin aiheutua, mikäli suuria alueita päällystetään, jolloin veden imeytyminen maaperään estyy. Mahdollisiin poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin, voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan riskinarvioinnin ja riskeihin varautumisen yhteydessä.

Toimintavaiheessa vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b pohjaveden muodostumiseen voi aiheutua negatiivisia vaikutuksia alueen päällystämisen vuoksi. Vaihtoehdon VE1a pohjavesivaikutukset toimintavaiheessa arvioidaan vähäisen negatiiviseksi ja vastaavasti vaihtoehdon VE1b vaikutukset kohtalaisen negatiiviseksi, johtuen hankealueen suuresta pinta-alasta, joka päällystettäessä vähentää maahan imeytyvän sadeveden määrää.

Onnettomuus ja häiriötilanteet

Mahdollisia riskitilanteita ja niiden vaikutuksia ympäristöön on tunnistettu alustavasti. Riskien arvioinnit tarkentuvat yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja riskien hallitsemiseksi suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet.

Rakentamisen osalta tunnistetut asiat, kuten happamien sulfaattimaiden käsittelyyn liittyvät riskit huomioidaan rakentamisen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Grafitoinnin yhteydessä muodostuvan koksi- ja grafiittipölyyn liittyvät räjähdys- ja syttymisriski on tunnistettu merkittäviksi ja niiden ehkäiseminen huomioidaan laitoksen suunnittelussa.

Tulipalotilanteisiin varaudutaan hälytys- ja sammutusjärjestelmillä. Maakaasuvuotoihin liittyvät riskit hallitaan vaatimusten mukaisilla laitteistoilla ja oikeilla toimintatavoilla.

Pölyn keräys- ja poistokaasujen käsittelyjärjestelmän toimivuuden varmistaminen on tärkeää häiriöpäästöjen ehkäisemiseksi.

XI(XXX)

Häiriötilanteita ehkäistään mm. laitteistojen säännöllisillä huolloilla ja kunnossapidolla.

Vaihtoehdossa VE1b laajemman toiminnan vuoksi riksit ovat jonkin verran vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1a. Vaikutus arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään vähäiseksi negatiiviseksi.

Yhteisvaikutukset

Tiedossa olevia alueelle suunniteltuja muita hankkeita ovat: Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy:n anodimateriaalitehdas, Freyer Battery Finland Oy CAM-tehdas sekä Grafintec Oy puhdistetun pallografiitin viimeistelylaitos. Grafintec Oy:n hankkeen ympäristövaikutuksia ei ole toistaiseksi arvioitu YVA-menettelyssä, eikä niistä ole tarkempaa tietoa saatavilla.

Vesistövaikutukset

Kaikkien alueelle suunniteltujen hankkeiden myötä Laihianjokeen kohdistuva hulevesien aiheuttama kokonaistypen kuormitus kasvaa noin 0,2 % ja kokonaisfosforin kuormitus noin kaksi prosenttia. Kiintoaineksien osalta kuormitus Laihianjokeen kasvaisi suurimmillaan noin 4,3 %. Yhteisvaikutukset arvioidaan hulevesien osalta negatiivisiksi vähäisiksi.

Liikennevaikutukset

Kaikkien alueelle suunniteltujen hankkeiden myötä teiden kokonaisliikennemäärät sekä raskaan liikenteen määrät kasvavat huomattavasti. Erityisesti tämä kasvu havaitaan Valtatiellä 3 kohti Vaasan keskustaa, sekä liikenneväylillä teollisuusalueen ja Valtatien 3 välillä. Hankealueen kohdalla Valtatiellä 3 kokonaisliikennemäärät kasvaisivat noin 13 % ja raskaan liikenteen määrät noin 18 %. Vaasan keskustassa kokonaisliikennemäärät kasvaisivat 12 % ja raskaan liikenteen määrät noin 22 %. Erityisesti raskaan liikenteen määriä Vaasan keskustassa voidaan vähentää uusien tieyhteyksien valmistumisella teollisuusalueen ja Vaasan sataman välillä. Kaikkien hankkeiden toteutuessa liikenteen yhteisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi negatiivisiksi. Uusien tieyhteyksien valmistuttua liikennevaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia.

Ilmanlaatuvaikutukset

Mallinnusten tuloskarttojen mukaisesti anodimateriaalitehtaan ja Shanshanin laitoksen yhteisvaikutuksena muodostuva PM10 pitoisuuslisäys arvioidaan kapasiteetiltaan suuremmissa hankevaihtoehdoissa suurimmilläkin huomattavasti vuosiraja-arvopitoisuutta pienemmäksi myös hankealueiden läheisyydessä teollisuusalueella. Etäämpänä hankealueista, asutuksen kohdalla vaikutus on vähäisempi.

Anodimateriaalitehtaan ja Shanshanin laitoksen rikkidioksidin maksimipitoisuudet hankealueen ulkopuolella sekä maksimissaan 20 µg pitoisuuskäyrästöt (maksimissaan 25 % ohjearvosta) pitoisuusalueet sijoittuvat eri alueille, eikä niillä ole päällekkäisyyttä.

Anodimateriaalitehtaan, Shanshanin laitoksen sekä CAM-tehtaan arvioidut vaikutukset ulkoilman NO_x pitoisuuksiin ovat niin pieniä, että yhteisvaikutuksena muodostuvan pitoisuuden voidaan arvioida olevan vuosiraja-arvoon verrattuna alhainen.

Anodimateriaalitehtaan ja Shanshanin laitoksen mallinnustulosten bentso(a)pyreenin ulkoilman pitoisuuskäyriä tarkastelemalla voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat, lukuun ottamatta hankealueen rajan välitöntä läheisyyttä, selvästi alle 0,0005 µg/m³. Hakealueiden välillä on etäisyyttä 650 metriä, eikä tavoitetaso ole vaarassa ylittyä myöskään hankkeiden yhteisvaikutuksena.

Huomioitavaa on, että useamman eri hankkeen mallinnustulosten maksimipitoisuudet eivät todennäköisesti esiinny samanaikaisesti.

Melu- ja värinävaikutukset

Laitoksen aikaisia melun yhteisvaikutuksia muodostuu pääasiassa anodimateriaalitehdas- hankkeen kanssa. Muiden hankkeiden meluvaikutukset eivät melumallinnusten mukaan aiheuta melun lisääntymistä alueilla, joille Shanshanin hankkeen aiheuttama melu yltää. Anodimateriaalitehtaan ja Shanshanin laitoksen yhteismelu havaitaan lähinnä hankkeiden välisellä alueella, joka on nykytilassaan metsä- ja joutomaata. Yhteisvaikutuksia voi muodostua myös hankkeiden liikenteen aiheuttamasta melusta. Eniten liikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia voidaan havaita teollisuusalueen läheisillä pienemmillä teillä, joita pitkin Valtatielle 3 suuntautuva raskas liikenne kulkee. Liikenteen aiheuttamia meluvaikutuksia arvioitiin soveltamalla äänitasojen yhteislaskusääntöä. Tämän pohjalta arvioidaan, ettei liikenteen yhteisvaikutuskaan aiheuta Valtioneuvoston asetuksen mukaisen äänitasojen ohjearvojen ylittymistä tietä lähimpien asuinalueiden alueella. On myös mahdollista, että hankkeista muodostuu yhteisvaikutuksia värinään.

Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys

Useampien hankkeiden myötä myös haitalliset vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja hyvinvointiin kasvavat. Hankkeiden liikennemäärät aiheuttavat häiriötä asutukselle ja yleiselle viihtyvyydelle. Liikenteen aiheuttamat häiriöt kasvavat teollisuusalueen sisällä sekä pääliikenneväylien varrella. Tämä kuitenkin painottuu lähinnä alueilla, jossa ei sijaitse asumista tai virkistysalueita, joten vaikutukset viihtyvyyteen ja elinolosuhteisiin eivät kasva merkittävästi. Vaasan keskustan alueella liikenteestä aiheutuu vaikutuksia asuinoloihin ja viihtyvyyteen. Maarakentamisen aikana raskaat kuljetukset suuntautuvat eri suuntiin, ja liikenteen aiheuttamia vaikutuksia viihtyvyyteen ja hyvinvointiin voidaan havaita myös muilla teillä kuin pääliikenneväylillä.

Luonnonvarojen käyttö ja ilmastovaikutukset

Hankkeen toteuttamisen yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen GigaVaasan alueen muiden toimijoiden kanssa arvioidaan olevan myönteisiä. Suunniteltujen hankkeiden toteutuessa GigaVaasan alue olisi kansallisesti ja kansainvälisesti merkittävä akkuteollisuusalue, jossa useiden akkuarvoketjun toimijoiden yhteisvaikutuksesta voitaisiin edistää liikenteen sähköistymistä. Sähköakkujen valmistamisen arvioidaan vähentävän fossiilisten polttoaineiden käyttöä liikenteessä.

Hankkeella arvioidaan olevan epäsuorasti positiivinen yhteisvaikutus ilmastoon suurteollisuusalueen muiden toimijoiden kanssa. Globaalilla tasolla GigaVaasan akkuteollisuushankkeiden yhteisvaikutus ilmastoon arvioidaan vähäiseksi positiiviseksi, sillä akkumateriaalien kysyntä ja yhteiskunnan sähköistyminen lisää sähköakkujen tarvetta ja sähköakkujen käytöllä pystytään korvaamaan fossiilisia polttoaineita liikenteessä. Sähkökäyttöisten ajoneuvojen suorat kasvihuonekaasupäästöt ovat vähäisempiä kuin polttomoottoriautojen.

Vaikutukset luonnonympäristöön

Mikäli alueelle suunnitellut hankkeet toteutuvat, GigaVaasan alue tulee muuttumaan laajaksi teollisuusalueeksi. Kaavoituksessa suunniteltu maankäyttö muuttaa alueen luonnonympäristöä suuressa määrin nykyisen rakentamattoman metsäalueen muuttuessa teollisuusalueeksi. Alue on jo aiemmin ollut osin metsätaloustaloudessa, joka on näkynyt alueen luonnossa metsien avohakkuina, harvennuksina ja ojituksina, joten aluetta ei voida pitää luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena. GigaVaasan alueella rakentamisen vuoksi metsäalueet tulevat pirstoutumaan ja sen vuoksi myös ekologiset yhteydet heikkenemään nykyisestä. Myös linnustolle soveltuvat elinympäristöt tulevat vähenemään. Furusbackenin arvokas luontoalue on kaavoitettu asemakaavassa/osayleiskaavassa viheralueeksi, joten sinne ei kohdistu suoraan rakentamisesta aiheutuvia haittavaikutuksia. Tonttikohtaisten hulevesien hallintatoimenpiteiden lisäksi GigaVaasan teollisuusalueelle on myös suunniteltu yhteistä hulevesiverkostoa, johon sisältyvät hulevesien hallintatoimenpiteet vähentävät merkittävästi Laihianjokeen ja sitä kautta myös Sundominlahteen päätyvää kuormitusta. Keskitettyä jäähdytysjärjestelmää hyödynnettäessä vaikutukset meriympäristöön tapahtuvat Vaskiluodon voimalaitoksen nykyisen luvan puitteissa.

Valaistuksen lisääntymisellä laajalla teollisuusalueella voi olla lieviä negatiivisia vaikutuksia yöaktiiviselle lajistolle hankealueen lähiympäristössä.

Suojelualueet sijoittuvat melko etäälle suunnitelluista hankkeista, joten niille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Kaikkien alueelle suunniteltujen hankkeiden toteutuessa vaikutukset maisemaan ovat huomattavia. Nykytilassaan alue on pääasiassa metsää ja hakkuuaukeata. Hankkeiden myötä maasto muuttuu teollisuusalueeksi suurine rakennusmassoineen ja savupiippuineen. Erityisen merkittävää maiseman muutos voidaan arvioida länsisuuntaan kohti Vaasan lentokenttää sekä luoteeseen, joissa maasto on nykyisellään avaraa peltoaluetta, eivätkä puusto eikä maastonmuodot pääse peittämään teollisuuslaitosten näkyvyyttä. Itään päin yhteisvaikutukset eivät ole yhtä laajoja, sillä Shanshanin hanke sijaitsee teollisuusalueen itälaidalla, ja alueen itäpuolelle on mahdollista jättää nykyistä puustoa toimimaan näköesteenä.

Maaperä ja pohjavedet

Rakentamisvaiheessa yhteisvaikutuksia voi syntyä lähialueella maa-ainesten saatavuuteen liittyen, jolloin rakentamiskelpoisia massoja joudutaan tuomaan kauempaa. Myös ylijäämämassojen vastaanottokapasiteettia tarvitaan usealle hankkeelle.

Lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua pohjaveden virtaussuuntien muutoksen tai pinnantason alentamisen ja siihen liittyvän happamien sulfaattimaiden aiheuttaman pohjavesien happamoitumisriskin kautta. Merkittävyyys korostuu, mikäli hankkeiden rakentamisvaiheet toteutuvat samaan aikaan.

Myös muiden alueelle toteutettavien hankkeiden toiminta-alueita tullaan todennäköisesti asfaltoimaan, millä voi olla toimintavaiheessa heikentävä vaikutus alueellisen pohjaveden muodostumiseen.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Shanshanin laitoksella alustavan arvion mukaan mahdollinen poikkeustilanne, jonka vaikutukset voisivat ulottua laitoksen ulkopuolelle ja aiheuttaen riskiä muille laitoksen ulkopuolisille toiminnoille, on tulipalotilanne. Suunniteltavien tehtaiden välillä on arvioitu olevan sen verran etäisyyttä, että palon leviämiskahva teollisuusalueella on alustavasti arvioitu vähäiseksi.

SAMMANFATTNING

Projekt och projektansvarig

Shanshan New Material (Finland) Oy (Shanshan) planerar att bygga en produktionsanläggning för grafit-anodmaterial i GigaVaasa storindustrialområde i Korsholm, nära gränsen mellan Korsholm och Vasa.

I alternativ ALT1a är det meningen att anläggningen ska producera 20 000 ton grafitanodmaterial per år och i alternativ ALT1b 100 000 ton grafitanodmaterial per år. Råvarorna i processen är koks (en biprodukt från oljeraffinering), sfärisk grafit som raffinerats från naturlig grafit samt bitumen, som är en biprodukt från oljeraffinering. I alternativ ALT1a produceras totalt 7 700 ton och i alternativ ALT1b 38 500 ton kokspulver och andra biprodukter per år. I alternativ ALTO genomförs inte projektet.

Produktionsprocessen omfattar flera olika värmebehandlingsskeden i olika ugnar i olika temperaturer. Grafittisering sker i en temperatur om 3 000 °C. Dessutom omfattar produktionsprocessen krossning, pulverisering och sållning av råvaror i olika skeden.

Projektets bakgrund och syfte

Syftet med projektet är framställning av grafitanodmaterial för behoven inom Europas batteriindustri. Som placeringsplats för projektet har man valt GigaVaasa industrialområde, där man planerar en koncentration av batteriindustrin och infrastruktur som stöder den.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) baseras på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) och statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (277/2017). På den planerade produktionsanläggningen tillämpas ett MKB-förfarande med stöd av punkt 6 c i projektförteckningen i bilaga 1 till MKB-lagen: integrerade produktionsanläggningar inom kemisk industri, där ämnen produceras i industriell skala genom kemiska omvandlingsprocesser och i vilka oorganiska kemikalier produceras.

I MKB-förfarandet bedöms miljökonsekvenserna som verksamheten orsakar samt ökas medborgarnas tillgång till information och möjligheter att delta i planeringen. I MKB-förfarandet fattas inga beslut beträffande projektet, utan det producerar information som grund för beslutsfattandet. Projektet behöver även bland annat miljötillstånd.

Kommunikation

En central del i MKB-förfarandet är kommunikation olika intressentgrupper emellan och medborgarnas deltagande. Både i programskedet och beskrivningsskedet ordnas kommunikationstillfällen, vid vilka invånare i närområdet och andra intresserade ges möjlighet att yttra sina åsikter om projektplaneringen och bedömningen av projektets miljökonsekvenser. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten (NTM-centralen) är kontaktmyndighet för MKB-förfarandet. Man kan yttra sin åsikt till NTM-centralen vid den tidpunkt som anges i kungörelsen av bedömningsbeskrivningen. Man kan yttra sin åsikt via e-post, per post eller genom att personligen lämna in sitt skriftliga genmäle till NTM-centralen. MKB-programmet och MKB-beskrivningen är offentligt framlagda under kungörelsetiden och dessutom finns de framlagda elektroniskt på <https://www.ymparisto.fi/sv/medverka/miljokonsekvnsbedomning/shanshan-new-material-finland-oy-grafit-anodmaterialfabrik-korsholm>

Beskrivning av miljöns nuläge

I GigaVaasas storindustriområde pågår flera batterimaterialprojekt. I nuläget består projektområdet av avverkad och delvis utdikad skogsbruksmark.

Det närmaste bostadsområdet, Stenisbackens bostadsområde, ligger på cirka 600 meters avstånd, på södra sidan av projektområdet. I projektområdets omedelbara närhet ligger inga andra känsliga objekt.

De planer som gäller inom projektområdet är Österbottens landskapsplan 2040, delgeneralplanen för Granholmsbacken i Toby samt detaljplanen Granholmsbacken II. Detaljplanen uppdateras som bäst, bland annat beträffande trafikområdena. I de gällande planerna har området markerats som T/kem-område, reserverat för anläggningar inom kemisk industri.

I Korsholms område är luftkvaliteten i huvudsak god. De mest betydande bullerkällorna i närheten av projektområdet är i nuläget Vasa flygplats på två kilometers avstånd samt Riksväg 3 på två kilometers avstånd söderut från projektområdet. Projektområdets närmaste klassificerade ytvattenobjekt är Toby å, vars ekologiska tillstånd är dåligt.

Vid planläggningen av industriområdet har man genomfört flera miljöutredningar i projektområdet och dess närområde. Enligt utredningarna förekommer inte särskilda naturvärden inom projektområdet. I närheten av projektområdet har man gjort observationer av flygekorrar, åkergrödor och fladdermöss. De mest betydande naturvärdena i närområdet ligger i miljön vid Storträsket på cirka 400 meters avstånd från projektområdet och Lillträsket på 600 meters avstånd samt i området med Furusbackens regionalt värdefulla skogsområde på cirka 200 meters avstånd.

Avståndet till det närmaste naturskyddsområdet är minst tre kilometer och till Natura-området minst fem kilometer. Avståndet till det närmaste klassificerade grundvattenområdet är tre kilometer. Projektområdet ligger delvis i ett område där sannolikheten för förekomst av sur sulfatjord är stor. Utgående från markproverna hamnar sur sulfatjord och/eller potentiellt sur sulfatjord på projektområdet.

Trafiken i industriområdet går i nuläget söderifrån via Östra Runsorvägen och Logistikleden.

Bedömning av miljökonsekvenserna

Projektets miljökonsekvenser har utretts i MKB-beskrivningsskedet under hösten och vintern 2024–2025. De viktigaste miljökonsekvenserna som ska bedömas beträffande projektet är bland annat följande: konsekvenser med anknytning till luftutsläppen under verksamhetsdriften, transporten av råvaror och slutprodukter samt buller. I bedömningen har man även beaktat konsekvenserna under byggandet och den kumulativa konsekvensen med andra projekt inom industriområdet.

Informationen som finns tillgänglig i bedömningsskedet har kompletterats från olika informationskällor och projektbeskrivningen har preciserats. Luftkvalitets- och bullerkonsekvenserna har modellerats matematiskt. Vid bedömningen av trafikkonsekvenserna, vattendragskonsekvenserna och klimatkonsekvenserna har man vid sidan av expertbedömningen genomfört beräkningsanalyser. Övriga konsekvenser har bedömts främst kvalitativt och utgående från expertbedömningar. Vikten av konsekvenserna har bedömts utgående från konsekvensernas omfattning och miljöns känslighet.

Utgående från miljökonsekvensbedömningen kan projektet, inklusive delalternativ som granskats i MKB-förfarandet, anses vara genomförbart med tanke på miljön. Under bedömningen framkom inga sådana konsekvenser som skulle förhindra genomförandet av projektet eller dess alternativ. Skadliga konsekvenser, som identifierats i bedömningen, är godtagbara eller så kan de med hjälp av genomförbara lindrande åtgärder lindras till en godtagbar nivå.

Konsekvenser för markanvändningen

Projektområdet är reserverat för kemisk industri på alla plannivåer (landskaps-, generalplan- och detaljplan). Detaljplanen som gäller för området möjliggör industriellt byggande i anknytning till projektet och motsvarande byggande i det planerade området. I det planlagda industriområdet planeras i skrivande stund flera projekt inom batteriindustrin och oberoende av detta projekts genomförande, kommer områdets nuvarande markanvändning sannolikt att ändras betydligt från nuläget. Infrastruktur för industrianläggningar har förbättrats i området.

Projektet främjar förverkligandet av nationella mål för områdesanvändning, bland annat genom att stödja utvecklingen av industriområdet, som är under uppbyggnad, och genom att skapa möjligheter för näringsverksamhetens tillväxt. Placeringen av projektet i anslutning till den övriga planerade industriverksamheten stöder och kompletterar den regionala strukturen.

Markanvändningskonsekvenserna bedöms i projektets båda genomförandealternativ (ALT1a och ALT1b) som måttligt positiva.

Konsekvenserna för ytvatten och vattenlevande arter

Anläggningen placeras i Toby ås nedre avrinningsområde. Projektområdets avrinningsvatten flödar via industriområdets dagvattensystem till Toby å, till Toby ås nedre vattenförekomstområde och därifrån till Östersjön, till vattenförekomsten Södra Stadsfjärden–Kråkfjärden. Båda dessa vattenförekomsternas ekologiska tillstånd är hjälpligt och det kemiska tillståndet är sämre än bra. I närheten av projektet ligger två små träsk, Storträsket och Lillträsket, som är typer av vattennatur som skyddas av vattenlagen (587/2011) och i vilka man har konstaterat naturvärden. Projektområdets dagvattenflöde går i nuläget via Storträsket, men i och med genomförandet av planområdet kommer majoriteten av planområdets dagvatten att ledas förbi träsket. Man strävar efter att bevara träskens vattenbalans.

Vid de två undersökande fisketillfällena, som genomförts i Toby å, har man fångat abborre, gädda och mört. I åns övre lopp har man under åren genomfört istandsättningsarbeten och utplantering av öring. Dominerande arter i Södra Stadsfjärden–Kråkfjärden är abborre och mört. Vid observationsstationen vid Södra Stadsfjärden befinner sig bottendjurens BBI-index på en god ekologisk nivå. (Databasen Hertta.)

Projektets konsekvenser för ytvattnen bedömdes i form av en expertbedömning. Belastningen under byggtiden bedömdes med hjälp av verktyget VEMALA. Dagvattenbelastningen under verksamhetsdriften bedömdes kalkylmässigt utgående från litteraturkällor.

Projektets konsekvenser riktade till vattendrag och vattenlevande arter orsakas i huvudsak av dagvatten under byggandet och verksamheten. Om anläggningens kylning genomförs med hjälp av områdets centraliserade havsvattenkylningssystem, leds värmebelastningen till vattendraget inom ramarna för kraftverkets nuvarande tillstånd.

Dagvatten i samband med jordbearbetningsarbeten under byggandet kan innebära stor belastning av suspenderade ämnen och näring. Utgående från simuleringen bedömer man att belastningen under byggandet inte orsakar betydande konsekvenser för Toby å. Konsekvenserna för Storträsket och Lillträsket under byggandet minskas genom dagvattenhantering under byggandet. Konsekvenserna för ytvattnen under byggandet bedöms som ringa negativa.

Belastningen som orsakas av dagvattnen under projektets verksamhet observeras i huvudsak i dagvattennätet. Även om flödet av dagvatten i nuläget går via Storträsket, är meningen att leda dagvattnen förbi träsket om planområdet förverkligas. Med korrekt planering av dagvattensystemet säkerställer man även att områdets dagvatten inte orsakar en översvämningssrisk inom projektområdet eller i Toby å. Således bedömer man att inga betydande konsekvenser orsakas för vattenkvaliteten i Toby å eller översvämningssituationen. I

XVII(XXX)

båda projektalternativen bedöms konsekvenserna för vattendragen vara ringa negativa. I alternativet ALT1b är konsekvenserna något större än i alternativet ALT1a.

Konsekvenserna för trafiken

Projektområdets närmaste större vägar är Tobylvägen i öster, Lillkyrovägen i norr samt Laihelavägen, Riksväg 2 och Riksväg 8 i söder. Norr om projektområdet går järnvägen och väster om projektområdet ligger Vasa flygplats på cirka två kilometers avstånd. Transport av råvaror och produkter med anknytning till projektet går i huvudsak via Vasa hamn, dit den tunga fordonstrafiken går via Riksväg 3.

I närheten av projektområdet planeras flera vägprojekt, som, om de förverkligas, påverkar projektets trafikrut-ter. Mest betydande av dessa med tanke på projektet är vägförbindelsen Vikby–Martois, som skulle betjäna projektets trafik mellan projektområdet och Riksväg 3. En annan betydande ny vägförbindelse är Vasas hamnvägprojekt, i led med vilket projektets trafik inte längre skulle gå via Riksväg 3 och genom Vasa cent-rum, utan då skulle den tunga trafiken till Vasa hamn ledas via en annan väg direkt till hamnen.

I samband med schaktningen (under cirka fyra månader i alternativ ALT1a och under cirka åtta månader i alternativ ALT1b) bedöms antalet tunga fordon (i en riktning) till i genomsnitt cirka 270 tunga fordon per dygn i alternativ ALT1a och cirka 320 tunga fordons per dygn i alternativ ALT1b. Utöver schaktningen går även andra transporter och byggarbetsplatstrafik till projektområdet under byggandet.

Den tunga trafikens transporter, som går till projektområdet under projektets verksamhet, bildas i huvudsak av råvaror som levereras till fabriken samt huvud- och biprodukter och avfall som bortforslas därifrån. I alter-nativ ALT1a är mängden tung trafik som går till och från fabriken i genomsnitt cirka 18 lastbilar per dygn och i alternativ ALT1b uppgår mängden tung trafik till cirka 86 lastbilar per dygn. Persontrafiken till och från pro-jektområdet per dygn uppgår i driftsfasen som högst till cirka 490 fordon i alternativ ALT1a och till cirka 1 300 fordon i alternativ ALT1b.

I alternativ ALT1a ökar trafikmängden på Riksväg 3 i närheten av projektområdet och i Vasa centrum med cirka tre procent. Beträffande tung trafik ökar trafikmängderna på Riksväg 3 i projektområdet med cirka två procent och i Vasa centrum vid Riksväg 3 med cirka tre procent.

Ökningen av trafikmängden mellan Logistikleden och Riksväg 3 är stor i synnerhet i alternativ ALT1b, och det torde krävas åtgärder för att trygga smidigheten i trafiken.

I alternativ ALT1b ökar trafikmängden per dygn i projektområdet nära Riksväg 3 och i Vasa centrum med cirka åtta procent. Beträffande tung trafik ökar trafikmängderna på Riksväg 3 nära projektområdet med cirka 12 procent och i Vasa centrum vid Riksväg 3 med cirka 15 procent.

I och med projektet ökar Vasa hamns fraktmängder med cirka 68 000 ton per år i alternativ ALT1a och cirka 340 500 ton per år i alternativ ALT1b. I antal fartyg innebär detta cirka tre fartyg per år i alternativ ALT1a och cirka 17 fartyg per år i alternativ ALT1b. I situationen för alternativ ALT1a skulle detta innebära en ökning om cirka 0,6 procent och i situationen för alternativ ALT1b en ökning om cirka 2,6 procent i mängden fartygstra-fik.

Projektets trafikkonsekvenser under byggandet bedöms som stora negativa i båda projektalternativen. Kon-sekvenserna under byggandet är dock förhållandevis kortvariga och konsekvenserna varierar efter byggs-kede. Mängden tung trafik är stor i synnerhet under schaktningen. Om jordmaterial kan mellanlagras längre i anslutning till projektområdet, kan mängden dygnstrafik minskas. Man strävar i mån av möjlighet efter att styra transporter i anslutning till schaktningen till närheten av projektområdet, varvid vikten av trafikkonse-kvenserna minskar.

Traffikkonsekvenserna under projektverksamheten bedöms vara ringa i alternativ ALT1a och måttliga i alternativ ALT1b. När man lyckas genomföra de nya vägprojekten, minskar konsekvenserna till obetydliga i alternativ ALT1a och till ringa i alternativ ALT1b.

I och med projektet ökar fartygstrafiken till Vasa hamn som mest med cirka tre procent.

Konsekvenser för luftkvaliteten

I projektets byggskede orsakas konsekvenserna för luftkvaliteten i huvudsak av trafiken och schaktningsarbetet. I schaktningsskedet bedöms storleken på konsekvenserna av trafikutsläppen för luftkvaliteten som måttliga. Konsekvensens varaktighet är dock kort i jämförelse med driftsfasen. Som helhet bedöms betydelsen av konsekvenserna för luftkvaliteten under byggandet som ringa negativa.

Utsläpp orsakade av anläggningens processer, som har betydelse med tanke på luftkvaliteten, hälsan och miljön är andningsbara partiklar (PM10), kväve och svaveldioxid (NO₂ och SO₂), flyktiga organiska föreningar (VOC) och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Utsläppens konsekvenser för uteluftens kvalitet bedömdes med hjälp av modellering.

I alternativ ALT1a är halterna som bildas av utsläpp av andningsbara partiklar, som orsakas av anläggningens processer, utgående från modelleringen som högst 26 procent av riktvärdet (månadens näst högsta dygns-genomsnitt) samt sju procent av det årliga gränsvärdet utanför projektområdet, i direkt anslutning till projektområdets gräns. I alternativ ALT1b är halterna utanför fabriksområdet som högst 48 procent av riktvärdet och 18 procent av årsgränsvärdet.

I alternativ ALT1a är halterna som bildas av anläggningens koldioxidutsläpp, utgående från modelleringen, som högst 47 procent av riktvärdet (månadens näst högsta dygns-genomsnitt) och 28 procent av dygns-gränsvärdet utanför projektområdet. I alternativ ALT1b är halterna utanför fabriksområdet som högst 54 procent av riktvärdet och 32 procent av gränsvärdet.

I alternativ ALT1a är halterna som bildas av anläggningens kvävedioxidutsläpp, utgående från modelleringen, som högst 64 procent av riktvärdet och 17 procent av årsgränsvärdet utanför projektområdet. I alternativ ALT1b är halterna utanför fabriksområdet som högst 77 procent av riktvärdet och 32 procent av årsgränsvärdet.

VOC-års-genomsnittshalten som bildas i alternativ ALT1a är maximalt 11 µg/m³, vilket är mindre än fem procent av målnivån som fastställts för industriluft. Års-genomsnittshalten som bildas i alternativ ALT1b är maximalt 17 µg/m³, vilket är cirka sex procent av målnivån.

Som resultat av modellberäkningen fick man en halt för avfallsgaserna från skorstenen som uppfyller målet som fastställts i lagen för BaP-halten, som bildas för uteluften. På motsvarande sätt fastställdes en totalhalt för PAH-föreningarnas utsläpp som och när den tillämpas, motsvarar utelufthalterna som uppmätts i Brahestads industriområde.

De högsta halterna i uteluften bildas i projektområdet. Längre ifrån projektområdet, till exempel vid den närmaste bostadsbyggnaden på 400 meters avstånd, är halterna betydligt lägre. Modelleringsresultaten är maximala halter och halterna som bildas i verkligheten är betydligt lägre.

Konsekvensen för utelufthalterna bedöms i förhållande till rikt- och gränsvärden i båda alternativen i sin helhet vara måttligt negativ. I alternativ ALT1b är konsekvensen klart högre jämfört med alternativ ALT1a.

Buller- och vibrationskonsekvenser

Projektområdets närmaste betydande bullerkällor är Vasa flygplats, på cirka två kilometers avstånd väster om projektområdet, samt Riksväg 3, som ligger som närmast på cirka två kilometers avstånd söder om projektområdet. Trafikbuller orsakas i nuläget också från andra närliggande vägar.

Bullerkonsekvenserna från trafiken, som orsakas av fabriksverksamheten och anläggningen, bedömdes med en bullermodellering, som gjordes med beräkningsprogrammet CadnaA.

Bullerkonsekvenserna under byggandet orsakas i huvudsak av trafik till projektområdet samt av arbetsmaskiner som används i byggandet och byggarbetet. De mest betydande konsekvenserna under byggandet bildas i det inledande skedet av byggandet, då man utför jordbearbetning och i alternativ ALT1b även brytning. Den livliga trafiken, som förekommer i samband med schaktningen, orsakar bullerkonsekvenser också utmed trafikruterna som leder till projektområdet.

Under verksamhetsdriften bildas buller av anordningarnas funktion i fabriken samt av trafiken till fabriken. Bullret som anordningarna orsakar begränsas i huvudsak till industriområdet. Utgående från resultaten av modelleringen bedömdes det att bullret från fabriken verksamhet och trafiken i närområdet inte överskrider riktvärdena i statsrådets beslut om riktvärden för bullernivå (993/1992) i projektets miljö. I alternativ ALT1b sprids bullret längre än i alternativ ALT1a, men riktvärdena överskrider inte till följd av anläggningens verksamhet eller trafiken i bostadsområden utmed projektområdet eller närliggande trafikrutter.

Vibrationer från projektets byggande, bland annat byggarbetsplatstrafiken, begränsas till projektområdets omedelbara närhet. Inte heller vibrationerna från brytningen (ALT1b) förväntas orsaka konsekvenser för flygplatsens verksamhet eller järnvägen.

Bullerkonsekvenserna under projektets byggtid bedöms enligt expertbedömningen som måttligt negativa i båda alternativen. De största konsekvenserna begränsas till det inledande skedet av projektets byggande och är förhållandevis kortvariga. Beroende på trafikens riktning kan buller höras till bostadsområdena utmed trafikruterna.

Bullerkonsekvenserna under verksamheten bedöms vara ringa negativa i båda projekialternativen. En liten ökning av bullernivån observeras i de bostadshus som ligger närmast projektområdet och trafikruterna, men förändringarna överskrider inte riktvärdena.

De bullerkonsekvenser som projektet orsakar kan minskas, bland annat genom att i mån av möjlighet begränsa transporterna till dagtid och genom att beakta bullerkonsekvenserna i planeringen av transportruterna.

Konsekvenser för människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel

Inga bostads- eller semesterhus eller känsliga objekt ligger i projektområdet eller dess omedelbara närhet. De närmaste enstaka bostadshusen ligger på cirka 400 meters avstånd från projektområdet. Söder om projektområdet, på cirka en kilometers avstånd, ligger Helsingby, där projektets närmaste skola och daghem också ligger. Av friluftslederna närmast projektet ligger Tobys elljusspår som närmast på cirka 600 meters avstånd söder om projektet samt Korvakivi vindskydd på cirka 800 meters avstånd väster om projektet. I planerna har ett rekreatiomsområde reserverats sydväst om projektområdet.

Konsekvenserna under projektets byggande på människors hälsa och trivsel kan i huvudsak orsakas av trafiken och buller och luftutsläpp under byggandet. Visuella konsekvenser orsakas bland annat av byggarbetsplatsens belysning.

XX(XXX)

Eventuella konsekvenser under projektets verksamhet för människors hälsa och trivsel är i huvudsak förknippade med buller och luftutsläpp, som orsakas av fabriken verksamhet, trafikkonsekvenser och ändringar i närområdets landskap.

Utgående från bedömningen av buller- och luftkvalitetkonsekvenserna kan man bedöma att anläggningens verksamhet inte orsakar direkta hälsokonsekvenser eller betydande konsekvenser med anknytning till trivselen i bostadsområdena. Det rekommenderas att man i projektområdets miljö, och då i synnerhet på östra och södra sidan, lämnar kvar befintligt trädbestånd, som förhindrar synlighet till industrianläggningens område. Genomförandet av projektet har sannolikt en del konsekvenser för rekreationsanvändningsvärdet för närliggande rekreationsområden, som planerats i samband med planen, bland annat genom ökade störningar från trafiken och de landskapsmässiga konsekvenserna.

I byggnadsskedet i alternativ ALT1a bedöms de negativa konsekvenserna för människors trivsel till ringa negativa och i alternativ ALT1b till måttligt negativa. Konsekvenserna för sysselsättningen och den regionala ekonomin förväntas i alternativ ALT1a vara måttligt positiva och i alternativ ALT1b mycket positiva.

Om projektet genomförs, ökar antalet arbetsplatser i området i alternativ ALT1a med cirka 380 årsverken och i alternativ ALT1b med cirka 1 000 årsverken. I förhållande till antalet sysselsatta i området är ökningen betydande. De positiva konsekvenserna för sysselsättningen och den regionala ekonomin under anläggningens driftsfas förväntas i alternativ ALT1a vara måttliga och i alternativ ALT1b stora. I anläggningens driftsfas bedöms de negativa konsekvenserna för hälsa och levnadsförhållanden i alternativ ALT1a vara ringa och i alternativ ALT1b måttliga.

Konsekvenserna för utsläpp av växthusgaser

Projektets huvudsakliga klimatpåverkan orsakas av utsläppen av växthusgaser från projektet, som påskyndar den globala uppvärmningen och därigenom klimatförändringen. Klimatpåverkan med anknytning till projektet har bedömts kalkylmässigt under projektets hela livscykel (50 år). Konsekvenserna för klimatet kommer främst att bildas under projektets driftsfas, men projektets byggnation och upphörande av verksamheten kommer också att ha en ringa konsekvens på utsläppen av växthusgaser under projektets livscykel. Utsläpp av växthusgaser från byggnationen och upphörande av verksamheten är engångsföreteelser och kortvariga, till skillnad från utsläpp av växthusgaser från driftsfasen. Projektets koldioxidavtryck under hela livscykeln är summan av utsläppen av växthusgaser från alla projektfaser. Projektets utsläpp av växthusgaser under hela livscykeln redovisas som koldioxidekvivalenter i beskrivningen.

Projektets klimatpåverkan under hela livscykeln bedöms på regional och global nivå. Klimatförändringen är ett globalt fenomen, men projektets utsläpp av växthusgaser har även konsekvenser för regionala utsläpp av växthusgaser samt klimat- och utsläppsminskningssmål.

Den beräknade klimatpåverkan (koldioxidavtrycket) under hela byggtiden är mindre än 1 procent. Byggnadsfasens inverkan på utsläppen av växthusgaser beräknas således vara neutral i både alternativ ALT1a och ALT1b, med beaktande av koldioxidavtrycket under hela projektets livscykel.

Projektets största utsläpp av växthusgaser kommer från energiförbrukningen i driftsfasen, de råvaror som används i produktionen och fyllnadsmaterialet till grafitiseringsugnen, vars klimatpåverkan således är störst. Å andra sidan kommer det under projektet också indirekt uppstå en positiv inverkan på klimatet i form av minskade trafikutsläpp när elbilar ersätter fordon med förbränningsmotorer. Produktionen av grafitanodmaterial kommer att främja tillgången till elektriska ackumulatorer och därmed elfordon och elektrifieringen av trafiken i Europa.

Den årliga driften av grafitanodmaterialfabriken kommer att resultera i ett större koldioxidavtryck i alternativ ALT1b jämfört med ALT1a. Detta på grund av fabriken högre produktionskapacitet, varför också förbrukning av råvaror och energi är större och det bildas mer utsläpp av växthusgaser. Det årliga koldioxidavtrycket från

XXI(XXX)

grafitanodmaterialfabriken bedöms till cirka 81 kt CO₂e/år för alternativ ALT1a och cirka 412 kt CO₂e/år för alternativ ALT1b beräknat över en 50-årig drifttid.

Betydelsen av utsläppen av växthusgaser från genomförandet av projektet beräknas vara regionalt negativ för både projektalternativen ALT1a och ALT1b, detta på grund av påverkansområdets måttliga känslighet. Klimatet och utsläppen av växthusgaser är måttligt känsliga eftersom de regionala klimat- och utsläppsmålen och Finlands nationella klimatstrategi förpliktar till en minskning av utsläppen av växthusgaser. Mängden utsläpp av växthusgaser från projektet är högre under i alternativ ALT1b, men å andra sidan är den positiva förändringen från elektrifiering av transporter också högre i alternativ ALT1b.

Den direkta inverkan av projektets driftsfas på de regionala utsläppen av växthusgaser beräknas bli negativ. På global nivå är dock den totala klimatpåverkan från driftsfasen positiv, eftersom projektet indirekt kommer att minska trafikutsläppen genom att elfordon ersätter fordon med förbränningsmotorer, vilket främjar uppnåendet av nationella och internationella klimatmål och den gröna omställningen. Med beaktande av projektets indirekta positiva effekter på minskningen av utsläppen av växthusgaser inom transportsektorn, kan inverkan av projektets driftsfas på klimatet och utsläppen av växthusgaser betraktas ha en ringa positiv effekt. Med tanke på produktionskapaciteten gällande grafitanodmaterial kommer projektet att ha positiva indirekta klimateffekter på annat håll. Den positiva inverkan av alternativ ALT1b på klimatet bedöms vara större än i alternativ ALT1a.

Batteriuppsättningen för en elbil kräver 50–100 kg anodmaterial och utgående från detta kan man bedöma att man med hjälp av projektets produktionskapacitet beträffande syntetiskt grafitanodmaterial årligen kan framställa anodmaterial för upp till en miljon elbilar i alternativ ALT1b.

Konsekvenser för naturresurser

Beträffande projektets inverkan på naturresurserna görs en expertbedömning av alla projektfasens inverkan på utnyttjandet av naturresurserna. Beträffande naturresurser och utnyttjandet av dem baseras beskrivningen av nuläget och konsekvensbedömningen på information om nuläget för och naturresurserna i projektområdet och dess omgivningar samt på dokumentation och projektbeskrivning i enlighet med projektets planeringsfas.

Båda alternativen i projektet orsakar både positiva och negativa konsekvenser beträffande utnyttjande av naturresurser. Projektets negativa konsekvenser på användningen av naturresurser hänförs sig särskilt till byggfasen, där ersättning av jordmaterial och produktion av byggnadsmaterial och processutrustning förbrukar icke-förnybara resurser. I båda projektalternativen avlägsnas jordmaterial från tomten och ersätts med nytt jordmaterial. Man strävar efter att i mån av möjlighet använda återvunnet jordmaterial i markbyggnaden, vilket skulle bidra till att minska de negativa konsekvenserna av utnyttjandet av naturresurser. Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser som orsakas av byggfasen är kortvariga och i stor utsträckning ganska lokala. Projektområdet har redan i sitt nuvarande skick modifierats av människan.

Byggnationens konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser bedöms vara ringa negativa i alternativ ALT1a. I alternativ ALT1b beräknas konsekvenserna för naturresurser från byggfasen vara ringa negativa, men på grund av det större anläggningsområdet är den ringa negativa konsekvensen relaterad till jordbyten något högre än i alternativ ALT1a.

I synnerhet i projektets driftsfas i alternativ ALT1b bedöms konsekvenserna för naturresurserna vara positiva. Konsekvenserna av alternativ ALT1a för driftsfasens naturresurser bedöms också som positiva, men mindre än i alternativ ALT1b. Med det syntetiska grafitanodmaterial som anläggningen producerar kan man ersätta naturlig grafit i produktionen av litiumjonbatterier, varvid de negativa konsekvenserna av brytningen av grafit minskar.

På marknaden för batteriteknik har efterfrågan på litiumjonbatterier ökat betydligt, till exempel på grund av elektrifieringen av trafiken, vilket också direkt ökar efterfrågan på grafitanodmaterial. Det vanligaste materialet för den negativt laddade anodsidan i litiumjonbatterier är grafit. Cirka 95 procent av anoden i litiumjonbatterier består av antingen syntetisk eller naturlig grafit. Således är också grafitanoden den enskilt största komponenten i litiumjonbatterier. Det syntetiska grafitanodmaterialet i grafitanodmaterialfabriken produceras huvudsakligen genom att utnyttja sidoströmmar, vilket bidrar till den cirkulära ekonomin och ett hållbart utnyttjande av naturresurser. Sidoströmmar som uppstår i projektanläggningens produktion kan utnyttjas vidare i synnerhet inom stålindustrin.

Verksamhetens energiförbrukning orsakar konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser, men konsekvensernas omfattning beror på om den använda elenergin producerats av förnybara eller icke-förnybara energikällor. Projektets elförbrukning har en indirekt inverkan på naturresurserna, men elenergens inverkan på utnyttjandet av naturresurserna kan påverkas genom användning av elenergi från förnybara energikällor.

I projektoalternativ ALT0 genomförs inte projektet, varvid projektet inte orsakar några konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser. I projektoalternativ ALT0 förblir också de positiva konsekvenserna för naturresurserna ogenomförda.

Känsligheten för utnyttjandet av naturresurser som mål för påverkan kan bedömas som ringa. Jord- och stenmaterial med anknytning till utbyte av jordmassor är vanliga naturresurser i marken i Finland och förekommer i rikliga mängder. Före exploateringen dominerades området av jord- och skogsbruk, men är nu utarmat på naturresurser och har förändrats av mänskliga aktiviteter, såsom kalhuggning. Utnyttjandet av naturresurser till följd av genomförandet av projektet bedöms ha en ringa positiv betydelse i båda alternativen (ALT1a och ALT1b) under driftsfasen.

Konsekvenser för naturmiljön

I sitt nuvarande tillstånd har projektområdet förändrats av mänsklig aktivitet, eftersom det används för skogsbruk och delvis är dränerat. Projektområdet har i stor utsträckning kalhuggits, så det kan inte betraktas som naturligt eller jämförbart med naturligt. Väster om projektområdet ligger Furusbackens regionalt värdefulla skogsområde, som är habitat för bland annat flygekorrar, fladdermöss och åkergrödor.

I alternativ ALT0 genomförs inte projektet, varvid inga förändringar sker i nuläget för området. En tomt som är planlagd och förberedd för industriell verksamhet allokeras antingen för annan industriell byggnation eller, om det inte finns någon användning för den, så får växtligheten återvända och tomten får långsamt utvecklas mot ett naturligt tillstånd.

Arealen för projektets tomt är cirka 20 hektar i projektoalternativ ALT1a och cirka 50 hektar i alternativ ALT1b. Områdets växtlighet och naturtyper samt potentiella habitat och skyddade platser som dessa erbjuder fågelbeståndet och faunan kommer i båda alternativen att gå permanent förlorade under byggnationen. Området har i sitt nuvarande tillstånd redan modifierats av mänsklig aktivitet. Inga naturtyper eller växtarter av betydelse förekommer i projektområdet, utan skogarna är en normal miljö som kännetecknas av skogsbruk och klassificeras som lågkänsliga.

De direkta konsekvenserna för naturmiljön som uppstår i samband med byggandet beräknas bli betydelsemässigt måttligt negativa i båda alternativen på grund av projektområdets relativt stora yta. Konsekvensen i alternativ ALT1b är större än i alternativ ALT1a.

Under driften kommer det att förekomma buller i området, men det förblir till största delen vid målfastigheten och jämfört med nuläget kommer inga stora förändringar att ske vad gäller bullersituationen med tanke på skogsområden som är betydelsefulla för faunan. Bullret under byggnationen kan till karaktären förväntas vara mer störande för faunan och fågelbeståndet än det jämna processbullret under driften.

Projektets luftutsläppskonsekvenser under driften är enligt bedömningen så pass ringa att man inte bedömer att de har direkta konsekvenser för varken växtligheten eller faunan utanför projektområdet.

Ljuförhållandena i projektområdet kommer också att förändras till följd av byggandet. Ljuförhållandena kan ha både direkta och indirekta konsekvenser för arter i projektområdet och dess närmiljö. De mest betydande konsekvenserna riktas dock inte till ett särskilt stort område utanför projektområdet. Med tanke på projektområdets nuvarande tillstånd kommer konsekvenserna att vara minimala, eftersom avverkningen redan har förändrat ljuförhållandena avsevärt för de arter som finns i området.

Projektområdet erbjuder inga skyddade förbindelser och är av mycket ringa eller ingen betydelse när det gäller ekologiska förbindelser eller biologisk mångfald. Betydelsefulla skogsområden ur perspektivet för det ekologiska nätverket förekommer dock i projektområdets miljö, vid Furusbackenområdet, och dessa områdens betydelse med tanke på arternas rörlighet och naturens mångfald är sannolikt ganska stor ur det regionala perspektivet. Man kommer inte att bygga i Furusbackenområdet, eftersom det har allokerats som VL/s-område i planförslaget.

Projektet har inga konsekvenser för naturtyper eller arter i de närmaste skyddsområdena eller som skyddas av Natura 2000-nätverkets grunder. De närmaste skyddsområdena ligger så långt ifrån projektområdet att konsekvenserna inte sträcker sig till dem beträffande någon identifierad direkt eller indirekt konsekvensmekanism.

Vikten av konsekvenserna under driften för naturmiljön bedöms i båda projekialternativen vara ringa negativ.

Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

Projektområdet ligger i Österbottens landskapsregion i Södra Österbottens kustlandskaps landskapsregion-område. Landskapsregionområdet för Södra Österbottens odlade ytor ligger som närmast på ett avstånd om cirka en kilometer. Det närmaste regionalt betydelsefulla landskapsområdet ligger på cirka fyra kilometers avstånd från projektområdet. Som närmast på drygt en kilometers avstånd från projektområdet ligger den byggda kulturmiljöns skyddade objekt samt landskapsmässigt värdefull kulturmiljö.

Under byggnationen förvandlas projektområdet till en byggarbetsplats med kranar och arbetsmaskiner och fabriksområdet byggs upp stegvis. Under driften syns fabriksbyggnaderna jämte skorstenar i projektområdet. Belysningen på byggarbetsplatsen och i fabriksområdet förändrar landskapet.

Landskapspåverkan bedömdes med hjälp av fotografiska rekonstruktioner av fabriksmodellen och expertbedömningar. Landskapspåverkan bedömdes i sin helhet som ringa negativ. I alternativ ALT1b är konsekvenserna betydligt större än i alternativ ALT1a. Fabriksens synlighet för närliggande bostadsområden kommer att blockeras genom att man bevarar bland annat det befintliga trädbeståndet i anslutning till bostadsområdena. I närheten av projektområdet är dock sikten mot projektområdet ställvis god, beroende på från vilken riktning man tittar och trädens höjd, och landskapspåverkan kan förstärkas.

Inga fler betydande konsekvenser för kulturobjekten förväntas uppstå, eftersom de inte ligger i projektområdets omedelbara närhet.

Konsekvenserna för landskaps- och kulturmiljön bedöms i sin helhet ringa negativa i båda alternativen. I alternativ ALT1b är konsekvenserna betydligt större än i alternativ ALT1a.

Konsekvenser för jordmånen och berggrunden samt grundvattnet

Anläggningen placeras inte i klassificerat grundvattenområde eller i närheten av ett sådant. De mark- och grundvattenundersökningar som utförts i projektområdet visade inte på några markföroreningar. Förhöjda halter av PAH-föreningar och tungmetaller påträffades i grundvattnet, men resultaten var inte entydiga på

XXIV(XXX)

grund av humus i vattnet, vilket orsakar störningar i analysen. Under byggfasen kommer projektet att innebära en hel del markberedning och dessutom hämtar man jord av byggkvalitet annanstans ifrån för användning i projektområdet.

Under schaktningsfasen sker bygghastypisk påverkan på jord och berggrund. I synnerhet orsakar brytningen betydande konsekvenser för berggrunden. De grävningar som krävs i området kommer att påverka grundvattnet, och grundvatten kan behöva pumpas upp från schaktgroparna. Sura sulfatjordar (HaSu) konstaterades på 1–3 meters djup, och eftersom schaktgroparna kommer att gå ner till ett djup på upp till fem meter, kommer sura sulfatjordar att behandlas under utgrävningen. HaSu-jorden ska tas i beaktande i samband med områdets byggnadsarbeten, i synnerhet vid grävarbeten. Dumpning av uppgrävda massor och eventuell kalkning kommer att utföras i enlighet med anvisningar av en miljöteknisk expert.

Påverkan på mark och berggrund under byggtiden beräknas vara ringa negativ för projektalternativ ALT1a och måttligt negativ för projektalternativ ALT1b på grund av de betydande mängderna jordskärning, utgrävning och utbyte av jordmassor. På samma sätt bedöms konsekvenserna för grundvattnet under byggtiden vara mer betydande negativa i ALT1b än i ALT1a, detta på grund av projektområdets storlek och det antal schaktgropar som krävs. I alternativet ALT0 kommer det inte att uppstå några konsekvenser under byggtiden, men liknande konsekvenser kan uppstå i området i samband med ett annat projekt som kan komma att byggas i området.

Den normala driften av anläggningen förväntas inte ha någon betydande konsekvens för jordmånen, berggrunden eller geologiskt betydelsefulla platser. Konsekvenser för grundvattnet kan dock uppstå under projektets drift, såvida stora områden asfalteras, vilket förhindrar att vatten absorberas i marken. Eventuella exceptionella situationer, såsom kemikalieutsläpp, kan ha konsekvenser för marken, vilket kommer att beaktas vid riskbedömningen och riskhanteringen.

Under driftsfasen kan alternativen ALT1a och ALT1b ha negativa konsekvenser på grundvattenbildningen på grund av asfalteringen av området. Grundvattenkonsekvenserna av alternativ ALT1a under driftsfasen beräknas vara ringa negativa och på motsvarande sätt beräknas konsekvenserna av alternativ ALT1b vara måttligt negativa, på grund av den stora ytan av projektområdet som, när det asfalteras, kommer att minska mängden regnvatten som absorberas i marken.

Olyckor och störningssituationer

Potentiella risksituationer och konsekvenserna av dem för miljön har identifierats initialt. Riskbedömningarna kommer att preciseras i den mer detaljerade planeringen och nödvändiga åtgärder kommer att utarbetas för att hantera riskerna.

Frågor identifierade med tanke på byggandet, såsom risker förknippade med hanteringen av sur sulfatjord, tas i beaktande i planeringen och genomförandet av byggandet.

Risken för explosion och antändning i samband med koks- och grafitdamm som genereras under grafitiseringen har identifierats som betydande och hanteras i planeringen av anläggningen.

I händelse av brand finns larm- och släckningssystem på plats. Riskerna i samband med naturgasläckor hanteras med hjälp av utrustning som uppfyller kraven och korrekta verksamhetssätt.

För att förhindra störande utsläpp är det viktigt att trygga funktionen för hanteringssystemet för dammsamling och avfallsgaser.

Störningssituationer förhindras bland annat genom regelbunden service och underhåll av utrustningen.

I alternativ ALT1b är riskerna på grund av den större verksamheten något mindre än i alternativ ALT1a. Konsekvenserna bedöms i båda alternativen vara ringa negativa med tanke på betydelsen.

Samverkan

Andra projekt som man känner till är planerade för området är: Epsilon Advanced Materials Oy och Finnish Battery Chemicals Oy:s anodmaterialfabrik, Freyer Battery Finland Oy:s CAM-fabrik samt Grafintec Oy:s efterbehandlingsanläggning för renad sfärisk granit. Miljöpåverkan av Grafintec Oy:s projekt har ännu inte bedömts i MKB-förfarandet och det finns inga närmare uppgifter tillgängliga om dem.

Konsekvenser för vattendrag

Alla projekt som planeras i området kommer att öka den totala kvävebelastningen och den totala fosforbelastningen i Toby å med cirka 0,2 procent respektive två procent. Med tanke på fasta ämnen skulle den maximala ökningen av belastningen på Toby å vara cirka 4,3 procent. Samverkan bedöms med tanke på dagvattnet som ringa negativa.

Trafikkonsekvenser

Alla de projekt som planeras i området kommer att leda till en betydande ökning av den totala vägtrafiken och tunga fordon. Denna ökning kan observeras i synnerhet på Riksväg 3 mot Vasa centrum samt på trafiklederna mellan industriområdet och Riksväg 3. På Riksväg 3 vid projektområdet skulle den totala trafikmängden öka med cirka 12 procent och mängden tung trafik med cirka 21 procent. I Vasa centrum skulle den totala trafikmängden öka med cirka 11 procent och mängden tung trafik med cirka 26 procent. Färdigställandet av nya vägförbindelser mellan industriområdet och Vasa hamn skulle minska volymen av tung trafik i Vasa centrum. Om samtliga projekt genomförs, bedöms trafikens samverkan vara måttligt negativ. När de nya vägförbindelserna är klara blir trafikkonsekvenserna ringa negativa.

Konsekvenser för luftkvaliteten

Enligt resultatkartorna för modelleringen beräknas ökningen av PM10-halten till följd av samverkan av anodmaterialfabriken och Shanshan-anläggningen även som störst vara betydligt lägre än den årliga gränsvärdeshalten i större projekter alternativt också i närheten av projektområdena i industriområdet. Längre ifrån projektområdena vid bostadsområdet är konsekvenserna mindre.

De maximala halterna av kvävedioxid från anodmaterialfabriken och Shanshans anläggning utanför projektområdet samt koncentrationsområden med maximala koncentrationskurvor på 20 µg (maximalt 25 % av riktvärdet) hamnar i olika områden och det förekommer inga överlappningar dem emellan.

Anodmaterialfabrikens, Shanshan-anläggningens och CAM-fabrikens beräknade konsekvenser för uteluftens NO_x-halter är så låga att halterna som uppstår av samverkan kan beräknas vara låga jämfört med årsgränsvärdet.

Genom att granska uteluftens koncentrationskurvor för benso(a)pyren i modelleringsresultaten för anodmaterialfabriken och Shanshan-anläggningen, kan man bedöma att halterna är klart under 0,0005 µg/m³, bortsett från i den omedelbara närheten av projektområdets gräns. Avståndet mellan projektområdena är 650 meter och det finns ingen risk för att målnivån överskrids, inte ens till följd av samverkan av projekten.

Det bör noteras att det är osannolikt att de maximala halterna i modelleringsresultaten från flera olika projekt inträffar samtidigt.

Buller- och vibrationskonsekvenser

Bullrets samverkan i anläggningen uppstår huvudsakligen i projektet med anodmaterialfabriken. Bullerkonsekvenserna från övriga projekt orsakar enligt bullermodelleringen inte något ökat buller i områden till vilka bullret som orsakas av Shanshan-projektet når. Anodmaterialfabrikens och Shanshan-anläggningens kombinerade buller upptäcks närmast i området mellan projekten, som i nuläget består av skogsmark och icke-odlingsbar mark. Samverkan kan även uppstå av buller som orsakas av projektens trafik. Den mest märkbara bullerkonsekvensen från trafiken kan observeras på de mindre vägarna nära industriområdet som används av tung trafik på väg mot Riksväg 3. Bullerkonsekvenserna orsakade av trafiken uppskattades genom att tillämpa regeln för summering av bullernivåer. På grundval av detta beräknas samverkan av trafiken inte leda till att ljudnivåerna överskrider de riktvärden som fastställts i statsrådets förordning i närheten av de närmaste bostadsfastigheterna. Det är även möjligt att projekten ger upphov till samverkan beträffande buller.

Människans hälsa, levnadsförhållanden och trivsel

I och med att det finns flera projekt ökar också de skadliga effekterna för människors trivsel och välbefinnande. Projektens trafikmängder orsakar störningar för bostadsområdena och den allmänna trivseln. Störningarna orsakade av trafiken ökar inom industriområdet och utmed huvudtrafiklederna. Detta betonas dock främst till områden i vilka det inte finns bostadsområden eller rekreationsområden, vilket innebär att konsekvenserna för trivseln och levnadsförhållandena inte ökar märkbart. I Vasa centrum orsakar trafiken konsekvenser för boendeförhållanden och trivseln. Under schaktningen leds den tunga trafiken om i olika riktningar, och trafikens konsekvenser för trivseln och välbefinnandet kan även observeras på andra vägar än huvudtrafiklederna.

Användningen av naturresurser och klimatpåverkan

Samverkan av genomförandet av projektet med andra aktörer i GigaVaasa-området beträffande utnyttjande av naturresurser beräknas vara positiva. GigaVaasa-området skulle, om de planerade projekten genomförs, bli ett nationellt och internationellt betydande batteriindustriområde, där samverkans-effekten från flera aktörer i batterivärdekedjan skulle kunna främja elektrifieringen av trafiken. Tillverkningen av elackumulatorer beräknas minska användningen av fossila bränslen inom transportsektorn.

Projektet bedöms ha en indirekt positiv samverkans-effekt på klimatet med de övriga aktörerna inom storindustriområdet. På global nivå bedöms samverkans-effekten på klimatet från GigaVasas batteriindustriprojekt vara ringa positiv, eftersom efterfrågan på batterimaterial och elektrifieringen av samhället ökar behovet av elackumulatorer och med användningen av elackumulatorer kan man ersätta fossila bränslen i trafiken. Elfordonens direkta utsläpp av växthusgaser är lägre än av fordon med förbränningsmotorer.

Konsekvenser för den naturliga miljön

Om projekten som planerats för området genomförs, kommer GigaVaasa-området att förvandlas till ett stort industriområde. Den i planen planerade markanvändningen förändrar områdets naturliga miljö i stor utsträckning, då det i nuläget obebyggda skogsområdet förändras till ett industriområde. Området har redan tidigare varit delvis i skogsbruksanvändning, vilket i områdets natur har synt som kalhyggen, avverkningar och diken. Området kan således inte anses vara naturligt eller jämförbart med naturligt. I GigaVaasa-området kommer byggnationen att fragmentera skogsområdena och därmed även minska de ekologiska förbindelserna. Också habitaterna som är lämpliga för fågelbeståndet kommer att minska. Furusbackens värdefulla naturområde har i detaljplanen/delgeneralplanen planerats som grönområde, vilket innebär att inga direkta skadliga konsekvenser orsakade av byggande kommer att riktas dit. Utöver de tomtspecifika åtgärderna för hantering av dagvatten planeras även ett gemensamt dagvattennätverk för GigaVaasa industriområde som kommer att omfatta åtgärder för hantering av dagvatten, som avsevärt minskar belastningen på Toby å och därigenom även Sundomfjärden. Beträffande ett centraliserat kylsystem kommer konsekvenserna för den marina miljön att ske inom ramen för det befintliga tillståndet för Vasklot kraftverk.

Ökad belysning av det stora industriområdet kan ha en ringa negativ konsekvens för nattaktiva arter i närheten av projektområdet.

De skyddade områdena ligger relativt långt från de planerade projekten, vilket innebär att de inte förväntas ha någon betydande samverkansseffekt.

Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

Om alla projekt som planeras för området genomförs, blir konsekvenserna för landskapet betydande. I det nuvarande tillståndet består området främst av skog och kalhuggna områden. I och med projekten förändras terrängen till ett industriområde med stora byggmassor och skorstenar. Särskilt betydande landskapsförändringar kan bedömas i väster mot Vasa flygplats och i nordväst, där terrängen för närvarande är öppen åkermark och där varken träd eller landformer kan skymma synligheten för industrianläggningar. I öster är samverkansseffekterna mindre omfattande, eftersom Shanshan-projektet ligger i den östra kanten av industriområdet och det är möjligt att lämna kvar befintligt trädbestånd på den östra sidan av anläggningen för att fungera som en visuell barriär.

Jordmån och grundvatten

Under byggfasen kan det förekomma samverkansseffekter i närområdet avseende tillgången på jord, vilket kan kräva import av massor som är lämpliga för byggnation annorstädes ifrån. Det krävs även kapacitet att ta emot överskottsmassor beträffande flera projekt.

Dessutom kan det uppstå samverkansseffekter genom förändringar i grundvattnets flödesriktningar eller sänkning av grundvattennivåerna och den därmed sammanhängande risken för förorening av grundvattnet orsakad av sur sulfatjord. Betydelsen av detta kommer att öka om projektens byggfaser genomförs samtidigt.

Även driftsområdena för andra projekt i området kommer sannolikt också att asfalteras, vilket under driftsfasen kan ha negativa konsekvenser för den regionala grundvattenbildningen.

Olyckor och störningssituationer

Enligt den preliminära bedömningen är en potentiell avvikande situation vid Shanshan-anläggningen, vars konsekvenser skulle kunna sträcka sig utanför anläggningen och orsaka risker för andra funktioner utanför anläggningen, en brandsituation. Det finns ett sådant avstånd mellan de planerade fabrikerna att risken för brandspridning i industriområdet initialt bedöms vara låg.

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Lyhenne	Selitys
a	vuosi (1 a = 365 d), aikayksikkö
BaP	Bentso(a)pyreeni, polysyklinen aromaattinen hiilivety
BAT	Best Available Technology eli paras käyttökelpoinen tekniikka
BBI-indeksi	Rannikkovesialueen pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen tilan arvioinnissa käytetty indeksi
COD	kemiallinen hapenkulutus, jätevesien laatuparametri
CO ₂ e/CO ₂ ekv.	lyhenteet tarkoittavat hiilidioksidiekvivalenttia, joka on kasvihuonekaasupäästöä kuvaava yksikkö
d	vuorokausi (1 d = 24 h), aikayksikkö
dB	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
EY	Euroopan Yhteisö (nyk. Euroopan Unioni EU)
FINIBA-alueet	Suomen tärkeät lintualueet (IBA-alueet, kansainvälisesti tärkeät lintualueet)
GWh	gigawattituntia, energiayksikkö
GWP	global warming potential, indikaattori ilmaston lämmityspotentialille
IBA-alueet	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA)
Jälkipoltin	Jälkipolttimet ovat polttimia, joilla hallitaan VOC ja CO päästöjä hapettamalla niitä hiilidioksidiksi ja vedeksi.
KHK-päästöt	kasvihuonekaasupäästöt, tyypillisesti kasvihuonekaasuihin lukeutuvat hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi sekä F-kaasut
KVL	Keskimääräinen vuorokausiliikenne, joka tarkoittaa tietyn tienkohdan ohittavien moottoriajoneuvojen lukumäärä vuodessa jaettuna 365:llä.
MAALI-alueet	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
MWh	megawattituntia, energiayksikkö
m ³ NTP	kuutiometri kaasua normaalissa ilmanpaineessa 101,3 kPa ja lämpötilassa 0°C.
mS/m	sähkönjohtavuuden yksikkö, 1 Siemens = 1 A/V

Lyhenne	Selitys
Natura-alue	Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyypppejä ja lajeja.
Natura SAC -alue	Erityinen suojelutoimien alue
Natura SPA -alue	Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue
PAH-yhdisteet	Polysykliset aromaattiset hiilivety-yhdisteet
PM ₁₀	hengitettävät hiukkaset, koko max. 10 µm
REACH-asetus	Asetuksella on luotu järjestelmä kemikaalien rekisteröintiä, arviointia ja lupamennettelyä varten (2006/1907/EY).
t	tonni (1000 kg)
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
V (tai kV)	voltti (1 kV=1000 V), sähköjänniteyksikkö
VE0	Vaihtoehto 0, ns. nollavaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen ja nykyisen tehtaan toiminnan jatkaminen
vrk	vuorokausi, ks. 'd'
VOC	haihtuvat orgaaniset yhdisteet (volatile organic compounds)
YSA	ympäristönsuojeluasetus
YSL	ympäristönsuojelulaki
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

XXX(XXX)

1. Hankkeen kuvaus

Shanshan New Material (Finland) Oy (Shanshan) suunnittelee anodimateriaalien tuotantolaitoksen rakentamista Laajametsän ja Tuovilan Granholmsbackenin suurteollisuusalueelle (GigaVaasan alue) Mustasaareen. Laitoksella on tarkoitus tuottaa vaihtoehdossa VE1a 20 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa ja vaihtoehdossa VE1b 100 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa. Prosessin raaka-aineet ovat koksi (öljynjalostuksen sivutuote), luonnongrafiitista jalostettu pallomainen grafiitti sekä öljynjalostuksen sivutuotteena saatava bitumi. Vaihtoehdossa VE1a tuotetaan yhteensä 7 700 tonnia ja vaihtoehdossa VE1b 38 500 tonnia koksijauhetta ja muita sivutuotteita vuodessa.

Tuotantoprosessi pitää sisällään eri käsittelyvaiheita matalassa- ja keskilämpötilassa. Grafitointi tapahtuu korkeassa 3 000 °C lämpötilassa. Lisäksi tuotantoprosessi sisältää raaka-aineiden murskausta, jauhatusta, sekoitusta ja materiaalien seulontaa eri vaiheissa.

1.1 Hankkeesta vastaava

Shanshan New Material (Finland) Oy on Suomessa rekisteröity yritys, joka on kiinalaisen Ningbo Shanshan Co., Ltd:n tytäryhtiö.

Vuonna 1999 perustettu Shanshan on johtava litiumioniakuissa käytettävän synteettisen grafiittianodimateriaalin tuottaja.

Yhtiön ensimmäinen litiumioniakuissa käytettävän materiaalin tuotantolaitos käynnistyi Kiinassa vuonna 2000 ja ensimmäinen anodimateriaalia valmistava grafitointilaitos käynnistyi vuonna 2009. Sen jälkeen yhtiö on perustanut useita tehtaita ja kasvattanut tuotantokapasiteettia Kiinassa. Anodimateriaalien lisäksi Shanshanin tehtailla valmistetaan myös katodimateriaaleja ja elektrolyyttejä. Vuonna 2023 Shanshan toimitti asiakkailleen 300 000 tonnia synteettistä grafiittia ja vuoteen 2027 mennessä sen tehtailla suunnitellaan olevan tuotantokapasiteettia 800 000 tonnia vuodessa.

Yhtiön suurin osakkeenomistaja on Ningbo Shanshan CO., Ltd 87,077 % osuudella.

1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

Shanshan New Material (Finland) Oy suunnittelee grafiittianodimateriaalien tuotantolaitoksen rakentamista GigaVaasan suurteollisuusalueelle Mustasaareen.

Yhtiöllä on useita synteettisen anodimateriaalin tuotantolaitoksia Kiinassa ja nyt tarkoituksena on perustaa tuotantolaitos grafiittianodimateriaalin tuottamiseksi Euroopan markkinoille. Seuraavat kuvat (Kuva 1-1, Kuva 1-2, Kuva 1-3) ovat Shanshanin olemassa olevalta Yunnanin laitokselta Kiinasta. Ennen YVA:ssa arvioitavan tuotantolaitoshankkeen toteutusta hankealueen eteläosaan toteutetaan grafitoidun öljykoksin käsittely- ja pakkaustermiinali, joka tulee olemaan tuotantolaitoksen valmistuttua osa tuotantolaitoskokonaisuutta.



Kuva 1-1. Kuva Yunnanin tehdasalueelta. Kuva: Shanshan



Kuva 1-2. Kuva Yunnanin tehdasalueelta. Kuva: Shanshan



Kuva 1-3. Ilmakuva Yunnanin tehdasalueesta. Kuva: Shanshan

Hankkeen sijoituspaikaksi on valittu GigaVaasan alue, johon suunnitellaan akkuteollisuuden keskittymää ja sitä tukevaa infrastruktuuria ja jossa tulee olemaan saatavilla mm. puhdasta energiaa, paikallisia toimittajia sekä hyvät kuljetusyhteydet.

Grafiitin kysynnän arvioidaan jatkavan kasvuaan sekä maailmanlaajuisesti että Euroopassa etenkin litiumakkujen lisääntyvän käytön myötä mm. ajoneuvojen ja muiden koneiden sähköistyksessä. Grafiitti on akkujen raaka-aine, jota käytetään mm. energian varastoinnissa, kuluttajaelektronikassa ja erilaisissa teollisissa sovelluksissa.

EU:n alueella grafiittianodimateriaalien kulutuksen ennustetaan kasvavan vuodesta 2020 (50 000 t/a) vuoteen 2025 mennessä 200 000 tonniin vuodessa ja vuoteen 2030 mennessä 450 000 tonniin vuodessa¹. Vuonna 2040 kulutuksen arvioidaan olevan 900 000 tonnia vuodessa.

Anodimateriaalina käytetään sekä luonnongrafiittia että synteettistä grafiittia. Kiinan osuus luonnongrafiitin globaalista tuotannosta on noin 70 %. EU:n luonnongrafiitin tuonnissa päätoimittaja on Kiina, jonka osuus on 40 %². Myös synteettisen grafiitin valmistuksessa Kiina on huomattavasti suurin tuottajamaa yli kymmenkertaisella tuotannolla verrattuna toisena olevaan Saksaan nähden.

Akuissa käytettävä ja teräksen tuotannossa tulenkestävänä materiaalina käytettävä luonnongrafiitti on EU:n kriittisten materiaalien listalla (5. päivitetty lista 2023) kriittinen ja strateginen raaka-aine. Kriittisillä ja strategisilla raaka-aineilla tarkoitetaan taloudellisesti merkittäviä raaka-aineita, joiden saatavuuteen liittyy riskejä ja jotka ovat tärkeitä muun muassa vihreän siirtymän ja digitaalisen siirtymän teknologioiden kannalta. Näiden

¹ <https://rmis.jrc.ec.europa.eu>

² <https://op.europa.eu>

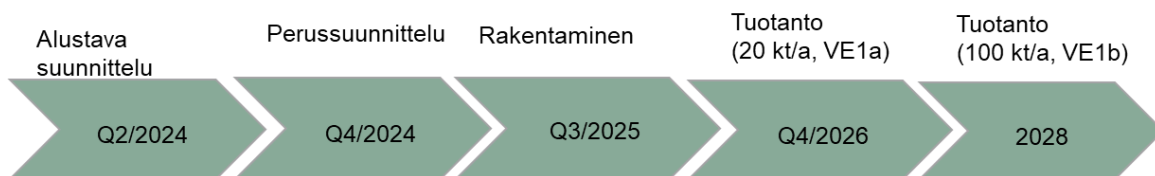
raaka-aineiden osalta EU:ssa pyritään kasvattamaan omavaraisuutta ja varmistamaan saatavuutta. Hanke edistää osaltaan tämän tavoitteen saavuttamista.

1.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

Hanketta koskevat alustavat selvitykset on tehty ja hankkeen alustava tekninen suunnittelu on käynnissä. Laitoksen rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuonna 2025 ja laitoksen arvioidaan valmistuvan vuonna 2027

Ennen tuotantolaitoksen rakentamista alueelle toteutetaan grafitoiduille ja karbonisoiduille tuotteille tarkoitettu käsittely- ja pakkaustermiinaali, joka tulee osaksi laitoksen kokonaisuutta.

On mahdollista, että laitos toteutetaan kahdessa vaiheessa aluksi kapasiteetilla 20 000 t/a (vaihtoehto 1a) ja myöhemmin laajennetaan kapasiteetti 100 000 tonniin vuodessa (vaihtoehto 1b).



Kuva 1-4. Hankkeen alustava aikataulu

1.4 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-ohjelmassa esitettiin alun perin vain yksi toteutusvaihtoehto. YVA-arviointivaiheessa on kuitenkin arvioitu myös tuotantolaitos pienemmällä kapasiteetilla.

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat:

VE1a: Synteettisen grafiitin tuotantolaitos rakennetaan GigaVaasan alueelle Mustasaareen. Laitos tuottaa 20 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa koksista (öljynjalostuksen sivutuote), pallomaisesta grafiitista (puhtaaksi jalostettua luonnollista grafiittia) ja bitumista (öljynjalostuksen sivutuote). Lisäksi saadaan vuosittain yhteensä 7 700 tonnia hienoa koksijauhetta ja muita sivutuotteita.

VE1b: Synteettisen grafiitin tuotantolaitos rakennetaan GigaVaasan alueelle Mustasaareen. Laitos tuottaa 100 000 tonnia grafiittianodimateriaalia vuodessa koksista (öljynjalostuksen sivutuote), pallomaisesta grafiitista (puhtaaksi jalostettua luonnollista grafiittia) ja bitumista (öljynjalostuksen sivutuote). Lisäksi saadaan vuosittain yhteensä 38 500 tonnia hienoa koksijauhetta ja muita sivutuotteita.

Molemmille hankevaihtoehdoille on kaksi jäähdytysratkaisua: jäähdytys teollisuusalueen keskitetyn jäähdytysjärjestelmän avulla sekä jäähdytys jäähdytystornien avulla.

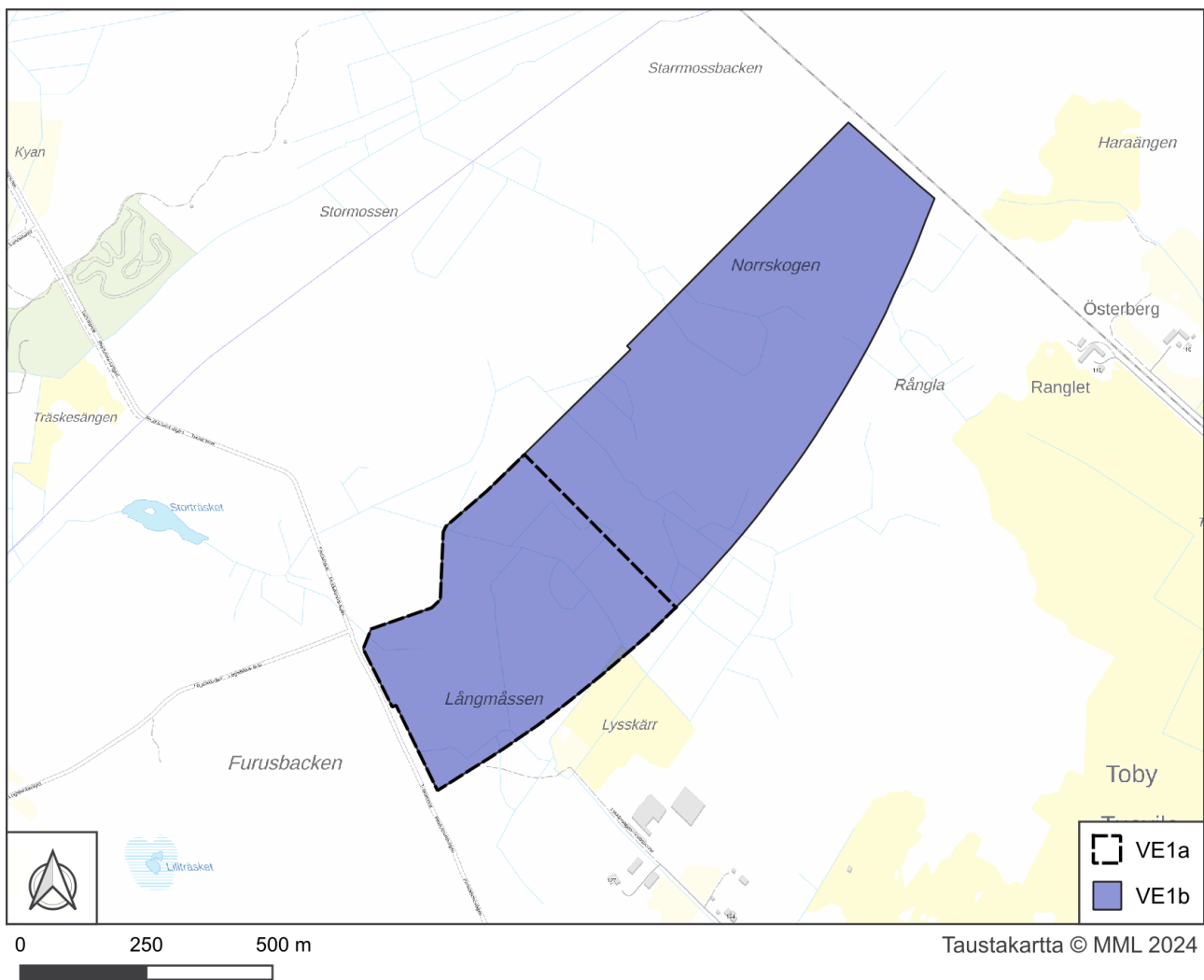
Ennen tuotantolaitoshankkeen toteutusta alueelle rakennettava grafitoidun materiaalin käsittely- ja pakkaus-termiinaali huomioidaan tuotantolaitoshankkeen vaikutusten arvioinnissa tarpeellisilta osin osana laitospokonaisuutta.

VE0: Hanketta ei toteuteta, ns. 0-vaihtoehto

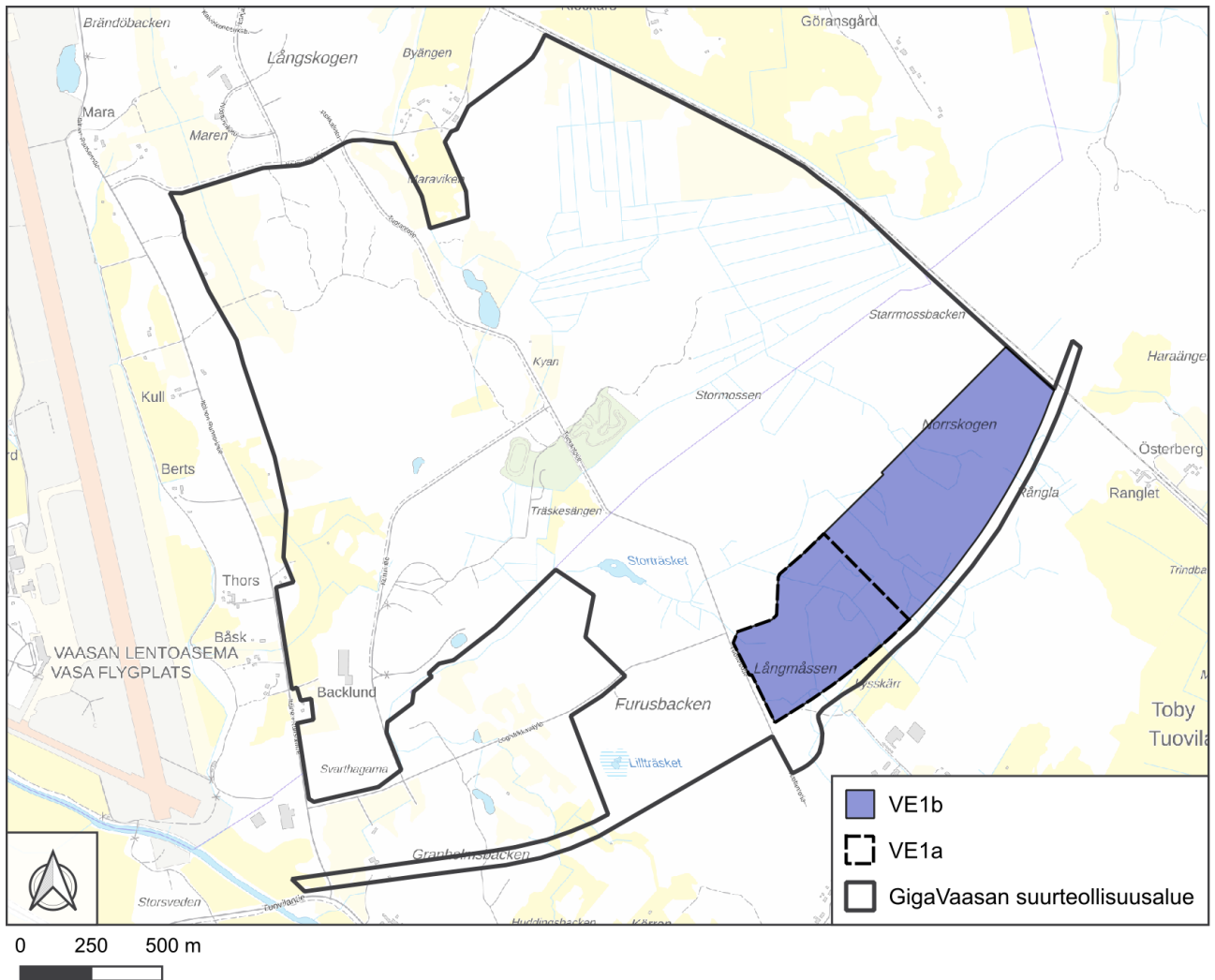
2. Vaihtoehto 1

2.1 Sijainti ja maankäyttötarve

Hankealue sijaitsee Mustasaaren kunnassa, lähellä Mustasaaren ja Vaasan kunnan rajaa, sen kaakkoispuolella (Kuva 2-1.). Etäisyyttä luoteissuunnassa sijaitsevaan Mustasaaren keskusta on noin kahdeksan kilometriä ja Vaasan keskusta 10 kilometriä. Alue sijoittuu Vaasan Laajametsän ja Mustasaaren Granholmsbackenin suurteollisuusalueelle (GigaVaasan alue), jonne suunnitellaan akkuteollisuuden keskittymää (Kuva 2-2). Tontin koko on 52,5 hehtaaria ja sen omistaa Mustasaaren kunta. Vaihtoehdossa (VE1a), jossa tuotantokapasiteetti on pienempi, tontin koko on 20 hehtaaria.



Kuva 2-1. Hankealueen sijainti



Kuva 2-2. Hankealueen sijoittuminen GigaVaasan suurteollisuusalueelle

Suunniteltavan tehtaan toimintojen sijoittuminen vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 2-3). Hankealueen eteläosan läpi kulkee asemakaavaan merkitty sähkölinjavaraus. Sähkölinjan alue sijaitsee suunnitelman mukaan toimistorakennuksen ja tuotantorakennusten välissä. Suunnittelussa huomioidaan, että sähkölinjan alueelle ei voi sijoittaa rakennuksia, rakenteita tai hulevesialtaita.



Kuva 2-3. Toimintojen sijoittuminen hankealueelle

2.2 Anodimateriaalitehdas

Tehtaassa valmistetaan grafiittianodimateriaalia koksista, joka on öljynjalostuksen sivutuote, luonnongrafiittista jalostetusta pallomaisesta grafiitista sekä öljynjalostuksen sivutuotteena saatavasta bitumista. Tuotantoprosessi pitää sisällään useita lämpökäsittelyvaiheita erilaisissa uuneissa eri lämpötiloissa. Grafitointi tapahtuu 3 000 °C lämpötilassa. Lisäksi tuotantoprosessi sisältää raaka-aineiden murskausta, jauhatusta ja seulontaa eri vaiheissa.

2.2.1 Muutokset YVA-ohjelmavaiheen jälkeen

YVA-ohjelmavaiheen jälkeen on täydennetty ja selvennetty seuraavat kohdat:

- Sivutuotteiden ja jätteiden määrät (luvut 2.2.6 ja 2.2.11)
- Jätekaasujen käsittelymenetelmät (luku 2.2.9)
- Jäähdytysvesijärjestelmä: jäähdytystornit vaihtoehtona keskitetylle jäähdytysjärjestelmälle (luku 2.2.8)
- Laitoksen vesitase ja jätevesien johtaminen

Suunnittelussa ei enää ole erillistä välivaihetta I, kuten YVA-ohjelmassa oli kuvattu. Vaihe I sisälsi grafitoidun materiaalin karbonoinnin raaka-aineena. Laitoksen koko prosessi kaikkine tuotantovaiheineen, alkaen raaka-aineista, kuten koksista ja bitumista, on tarkoitus toteuttaa kerralla.

2.2.2 Syötteet ja tuotteet

Vaihtoehdossa VE1a tuotantolaitoksen kapasiteetti on noin 20 000 tonnia grafiittianodimateriaalituotetta vuodessa. Raaka-aineita, koksia ja pallografiittia käytetään yhteensä maksimissaan 33 000 tonnia vuodessa ja bitumia 2 100 tonnia vuodessa.

Uusia materiaaleja, hiilimustaa, kalsinoitua koksia, hiiltä ja grafiittia, käytetään noin 13 100 tonnia vuodessa sähkö- ja lämpöeristykseen sekä grafitointiuunin rakenteisiin. Uunimateriaalia kierrätetään prosessissa. Seurauksena syntyvää grafiittimateriaalia hyödynnetään myös prosessissa.

Projektivaihtoehdossa VE1b tuotantokapasiteetti on 100 000 tonnia grafiittianodituotteita vuodessa. Raaka-aineina käytetään yhteensä 165 000 tonnia koksia ja pallografiittia sekä 10 400 tonnia bitumia vuodessa. Uusia uunimateriaaleja käytetään noin 65 200 tonnia vuodessa. Tehtaan syötteet ja tuotteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-1.)

Taulukko 2-1. Tuotantolaitoksen syötteet ja tuotteet

Syötteet			Tuotteet		
Aine	Paino (tonnia)		Aine	Paino (tonnia)	
	VE1a	VE1b		VE1a	VE1b
koksi/pallomainen grafiitti	33 000	165 000	grafiittianodituotteet	20 000	100 000
bitumi	2 100	10 400	sivutuotteet	7 700	38 500
grafitointiuunin täytemateriaali	13 100	65 200	höyry	3 300	16 500
-			jätekaasu	6 600	33 000
-			hiili ja mustahiili	5 400	27 000
-			seosjäte (bitumipitoisuus 3-5%)	6	27

Alustavan energiataselaskelman perusteella tehtaan sähkönkulutus vaihtoehdossa VE1a on 300 GWh/v ja vaihtoehdossa VE1b 1 500 GWh/v. Alustavan laskelman mukaan teollisen veden tarve on keskitettyä jäähdytysjärjestelmää käytettäessä noin 5 500 m³ vuodessa (hankevaihtoehto VE1a) ja 15 500 m³ vuodessa (VE1b). Lisäksi keskitetystä jäähdytysjärjestelmästä tarvitaan vettä jäähdytykseen noin 3 000 m³/h (VE1a) ja 12 000 m³/h (VE1b). Jäähdytystorneja käytettäessä jäähdytysjärjestelmän veden tarve on vastaavasti vaihtoehdossa VE1a 8 400 m³/a ja VE1b 31 100 m³/a. Lisäksi tarvitaan talousvettä (kpl 2.2.8) Maakaasua käytetään jätekaasujen käsittelyssä noin 1 800 000 m³/a (VE1a) ja 9 000 000 m³/a (VE1b). Lisäksi prosessissa käytetään typpeä ja paineilmaa. (Taulukko 2-2).

Taulukko 2-2. Laitoksen hyödykkeiden kulutus

Vuotuinen tarve	Yksikkö	Kulutus (VE1a)	Kulutus (VE1b)
Vesi (prosessi- ja laboratorio)*	m ³ /a	5 500	15 500
Jäähdytysvesi*	m ³ /h	3 000	12 000
Sähkö	kWh/a	259 000 000	1 370 000 000
Typpi	Nm ³ /a	10 400 000	52 000 000
Maakaasu	Nm ³ /a	1 800 000	9 000 000
Paineilma	Nm ³ /a	5 640 000	28 200 000

*) Veden kulutus, jos käytetään keskitettyä jäähdytysjärjestelmää. Ks. vaihtoehto, jossa käytetään jäähdytystorneja luvussa 2.2.8.

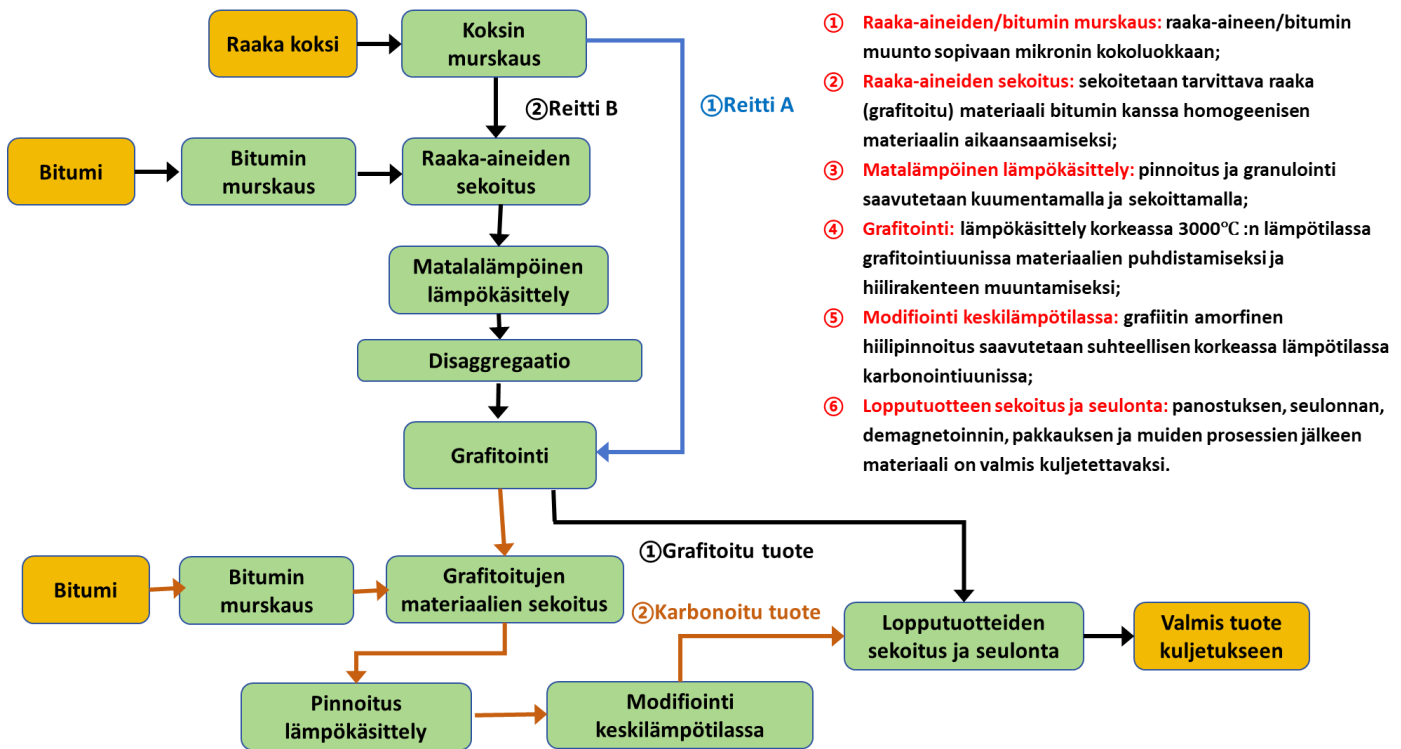
2.2.3 Prosessit

Tuotantoprosessi pitää sisällään useita lämpökäsittelyvaiheita erilaisissa uuneissa eri lämpötiloissa. Grafitointi tapahtuu 3 000 °C lämpötilassa. Lisäksi tuotantoprosessi sisältää raaka-aineiden murskausta, jauhausta ja seulontaa eri vaiheissa.

Grafiitin tuotantolaitoksen prosessin päävaiheet ovat:

- Raaka-aineiden vastaanotto ja varastointi
- Murskaus ja kuivaus
- Sekoitus ja seulonta
- Käsittely matalassa lämpötilassa
- Hajotus ja seulonta
- Grafitointi
- Sekoitus, seulonta ja demagnetointi
- Pinnoituskäsittely
- Käsittely keskilämpötilassa (karbonointi)
- Sekoitus, seulonta ja demagnetointi
- Valmiiden tuotteiden pakkaaminen

Alla (Kuva 2-4) on esitetty tehtaan pääprosessivaiheet. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu lyhyesti eri prosessivaiheet.



Kuva 2-4. Tehtaan prosessikaavio

Raaka-aineiden vastaanotto ja varastointi

Koksia ja sideaineena käytettävää bitumia tuodaan laitokselle rekkakuljetuksina 1,5 m³ kokoisissa suursäkeissä ja varastoidaan lyhytaikaisesti kuljetussäkeissä varastorakennuksessa. Raaka-ainetta voidaan vastaanottaa myös bulkkitoimituksena, jolloin se puretaan rekoista vastaanottorakennuksessa sijaitsevaan betoniseen allasmaiseen bunkkeriin.

Murskaus, jauhatus ja kuivaus

Suursäkit siirretään varastosta prosessisiiloihin nosturilla tai trukilla ja tyhjennetään siiloihin. Bulkkitoimituksena saapuva materiaali siirretään bunkkerista pneumaattisilla kuljettimilla murskaimeen. Laitokselle toimitettava koksi on halkaisijaltaan alle 25 mm ja bitumi on alle 5 cm. Koksi siirretään prosessisiilosta hihnakuljettimen avulla leukamurskaimeen.

Koksi kuivataan kiertouunissa korkeintaan 200 °C lämpötilassa, jolloin 9 % massasta haihtuu vesihöyryinä.

Koksimateriaali murskataan vasaramurskaimessa partikkelikokoon ≤ 10 mm, jonka jälkeen se jauhetaan mekaanisesti partikkelikokoon ≤ 30 µm (mediaani). Jauhatuksen jälkeen koksi seulotaan hiukkaserottimen kautta sekä ennen sekoitusvaihetta olevalla seulalla. Koostumukseltaan hienojakoinen koksijauhe otetaan talteen sivutuotteena.

Bitumi jauhetaan ennen sekoitusta partikkelikokoon ≤ 10 µm (mediaani) ennen sekoitusvaihetta.

Pallografiittia käytetään vaihtoehtoisena raaka-aineena prosessissa. Sitä ei ole tarpeen murskata tai jauhaa ennen prosessiin syöttöä.

Sekoitus

Koksi ja bitumi sekoitetaan sekoituskoneessa tasalaatuisen materiaalin aikaansaamiseksi. Sekoituksen jälkeen materiaali siirretään prosessissa eteenpäin hihnakuljettimilla.

Käsittely matalassa lämpötilassa

Materiaalia kuumennetaan 650 °C lämpötilassa samalla sekoittaen, jolloin materiaali granuloituu ja partikkeleihin muodostuu haluttu pintarakenne.

Hajotus ja seulonta

Materiaaliin muodostuneet suuremmat partikkelit hajotetaan murskaamalla ja partikkelikokoa tarkkaillaan näytteenotoin ja mittauksin. Hienojakoinen koksijauhe poistetaan syklonierottimella.

Grafitointi

Grafitointi tapahtuu kammiomaisessa grafitointiuunissa, jonka pohja eristetään hiililimusta-materiaalilla. Grafitoitava materiaali siirretään uuniin laatikkorakenteessa. Laatikon ja uunin seinien välit täytetään hiiltä sisältävällä sähkövastuksena toimivalla materiaalilla. Laatikko suljetaan ja peitetään täytemateriaalilla siten, että kaasua pääsee purkautumaan ulos ja se kerätään huuven avulla johdettavaksi jätekaasujen käsittelyyn.

Uunissa olevan materiaalin lämpötila nostetaan sähköä avulla 2 800–3 000 celsiusasteeseen. Lämmitysvaihe kestää noin 3–4 päivää. Lämpökäsittely muuntaa raaka-aineen hiiliatomien rakenteen siten, että materiaalin sähköjohtavuus, puhtausaste ja kemiallinen stabiilius paranevat.

Lämmitysvaiheen jälkeen materiaalin annetaan jäähtyä noin 35–40 päivän ajan. Kun uunin pintamateriaalin lämpötila on laskenut alle sadan asteen, se poistetaan tyhjiöimurin avulla, jolloin uusi pintakerros pääsee jäähtymään. Tyhjennysvaiheen kesto on noin 4–5 päivää. Uunista poistettu materiaali siirretään jatkokäsittelyyn alipainejärjestelmän avulla. Uunin päältä poistettu eristekerroksen materiaali voidaan jäähdytyksen jälkeen käyttää uudelleen.

Uunin jälkeen materiaali siirretään sekoituskoneeseen ja sen jälkeen se seulotaan ja demagnetisoidaan sähkömagneettien avulla.

Pinnoituskäsittely ja käsittely keskilämpötilassa (karbonointi)

Osaan grafitoidusta materiaalista lisätään sideaineeksi jauhattua bitumia, jonka jälkeen se siirretään kattilaan pinnoituskäsittelyyn 650 °C lämpötilassa amorfisen pintarakenteen aikaansaamiseksi. Jäähdytyksen jälkeen materiaalia käsitellään telauunissa 1 300 °C lämpötilassa, jolloin se karbonisoituu (hiilipitoisuus kasvaa). Käsittely tapahtuu rulla-arinauunissa grafiitin pinnoittamiseksi amorfisella hiilellä. Uunin poistokaasut johdetaan jälkipolttimelle.

Osa grafitoidusta materiaalista menee suoraan lopputuotteiden käsittelyvaiheeseen ilman karbonointivaihetta.

Sekoitus, seulonta ja demagnetointi

Viimeisissä prosessivaiheissa materiaalit sekoitetaan, seulotaan ja demagnetisoidaan.

Pakkaaminen ja tuotteiden viimeistely

Lopputuote siirretään pakkauskoneen kautta suursäkkeihin varastointia ja kuljetusta varten.

Jäähdytysjärjestelmä

Eri prosessivaiheita jäähdytetään prosessissa kiertävän jäähdytysveden avulla. Jäähdytysjärjestelmää on kuvattu luvussa 2.2.9.

2.2.4 Raaka-aineet

Grafiittianodimateriaalien tuotannon raaka-aineet ovat:

- Vihreä koksi (partikkelikoko ≤ 25 mm)
- Pallografiitti, partikkelikoko 5–20 μm (mediaani), käytössä vaihtoehtoisena raaka-aineena prosessissa
- Bitumi (kappalekoko ≤ 5 cm)

Arviolta noin 50 % raaka-aineista on peräisin Euroopasta, 30 % Amerikasta ja 20 % Aasiasta.

Raaka-aineiden määrät on esitetty taulukossa yllä (Taulukko 2-1).

Vihreä koksi ja bitumi ovat öljynjalostuksen sivutuotteita. Pallografiitti luonnongrafiitista jalostettu materiaali. Sitä ei tarvitse murskata tai jauhaa eikä lämpökäsitellä matalassa lämpötilassa ennen jatkoprosessointia.

Grafitointiuunin täytemateriaalina käytetään grafiittia/kalsinoitua koksia, josta suurin osa kierrätetään käytön jälkeen uudelleen käytettäväksi uunin täytemateriaalina. Täytemateriaali on partikkelikooltaan raaka-ainetta karkeampaa.

Koksin kosteuspitoisuus on noin 10 %. Yhtiön käyttämien raaka-aineiden rikkipitoisuudet ovat tyypillisesti olleet 3 % (koksi), 0,12 % (bitumi) ja 3 % (kalsinoitu koksi). Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet ovat tyypillisesti olleet 6,8 % (koksi), 41,2 % (bitumi) ja 0,41 % (kalsinoitu koksi).

Raaka-aineet saapuvat laivakuljetuksena Vaasan satamaan, josta ne kuljetetaan tehtaalte suursäkeissä tai bulkkina.

2.2.5 Kemikaalit

Raaka-aineiden, uunissa käytettävien materiaalien ja tuotteiden ohella tehtaalla käytettäviä ja varastoitavia kemikaaleja ovat laboratoriotestauksessa käytettävät kemikaalit sekä pienehkö määrä muun muassa huollon ja kunnossapidon kemikaaleja (Taulukko 2-3). Merkittävin kemikaali käyttömäärien ja vaarallisten ominaisuuksien kannalta on maakaasu, jota poltetaan jätekaasujen käsittelyssä. Vaihtoehdossa VE1a maakaasu kuljetetaan tehtaalle nesteytettynä maakaasuna (LNG) kuorma-autoilla. Shanshan on keskustellut Mustasaa- ren kunnan kanssa mahdollisuudesta myöhemmässä vaiheessa tuoda maakaasua tehtaalle putkistolla läheisestä varastoterminaalista tehtaan ulkopuolelta. Vaihtoehdossa VE1b maakaasun on tarkoitus saapua tehtaalle putkistolla.

Laboratoriokemikaalien käyttömäärät ovat pääsääntöisesti pieniä. Käytettäviä kemikaaleja ovat erilaiset hapot (typpi-, suola- ja steariinihappo), vetyperoksidi, erilaiset orgaaniset liuottimet (etanoli, tolueeni, kinoliini, asetoni, butanoli), sekä erilaiset kaasut (typpi, helium ja argon) ja laboratoriovälineiden ylläpitoon tarvittavat kemikaalit. Alustavien tietojen mukaan laboratoriokemikaaleista suurin kulutus on vedettömällä etanolilla, jota arvioidaan käytettävän alle 3 m³ vuodessa vaihtoehdossa VE1a ja 10 m³ vuodessa vaihtoehdossa VE1b. Muiden kemikaalien arvioitu käyttö on selvästi alle 1000 litraa vuodessa/kemikaali.

Dieseliä käytetään polttoaineena varavoimageneraattoreissa. Typeä käytetään suojaavana kaasuna uuneissa, ja se tuotetaan tehtaassa ja johdetaan suoraan prosessiin.

Kaikki kemikaalit varastoidaan ja käsitellään kansallisten lakien, säädösten ja standardien mukaisesti.

Taulukko 2-3. Käytettävät, tuotettavat ja varastoitavat kemikaalit, alustavat tiedot

Kemikaalit	CAS-nro	Käyttökohde/ Tuote	Luokitus	Käyttömäärä / tuotantomäärä (t/vuosi)		Enimmäis-varastointimäärä (tonnia)	
				VE1a	VE1b	VE1a	VE1b
Vihreä koksi	64741-79-3	Raaka-aine	H319 H315 H335	33 000	165 000	4 000	20 000
Pallografiitti	7782-42-5	Raaka-aine	-				
Bitumi	8052-42-4	Raaka-aine	H319 H315	2 100	10 400	260	1 300
Grafitoitu koksi	7782-42-5	Grafitointiunin eristemateriaali	-	5 300	26 300	1 200	3 500
Kalsinoitu koksi (grafitointiunin täyttemateriaali)	64743-05-1	Grafitointiunin resistiivinen materiaali	-	2 400	12 000	720	2 200
Hiili (uunimateriaali)	7440-44-0	Grafitointiunin materiaali	-	3 900	19 100	2 000	5 800
Hiilimusta (grafitointiunin pohjamateriaali)	1333-86-4	Grafitointiunin pohjamateriaali	H228 H350 H351	1 600	7 900	60	180
Grafiitti (anodimateriaali)	7782-42-5	Päätuote	-	20 000	100 000	2 400	12 000
Grafiittijauhe (grafiittituotteet voivat sisältää lisäaineena hiiltä)	7782-42-5 (7440-44-0 hiili)	Sivutuote	(H335)	400	2 000	50	250

Kemikaalit	CAS-nro	Käyttökohde/ Tuote	Luokitus	Käyttömäärä / tuotantomäärä (t/vuosi)		Enimmäis-varastointimäärä (tonnia)	
				VE1a	VE1b	VE1a	VE1b
Hieno koksijauhe 5 % bitumi, 95 % vihreä koksi	8052-42-4 64741-79-3	Sivutuote	-	3 300	16 500	440	2 200
Muut grafiittituotteet (sivutuotteet, grafiitti/kalsinoitu koksi)	7782-42-5 64743-05-1	Sivutuote	-	4 000	20 000	500	2 500
Poltettu kalkki (CaO)	-	Rikin poisto	-	500	4 500	200	1 000
Typpi	7727-37-9	Prosessikaasu	H280 H281	9 000 000 Nm ³ /a 11 250 t/a	45 000 000 Nm ³ /a 56 250 t/a	20	100
Maakaasu (LNG)	8006-14-2	Prosessipolttoaine	H220 H280	1 250 t (1 800 000 m ³)	6 200 t (9 000 000 m ³)	5	0
Diesel (varavoima-generaattori)	68334-30-5	Varavoimalähde	H226 H304 H315 H332 H351 H373 H411	-	-	10	50
Etyleeniglykoli tai propyleeniglykoli, vesiliuos (jäähdytysneste)	-	Jäähdytin	H302	0,1 % prosessissa	0,1 % prosessissa	< 1 t (prosessissa)	< 3 t (prosessissa)
Kylmäaine Jäähdytin (R134A tai vastaava)	811-97-2	Jäähdytin	H280	-	-	< 1 t (prosessissa)	< 1 t (prosessissa)

Kemikaalit	CAS-nro	Käyttökohde/ Tuote	Luokitus	Käyttömäärä / tuotantomäärä (t/vuosi)		Enimmäis-varastointimäärä (tonnia)	
				VE1a	VE1b	VE1a	VE1b
Akryylihapposulfonaalihappokopolymeeri	40623-75-4	Jäähdytysjärjestelmä, vedenkäsittely, antiskalaatti ja korrosio	-	0,3	1,5	-	-
Muuntajaöljyt	-	Muuntimet	-	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä
Rasvat ja vaihteöljyt	-	Koneet	-	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä
Etanoli	-	Laboratorio	H225 H319 H302 H371	< 1 t	< 1 t	< 1 t	1 t
Laboratoriokemikaalit	-	Laboratorio		Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä

H220: Erittäin helposti syttyvä kaasua.

H226: Syttyvä neste ja höyry.

H228: Syttyvä kiinteä aine.

H280: Sisältää paineen alla olevaa kaasua; voi räjähtää kuumennettaessa.

H281: Sisältää jäähdytettyä kaasua; voi aiheuttaa jäätymisvamman.

H302: Haitallista nieltynä.

H304: Voi olla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin.

H315: Ärsyttää ihoa.

H332: Haitallista hengitettynä.

H350: Saattaa aiheuttaa syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

H351: Epäillään aiheuttavan syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

H373: Saattaa vahingoittaa elimiä (tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet) pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

H411: Myrkyllistä vesieläölle, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.

2.2.6 Tuotteet ja sivutuotteet

Prosessin päätuotteena syntyy grafiittianodimateriaalia 20 000 tonnia vuodessa vaihtoehdossa VE1a ja 100 000 vaihtoehdossa VE1b. Tuotteen partikkelikoko on 5–25 µm (mediaani).

Muodostuneet sivutuotteet koostuvat grafiitista ja koksijauheesta, jotka syntyvät murskaus-, jauhamis- ja hajotusvaiheista sekä pölynkeräimistä eri prosessivaiheissa. Hienoa koksijauhetta, 3 300 t/a VE1a:ssa ja 16 500 t/a VE1b:ssä, toimitetaan Kiinassa tyypillisesti terästeollisuuteen tai lämpötuotantoon käytettäväksi polttoaineena. Grafiittijauhetta (400 t/a VE1a:ssa ja 2 000 t/a VE1b:ssä) sekä grafiittimateriaalia, johon kuuluu kalsinoidun kaksin jäämiä (4 000 t/a VE1a:ssa ja 20 000 t/a VE1b:ssä), toimitetaan tyypillisesti terästeollisuuden käytettäväksi teräksen hiilipitoisuuden lisääjänä. Shanshan on aloittanut neuvottelut eurooppalaisen terästeollisuuden toimijan kanssa kaksin ja grafiittituotteiden toimittamisesta terästehtaisiin.

Sivutuotteiden partikkelikoko on tuotteesta riippuen 50–5 000 µm (mediaani). Tuotteet ja sivutuotteet on esitetty alla (Taulukko 2-4).

Taulukko 2-4. Tuotteet ja sivutuotteet

Tuote	Käyttökohde	Määrä (t/a)	
		VE1a	VE1b
grafiittianodituotteet	Litiumioniakut	20 000	100 000
hieno koksijauhe	Terästeollisuuden ja lämmöntuotannon polttoaine	3 300	16 500
grafiittijauhe	Terästeollisuuteen hiiletysaineeksi Myydään terästehtaille hiilen lisääjäksi	400	2 000
grafiittimateriaali kaltsinoidunu koksen jämillä (grafitointiunin eristys/täyttömateriaali)	Terästeollisuuden hiiletysaineeksi	4 000	20 000

Kriteerit päätuotteen ohella prosessissa syntyvän materiaalin luokittelemiseksi sivutuotteeksi on annettu Jätelain 5a §:ssä. Sen mukaan aine tai esine ei ole jätettä, vaan sivutuote, jos se syntyy tuotantoprosessista, jonka ensisijainen tarkoitus ei ole kyseisen aineen tai esineen tuottaminen ja:

1. aineen tai esineen käytölle on varmuus;
2. ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan itsessään tai sen muuntamisen jälkeen korkeintaan normaalin teollisen käytännön mukaisesti;
3. aine tai esine syntyy osana tuotantoprosessia; ja
4. aine tai esine täyttää sen tarkoitetun käytön ja käytön kokonaisuudessaan liittyvät tuotteen, ympäristön ja terveyden suojeluun liittyvät vaatimukset, eikä sen käyttö aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Tehtaalla grafiittianodimateriaalien lisäksi tuotettavat grafiitti- ja koksिमateriaalit (Taulukko 2-4) arvioidaan alustavasti täyttävän jätelain 5 a pykälässä annetut sivutuotekriteerit. Ennen materiaalien sivutuotestatuksen vahvistamista näitä materiaaleja käsitellään jätteenä. Esimerkiksi mahdollisen jätteen viennin osalta on noudatettava EU:n jätteen siirtoasetuksen (EY) N:o 1013/2006) säännöksiä ja lupa jätteen siirtoon tarvitaan Suomen ympäristökeskukselta (SYKE).

Mikäli jätettä ei katsota sivutuotteeksi, voidaan sen tietyissä tilanteissa katsoa lakkaavan olemasta jäte. Jätelain 5 b §:n mukaan jäte, joka on kierrätetty tai muuten hyödynnetty, ei ole enää jätettä, jos:

- 1) sitä on määrää käyttää erityisiin tarkoituksiin;

2) sillä on markkinat tai kysyntää;

3) se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten ja standardien mukainen; ja

4) sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Tällöin jätteeseen sovelletaan tuotteille asetettavia vaatimuksia. Jätteeksi luokittelun päättymisestä voidaan hakemuksesta päättää esimerkiksi ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

Erityiseen käyttöön liittyvien tuotteiden ympäristön ja terveyden suojelun vaatimusten täyttyminen varmistetaan rekisteröintimenettelyssä REACH-asetuksen (EU/1907/2006) mukaisesti. Tietoa tuotteen ominaisuuksista toimitetaan Euroopan kemikaalivirastolle (ECHA) rekisteröintiä varten, mikä on tarpeen edellä mainittujen vaatimusten täyttämisen varmistamiseksi.

2.2.7 Päästöt ilmaan

Tuotantoprosessissa syntyvät jätokaasut sisältävät suurimmaksi osaksi pölyä murskaus- ja kuivausvaiheista ja valmiista tuotteista sekä lämpökäsittelyssä, grafitoinnissa ja karbonoinnissa syntyviä kaasumaisia päästöjä. Ilmapäästöjä syntyy prosessin eri vaiheissa (Taulukko 2-5). Taulukossa kuvataan päästöjen hallinta perustuen Shanshanin olemassa olevilta tehtailta saatavaan tietoon sekä hanketta koskeviin suunnitelmiin.

Käsittelyn jälkeen päästöt johdetaan ilmaan piippujen kautta. Pienemmän kapasiteetin laitoksessa (VE1a) savupiippuja on 19 ja suuremmissa laitoksissa (VE1b) 90. Alustavasti savupiippujen korkeus vaihtelee 15–35 metrin välillä. Grafitointiprosessiin liittyvien savupiippujen korkeus on 35 metriä.

Taulukko 2-5. Päästöt ilmaan eri prosessivaiheista ja päästöjen käsittely. Päästöjen hallintaa koskevat tiedot ovat alustavia.

Prosessivaihe	Päästö-komponentit	Päästöjen hallinta	Käsittelyn jälkeen
RAAKA-AINEVARASTO			
Koksin ja bitumin siirto murskaimille	Hiukkaset (koksi- ja bitumipöly)	Kuljettimilla pölynkeräimet (sykloni) ja pussisuodatin.	Poistopiippuun/poistetaan sisätiloista imurilla
RAAKA-AINEIDEN MURSKAUS JA JAUHATUS			
Koksin ja bitumin murskaus ja jauhatus, työstökone, kuivausuuni ja lajittelu	Hiukkaset (koksi- ja bitumipöly)	Laitteiston yläpuolelle sijoitettu keräyshuuva tai pölynkeräin (sykloni) ja pussisuodatin.	Poistopiippuun
SEKOITUS			
Koksin ja bitumin sekoitus	Hiukkaset (koksi- ja bitumipöly)	Keräyshuuva ja pussisuodatin pölynlähteiden yhteydessä.	Poistopiippuun

Prosessivaihe	Päästö-komponentit	Päästöjen hallinta	Käsittelyn jälkeen
KÄSITTELY MATALASSA LÄMPÖTILASSA			
Kiertouuni 650 °C (granulointi ja pinnoitus)	NMVOC PAH- yhdisteet ¹⁾ Hiukkaset	Metalliverkkosuodatin ja kondenssisäiliö sekä jälki- poltin.	Poistopiippuun
Maakaasun poltto	Typen oksidit		
Hajotus ja seulonta	Hiukkaset	Laitteiston yläpuolelle sijoit- tettu keräyshuuva ja pussi- suodatin.	Poistopiippuun
GRAFITOINTI			
Lämpökäsittely grafitoin- tiuunissa 3 000 °C	NMVOC PAH-yhdisteet ¹⁾ CO ₂ Rikkidioksidi Typen oksidit Hiukkaset H ₂ S CO	Matala lämpötilavaihe: Keräyshuuva, jälkipoltin au- tomaattisella käynnistyk- sellä. Korkea lämpötilavaihe: rikkipesuri, pussisuodatin	Poistopiippuun
PINNOITUSKÄSITTELY			
Kiertouuni 650 °C	NMVOC PAH-yhdisteet ¹⁾ Hiukkaset	Kaasujen poiston yhtey- dessä metalliverkkosuodatin ja kondenssisäiliö sekä jälki- poltin.	Poistopiippuun
Maakaasun poltto	Typpidioksidit (NO _x)		
Hajotus ja seulonta	Hiukkaset	Laitteiston yläpuolelle sijoit- tettu keräyssykloni ja pussi- suodatin.	Poistopiippuun
KÄSITTELY KESKILÄMPÖTILASSA			
Käsittely rulla-arinau- nissa	NMVOC PAH-yhdisteet ¹⁾	Kaasujen poiston yhtey- dessä metalliverkkosuodatin ja kondenssisäiliö sekä jälki- poltin.	Poistopiippuun
Maakaasun poltto	Typpidioksidit (NO _x)		
Murskaus ja jauhatus	Hiukkaset	Laitteiston yläpuolelle sijoit- tettu keräyshuuva ja pussi- suodatin.	Poistopiippuun

Prosessivaihe	Päästö-komponentit	Päästöjen hallinta	Käsittelyn jälkeen
LOPPUTUOTTEIDEN SEKOITUS, SEULONTA, DEMAGNETOINTI JA PAKKAUS			
Sekoitus, seulonta, demagnetisointi, pakkaus	Hiukkaset	Laitteiston yläpuolelle sijoitettu keräyshuuva tai pölynkeräin (sykloni) ja pussisuodatin.	Poistopiippuun
MATERIAALIEN SIIRROT ERI PROSESSIVAIHEISSA JA PROSESSISÄILIÖT			
Pneumaattisesti tapahtuvat siirrot eri prosessivaiheiden välillä	Hiukkaset	Pölynkeräin (sykloni) ja pussisuodatin.	Poistopiippuun/poistetaan sisätiloista imurilla
Prosessisäiliöt eri prosessivaiheissa (raaka-ainevä- rasto, murskaus ja jauha- tus, sekoitus, grafitointi, lämpökäsittelyt)	Hiukkaset	Laitteistojen yhteydessä pölynkeräimet (sylinteri)	Poistopiippuun/poistetaan sisätiloista imurilla

¹⁾ PAH-yhdisteet: mm. bentso(a)pyreeni

Raaka-ainevarasto

Raaka-ainevarastossa materiaalien siirrossa syntyy pölyä, jota ehkäistään laitteistojen yhteydessä olevien pölynkeräimien ja suodattimien avulla. Pieni osa hiukkaspäästöstä voi haihtua ilmanvaihtokanavien kautta ulkoilmaan ns. hajapäästönä.

Raaka-aineiden murskaus, jauhatus ja sekoitus

Raaka-aineen murskauksen ja jauhatuksen sekä sekoituksen yhteydessä hiukkaspäästöt kerätään talteen huuven tai pölynkeräimen (syklonin) avulla ja ohjataan pussisuodattimeen. Suodattimen jälkeen jäljelle jäävä päästö johdetaan poistopiippuun.

Raaka-aineiden murskaamisen lisäksi materiaaleja murskataan ja hienonnetaan myös lämpökäsittelyvaiheissa.

Matalalämpökäsittely, pinnoitus ja keskilämpökäsittely

Lämpökäsittely- ja pinnoitusvaiheiden yhteydessä materiaalista haihtuvat orgaaniset yhdisteet (NMVOC), PAH-yhdisteet, kuten bentso(a)pyreeni -hiukkaset käsitellään suodattimella ja jälkipolttimella ennen johtamista poistopiippuun.

Polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet) voi muodostua orgaanisten aineiden, kuten koksen ja bitumin epätäydellisen palamisen seurauksena. PAH-yhdisteiden muodostuminen riippuu palamisolosuhteista, muun muassa lämpötilasta.

Jätekaasut kerätään huuven avulla ja käsitellään metalliverkkosuodattimen avulla, mikä poistaa nokipartikkeleita ja PAH-komponentteja. Jätekaasuja kuumennetaan kondenssisäiliössä, jolloin aines kondensoituu nestemäiseen muotoon, ja piki/terva voidaan erottaa ja käsitellä erikseen kiinteänä vaarallisena jätteenä. Lopuksi kaasut käsitellään jälkipolttimella, jossa jätekaasu sekoitetaan ilman kanssa korkeassa lämpötilassa, joka ylläpidetään polttamalla maakaasua. Tämän seurauksena palavat aineet hapettuvat muodostaen hiilidioksidia (CO₂) ja vettä (H₂O).

Hajotus- ja luokitteluvaiheen hiukkaset kerätään laitteistojen yhteydessä olevilla keräyshuuvalla (sykloni) ja pussisuodattimella.

Grafitointi

Grafitointiuunin täyten ja tyhjennyksen yhteydessä syntyvät hiukkaspäästöt käsitellään pussisuodattimella.

Grafitointiuunin matalalämpövaiheessa, 800 °C lämpötilassa, materiaalin ja eristeaineen haihtuvat komponentit pyrolysoituvat orgaanisiksi jätokaasuiksi sisältäen mm. haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, PAH-yhdisteitä (mm. bentso(a)pyreeniä) ja hiilimonoksidia. Lisäksi prosessissa syntyy hiukkaspäästöjä ja rikkidioksidia, typenoksideja ja hiilidioksidia. Kaasut kerätään huuvan, pölynkeräimen avulla ja käsitellään polttamalla. Palamisreaktion seurauksena syntyy hiilidioksidia ja vettä. Palamisen käynnistävät sytytyslaitteet aktivoituvat automaattisesti grafitoinnin matalalämpötilavaiheessa. Eristemateriaalista prosessissa mahdollisesti muodostuva rikkivety palaa rikkidioksidiksi.

Grafitointiuunin korkealämpövaiheessa (noin 3 000 °C) öljykoksin sisältämä rikki alkaa haihtua uunin lämpötilan kohotessa 1 300 °C lämpötilaan ja haihtumista tapahtuu 2 000 °C lämpötilaan saakka. Rikkidioksidin ohella syntyy typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä. Tehtaan prosesseista mahdollisesti syntyvät hajupäästöt liittyvät todennäköisimmin rikkipitoisiin päästöihin. Myös haihtuvissa orgaanisissa yhdisteissä voi olla hajupitoisia komponentteja. Suunniteltu kaasujen puhdistus poistaa hajua aiheuttavat komponentit.

Jätokaasut käsitellään puolikuivalla savukaasujen rikinpoistoteknologialla, jossa rikkipitoiset kaasut saateetaan kosketuksiin kostutetun jauhemaisen kalkin kanssa. Rikkidioksidi ja muut happamat komponentit absorboituvat (imeytyvät) kalkin emäksisiin komponentteihin. Samanaikaisesti haihdutetaan vettä sopivan savukaasujen lämpötilan ylläpitämiseksi, jotta absorboituminen tapahtuu tehokkaasti. Prosessissa muodostuu kipsimateriaalia eikä jätevettä synny. Poistokaasu johdetaan edelleen kuitusuodattimien kautta hiukkasmaisten päästöjen poistamiseksi.

Päästöt johdetaan käsittelyn jälkeen poistopiippujen kautta ulkoilmaan. Sisätiloissa suodattimen jälkeen jäljelle jäävät hiukkaspäästöt poistetaan imurilaitteiston avulla.

Lopputuotteiden käsittely

Lopputuotteiden sekoitus-, seulonta- ja pakkausvaiheista syntyvät päästöt kerätään huuvan tai pölynkeräimen (sykloni) avulla ja käsitellään pussisuodattimella. Suodatuksen jälkeen ilmaan päästettävä kaasu saatetaan sisältää hyvin pieniä pitoisuuksia hiukkasia. Sisätiloissa suodattimien ja keräinten jälkeen jääneet hiukkaspäästöt poistetaan imurilaitteiston avulla.

Grafiittielektrodien tuotantoa koskevissa BAT-päätelmissä (ks. 2.2.17) on esitetty parhaan käyttökelpoisten tekniikan mukaiset päästöjen käsittelytekniikat ja annettu ilmapäästöjen BAT-päästötasot grafiitin valmistuksen pölypäästöille, bentsopyreenille sekä haihtuville orgaanisille yhdisteille. Kemianteollisuuden BAT-päätelmissä on annettu BAT-päästötasot typenoksideille ja rikkidioksidille. Laitoksen suunnittelussa huomioidaan laitoksen prosessiin soveltuvat parhaan käyttökelpoisten tekniikan mukaiset päästötasot.

Materiaalien ja tuotteiden varastointi ja kuljetukset

Materiaalien ja tuotteiden siirtoon eri prosessivaiheiden ja varastojen välillä käytetään pneumaattisia kuljettimia. Järjestelmä on varustettu hiukkaskeräimin ja suodattimin.

Raaka-aineita ja tuotteita kuljetetaan ja säilytetään tiiviissä pusseissa. Jos raaka-aineet kuljetetaan irtotavarana, pölypäästöjä vähennetään käyttämällä säänkestäviä peitteitä. Irtonaista raaka-ainetta säilytetään vain sisätiloissa. Raaka-aineessa oleva kosteus ehkäisee pölyämistä.

Kokonaispäästöt

Arviot ilmaan johdettavista päästöistä on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 2-7). Päästömääriä on arvioitu soveltamalla BAT-päästötasoja viitearvoina savukaasupäästöjen pitoisuuksille. Nämä päästötasot voidaan saavuttaa soveltamalla yllä kuvattuja päästöjen käsittelymenetelmiä.

Taulukko 2-6. Ilmapäästöt

Päästöt	tonnia vuodessa	
	VE1a	VE1b
Hiukkaset (PM ₁₀)	25	95
VOC	58	197
BaP	0,009	0,014
SO ₂	44	110
NO _x	61	183

2.2.8 Vedenhankinta ja vesitase

Laitoksella tarvitaan vettä rikinpoistoprosessissa, jäähdytyksessä, laboratoriossa ja talousvetenä. Vesitase on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-7).

Veden kulutus rikinpoistojärjestelmässä vaihtoehdossa VE1a on 5 000 m³/vuosi (17 m³/päivä) ja vaihtoehdossa VE1b 15 000 m³/vuosi (50 m³/päivä). Pieni määrä vettä (noin 1 m³/vrk) tarvitaan tehtaan laboratoriossa tehtävissä tuotteiden testauksissa tarvittavan veden valmistukseen.

Kun jäähdytys toteutetaan jäähdytystornien avulla, veden tarve jäähdytykseen on 8 400 m³/a (28 m³/päivä, VE1a) tai 31 100 m³/a (104 m³/päivä, VE1b). Tällöin teollisen veden tarpeeksi kokonaisuudessaan arvioidaan vaihtoehdossa VE1a noin 14 000 m³ vuodessa ja VE1b 46 500 m³ vuodessa.

Käytettäessä keskitettyä jäähdytysjärjestelmää teollisen veden tarve on kokonaisuudessaan vaihtoehdossa VE1a 5 500 m³/vuosi ja vaihtoehdossa VE1b noin 15 500 m³/vuosi. Tämä sisältää rikinpoistoprosessin sekä laboratorioveden kulutuksen. Lisäksi tarvitaan jäähdytysvettä. Jos kaikki jäähdytys järjestetään alueelle rakennettavan keskitetyn merivesijäähdytykseen perustuvan järjestelmän kautta (katso luku 2.2.9), tarvittavan jäähdytysveden määräksi arvioidaan vaihtoehdossa VE1a noin 3 000 m³ tunnissa. Vaihtoehdossa (VE1b) jäähdytysveden tarve keskitystä jäähdytysjärjestelmästä on noin 12 000 m³/tunti.

Talousveden tarpeeksi arvioidaan 13 500 m³/a (VE1a) ja 22 600 m³/a (VE1b).

Taulukko 2-7 Vesitase, vuotuiset määrät sekä keskimääräiset määrät päivässä ja tunnissa

Sisään	Määrä (m³/a)	
	VE1a	VE1b
Prosessivesi - Rikkipesuri - Testauslaboratorio	- 5 000 (17 m³/d) - 273	- 15 000 (50 m³/d) - 273
Jäähdytysvesi, vaihtoehdot: - keskitetty jäähdytysvesijärjestelmä - jäähdytystornit	- 3000 m³/h - 8400 (28 m³/d)	- 12 000 m³/h - 31 100 (104 m³/d)
Talousvesi	13 500 (45 m³/d)	22 600 (75 m³/d)
Ulos		
Laboratorion jätevesi	273	273
Rikkipesuri - haihtuminen - sitoutuu kipsimateriaaliin	- 3 500 (12 m³/d) - 1 500	- 11 500 (39 m³/d) - 4 500
Jäähdytysvesi: - keskitetty jäähdytysvesiratkaisu - jäähdytystornit: - haihtuminen - poistettava vesi	- 3 000 m³/h - 5 700 (19 m³/d) - 2 700 (9 m³/d)	- 12 000 m³/h - 21 100 (70 m³/d) - 10 000 (33 m³/d)
Taloussjätevesi	12 200	20 300
Talousvesi, häviö	1 300	2 300

Sekä jäähdytysvesi että talousvesi saadaan alueen vesihuoltoverkosta. Alueelle veden toimittaa Vaasan Vesi sekä EPV Energia Oy. Vaasan Vesi Oy:n tietojen mukaan Pilvilammen vesilaitokselta koko alueen kotitalouksien vedenjakelukapasiteetti on tällä hetkellä 2 000 m³/vrk, ja sitä voidaan kasvattaa 4 000 m³/vrk:iin. EPV:n suunnitelmien mukaan jäähdytysveden ohella osa Vaskiluodon vedenoton kautta otetusta merivedestä voidaan toimittaa teollisuusalueelle vedenkäsittelylaitoksen kautta prosessivedeksi.

Veden saatavuus hankkeelle varmistetaan suunnittelun yhteydessä. Muiden alueelle suunniteltavien hankkeiden veden tarpeesta on käytettävissä alustavaa tietoa. Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy anodimateriaalitehdas-hankkeen kapasiteetiltaan suuremman hankevaihtoehdon veden

kokonaistarpeeksi on esitetty 527 000 m³/a (Afry 2024, YVA-selostuksen taulukko 3–7). Freyer Battery Finland Oy CAM-tehtaan veden kokonaistarpeeksi on esitetty 304 m³/päivä (noin 100 000 m³/vuosi, ympäristölupapäätös 4.7.2024). Shanshanin hankkeen veden kokonaiskulutukseksi arvioidaan maksimissaan noin 70 000 m³/vuosi. Näiden tietojen perusteella kolmen hankkeen yhteistarve olisi noin luokkaa 2 200 m³/vrk.

Jäähdytystorneista haihtuu vesihöyryä 19 m³/päivä vaihtoehdossa VE1a ja 70 m³/päivä vaihtoehdossa VE1b. Rikinpoistojärjestelmästä vettä poistuu haihtumisen kautta, 12 m³/päivä VE1a:ssa ja 39 m³/päivä VE1b:ssä. Jätevesiputkistot on kuvattu luvussa 2.2.10.

Sammutusvesi mitoitetaan laitoksen suurimman palokuorman mukaan. Arvion mukaan sammutusveden tarve sprinklerijärjestelmän kanssa ja arvioidun sammutustoiminnan keston mukaan (4 tuntia) on 2 200 m³ sisältäen veden, jota käytetään sprinklerijärjestelmässä tulipalon alkuvaiheessa, sekä veden, jota pelastushenkilöstö käyttää. Paloa varten tarvittava vesimäärä varastoidaan palonsammutusjärjestelmään. Kotitalousvettä käytetään varastojen täyttämiseen.

2.2.9 Jäähdytysjärjestelmä

Prosessia voidaan jäähdyttää keskitetyllä jäähdytysvesijärjestelmällä tai jäähdytystorneilla. GigaVaasan teollisuusalueen käyttöön on suunniteltu toteutettavaksi keskitetty jäähdytysvesijärjestelmä, joka sisältää ylijäämälämmön talteenoton. Ylijäämälämpöä voidaan mahdollisesti hyödyntää kaukolämmön tuotannossa, jolloin jäähdytysjärjestelmän kautta mereen johdettava lämpöteho vähenee. Vesi otetaan ja johdetaan takaisin mereen Vaskiluodon voimalaitoksen veden otto- ja purkujärjestelmän kautta voimalaitoksen voimassa olevan ympäristöluvan puitteissa. Ympäristöluvassa mainittu maksimimäärä meriveden käytölle on 12 m³/s (noin 43 200 m³/h).

Hankkeessa vaihtoehtona keskitetylle jäähdytysvesijärjestelmälle on jäähdytys jäähdytystornien avulla. Mahdollinen vaihtoehtoinen jäähdytysjärjestelmä sisältää suljetut jäähdytystornit, joissa puhdistettua vettä kierrätetään jäähdytystornien suljetussa piirissä. Ylijäämälämpöä hyödynnetään mahdollisimman paljon rakennusten ja mahdollisten vesien lämmittämisessä.

Suunniteltavalla tehtaalla keskitetty jäähdytysjärjestelmä ja tehtaan jäähdytystornit voivat myös täydentää toisiaan prosessin jäähdytyksessä.

2.2.10 Jätevedet ja hulevedet

Prosessijätevedet

Jäähdytystornien vesikerrossa osa vedestä korvataan säännöllisesti laadun ylläpitämiseksi. Vesi kontaminoituu ajan myötä esimerkiksi putkien hapettumisen ja korroosion sekä jäähdytysjärjestelmässä käytettävien kemikaalien vuoksi. Torneista poistettavan veden määrä on 2 700 m³ vuodessa vaihtoehdossa VE1a ja 10 000 m³ vuodessa vaihtoehdossa VE1b.

Vesi sisältää pieniä päästöpitaisuuksia (COD, BOD, typpi, fosfori, kiintoaine) ja se on tarkoitus johtaa kunnalliseen jäteveden käsittelylaitokseen Pättin jätevedenpuhdistamoon. Mainittujen päästöjen päivittäinen kuormitus on alle 1 kg/päästökomponentti. Määrä on vähäinen verrattuna Pättin jätevedenpuhdistamon kuormitukseen Palosaareissa, jossa kuormitus, esim. COD, BOD ja kiintoaineet, ovat useita tuhansia kilogrammoja päivässä.

Laboratorion veden puhdistuksesta ja testauksesta syntyvässä jätevedessä, 273 m³ vuodessa molemmissa vaihtoehdoissa, on korkea COD-pitoisuus, arviolta maksimissaan 10 000 mg/l. Laboratoriojätevedessä on myös öljyhiilivetyjä (arviolta 14 mg/l) ja ammoniakkityyppiä (35 mg/l). Laboratoriojätevesi kerätään säiliöihin ja kuljetetaan käsiteltäväksi laitokselle, jolla on lupa käsitellä tämän tyyppisiä jätevesiä. Shanshan on keskustellut mahdollisesta yhteistyöstä suomalaisen toimijan kanssa, jolla on lupa vaarallisen jätteen käsittelyyn.

Talousjätevedet

Talousjätevesien määrä on arviolta noin 12 200 m³ vuodessa vaihtoehdolle (VE1a) ja 20 300 m³ vuodessa vaihtoehdolle (VE1b). Talousjätevedet johdetaan alueen jätevesiviemäriverkkoon ja puhdistettavaksi kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.

Jäähdytysvedet

Kun alueen keskitettyjä jäähdytysjärjestelmiä käytetään jäähdytykseen, tehdään jäähdytysjärjestelmässä kiertävä ja lämpenevä vesi palautetaan teollisuusalueen keskitettyyn jäähdytysvesijärjestelmään. Alustavan arvioiden mukaan vaihtoehdossa (VE1a) tarvittava jäähdytysteho on noin 21 MW ja vaihtoehdossa (VE1b) 85 MW. Mahdollisuuksien mukaan lämpökuormaa hyödynnetään keskitetyn järjestelmän kautta, ja jäähdytysvesi ohjataan takaisin mereen Vaskiluodon voimalaitoksen purkujärjestelmien kautta.

Hulevedet

Puhtaat hulevedet katoilta ja hulevedet asfaltoiduilta alueilta kerätään erikseen. Alustavan arvioin mukaan tontilla syntyvät hulevesimäärät ovat vaihtoehdossa VE1a 120 000 m³ (alue 20 ha) ja vaihtoehdossa VE1b 315 000 m³ (alue 52,5 ha). Hankealueen vuotuinen sademäärä on noin 600 mm.

Kattovesiä viivytetään hajautetusti maanlaisessa viivytysjärjestelmässä, esim. hulevesikaseteissa tai säiliöissä. Osa kattovesistä voidaan viivyttaa viheralueella painanteissa. Hulevedet johdetaan hulevesiputkien kautta hajautettuun öljynerotukseen ja sen jälkeen hajautettuun maanalaiseen järjestelmään, josta se ohjataan hulevesialtaaseen. Arvioitu viivytyskapasiteetti on kaavoitusmääräysten mukaan vähintään 2 m³ jokaista 100 m² läpäisemätöntä pinta-alaa kohti. Koko projektialueen hulevesien viivytysvaatimus vaihtoehdolle VE1a on noin 4 000 m³ ja vaihtoehdolle VE1b 10 000 m³. Alustava hulevesialtaan kapasiteetti VE1b:ssä on 2 500 m³.

Hulevesien viivytysjärjestelmän mitoituksessa on otettu huomioon mahdolliset voimakkaat sateet, jotta hulevesistä aiheutuvat tulvat voidaan välttää. Hulevesien hallintasuunnitelmissa sekä teollisuusalueen että tehdasalueen suunnittelussa on tarkasteltu muun muassa todennäköisyydeltään kerran viidessä vuodessa toistuvia 10 minuutin kestävän sateen tilannetta (192 l/s/ha) sekä kerran sadassa vuodessa toistuvan sateen tilannetta (340 l/s/ha). Vaihtoehdossa VE1b:ssä tarvitaan myös maanalaista viivytyskapasiteettia. Onnettomuustilanteissa (esimerkiksi tulvatilanteissa) sadevesijärjestelmässä on noin 7 500 m³:n padotustilavuutta.

Osa sadevedestä voidaan johtaa altaaseen painovoiman vaikutuksesta ja osa pumpuilla. Sadevesiallas voidaan esimerkiksi peittää verkolla estämään lintujen pääsy altaisiin. Altaasta vesi johdetaan hallitusti Granholmsbacken I ja II -teollisuusalueiden hulevesien käsittelyjärjestelmään, hankealueen lounaispuolelle. (Sitowise 2024). Järjestelmän on suunniteltu sisältävän muun muassa virtaaman säätörakenteen, kalkinannostelujärjestelmän pH:n säätämistä varten kosteikkomaista aluetta ja useita viivytysaltaita ennen kuin vesi purkautuu Laihianjokeen.

Laitoksen hulevesijärjestelmässä vesi ei pääse jäätymään pakkasella, muun muassa koska viemärit sijaitsevat maan alla ja virtausta pidetään jatkuvasti yllä pumppaamalla. Tarvittaessa järjestelmään voidaan lisätä eristysia ja lämmitystä sähköllä. Veden jäätyminen ehkäiseminen huomioidaan suunnittelussa.

Sammutusjätevedet

Sammutusjätevedet, alustavan arvion mukaan noin 1 000 m³, voivat sisältää ympäristölle vaarallisia yhdisteitä. Sammutusjäteveden laatu riippuu muun muassa palavien materiaalien ominaisuuksista. Sammutusvedet kerätään tontin alueella ja analysoidaan ennen jatkokäsittelyyn viemistä. Hulevesien viivytysjärjestelmään on varattu ylimääräistä kapasiteettia sammutusjätevesien talteen ottamista varten.

2.2.11 Jätteet

Prosessissa muodostuvia määrältään merkittävimpiä jätteitä ovat grafitointiuunin materiaaleista muodostuvat jätteet, vaihtoehdossa VE1a yhteensä vajaat 6 000 tonnia vuodessa ja VE1b 30 000 tonnia vuodessa, jotka tyypillisesti toimitetaan uudelleenkäytettäväksi uunimateriaalien valmistajille tai myydään hyödynnettäväksi terästeollisuudessa (Taulukko 2-8). Uunin pohjamateriaali, hiilimusta, säilytetään erillisessä tilassa grafitointirakennuksessa, ennen sen toimittamista laitosalueelta pois.

Rikinoistoprosessissa syntyy kipsiä, noin 900 tonnia vuodessa (VE1a) ja 4 500 tonnia vuodessa (VE1b). Kipsi varastoidaan ja käsitellään tehtaalla vaarallisena jätteenä. Sitä voidaan mahdollisesti hyödyntää esimerkiksi rakennusteollisuudessa, stabiloinnissa ja kaatopaikalla. Käsittelyssä syntyvä tiivistetty piki, noin 300 tonnia vuodessa (VE1a) ja 1 500 tonnia vuodessa (VE1b), on vaarallista jätettä ja se käsitellään asianmukaisesti. Tehtaalla kipsijäte pidetään erillisessä kiinteän jätteen huoneessa ja pikiaines säilytetään bitumin raaka-ainevarastossa. Muita pienempiä määriä vaarallisia jätteitä, kuten laboratoriojätteet ja moottoriöljyt, säilytetään myös bitumin raaka-ainevarastossa.

Prosessin aikana syntyviä hyödynnettäviä grafiitti- ja koksiaineita, yhdessä grafiittianodi tuotteiden kanssa (luku 2.2.6, Taulukko 2-4), käsitellään jätteinä ennen kuin ne saavat sivutuotteen statuksen. Myös muita jätteitä toimitetaan uudelleen käyttöön ja kierrätettäväksi mahdollisimman paljon.

Lisäksi laitoksella muodostuu normaaleja yhdyskuntajätteitä, kuten biojätettä, energiajätettä sekä paperi- ja pahvijätteitä. Muiden jätteiden, kuten pakkausjätteen ja kotitalousjätteen, määrät vaihtelevat. Kaikki jätteet varastoidaan suljetuissa tiloissa ja astioissa.

Lähimmät jätteiden käsittelylaitokset ovat Mustasaaren jätteenpolttolaitos ja Stormossenin jäteasema, jossa on mahdollista myös käsitellä ja hävittää vaarallista jätettä. Shanshan on keskustellut jätteistä suomalaisen toimijan kanssa, jolla on lupa vaarallisen jätteen käsittelyyn ja joka voisi mahdollisesti vastaanottaa tehtaalla syntyvää vaarallista jätettä.

Taulukko 2-8. Tehtaalla syntyvät jätteet, niiden syntypaikka sekä alustava tieto käsittelystä ja määristä.

Jäte	EWC koodi	Jätteen synty- paikka	Käsittely	Määrä (t/a)		Max. määrä lai- toksella		Säilytyspaikka
				VE1a	VE1b	VE1a	VE1b	
Käytöstä poistetut uunin levyrakenteet	16 11 05*, 16 11 06	Grafitointi	Myydään terästeollisuuteen, hiilietysaineeksi	3 900	19 100	400	2 000	Varasto (Grafitointi)
Käytöstä poistetut uunin pohjamateriaali (hiilimusta)	16 11 05*	Grafitointi	Asianmukaiseen käsittelyyn	1 600	7 900	200	800	Varasto (Grafitointi)
Käytöstä poistettu uunin tulenkkestävä (keraaminen) materiaali	16 11 05*, 16 11 06	Grafitointi	Toimitetaan uudelleen käytettäväksi uunimateriaalien valmistajille	500	2 500	50	250	Varasto (Grafitointi)

Jäte	EWC koodi	Jätteen synty- paikka	Käsittely	Määrä (t/a)		Max. määrä lai- toksella		Säilytyspaikka
				VE1a	VE1b	VE1a	VE1b	
Käytöstä poistetut sulatusastiat (grafiittia)	16 11 05*, 16 11 06	Karbonointi	Myydään sulatus- uunien valmista- jille	10	50	1	5	
Käytöstä poistettu pakkausmateriaali (pääasiassa muovia)	15 01 02	Pakkaukset	Hyödynnettäväksi tai asianmukaiseen käsittelyyn	88	440	10	50	Varasto (Kiinteä jäte)
Kuormalavat	15 01 03	Kuljetukset	Asianmukaiseen käsittelyyn	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä	Pieni määrä	Varasto (Kiinteä jäte)
Käytöstä poistetut seulat (ruostumatonta terästä)	17 04 05	Lopullisen tuotteen käsittely ja seulonta	Asianmukaiseen käsittelyyn	3	12	1	1	Varasto (Kiinteä jäte)
Käytöstä poistetut pölysuodattimet ja suodatinmateriaali	15 02 02* tai 15 02 03	Syötteiden yhteydessä	Asianmukaiseen käsittelyyn	0,4	2	1	1	Varasto (Kiinteä jäte)
Rikinpoiston kipsi	10 08 17*	Rikin poisto	Varastoidaan vaarallisenä jätteenä, Myydään hyödynnettäväksi rakennusmateriaaliteollisuudessa	900	4 500	90	450	Varasto (Kiinteä jäte)
Käytöstä poistettu moottoriöljy	13 02 06*	Laitteiden huolto	Varastoidaan väliaikaisesti vaarallisen jätteen varastossa asianmukaiseen käsittelyyn	2	10	1	1	Varasto (Bitumi)
Laboratoriojäte	16 05 06*	Testaus-laboratorio	Varastoidaan väliaikaisesti vaarallisen jätteen varastossa ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn	2	10	1	1	Varasto (Bitumi)
Kondensoitunut piki	17 03 01*	Jätekaasujen käsittely	Varastoidaan väliaikaisesti vaarallisen jätteen varastoon ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn	300	1 500	30	150	Varasto (Bitumi)

Jäte	EWC koodi	Jätteen synty-paikka	Käsittely	Määrä (t/a)		Max. määrä lai-toksella		Säilytyspaikka
				VE1a	VE1b	VE1a	VE1b	
Bitumi- ja sekoi-tusjäte	17 03 02	Eri prosessivai-heet	Toimitetaan asi-anmukaiseen kä-sittelyyn	6	27	1	3	Varasto (Bitumi)
Talousjäte	20 03 01	Toimistot ja henki-löstötilat	Toimitetaan asi-anmukaiseen kä-sittelyyn	36	180	4	20	Varasto (Kiinteä jäte)

2.2.12 Melu

Tehtaan toiminnassa melua aiheutuu pääasiassa erilaisten mekaanisten laitteiden, kuten murskainten, jauhinten, sekoittimien, ilmakompressorin ja muiden vastaavanlaisten laitteiden toiminnasta sekä eri tehtaan eri yksiköiden puhaltimien ja pumppujen käyttömelusta.

Laitokselle suuntautuvasta liikenteestä aiheutuu melua.

2.2.13 Valaistus

Tehdasta varten suunnitellaan sen turvalliseen ja tehokkaaseen toimintaan tarvittava valaistus. Tehdasalueen ympäristössä olevan ulkovalaistuksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tarkasti kohdistetuilla valoilla, jotka eivät suuntaa valoa tarpeettomasti ympäristöön. Valaistuksen ajoitusta ja voimakkuutta voidaan säätää tarpeen mukaan esimerkiksi valo- ja liiketunnistimien avulla. Valaistussuunnittelussa otetaan huomioon energiatehokkuus sekä esimerkiksi lentokentän läheisyys.

2.2.14 Liikenne

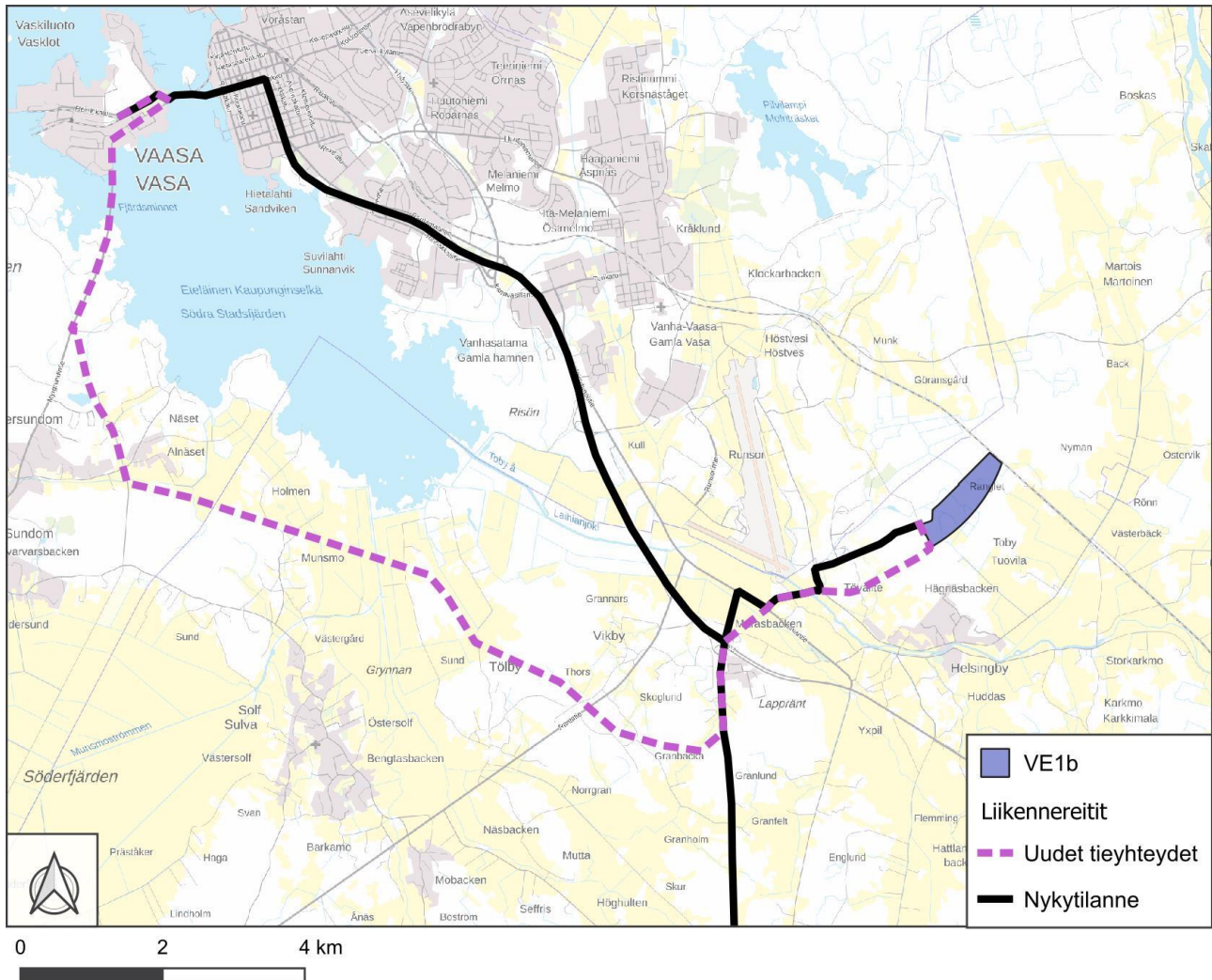
Laitokselle tuotavat raaka-aineet sekä laitokselta lähtevät valmiit tuotteet kuljetetaan pääasiassa laivakuljetuksina. Satamasta raaka-aineet tuodaan tehtaalte ja tuotteet lähtevät tehtaalte rekkakuljetuksina. Liikennemääriä ja niiden vaikutuksia on arvioitu sillä oletuksella, että kaikki raskaat kuljetukset toimitetaan tiestöä pitkin, mutta teollisuusraiteen toteutuessa tulevaisuudessa on mahdollista, että rekkakuljetusten sijasta kuljetukset satamaan tapahtuvat raiteilla.

Vaihtoehdossa VE1a hankealueelle suuntautuvien kuljetusten määrä on noin 10 rekkaa päivässä ja vaihtoehdossa VE1b noin 40 rekkaa päivässä. Henkilöliikenteen määräksi arvioidaan vaihtoehdossa VE1a 250 ajoneuvoa päivässä ja vaihtoehdossa VE1b 650 ajoneuvoa päivässä.

Suurin osa hankkeen liikenteestä tulee tulevaisuudessa todennäköisesti kulkemaan uutta Vikby-Marttoinen-tietä pitkin, joka liittyy Tuotantotielle ja siitä Tuovilan teollisuustielle hankealueen eteläpuolella (Kuva 9-3). Raskas liikenne saapuu ja lähtee pääasiassa Vaasan satamaan, ja tämä liikenne kulkee tulevaisuudessa Vaasan satamatietä pitkin Valtatielle 3, josta se liittyy Vikby-Marttoinen-tielle.

Ennen uusien teiden valmistumista hankkeen pääasiallinen liikennereitti kulkee hankealueelta lounaaseen Logistiikkaväylää pitkin Itäiselle Runsorintielle. Reitti kulkee Itäistä Runsorintietä etelään ja yhtyy Tuovilantielle lähellä Laihianjoen siltaa. Tuovilantieltä liikennereitti kulkee Laihiantielle, josta liikenne siirtyy Valtatielle 8. Valtatieltä 8 osa liikenteestä suuntautuu etelään kohti Porin ja Rauman satamia ja osa suuntautuu Valtatietä 3 pitkin Vaasan keskustan kautta Vaasan satamaan. Myös pohjoiseen kohti Kokkolan satamaa

suuntautuvat kuljetukset ovat mahdollisia. Liikennevaikutusten arvioinnissa oletetaan, että ennen uusien teiden valmistumista raskaan liikenteen määrästä noin 75 % suuntautuvan Valtatietä 8 etelään ja noin 25 % Valtatietä 3 pitkin Vaasan satamaan.



Kuva 2-5. Hankkeen liikennereitit nykytilanteessa ja uusien tiehankkeiden valmistuttua

2.2.15 Liittynät

Tehdas liitetään sähköverkkoon Laajametsän sähköasemalla, jota rakennetaan parhaillaan hakealueen länsi-/luoteispuolelle. Sähköasemalle rakennetaan maanalainen 110 kV kaapeliyhteys Shanshanin tontilta todennäköisesti Tuotantotien yhteyteen. Kaapeli sijaitsee uuden 110 kV voimajohdon itäpuolella, ja kaapeli-alueella on 8,2 metrin rakennuskieltoalue. Liitäntäteho on ensimmäisessä vaiheessa (VE1a) alustavasti 100 MW ja myöhemmässä vaiheessa (VE1b) 450 MW.

Tehdas liitetään paikalliseen vesi- ja viemäriverkostoon. Talous- ja prosessivesi saadaan Vaasan Veden vesijohtoverkostosta. Talousvesi- ja jätevesiverkostoa on rakennettu alueelle ja liitäntäpisteet sijaitsevat tontin länsiluoteisosassa. Talous- ja juomavesi GigaVaasan alueelle johdetaan Pilvilammen varastoaltaalta.

Tehtaan liittyessä keskitettyyn jäähdytysvesijärjestelmään, myös prosessivesi voidaan saada järjestelmän kautta. Vesi otetaan Vaskiluodosta keskitettyyn järjestelmään, ja osa vedestä voidaan käyttää prosessiveden tuottamiseen.

Tehdas liitetään teollisuusalueen hulevesijärjestelmään, josta vastaa Mustasaaren alueen osalta Mustasaaren kunta. Tehdasalueen hulevedet ohjataan hulevesisuunnitelman (Sitowise 2024) mukaisesti Tuovilantien länsipuolelta ojaan, joka yhdistyy alueen sadevesiverkostoon Tuotantotien alueella. Alueelle rakennettava sadevesiverkosto sisältää ojia, viivytysaltaita ja viemäreitä, ja laskee lopulta Laihianjokeen.

Vaihtoehdossa VE1b maakaasun siirtoa varten on tarkoitus rakentaa putkisto varastosta, joka sijaitsee hankealueen ulkopuolella.

2.2.16 Energian käyttö ja energiatehokkuus

Tehtaan sähkönkulutukseksi arvioidaan 259 GWh/a vaihtoehdossa VE1a ja 1 370 GWh vaihtoehdossa VE1b. Suurin osa sähköstä kuluu prosessiuunien lämmitykseen. Lisäksi sähköä kuluu muiden prosessilaitteiden toimintaan. Maakaasua käytetään jätekaasujen käsittelyssä vaihtoehdossa VE1a noin 1 250 tonnia vuodessa ja vaihtoehdossa VE1b noin 6 200 tonnia vuodessa. Mahdollisiin sähkönsaantihäiriöihin varaudutaan dieselgeneraattoreilla.

Laitoksen suunnittelussa tavoitteena on energiatehokkuus. Prosessin jäähdytysjärjestelmässä, jätekaasujen käsittelyssä ja poltossa syntyvää lämpöä hyödynnetään mahdollisimman pitkälti rakennusten ja veden lämmittämiseen. Ylimääräistä lämpöä voidaan hyödyntää lämpöpumppujen avulla. Laitokselle suunnitellaan ja valitaan moottorit ja laitteistot, joilla on korkea energiatehokkuusluokitus. Energian varastointimahdollisuutta alueella tutkitaan. Sähkön hinnan ollessa alhainen ja puhdasta sähköä on runsaasti saatavilla, sähköä voitaisiin varastoida ja käyttää lisäenergiana, kun hinta on korkea.

2.2.17 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Grafiitti on epäorgaaninen kemikaali ja epämetalli. Laitoksen arvioidaan olevan ns. direktiivilaitos ympäristönsuojelulain liitteen 1, Taulukon 1, kohdan 4 a perusteella: Epäorgaanisten kemikaalien valmistus, kuten epämetallit.

Euroopan komission julkaisemat parhaita käytettäviä teknologioita koskevat BAT-päätelmät huomioidaan laitoksen suunnittelussa soveltuvin osin. Värimetalliteollisuuden BAT-päätelmissä (NFM, Non-Ferrous Metals), joissa käsitellään grafiittielektrodien tuotantoa. Suunnittelussa huomioidaan myös kemianteollisuuden jätekaasujen käsittelyä koskevat päätelmät (WGC, common waste gas management and treatment systems in the chemical sector 2022) sekä kemianteollisuuden jätevesien ja jätekaasujen käsittelyä koskevat päätelmät (CWW, Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector 2016). Lisäksi suunnittelussa huomioidaan seuraavat BAT-vertailuasiakirjat: Direktiivilaitosten päästöjen tarkkailu (2018), Varastoinnin päästöt (2006) ja Teollisuuden jäähdytysjärjestelmät (2001).

2.3 Liittyminen muihin hankkeisiin

GigaVaasan alueella muita akkuteollisuuden hankkeita ovat:

- Freyer Battery Finland Oy CAM-tehdas, Vaasa. Tehtaan ympäristölupahakemus vireillä Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastossa.
- Epsilon Advanced Materials Oy, Finnish Battery Chemicals Oy Akkumateriaalitehdas, Vaasa. Yhteysviranomais on antanut hankkeen YVA-selostuksesta perustellun päätelmänsä 4.12.2024.

- Grafintec Oy puhdistetun pallografiitin viimeistelylaitos, Mustasaari. Hankkeen YVA-tarveharkintaa koskevan päätöksen (lokakuu 2023) mukaan hankkeelle tarvitaan YVA-menettely.

GigaVaasan teollisuusalue on suunniteltu liitettäväksi valtakunnanverkkoon kahdella rakennettavalla noin seitsemän kilometrin ja 110 kV ilmajohtolla, joka kulkee Tuovilan sähköasemalta Granholmsbacken -alueen ja hankealueen halki ja Laajametsän alueen halki etelästä pohjoiseen ja takaisin Tuovilan -Vaskiluodon voimajohtolinjalle, joka hankealueen itäpuolella.

GigaVaasan teollisuusalueen käyttöön suunnitellaan keskitettyä jäähdytysvesijärjestelmää. Jäähdytysveden johtamista varten suunnitellaan rakennettavaksi noin 15 kilometrin jäähdytysvesiputki Vaskiluodon voimalaitoksen ja teollisuusalueen välille. Noin neljän kilometrin osuus putkesta suunnitellaan rakennettavaksi vesialueelle, Vaskiluodon ja Suvilahden väliselle alueelle.

Infrastruktuuria, teitä, vesihuoltoa ja jätevesiverkkoa on jo rakennettu alueelle ja niitä tullaan täydentämään teollisuusaluetta varten.

2.4 Rakentamisvaihe

Vaihtoehdon VE1a:n rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän noin vuoden (2025–2026). Vaihtoehdon VE1b:n rakentamisen arvioidaan kestävän noin kaksi vuotta (2027–2028). Maakaivuutöiden keston rakentamisvaiheessa ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan olevan noin neljä kuukautta vaihtoehdossa VE1a ja noin kahdeksan kuukautta vaihtoehdossa VE1b.

Rakentamisvaiheessa syntyy tyypillisiä rakentamiseen liittyviä vaikutuksia, kuten maanrakennustöistä ja työ-koneista, rakennusten rakentamistöistä sekä liikenteestä aiheutuvaa melua ja pölyä. Mahdolliset ympäristö-vaikutukset ja -riskit liittyvät alueen happamiin sulfaattimaihin, sadevesiin, kemikaalien käyttöihin ja kuljetuk-siin. Kuljetusvaiheen ympäristövaikutuksia ja -riskejä hallitaan hyvällä rakennustyömaan toimintojen suunnit-telulla, rakennusohjeita ja hyviä käytäntöjä noudattamalla, työmaavalvonnalla ja lisäteknisillä toimenpiteillä.

2.4.1 Maanrakennus

Rakennusvaiheessa hankealueella olevat kivet ja lohkareet murskataan. Tämän lisäksi tehdään kaivu- ja täyttötöitä. Vaihtoehdossa VE1a ei arvioida tarvittavan louhintaa ja vaihtoehdossa VE1b louhintamäärä on suhteellisen vähäinen.

Hankealueen läheisyydessä on kivenmurskaamo, johon kiviainesta voidaan viedä murskattavaksi. On mah-dollista, että murskausta tehdään myös hankealueella. Tontilta saatava kiviaines hyödynnetään mahdolli-suuksien mukaan hankkeen rakentamisessa. Ylijäämämassoja voidaan toimittaa esimerkiksi noin yhden kilo-metrin etäisyydellä hankealueelta sijaitseville läjitysalueille.

Maa-ainesten ottamisesta ja maamassojen läjityksessä syntyvää ympäristökuormitusta, esimerkiksi louhin-nan ja murskauksen melu- ja värinävaikutukset ja kiintoainekuormitus hulevesissä, hallitaan otto- ja läjitysalu-eiden ympäristöluvuissa. Massojen käsittelystä syntyvän pölyn vaikutukset rajoittuvat tyypillisesti läjitysalu-eelle tai sen välittömään läheisyyteen.

GigaVaasan teollisuusalueella kiviainesta murskataan teollisuusalueen valmistelutöiden yhteydessä. Arviot hankkeen maarakentamisen yhteydessä syntyvistä ja tarvittavista massoista on esitetty alla (Taulukko 2-9). Massamäärät on arvioitu suurimmillaan tilanteessa, jossa perustukset toteutetaan ainoastaan massanvaih-don avulla, eikä paalutusta tarvita. Mikäli osa tontista paalutetaan, massamäärät vähenevät ja myös masso-jen kuljetustarve vähenee.

Taulukko 2-9 Hankkeen maarakennustöiden aikana hankealueelle kuljetettavat ja sieltä pois kuljetettavat maa-ainekset, maksimimäärät

Massat	Maa-ainesten määrät (m ³ ktr)	
	VE1a	VE1b
Maaleikkaus (kaivuu),	124 000	366 000
josta tontille sijoitetaan	83 000	125 500
josta muualle toimitetaan	41 000	240 500
Louhintaa (sijoitetaan tontille)	-	12 000
Massanvaihdon kaivu (kaikki kuljetetaan pois)	105 000	426 000
Mursketäyttö (kaikki tuodaan hankealueen ulkopuolelta)	212 200	532 000

2.4.2 Happamat sulfaattimaat

Mahdolliset happamat sulfaattimaat otetaan huomioon rakennustöissä, erityisesti kaivuutöissä, mikäli kaivutöitä on tarpeen ulottaa happamien sulfaattimaiden syvyyksiin. Happamia sulfaattimaita esiintyminen havaitaan happamuustutkimusten (pH) avulla. Maaperätutkimusten yhteydessä on havaittu happamia sulfaattimaita (luku 17.3.2). Happamat maamassat tulee neutraloida, ja kaivettujen materiaalien sijoittamiseen ja käyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota ja ne on toimitettava ympäristöluvallisiiin vastaanottopaikkoihin. Happamien sulfaattimaiden käsittely suunnitellaan ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaisesti. Happamien sulfaattimaiden haitallisia vaikutuksia rakennustöissä voidaan hallita esimerkiksi hallitsemalla pohjaveden pinnankorkeutta, tunnistamalla ja käsittelemällä korkeiden rikkipitoisuuksien maamassat erikseen, valitsemalla soveltuvia perustamismateriaaleja, soveltamalla virtausten katkaisurakenteita sekä jne. (Autiola ym. 2022).

2.4.3 Jätteet

Suurimmat jätetilavuudet esitetään Taulukko 2-8.

Rakentamisen yhteydessä suurimmat jätemäärät syntyvät maanrakennustöiden yhteydessä syntyvistä pintamaista ja ylijäämämaista (Taulukko 2-9). Lisäksi rakennustyömaalla syntyy esimerkiksi betoni-, kipsi- ja tiili-materiaaleja, puu-, metalli-, lasi-, paperi- ja kartonkijätteitä sekä muovijätteitä. Rakennustyön aikana syntyvä jäte lajitellaan jätelain 978/2021 mukaisesti ja kierrätykseen soveltuvat materiaalit toimitetaan kierrätettäväksi. Vaaralliset jätteet lajitellaan ja käsitellään erikseen. Jätteet toimitetaan käsiteltäväksi laitokseen, joka on saanut luvan rakennusjätteen käsittelytoimintaan. Ylimääräiset maamassat käsitellään ja hävitetään asianmukaisessa ja luvanvaraisissa ylijäämämaiden vastaanottopaikoissa.

2.4.4 Liikenne

Rakennusmateriaalien kuljetuksista aiheutuu liikennettä ja työmaalle suuntautuu myös henkilöliikennettä. Mikäli rakentamisessa tarvittavaa kiviainesta saadaan mahdollisimman paljon alueelta, se vähentää maanrakennustöihin liittyviä kuljetuksia.

Hankealueella tullaan tekemään mittavia maanrakennustöitä, jotka vaativat maa-ainesten kuljetuksia pois hankealueelta sekä uusien maamassojen kuljetusta hankealueelle. Hankevaihtoehdossa VE1a maanrakennustöitä varten tarvitaan arvion mukaan maksimissaan noin 16 000 raskaan liikenteen kuljetusta (neljän kuukauden aikana noin 135 rekkaa/vrk), ja hankevaihtoehdossa VE1b kuljetuksia tarvitaan tämän lisäksi vielä noin 38 000 (kahdeksan kuukauden aikana noin 160 rekkaa/vrk).

Hankealueelle kuljetettavia ja sieltä pois suuntaavia ajoja pyritään yhdistelemään, mutta mikäli tämä ei ole mahdollista, tarkoittaa tämä raskaan liikenteen vuorokausiliikenteen määrän kasvua hankealueelle suuntautuvilla teillä noin 270 ajoneuvolla vaihtoehdossa VE1a ja noin 320 ajoneuvolla vaihtoehdossa VE1b. Noin puolet tarvittavista kuljetuksista tapahtuu mahdollisesti noin yhden kilometrin etäisyydellä hankealueelta sijaitseville läjitysalueille. Loput kuljetuksista voivat suuntautua esimerkiksi olemassa oleville maanottoluvan omaaville alueille Mustasaaren Stormossenin alueelle pohjoisessa tai Kalasarin alueelle etelässä. Kuljetukset GigaVaasan työmaa-alueella suunnitellaan turvallisiksi.

2.4.5 Hulevedet

Rakentamisvaiheessa hulevedet kerätään ja käsitellään riittävällä tavalla ennen vesien johtamista alueen hulevesiverkkoon. Vedet joko imeytetään hankealueella tai johdetaan pois suodattavan ja viivyttävän järjestelmän kautta. Hulevesien laadunhallintaan ja likaantumisen ehkäisemiseen kiinnitetään erityistä huomiota. Granholmsbackenin teollisuusalueen hulevesien käsittely toteutetaan ennen laitoksen rakentamista. Teollisuusalueen hulevesijärjestelmä sisältää mm. selkeytysaltaan ja automaattisen kalkinannostelujärjestelmän, jonka avulla alueelta lähtevän veden pH:ta säädetään pH-tason mittauksen perusteella tarvittaessa ennen vesien purkua ojiin ja Laihianjokeen.

2.4.6 Kemikaalit

Työkoneiden polttoaineet ja mahdolliset muut kemikaalit varastoidaan siten, että mahdolliset kemikaalivuodot ympäristöön ehkäistään. Polttoaineiden varastosäiliöt ovat kaksivaippaisia.

3. Vaihtoehto 0

Mikäli anodimateriaalien tuotantolaitosta ei toteuteta ja alue säilyy nykyisessä tilassa, liikennemäärät alueella eivät siltä osin lisäännä, eikä hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia synny.

On mahdollista, että kyseiselle, kemianteollisuuden laitoksen käyttöön kaavoitetulle tontille suunnitellaan muuta akkuteollisuuteen liittyvää tuotantotoimintaa tai toisen tyyppistä kemianteollisuuden toimintaa, jolla on vastaavia tai teollisuudenalasta riippuen erilaisia ympäristövaikutuksia.

4. Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

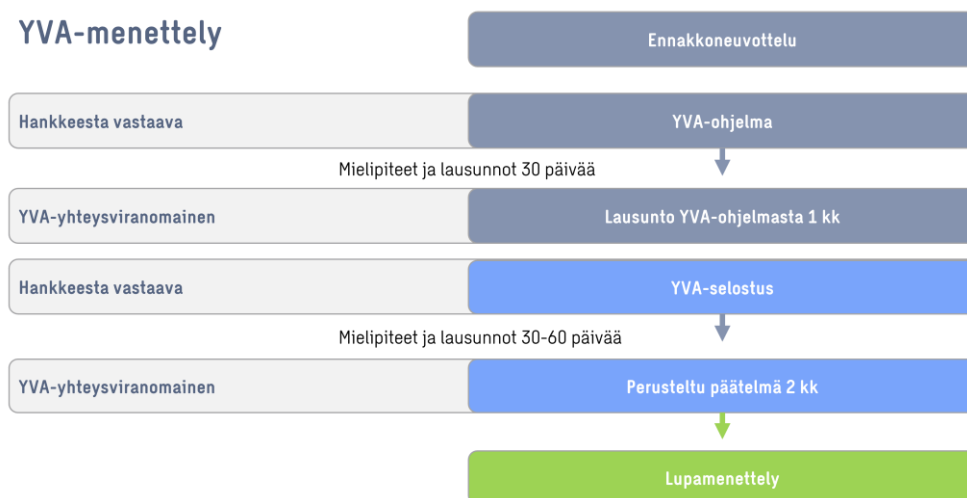
4.1 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia, ja vaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. YVA-menettelystä säädetään laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) sekä valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joita asia kiinnostaa. Kansalaisten tiedonsaanti ja osallistuminen ovat YVA-menettelyn kulmakiviä. Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lainmukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen laatiman perustellun päätelmän. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

YVA-menettelyyn kuuluvat ohjelma- ja selostusvaiheet (Kuva 4-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 4-1 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.

4.1.1 YVA-menettelyn osapuolet

YVA-menettelyn hankkeesta vastaava on Shanshan. Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa suunnitellun hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Shanshan vastaa myös YVA-menettelyn toteuttamisesta. Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Sweco Finland Oy.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Etelä-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Yhteysviranomaisella tarkoitetaan viranomaista, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain edellyttämällä tavalla. Yhteysviranomainen vastaa muun muassa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja selostuksesta tiedottamisesta sekä lausuntojen ja

mielipiteiden keräämisestä. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta, jossa se ottaa kantaa ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

4.1.2 Arviointiohjelma

YVA-ohjelmassa esitetään selvitys hankealueen ympäristön nykytilasta sekä suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään.

Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY).

Yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelmasta kuuluttamalla siitä hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kuntien ilmoitustaululla sekä lisäksi sähköisesti ja ainakin yhdessä hankkeen vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä.

Arviointiohjelma asetetaan julkisesti nähtäville. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää viranomaisilta tarvittavat lausunnot ohjelmasta. Aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

4.1.3 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät sekä sel-laiset hankkeen erityisominaisuudet ja ympäristön erityispiirteet, joihin todennäköisesti kohdistuu vaikutuksia:

1. kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttö-vaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
 - a) hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve;
 - b) hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat;
 - c) arvio hankkeesta aiheutuvien melun, värinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustet-tujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maape-rän ja pohjamaan pilaantumista;
 - d) arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
2. tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edel-lyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;

3. selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
4. kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
5. arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta sekä ehkäisy- ja lieventämistoimet;
6. arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
7. tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
8. vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
9. tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
10. ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
11. tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantarajajärjestelyistä;
12. selvitys arviointimenettelyn vaiheista ja osallistumismenettelyistä sekä niiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
13. luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
14. tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
15. selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
16. yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa tarkoitetuista tiedoista.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta, pyytää tarvittavat lausunnot ja järjestää mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Arviointiselostus asetetaan nähtäville ja aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

4.1.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä on annettava hankkeesta vastaavalle kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä on esitettävä yhteenveto arviointiselostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Perusteltu päätelmä on samalla toimitettava tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

4.2 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa.

Vuosi	2024												2025						
Kuukausi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
YVA-ohjelmavaihe																			
YVA-ohjelman valmistelu																			
YVA-ohjelma YVA-yhteysviranomaiselle																			
YVA-ohjelman nähtävilläoloaika																			
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta																			
YVA-selostusvaihe																			
YVA-selostuksen valmistelu																			
YVA-selostus yhteysviranomaiselle																			
YVA-selostuksen nähtävilläoloaika																			
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta																			
Osallistuminen ja vuorovaikutus																			
Julkiset tilaisuudet																			

Kuva 4-2 YVA-menettelyn aikataulu

4.3 Tiedottaminen ja osallistuminen

4.3.1 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestettiin 28.5.2024 yleisölle avoin tilaisuus, jossa esiteltiin hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Tilaisuus järjestettiin osoitteessa Futura I, neuvotteluhuone Prima, 1.krs., Yrittäjänkatu 17, 65380 Vaasa, sekä etäyhteydellä. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä noin 20 henkilöä ja lisäksi mukana etäyhteydellä oli viisi kuulijaa.

Yleisöllä oli mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Yleisötilaisuudessa olivat edustettuina hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden edustajat.

Yleisötilaisuudessa kiinnostusta herättivät mm. hankkeeseen liittyvän liikenteen reitit, raaka-aineiden saatavuus sekä sivutuotteiden ja jätteiden toimitus, jätevesien käsittely, jäähdytyksen toteutus, ilmastovaikutusten arviointi, muiden hankkeiden kanssa syntyvien yhteisvaikutusten arviointi sekä hankkeen aikatauluun liittyvät asiat.

Alustavasti maaliskuussa 2025 järjestetään vastaava tilaisuus, jossa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia ja YVA-selostusta. Yleisöllä on tällöin mahdollisuus saada lisätietoa ja antaa palautetta tehdystä arviointityöstä ja sen riittävydestä. Tilaisuudesta tiedotetaan tarkemmin alueen lehdissä.

Arviointiohjelma ja selostus, kuulutukset ja yhteysviranomaisen lausunnot tulevat nähtäville yhteysviranomaisen nettisivuille www.ymparisto.fi > www.ymparisto.fi > Asiointi, luvat ja ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet sekä hankkeesta vastaavan nettisivuille.

4.3.2 Arviointiohjelman ja -selostuksen nähtävillä olo

Arviointiohjelman valmistuttua Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus kuulutti sen nähtävillä olosta 21.5.2024. Ilmoituksessa kerrottiin, missä arviointiohjelma oli nähtävillä 22.5. – 21.6.2024 ja mihin sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet tuli toimittaa määräaikaan mennessä. Yhteysviranomaisen antoi lausuntonsa arviointiohjelmasta 5.8.2024. Arviointiselostus asetetaan vastaavasti nähtäville ja siitä voi antaa lausuntoja ja mielipiteitä.

4.3.3 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankkeen oman internetsivuston (www.shanshan.fi) välityksellä.

4.4 Arviointiohjelmasta saatu palaute

4.4.1 Lausunnot ja mielipiteet

YVA-ohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle yhteensä 17 lausuntoa ja asiantuntijakommenttia sekä kaksi yksityishenkilön jättämää mielipidettä.

Yhteysviranomaisen lausunto on tämän arviointiselostuksen liitteenä (liite 1).

Arviointiselostuksen liitteeksi (liite 2) on laadittu koostetaulukko muissa lausunnoissa ja mielipiteissä esitetystä palautteesta.

4.4.2 Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioon ottaminen vaikutusten arvioinnissa

Taulukko 4-1 on koottu yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset arviointiohjelmaan. Taulukossa on myös esitetty, miten lausunnossa mainitut tarkennukset on huomioitu arviointityössä.

Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen lausunnossa esitetyt tarkennukset sekä niiden huomiointi YVA-selostuksessa.

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot	
Selostuksessa tulee esittää suunnitelma hankkeen liittymisestä teollisuusalueelle suunniteltaviin hulevesi-, jäähdytysvesi-, lauhdevesi ja sähköjärjestelmiin ja arvio liittymisten vaikutuksista.	Liityntöjä on kuvattu kappaleessa 2.2.12. Hulevesien ja jäähdytysvesien vaikutuksia on kuvattu luvussa 8.5. Liityntäkaapeli Laajametsän sähköasemalle rakennetaan todennäköisesti Tuotantotien yhteyteen, eikä merkittäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan.
Arviointiselostuksessa tulee esittää tarkemmin hankkeen vesitase, prosessi- ja jätevesien käsittelymenetelmät sekä arvio kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle johdettavan veden laadusta ja määrästä.	Esitetty luvuissa 2.2.8 ja 2.2.10
Lietteen sisältämät mahdolliset haitta-ainepitoisuudet ja jatkokäsittely/loppusijoitus tulee kuvata.	Laitoksella ei käsitellä jätevesiä eikä jätevesilietettä synny.
Arviointiselostuksessa tulee kuvata myös prosessiveden määrä ja vedenjohtaminen laitokselle.	Esitetty luvussa 2.2.8
Myös hule- ja sammutusvesien määrät, koostumus sekä hallinta ja käsittely tulee tarkentaa selostukseen.	Esitetty luvussa 2.2.10
Lisäksi tulee tarkentaa ilmapäästöjä koskevia tietoja sekä tietoja jätteen käsittelystä ja niiden määristä, erityisesti vaarallisten jätteiden osalta.	Esitetty luvuissa 2.2.7 ja 2.2.11

Yhteysviranomaisen lausunto		YVA-selostuksen kohta
Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat ja luvat		
Keskeiset tarvittavat luvat on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi. Tarvittaessa tietoja tulee täydentää arviointiselostukseen, esim. kaivuja louhintatöitä varten tarvittavaa lupaa tai erikoiskuljetuslupaa koskien.		Tarvittavia lupia koskevaa lukua on täydennetty.
Arviointiselostuksessa tulee huomioida Finavian lausunto, että myös rakentamisen aikaiset laitteet ja rakenteet voivat vaatia lentoesteluvan.		Huomioitu luvussa 5.
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät		
Nykytilan kuvausta tulee täydentää arvioinnin yhteydessä saatujen tietojen perusteella. Mm. Länsirannikon ympäristöterveysviranomaisen huomauttaa lausunnossaan, että YVA-ohjelmasta puuttuu lähialueella sijaitsevista herkistä kohteista mm. eläinsuojat ja turkistarhat.		Nykytilan kuvauksia on päivitetty saatujen tietojen perusteella, ks. kpl 12.2.1
Selostuksessa tulee kuvata, miten vaikutusalueet on rajattu kunkin arvioitavan vaikutuksen osalta. Vaikutusalue tulee määritellä niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa aiheutuvan alueen ulkopuolella.		Vaikutusalueen laajuus on arvioitu kunkin vaikutuksen kohdalla luvuissa 8., 9., 10., 11., 12., 15., 16., 17.
Yhteysviranomaisen korostaa, että arvioinnissa tulee painottaa erityisesti hankkeen todennäköisesti merkittävien vaikutusten sekä yhteisvaikutusten arviointia alueen muiden hankkeiden kanssa.		Vaikutusten arviointia on painotettu erityisesti todennäköisesti merkittävien vaikutusten osalta. Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 20.
Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen		
Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetyn perusteella yhteysviranomaisen katsoo, ettei hanke todennäköisesti edellytä yleis- tai asemakaavan päivittämistä, vaikka hanke saattaa vaatia kaavatarkistuksia alueen ulkopuolella esimerkiksi sähkönsiirron osalta.		Esimerkiksi kaavan tarkistustarpeet huomioidaan sähkönsiirron suunnittelussa.
Hankealueelle kaavoissa merkitty voimajohto tulee huomioida hankkeessa.		Voimajohto on huomioitu toimintojen sijoittelussa hankealueelle, luku 2.1.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön		
Maisemavaikutusten havainnollistamiseksi arviointiselostuksessa tulee esittää kuvasovitteita merkittävistä katselusuunnista. Kuvasovitteiden valinnassa tulee huomioida mm. läheiset asutusalueet.		Maisemavaikutuksia on arvioitu kuvasovitteiden avulla. Kuvapisteiden valinnassa on otettu huomioon hankealueen läheiset asutusalueet sekä maakuntakaavaan merkitty maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, Laihian ja Tuovilan kulttuurimaisema. Kuvasovitteita on esitetty tarkemmin luvussa 16.5.
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin		
Vaikutusten arviointi ja sen tausta-aineistoksi laaditut selvitykset tulee lähtökohtaisesti laatia Luopas-oppaan ohjeiden mukaisesti.		Vaikutusten arviointi on laadittu Luopas-oppaan mukaisesti.

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Arvioinnin tulee perustua mahdollisimman ajantasaisiin ja kattaviin tausta-aineistoihin, näitä tulee tarvittaessa täydentää tai päivittää maastaselvityksillä. Tausta-aineistot tulee esittää asianmukaisella tarkkuudella osana selostusta. Arvioinnissa käytettävien tausta-aineistojen ja niitä mahdollisesti täydentävien selvitysten perusteella tulee voida yksiselitteisesti poissulkea lain turvaamat luontoarvot hankealueelta ja sen vaikutusalueelta.	Tausta-aineistot ja tehdyt selvitykset on kuvattu luvussa 15.2. Hankealueella ja sen ympäristössä on tehty kattavia luontoselvityksiä vuosina 2009–2023. Näissä selvityksissä hankealueelta ei löytynyt lain turvaamia luontoarvoja.
Erityisesti Storträsketin ja Furusbackenin arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen on tärkeää. Storträsket arvioidaan ohjelmassa viitasammakoille tärkeäksi lisääntymisalueeksi ja samalla vesilain mukaiseksi kohteeksi.	Vaikutukset vesilajistolle on arvioitu luvussa 8.515.5. Muut luontovaikutukset on arvioitu luvussa 15.5.
Arvioitaessa hankkeen vaikutuksia liito-oraviin ja niiden elinympäristöihin, tulee huomioida, että mikäli hankealueelta tai sen lähivaikutusalueella poistetaan esimerkiksi liito-oraville soveltuvia yksittäisiä puita, tulee niiden toimiminen mahdollisina levähdys- ja lisääntymispaikkoina tai niiden suojapuustona poissulkea asianmukaisesti.	Luontovaikutukset on arvioitu luvussa 15.5. Hankealueelta on puusto hakattu jo aiemmin, joten hankealue ei ole enää liito-oravalle soveltuvaa elinympäristöä. Aiemmissa luontoselvityksissä hankealueelta ei ollut havaintoja liito-oravista.
Vaikutukset maa- ja kallioperään	
Useissa lausunnoissa mainitaan, että happamien sulfaattimaiden esiintymistä tulee selvittää ja esittää suunnitelmia, miten rakentamisessa ja alueen kuivatuksessa varaudutaan happamuusriskiin. Yhteysviranomaisen toteaa, että GTK:n happamien sulfaattimaiden esiintymistä koskeva kartta-aineisto on suuntaa antava. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä hankealueella tulee selvittää siihen soveltuvalla menetelmällä. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten happamien sulfaattimaiden esiintymistä on tutkittu, arvioida saatujen tulosten perusteella vaikutuksia ja kuvata, miten happamuusriskiä vähennetään.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistä hankealueella on käsitelty luvussa 17.3.2. Happamien sulfaattimaiden esiintymistä hankealueella on tutkittu vuonna 2024 ja tuloksia on kuvattu em. luvussa. Happamien sulfaattimaiden vaikutusta rakentamiseen sekä rakentamisen aikaisiin riskeihin on kuvattu luvuissa 17.4.2 ja 17.5.
Arvioinnissa tulee kuvata tontin rakentamisessa mahdollisesti muodostuvien ylijäämämaiden määrä, sijoittaminen ja sijoittamisesta aiheutuvat vaikutukset.	Rakentamisen aikana muodostuvien massojen määrää, sijoittamista ja sijoittamisen vaikutuksia on käsitelty luvussa 2.4 ja 17.4.
Vaikutukset pohjaveteen	
Yhteysviranomaisen huomauttaa, että selvitetäessä vaikutuksia maa-perään tulee huomioida myös maaperän muokkauksesta aiheutuvat vaikutukset pohjavesiin. Myös laajojen alueiden päällystämisen seuraukset ja sen vaikutus pohjavesiin tulee huomioida. Lisäksi tulee varmistaa, että vaikutusten arvioinnin raja-alue on riittävä.	Maaperä- ja pohjavesivaikutusten arvioinnin raja-alue on käsitelty arviointimenetelmissä luvussa 17.2. Maaperän muokkauksen vaikutuksia pohjavesiin sekä alueiden päällystämisen aiheuttamia vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 17.5.
Vaikutukset pintaveteen	

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Eteläisen kaupunginselän vesimuodostuman nimi on Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä. Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä ja Laihianjoen alaosa ovat vesienhoidon vesimuodostumia. Tiedot tulee lisätä arviointiselostukseen.	Vesimuodostumien nimeämisiä ja kuvauksia on tarkennettu, luku 8.2.
Hankealueella tulee tehdä kartoitus happamien sulfaattimaiden esiintymisestä ja arvioida sen tulosten perusteella vesistövaikutuksia. Arvioinnissa tulee selvittää rakentamisesta ja peruskuivatuksesta mahdollisesti aiheutuvien happamien valumien vesistövaikutukset sekä esittää vaikutusten lieventämiseksi tehtävät toimenpiteet ja niiden vaikuttavuus.	Happamien sulfaattimaiden esiintymistä on kuvattu luvussa 17.3.2 ja vesistövaikutukset on kuvattu luvussa 8.5.
Selostuksessa tulee esittää hulevesien sekä sammutusvesien hallinta, määrä ja laatu sekä mahdollinen käsittely. Sammutusjätevesien saatuus ja keräilyjärjestelmän kapasiteetti on varmistettava. Myös poikkeustilanteiden vaikutusta hulevesiin tulee arvioida.	Hulevesien ja sammutusvesien hallinta luvussa 2.2.10. Myös hulevesiä on käsitelty poikkeustilanteiden yhteydessä luvussa 18.3.
Arviointiohjelman mukaan jäähdytysvesien vuotuinen kulutus on 10 000 m³. Arviointiohjelman mukaan jäähdytysvedet johdetaan keskitetyn jäähdytysvesijärjestelmän ja Vaskiluodon voimalaitoksen purkurakenteiden kautta takaisin mereen. Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioinnissa tulee huomioida keskitetyn järjestelmän toteutumiseen liittyvät epävarmuustekijät. Vaskiluodon voimalaitoksen purkujärjestelmän kapasiteetti on rajallinen, eikä sen käytettävyydestä ole ilmeisesti vielä täyttä varmuutta kuten ei myöskään keskitetystä jäähdytysvesijärjestelmästä.	Vaihtoehtoisena jäähdytysjärjestelmänä on suljetut jäähdytystornit, ks. luku 2.2.9.
Yhteysviranomaisen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee kuvata tarkemmin prosessijäteveden määrä, koostumus, suunniteltu prosessijäteveden käsittely sekä tehtaalta kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavan veden koostumus. Viemärintikapasiteetin riittävyys ja jätevedenpuhdistamon kyky ottaa vastaan tehtaan jätevesiä tulee selvittää.	Prosessijäteveden määrä on tarkentunut, luvussa 2.2.8 johtaminen luvussa 2.2.10.
Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi tulee hankkeen pintavesivaikutuksia tarkastella myös lähimpään alapuoliseen vesienhoidon pintavesimuodostumaan. Lisäksi tulee tarkastella eri hankkeiden yhteisvaikutuksia pintavesiin. Pintavesivaikutusten arvioinnissa tulee huomioida ilmastomuutoksesta johtuvien sään ääri-ilmiöiden vaikutukset hulevesien määrään sekä hulevesien vaikutukset Laihianjoen tulviin.	Hankkeen pintavesivaikutuksia Laihianjokeen on kuvattu luvussa 8.5. Samassa yhteydessä on arvioitu hulevesien vaikutukset Laihianjoen tulviin. Ilmastomuutoksesta johtuvat sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen on otettu huomioon hankkeen hulevesisuunnitelmissa
Arviointiohjelman mukaan jätevedet ja lauhdevedet johdetaan toisten toimijoiden kautta vesistöön. Arvioinnissa tulee kuitenkin tarkastella hankkeen aiheuttaman jätevesien lisäkuormituksen ja lauhdevesien lämpökuorman välillisiä vaikutuksia pintavesiin niiden purkualueilla	Lauhdevesien vaikutuksia on tarkasteltu luvussa 8.5 Prosessijäteveden kuormitus jätevedenpuhdistamolle on häviävän pieni (luku 2.2.10)

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Mielipiteissä on tuotu esiin, että arviointiohjelmassa esitetyt tiedot Laihianjoen kalastosta on puutteellinen. Arviointiselostukseen tulee selvittää riittävällä tarkkuudella hankealueen alapuolisten vesistöjen kalasto tekemällä esimerkiksi sähkökoekalastuksia. Lisäksi tulee huomioida, että mahdollisesti Storträskiin nousee esimerkiksi kevätkutuisia kaloja lisääntymään.	Osana YVA-selostusta hankealueen lähellä Laihianjoella tehtiin sähkökoekalastuksia. Koekalastusten tuloksia on esitetty luvussa 8.2.
Arviointiselostuksessa on huomioitava GigaVaasan alueen hulevesijärjestelmän kautta Laihianjokeen johdettavien hulevesien yhteisvaikutukset joen kalastoon ja vesieliöihin	Hankkeen ja muun teollisuusalueen hulevesien yhteisvaikutukset Laihianjoen vesieliöstöön on kuvattu luvussa 20.2.
Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun	
Yhteysviranomaisen pitää suunnitelmia ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi pääosin riittävinä. Tehtaalta muodostuvia ilmapäästöjen laatua ja määrää tulee kuitenkin selvittää arviointiselostuksessa. Ilmapäästöjen mallinnuksessa tulee huomioida alueelle suunnitellut muut toiminnot ja niiden arvioidut päästöt ilmaan sekä Vaasan kaupungin sekä mahdollisuuksien mukaan Mustasaaren kunnan päästöt. Toiminnanaikaisten vaikutusten lisäksi tulee tarkastella rakentamisen vaikutuksia ilmanlaatuun ja mm. Vaasan lentoaseman toimintaan.	Arviot ilmapäästöjen määristä on esitetty kappaleessa 2.2.9. Ilmapäästöjen yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa on arvioitu kappaleessa 20. Rakentamisen vaikutuksia ilmanlaatuun on tarkasteltu luvussa 10.4. Rakentamisen yhteydessä syntyvän tärinän ei arvioida vaikuttavan lentokentän toimintaan. Asia varmistetaan ennen rakentamista tehtävässä louhinnan ympäristöselvityksessä. Ks. luku 11.4.2.
Arviointiohjelmassa on kuvattu ilmastovaikutusten arviointi suppeasti. Hankkeeseen liittyviä ilmastovaikutuksia tulee arvioida hankkeen koko elinkaaren ajalta. Selostuksessa tulee esittää laskelmat hankkeesta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä hiilidioksidiekvivalenteina sekä arvioinnissa käytetyt laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet.	Ilmastovaikutukset on arvioitu hankkeen elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Laskentaperusteet ja käytetyt tietolähteet on kuvattu luvussa 13.2.
Useissa lausunnoissa ja mielipiteissä nousi esiin, että ilmastomuutoksen vaikutusta hulevesiin tulee selvittää. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten esimerkiksi sään ääri-ilmiöihin varaudutaan hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana.	Sään ääri-ilmiöihin varautumista ja ilmastomuutokseen sopeutumista on kuvattu luvussa 13.5.3.
Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee eritellä eri vaiheiden ja toimintojen ilmastovaikutukset. Hankkeen ilmastovaikutukset tulee suhteuttaa myös alueellisiin ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin.	Ilmastovaikutukset eritellään elinkaaren vaiheiden lisäksi eri toimintoihin. Hankkeen ilmastovaikutukset suhteutetaan Mustasaaren ja Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöihin ja alueellisiin tavoitteisiin luvussa 13.5.2.
Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon tulee arvioida erikseen.	Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun on arvioitu erillisinä kokonaisuuksina.
Vaikutukset liikenteeseen	

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Yhteysviranomaisen pitää hyvänä, että vaikutukset arvioidaan nykyisellä maantieverkolla. Liikennevaikutusten arviointi tulee ulottaa pääväylille ja satamaan saakka, mutta erityisesti Vaasan keskustaan aiheutuviin liikennevaikutuksiin.	Luvussa 9.6 kuvataan liikennemäärien lisäykset nykyisillä pääväylillä sekä Vaasan keskustan alueella.
Mikäli raaka-aineita tai tuotteita kuljetetaan rauta- tai meriteitse, tulee arvioida vaikutukset rautatie- ja meriliikenteeseen.	Vaikutukset meriliikenteelle on arvioitu. Rautatietä on tarkoitus hyödyntää tulevaisuudessa osana kuljetuksia, mikäli pistoliityntä alueelta. Seinäjoki-Vaasa radalle toteutetaan. Vaikutusten arviointi on tehty siinä olettamuksessa, että tavaraliikenne tapahtuu maantiekuljetuksina.
Selostuksessa tulee esittää arvioidut liikennemäärät, niiden vaikutukset alueen asukkaille ja keinot haitallisten vaikutusten minimoimiseksi.	Arvioidut liikennemäärät, vaikutukset ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot on esitetty luvussa 9.
Arvioinnissa on tarkasteltava eri liikennemuotojen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen sekä mahdolliset uudet liikenneyhteystarpeet.	Eri liikennemuotojen vaikutukset liikenteeseen sekä suunnitellut liikenneyhteydet on esitetty luvussa 9.6.
Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja asukkaisiin kohdistuviin haittoihin tulee myös huomioida.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset liikenneturvallisuuteen on kuvattu 9.5. Liikenteestä aiheutuvia haittoja asukkaille on tarkasteltu luvussa 9.5.
Vaarallisten aineiden kuljetusten vaikutukset tulee arvioida erikseen, ja kuljetusreitit tulee suunnitella niin, että poikkeustilanteissa aiheutuva vaara ympäristölle ja terveydelle jää mahdollisimman pieneksi.	Vaarallisten aineiden kuljetusten määrät ja reitit on kuvattu luvussa 9.6.
Kuljetusten vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös muut läheiset hankkeet ja niiden aiheuttamat riskit.	Kuljetusten ja liikenteen yhteisvaikutukset muiden alueen hankkeiden kanssa on arvioitu luvussa 20.3.
Hankkeen mahdolliset vaikutukset lentoliikenteeseen ja lentoliikenteen rajoitukset alueen toiminnoille tulee tarkastella.	Hankkeen mahdolliset vaikutukset lentoaseman toimintaan huomioidaan suunnittelussa ja niitä on käsitelty valaistuksen osalta luvussa 2.2.13, hulevesialtaaseen liittyen luvussa 2.2.10 rakentamistöihin liittyvän tärinän osalta luvussa ilmapäästöjen osalta luvussa 2.2.7. Hankkeen rakennelmia varten haetaan tarpeen mukaan lentoesteluvat.
Arviointiohjelmassa on ristiriitaisia tietoja liikennemäärästä, joten arviointiselostuksessa tulee kiinnittää huomiota selkeyteen ja yhtenäisyyteen.	Tiedot liikennemäärästä on tarkistettu ja selkeytetty

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Arviointiselostuksessa tulisi esittää keinoja hankkeesta johtuvan liikenteen negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi, erityisesti Vaasan keskustan läpi kulkevan liikenteen osalta.	Luvussa 9.7 on esitetty keinoja liikenteen vaikutusten minimoimiseen
Vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen	
GigaVaasan alueelle on suunnitteilla useita merkittäviä teollisuushankkeita minkä vuoksia hankkeen vaikutuksia on tärkeitä arvioida alueella syntyvien yhteysvaikutusten perusteella. Erityisesti vaikutusten kohdentuminen mahdollisiin herkkiin kohteisiin tulee arvioinnissa huomioida.	Yhteisvaikutuksia muiden alueelle suunniteltujen teollisuuslaitosten kanssa on arvioitu luvussa 20.6.
Yhteysviranomainen muistuttaa, että melumallinnusten luotettavuuden varmistamiseksi mallinnuksessa tulee käyttää alueen tuuliolosuhteita vastaavia tuulitietoja ja siinä tulee huomioida laitoksen jatkuvaa melua tuottavat laitteet sekä yhteismelu alueen muiden toimijoiden kanssa.	Mallin tekemisessä on käytetty Suomessa yleisesti käytössä olevia käytäntöjä melumallinnusten laatimisessa
Lisääntyvän liikenteen vaikutukset viihtyvyyteen tulee arvioida. Liikennemelussa tulee huomioida lähestymisteiden asutukselle aiheutuvat vaikutukset.	Liikenteen vaikutuksia arvioitu luvussa 9.
Arvioinnissa tulee huomioida myös lentoasemasta aiheutuvat melun ja tärinän yhteisvaikutukset.	Lentoaseman ulkopuolelle kantautuva melu suuntautuu pääasiassa kiitoradan suuntaisesti pohjoiseen ja etelään, eikä hankealueen suuntaan. Hankealueelta aiheutuva melu tai rakentamisvaiheessa aiheutuva tärinä (luku 11.4.2) ei ulotu lentoaseman alueelle.
Arvioinnissa tulee huomioida myös valo-olosuhteiden muutosten vaikutukset ihmisiin.	Valo-olosuhteiden muutokset on huomioitu ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa luvussa 12.5.
Lisäksi tulee huomioida hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön, mm. uimarantoihin.	Vaikutukset alueen lähistön virkistyskäyttöön on kuvattu luvussa 12.
Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen	
Arvioinnissa olisi suositeltavaa tarkastella, missä määrin maarakentamisessa voidaan hyödyntää kierrätysmateriaaleja hanketta varten irrotettavan luonnon maa- tai kiviaineksen sijasta sekä vertailla vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia.	Asiaa on käsitelty luvussa 14.4.
Louhittavan maa-aineksen määrät ja käyttö sekä louhinnasta aiheutuvat vaikutukset tulee arvioida.	Louhintamäärät ks. luvussa 2.4.1. Tärinävaikutuksista ks. luvussa 11.4.2.
Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Alueella, jolla on tai jolle on suunniteltu runsaasti teollista toimintaa, on tärkeää arvioida yhteisvaikutuksia eri hankkeiden välillä. Tarkasteltaessa mahdollisia tulevia yhteisvaikutuksia tulee huomioida hankealueen sijoittuminen laajalle teollisuusalueelle, joka muodostuu Vaasan Laajametsän ja Mustasaaren Granholmsbackenin alueista ja joille voidaan sijoittaa olemassa olevien kaavojen mukaan vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia.	Yhteisvaikutuksia muiden alueelle suunniteltujen teollisuuslaitosten kanssa on arvioitu luvussa 20.
Arvioinnissa tulee tarkastella myös muista lähialueen toiminnoista, kuten mm. liikenteestä ja lentoasemasta aiheutuvia yhteisvaikutuksia	Liikenteen yhteisvaikutuksia on arvioitu luvussa 20.3.
Alueelle on suunnitteilla useita laitoksia, jotka tarvitsevat runsaasti prosessivesiä. Selostuksessa tulee kuvata, kuinka varmistetaan riittävä prosessiveden määrä ja millaisia toimenpiteitä se edellyttää. kun huomioidaan eri hankkeiden vedentarpeet.	Veden saatavuus hankkeelle varmistetaan suunnittelun yhteydessä. Eri hankkeiden veden kokonaistarvetta on tarkasteltu luvussa 2.2.8.
Hankkeiden yhteisvaikutusten kokonaiskuvan hahmottamiseksi olisi suositeltavaa laatia karttapohjainen esitys eri hankkeista ja niiden mahdollisista yhteisvaikutuksista. On esimerkiksi tärkeää arvioida eri hankkeiden yhteisvaikutukset arvokkaisiin luontoalueisiin, Laihianjokeen ja Sundominlahden Natura-alueen (FI0800057 SAC/SPA) suojeluperusteisiin.	Alueen eri hankkeet on esitetty kartalla kapaleessa 20. Yhteisvaikutuksia Laihianjokeen on käsitelty luvussa 20.2. Yhteisvaikutuksia arvokkaisiin luontoalueisiin luvussa 20.9. Yhteisvaikutuksia Natura-alueen luontoperusteisiin luvussa 20.9.
Ympäristöriskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet	
Onnettomuus- ja häiriötilanteiden sekä poikkeusolosuhteiden huomiointi ja niihin sisältyvien epävarmuuksien tunnistaminen on tärkeää ja onnettomuusriskien ja niiden arvioinnin merkitys on nostettu esiin useissa lausunnoissa. Yhteysviranomaisen pyytää huomioimaan lausunnoissa esiin tuodut näkökohdat. Arvioinnissa tulee tunnistaa erityisesti ympäristöriskeille hervät kohteet.	Onnettomuusriskejä on arvioitu luvussa 18. Asutus ja hervät kohteet on esitetty luvussa 12.2.1. Vesiympäristöön ja luonnonympäristöön kohdistuville riskeille (happamat sulfaattimaat) hervät kohteet ks. luku 8.4.
Kemikaalivuotoihin ja sammutusjätevesienhallintaan tulee varautua ja selostuksessa tulee kuvata varautumistoimia. Riskien arvioinnissa tulee huomioida mm. toimenpiteet, joilla ehkäistään onnettomuuden seurauksena vaarallisten kemikaalien pääsy kaupungin jäte- ja talousvesijärjestelmiin tai hulevesiin.	Laitoksella käytettävien nestemäisten kemikaalien määrä on suhteellisen vähäinen. Vuotoriskien hallinta ks. luku 18.3.3. Sammutusvesien hallinta ks. luku 2.2.10.
Vaarallisten kemikaalien kuljetuksiin, varastointiin ja käyttöön liittyvät riskit tulee tunnistaa.	Vaarallisten kemikaalien kuljetukset ks. luku 9.6, riskien tunnistaminen ks. luku 18.
Epävarmuustekijät	

Yhteysviranomaisen lausunto	YVA-selostuksen kohta
Arvioinnissa tunnistetut epävarmuustekijät ja niiden vaikutus arvioinnin tuloksiin tulee esittää arviointiselostuksessa mahdollisimman selkeästi, jotta ne voidaan huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.	Epävarmuustekijät on esitetty kunkin vaikutuksen arvioinnin yhteydessä
Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.	Epävarmuustekijät on esitetty kunkin vaikutuksen arvioinnin yhteydessä
Haittojen lieventäminen ja vaikutusten seuranta	
Esitettävien haitallisten vaikutusten vähentämiskeinojen tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia.	Kunkin vaikutuksen arvioinnin yhteydessä on esitetty konkreettisia ja toteutuskelpoisia lieventämiskeinoja.
Seuranta tulee määrittää hankkeen vaikutusten ja niiden merkittävyyden perusteella. Esitykset tarvittavista seurannoista tulee rajata siten, että ne ovat toteutettavissa.	Seurannan periaatteita on esitetty alustavasti luvussa 8. Seurantasuunnitelmaa tarkennetaan ympäristöluvan yhteydessä.
YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen	
Osallistaminen ja vuorovaikutus on suunniteltu YVA-menettelyyn riittäväällä tavalla. Saadun palautteen huomioiminen arvioinnissa on tärkeää.	Saatu palaute on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys ja raportointi	
Arviointiohjelmassa on kuvattu arviointiin osallistuvien henkilöiden koulutus, kokemus, kokemusvuodet ja rooli arvioinnissa. Arviointiselostuksessa tulee esittää arvioinnin laatijat ja heidän pätevyytensä myös eriteltynä arvioinnin osa-alueittain.	Arvioinnin laatijat ja heidän pätevyytensä on esitetty Taulukko 6-3.

5. Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

5.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-lain (252/2017) mukaisesti grafiittianodimateriaalitehtaan rakentaminen edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä.

Hanke edellyttää YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltamista YVA-lain liitteen 1 hankeluettelon kohdan 6 c) perusteella:

kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan epäorgaanisia kemikaaleja.

Muun muassa ympäristöluvan myöntäminen edellyttää loppuun saatettua YVA-menettelyä.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. ympäristölupa ja kemikaalilupa) saamiselle.

5.2 Ympäristölupa

Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (YSA 713/2014). Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan lupamääräysten on perustuttava EU:n teollisuuspäästädirektiivin mukaisesti BAT-tasoon (Best Available Technology – Paras käyttökelpoinen tekniikka) ja päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on perustuttava ns. BAT-päätelmiin. Laitoksen toimintaan voidaan soveltaa värimetalliteollisuuden BAT-päätelmiä (NFM, Non-Ferrous Metals).

Hankkeen ympäristölupaviranomainen on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on oltava yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Mikäli kivenlouhintaa ja kiviaineksen käsittelyä tai murskausta tapahtuu vähintään 50 päivän ajan, vaaditaan ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa.

5.3 Rakennuslupa

Rakentamislain (751/2023/1999) mukainen rakentamislupa haetaan kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

5.4 Lentoestelupa

Rakennus tai rakennelma, esimerkiksi piippu taikka rakentamisaikainen laite (esim. nosturi) voi tarvita ilmailulain (864/2014) mukaisen lentoesteluvan. Lupa haetaan Liikenne- ja viestintävirastolta (Traficom).

5.5 Maa-aineslupa

Rakennuspaikalla tehtävien louhinta- ja maanmuokkaustöiden osalta on huomioitava, että maa-aineslain (555/1981) mukaan maa-ainesten ottamiseen tarvitaan pääsääntöisesti. Lupa ei kuitenkaan ole tarpeen lainvoimaisen asemakaavan toteuttamiseen liittyvään rakentamista valmistelevaan kaivamiseen tai louhintaan.

5.6 Kemikaaliturvallisuuslupa

Laitoksella kemikaalien käsittely on laajamittaista, ja laitokselle tarvitaan kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukainen Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES) haettava lupa. Lupaa on haettava ennen yksityiskoh- taisten toteutusratkaisujen tekemistä hyvissä ajoin ennen tuotantolaitoksen rakennustöiden aloittamista. Alustavan suhdelukulaskennan perusteella toiminnan laajuuden perusteella kysymys olisi ns. lupalaitok- sesta, jota ei luokitella suuronnettomuusvaaralliseksi laitokseksi, joten toiminnalle ei vaadita toimintaperiaa- teasiakirjaa tai turvallisuus selvitystä.

Muun muassa seuraavat kemikaaleihin liittyvät lait ja asetukset liittyvät hankkeeseen:

- laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005)
- asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015)
- asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista (856/2012)
- kemikaalilaki (599/2013)
- laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994)
- REACH-asetus (EY 1907/2006)
- CLP-asetus (EY 1272/2008)

TUKES tarkastaa tuotantolaitoksen ennen käyttöönottoa.

TUKESille tehdään myös REACH-asetuksen (2006/1907/EY) mukaiset ilmoitukset tuotettavista ja käytettä- vistä kemikaaleista.

5.7 Muut luvat ja velvoitteet

REACH-asetuksen (EU/1907/2006) mukaiset velvoitteet toiminnalle tullaan täyttämään myöhemmin laaditta- van REACH-toimintasuunnitelman mukaisesti. Valmistettaville aineille tullaan laatimaan tarvittavat REACH- rekisteröinnit ja täyttämään muut REACH-asetuksen velvoitteet.

Hanke tullaan toteuttamaan vireillä olevan muutetun asemakaavan mukaisesti.

Muut luvat ja menettelyt, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä, kuten esimerkiksi paineastioita koskevat, painelaitelain (1144/2016) mukainen rekisteröinti ja tarkastukset.

. Laitoksen rakentamisvaiheeseen liittyviin mahdollisiin erikoiskuljetuksiin (laitteistojen ja materiaalien kulje- tuksiin) hankitaan ELY-keskuksesta tieliikennelain mukainen erikoiskuljetuslupa.

5.8 Hankkeen liittyminen sen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hanke liittyy useisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin, lin- jauksiin ja strategioihin. Luonnonvarojen käyttöä ohjaa EU:n ja Suomen ilmastostrategiat, taksonomia, sekä kansallinen lainsäädäntö.

EU:n ilmastostrategia ja tavoitteet

EU tavoittelee ilmastoneutraaliutta vuoteen 2050 mennessä. EU:n vuosien 2030 ja 2050 ilmastotavoitteet sisältyvät asetukseen eurooppalaisesta ilmastolaista (EU) 2021/1119), joka tuli voimaan vuonna 2021. Laki asettaa välitavoitteeksi vähentää kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna. (Euroopan komissio 2024).

Green deal -sopimukset ja niihin tehdyt sitoumukset edistävät kestävästä kehitystä ja kirittävät ympäristötavoitteita. Ympäristöministeriön on solminut esimerkiksi autoalan hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä sopimuksen, joka tähtää liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, sekä työkonealan päästöjen vähentäminen. (Ympäristöministeriö, 2024)

EU:n akkuasetus

Euroopan parlamentti ja Euroopan komissio (EU) 2023/1542 on tullut voimaan 12.7.2023. Akkuasetus korvaa vuoden 2006 akku- ja paristodirektiivin. Akkuasetus muuttaa merkittävästi monia akkujen valmistukseen, myyntiin, käytöstä poistoon ja kierrätykseen liittyviä toimintoja. Asetus koskee irtoakkuja, käynnistysakkuja, kevyiden sähköisten liikkumisvälineiden akkuja, ajovoima-akkuja ja teollisuusakkuja. Sääntelyllä pyritään edistämään kiertotalouden mukaista akkumateriaalitaloutta. Sääntelyn uudistamisella komissio pyrkii vastaamaan lainsäädännölliseen tarpeeseen, jonka liikenteen sähköistyminen aiheuttaa lähivuosina.

Akkujen kysynnän arvioidaan 14-kertaistuvan vuodesta 2018 vuoteen 2030. Pääsyy kysynnän kasvuun on liikenteen sähköistyminen ja monenlaisten sähkövirtaa käyttävien langattomien laitteiden yleistymisen. Akkuasetuksen tavoitteena on pitää kasvu ja sen ympäristövaikutukset hallittavina ja kestävinä. Asetuksella vahvistetaan raaka-aineketjun kestävyttä: Kierrätettyjen materiaalien käyttöosuusvelvoite on kahdeksan vuotta asetuksen voimaantulosta koboltille 16 %, lyijylle 85 % ja litiumille ja nikkelille 6 %. Vuoden 2027 lopussa on kerätyistä akuista ja paristoista otettava talteen 90 % akkujen koboltista, kuparista, lyijystä ja nikkelistä ja 50 % litiumista. Lisäksi raaka-aineketjun kestävyden lisäksi akuille otetaan eripituisten siirtymäaikojen jälkeen käyttöön hiilijalanjälkitarkastelu ja suorituskykyvaatimuksia sekä uusia rajoituksia akkujen sisältämille haitallisille aineille. (Valtioneuvosto, 2024a)

EU Taksonomia-asetus

Taksonomia-asetus 2018/0178 (COD) astui voimaan heinäkuussa 2020, ja se määrittää, mitä sijoituskohteita voidaan pitää ympäristön kannalta kestävinä. Säännöllä luodaan yhteinen eurooppalainen luokittelujärjestelmä, pyritään selkiyttämään tilannetta yrityksille ja sijoittajille sekä kannustetaan yksityisen sektorin investointeja siirtymään kohti ilmastoneutraaliutta tukevia kohteita. Asetuksen ympäristötavoitteet ovat:

- Ilmastonmuutoksen hillintä (estämällä ja vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä tai poistamalla niitä ilmakehästä)
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen (vähentämällä ja estämällä kielteisiä vaikutuksia tai niiden riskiä nykyiseen tai tulevaan ilmastoon)
- Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu
- Siirtyminen kiertotalouteen (keskittymällä uudelleenkäyttöön ja resurssien kierrättämiseen)
- Ympäristön saastumisen ehkäiseminen ja vähentäminen (Euroopan parlamentti, 2020)

Suomen ilmastostrategia ja ilmastolaki

Suomen ilmastopolitiikan keskeinen pilari on kansallinen ilmastolaki, joka sisältää päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Ilmastolakiin (423/2022) on kirjattu, että Suomen on oltava hiilineutraali viimeistään vuonna 2035.

Suomen akkustrategia

Akkustrategia pyrkii osoittamaan ne toimet, jotka toteuttamalla Suomi voi kasvaa kansainvälisesti merkittäväksi toimijaksi akkualalla ja sähköistymisessä. Akkustrategia esittää strategiakaudelle 2021–2025 seitsemää tavoitetta: akku- ja sähköistymisklusterin kasvu ja uudistuminen, investointien kasvu, kilpailukyvyyn edistäminen, tunnettuuden kasvattaminen maailmalla, vastuullisuus, keskeiset roolit alan uusissa arvoketjuissa sekä kiertotalouden ja digitaalisten ratkaisujen edistäminen. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025)

Suomen kansallinen mineraalistrategia

Suomen kansallinen mineraalistrategia julkaistiin 19.12.2024. Mineraaliklusterin strategisiksi tavoitteiksi ja toimenpiteiksi määriteltiin:

- Mineraalisektorista kasvua ja arvonn lisää
- Vastuullisesti kaikilla kestävyiden alueilla
- Osaaminen ja TKI-toiminta menestyksen lähteenä
- Suomi – kokoaan suurempi toimija ja kumppani
- Raaka-aineasetuksen tehokas toimeenpano
- Teollisuudelle vahva raaka-ainehuolto

6. Ympäristövaikutusten arviointi

6.1 Arvioinnin toteutus

6.1.1 Arvioinnissa käsiteltävät vaihtoehdot

YVA-lainsäädäntö edellyttää vaihtoehtojen tutkimista YVA-menettelyssä tarpeellisessa määrin. Yhden tutkitavista vaihtoehtoista tulee olla hankkeen toteuttamatta jättäminen eli niin sanottu nollavaihtoehto, ellei se ole erityisestä syystä tarpeeton. Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa, vaihtoehto 0 (VE0) sekä vaihtoehto 1 (VE1a) ja vaihtoehto 2 (VE1b), jotka on kuvattu luvussa 1.4.

6.1.2 Tarkasteltavat vaikutukset

YVA-menettelyssä arvioitiin hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat:

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

Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioitiin rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset.

6.1.3 Arvioinnin rajausta, käytettävät aineistot sekä menetelmät

Arviointi perustuu ympäristön nykytilannetta koskevaan tietoon ja hankkeesta aiheutuviin arvioituihin muutoksiin. Tarkempi kuvaus käytetyistä arviointimenetelmistä, aineistoista, rajauksista, epävarmuustekijöistä sekä kuvaus mahdollisten haittojen ehkäisystä on esitetty kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä. Seuraavassa on esitetty kuvaus vaikutusten merkittävyyden arvioinnista.

Merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla tiettyä ympäristökuormituksen määrää ympäristön sietokykyyn ottaen huomioon tehdasalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Arviointiselostuksessa kuvataan kunkin vaikutuksen osalta merkittävyyden arvioinnissa huomioon otettuja tekijöitä. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Kohteen herkkyyteen vaikuttaa muun muassa nykyinen ympäristökuormitus verrattuna lainsäädännön sallimiin ohjearvoihin sekä asutuksen ja muiden vaikutuksille alttiiden kohteiden läheisyys. Muutoksen suuruus muodostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen.

Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään alla olevaa taulukkoa (Taulukko 6-1), jossa on esitetty sekä vastaanottavan kohteen herkkyys että muutoksen suuruus. Vaikutusten arvioitua merkittävyyttä havainnollistetaan eri värein. Väriin voimakkuus kertoo vaikutuksen suuruudesta. Punainen väri merkitsee kielteisiä vaikutuksia ja sininen väri tarkoittaa myönteisiä vaikutuksia.

Taulukko 6-1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutusten merkittävyys		Muutoksen suuruus						
		Kielteinen			Ei muutosta	Myönteinen		
		Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Vaikutuksen merkittävyys voi olla myönteinen, neutraali tai positiivinen ja edelleen vähäinen, kohtalainen tai suuri. Arviointiosioden yhteenvedo-osiossa on esitetty vaikutuksen merkittävyys värein ja merkin (+ / -) seuraavan asteikon mukaisesti (Taulukko 6-2):

Taulukko 6-2. Vaikutusten merkittävyyden asteikko

Vaikutuksen merkittävyys	Suuri positiivinen vaikutus (+++)
	Kohtalainen positiivinen vaikutus (++)
	Vähäinen positiivinen vaikutus (+)
	Ei vaikutusta
	Vähäinen negatiivinen vaikutus (-)
	Kohtalainen negatiivinen vaikutus (- -)
	Suuri negatiivinen vaikutus (- - -)

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa muun muassa tiedottamis- ja kuulemismenetelyjen yhteydessä.

6.1.4 Osaaminen ja asiantuntemus

YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan on oltava käytössä riittävä asiantuntemus. Arviointityöhön YVA-menettelyssä osallistuneet henkilöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-3).

Taulukko 6-3. Arviointityöhön osallistuneet asiantuntijat.

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Sirpa Torkkeli, Sweco Finland Oy	DI (tuotantotalous) 1993	Projektipäällikkö, ympäristöasiantuntija, vaikutukset ilmanlaatuun, ympäristöriskit, vaikutukset ihmisiin	Yli 20 vuoden kokemus teollisuuden ja energia-alan ympäristöasioiden parissa. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin, sekä projektipäällikkönä että asiantuntijana.
Matti Heitto, Sweco Finland Oy	FM (ympäristötiede) 2019, Ins. (ympäristötekniikka) 2022	Projektkoordinaattori, vesistövaikutukset, meluvaikutukset, liikennevaikutukset, maisema-vaikutukset, vaikutukset ihmisiin	Noin 6 vuoden kokemus mm. talous- ja luonnonvesiin liittyvistä projekteista. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin asiantuntijana.
Inkeri Sajjets, Sweco Finland Oy	DI (vesi- ja ympäristötekniikka) 2021	Ympäristöasiantuntija, liikennevaikutukset	3 vuoden kokemus teollisuuden ympäristöasioiden parissa. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin asiantuntijana
Laila Huovinen-Manu, Sweco Finland Oy	FM (biologia) 2003	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin	Yli 10 vuoden kokemus ympäristölupa- ja YVA-menettelyistä. Osallistunut lukuihin YVA-menettelyihin luontoasiantuntijana ja Natura-arvioijana.
Emmi Laukkanen, Sweco Finland Oy	DI (tekn. fysiikka)	Ilmanlaatumallinnus, ilmanlaatuvaikutukset	Noin 14 vuoden kokemus ympäristöalalla. Erityisosaamisalue ilmanlaadun asiantuntijatehtävät. Vahva kokemus vaativista ilmanlaadun leviämismallinnuksista, päästölaskennasta ja ilmanlaatuprojektien tuloksellisesta läpiviennistä
Linnea Mäkinen, Sweco Finland Oy	Tekniikan kandidaatti	Vaikutukset ilmanlaatuun	Noin kahden vuoden kokemus ympäristöalalta. Kokemusta teollisuuden ilmanlaadun leviämismallinnuksista.
Hanna Lento, Sweco Finland Oy	DI (ympäristötekniikka)	Ilmastovaikutukset ja vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Kahden vuoden kokemus teollisuuden ympäristöasiantuntijana erilaisista elinkaarianalyseistä (LCA), hiilijalanjälkilaskelmista sekä vaikutusten arvioinnista. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin ja ympäristölupahakemuksiin asiantuntijana.
Aleksi Myöhänen, Sweco Finland Oy	Diplomi-insinööri (akustiikka) 2019	Meluvaikutukset	Neljän vuoden kokemus ympäristömelun mallintamisesta tie- ja raideliikenteen sekä teollisuuden ympäristölupa-, YVA- ja rakennuslupamenettelyissä.

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Sanna Jaatinen, Sweco Finland Oy	TkT (ympäristötekniikka) 2016, DI (vesi- ja jätehuoltotekniikka, ympäristöbiotekniikka) 2011, Ins. (AMK, ympäristötekniikka, kemiantekniikka) 2008	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Yli 12 vuoden kokemus tehtävistä ympäristösektorilla. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin asiantuntijana sekä projektipäällikkönä.
Jaakko Leppänen, Sweco Finland Oy	FT (ympäristötiede)	Vesistövaikutukset	Noin 13 vuoden työkokemus makeisiin vesiin ja merivesiin liittyvistä tutkimus- ja selvitystehtävistä
Maija Wälchli, Sweco Finland Oy	DI (biotuotetekniikka), 2013	Vaikutukset maankäyttöön	Noin 6 vuoden kokemus hiilineutraaliudesta, ympäristöjohtamisesta ja lupamuutosten koordinoinnista
Alina Reiman	DI (rakennustekniikka)	Tärinä ja runkomelu	Noin 6 vuoden kokemus tärinästä ja runkomelusta erinäisissä rakennushankkeissa
Henri Tahvanainen	Datanomi (2016)	Havainnekuvat	Noin 10 vuoden kokemus 3D-mallinnuksesta, visualisoinnista ja virtuaaliympäristöistä

7. Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

7.1 Yhteenveto

Hankealue on varattu kemianteollisuudelle kaikilla kaavatasoilla (maakunta-, yleis-, ja asemakaava). Hanke mahdollistaa eri kaavatasoilla tavoiteltujen maankäyttösuunnitelmien ja -muotojen toteutumisen. Tämän seurauksena arvioidaan muodostuvan myönteinen vaikutus suunnitellun maankäytön tavoitteisiin. Alueen herkkyyden voidaan arvioida olevan vähäinen, sillä alueen lähiympäristö on harvaan asuttua.

Hanke edistää valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen mukaisesti etenkin vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä, eikä ole ristiriidassa muiden valtakunnallisten tavoitteiden kanssa. Hankkeen vaikutukset suhteessa kaavoitukseen arvioidaan kohtalaisen positiiviseksi.

Riippumatta hankkeen toteuttamisesta alueen nykyinen maankäyttö tulee todennäköisesti muuttumaan, sillä alue on asemakaavassa varattu kemianteollisuudelle. GigaVaasa-tehdasalue on satoja hehtaareja kattava alue, ja sitä on suunniteltu akkuteollisuuden tarpeisiin. Tämänhetkisen tiedon mukaan (helmikuussa 2025) suunnitteilla on neljä eri akkuteollisuuden hanketta alueelle. Hankealue ei estä lähiympäristönsä maankäyttöä, mutta hankkeella voi olla vaikutuksia lähiympäristön asukkaisiin ja virkistyskäyttöön muun muassa liisääntyneen melun, liikenteen ja rakentamisen myötä syntyvän maiseman muutoksen kautta.

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen	Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutusta muun muassa tukemalla rakenteilla olevan teollisuusalueen kehittymistä, luomalla mahdollisuuksia elinkeinotoiminnan kasvulle. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakunta- ja osayleiskaavan ja asemakaavan kanssa. Suunniteltu hankealue on osoitettu voimassa olevassa asemakaavassa teollisuuskäyttöön. Kaavassa merkitty voimajohto ja sen vaara-alue huomioidaan hankkeessa.		Vaihtoehtojen toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että merkittäviä vaikutuksia aiheutu. Alueen maankäyttöä suunnitellaan joka tapauksessa teollisuuden tarpeisiin. Muilla hankealueelle myöhemmin toteutettavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia.	Vaihtoehtojen VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehtojen VE1a Vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi. (++)

7.2 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytila

7.2.1 Alueen toiminnot

Hankealue sijoittuu GigaVaasan suurteollisuusalueen eteläosaan. Suurteollisuusalue on perustettu akkuteollisuutta varten ja alueelle on tehty ennakoivasti ympäristövaikutusten arviointiohjelma (Vaasan ja Mustasaaren akkutehtaiden ympäristövaikutusten arviointiohjelma, Gaia Consulting Oy, 2017). Alueelle on toistaiseksi tehty varauksia akkujen anodi- ja katodimateriaalitehtaille sekä pallografiitin viimeistelylaitokselle (ks. luku 20.1). Tehdashankkeiden rakennustöitä ei vielä alkuvuodesta 2024 ollut aloitettu, mutta teollisuusalueella on toteutettu valmistelevia rakennustöitä tie- ja putkiliittymien osalta.

7.2.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa alueidenkäyttölain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen.

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätös korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen. Valtioneuvoston päätös on tullut voimaan 1.4.2018.

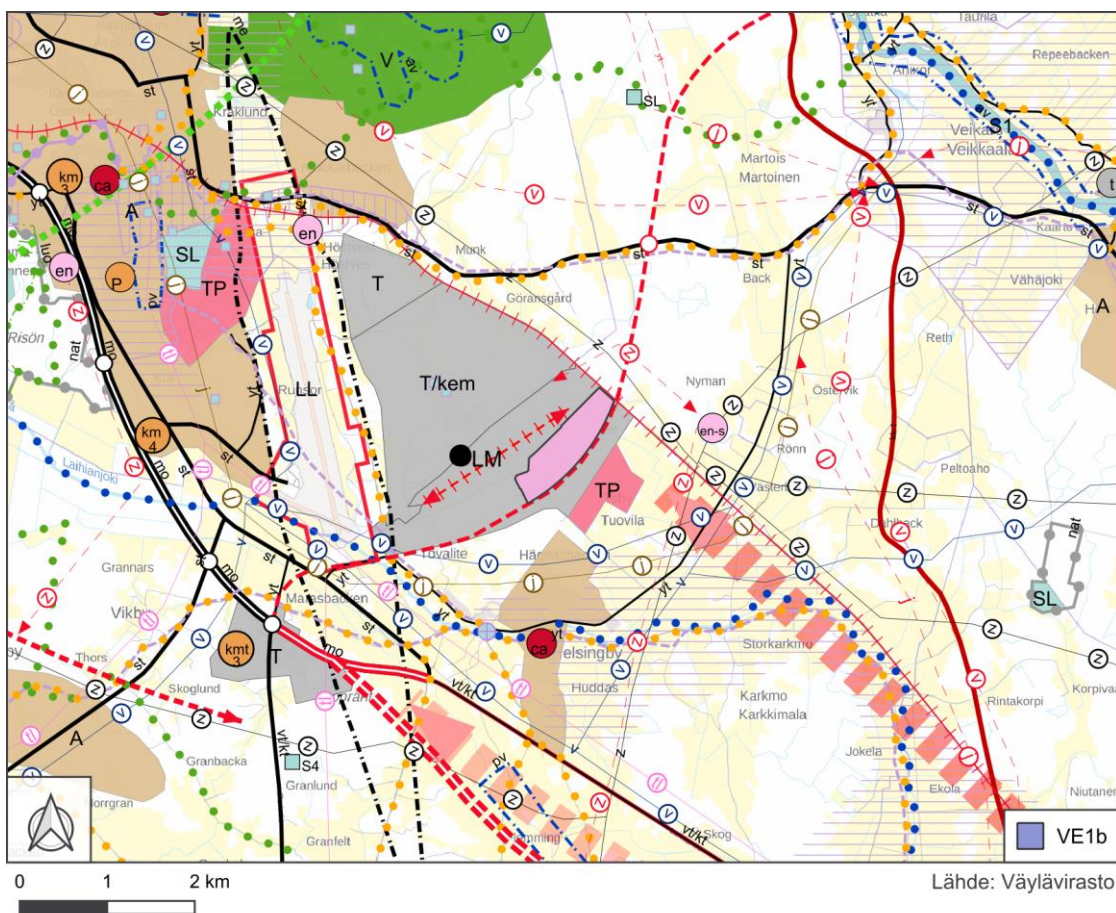
Keskeiset teemat uusissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa ovat:

- toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- tehokas liikennejärjestelmä

- terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- uusiutumiskykyinen energiahuolto.

7.2.3 Maakuntakaava

Hankealue sijoittuu Pohjanmaan maakuntaan, Mustasaaren kunnan alueelle. Alueella on voimassa Pohjanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pohjanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 15.6.2020 ja joka on astunut voimaan 11.9.2020. Maakuntakaava on saanut lainvoiman 8.1.2022. (Pohjanmaan liitto 2024A). Hankkeen sijoittuminen maakuntakaavaan on esitetty alla (Kuva 7-1).



Kuva 7-1. Pohjanmaan maakuntakaava hankealueen ympäristössä.

Maakuntakaavassa hankealue on esitetty merkinnällä T/kem, joka merkitsee kemianteollisuudelle ja kemiallisten aineiden varastoalueeksi tarkoitettua aluetta. Merkinnällä osoitetaan teollisuus- ja varastoalueita, joissa käytetään tai varastoidaan vaarallisia aineita ja joita koskee EU:n Seveso III-direktiivi (2012/18/EU). Kohteiden konsultointivähykkeet ovat vähintään kilometrin.

Maakuntakaavassa on annettu alueesta seuraava suunnittelumääräys: *"Tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida laitoksen konsulttivyöhyke sekä vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät riskit."*

Erityistä huomiota tulee kiinnittää laitoksen laajentumistarpeisiin ja evakuointitarpeisiin sekä pelastuslaitoksen toimintaedellytyksiin” (Pohjanmaan liitto 2024A).

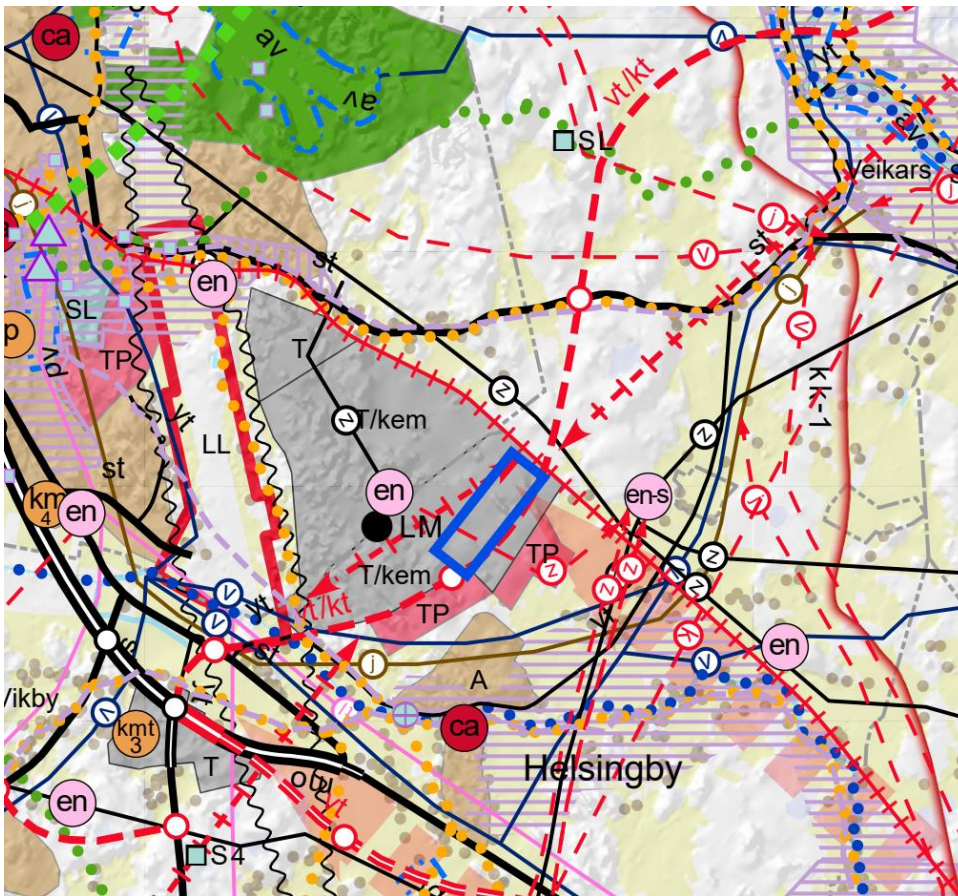
Hankealue sijoittuu lentoliikenteen estevapaalle vyöhykkeelle, jolle on annettu maakuntakaavassa seuraava suunnittelumääräys: *”Vyöhykkeellä rakennusten, rakenteiden ja laitteiden sekä kasvavan puuston ja muun kasvillisuuden suurin sallittu korkeus vaihtelee sijainnista riippuen. Alueelle suunniteltavien ja toteutettavien rakennusten ja rakennelmien sijoittamisessa tulee huomioida ilmailulain 158 §:n vaatimukset. Vyöhykkeelle sijoitettavista tavanomaisista ja/tai esterajoituspintaa korkeammista rakennushankkeista on neuvoteltava Liikenne- ja viestintäviraston kanssa” (Pohjanmaan liitto 2024A).*

Hankealueen länsipuolelle on maakuntakaavassa merkitty raideliikenteen yhteystarve, jolla on osoitettu tarve Vaasan yhdysradalta Vaasan lentoasemalle. Raidelinjauksen tarkka sijainti määräytyy suunnitellun edetessä. Raideliikenteen yhteystarpeeseen liittyy maakuntakaavassa seuraava suunnittelumääräys: *”Jatkosuunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä tulvasuojelutoimenpiteet” (Pohjanmaan liitto 2024A).* Hankealueen länsipuolelle on merkitty myös logistiikka-alue, -keskus tai liikenne-terminaali (LM).

Välittömästi hankealueen itäpuolella on maakuntakaavassa merkitty ohjeellinen tai vaihtoehtoinen tielinjaus. Tielinjaukseen liittyy maakuntakaavassa seuraava suunnittelumääräys: *”Tielinjauksen varrelle suunniteltu maankäyttö ja toimenpiteet eivät saa vaarantaa tien toteutusta. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida kulttuuriympäristö-, maisema- ja luontoarvot sekä turvata alkutuotannon toimintaedellytykset” (Pohjanmaan liitto 2024A).* Noin 200 metrin etäisyydellä hankealueen itäpuolelle on merkitty työpaikka-alue (TP).

Hankealueen eteläpuolelle lähimmillään noin 0,5 kilometrin etäisyydelle on merkitty taajamatoimintojen aluetta (A, ruskealla väritetty alue).

Pohjanmaan liiton maakuntavaltuusto hyväksyi kokouksessaan 16.12.2024 Pohjanmaan maakuntakaavan 2050. Kaava ei toistaiseksi ole lainvoimainen. Maakuntakaavan tavoitteena on, että vuonna 2050 Pohjanmaa on kestävä kehityksen kärkialue, jossa on hyvä elinympäristö, asukkaat ovat keskiössä ja elinkeinoelämä kukoistaa. Ote kaavakartasta on esitetty alla (Kuva 7-2).

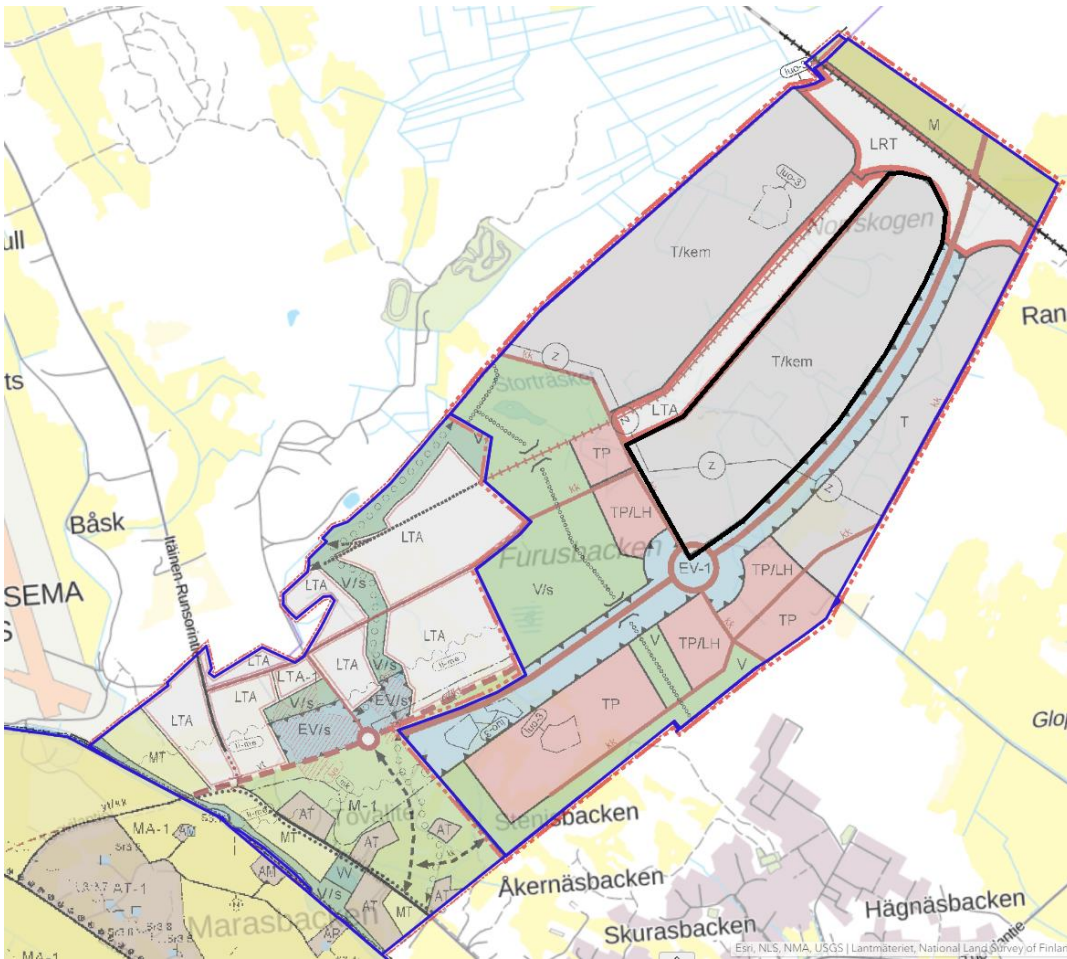


Kuva 7-2. Ote Pohjanmaan maakuntakaavasta 2050. Hankealueen suuntaa antava sijainti on osoitettu sinisellä suorakulmiolla.

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2050 kaavamerkinnot ovat suurimmaksi osaksi vastaavat kuin voimassa olevassa maakuntakaavassa 2040. Merkittävimmät muutokset hankealueen läheisyydessä ovat hankealueen eteläosan halki kulkeva voimajohdon yhteistarve. Hankealueen eteläpuolella on uusi työpaikka-alue (TP). Hankealueen länsipuolelle on kaavassa merkitty energiahuollon alue (en) ja tästä luoteeseen suuntaava voimajohtoyhteys.

7.2.4 Yleiskaava

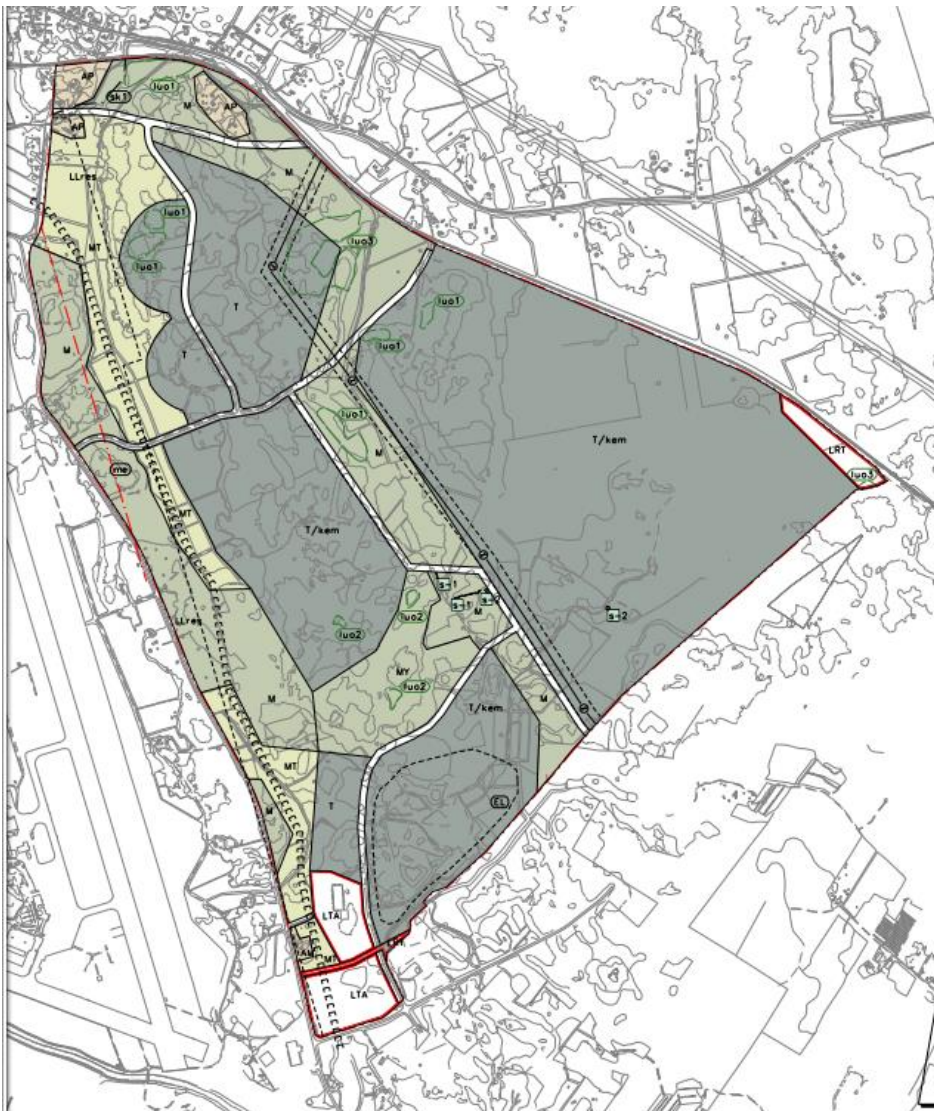
Hankealue sijaitsee Mustasaaren kunnassa sijaitsevalle Tuovilan Granholmsbackenin osayleiskaava-alueella. Osayleiskaava on hyväksytty 11.10.2018 ja se on tullut voimaan 28.11.2018. Osayleiskaavassa hankealue sijoittuu T/kem-alueelle. Hankealueen eteläosaan on merkitty ohjeellinen voimajohtolinja. Hankealueen länsipuolella on toinen T/kem-alue. Merkintä osoittaa, että alue on varattu teollisuus- ja varastotoimintaan, jossa käytetään tai varastoidaan vaarallisia aineita ja joita koskee EU:n Seveso III-direktiivi (2012/18/EU). Hankealueen itä- pohjois- ja länsipuolella on uusia teitä. Pohjoispuolella on teollisuusraidealue (LRT) ja länsipuolella on tavaraliikenteen terminaalialue (LTA), itä- ja eteläpuolella on suojaviheraluetta. Hankealueen lounaispuolella on työpaikka-alue (TP) ja työpaikka-alue/huoltoaseman alue (TP/LH). Hankealueen länsi-/koillispuolella on kaksi luo-3 aluetta, liito-oravalle mahdollisesti arvokkaita elinympäristöjä. Hankealueen sijoittuminen osayleiskaava-alueelle on esitetty alla (Kuva 7-3).



Kuva 7-3 Ote Mustasaaren Tuovilan Granholmsbackenin osayleiskaavasta. Tontti, jolle hanke sijoittuu, on esitetty kuvassa mustalla rajauksella. Lähde: Mustasaaren kunta.

Hankealueen luoteispuolella Vaasan puolella on voimassa Laajametsän osayleiskaava (Kuva 7-4), joka on tullut voimaan 14.9.2018. Hankealuetta lähimmät alueet on merkitty tässä kaavassa T/kem-merkinnällä. Osa-yleiskaavarajojen rajalla sijaitsee luo-3 merkitty alue, joka on merkitty myös Granholmsbackenin osayleiskaavaan. Luo-3 alueet ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä kohteita, jotka tulee selvittää tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä.

Kaavamääräyksissä todetaan muun muassa: *Alueen asemakaavoituksessa, hulevesien suunnittelussa ja muussa tarkemmassa suunnittelussa on huolehdittava siitä, että alueella tapahtuva rakentaminen ei vaaranna V/S-alueen luontoon ja eläimistöön liittyviä arvoja, Lillträsket ja Storträsket lampien ympäristöä tai Tuovilanjoen (Laihianjoen) veden laatua. Liito-oravan, viitasammakon ja lepakon elinympäristöt V/S-alueella tulee säilyttää LsL 49 § mukaisesti. Lajin ja sen pesäpaikkojen häirintä on kielletty LsL 39 §.*



Kuva 7-4. Ote Laajametsän osayleiskaavasta.

7.2.5 Asemakaava

Granholmsbackenin alueella on voimassa oleva asemakaava (Tuovilan Granholmsbacken II, asemakaavan muutos), jonka kunnanvaltuusto on hyväksynyt 15.4.2021. Asemakaavassa hankealueen tontti on osoitettu kemianteollisuuden alueeksi (T/kem). Hankealueen eteläosaan on merkitty johtoa varten varattu alueen osa. Asemakaava mahdollistaa hankealueen lähellä kemianteollisuuden lisäksi myös tavaraliikenneterminaalin ja toimitilojen rakentamisen. Osa asemakaavan alueista on osoitettu liikenne-, virkistys- ja luonnonsuojelualueiksi.

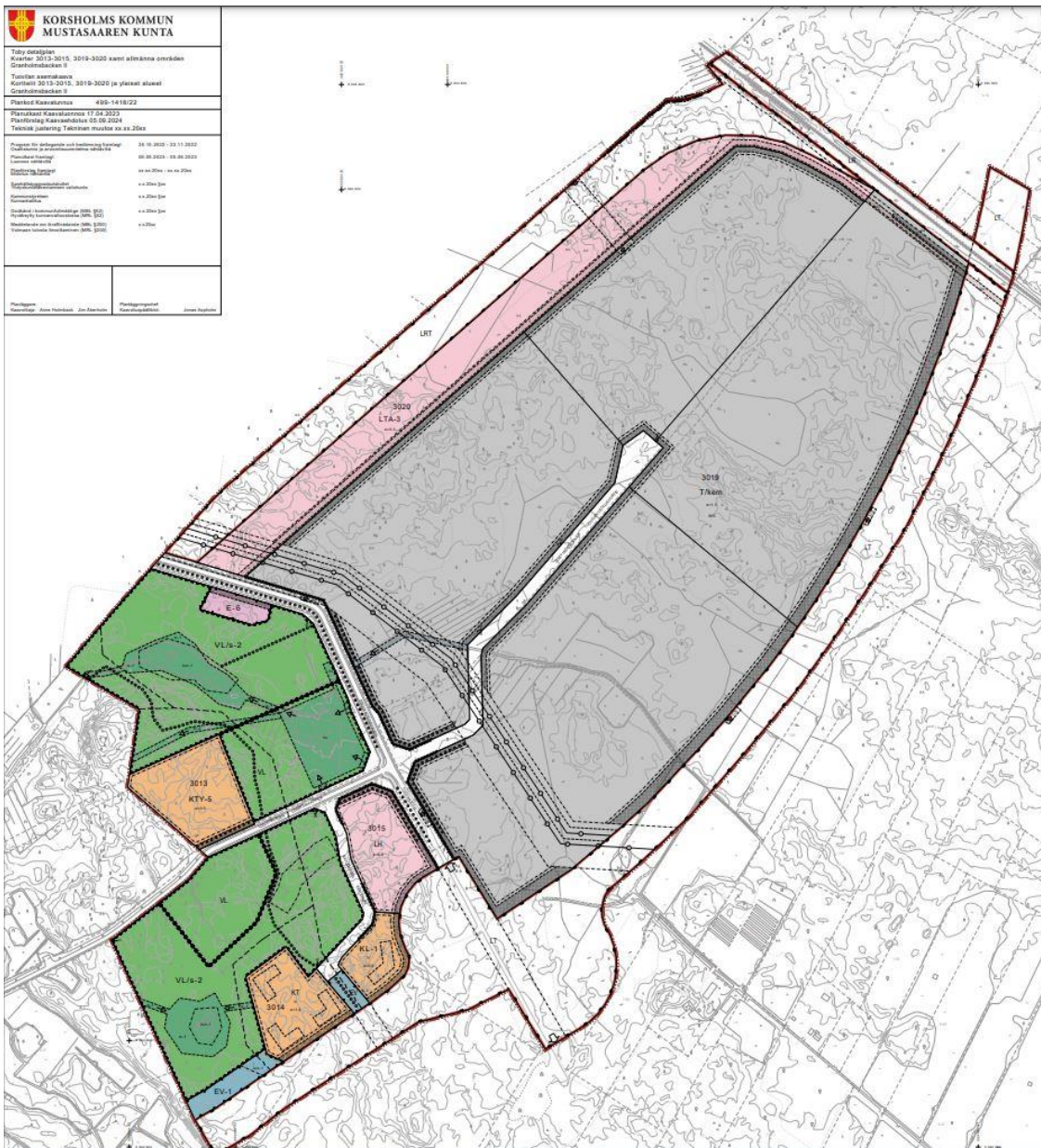
Granholmsbacken II asemakaavan muutos on parhaillaan vireillä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman (Mustasaaren kunta, Granholmsbacken II Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 17.4.2023) mukaan asemakaavan muutoksessa tarkistetaan mm. seuraavat: yleisen tien alue (LT), rautatieliikenteen alue (LR) ja teollisuusraiteen alue (LRT), toimitilarakennusten korttelialue (KTY-1), tavaraliikenneterminaalin alue (LTA), suojaviheralue (EV) ja virkistysalue, jolla on säilytettävä ympäristöarvoja (VL/s). Osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan muutoksessa pyritään muun muassa osoittamaan riittävän suuri alue yleistä tiealuetta varten

60(232)

tiesuunnitelman (Vikby-Martoinen-maantieyhteys, ks. Kuva 9-3) mukaan. Myös eritasoliittymien lukumäärä ja sijoitus tarkistetaan ja osoitetaan.

Kaavaehdotus on nähtävillä 23.9.–22.10.2024. Kaavaehdotuksen mukaisesti (Tuovilan asemakaava Korttelit 3013–3015, 3019–3020 ja yleiset alueet Granholmsbacken II) päätarkoituksena on, että asemakaava-alue säilyy suurteollisuuden/ kemianteollisuuden alueena. Asemakaavamuutoksen tavoitteet pysyvät samoina kaavaehdotuksessa kuin osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa. Lisäksi Mustasaaren kunnalta saadun tiedon (15.4.2024) mukaan kaavaan tehdään pieniä päivityksiä myös hulevesien käsittelyalueiden ja reittien osalta. Granholmsbacken I ja II Hulevesiselvitys ja hallinnan suunnitelma (Sitowise 2024) on valmistunut 24.7.2024. Suurin osa muutoksista kohdistuu hankealueen (kortteli 3019) ulkopuolelle.

Tuovilan asemakaava korttelit 3013–3015, 3019–3020 ja yleiset alueet Granholmsbacken II kaavaehdotus on ollut nähtävillä 23.9.–22.10.2024. Kaavaehdotuksen mukaisesti (5.9.2024) hankealueen merkintä on T/Kem. Kaavaehdotuksen mukaisesti Hankealueen eteläosaan on merkitty johtoa varten varattu alueen osa. Pohjoispuolella on rautatiealue (LR) ja länsipuolella on teollisuuden raidealue (LRT), sekä tavaraliikenneterminaalin korttelialue (LTA-3). Etelä- ja itäpuolella on yleisen tien aluetta (LT). Hankealueen lounaisosassa on toimitilarakennusten korttelialue (KTY-5). Alueella on hotellirakennusten korttelialue (KL-1) ja toimistorakennusten korttelialue (KT), joidenka välissä on suojaviheralue (EV). Lounaispuolella on lisäksi huoltoaseman korttelialue (LH) ja infrastruktuurin kunnossapitoa palveleva alue (E-6), sekä virkistysalueet, joilla on suojeltavia ympäristöarvoja (VL/s).



Kuva 7-5. Ote Granholmsbacken II kaavaehdotuksesta (5.9.2024, hankealue tontilla 3019)

Granholmsbacken II kaavaehdotuksen mukaan VL/s aluetta koskevan kaavamerkinnän mukaan alueella sijaitsee luonnon ja eläimistön kannalta merkittävä metsäalue, joka tulee säilyttää mahdollisimman luonnonmukaisena. Alueen ympäristöarvot ja uhanalainen lajisto tulee ottaa huomioon alueen käsittelyssä. Liito-oravan, viitasammakon ja lepakon elinympäristöt tulee säilyttää LsL 49 § mukaisesti. Lajin ja sen pesäpaikkojen häirintä on kielletty LsL 39 § mukaisesti. Alueen luontoarvot on huomioitava virkistysreittien suunnittelussa ja rakentamisessa. Kaavaehdotuksen yleismääräysten mukaan korttelialueille ei saa sijoittaa teollisuutta tai muuta toimintaa, joka voimakkaasti savua muodostavana, korkeudeltaan tai muuten näkölento-olosuhteita huonontavana voi vaikeuttaa lentotoimintaa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset lentotoimintaan muun muassa pölyn osalta tulee huomioida. Rakennusten, rakenteiden ja laitteiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytön aikaisessa toiminnassa tulee ottaa huomioon ilmailulain asettamat vaatimukset lentoesteluvasta ja siitä mahdollisesti aiheutuvista rajoitteista rakentamiselle ja rakennusten käytölle. Jos kaava-alueelle

muodostuu vesialueita, jotka houkuttelevat lintuja lentoturvallisuutta vaarantavasti, ne tulee kattaa esim. verkoilla lintujen oleskelun estämiseksi.

Kaavaehdotuksen mukaan tonttien hulevedet tulee viivyttaa tontti- tai korttelialueilla ennen niiden purkamista hulevesijärjestelmään. Viivytävien rakenteiden (maanalaiset viivytyskaivannot ja -säiliöt, suodatus-, viivytys- ja imeytyspainanteet) tilavuuden tulee olla vähintään 2 m³/100 m² läpäisemätöntä pintaa kohti. Likaantuneet asfalttivedet ja kattovedet tulee johtaa öljyn- tai hiekanerotuksen tai suodatuksen kautta sadevesiviemäriin. Katualueiden kuivatus toteutetaan hulevesiviemäreillä ja ojilla. Katualueiden hulevedet puretaan virkistysalueille (VL) siten, että hulevesien johtamisesta ei synny kielteisiä vaikutuksia alueen luontoarvoille. Hulevesisuunnitelmassa tulee huomioida myös rakentamisen aikainen hulevesien hallinta. Rakentamisen, tontin käytön ja hulevesien suunnittelussa on huolehdittava siitä, että alueella tapahtuva rakentaminen ei vaaranna lähiympäristön luontoon ja eläimistöön liittyviä arvoja Mustasaaren kunnan puolella olevilla virkistysalueilla (VL/s), Lillträsketin ja Storträsketin ympäristössä tai Vaasan kaupungin puolella olevalla virkistysalueella (VL) ja maa- ja metsätalousalueilla (M, MY) tai Tuovilan joen veden laatua.

Lisäksi kaavaehdotuksen mukaan muun muassa happamien sulfaattimaiden mahdolliset esiintymät on otettava huomioon maamassojen siirtojen yhteydessä sekä erityisesti rata-alueen läheisyydessä. T/kem-alueiden tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee kiinnittää huomiota alueen maisemointiin istutuksin tai säilyttämällä olemassa olevaa puustoa alueen yleisilmeen kannalta sopivalla tavalla.

Asemakaava-alue rajoittuu kahteen muuhun asemakaavaan, lounaassa Granholmsbacken I asemakaava-alueeseen, joka on hyväksytty 19.3.2012 sekä Vaasan puolella lännessä Laajametsän asemakaava-alueeseen, joka on hyväksytty 29.3.2021. Granholmsbacken I asemakaava on suunniteltu lähinnä tavaraterminaalitoiminnalle ja Laajametsän asemakaava on suunniteltu pääasiassa kemianteollisuudelle.

Granholmsbacken I asemakaavan muutos on parhaillaan vireillä. Muutoksessa mm. tarkistetaan yleisen tien alue (LT), teollisuusraiteen alue (LRT), suojaviheralue (EV), virkistysalue, jolla on säilytettäviä luontoarvoja (VL/s). Tarkoituksena on osoittaa ylijäämämassojen sijoitusalue sinne, missä sille on edellytykset. Myös eritasoliittymien lukumäärä ja sijoitus tarkistetaan ja osoitetaan. (Mustasaaren kunta, Granholmsbacken I Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 17.4.2023).

Lähimmät kaavoitetut asuinalueet ovat hankealueen kaakkoispuolella Tuovilan alueen asemakaavoissa lähimmillään 600 m etäisyydellä hankealueelta.

7.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia lähialueen maankäytön kehitykseen arvioitiin asiantuntija-arviona tarkastellen hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä tehdasalueen ja lähialueiden voimassa oleviin kaavoihin sekä vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin, kuten GigaVaasan hankkeisiin. Arvioinnin yhteydessä tarkasteltiin, onko hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa.

Arvioinnissa tarkasteltiin myös hankkeen vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen. Tämän hankkeen kannalta olennaiset valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet liittyvät ennen muuta toimivaan yhdyskuntaan ja kestävään liikkumiseen.

7.4 Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

7.4.1 Nykyinen maankäyttö

Hankkeen toteutuessa nykyisellään pitkälti hakattu metsäalue muuttuu teollisuuslaitoksen rakentumisen myötä teollisuusalueeksi. Hankkeella olisi erilaisia vaikutuksia alueen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. Myös alueen olemassa olevat toiminnot rajoittavat alueen käyttöä.

Läheisyydessä sijaitsevan lentoaseman asettamat rajoitteet rakentamiselle ja muille toiminnoille on otettava huomioon.

Kaavaehdotuksen mukaisesti happamien sulfaattimaiden mahdolliset esiintymät (ks. kpl 7.2.5) on otettava huomioon maamassojen siirtojen yhteydessä sekä erityisesti rata-alueen läheisyydessä. Rakentamisen, tontin käytön ja hulevesien suunnittelussa on huolehdittava siitä, että alueella tapahtuva rakentaminen ei vaaranna lähiympäristön luontoon ja eläimistöön liittyviä arvoja, eikä lähivesistöjen veden laatua.

7.4.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Tavoitteet:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

Hankkeen vaikutukset:

- Hanke luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi. Elinkeino- ja yritystoiminnan kehittäminen tukee alueen elinvoimaisuuden ja vetovoimaisuuden säilymistä ja edistää koko maan laajuista monikeskuksista aluerakennetta. Hankealue sijoittuu GigaVaasan teollisuusalueelle, jolla on sekä kansallinen että kansainvälinen merkitys.
- Hankealue on kaavoitettu teolliselle toiminnalle (akkutehtaille) ja sitä tukevalle infrastruktuurille. Hanke tukee kaavojen mukaisesti tehdasalueen kehittämistä teollisuustoimintojen alueena.
- Tehdasalueen kehittäminen edistää alueen elinvoimaa ja olemassa olevien vahvuuksien hyödyntämistä.
- Hankkeen sijoittuminen suunnitellun teollisuustoiminnan yhteyteen tukee ja täydentää kyseistä aluerakennetta.

Hanke ei ole minkään valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen vastainen vaan tukee alueidenkäyttötavoitteiden asettamia tavoitteita alueiden elinvoimasta sekä olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuvasta yhdyskuntakehityksestä.

7.4.3 Maakuntakaava

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Maakuntakaavassa hankealue on esitetty merkinnällä T/kem, joka merkitsee kemianteollisuudelle ja kemiallisten aineiden varastoalueeksi tarkoitettua aluetta.

Tarkemmassa suunnittelussa tulee huomioida muun muassa vaarallisten aineiden kuljetuksiin ja varastointiin liittyvät riskit. Alustavien laskelmien perusteella toiminnan laajuus ei aiheuta suuronnettomuusriskiä. Hankealue sijoittuu lentoliikenteen estevapaalle vyöhykkeelle. Hankealueen länsipuolelle on maakuntakaavassa merkitty raideliikenteen yhteystarve. Maisema-, kulttuuri- ja luontoarvoja on kunnioitettava.

7.4.4 Yleiskaava

Hanke ei ole ristiriidassa alueella voimassa olevan yleiskaavan kanssa. Yleiskaavassa hankealue on teollisuusaluetta. Toiminta soveltuu hyvin yleiskaavassa vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen toimintaan varatulle alueelle.

7.4.5 Asemakaava

Hanke ei ole ristiriidassa asemakaavan kanssa, eikä toiminnan sijoittaminen vaikeuta alueen käyttämistä kaavassa varattuun tarkoitukseen. Vireillä olevassa asemakaavan ehdotuksessa on tarkoituksena osoittaa ylijäämämassojen sijoitusalue sinne, missä sille on edellytykset. Kaavaehdotuksen mukaan tonttien hulevedet tulee viivyttaa tontti- tai korttelialueilla ennen niiden purkamista hulevesijärjestelmään. Lisäksi kaavaehdotuksen mukaan muun muassa happamien sulfaattimaiden mahdolliset esiintymät on otettava huomioon maamassojen siirtojen yhteydessä sekä erityisesti rata-alueen läheisyydessä. Hankkeessa on huomioitava asemakaavassa oleva hankealueen eteläosassa oleva voimajohto sekä voimajohdon vaara-alue. Rakentamisessa on huomioitava teollisuusalueen infratekniikkaan liittyminen: liittyminen hulevesi, jäähdytysvesi-, lauhdevesi ja sähköjärjestelmiin GigaVaasan alueelle.

7.4.2 Vaikutukset

Hankealue on varattu kemianteollisuudelle kaikilla kaavatasoilla (maakunta-, yleis-, ja asemakaava). Hanke mahdollistaa eri kaavatasoilla tavoiteltujen maankäyttösuunnitelmien ja -muotojen toteutumisen. Tämän seurauksena arvioidaan muodostuvan myönteinen vaikutus suunnitellun maankäytön tavoitteisiin. Alueen herkkyyden voidaan arvioida olevan vähäinen, sillä alueen lähiympäristö on harvaan asuttua.

Hanke edistää valtakunnallisen alueidenkäyttötavoitteen mukaisesti etenkin vähähiilistä ja resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä, eikä ole ristiriidassa muiden valtakunnallisten tavoitteiden kanssa. Hankkeen vaikutukset suhteessa kaavoitukseen arvioidaan kohtalaisen positiiviseksi.

GigaVaasan teollisuusalue on noin 1 000 hehtaarin alue ja se liitetään valtakunnanverkkoon kahdella rakennettavalla noin seitsemän kilometrin 110 kV ilmajohdolla. GigaVaasan teollisuusalueen käyttöön suunnitellaan keskitettyä jäähdytysvesijärjestelmää. Jäähdytysveden johtamista varten suunnitellaan rakennettavaksi noin 15 kilometrin jäähdytysvesiputki Vaskiluodon voimalaitoksen ja teollisuusalueen välille.

Tehtaan toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat laitoksen toiminnasta ja liikenteestä. Tehtaan toiminnan aiheuttamia vaikutuksia ovat esimerkiksi vaikutukset meluun, ilmanlaatuun, liikenteeseen, maisemaan, maankäyttöön sekä elinoloihin ja viihtyisyyteen. Kaavoituksen mukaisesti hankealueelle ei saa sijoittaa toimintaa, voimakkaasti savua muodostavana, korkeudeltaan tai muuten näkölento-olosuhteita huonontavana, joka voi vaikeuttaa lentotoimintaa.

Rakentamisen, tontin käytön ja hulevesien suunnittelussa on huolehdittava siitä, että alueella tapahtuva rakentaminen ei vaaranna lähiympäristön luontoon ja eläimistöön liittyviä arvoja Mustasaaren kunnan puolella olevilla virkistysalueilla (VL/s), Lillträsketin ja Storträsketin ympäristössä tai Vaasan kaupungin puolella olevalla virkistysalueella (VL) ja maa- ja metsätalousalueilla (M, MY) tai Laihianjoen veden laatuun.

7.5 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Mahdollinen hankkeen toteuttamatta jättäminen vaihtoehdossa VE0 ei tarkoita, että hankealue pysyy nykyisellään. Teollista toimintaa arvioidaan sijoittuvan alueelle tulevaisuudessa kaavamääräyksen mukaisesti. Vaihtoehtoon toteuttamatta jättäminen tarkoittaa, että alueen kaavoitettu käyttötarkoitus ei toteudu tämän hankkeen myötä. Vaihtoehtoon VE0 vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu vähäiseksi negatiiviseksi.

GigaVaasan teollisuusalueelle sijoittuva hanke olisi toteutuessaan mukana muuttamassa alueen yhdyskuntarakennetta kaavojen mukaisesti uusien teollisten toimintojen keskittämisen myötä.

Hankkeen vaikutus arvioidaan molemmissa vaihtoehtoisissa kohtalaisen positiiviseksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a.

7.6 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankealueen jatkosuunnittelussa tulee huomioida hankealuetta koskevat kaavamääräykset. Erityistä huomiota on kiinnitettävä määräyksiin, jotka koskevat voimalinjan vaikutusta, hulevesien johtamista ja käsittelyn periaatteita, happamien sulfaattimaiden mahdollista esiintymistä ja käsittelyä, lentoliikenteen ja ilmailulain huomiointia sekä hankealueen läheisyydessä sijaitsevia luonnon monimuotoisuuden ja luontoarvojen säilyttämistä. Toiminnan ja rakentamisaikaisten vaikutusten mahdollisimman tarkka rajaaminen hankealueelle vähentää vaikutuksia ympäröiville alueille. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asutusta, lomaa-asuntoja tai muita vastaavia herkkiä kohteita. Lähin asuinalue sijaitsee 600 metrin etäisyydellä hankealueesta.

8. Vesistö ja vesieliöstö

8.1 Yhteenveto

Hankkeen vesiin ja vesilajistoon kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pääasiassa rakentamisen ja toiminnan aikaisista hulevesistä. Mikäli laitoksen jäähdytys toteutetaan keskitetyn merivesijäähdytysjärjestelmän avulla, vaikutuksia vesistöön voi aiheutua myös hankkeen jäähdytysvesistä, jotka otetaan ja puretaan takaisin mereen Vaskiluodon voimalaitoksella.

Hankkeen lähistöjen vesistöjen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vesien ekologinen tila on tyydyttävä tai huonompi. Stortträsketissä on havaittu viitasammakkoa.

Rakentamisen aikana maanmuokkaustöiden yhteydessä muodostuvissa hulevesissä voi olla runsaasti kiintoaines- ja ravinnekuormitusta. Simuloinnin perusteella arvioidaan, ettei rakentamisen aikainen kuormitus aiheuta merkittäviä vaikutuksia Laihianjokeen.

Toiminnan aikainen vaikutus vesiin ja kalastoon arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. Hankkeen hulevesien aiheuttama kuormitus havaitaan pääasiassa hulevesiverkostossa. Vaikka hulevesien virtaus kulkeekin nykytilassaan Stortträsketin kautta, on hulevedet tarkoitus ohjata lammen ohi kaava-alueen toteutuessa. Hulevesijärjestelmän oikeanlaisella suunnittelulla varmistetaan myös, ettei alueen hulevesistä pääse aiheutumaan tulvariskiä hankealueella tai Laihianjoella. Näistä syistä merkittäviä vaikutuksia Laihianjoen vedenlaadulle tai tulvatilanteelle ei arvioida aiheutuvan. Vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa vaikutusten suuruudelle.

Rakentamisvaihe

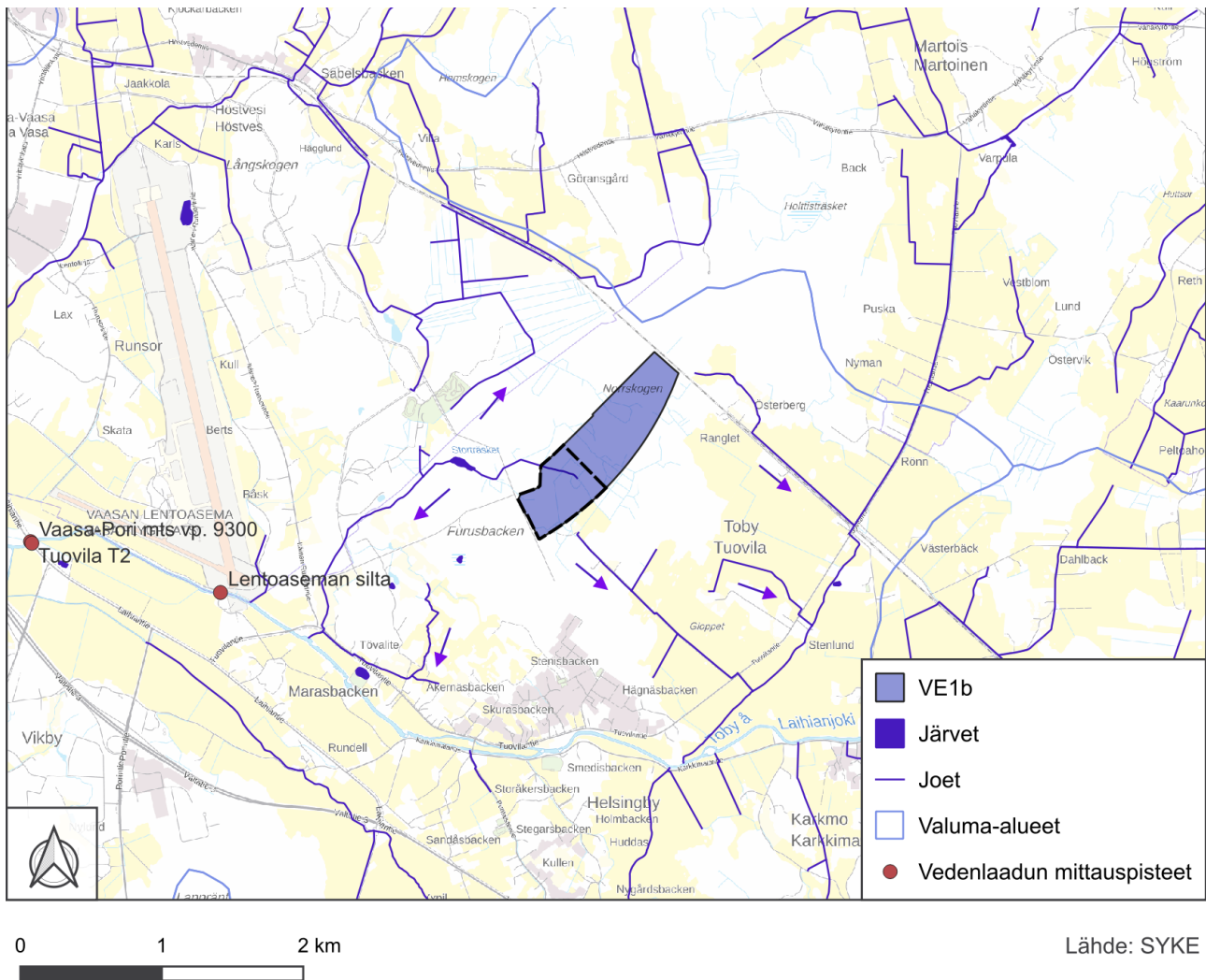
Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset vesistöihin ja kalastoon	Rakentamisen aikainen lisääntyvä kuormitus voi heikentää vedenlaatua alajuoksulla. Vaikutukset Stortträsketin veden laatuun pyritään ehkäisemään hulevesien hallinnan toimenpiteillä.		Ei vaikutuksia pintavesiin ja vesilajistoon. Muilla hankealueelle myöhemmin suunniteltavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia.	VE1a vaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia VE1b vaikutukset ovat suurempia kuin VE1a mutta arvioidaan myös vähäisiksi negatiivisiksi (-).

Toimintavaihe

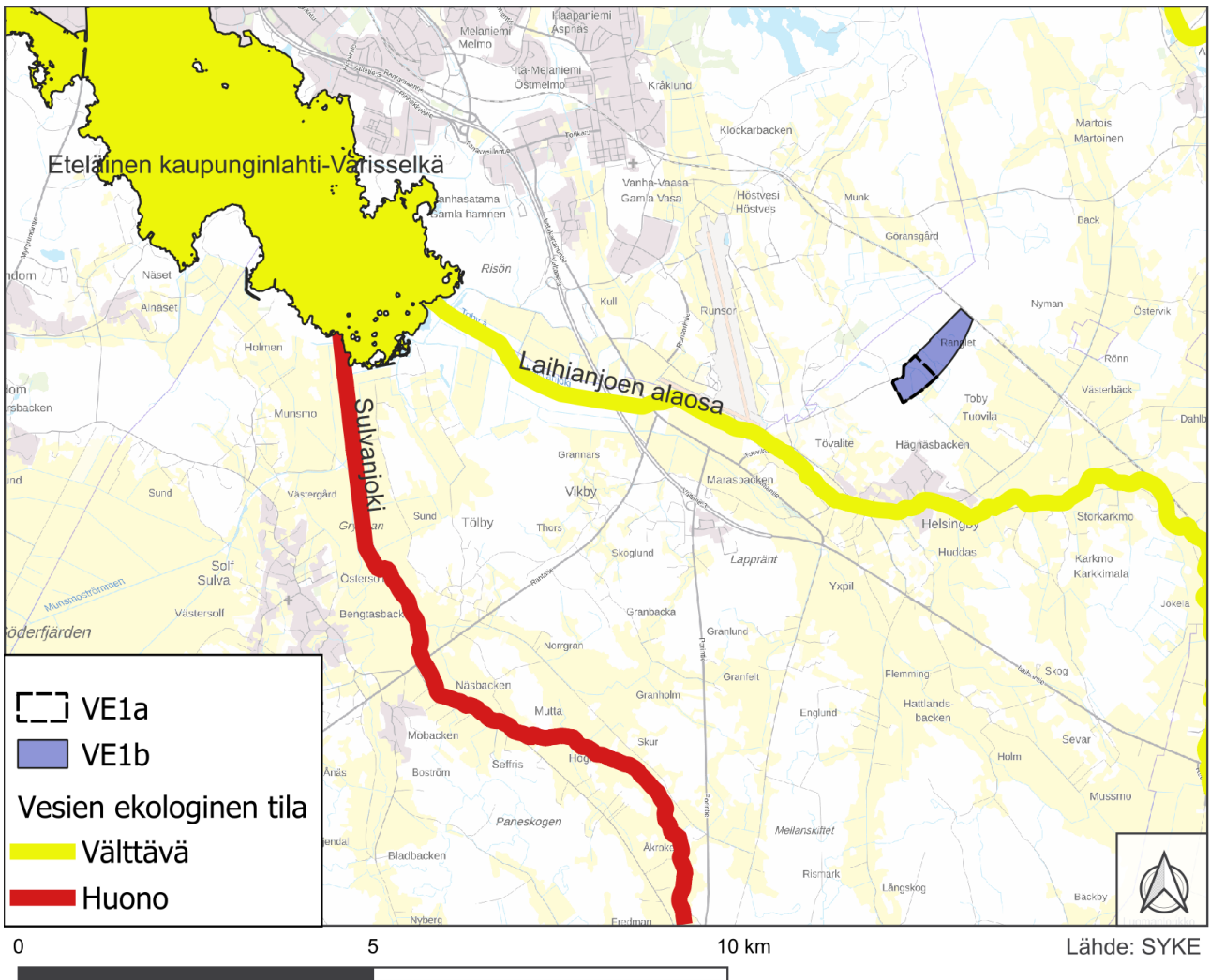
Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset vesistöihin ja kalastoon	Hankealueelta muodostuva hulevesikuormitus lisää kiintoaines- sekä ravinteiden kuormitusta läheisessä ojaverkostossa. Kuormitus pidättyy ja laimenee hulevesiverkostossa ennen päätymistään Laihianjokeen. Vaikutukset tulvatilanteisiin hallitaan alueen hulevesijärjestelmän oikeanlaisella toteutuksella, sekä pidättämällä vesiä hankealueella ennen johtamista alueen hulevesijärjestelmään. Storträsketin lammen vesitasopaino pyritään säilyttämään suunnitelluilla toimenpiteillä, eikä merkittäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan. Mikäli laitoksen jäähdytys toteutetaan keskitetyn merivesijäähdytysjärjestelmän avulla, lämpökuormaa johdetaan vesistöön voimalaitoksen nykyisen luvan puitteissa.		Ei vaikutuksia pintavesiin tai vesilajistoon. Muilla hankealueelle myöhemmin toteutettavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia.	Vaihtoehdossa VE1b vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1a. Myös vaihtoehdossa VE1b muutos Laihianjoen nykytilassa on vähäinen. Vesistövaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi negatiiviseksi. (-)

8.2 Vesistön nykytila

Laitos sijoittuu Laihianjoen vesistöalueelle (päävesistöalue 41), joka purkautuu Eteläiselle kaupunginselälle Sundominlahteen Vaasan edustalla. Tarkemmin hankealue sijoittuu Laihianjoen alaosan vesimuodostuman alueelle (valuma-alue 41.001). Linnuntietä matkaa hankealueelta Laihianjoelle kertyy noin kaksi kilometriä, ojaverkostoa pitkin vajaan 2,5 kilometriä. Eteläisen kaupunginlahden vesienhoidon vesimuodostuman nimi on Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä. Tälle vesimuodostumalle on linnuntietä matkaa hankealueelta vajaa kuusi kilometriä, ojaverkostoa ja jokea pitkin reilut kahdeksan kilometriä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kaksi lampea, Storträsket ja Lillträsket. Storträsket sijaitsee hankealueen länsipuolella noin 400 metrin päässä ja Lillträsket sijaitsee lounaissuunnassa noin 600 metrin päässä. Lillträsketillä ei ole laskuojia, mutta Storträsket on läpivirtauslampi, jonka läpi myös hankealueella muodostuva valunta nykyisellään virtaa. Lampien ekologista tai kemiallista tilaa ei ole luokiteltu. Hankealueen läheiset vedet ja valunnan suunta sekä läheisten vesien ekologinen tila on kuvattu alla (Kuva 8-1 ja Kuva 8-2).



Kuva 8-1. Hankealueen sijoittuminen valuma-alueelle ja pintavesien valuntasuunnat hankealueen lähellä. Herta-tietojärjestelmästä löytyvät lähimmät vedenlaadun mittauspisteet on myös esitetty kuvassa



Kuva 8-2. Hankealueen lähistön luokitellut vesimuodostumat ja niiden ekologinen tila

Laihianjoen alaosa on tyypiltään keskisuuri turvemaiden joki, jonka ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila on hyvää huonompi. Joen ei katsota olevan fyysisesti voimakkaasti muutettu. Fysikaalisilta- ja kemiallisilta muuttujiltaan muodostuman tila on huono, ainoastaan kokonaisfosforin tila on välttävällä tasolla. Biologiset muuttujat ovat pääasiassa tyydyttävällä tasolla, mutta pohjaeläimet ovat hyvällä ja osittain erinomaisella tasolla. Laihianjoen kalaston tila on arvioitu tyydyttäväksi. (SYKE, 2024). Laihianjoen valuma-alue on tehokkaasti ojitettu ja sen järvisyysprosentti on vain 0,04 %, minkä vuoksi virtaamat lisääntyvät nopeasti keväisin lumien sulamisaikaan.

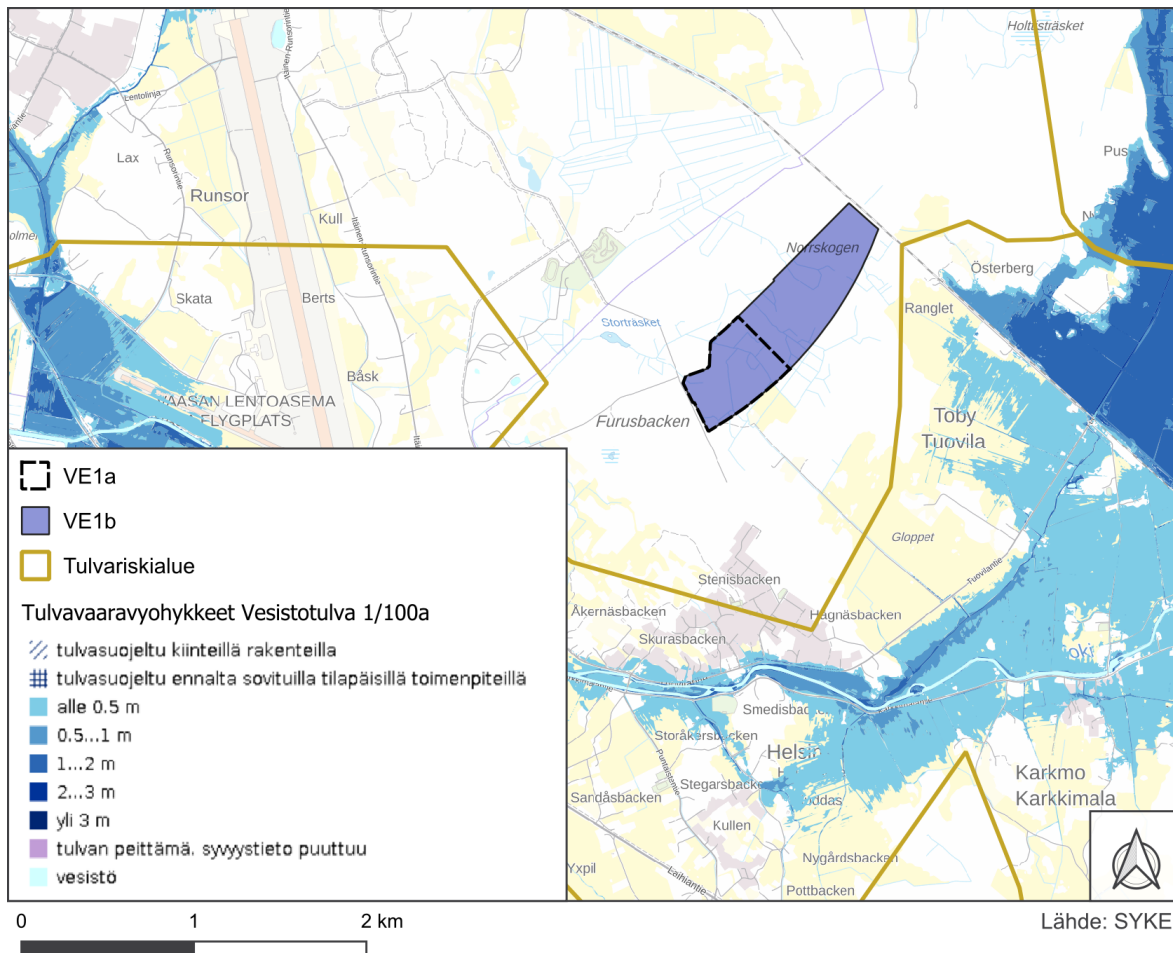
Valuma-alueella on merkittäviä tulvariskialueita, mutta hankealue jää näiden ulkopuolelle (Kuva 8-3). (Mustasaaren kunta, 2023). Lähimmillään tulvariskialueen raja kulkee noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta.

Eteläisen kaupunginlahden-Varisselän ekologinen tila on välttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosforin, kokonaistypen ja näkösyvyyden arvot ovat huonolla tasolla. Biologisista muuttujista pohjaeläimet ovat hyvällä tasolla ja kasviplanktonin määrä välttävällä tasolla. (SYKE, 2024). Vesistöalue on matala merenlahti, jonka syvyys on kauttaaltaan alle kolme metriä. Alue kuuluu Vaasan edustan merialueen vesistön yhteistarkkailuun, joka sisältää vedenlaadunseurannan (lämpötila, pH,

sähkönjohtokyky, saliniteetti, happipitoisuus + kyllästysaste, väri, sameus, kokonaistyyppi, nitraattinitriittipensumma, ammoniumtyppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, a-klorofylli, *E. coli* ja suolistoperäiset enterobakteerit), kasviplanktonmääritykset, pohjaeläintarkkailun ja sedimenttitutkimukset. (KVVY tutkimus Oy 2020).

Eteläisen Kaupunginselän kautta merialueelle purkautuvat Laihianjoki ja Sulvanjoki. Jokivedet ja muut valumavedet (pääosin Infjärdenistä) kuormittavat merialuetta keväisin. Runsaiden sateiden jälkeen vedet voivat olla varsin happamia, jolloin hapan vesi ja ravinteet leviävät pintakerroksessa myös merialueelle. Joki- ja valumavesien lisäksi aluetta kuormittavat asutuksen ja teollisuuden jätevedet (KVVY 2024a).

Molemmat vesimuodostumat kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle (VHA3) ja Pohjanmaan rannikon ja pienten jokien vesienhoidon suunnittelualueelle (SYKE, 2024). Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalue kattaa laajan alueen Länsi-Suomessa, ulottuen kahdeksan maakunnan alueelle. Alueen vesienhoitosuunnitelmassa happamien sulfaattimaiden kuivatus maatalousvaltaisilla alueilla on tunnistettu pintavesien tilaan vaikuttavaksi haasteeksi pohjalaismaakunnissa. Suunnitelmassa onkin esitetty happamuuden torjuntaan liittyvien toimenpiteiden tehostamista ja laajentamista. (Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Varsinais-Suomen, Hämeen ja Keski-Suomen ELY-keskukset, 2021).



Kuva 8-3. Tulvariskialueen raja ja tulvavaaravyohykkeet hankealueen ympäristössä.

Hertta-tietokannasta löytyy Laihianjoella tehtyjä vedenlaadun mittauksia hankealueen lähistöllä sekä alajuoksulle hankealueelta. Hankealuetta lähimpänä olevat mittauspisteet ovat L3 Tuovilan yläpuoli, sekä Tuovila

T1. Nämä pisteet sijaitsevat noin 1,6 kilometriä etelään hankealueelta. Alajuoksun pisteet ovat Lentoaseman silta Vaasan lentoaseman luona (noin 2,2 kilometriä hankealueelta) sekä Vaasa-Pori mts vp 9300 ja Tuovila T2, jotka sijaitsevat lähempänä Laihianjoen suuta (noin 3,5 kilometriä hankealueelta). Näistä pisteistä mitatut karkea kiintoaine-, kokonaisfosfori-, kokonaistyyppipitoisuudet, pH, sameus, sähkönjohtavuus ja klorofylli-a on esitetty alla (Taulukko 8-1). Mittauspisteiden sijainti on esitetty kartalla yllä (Kuva 8-1).

Taulukko 8-1. Laihianjoen vedenlaadun mittaustuloksia vuosilta 2000–2023.

-	Kiintoaine karkea mg/l	Kokonais- fosfori µg/l	Kokonais- typpi µg/l	pH	Sameus FNU	Sähkön-joh- tavuus mS/m	Klorofylli-a µg/l
L3 Tuovilan yläpuoli							
Minimi	4,4	12	1380	4,3	-	26	3,9
Maksimi	21	270	4200	6,6	-	48	17,1
Keskiarvo	11,4	73,4	2424	5,1	-	34,9	10,5
n	7	8	8	9	-	8	2
Tuovila T1							
Minimi	4,4	12	1380	4,3	-	26	3,9
Maksimi	21	270	4200	6,6	-	38	17,1
Keskiarvo	11,7	73,4	2425	5,1	-	33	10,5
n	7	8	8	8	-	7	2
Lentokentän silta							
Minimi	-	43	2400	4,8	12	23	-
Maksimi	-	44	4200	5,9	13	32	-
Keskiarvo	-	43,5	3300	5,35	12,5	27,5	-
n	-	2	2	2	2	2	-
Vaasa-Pori mts vp 9300							
Minimi	0,5	19	1200	4,2	3,8	11	1,9
Maksimi	97	510	8800	7,5	92	52	15,2
Keskiarvo	17,2	73,6	3030	5,5	16,4	31,7	7,4
n	55	143	143	158	126	154	12
Tuovila T2							
Minimi	4,9	19	1600	4,2	-	27	4,6

-	Kiintoaine karkea mg/l	Kokonaisfosfori µg/l	Kokonais-typpi µg/l	pH	Sameus FNU	Sähkön-joh-tavuus mS/m	Klorofylli-a µg/l
Maksimi	28	310	4300	6,5	-	37	28
Keskiarvo	13,8	80,4	2680	5,2	-	33,1	12,9
n	7	8	8	8	-	7	9

Taulukon arvoista nähdään, että lähes kaikissa vesien arvoissa on suurta vaihtelua. Aineiden pitoisuudet pääsääntöisesti kasvavat lievästi alavirtaan kulkiessa. Kun katsotaan mittaustuloksia hankealueen kohdalla joessa (L3 Tuovilan yläpuoli ja Tuovila T1), huomataan, että jo tällä alueella suurin osa muuttujista on vesien luokkarajojen mukaan (Aroviita ym. 2019) huonolla tasolla. Vesien ekologinen luokittelu perustuu moniportaiseen luokitteluun, jonka tasot ovat huono, välttävä, tyydyttävä, hyvä ja erinomainen.

Laihianjoessa merkittäviä muuttujia ovat kokonaistyyppi- ja fosfori sekä pH-minimi. Näistä ainoastaan kokonaistyyppi on välttävällä tasolla, ja sekin on hyvin lähellä raja-arvoa. Huomattavaa on, että seurantapisteistä on otettu vain muutamia näytteitä, joka heikentää kokonaisarvion tarkkuutta. Eniten mittauksia on tehty Vaasa-Pori mts vp 90300, jossa kokonaisfosforin tasot ovat välttävää luokkaa, pH-minimi hyvän ja tyydyttävän tason rajalla ja kokonaistypen pitoisuudet ovat huonolla tasolla. Tavoitteena on, että Laihianjoella kyettäisiin saavuttamaan hyvä ekologinen tila vuoteen 2027 mennessä. Tämän saavuttaminen vaatii huomattavia parannustoimia vesimuodostuman valuma-alueella kuormituksen vähentämiseksi.

Laihianjoella on tavattu toistuvasti veden happamuuteen liittyviä haittoja. Vesimuodostuman voimakas pH-vaihtelu johtuu isolta osin valuma-alueen happamista sulfaattimaista. Veden happamuus muuttaa metalleja liukoiseen muotoon saaden ne näin liikkeelle. Liukoisessa muodossaan metallit ovat eliöille saatavissa, ja voivat näin aiheuttaa niille haittaa. Laihianjoella on selvitetty metallien pitoisuuksia pisteellä Vaasa-Pori mts vp. 9300. Herta-aineistosta löytyy tuloksia vuosilta 2008–2015. Metallien pitoisuuksia on esitetty alla (Taulukko 8-2).

Taulukko 8-2. Vaasa-Pori mts pisteestä mitatut metallien pitoisuudet sekä ympäristölaatu normit

Metalli	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	taustapitoisuus + AA-EQS
Alumiini, suodatettu (µg/l)	2040	1050	4100	-
Arseeni, suodatettu (µg/l)	0,54	0,42	0,80	-
Kadmium, suodatettu (µg/l)	0,30	0,11	0,47	0,1
Koboltti, suodatettu (µg/l)	20,5	13,7	34,5	-
Kromi, suodatettu (µg/l)	1,0	0,7	1,2	-
Kupari, suodatettu (µg/l)	7,9	4,9	11,1	-
Lyijy, suodatettu (µg/l)	0,12	0,005	0,19	1,7

Metalli	Keskiarvo	Minimi	Maksimi	taustapitoisuus + AA-EQS
Nikkeli, suodatettu (µg/l)	54,7	24	98	5
Rauta (µg/l)	1660	1130	2430	-
Sinkki, suodatettu (µg/l)	112	77,1	180	-

Mittaustuloksista nähdään, että mittauspisteellä kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet ovat ympäristölaatu-
normaalia suurempia. Muissa metalleissa normien ylitystä ei tapahdu, eivätkä mitatut pitoisuudet ole lähellä nor-
min rajaa.

Laihianjoen rannalla noin kahden kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee Tuovilan uimapaikka. Uima-
paikka ei sijaitse suoraan Laihianjoessa, vaan sen rannalla sijaitsevassa maa-altaassa Hankealueella ei siis
ole suoraa hydrologista yhteyttä tälle uimapaikalle.

Kalasto ja vesieliöstö

Hankealuetta lähimmät koekalastukset on tehty Laihianjoella lähellä Laihian keskustaa hankealueelta ylävir-
taan. Tällä alueella koekalastuksia on tehty vain kerran vuonna 2023 ja silloin saaliina saatiin ainoastaan hy-
vin pienissä määrin haukea. Laihianjoen latvaosilla on tehty usean vuoden ajan kunnostustöitä ja jokeen on
istutettu taimenta (suullinen tiedonanto 9.8.2024, Laihian kalastusseura). Joen kala- ja rapukanta on elinvoi-
mainen (Hertta-tietojärjestelmä).

Hankkeen yhteydessä Laihianjoella tehtiin kertaluontoinen sähkökoekalastus kahdessa paikassa Laihianjo-
ella. Toinen koekalastuspaikoista sijaitsee pisteessä, jossa hankealueelta virtaava oja yhdistyy Laihianjo-
keen itään paikassa, jossa Tuovilantie ylittää Laihianjoen. Toinen paikka sijaitsee noin 400 metriä tästä ylä-
virran suuntaan. Koekalastukset suoritettiin 23.8.2024. Molemmissa koskipaikoissa oli kolme erillistä uomaa,
joista kaikki kalastettiin ja saaliit yhdistettiin. Koekalastuksen suoritti KVVY Oy. Koekalastuksessa saaliiksi
saadut lajit olivat ahven, särki ja hauki. Ahvenen saaliit olivat suurimmat, särkiä pyydettiin muutama ja haukia
vain yksi.

Hankealueelle johtavassa ojaverkostossa ei ole tehty koekalastuksia eikä muita kalastoon liittyviä selvityksiä.
Hanketta varten tehtyjen koekalastusten yhteydessä otettiin valokuvia ojaverkostoon johtavasta purosta, joka
johtaa kohti Storträsketiä. Valokuvia purosta on esitetty alla (Kuva 8-4 ja Kuva 8-5).



Kuva 8-4 Hankealueelta Laihianjokeen laskevan puron yhtymäkohta Laihianjokeen. Kuva: KVVY Oy.



Kuva 8-5 Valokuva hankealueelta Laihianjokeen laskevasta purosta noin 100 metriä ylävirtaan yhtymäkohdasta Laihianjoen kanssa. Kuva: KVVY Oy.

Valokuvien perusteella ei voida varmaksi sanoa, nouseeko kevätkutuisia kaloja purouomaa pitkin Storträske-tiin. Valokuvien perusteella uoma on matala ja umpeenkasvanut, mutta virtaamat ovat syksyaikaan

huomattavasti pienempiä kuin keväällä, joten kalojen nousu ylävirtaan voi olla mahdollista. Stortträsketissä on muun muassa havaittu luontoselvityksissä viitasammakkoa, joka on herkkä laji vedenlaadun muutoksille.

Happamuus on Laihianjoessa aiheuttanut kalakuolemia säännöllisesti (Sutela ym. 2012), ja koekalastuksen tulokset vahvistavat näitä havaintoja herkempien lajien puuttumisella. Laihianjoen jokikalaindeksi on tyydyttävällä tasolla. Laihianjoen yläjuoksulla on tehty useiden vuosien aikana kunnostustyötä, ja jokeen on istutettu runsaasti taimenta.

Laihianjoki laskee vetensä Eteläiselle Kaupunginselälle. Suomen ympäristöhallinnon VELMU-karttapalvelun mukaan Eteläinen Kaupunginselkä on erittäin suotuisaa poikasentuotantoaluetta ahvenelle ja kuoreelle, suotuisaa kuhalle, silakalle ja tokolle sekä epäsuotuisaa poikasentuotantoaluetta siialle ja muikulle. Vaasan edustan merialue on tärkeää aluetta ahvenen kalastukselle, sekä kaupalliselle että virkistyskalastukselle (Olin ym. 2020). Alueen kalastorakennetta selvitettiin verkkokoekalastuksella vuonna 2022. Valtalajeja olivat kaikilla alueilla ahven ja särki (KVVY 2024b).

Vaasan edustan merialueen pohjaeläimistön tilaa kuvaava BBI indeksi Eteläisen kaupunginselän tarkkailu-
asemalla sijoittui 2023 hyvään ekologisen luokittelun tilaluokkaan. Vuonna 2018 tilaluokka oli tyydyttävä (KVVY 2024a).

8.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Vaikutukset arvioitiin hankealueen ja lähiympäristön pintavesikohteisiin ja lisäksi lähimpiin luokiteltuihin vesimuodostumiin ja hankealueelta näihin johtaviin vesireitteihin. Pääasiallisena vaikutuskohteena arvioitiin vaikutuksia Laihianjokeen. Arviot perustuvat pääasiassa julkisiin seuranta-aineistoihin, paikkatietoaineistoihin, tieteelliseen kirjallisuuteen ja erilaisiin raportteihin.

Rakentamisen aikaisten hulevesien kuormituksen arvioinnissa käytettiin hyväksi Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) VEMALA-työkalua. VEMALA-työkalulla arvioitiin hankealueelta muodostuvien hulevesien aiheuttamaa kuormitusta eri pisteissä ojaverkostossa sekä Laihianjoessa.

Oleelliset epävarmuustekijät liittyvät muun muassa biologisen tiedon ja vedenlaadun osalta näytteiden vähäiseen määrään. Vaikka monilla lähialueilla onkin tehty vedenlaadun seurantaa pitkällä aikavälillä, on näytteitä pääosin otettu kustakin pisteestä vain vähäinen määrä. VEMALA-simuloinnin epävarmuustekijät on kuvattu tarkemmin simuloinnin tulosten yhteydessä.

8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat rakentamisen aikaisista hulevesistä. Merkittävimmät hulevesien vaikutukset johtuvat pääasiassa pintamaan poistosta, maanlajityksestä, rakennustarvikkeiden varastoinnista, sekä näistä johtuvasta valunnasta vesiin. Rakennustöiden yhteydessä hulevesien kiintoainekuormitus tyypillisesti kohoaa ja on moninkertainen myöhempiin vaiheisiin nähden. Monet haitta-aineet sitoutuvat kiintoainekseen, ja näin ollen lisääntynyt kiintoainekuormitus johtaa myös lisääntyneeseen haitta-ainekuormitukseen.

Vaihtoehdossa VE1b hankealueella maanrakentamisen yhteydessä louhitaan kalliota. Louhinnan räjäytyksissä käytetään typpipitoisia aineita, joista on mahdollista muodostua typpikuormaa hulevesiin.

Tehdyn simuloinnin perusteella hankkeen rakentamisen aikaisten valumavesien vaikutusalue rajautuu hulevesijärjestelmään noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Rakentamisen aikaisen kuormituksen simulointi ja vaikutukset ekologiaan

Kasvillisuuden poisto ja maanmuokkaus aiheuttavat kiihtyvän eroosion myötä ravinne- ja kiintoainekuormitusta vesistöön. Rakentamisen aikaista kuormitusta simuloitiin VEMALA-ravinnekuormitus-mallin avulla.

Rakentamisen aikaisen vesistökuormituksen kannalta hankkeen merkittävimmäksi vaikutusajaksi määritettiin rakentamisen ensimmäinen vuosi, jolloin tehdään merkittävimmät maanmuokkaustyöt melko lyhyessä ajassa. Ensimmäisen vuoden rakentamisesta (vaihtoehto VE1a ja VE1b 30 ha) aiheutuvan fosfori- ja kiintoainekuormituksen vesistövaikutuksia tarkasteltiin sVEMALA mallilla. Fosforin osalta käytettiin rakentamisen ajalta kuormitusarvoa 0,65 kg/ha/a (Kotola & Nurminen 2003). Kiintoainekuorman osalta käytettiin RUSLE2015 -eroosiomallin antamia arvoja (<100 kg/ha/a; kiintoainekuorma alueelta vuoden kuluttua maanmuokkauksen suorittamisesta). RUSLE-mallin kuvaus löytyy verkosta (RUSLE, 2024).

Varsinaisen vedenlaadun simulointiin käytetty VEMALA on kansallisen mittakaavan ravinnekuormitusmalli Suomen valuma-alueille. VEMALA simuloi hydrologiaa, ravinneprosesseja, huuhtoutumista ja kuljetusta maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi ravinteiden bruttokuormitusta, pidätystä ja nettokuormitusta Suomen valuma-alueilta Itämereen (Huttunen ym. 2016). sVEMALA-simulointityökalu kuuluu VEMALA-mallityökalupakkiin. Se laskee kiintoaineen ja ravinteiden vuotuiset keskimääräiset pitoisuudet valituissa vesistöissä valituissa kuormituskenaarioissa (yhden vuoden kuormitus). VEMALA ja sVEMALA on kuvattu verkossa (SYKE, 2024).

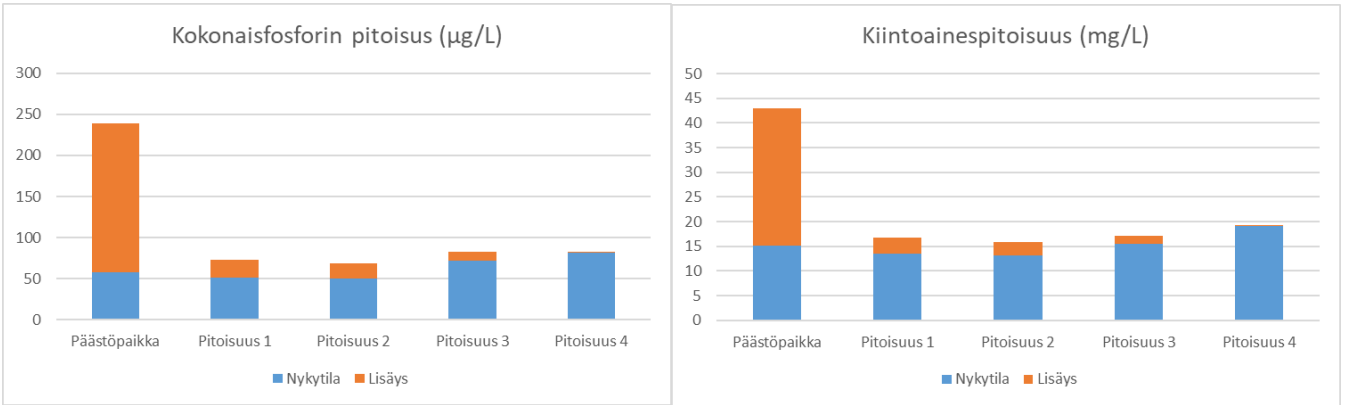
Hankealueen ojaastoon simuloitiin 2 070 kg kiintoainespäästö ja 13,5 kg fosforipäästö. Mallin tuloksena saatiin arvio vedenlaadun muutoksista alavirran puolella. Tulokset ovat vuoden keskiarvoja.

Simuloinnin tulokset

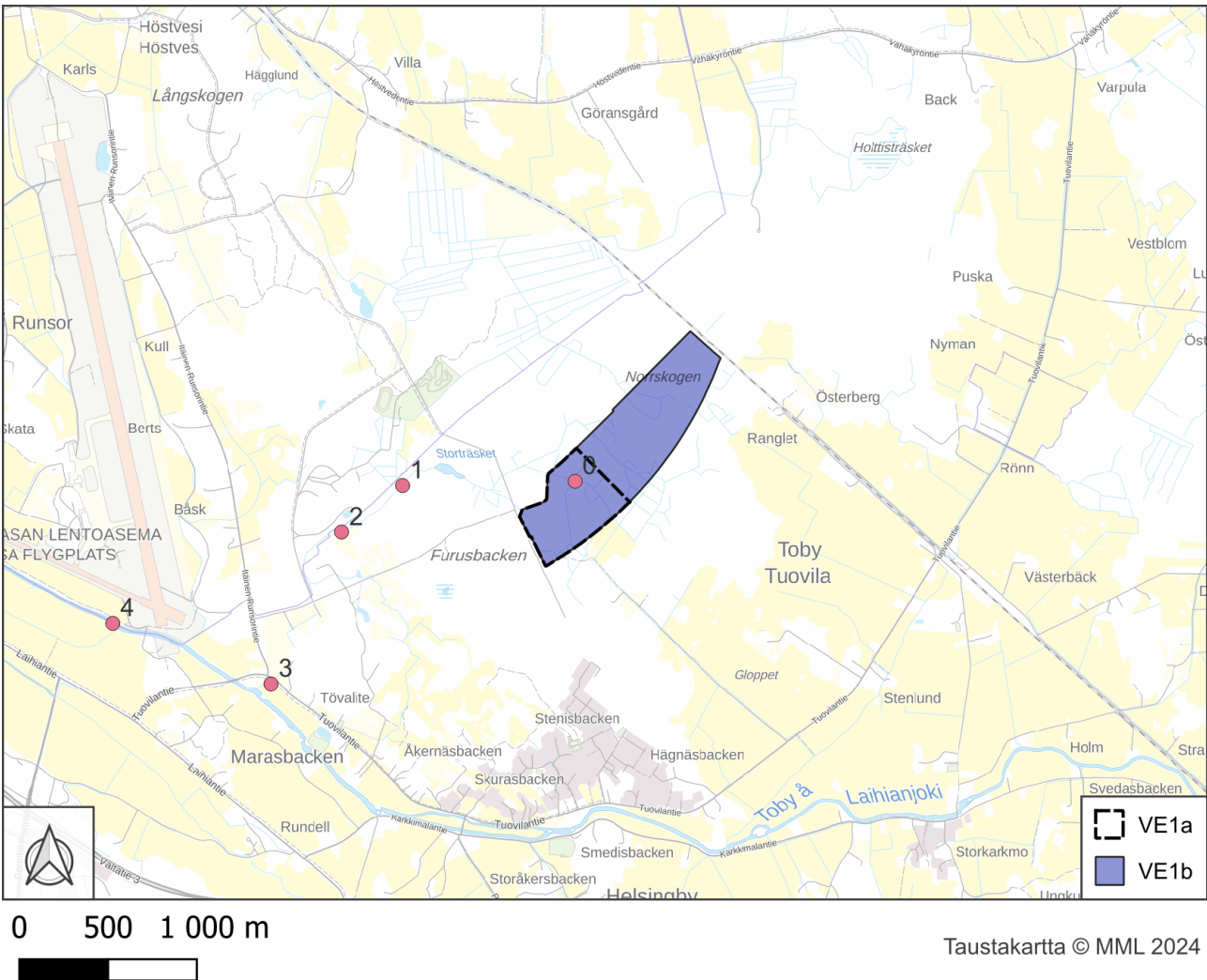
Hankealueella rakentamisen yhteydessä muodostuva fosforin lisäys on 180 µg/l ja kiintoaineksen lisäys hulevesissä on lähes 28 mg/l. Simulaation perusteella päästön vaikutus vedenlaatuun laimenee kohtalaisen nopeasti, johtuen todennäköisesti siitä, että hankealueelta huuhtoutuvasta kiintoaineksestä (ja siihen sitoutuneesta fosforista) merkittävä osa pidättyy malliin sisältyvien nykyisten veden kulkureittien mukaisesti Storträsketin lampeen. Hankkeen rakentamisen aikana rakentamisen aikaisia vesiä ei kuitenkaan ohjata Storträsketiin, vaan paikalliseen hulevesijärjestelmään, joka johtaa hulevedet lammen ohi hulevesijärjestelmää pitkin Laihianjokeen. Näin ollen simuloinnin tulokset eivät ole täysin paikkaansa pitäviä, mutta tulokset antavat kuitenkin suuntaa siitä, kuinka kuormitus laimenee ojaverkostossa.

Simuloinnissa Storträsketin lammen alapuolisella ojaosuudella pitoisuusnousu on fosforille enää 21,7 µg/l ja kiintoainekselle 3,3 mg/l. Päästö laimenee edelleen laskuojaan yhtyvien sivuojien veden vaikutuksesta. Laihianjoessa pitoisuusnousu on fosforille 0,017 µg/l ja kiintoainekselle 0,005 mg/l. Yllä mainitusta Storträsketin ohituksesta johtuen tämä kuormitus voi olla todellisuudessa suurempaa. Simuloinnissa Storträsketiin pidättyvä fosforin määrä on noin 160 µg/l ja kiintoainesta pidättyy simulaatiossa Storträsketiin noin 24 mg/l. Todennäköistä on, että Storträsketin ohituksesta huolimatta Laihianjokeen päätyvä kuormitus on pientä.

Simuloinnin tulokset on esitetty alla (Kuva 8-6, Kuva 8-7).



Kuva 8-6. sVEMALA-simuloinnin tulokset ojaverkostossa ja Laihianjoessa.



Kuva 8-7. Kuvassa on esitetty Vemala-simuloinnin pisteet, joissa kuormitusta on simuloitu

Epävarmuudesta johtuen pitoisuusmuutokset voivat olla myös suurempi, kuin simulaation perusteella on päätelty. Simulaation tulokset antavat viitettä siihen, ettei hankkeen aiheuttama vesistökuormitus ole merkittävää verrattuna jokiympäristön kuormituksen luonnolliseen vaihteluun. Vaikutuksia Laihianjokeen ei simulaation perusteella pidetä todennäköisinä.

Epävarmuus

Epävarmuutta simuloinnin tuloksiin tuovat mm. säätekijät, joilla on suuri merkitys eroosioon (Sillanpää & Koi-vusalo 2015), sVEMALA mallin sisäiset epävarmuudet (pienien valuma-alueiden mallinnustulokset sisältävät enemmän epävarmuutta) ja RUSLE mallin epävarmuudet (Lilja ym. 2017). Lisäksi RUSLEn antama luokka on <100 kg/ha/a ja tässä on käytetty arvoa 100 kg/ha/a, joten on mahdollista, että kiintoainespäästöä on yliarvioitu.

Alueen puusto on poistettu jo muutamia vuosia sitten. Avohakkuun merkitys vedenlaatuun riippuu useista valuma-aluekijöistä, mutta tyypillisesti merkittävä avohakkuu lisää valuntaa ja usein myös ravinnepestöjä. Vaikutukset voivat kestää useita vuosia (Palviainen ym. 2013). Hakkuiden jälkeen tapahtunut eroosio ja ravinneiden huuhtoutuminen voi vaikuttaa myös rakentamisen aikaisen kuormituksen simuloinnin luotettavuuteen. Hienoin kiintoaines ja siten merkittävä osa fosforista (Vaze & Chiew 2004) on ehkä jo osittain huuhtoutunut alueelta ennen rakentamista. Tämä epävarmuus on syytä huomioida tuloksia tulkittaessa.

Lisäksi useat muut muuttujat vaikuttavat suuresti siihen, mitä tapahtuisi "todellisessa maailmassa", sillä saateet eivät jakaudu tasaisesti (aika, sademäärä, intensiteetti, vuodenaika), minkä lisäksi rakennustyömaa on jatkuvasti muutoksen tilassa. Samoin vastaanottavat vesistöt ovat dynaamisia ja veden laatu ja virtaamat muuttuvat vuoden aikana.

Ekologiset vaikutukset

Rakentamisen aiheuttama maanmuokkaus ja sen seurauksena kiintoainekuormituksen lisääntyminen valumavesissä voi rehevöittää Storträsketiä. On mahdollista, että Storträskettiin on jo nyt aiheutunut merkittäviä vedenlaadullisia muutoksia tierakentamisen ja avohakkuun johdosta.

Rakentamisvaiheessa hulevedet kerätään ja käsitellään riittävällä tavalla ennen vesien johtamista alueen hulevesiverkkoon ja vaikutukset Storträskettiin pyritään ehkäisemään. Hankkeen vaikutuksia alapuolisiin lähi-vesiin on mahdollista arvioida näytteenoton perusteella.

Laihianjokeen ei arvioida aiheutuvan ekologista tilaa heikentäviä muutoksia. Simuloinnin tulosten perusteella voidaan arvioida, että kuormitus laimenee lähes olemattomiin ennen päätymistä Laihianjokeen. Koska Laihianjoen ekologiselle tilalle ei arvella muodostuvan merkittäviä vaikutuksia rakentamisen aikaisesta kuormituksesta, voidaan todeta myös, ettei vaikutuksia aiheudu Eteläiselle kaupunginlahdelle-Varisselälle.

Happamat sulfaattimaat

Pohjatutkimuksissa on havaittu hankealueella merkkejä happamista sulfaattimaista (ks. kpl 17.3.2). Happamat sulfaattimaat otetaan erityisesti huomioon rakentamisen aikana, mutta ne voivat aiheuttaa vaikutuksia myös rakentamisvaiheen jälkeen maaperän kuivumisen myötä. Sulfaattimaiden hulevedet ovat happamia, jolloin niihin liittyy merkittävä riski alapuolisen vesistön lajistolle.

Happamien sulfaattimaiden vesistövaikutukset liittyvät veden happamuuden muutoksiin. Vaikutukset voivat olla akuutteja äkillisestä happamuuden noususta johtuvia tai aiheutua happamuuden kasvun seurauksena tapahtuvasta metallien liukoisuuden ja biosaatuuden lisääntymisestä. Maanmuokkaus happamilla sulfaattimailla lisää maaperästä vapautuvia sulfaatteja, jotka nostavat valumavesien happamuutta entisestään. (Sutela ym. 2012). Laihianjoen pH-minimi-arvot ovat jo nykyisessä tilassaan alhaiset, joka on johtanut joessa muun muassa kalakuolemiin ja muihin lajihaittoihin. Laihianjoen matala pH johtuu pääasiassa sen valuma-

alueen happamista sulfaattimaista. Näin ollen happamat valumavedet voivat entisestään heikentää Laihianjoen happamuutta, mikä voisi johtaa entistä merkittävimpiin haittoihin, sekä vaikeuttaa joen tilatavoitteiden saavuttamista.

Happamat valumavedet voivat olla myös haitallisia Storträsketin ja Lillträsketin lajistolle. Näiden lampien kaltaiset pienet vesimuodostumat ovat yleensä herkkiä suurille muutoksille, ja niissä saattaa viihtyä lajistoa, joka ei siedä happamoitumista. Näin ollen happamien valumavesien päätyminen näihin vesiin voisi merkittävästi muokata lampien vedenlaatua ja sitä myöten ekosysteemiä.

Happamat valumavedet neutraloidaan hankealueella ennen kuin niitä johdetaan alueelliseen hulevesijärjestelmään, joka pitää sisällään kalkinlisäysjärjestelmän. Hulevedet myös johdetaan pääsääntöisesti Storträsketin ja Lillträsketin ohitse. Kun nämä toimenpiteet toteutetaan riittävässä laajuudessa, eivät happamat valumavedet pääse vahingoittamaan lampia tai Laihianjokea tai heikentämään näiden ekologista tilaa tai vaikeuttamaan niiden tilatavoitteiden saavuttamista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesilajistoon

Merkittävimmat vaikutukset vesien lajistoon voivat ilmentyä hankealueen läheisissä ojissa ja pienvesissä. Erityisen herkkiä tällaisille muutoksille ovat Storträsket ja Lillträsket. Storträsketillä on havaittu viitasammakkoa. Hankkeen ja kaava-alueen hulevesisuunnitelmien mukaisesti hulevedet ohjataan kuitenkin pääasiassa näiden pienvesien ohi, jolloin vaikutuksia näihin vesiin ei oleteta muodostuvan. Lampiin johdetaan vain sen verran vettä, että niiden nykyinen virtaama pysyy ennallaan. Hulevesiä viivytetään ja käsitellään myös hankealueella ennen hulevesijärjestelmään johtamista, joka vähentää mahdollista kuormitusta sekä tulvimisen riskiä. Suunniteltu hulevesijärjestelmä ojastoineen on pääasiassa uutta ja rakennettua, jolloin ei ole oletettavaa, että siellä esiintyisi merkittäviä vesilajeja.

Laihianjoen vesilajistoon ei lähtökohtaisesti aiheudu vaikutuksia, sillä hankkeen vaikutukset Laihianjokeen tilaan on laajemmassa mittakaavassa arvioitu vähäisiksi. Huomioitavana seikkana toimii kuitenkin mahdolliset happamat vedet, joilla voisi olla Laihianjokeen päätyessään vaikutuksia kalastoon, joka on jo entuudestaan kärsinyt veden happamuudesta. Hyvällä rakentamisen aikaisella suunnittelulla ja vesien käsittelyllä voidaan kuitenkin ehkäistä happamista sulfaattimaista muodostuvaa vesien happamoitumista.

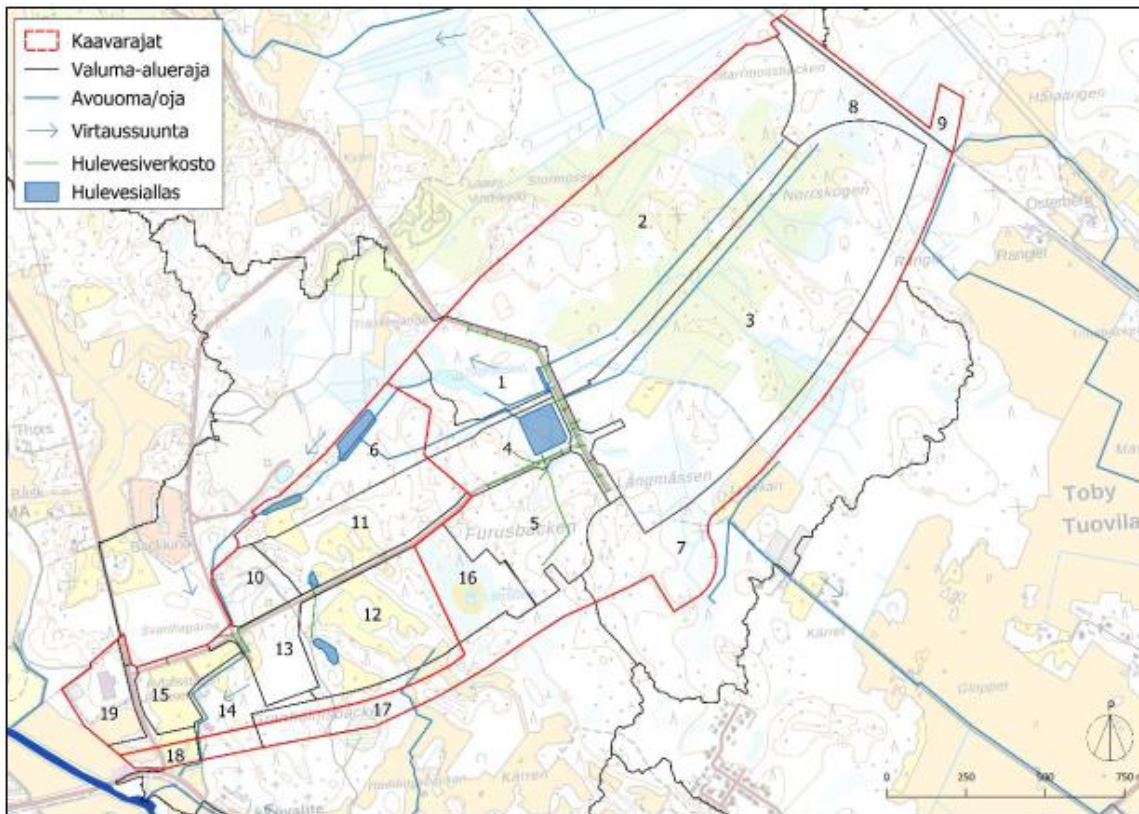
8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset pintavesivaikutukset muodostuvat pääasiassa hankealueelta syntyvistä hulevesistä ja niiden aiheuttamasta kiintoaineksen ja haitta-aineiden kuormituksesta alapuolisiin vesistöihin.

Hankkeen toiminnan vesistövaikutusalue rajautuu noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta hulevesien kulkureitille. Tehtyjen arvioiden mukaan hankkeen vesistövaikutukset eivät ulotu merkittävinä Laihianjoelle asti.

Toiminnan aikaiset vaikutukset virtaamiin ja tulvariskeihin

Teollisuusalueen hulevesisuunnitelman (Sitowise 2024) mukaan suurin osa nykyisestä Storträsketin yläpuolisesta valuma-alueen vesistä (mm. hankealueen valuma-alue, nro 3) johdetaan Storträsketin ohi suoraan sen alapuoliseen ojaan (ks. Kuva 8-8). Storträsketistä purkava oja säilyy nykyisellä sijainnillaan myös maankäytön muutoksen jälkeen, mutta Storträskettiin soiselta alueelta purkava oja poistuu. Rakentamisen jälkeisenä aikana Storträskettiin tuleva virtaama pyritään säätämään samansuuruiseksi kuin nykyinen virtaama. Sääto tapahtuu viivyttämällä hulevesijärjestelmään rakennettavan virtaamansäätörakenteen avulla (Sitowise 2024). Näin ollen Storträskettiin ei muodostu merkittävää kuivumisen tai tulvimisen riskiä.



Kuva 8-8. Kaava-alueen tulevat valuma-alueet ja virtausreitit. (Sitowise 2024)

Hulevesiä viivytetään hankealueella sekä useammassa vaiheessa teollisuusalueen hulevesijärjestelmässä. Useiden viivytysvaiheiden tarkoituksena on vähentää hankealueen hulevesien mahdolliset vaikutukset Laihianjoen sekä ojajärjestelmän tulvimiseen. Suunniteltujen viivytys- ja hallintamenetelmien avulla ei oleteta, että Laihianjoen ja ojajärjestelmän tulviin aiheutuisi merkittäviä muutoksia hankkeen myötä.

Hankkeen hulevesijärjestelmien suunnittelussa otetaan huomioon Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2022–2027. Hankkeen hulevesiä viivytetään hankealueella sekä hulevesijärjestelmässä ennen Laihianjokeen johtamista. Näin mahdolliset tulvahuiput saadaan tasattua. Hankealue ei sijaitse varsinaisella tulvariskialueella.

Toiminnan aikaiset vaikutukset vedenlaatuun ja ekologiseen tilaan

Muodostuvien hulevesien laatua on arvioitu Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvityksessä ja -suunnitelmassa (FCG, 2018a). Selvityksessä on kerätty kirjallisuuden pohjalta erilaisten hulevesien kerääntymisalueelta muodostuvaa kiintoaine-, typpi- ja fosforikuormitusta. Hankkeen myötä alue muuttuu pääasiassa metsäalueesta teollisuus- ja varastoalueeksi. Näiden alueiden ominaiskuormitusluvut on esitetty alla (Taulukko 8-3).

Taulukko 8-3. Kiintoaineen, kokonaistypen ja kokonaisfosforin ominaiskuormitusluvut eri maankäyttötyypeille (FCG, 2018a).

Maankäyttö	Kiintoaine (kg/km ² /a)	Kokonaistyyppi (kg/km ² /a)	Kokonaisfosfori (kg/km ² /a)
Metsäalue	1 000	350	15
Teollisuus- ja varastoalue	79 000	290	86

Ominaiskuormituslukujen avulla voidaan arvioida, että hankealueen kokonaistyyppikuormitus tulee hiukan pienemmään, mutta kokonaisfosforin ja kiintoaineen kuormitukset kasvavat merkittävästi. Kiintoainekseen voi myös sitoutua öljyjä ja metalleja, joiden kuormitus näin ollen myös kasvaa. Ominaiskuormitusluvut ovat vain viitteellisiä keskiarvoja, joten kuormitus voi vaihdella voimakkaasti riippuen sijainnista ja ajankohdasta.

Ominaisuuskuormituksen avulla on laskettu hankkeesta aiheutuva kuormitus Laihianjokeen kiintoaineksen, kokonaistypen ja kokonaisfosforin osalta. Laskuissa on hyödynnetty Laihianjoen virtaamana Karkimalan mittaustaseman pitkän ajan keskiarvoa 3,3 m³/s (Vesi.fi). Kuormitus on esitetty alla (Taulukko 8-4).

Taulukko 8-4. Kiintoaines-, kokonaistyyppi- ja kokonaisfosfori Laihianjoessa nykytilassaan sekä eri hankevaihtoehtojen aiheuttamat kuormitukset.

Muuttuja	Nykytila Laihianjoella (keskiarvo mittauspisteeltä Vaasa-Pori mts vp 9300, 2000–2023)	VE1a	VE1b
Kiintoaine (mg/l)	17,2	0,12	0,30
Kokonaistyyppi (µg/l)	3 030	0,43	1,10
Kokonaisfosfori (µg/l)	73,6	0,13	0,33

Laskentatulosten perusteella hankkeen hulevesien kuormitus ei vaikuta merkittävästi Laihianjoen vedenlaatuun. Hulevesien aiheuttama muutos on hyvin pieni verrattuna Laihianjoen nykytilanteeseen, eikä näin ollen ole oletettavaa, että hankkeen aiheuttama kuormitus heikentäisi Laihianjoen ekologisen tilatavoitteen saavuttamista, tai vesimuodostuman ekologista tai kemiallista tilaa. Hulevesien kuormituksesta ei arvioida aiheutuvan havaittavia vaikutuksia Laihianjoessa, eikä myöskään vesimuodostumassa Eteläinen kaupunginselkä-Varisselkä.

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset vedenlaatuun havaitaan hankkeen välittömässä läheisyydessä, kun hankkeen aiheuttama kuormitus ei ole vielä laimennut hulevesiverkostossa. Laimentuminen johtuu kiintoaineksen laskeutumisesta, sekä ojaverkoston vesimäärän lisääntymisestä useampien ojien kerätessä vetensä siihen suuremmalta alueelta.

Virtaamaolosuhteiden ylläpitämiseksi Storträsketiin johdettavia vesiä pidätetään hankealueella kiintoaine- ja ravinnekuormituksen vähentämiseksi. Näin ollen vaikutukset Storträsketin vedenlaatuun arvioidaan pieniksi.

Hankkeella ei ole suoraa hydrologista yhteyttä maa-altaassa sijaitsevaan Tuovilan uimapaikkaan eikä ole oletettavaa, että hankkeen hulevesillä olisi vaikutusta uimapaikan veden laatuun.

Toiminnan aikaiset vaikutukset vesilajistoon

Hankkeen suurimmat vaikutukset hulevesiverkostoon muodostuvat hankealueella ja sen läheisyydessä. Olettavaa on, ettei ojissa elä merkittävää vesilajistoa. On mahdollista, että kevätkutuiset kalat nousevat Storträsketiin kutemaan keväisin.

Hankkeen myötä Storträsketiin ja Lillträsketiin virtaamat pyritään säilyttämään mahdollisimman pitkälti nykyisellään. Lampiin pyritään johtamaan vettä mahdollisimman vastaavalla virtauksella kuin nykytilanteessa. Suurin osa hankkeen hulevesien kuormituksesta ohjautuu alueen hulevesijärjestelmään, eikä se näin ollen vaaranna Storträsketin tai Lillträsketin lajistoa.

Laihianjoen vesilajisto on herkkää, ja kärsii jo nykytilassa erityisesti happamoitumisesta. Kuten edellä on todettu, hankkeen hulevesistä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vedenlaatua heikentävää kuormitusta Laihianjokeen. Näin ollen myöskään Laihianjoen vesilajistoon ei oleteta muodostuvan merkittävää hulevesien aiheuttamaa vaikutusta.

Jäähdytysvesien vaikutukset

Keskitetyssä jäähdytysjärjestelmässä vesi on tarkoitus ottaa voimalaitoksen nykyisen luvan mukaisesti Vaskiluodon voimalaitoksen edustalta, välittömästi voimalaitoksen pohjoispuolelta. Laitokselta palaava lämmentynyt jäähdytysvesi on tarkoitus purkaa mereen, satama-altaaseen välittömästi voimalaitoksen eteläpuolelta (Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä vesimuodostuma-alueella).

Vaskiluodon voimalaitokset johtavat merestä vettä EPV:ltä saadun tiedon (25.4.2024) mukaan voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti enintään 12 m³/s (noin 350 milj. m³/a). Mereen johdettavaksi lämpömääräksi on arvioitu 8 000 h maksimikäyttöajalla noin 5000 TJ ja ennakoidulla käyttöajalla 3000 TJ (Ympäristölupapäätös Dnro LLSAVI/1072/2018, 7.12.2018). Lupamääräysten mukaan mereen johdettavan jäähdytysveden lämpötila ei saa ylittää viikkokeskiarvona lämpötilaa +33 °C. Esimerkiksi vuonna 2023 voimalaitoksilta mereen siirtynyt lämpökuorma oli 748,1 TJ, vuonna 2021 lämpökuorma oli 1192 TJ (KVVY 2024) ja esimerkiksi vuonna 2018 lämpökuorma oli 2730 TJ (EPV 2024).

Veden oton aiheuttamalla virtaamamuutoksella sekä mereen johdettavista jäähdytysvesistä aiheutuvalla lämpökuormalla on vaikutuksia meriympäristössä. Vaikutukset ovat vastaavia kuin voimalaitoksen toiminnassa aiemminkin.

Tyypillisesti veden oton imuputkeen joutuu jonkin verran kalan poikaisia, riippuen mm. imutehosta. Veden ottomäärä vaihtoehdossa VE1a on noin 6 % ja vaihtoehdossa VE1b noin 25 % voimalaitoksen käyttämän veden maksimimäärästä. Veden oton vaikutukset laitoksen tarpeisiin arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi.

Vaskiluodon voimalaitoksen veden otolla on ollut jonkin verran vaikutusta jään muodostumiseen veden otto- paikan välittömässä läheisyydessä. Laitoksen jäähdytysvesien oton vaikutukset veden otto- paikan ympäristön jäätilanteeseen arvioidaan vähäiseksi. Jäähdytysvedet puretaan satama-altaaseen, mikä hyödyttää talvikaudella satama-altaan sulana pysymistä.

Lämpökuorma aiheuttaa vesistöissä paikallista lämpötilan nousua mikä voi lievästi lisätä rehevöitymistä. Rehevöitymisen lisääntyminen voi tyypillisesti aiheuttaa rehevyyttä suosivien kalalajien lisääntymistä. Poikastuotannon alttius lämpötilan vaikutuksille vaihtelee eri kalalajeilla. Esimerkiksi alueella valtalajina esiintyvä ahven ei ole erityisen herkkä lämpötilan muutoksille. Jäähdytysvedet johdetaan Vaasan satama-altaaseen, jonka välittömässä läheisyydessä ei tiettävästi ole merkittäviä kalojen poikastuotantoalueita (Ympäristölupapäätös LSSAVI/17355/2020, 17.11.2021).

Vaskiluodon voimalaitoksen jäte- ja jäähdytysvesien vaikutuksia tarkkaillaan osana Vaasan edustan merialueen vedenlaadun yhteistarkkailua. Vuoden 2023 tarkkailuraportin mukaan Vaskiluodon voimalaitosten lämpökuormitus on todennäköisesti vain paikallinen ja vähäinen. Klorofylli-a-pitoisuuden perusteella merialueen rehevyystaso vuonna 2023 oli lähimmällä Vaasan edustan merialueen yhteistarkkailun tarkkailupisteellä, Vaskiluodon eteläpuolella noin, noin 500 m etäisyydellä jäähdytysvesien purkukohdasta rehevä (klorofylli-a-pitoisuus $10 - 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Kyseisellä mittausasemalla avovesiajan a-klorofyllipitoisuus on vaihdellut vuosina 2010–2023 välillä 6,8–21,2 ollen korkeimmillaan vuonna 2023. Vuonna 2021 a-klorofyllipitoisuus oli $14,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (KVVY tutkimus Oy 2024).

Laitoksella tarvittava jäähdytysteho on vaihtoehdossa VE1a 21 MW ja vaihtoehdossa VE1b 85 MW. Laitoksella lämmennyt vesi jäähtyy jonkin verran putkessa laitoksen ja Vaskiluodon välillä, arvioidulla noin 15 km matkalla ennen johtamista mereen. Jäähdytymisen yhteydessä häviäväksi lämpötehoksi on arvioitu maksimissaan 4 MW (EPV 2024). Osa jäähdytyksestä voidaan tarvittaessa toteuttaa jäähdytystornien avulla. Mereen johdettavan lämpötehon vaihtoehdossa VE1a arvioidaan olevan maksimissaan alle kymmenesosa ja vaihtoehdossa VE1b reilusti alle 50 % Vaskiluodon voimalaitoksen mereen johdettavasta maksimilämpömäärästä (8000 h:n huipunkäyttöajalla 5000 TJ, Ympäristölupapäätös LSSAVI/17355/2020, 17.11.2021). Voimalaitokselta vuonna 2021 mereen johdettuun lämpökuormitukseen verrattuna laitoksen jäähdytyksestä aiheutuva mereen johdettava lämpöteho on vaihtoehdossa VE1a noin 35 % ja vaihtoehdossa VE1b noin 170 %.

Laitoksen jäähdytysvesistä aiheutuva lisäys lämpökuormituksen nykyisiin vaikutuksiin Vaskiluodon edustalla vaihtoehdossa VE1a arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehdossa VE1b muutos nykyiseen lämpökuormitukseen voi jonkin verran voimistaa rehevöitymistä paikallisesti purkupisteen läheisyydessä.

8.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen lähistöjen vesistöjen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Vesien ekologinen tila on korkeintaan tyydyttävä. Storträsketiissä on havaittu viitasammakkoa.

Vaihtoehdossa VE0 ei hankkeesta aiheutuvia vaikutuksia vesistöön ei synny. Suunniteltujen vaikutusten lieventämistoimien ansiosta hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset arvioidaan negatiivisiksi vähäisiksi. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei havaita vaikutusten kannalta merkittäviä eroja. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa hulevesiverkostoon, eikä Laihianjoessa tai Eteläinen kaupunginselkä-Varisellä vesimuodostumassa havaita merkittäviä vaikutuksia. Merkittäviä vaikutuksia Storträsketiin ei muodostu, kun hulevesijärjestelmä rakennetaan hankkeen alkuvaiheessa, ja rakentamisen aikaiset hulevedet johdetaan Stortäsketiin ohitse.

Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutukset tulvariskeihin ovat vähäiset negatiiviset. Hankkeen hulevesijärjestelmät suunnitellaan niin, ettei vaikutuksia pääse muodostumaan Storträsketiin eikä Laihianjokeen. Rankkasateesta aiheutuvan hulevesitulvan aikana vaikutuksia voi kohdistua teollisuusalueelle esimerkiksi liikennealueille. Näitä vaikutuksia ehkäistään hulevesijärjestelmän riittävällä mitoituksella. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei ole tulvimisen kannalta merkittävää eroa.

Toiminnan aikaiset vaikutukset hulevesien myötä alueen vesistöjen veden laatuun, vesien ekologiseen tilaan sekä lähivesien vesilajistoon arvioidaan negatiiviseksi vähäiseksi vaikutusten rajautuessa pääasiassa hulevesiverkostoon. Laihianjokeen vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi saapuvan kuormituksen laimentuessa riittävästi ennen jokeen joutumistaan. Vaihtoehdossa VE1b kuormitus on hieman suurempaa kuin vaihtoehdossa VE1a, mutta vaihtoehtojen erot ovat pieniä, eivätkä vaikuta merkittävästi vaikutuksiin.

8.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hulevesiin liittyviä vaikutuksia vesistöön ehkäistään mm. seuraavilla keinoilla:

- Hulevesiä viivytetään ja tarpeen mukaan puhdistetaan ennen johtamista tontilta teollisuusalueen hulevesijärjestelmään.
- Hulevesiä pidätetään hankealueella painanteiden, hulevesialtaan ja/tai maanalaisten hulevesisäiliöiden avulla.
- Viivästyskapasiteetti suunnitellaan suositusten ja kaavamääräysten mukaiseksi.
- Hulevesialtaissa sekä hulevesisäiliöissä tapahtuu myös kiintoaineksen ja ravintoaineiden laskeutusta, joka vähentää hulevesijärjestelmään johdettavaa kuormitusta.

Asfaltoiduilta alueilta hulevedet johdetaan viivästyksen öljynerottimien kautta. Mustasaaren kunnan toteuttama teollisuusalueen hulevesijärjestelmä pitää sisällään viivästysaltaan kalkinlisäysjärjestelmän, joiden avulla ympäristöön johdettavien hulevesien määrää ja laatua hallitaan. Teollisuusalueen hulevesijärjestelmä rakennetaan ennen hankkeen rakennusvaihetta.

Hulevesien hallintaan tarvittavat rakenteet toteutetaan ennen rakennustöiden aloittamista ja ne viimeistellään ja puhdistaa rakennustöiden valmistuttua. Rakennusaikana huolehditaan siitä, ettei rakennusmateriaaleja tai -jätteitä säilytetä hulevesien virtausreiteillä.

Hulevesien laatua tarkkaillaan ja erityisesti rakentamisen yhteydessä mahdollisesti syntyviä happamia hulevesiä käsitellään kalkilla niiden neutraloimiseksi.

Mikäli syntyvää ylijäämälämpöä voidaan hyödyntää esimerkiksi keskitetyn jäähdytysjärjestelmän kautta kaukolämmön tuotannossa, jäähdytysjärjestelmän kautta mereen johdettava lämpöteho vähenee.

9. Liikenne

9.1 Yhteenveto

Hankkeen liikennereittien herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Nykyiset liikennemäärät ovat kohtalaisia ja tiellä on myös raskasta liikennettä.

Hankkeen toiminnan myötä merkittävimmät liikenteen aiheuttamat muutokset havaitaan Valtatiellä 3 hankealueen lähellä ja Vaasan keskustassa sekä Valtatiellä 8.

Vaihtoehdossa VE1a liikennemäärien arvioidaan kasvavan Valtatiellä 3 t hankealueen lähellä ja Vaasan keskustassa noin 3 %. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärät kasvavat Valtatiellä 3 hankealueen lähellä noin 0,8 % ja Vaasan keskustassa Valtatiellä 3 noin 1 %. Suuria muutoksia vuorokausiliikennemäärissä syntyy myös lyhyillä tieosuuksilla hankealueen lähellä matkalla hankealueelta Valtateille 3 ja 8.

Vaihtoehdossa VE1b vuorokausiliikennemäärät hankealueen lähellä Valtatiellä 3 kasvavat noin 8 % ja Vaasan keskustassa noin 7 %. Raskaan liikenteen osalta liikennemäärät kasvavat hankealueen lähellä Valtatiellä 3 noin 4 % ja Vaasan keskustassa Valtatiellä 3 noin 5 %.

Valtatielle 8 kohti etelää suuntautuvan kokonaisliikenteen määrä kasvaa vaihtoehdossa VE1a noin 3 % nykytilanteesta. Raskaan liikenteen määrä Valtatiellä 8 kasvaa vaihtoehdossa VE1a noin 4 %. Vaihtoehdossa VE1b kokonaisliikenteen määrä kasvaa noin 9 % ja raskaan liikenteen määrä noin 18 %.

Hankkeen myötä Vaasan sataman rahtimäärien arvioidaan kasvavat noin 17 000 t/a vaihtoehdossa VE1a ja noin 85 000 t/a vaihtoehdossa VE1b. Alusmäärinä tämä tarkoittaa noin 1 alusta vuodessa vaihtoehdossa VE1a ja noin 4 alusta vuodessa vaihtoehdossa VE1b. Vaihtoehdon VE1a tilanteessa tämä tarkoittaisi noin 0,1 % kasvua ja vaihtoehdon VE1b tilanteessa noin 0,07 % kasvua laivaliikenteen määrässä. Muu merirahtikuljetus hoidetaan esimerkiksi Rauman, Porin ja Kokkolan satamien kautta, kunnes suunnitellut uudet liikenneväylähankkeet toteutuvat ja liikenne Vaasan satamaan voidaan ohjata keskustan ulkopuolista reittiä.

Hankkeen rakentamisen aikaiset liikenteen vaikutukset arvioidaan suuriksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin suhteessa lyhytkestoisia, ja vaikutukset vaihtelevat voimakkaasti ajankohdasta riippuen. Maarakentamisen aikana liikenteen määrät ovat suuria, mutta pienenevät laitoksen rakentamisen yhteydessä. Maarakentamisen kuljetukset suuntautuvat pääasiassa hankealueen läheisyyteen.

Hankkeen toiminnan aikaiset liikenteen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi vaihtoehdossa VE1a ja kohtalaisiksi negatiivisiksi vaihtoehdossa VE1b. Kun uudet tiehankkeet saadaan toteutettua, pienenevät vaikutukset merkityksettömiksi vaihtoehdossa VE1a ja vähäisiksi vaihtoehdossa VE1b.

Hankkeen vaikutukset laivaliikenteelle arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset liikenteeseen	Maa-ainescuormat aiheuttavat merkittävän liikennemäärän kasvun rakennustöiden alkuvaiheessa, jolloin esimerkiksi Tuovilan tien raskaan liikenteen liikennemäärä voi kasvaa yli 100 %.		Liikennevaikutuksia ei synny tästä hankkeesta	VE1b liikennemäärät ovat jonkin verran suurempia kuin VE1a. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat lyhytaikaisesti suuria negatiivisia. Vaihtoehdossa V1Eb merkittävämpien liikennevaikutusten kesto on suurempi. (- -)

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset liikenteeseen	Liikennemäärät kasvavat Valtatiellä 3 hankealueen lähellä noin 3 % ja Vaasan keskustassa Valtatiellä 3 noin 3 %. Raskaan liikenteen määrä kasvaa hankealueen lähellä 0,8 % ja Vaasan keskustassa 1 %. Valtatiellä 8 kokonaisliikennemäärä kasvaa 3 % ja raskaan liikenteen määrä 4 % Laivaliikenteen määrä kasvaa noin 0,1 %.	Liikennemäärät kasvavat Valtatiellä 3 hankealueen lähellä noin 8 % ja Vaasan keskustassa Valtatiellä 3 noin 7 %. Raskaan liikenteen määrä kasvaa hankealueen lähellä 4 % ja Vaasan keskustassa 5 %. Valtatiellä 8 kokonaisliikennemäärä kasvaa 9 % ja raskaan liikenteen määrä 18 % Laivaliikenteen määrä kasvaa noin 0,7 %.	Liikennevaikutuksia ei synny tästä hankkeesta Alueelle mahdollisesti toteutettavasta muusta hankkeesta syntyy liikennevaikutuksia.	Vaihtoehdon VE1a liikennevaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia, ja pienenevät merkityksettömiksi uusien teiden myötä. (-) Vaihtoehdon VE1b liikennevaikutukset ovat kohtalaisia negatiivisia, ja muuttuvat vähäisiksi uusien teiden myötä. (- -)

9.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu rautatien, Valtatie 3:n ja Vaasan lentoaseman välimaastoon (Kuva 9-1). Valtatie 3, joka yhtyy Laihiantiehen (maantie 715) hankealueen eteläpuolella, kulkee luoteis-kaakko-suunnassa hankealueen lounaispuolella reilun kahden kilometrin päässä. Hankealueen eteläpuolella sijaitsee myös Valtatie 8, joka saapuu etelästä ja päättyy Valtatielle 3. Vaasan ja Seinäjoen välinen rautatieosuus kulkee heti hankealueen koillispuolella. Vaasan lentokenttä sijaitsee kahden kilometrin päässä hankealueen länsipuolella.

Asemakaavoituksessa hankealueen yhteyteen on varattu alueet teollisuusraideliikenteelle ja tavaraliikenteen terminaalialue. On siis mahdollista, että uuden teollisuusalueen liikenne voisi tulevaisuudessa suuntautua osittain raiteille maantiekuljetusten sijaan.

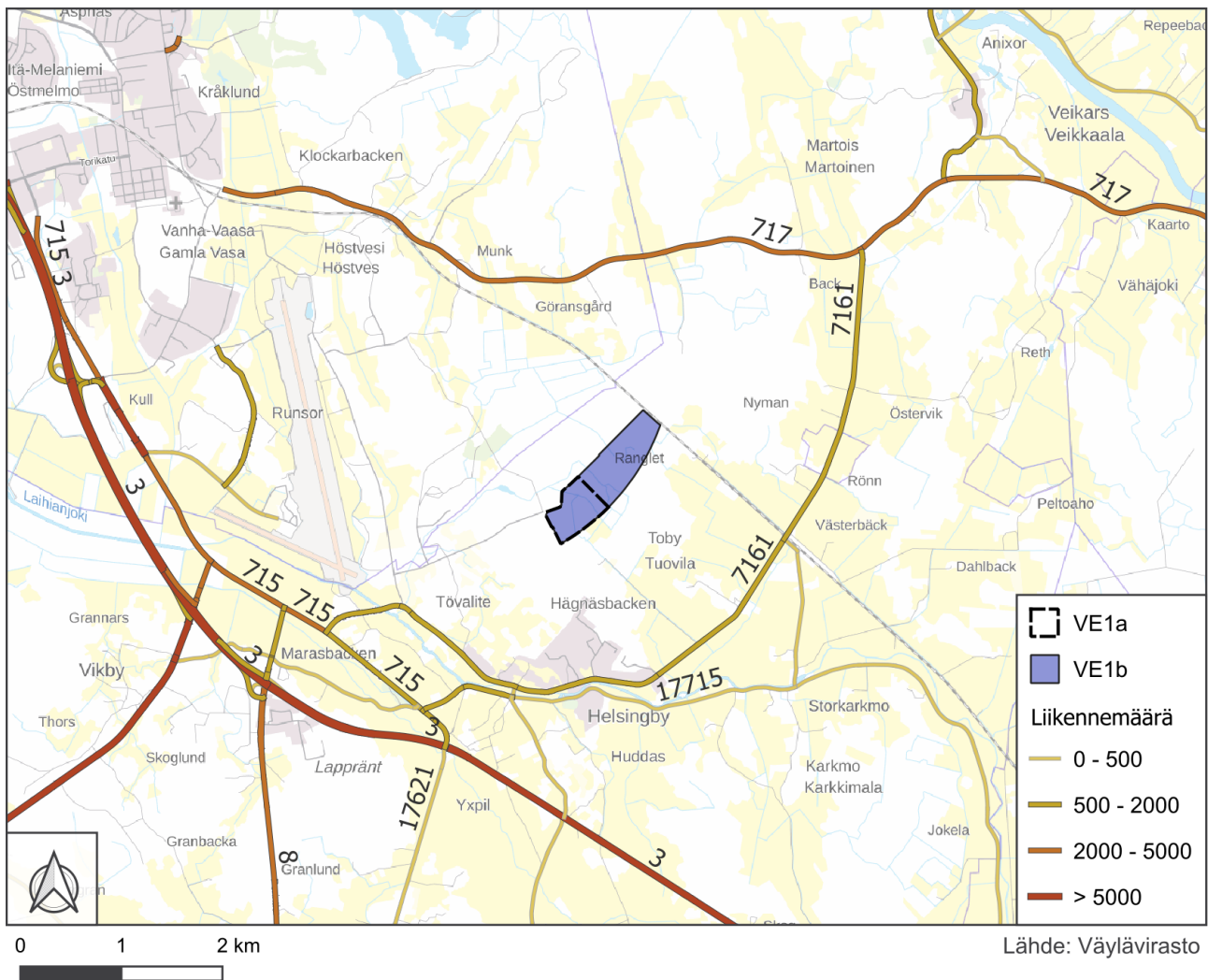
Maantiekuljetusten lisäksi meriliikenne tulee todennäköisesti olemaan merkittävässä roolissa erityisesti kansainvälisten kuljetusten osalta. Nykyisellään liikenne Vaasan Vaskiluodon satamaan kulkee Valtatien 3 ja Vaasan keskustan kautta.

Valtatiellä 3 Tampereen ja Vaasan välillä yleisesti ottaen monilla tieosuuksilla jo nykyiset liikennemäärät aiheuttavat sujuvuusongelmia ja Liikenneturvallisuus on tuntuvasti heikompaa kuin Suomen valtateilla keskimäärin (Väylävirasto 2025). Hankealueen läheisyydessä Laihiantielle on tapahtunut vuonna 2022 yksi kuolemaan johtanut onnettomuus onnettomuustyyppinä vastakkaiset ajosuunnat. Valtatie 3 Helsingbyn liittymän kohdalla on tilastoitu myös yksi loukkaantumiseen johtanut onnettomuus vuonna 2022. (Tilastokeskus 2025)

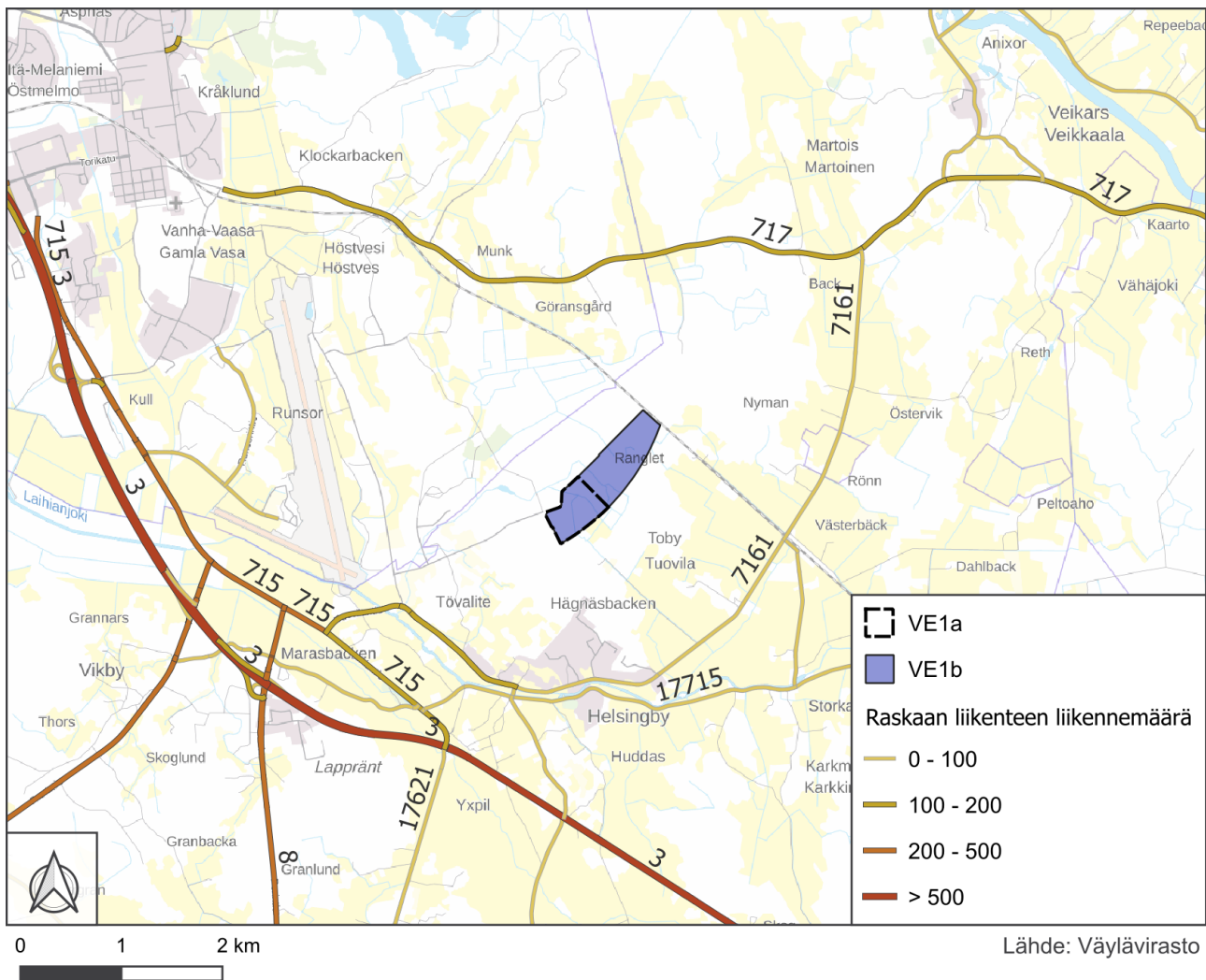
Tieyhteys tontille kulkee nykytilanteessa eteläsuunnasta Tuovilantieltä (yhdystie 7161) Laajametsän teollisuusalueen länsireunalla kulkevalle Itäiselle Runsorintielle ja sieltä Logistiikkaväylää pitkin hankealueelle.

9.3 Nykyiset liikennemäärät

Lähialueen vilkkaimmin liikennöity tie on Valtatie 3, jonka vuorokausiliikenne (KVL eli vuoden keskimääräinen vuorokausiliikenne) hankealueen eteläpuolella on 7 500–8 200 ajoneuvoa, josta raskaan liikenteen osuus on 500–600 ajoneuvoa/vrk. Vaasan keskustan lähellä valtatie 3 liikennemäärä on noin 9 200 ja raskaan liikenteen määrä 450. Valtatie 8 loppupäässä lähellä hankealuetta keskimääräinen liikennemäärä on 3 280 ajoneuvoa, josta 337 ajoneuvoa on raskasta liikennettä. Lähempänä hankealuetta sijaitsevalla Tuovilantiella (yhdystie 7161) idässä ja etelässä liikennemäärät ovat huomattavasti vähäisempiä, keskimäärin 700–1 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 50–160 ajoneuvoa/vrk. Tuovilantie yhtyy lounaassa Laihiantiehen (maantie 715), jonka vuorokausiliikennemäärä on 1 800–3 000 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on 140–280 ajoneuvoa/vrk. (Väylävirasto, 2022). Hankealueen pohjoispuolella kulkee Vähäkyröntie (maantie 717), jonka vuorokausiliikennemäärät ovat 2 742 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on 140. Liikennemäärät on esitetty erikseen kokonaisvuorokausiliikenteelle (Kuva 9-1) ja raskaalle liikenteelle (Kuva 9-2).



Kuva 9-1. Vuorokausiliikennemäärät hankealuetta ympärivällä tieverkolla. Teiden numerot on esitetty kartalla.



Kuva 9-2. Raskaan liikenteen vuorokausiliikennemäärät hankealuetta ympäröivällä tieverkolla. Teiden numerot on esitetty kartalla.

GigaVaasan suurteollisuusalueen tehdashankkeiden käynnistymisen myötä liikennemäärät alueella tulevat kasvamaan. Laajametsän ja Granholmsbackan liikenneselvityksessä (Sitowise 2018) teollisuusalueen työntekijämääräksi on arvioitu yhteensä vähintään 3 500 henkilöä ja tulevaisuuden liikennemääräksi, henkilöliikenne ja raskas liikenne mukaan lukien on arvioitu 7 000–17 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Granholmsbackanin asemakaavojen (Granholmsbacken I ja II) päivityksen yhteydessä laaditun liikenneselvityksen (Ramboll 2024) mukaan koko asemakaava-alueen liikenteen arvioidaan olevan reilut 11 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä on 1 900 ajoneuvoa.

Hankealueen pohjoispuolella kulkeva Seinäjoki-Vaasa-rataosuus on sekä matkustaja- että tavaraliikennekäytössä. Rataosuus on sähköistetty vuonna 2011, minkä jälkeen matkustajamäärät ovat kasvaneet huomattavasti. (Sitowise, 2018). Matkustajaliikennettä on tällä hetkellä arkipäivisin yhdeksän vuoroa/suunta (VR, 2024). Vuonna 2023 rataosuudella tehtiin 625 000 henkilöliikenteen matkaa (Väylävirasto, 2024). Vuoden 2023 tavaraliikenteen kuljetusvirroista ei löytynyt tietoa, mutta vuonna 2016 tavaraliikennettä kulki rataosuudella 4 000 nettotonnia (Sitowise, 2018).

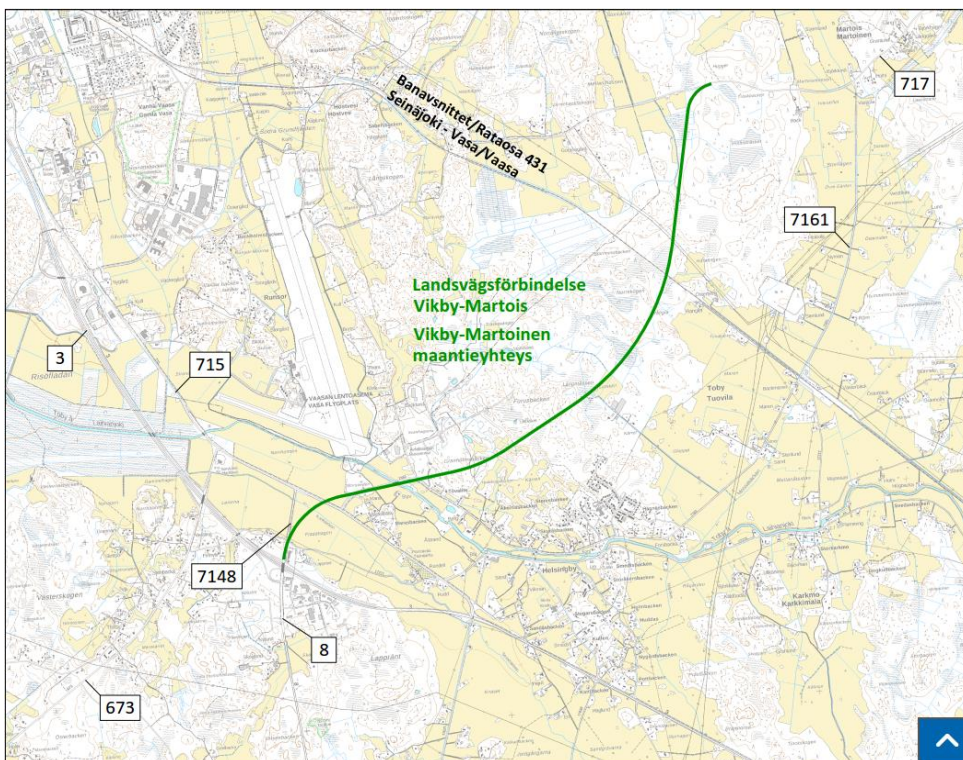
Hankkeen meriliikenne kulkee pääasiassa Vaasan sataman kautta. Vaasan satamassa tehdään vuosittain 650 aluskäyntiä, ja satamasta on säännöllinen laivayhteys Uumajaan, Lubeckiin, Antwerpeniin, Zeebruggeen

ja Tilburyyn. Sataman kautta kulkee vuodessa keskimäärin 1,1–1,6 miljoonaa tonnia rahtitavaraa. Satamassa on varastotilaa 50 000 m² ja kenttäpinta-alaa kahdeksan hehtaaria. (Vaasan satama, 2024).

Hankealue sijaitsee Vaasan lentokentän läheisyydessä. Lähimmillään lentokentän kiitorata sijaitsee noin kahden kilometrin päässä hankealueesta. Vuonna 2023 Vaasan lentoasemalle laskeutui 1 385 lentokonetta, ja matkustajia kentän kautta matkusti noin 150 000 matkustajaa. (Finavia, 2024).

9.3.1 Alueen merkittävimmät liikennesuunnitelmat ja hankkeet

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus valmistelee tiesuunnitelmaa, jonka tavoitteena on rakentaa uusi maantieyhteys välille Vikby-Martoinen. Tieyhteys ulottuu Valtatieltä 3 Vähäkyrön tielle hankealueen pohjoispuolelle. Tieyhteyden yhtenä tarkoituksena on kytkeä GigaVaasan suurteollisuusalue valtatieverkkoon, minkä jälkeen se palvelisi pääyhteytenä alueelle. Hankkeen tiesuunnitelma on tarkoitus saada valmiiksi vuoden 2024 lopussa tai 2025 alussa. Tämän jälkeen tiesuunnitelma etenee lain mukaiseen käsittelyyn. Hankkeen toteuttamisesta tai valmistumisaikataulusta ei vielä ole olemassa päätöstä. (Väylävirasto, 2023). Tieyhteyden linjaus kulkee hankealueen kaakkoisreunan myötäisesti ja sen myötä myös hankealueelta olisi suora yhteys Valtatielle 3, mikä vähentäisi nykyisen, pienemmistä teistä koostuvan lähitieverkoston kuormitusta hankealueen ja Valtatien 3 välillä. Alustava linjaus on esitetty kuvassa alla (Kuva 9-3).



Kuva 9-3. Kuvakaappaus Väyläviraston suunnittelemasta Vikby-Martoinen maantieyhteydestä (<https://vayla.fi/uusi-tieyhteys-vikby-martoinen>, luettu 27.1.2025)

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus jatkaa myös Vaasan satamatien suunnittelua Vaskiluodon sataman ja Valtatien 8 välillä. Tieyhteys on linjattu Vaasan satamasta Valtatielle 8 Eteläisen kaupunginselän eteläpuolelta. Yhdessä Vikby-Martoinen-tiesuunnitelman kanssa tiesuunnitelma kytkisi suurteollisuusalueen valtateihin 3 ja 8 sekä Vaasan satamaan ja ohjaisi suurteollisuusalueen raskaan liikenteen pois Vaasan keskustasta. Hankkeen yleissuunnittelun on tarkoitus valmistua vuoden 2024 aikana. Hankkeen toteuttamisaikataulu ei ole vielä tiedossa. (Väylävirasto, 2024).

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus suunnittelee valtatie 3 parantamista Mustasaaren Helsingbyn ja Laihian välillä. Parannettava tiejakso sijoittuu Mustasaaren Helsingbyn ja Laihian keskustan väliselle alueelle ja on pituudeltaan noin 14 kilometriä. Suunnitteluala alkaa Mustasaaren Vikbyssä valtatie 8 eritasoliittymästä ja yhdistyy Laihialla Maunulan eritasoliittymään. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on tehnyt päätöksen yleissuunnitteluun valittavasta vaihtoehdosta, josta valmistuu syksyllä 2024 yleissuunnitelma. (Väylävirasto, 2021).

Pohjanmaan liitto on laatinut liikennejärjestelmäsuunnitelman vuodelle 2050. Suunnitelmassa on eroteltu neljä korkeamman tason kärkitoimenpidettä, joita ovat kasikäytävän (Valtatie 8) kehittäminen, satamayhteyksien ja -yhteistyön kehittäminen, kilpailukykyisen lentoliikenteen vahvistaminen ja kasvukeskusyhteyksien kehittäminen. Suunnitelmassa on myös erikseen mainittu GigaVaasan alueen uusi tieyhteys valtatie 8:n ja seututien 717 välillä (hankealueen pohjoispuolella) ja Vaasan satamatie, joiden ajoitusluokitus on 1 eli korkein mahdollinen. Suunnitelmassa on mainittu myös kansainvälinen akkuteollisuuden käytävä Uumajan kautta Norjan rannikolle. (Pohjanmaan liitto, 2022).

Pohjanmaan liiton liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2040 on esitetty myös hanke rautatieyhteyden luomisesta Vaasa-Seinäjoki radalta logistiikka-alueelta Vaskiluotoon. Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa sujuvat rautatiekuljetukset Vaasan satamaan ja poistaa satamaliikenteen aiheuttamia häiriöitä asutukselle. Hanke on priorisoitu kolmannen kategorian hankkeeksi. (Pohjanmaan liitto, 2014). Liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2050 tätä kyseistä hanketta ei ole esitetty, mutta suunnitelmassa on esitetty sekä Vaasa-Seinäjoki radan nopeuksien nostoa (2. luokan priorisointi) sekä Vaasan sataman raideyhteyden sähköistämistä (3. luokan priorisointi). (Pohjanmaan liitto, 2022).

9.4 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeesta aiheutuvien liikennemäärien muutosten vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen arvioitiin nykyisten liikennemäärien ja liikenneverkon perusteella asiantuntija-arviona. Arvioinnissa otettiin huomioon merkittävimmät liikennettä koskevat suunnitelmat ja hankkeet. Arvioinnissa vaikutusten tarkastelualue on rajattu hankealueen läheisille teille sekä teille, jonne hankealueen tieliikenne suuntautuu. Merkittävimpiä arviointikohteita ovat Valtatie 3 hankealueen lähellä sekä erityisesti Vaasan keskustassa.

Hankkeen liikenteen vaikutuksia alueen melutilanteeseen on arvioitu luvussa 11. Liikenteen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu luvussa 10.

Arvioituihin liikennemäärämuutoksiin liittyy epävarmuuksia, sillä hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useampia suuria tiehankkeita, jotka valmistuessaan vaikuttavat merkittävästi hankkeen liikennemäärien suuntautumiseen. Näiden tiehankkeiden toteutus ja aikataulut ovat kuitenkin vielä avoinna, ja ensimmäinen niistä (Vaasan satamatie), on suunniteltu valmistuvan vasta vuonna 2030. Erityisesti hankkeen rakentamisvaiheen kuljetusten tai henkilöliikenteen suuntautumisesta ei vielä tässä vaiheessa ole tarkkaa tietoa. Hankkeen henkilöliikenteen suuntautumisesta on arvioitu karkeasti Granholmbackenin asemakaavasunnitelman liikenneselvityksen pohjalta.

9.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Laitoksen rakentamisvaiheessa alueelle suuntautuu huomattava määrä erilaisia raskaan liikenteen kuljetuksia. Liikennemäärät vaihtelevat rakentamisen vaiheesta riippuen. Rakentamisvaiheen suurimmat liikennemäärät muodostuvat hankkeen maarakentamisvaiheessa. Rakentamisvaiheessa voidaan tarvita myös erikoiskuljetuksia esimerkiksi kaivinkoneiden, kivenmurskauslaitteistojen, sähkömuuntajien, säiliöiden tms. kuljetuksia.

Merkittävä osa maanrakennusvaiheen liikenteestä suuntautuu teollisuusalueen sisäisille teille. Teollisuusalueen ulkopuolelle sijoittuvat mahdolliset maanottopaikat on kuvattu luvussa 2.4.4.

Mikäli hankealueelle tarvittavista maa-aineksista toimitettaisiin noin 25 % pohjoisen suunnasta, Tuovilantiella kulkisi päivässä noin 125 rekkaa vaihtoehdossa VE1a ja noin 135 vaihtoehdossa VE1b. Tällöin Tuovilantien kokonaisliikennemäärät kasvaisivat arviolta 10 % vaihtoehdossa VE1a ja 11 % vaihtoehdossa VE1b. Raskaan liikenteen määrät Tuovilantiella (nykyisin raskasta liikennettä hankealueen kohdalla noin 60 ajoneuvoa vuorokaudessa) kasvaisivat vaihtoehdossa VE1a noin 117 % ja vaihtoehdossa VE1b 138 %.

Hankealueella syntyvien liijäämämaamassojen läjitysalueiksi selvitetään alueita mahdollisimman läheltä hankealuetta ajomatkojen vähentämiseksi. Mustasaaren kunta on valmistellut ja valmistelee mahdollisia läjitysalueita hankealueen lähistöllä, noin kilometrin etäisyydellä hankealueelta.

Myös hanketta varten alueelle hankittavia maa-aineksia pyritään hankkimaan mahdollisimman läheltä hankealuetta. Logistiikkaväylän varrella on toiminnassa oleva murskeenottamo, josta voitaisiin saada mursketta hankkeen käyttöön. Lisäksi mursketta tarvitaan muualta, kuten kuvattu luvussa 2.4.4. On mahdollista, että hankealueella tehdään murskausta paikan päällä, mikä vähentää kuljetusten tarvetta. Todennäköisesti ainakin tontilla olevia lohkeita pyritään murskaamaan hankealueella.

Maa-ainesten kuljetusten lisäksi hankealueelle suuntautuu rakentamisen aikana myös muita raskaan liikenteen kuljetuksia. Osa näistä kuljetuksista on erikoiskuljetuksia, kuten tehtaalla tarvittavat päämuuntajat. Rakentamisen aikaisesta liikenteestä ei vielä suunnittelun tässä vaiheessa ole tarkempaa tietoa, mutta oletuksena on, että maa-aineskuljetuksiin verrattuna niiden määrä on vähäisempi. Rakentamisvaiheessa alueelle voi suuntautua parhaimmillaan useamman sadan henkilön työmatkaliikenne.

Vaihtoehtoa VE1b toteutettaessa vaihtoehto VE1a mukainen laitos saattaa olla jo toiminnassa. Tällöin VE1b rakentamisen aikana tapahtuu samanaikaisesti VE1a toimintaan liittyvä liikenne, mikä lisää liikenteen vaikutuksia tehtaalla lähialueilla. Alustavan arvion mukaan maa-aineskuljetukset eivät suuntaudu samalle alueella tehtaalla toiminnan aikaisten raskaan liikenteen kuljetusten kanssa, joten toiminnan ja rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset kohdistuvat pääasiassa Logistiikkaväylän varrelle.

9.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Maantieliikenne

Hankkeen liikennereitit ja liikenteen suuntautuminen on kuvattu luvussa 2.2.14.

Vaihtoehto VE1a

Vaihtoehdossa VE1a laitoksen henkilökunnan työmatkoista ja raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuvaksi vuorokausiliikennemääräksi hankealueelle suuntautuvilla liikennereiteillä arvioidaan noin 490 henkilöajoneuvoa sekä 18 raskaan liikenteen ajoneuvoa. Molemmat luvut sisältävät sekä laitokselle saapuvan sekä laitokselta lähtevän liikenteen. Teollisuusalueen kehittämisen myötä myös joukkoliikenneyhteydet ja kevyen liikenteen yhteydet alueelle paranevat ja osa työntekijöistä kulkee alueelle todennäköisesti muuten kuin omalla autolla.

Valtatiellä 3 kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 240 ajoneuvolla vuorokaudessa. Raskasta liikennettä tästä on viisi ajoneuvoa. Oletuksena on, että suurin osa Valtatielle 3 suuntautuvasta liikenteestä kulkee Vaasan keskustan halki. Kokonaisliikenteen määrä kasvaisi Valtatiellä 3 hankealueen kohdalla noin 3 % (raskaan liikenteen kasvu 0,8 %) ja Vaasan keskustan lähellä noin 3 % (raskas liikenne 1 %). Tiet on kuvattu kartalla ylempänä (Kuva 9-1).

Valtatiellä 8 kohti etelää kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 290 ajoneuvolla vuorokaudessa, mikä tarkoittaa noin 3 % kasvua liikennemäärässä. Raskaan liikenteen osuus Valtatiellä 8 kasvaa noin 4 % (14 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa).

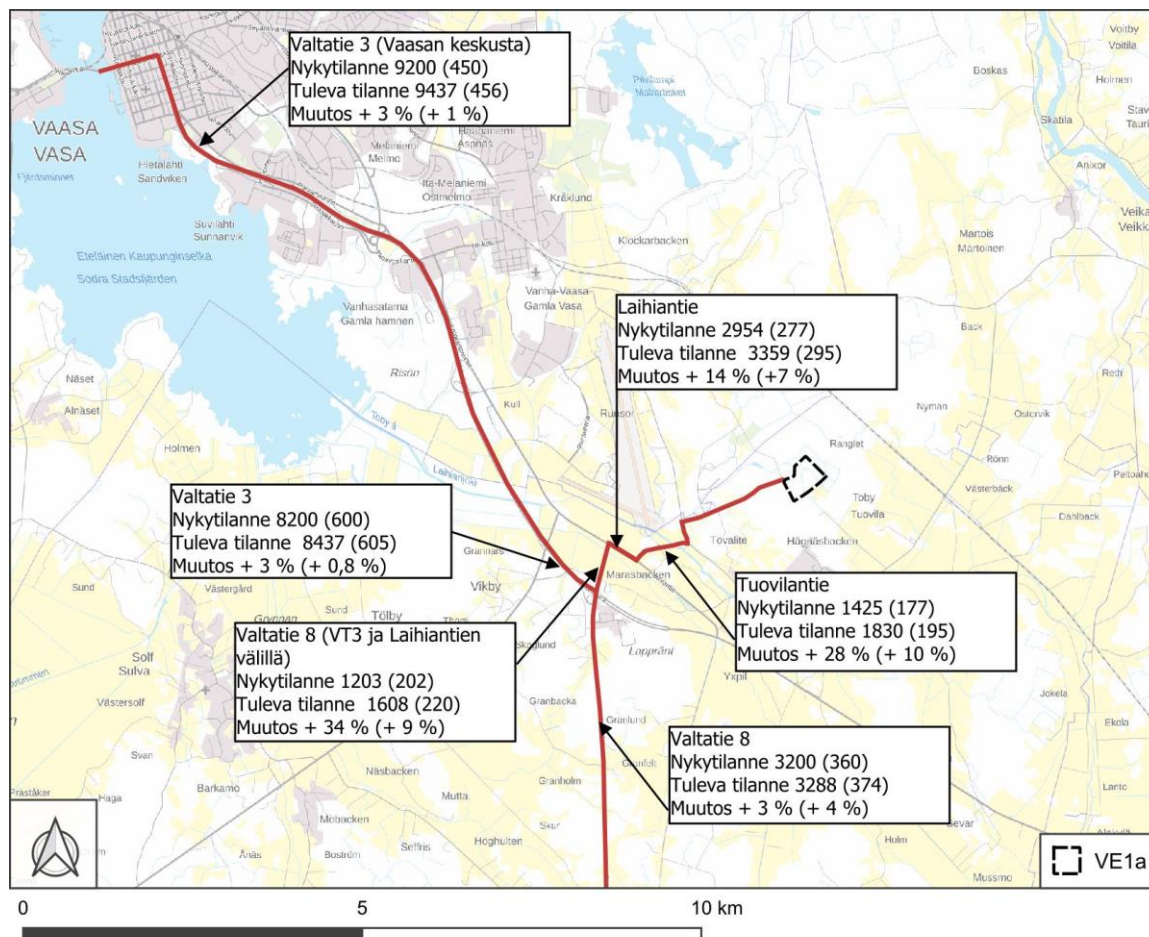
Valtatiellä 8 Logistiikkaväylän ja Valtatie 3 välillä (noin 800 metrin matka) kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 34 % ja raskaan liikenteen määrät kasvavat noin 9 %.

Laihianttiellä Logistiikkaväylän ja Valtatien 3 välillä (noin 500 metrin matka) kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 14 % ja raskaan liikenteen määrä noin 7 %.

Tuovilantiellä Logistiikkaväylän ja Valtatie 3 välillä (noin 500 metrin matka) kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 28 % ja raskaan liikenteen määrät kasvavat noin 10 %.

Laihianttiellä kauempana hankealueesta liikennemäärät kasvavat noin 3 %, eikä raskaan liikenteen määrä kasva nykytilastaan. Tuovilantiellä ei oleteta aiheutuvan merkittäviä liikenteen muutoksia hankkeen myötä muilla alueilla kuin lyhyellä siirtymällä suurempien teiden varrella. Logistiikkaväylän ja Valtatien 3 välillä ei Tuovilantien, Laihiantien ja Valtatie 8 varrella aivan tien vieressä sijaitse asuinrakennuksia tai muita herkkiä kohteita, jotka voisivat häiriintyä lisääntyvästä liikenteestä.

Liikennemäärien muutokset pääliikennereiteillä vaihtoehdossa VE1a on kuvattu kartalla alla (Kuva 9-4). Hankkeen myötä lisääntynyt liikenne voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta kaikilla mainituilla teillä.



Kuva 9-4. Liikennemäärien kasvu hankkeen pääliikennereiteillä kohti Vaasan satamaa hankevaihtoehdossa VE1a. Suluissa esitetyt luvut kuvaavat raskasta liikennettä.

Vaihtoehto VE1b

Vaihtoehdossa VE1b laitoksen henkilökunnan työmatkoista ja raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuvaksi vuorokausiliikennemääräksi hankealueelle suuntautuvilla liikennereiteillä arvioidaan noin 1 300 henkilöajoneuvoa sekä noin 86 raskaan liikenteen ajoneuvoa. Molemmat luvut sisältävät sekä laitokselle saapuvan sekä laitokselta lähtevän liikenteen.

Valtatiellä 3 kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 640 ajoneuvolla vuorokaudessa. Raskasta liikennettä tästä on 22 ajoneuvoa. Kokonaisliikenteen määrä kasvaisi Valtatiellä 3 hankealueen kohdalla noin 8 % ja Vaasan keskustan kohdalla noin 7 %. Raskaan liikenteen osuus kasvaa hankealueen kohdalla noin 4 % ja Vaasan keskustan lähellä noin 5 %. Huomioitavaa on, että kun Vaasan satamatie valmistuu, vähenee Valtatie 3:n liikennemäärä Vaasan keskustan suuntaan erityisesti raskaan liikenteen osalta.

Valtatiellä 8 kohti etelää kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 270 ajoneuvolla vuorokaudessa, mikä tarkoittaa noin 9 % kasvua liikennemäärissä. Raskaan liikenteen osuus Valtatiellä 8 kasvaa noin 18 % (65 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa).

Valtatiellä 8 Logistiikkaväylän ja Valtatie 3 välillä (noin 800 metrin matka) kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 93 % ja raskaan liikenteen määrät kasvavat noin 43 %.

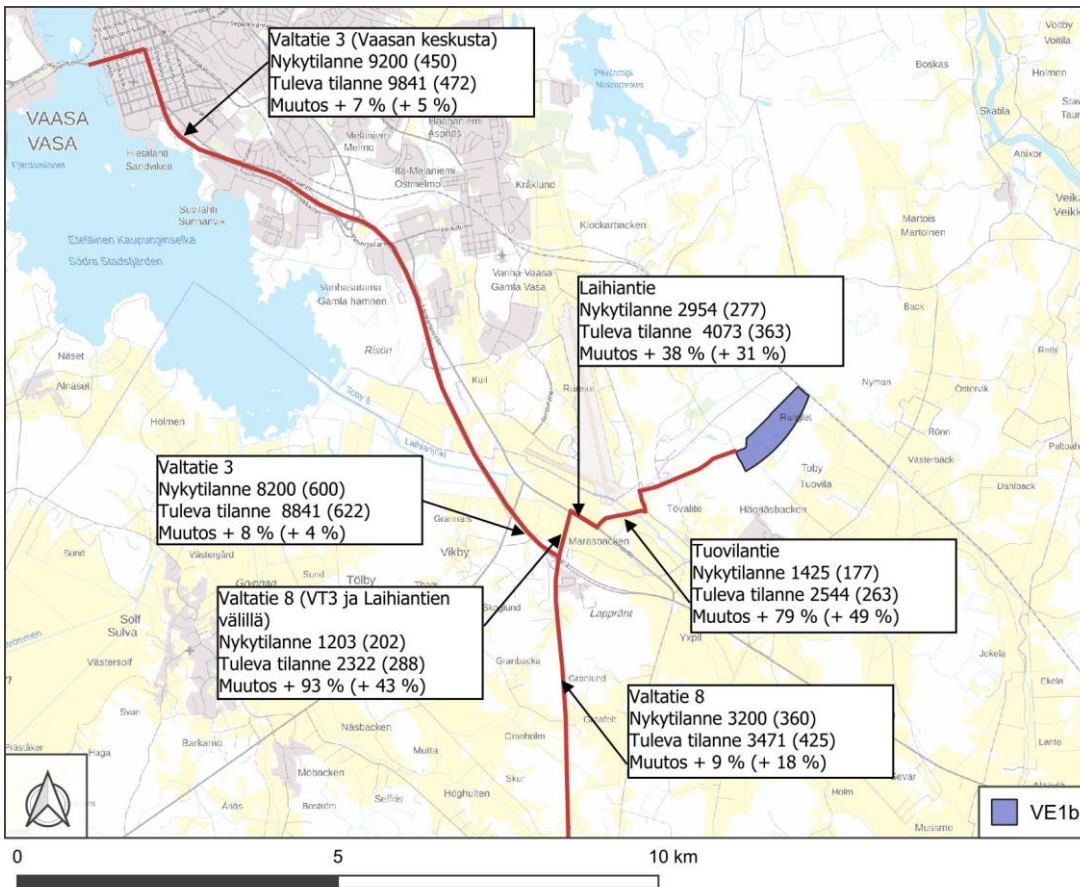
Laihianttiellä Logistiikkaväylän ja Valtatien 3 välillä (noin 500 metrin matka) kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 38 % ja raskaan liikenteen määrä noin 31 %.

Tuovilantiellä Logistiikkaväylän ja Valtatie 3 välillä (noin 500 metrin matka) kokonaisliikennemäärät kasvavat noin 79 % ja raskaan liikenteen määrät kasvavat noin 49 %.

Laihianttiellä kauempana hankealueesta liikennemäärät kasvavat noin 3 %, eikä raskaan liikenteen määrä kasva nykytilastaan. Tuovilantiellä ei oleteta aiheutuvan merkittäviä liikenteen muutoksia hankkeen myötä muilla alueilla kuin lyhyellä siirtymällä suurempien teiden varrella. Logistiikkaväylän ja Valtatien 3 välillä ei Tuovilantien, Laihiantien ja Valtatie 8 varrella aivan tien vieressä sijaitse asuinrakennuksia tai muita herkkiä kohteita, jotka voisivat häiriintyä lisääntyvästä liikenteestä.

Hankkeen myötä lisääntyvä liikenne voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta kaikilla mainituilla teillä.

Liikennemäärien muutokset pääliikennereiteillä vaihtoehdossa VE1b on kuvattu kartalla alla (Kuva 9-5).



Kuva 9-5. Liikennemäärien kasvu hankkeen pääliikenneväylällä kohti Vaasan satamaa hankevaihtoehdossa VE1b. Suluissa esitetyt luvut kuvaavat raskasta liikennettä.

Vaarallisten aineiden kuljetukset

Tehtaan toimiessa tehtaalle ja sieltä pois suuntautuu myös vaarallisten aineiden kuljetuksia. Vaaralliset kuljetukset hoidetaan vaarallisten aineiden kuljetuksiin koulutetun ja ajoluvan omaavan toimijan toimesta. Vaarallisten kuljetusten reitit kulkevat samoja reittejä kuin muukin liikenne. Hankealueelta kuljetukset suuntautuvat toiminnan alkuaikoina Logistiikkaväylää pitkin etelään, ja sieltä Itäisen Runsorintien, Tuovilantien ja Laihiantien kautta Valtateille 3 ja 8.

Vaihtoehdossa VE1a raskaita vaarallisia kuljetuksia muodostuu arviolta noin 60 kuljetusta vuodessa. Tästä maakaasua noin 30 kuljetusta vuodessa ja lisäksi muun muassa jätekaasujen käsittelyssä syntyvä kipsiä, dieselä ja pikeä ja muita laitoksen vaarallisia jätteitä. Keskimäärin tämä tarkoittaisi 1–2 vaarallista kuljetusta viikossa tehtaan toiminta-aikana.

Vaihtoehdossa VE1b raskaita vaarallisia kuljetuksia muodostuu noin 155 kuljetusta vuodessa. Vaarallisia kuljetuksia ovat muun muassa jätekaasujen käsittelyssä muodostuva kipsi, kondensoituneen piki ja diesel. Päivätasolla tämä tarkoittaisi keskimäärin 3–4 vaarallista kuljetusta viikossa tehtaan toiminta-aikana. Vaihtoehdossa VE1b maakaasua ei kuljeteta tehtaalle autolla, vaan tarvittava maakaasu saadaan suoraan maakaasuverkosta.

Meriliikenne

Hankkeen myötä Vaasan sataman kautta kuljetetaan vuositasolla tehtaalle tuotavia raaka-aineita ja tehtaalta lähteviä tuotteita ja sivutuotteita noin 17 000 tonnia vaihtoehdossa VE1a ja 85 000 tonnia vaihtoehdossa VE1b. Tämä tarkoittaa noin yhtä laivakuljetus vuodessa vaihtoehdossa VE1a ja noin neljää yksisuuntaista laivakuljetusta vaihtoehdossa VE1b.

Vaihtoehdossa VE1a Vaasan sataman vuotuinen alusmäärä (650 alusta) kasvaisi 0,1 % ja vaihtoehdossa VE1b alusmäärä kasvaisi noin 0,7 %. Hankkeen vaikutus sataman alusliikenteen määriin on vähäinen. Muu merirahdikuljetus hoidetaan esimerkiksi Kokkolan, Porin ja Rauman satamien kautta.

Rautatieliikenne

Arvioinnissa ei ole huomioitu mahdollisia raidekuljetuksia satamaan. Mustasaaren kunnan teettämän selvityksen mukaisesti (Viljanen ym., 2023) raideliikenteen hyödyntäminen osana GigaVaasan teollisuusalueen liikennetarkoituksia olisi tieliikennettä kustannustehokkaampi toteutustapa. Tulevaisuudessa on mahdollista, että GigaVaasan alueelle rakennetaan oma pistorata, joka liittää alueen Vaasa-Seinäjoki rataa. Mikäli hankealueen läheisyyteen teollisuusalueelle rakennetaan pistorata, joka yhdistää teollisuusalueen Seinäjoki-Vaasa rataa, on todennäköistä, että osa tai kaikki kuljetukset sataman ja hankealueen välillä kiertäisivät maantiekuljetuksista junakuljetuksiin. Tämä olisi todennäköisesti myös ympäristövaikutusten kannalta edullisempi ratkaisu.

Vaikutukset lentoaseman toimintaan

Hankkeen mahdolliset vaikutukset lentoaseman toimintaan huomioidaan suunnittelussa ja niitä on käsitelty valaistuksen osalta luvussa 2.2.12, rakentamistöihin liittyvän tärinän osalta luvussa 2.4, ilmapäästöjen osalta luvussa 2.2.7 ja hulevesien osalta luvussa 2.2.10.

Hankkeen rakennelmia varten haetaan tarpeen mukaan lentoesteluvat. Rakenteiden ja laitteistojen suunnittelussa otetaan huomioon lentoturvallisuuden varmistamiseen liittyvät kaavamääräykset, jotka estävät muun muassa voimakkaasti savua muodostavan toiminnan sijoittamisen alueelle.

9.7 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehdojen vertailu

Vaihtoehdossa 0 hanketta ei toteuteta, ja hankkeen aiheuttamia liikennevaikutuksia ei synny.

Hankkeen toteutuessa liikennemäärät kasvavat hankealueen läheisyydessä. Pääasiassa hankkeen läheinen liikenneverkko kytkeytyy vastaanottamaan laitoksen toiminnan myötä lisääntyvän liikennemäärän.

Rakentamisen aikana hankkeen aiheuttamat vaikutukset raskaan liikenteen määrissä hankealueen läheisillä tieosuuksilla voi olla paikoin suuria. Raskaan liikenteen kuljetukset ovat suurimmillaan maarakentamisen aikana.

Vaihtoehdossa VE1a liikennemäärät Vaasan keskusta-alueella nousevat hiukan. Määrät ovat hyvin pieniä verrattuna tien nykyiseen liikennemäärään. Hankealueen kohdalla Valtatie 3:n hankealueen kohdalla ja Vaasan keskustassa nousee noin 3 %. Raskaan liikenteen määrät kasvavat vain noin 0,8 % hankealueen lähellä valtatiellä 3 ja Vaasan keskustan lähellä noin 1 %. Valtatiellä 8 liikennemäärät nousevat 3 % ja raskaan liikenteen määrät 4 %. Hankkeen liikenteen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

Vaihtoehdossa VE1b liikennemäärät Vaasan keskusta-alueella nousevat hiukan. Hankealueen kohdalla Valtatie 3:n liikennemäärä kasvaa noin 8 % ja Vaasan keskustassa noin 7 %. Raskaan liikenteen määrät kasvavat noin 4 % hankealueen lähellä valtatiellä 3 ja Vaasan keskustan lähellä noin 5 %. Valtatiellä 8

kokonaisliikennemäärät nousevat 9 % ja raskaan liikenteen määrät 18 %. Hankkeen liikenteen vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi negatiivisiksi.

Lisääntynyt raskas liikenne erityisesti Vaasan keskusta-alueella voi vähentää kevyen liikenteen turvallisuutta erityisesti risteysalueilla ja lisätä liikenteestä aiheutuvaa häiriötä. Lisääntynyt liikenteen määrä voi vaikuttaa myös liikenneturhuuksien syntyyn keskusta-alueella ja sinne johtavilla kulkureiteillä, erityisesti Valtateillä 3 ja 8.

Kun uudet tieyhteydet saadaan rakennettua, ja hankkeen liikenne kulkee Vaasan satamaan uutta satamatietä pitkin valtatie 3 sijaan, vähenevät hankkeen aiheuttamat vaikutukset Vaasan keskusta-alueella. Tällöin liikenteen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan merkityksettömiksi tai pieniksi negatiivisiksi.

Laivaliikenteen määrät kasvavat hankevaihtoehdossa VE1a noin 0,1 % ja vaihtoehdossa VE1b noin 0,7 %. Laivaliikenteen kasvuun liittyvät vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

9.8 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Merkittävin hankkeen liikennevaikutuksia lieventävä toimenpide on uusien alueellisten teiden valmistuminen. Näiden teiden myötä hankkeen liikenne siirtyy Vaasan keskusta-alueelta ja Valtatieltä 3 pääasiassa näille uusille teille. Näin ollen kuormitus olemassa oleville teille ei kasva merkittävästi, eikä liikenteen lisääntymisestä aiheutuvat haitat lisääny vanhojen teiden läheisyydessä. Uusien liikenneväylien myötä raskaan liikenteen kuormitus Tuovilantielle, Laihiantielle ja Valtatielle 8 vähenee merkityksettömäksi.

Rakentamisvaiheessa maarakentamisen liikennevaikutuksia voidaan mahdollisesti lieventää kuljetusten aikaväliä pidentämällä. Mikäli maa-aineksia voidaan välivarastoida hankealueella, vähenee keskimääräinen vuorokausiliikenteen määrä maarakentamisen aikana. Tällöin liikennemäärä kohdistuu pidemmälle aikajaksoille, ja todennäköisesti koetut liikenteen vaikutukset ovat pienempiä. Varsinkin vaihtoehdossa VE1a tontilla on todennäköisesti tilaa välivarastoida maa-aineksia jonkin verran pidempään. Mikäli läjitettävät ylijäämassat voidaan toimittaa mahdollisimman suurelta osin lyhyelle etäisyydelle hankealueesta ja täytöissä tarvittavia maa-aineksia saadaan mahdollisimman läheltä massojen kuljetuksista aiheutuvat liikenteen vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Laitokselle suuntautuvaa henkilöliikenteen aiheuttamaa ajoneuvoliikenteen määrää voidaan vähentää kehittämällä alueelle suuntautuvia joukkoliikenneyhteyksiä sekä kevyen liikenteen väyliä.

10. Ilmanlaatu

10.1 Yhteenveto

Hankkeen rakentamisvaiheessa vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat pääasiassa liikenteestä ja maansiirto-
töistä. Maanrakennusvaiheessa liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan suuruudeltaan kohta-
laiseksi. Vaikutuksen kesto on kuitenkin toimintavaiheeseen verrattuna lyhyt.

Mallinnustulosten perusteella hankkeen toiminnan aikaisista päästöistä muodostuvat hengitettävien hiukkas-
ten-, rikkidioksidin- ja typpidioksidin pitoisuudet ulkoilmassa ovat ohje- ja raja-arvoihin verrattuna kohtalaisen
korkeita.

Vaihtoehdossa VE1a pitoisuudet laitosalueen ulkopuolella olivat PM₁₀ osalta maksimissaan 26 % ohje-
arvosta ja 7 % vuosiraja-arvosta. Rikkidioksidin osalta pitoisuudet olivat maksimissaan 47 % ohje-
arvoista ja 28 % vuorokausiraja-arvosta. Typpidioksidin osalta pitoisuus oli maksimissaan 64 % ohje-
arvosta ja 17 % vuosi-
raja-arvosta. VOC yhdisteiden pitoisuudeksi saatiin 11 µg/m³, joka on alle 5 % teollisuusilmalle määritellystä
tavoitetasosta.

PAH-yhdisteitä edustavan bentso(a)pyreenin maksimipitoisuudeksi saatiin mallinnuksen avulla siten, että
tavoitetaso 0,001 µg/m³ ei ylitä lähimmän asuinrakennuksen kohdalla.

Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet laitosalueen ulkopuolella olivat PM₁₀ osalta maksimissaan 48 % ohje-
arvosta ja 18 % vuosiraja-arvosta. Rikkidioksidin osalta pitoisuudet olivat maksimissaan 47 % ohje-
arvoista ja 28 % vuorokausiraja-arvosta. Typpidioksidin osalta pitoisuus oli maksimissaan 77 % ohje-
arvoista ja 32 %
vuosiraja-arvosta. VOC yhdisteiden pitoisuudeksi saatiin 17 µg/m³, joka on noin 6 % tavoitetasosta.

PAH-yhdisteitä edustavan bentso(a)pyreenin päästön maksimipitoisuus laskettiin siten, että ulkoilman pitoi-
suuden tavoitetaso 0,001 µg/m³ ei ylitä lähimmän asuinrakennuksen kohdalla.

Vastaavasti PAH-yhdisteiden päästöille määriteltiin kokonaispitoisuus, jota sovellettaessa ulkoilmanpitoisuu-
det vastaavat Raahen teollisuusalueella mitattuja pitoisuuksia.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vai- kutuksen merkittävyys
Vaikutukset il- manlaatuun	Vaikutuksia erityisesti maanrakennusvai- heen liikenteen päästöistä.		Ei laitoksen rakenta- misesta aiheutuvia il- manlaatuvaikutuksia. Vastaavia vaikutuksia ilmanlaatuun voi ai- heutua alueelle mah- dollisesti toteutetta- van muun toiminnan rakentamisesta.	Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on vaihtoehtoon VE1a verrattuna erityisesti pidemmän keston vuoksi jonkin verran suurempi. Merkittävimpien vaikutusten kesto on rajallinen ja vaikutuk- sen merkittävyys arvioidaan mo- lemmissa vaihtoehtoisissa koko- naisuutena vähäiseksi negatiiviseksi. (-)

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset ilmanlaatuun	Prosessista ilmaan johdettavilla hengitettävien hiukkasten - sekä rikkidioksidin- ty- penoksidien- haihtuvien orgaanisten yhdis- teiden - sekä PAH-yhdisteiden päästöillä on merkitystä ilman laadun kannalta.		Ei laitoksen toimin- nasta aiheutuvia il- manlaatuvaikutuksia. Vaikutuksia ilmanlaa- tuun voi aiheutua alu- eelle mahdollisesti to- teutettavan muun toi- minnan rakentami- sesta.	Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Vaikutus ulkoilman pitoisuuksiin arvioidaan ohje- ja raja-arvoihin suhteutettuna molemmissa vaih- toehdoissa kokonaisuudessaan kohtalaisen negatiiviseksi. (- -)

10.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Ilmanlaatuvaikutuksia on arvioitu matemaattisella päästöjen leviämismallilla. Leviämismallin tulokset esitetään karttakuvina, joissa esitetään aluejakaumina laitoksen päästöistä aiheutuvien pitoisuuksien muodostuminen laitoksen ympäristössä 1,5 metrin korkeudella maanpinnasta.

Mallinnus on tehty AERMOD View –ohjelmistolla (versio 10.2.0). AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmapäästöjen matemaattinen malli ja AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental -yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta (Lakes Environmental, 2025). Mallinnus on tehty laitoksen normaalitilanteen päästöille ja sen tuloksena saadaan päästöistä muodostuvat ulkoilman enimmäispitoisuudet normaalitilanteessa.

Mallinnuksessa huomioidaan eri päästöposteista vapautuvien päästöjen määrän lisäksi leviämiseen vaikuttavat maastonmuodot ja lähirakennukset sekä alueen säätiedot kolmen vuoden ajalta. Toiminnasta aiheutuvan päästön suuruus (g/s) lasketaan huomioimalla poistoilman päästöpitoisuus normaaliolosuhteissa (mg/Nm^3) sekä savukaasun virtaus (m^3/s) muunnettuna lämpötilan ja paineen mukaisiin normaaliolosuhteisiin. Päästö-
pitoisuutena on käytetty BAT-päästötasojen mukaisia pitoisuuksia huomioiden hankevastaavalta saadut tiedot arvioimat savukaasumääristä ja päästöpitoisuuksista. Leviämismallin tuloksia verrataan lainsäädännön mukaisiin ilmanlaadun ohjearvoihin (Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista 480/1996) ja raja-arvoihin (Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun raja-arvoista Vna 79/2017).

Leviämismallinnukseen liittyy monia epävarmuustekijöitä. Merkittävin yksittäinen epävarmuustekijä on se, miten hyvin lähtötiedot vastaavat tulevaa todellista tilannetta. Tehdassuunnittelun alkuvaiheessa päästölähteiden tarkat päästötiedot eivät ole saatavilla. Myös päästöposteiden sijainnissa on jonkin verran epätarkkuutta.

Matemaattinen mallinnus on aina yksinkertaistettu kuvaus todellisesta tilanteesta. Tehdyt leviämismallilaskelmat eivät ota huomioon esimerkiksi prosessin vaihtelua, josta voi aiheutua hetkellistä vaihtelua päästömääriin. Sääaineiston osalta voidaan katsoa, että kolmen vuoden tunnittaisen aineiston käyttö (26 280

tarkastelutapausta) antaa edustavan kuvan normaalitilanteen päästömäärän leviämisestä ja sääaineistossa on mukana myös päästöjen leviämiselle epäsuotuisia olosuhteita.

Lyhytaikaispitoisuuksien eli tuntipitoisuuksien mallinnuksessa ilmenee suurempaa epävarmuutta kuin vuosi-keskiarvopitoisuuksien mallinnuksessa, sillä lyhytaikaispitoisuuksien mallinnustuloksiin vaikuttaa enemmän yksittäiset sääolosuhteet.

10.3 Ilmanlaadun nykytila

Mustasaari osallistuu Vaasan seudun ilmansuojeluyhteistyöhön, ja ilmanlaadun tarkkailua hallinnoi ja toteuttaa Vaasan kaupunki (Mustasaaren kunta, 2024). Tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna Vaasan seudun ilmanlaadun seurantasuunnitelman vuosille 2017–2021 mukaisesti. Yhteistarkkailuun osallistuu Mustasaaren ja Maalahden kuntien sekä Vaasan kaupungin lisäksi lähes 20 yritystä. Tuloksista laaditaan kuukausi- ja vuosiraportit. (Johnson & Hirvijärvi, 2016). Vaasan seudulla ilmapäästöjä muodostuu teollisuudessa, energiantuotannossa, liikenteessä ja kiinteistöjen lämmityksessä. (Vaasan kaupungin ympäristöosasto, 2021).

Jatkuvatoimisia mittauksia toteutetaan kahdella asemalla Vaasassa: keskustan liikenneasemalla sekä vesitornin kaupunkitausta-asemalla. Keskustan asemalla mitataan typen oksidien (NO_x) ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksia. Vesitornin asemalla taas hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ ja PM_1) pitoisuuksia. (Johnson & Hirvijärvi, 2016). Vesitornin asemalla mitattiin aiemmin myös otsonipitoisuutta, mutta mittaukset lopetettiin keväällä 2019 (Vaasan kaupungin ympäristöosasto, 2020).

Ra. (Mustasaaren kunta, 2024). Vaasan seudun yhteistarkkailun perusteella typen oksidien pitoisuudet eivät ylittäneet raja- tai ohjearvoja tarkkailukaudella 2020. Hengitettävän pölyn pitoisuudet ylittyivät keskustan tarkkailuasemalla kerran, kun ylityksiä sallitaan vuosittain 35. Pienhiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot alittivat raja-arvon selvästi. (Vaasan kaupungin ympäristöosasto, 2021)

Vaasassa ilmanlaatua kuvataan indeksin perusteella, joka perustuu eri epäpuhtauspitoisuuksien mittaustietoon ja se lasketaan tunneittain. Indeksien laskennassa Vaasan mittauksista otetaan huomioon typpidioksidin, hengitettävän pölyn ja otsonin tuntipitoisuudet. Indeksien perusteella arvioituna ilmanlaatu oli Vaasassa vuonna 2021 yleisimmin tyydyttävää (51,8 % päivistä). Ilmanlaatu oli hyvä 37,8 %, välttävä 9,6 %, huono 0,8 % ja erittäin huono 0 %. Talviaikaan ilmanlaatua huononsivat typpidioksidin ja hiukkasten pitoisuudet. Ilmanlaatu oli parhaimmillaan kesällä ja huonoimmillaan keväällä. (Vaasan kaupunki 2023).

Taulukko 10-1. Arvio kokonaispäästöistä ilmaan Vaasan seudulla vuonna 2021 (t/a). Kokonaispäästöt sisältävät arvioidut päästöt Vaasan, Mustasaaren ja Maalahden alueelta. (Vaasan kaupunki 2023)

Päästölähde	SO_2	NO_x	Hiukkaset	CO_2
Tieliikenne	0,5	264	6,6	121 930
Lentoliikenne	0	1,5	0	412
Energiatuotanto, teollisuus, satama	239	1 021	32,5	733 918
Kiinteistökohtainen lämmitys	7,4	114	47	40 390
Yhteensä	246,9	1 400,5	86,1	896 650

Ilmansuojeluyhteistyössä toteutetaan myös bioindikaattoritutkimuksia joka viides vuosi. Vaasan seudulla bioindikaattoreita on tutkittu viimeksi vuonna 2013. (Mustasaaren kunta, 2024). Tutkimuksessa tarkasteltiin

101(232)

ilman epäpuhtauksien vaikutuksia männyn runkojäkäliin, männyn elinvoimaisuuteen, männyn neulasten alkuainepitoisuuksiin sekä maaperän ominaisuuksiin. Jäkäliissä epäpuhtauksien vaikutukset olivat selvästi nähtävissä, mutta vaikutukset olivat paikallisia ja vähentyivät paikoitellen taustatasolle jo muutaman kilometrin säteellä Vaasan keskusta-alueen pahimpien vaurioiden alueista. Jäkälien yleinen vaurioaste oli hieman kasvanut, mutta keskimäärin vauriot olivat kuitenkin lieviä. Mäntyjen neulaskato oli suurempaa kuin aiemmissa tutkimuksissa. Neulasten rikkipitoisuudet vastasivat aiempia tutkimuksia, mutta olivat kuitenkin edelleen korkeammat kuin 1990-luvulla. (Toivanen, Ruuth, Kuhmonen & Kiljunen, 2016).

Taustapitoisuudet

Ilmanlaadun taustapitoisuuksilla tarkoitetaan ulkoilman pitoisuustasoja, joihin eivät suoraan vaikuta tietyt yksittäiset päästölähteet. Hankealueelta ei ole saatavissa tarkempaa tietoa nykyisistä pitoisuuksista (ns. taustapitoisuuksista), niitä on arvioitu alla kuvattuun tietoon perustuen.

NO₂

Suomen alueella ilmanlaadun NO_x-pitoisuustasoissa on suuria eroja, ja korkeimmat pitoisuudet havaitaan suurimpien kaupunkien keskustakaduilla, joissa liikennemäärät voivat olla jopa kymmeniä tuhansia autoja vuorokaudessa. (Ympäristöministeriö 2023).

Ilmanlaadun seurannan vuositilastojen (2000–2020) perusteella (ilmatieteenlaitos.fi/ilmansaasteet) esimerkiksi Vaasan keskustan alueella vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ovat vaihdelleet vuosittain noin 10–29 µg/m³ välillä. Esimerkiksi Ähtärin taustailmanlaadun mittausasemalla vuosiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet ovat vaihdelleet 6–13 µg/m³. Hankealueen ympäristössä taustapitoisuuksien arvioidaan olevan kaupunkiympäristön ja tausta-aseman pitoisuuksien välimaastossa ja vuosiraja-arvoon verrannolliseksi pitoisuudeksi arvioidaan 5–15 µg/m³.

NM VOC

Kaupunkialueilla suurin lähde lienee moottoriajoneuvojen pakokaasupäästöt ja haihtumishäviöt sekä haihtumishäviöt polttoaineen käsittelyssä, jakelussa ja varastoinnissa.

PM₁₀

Suomessa hengitettävien hiukkasten pitoisuus ilmassa on selvästi liitettävissä keväiseen katupölyilmiöön. Katupöly on renkaiden (erityisesti nastarenkaiden) kuluttamaa tien pintamateriaalia, jarrujen ja renkaiden kulumaa, hienoksi jauhautunutta hiekoitushiekkaa

ja muuta tien pinnalle ja pientareille kertynyttä materiaalia. Katupölyn määrä riippuu pitkälti kevään sääoloista. Katupölykausi on suhteellisen lyhyt ja muun ajan vuotta PM₁₀-pitoisuudet ovat varsin matalia. Vuorokausiraja-arvotaso (50 µg/m³) ylittyy suurimmalla osalla ilmanlaadun mittaus asemia muutamia kertoja vuodessa (sallitut ylitykset 35 kertaa).

BaP

Pientalovaltaisilta asuntoalueilta tehtyjä vuoden kestäviä mittausjaksoja. Korkeimmat, lähellä tavoitearvoa olevat pitoisuudet, ovat peräisin juuri näiltä asemilta ja liittyvät runsaaseen puun pienpolttoon. Korkeimmat pitoisuustasot Ilmatieteenlaitoksen mittausasemilla 2005–2020 välillä ovat olleet Raahen teollisuusalueen ympäristön mittausasemia lukuun ottamatta olleet noin 1 ng/m³ tuntumassa.

SO₂

Nykyään vain muutama teollisuuspaikkakunta erottuu hieman kohollaan olevilla SO₂-pitoisuuksilla. Kohonneet rikkidioksidipitoisuudet ovat tyypillisesti lyhytkestoisia paikallisia episodeja, jotka liittyvät teollisuuden häiriö- tai muihin erityistilanteisiin.

Taulukko 10-2. Arviot taustapitoisuuksista hankealueen ympäristössä

Päästö	Taustapitoisuus, arvio (mg/m ³)					
	Vuosiraja-arvoon verrannollinen. pitoisuus	Osuus raja-arvosta max. (%)	Tuntiraja-arvoon verrannollinen. Pitoisuus	Osuus raja-arvosta max. (%)	Vrk-raja-arvoon verrannollinen pitoisuus	Osuus raja-arvosta max. (%)
SO ₂	-	-	Ei saatavilla	-	< 30	24 %
NO ₂	5–15	38 %	25–60	30 %	-	-
PM ₁₀	< 15	33 %	-	-	< 20	40 %
BaP	-	-	-	-	selvästi alle 1	-

10.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän vaihtoehdossa VE1a noin 2 vuotta ja vaihtoehdossa VE1b lisäksi 2–3 vuotta. Maanrakennustöiden kestoksi arvioidaan vaihtoehdossa VE1a noin neljä kuukautta ja vaihtoehdossa VE1b lisäksi noin kahdeksan kuukautta.

Rakentamisvaiheessa vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat pääasiassa liikenteestä ja maanrakennustöistä. Maanrakennusvaiheessa raskas liikenne on vilkkaimmillaan ja liikennemäärän sekä liikenteen päästöjen kasvu on huomattava. Tällöin liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan suuruudeltaan kohtalaiseksi. Vaikutuksen kesto on kuitenkin toimintavaiheeseen verrattuna lyhyt.

Muutoin rakentamisen aikana liikenteestä aiheutuvat päästömäärät laitoksen lähiympäristössä arvioidaan olevan vastaavaa suuruusluokkaa kuin toiminnan aikaisesta liikenteestä aiheutuvat vaikutukset vaihtoehdossa VE1b, jossa kokonaisliikennemäärä on huomattavasti suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Toimintavaiheessa laitokselle suuntautuvien ajoneuvojen kokonaismäärä on suurempi kuin rakentamisvaiheessa. Rakentamisvaiheessa, erityisesti maanrakennusvaiheessa raskaiden ajoneuvojen osuus kokonaisliikennemäärästä on huomattavasti suurempi kuin toimintavaiheessa.

Rakennustöiden päästölähteet ovat maanpinnan tasolla ja vaikutus on lähinnä työmaa-alueella tapahtuvaa pölyämistä, jonka vaikutus ei ulotu etäälle päästölähteestä.

Kokonaisuutena rakennusaikaisten ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

10.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen prosessista aiheutuvia päästöjä, joilla on merkitystä ilmanlaadun, terveyden ja luonnon kannalta ovat hengitettävät hiukkaset (PM₁₀), typpi- ja rikkidioksidit (NO_x ja SO₂) sekä haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC) ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH).

Laitoksella syntyvät mahdolliset hajupitoisuuksia sisältävät poistokaasut käsitellään ennen johtamista ulkoilmaan eikä merkittävää hajuvaikutusta arvioida aiheutuvan.

Savukaasuista muodostuu tietyissä sääolosuhteissa näkyvää savua. Savukaasujen näkyvä savu muodostuu tyypillisesti savukaasujen vesihöyrypitoisuudesta. Vesihöyryä muodostuu, kun ilman suhteellinen kosteus

ylittää 100 %. Kostealla säällä ilmassa on sumua ja mikäli savukaasuissa on kosteutta, se saattaa hieman lisätä sumuisuutta paikallisesti. Mikäli laitoksen jäähdytyksessä käytetään jäähdytystorneja, niistä haihtuva vesimäärä on suhteellisen vähäinen. Myös rikkipesurista haihtuva vesimäärä on suhteellisen vähäinen (ks. vesitase luku 2.2.8). Vesihöyrystä ei arvioida aiheutuvan merkittävää vaikutusta laitoksen ympäristössä.

Myös laitokselle suuntautuvan ajoneuvoliikenteen päästöillä on vaikutusta ilmanlaatuun, erityisesti typenoksidien ja hiukkaspäästöjen osalta. Toimintavaiheessa ajoneuvoliikenne on suurimmaksi osaksi henkilöajoneuvoliikennettä. Päästöjen haitalliset vaikutukset vähenevät nopeasti tiestä etäännyttyä.

Jos merkitykselliseksi vaikutukseksi katsotaan 20 % vuorokausiohjearvosta ylittävä pitoisuusvaikutus, mallinuksen pitoisuuskäyriä tarkastelemalla ilmapäästöjen vaikutusalue ulottuu vaihtoehdossa VE1b korkeintaan noin kahden kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaihtoehdossa VE1a vaikutusalue on pienempi.

Hiukkaset

Halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (μm) hiukkasia (PM_{10}) kutsutaan hengitettäväksi hiukkasiksi. Hiukkasiin voi olla sitoutuneena esimerkiksi haitallisia raskasmetalleja tai hiilivetyjä. Osa hengitettävistä hiukkasista on todennäköisesti halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (μm) hiukkasia, ns. pienhiukkasia ($\text{PM}_{2.5}$). Pienhiukkasia muodostuu kiinteiden polttoaineiden palamisprosesseissa. Pienhiukkaset ovat erityisen haitallisia terveydelle.

Typen oksidit

Typen oksideja (NO_x) muodostuu kaikessa palamisessa. Typen oksidit aiheuttavat laskeumaa, joka happamoittaa maita ja vesistöjä. Typenoksidin reagoiessa orgaanisten yhdisteiden (VOC) kanssa syntyy maanpinnan läheisyydessä terveydelle sekä kasvillisuudelle haitallista otsonia.

Rikkidioksidi

Rikkidioksidia (SO_2) muodostuu rikkipitoisten polttoaineiden ja materiaalien palamisprosesseissa. Rikkidioksidi aiheuttavat laskeumaa, joka happamoittaa maita ja vesistöjä.

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) muodostuu epätäydellisessä palamisessa. Suurina pitoisuuksina VOC-yhdisteet voivat aiheuttaa terveyshaittaa.

PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteitä (polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä) muodostuu epätäydellisessä palamisessa. PAH-yhdisteet ovat terveydelle haitallisia. Raskaat PAH-yhdisteet, esimerkiksi bentso(a)pyreeni ovat myrkyllisempiä ja pysyvämpiä kuin kevyet yhdisteet.

Bentso(a)pyreeni

Tunnetuin ja tutkituin PAH-yhdiste on bentso(a)pyreeni (BaP) ja sitä käytetään PAH-yhdisteiden edustajana.

10.5.1 Hiukkaset (PM_{10})

Vaihtoehdossa VE1a mallinuksen perusteella laitoksen prosessista aiheutuvien hengitettävien hiukkasten päästöistä muodostuvat pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella, välittömästi hankealueen rajan läheisyydessä, suurimmillaan 26 % ohjearvosta (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) sekä 7 % vuosiraja-arvosta (Taulukko 10-3). Etäämpänä hankealueesta, esimerkiksi lähimmän asuinrakennuksen kohdalla

(yksittäinen asuinrakennus noin 400 metriä hankealueen eteläpuolella) pitoisuus on maksimissaan 2 % vuosiraja-arvosta.

Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella suurimmillaan 48 % ohjearvosta ja 18 % vuosiraja-arvosta. Hankealueen eteläpuolella noin 400 metrin etäisyydellä sijaitsevan lähimmän asuinrakennuksen pitoisuus on 4 % vuosiraja-arvosta.

PM₁₀ taustapitoisuudet (Taulukko 10-2) ja huomioon ottaen PM₁₀-pitoisuuksien raja-arvot eivät ole vaarassa ylittyä hankealueen ympäristössä.

Mallinnuksen tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että mallinnustulokset ovat maksimipitoisuuksia ja todellisuudessa muodostuvat pitoisuudet ovat huomattavasti matalampia. Mallinnuksen epävarmuuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 10.2. Laitoksen on oletettu käyvän vuoden jokaisena tuntina (8 760 h/a) täydellä teholla, esimerkiksi huoltotaukoja ei ole huomioitu. Todellisuudessa laitoksen vuosittaiseksi toiminta-ajaksi on alustavasti suunniteltu 7200 h/a. Mallinnuksessa poistokaasujen päästöpitoisuuksina on käytetty BAT-päästötasojen mukaisia pitoisuuksia. Todellisuudessa päästöjen käsittely suunnitellaan siten, että muodostuvat pitoisuudet ovat selvästi matalampia. Näin ollen mallinnus todennäköisesti yliarvio vaikutuksia huomattavasti.

Taulukko 10-3. Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀), ulkoilman pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot sekä mallinnustulokset

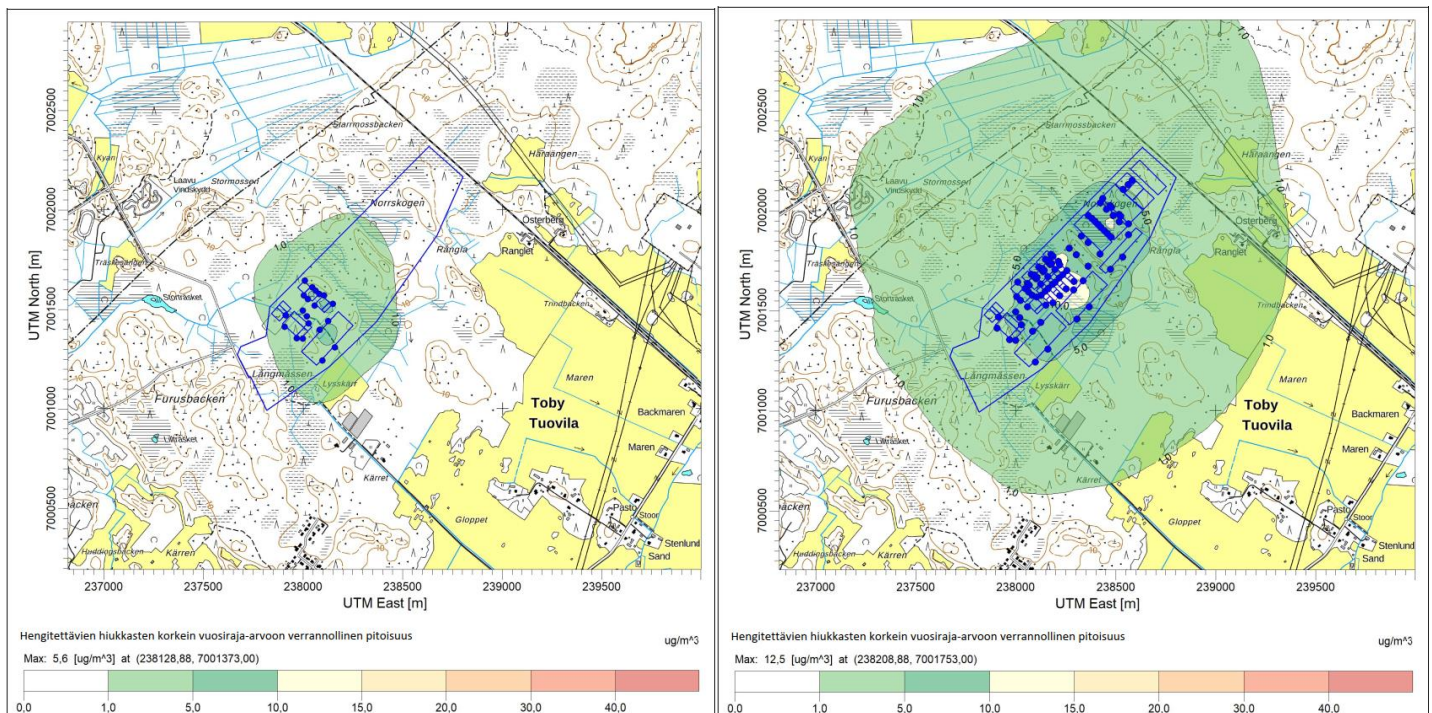
Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)		Raja- / ohjearvo (µg/m ³)	VE1a tarkastelualueella (µg/m ³)	VE1a laitosalueen ulkopuolella (µg/m ³)	VE1b tarkastelualueella (µg/m ³)	VE1b laitosalueen ulkopuolella (µg/m ³)
Ohjearvo	vuorokausi ¹	70	18,9	18,3	38,9	33,3
Raja-arvo	vuorokausi ²	50	12,8	12,1	29,8	20,4
	kalenterivuosi ³	40	5,6	2,6	12,5	7,2

¹ Kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo

² ... 36. korkein vuorokausikeskiarvo

³ ... Korkein vuosikeskiarvo

Kuvassa (Kuva 10-1) on esitetty mallinnustulos, suunniteltavan laitoksen toiminnan hiukkaspäästöistä muodostuva vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Mallinnusraportti on YVA-selostuksen liitteessä 3.



Kuva 10-1. Vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset PM_{10} -pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja VE1b $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisää taustapitoisuuksiin.

10.5.2 SO_2

Vaihtoehdossa VE1a mallinnuksen perusteella laitoksen rikkidioksidipäästöistä muodostuvat pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella suurimmillaan 47 % ohjearvoista (kuukauden toiseksi korkein vuorokausikeskiarvo) sekä 28 % vuorokausiraja-arvoista (vuorokausiraja-arvo, Taulukko 10-4) Etäämpänä hankealueesta, esimerkiksi lähimmän asuinrakennuksen kohdalla (yksittäinen asuinrakennus noin 400 metriä hankealueen eteläpuolella) pitoisuus on maksimissaan 16 % ohjearvosta.

Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet ovat tehdasalueen ulkopuolella suurimmillaan 54 % ohjearvoista ja 32 % raja-arvoista. Lähimmän asuinrakennuksen pitoisuus on maksimissaan 25 % ohjearvoista.

SO_2 taustapitoisuudet (Taulukko 10-2) ja huomioon ottaen SO_2 -pitoisuuksien raja-arvot eivät ole vaarassa ylittyä hankealueen ympäristössä.

Taulukko 10-4. Rikkidioksidi, ulkoilman pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot sekä mallinnustulokset

Rikkidioksidi (SO_2)		Raja- / ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1a tarkaste-lualueella ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1a laitosalu-teen ulkopuo-lella ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1b tarkaste-lualueella ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	VE1b laitosalu-teen ulkopuo-lella ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Ohjearvo	tunti ¹	550	97,4	83,9	153,7	116,3
	vuorokausi ²	80	38,6	37,9	54,6	43,4

Rikkidioksidi (SO ₂)		Raja- / oh- jearvo (µg/m ³)	VE1a tarkaste- lualueella (µg/m ³)	VE1a laitosalu- een ulkopuo- lella (µg/m ³)	VE1b tarkaste- lualueella (µg/m ³)	VE1b laitosalu- een ulkopuo- lella (µg/m ³)
Raja-arvo	tunti ³	350	59,4	58,3	96,0	82,6
	vuorokausi ⁴	125	37,9	35,6	51	39,8

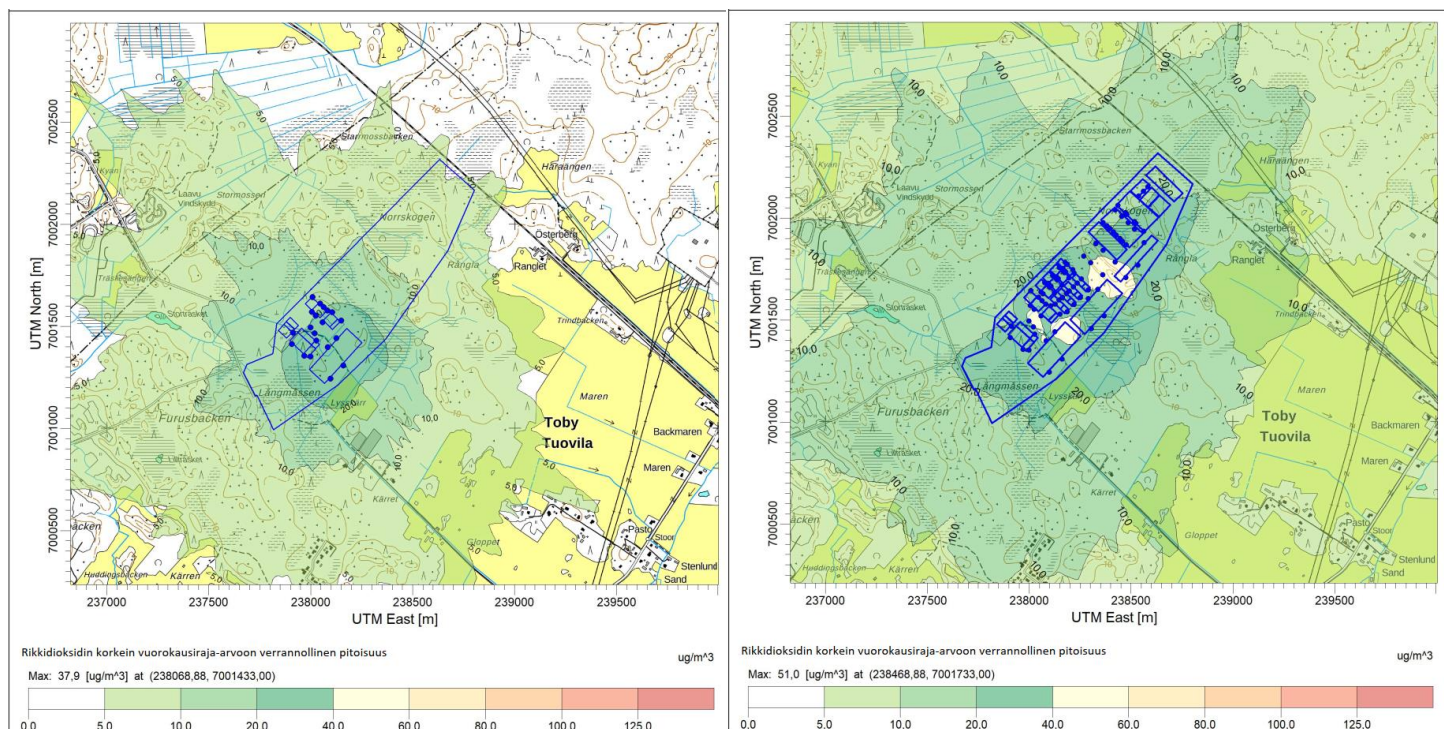
¹ Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste

² Kuukauden toiseksi korkein vuorokausiarvo

³ Ylitykset sallittu 24 kertaa vuodessa

⁴ Ylitykset sallittu 3 kertaa vuodessa

Kuvassa (Kuva 10-2) on esitetty mallinnustulos, suunniteltavan laitoksen toiminnan rikkidioksidipäästöistä muodostuva vuorokausi-arvoon verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Mallinnusraportti on YVA-selostuksen liitteessä 3.



Kuva 10-2. Vuorokausiraja-arvoon (125 µg/m³) verrannolliset SO₂-pitoisuudet (µg/m³) vaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a 37,9 µg/m³ ja VE1b 51 µg/m³, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

10.5.3 NO₂

Vaihtoehtoisissa VE1a mallinnuksen perusteella laitoksen typidioksidipäästöistä muodostuvat pitoisuudet ovat hankealueen ulkopuolella suurimmillaan 64 % ohjearvoista sekä 17 % vuorokausi-arvosta. Etäämpänä hankealueesta, esimerkiksi lähimmän asuinrakennuksen kohdalla (yksittäinen asuinrakennus noin 400 metriä hankealueen eteläpuolella) pitoisuus on maksimissaan 29 % ohjearvoista.

Vaihtoehdossa VE1b pitoisuudet ovat tehdasalueen ulkopuolella suurimmillaan 77 % ohjearvoista ja 32 % vuosiraja-arvosta. Lähimmän asuinrakennuksen kohdalla pitoisuus on maksimissaan 53 % ohjearvoista. Tuloksia on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-5).

NO₂ taustapitoisuudet (Taulukko 10-2) ja huomioon ottaen PM10-pitoisuuksien raja-arvot eivät ole vaarassa ylittyä hankealueen ympäristössä.

Taulukko 10-5. Typpidioksidi, ulkoilman pitoisuuksien ohje- ja raja-arvot sekä mallinnustulokset

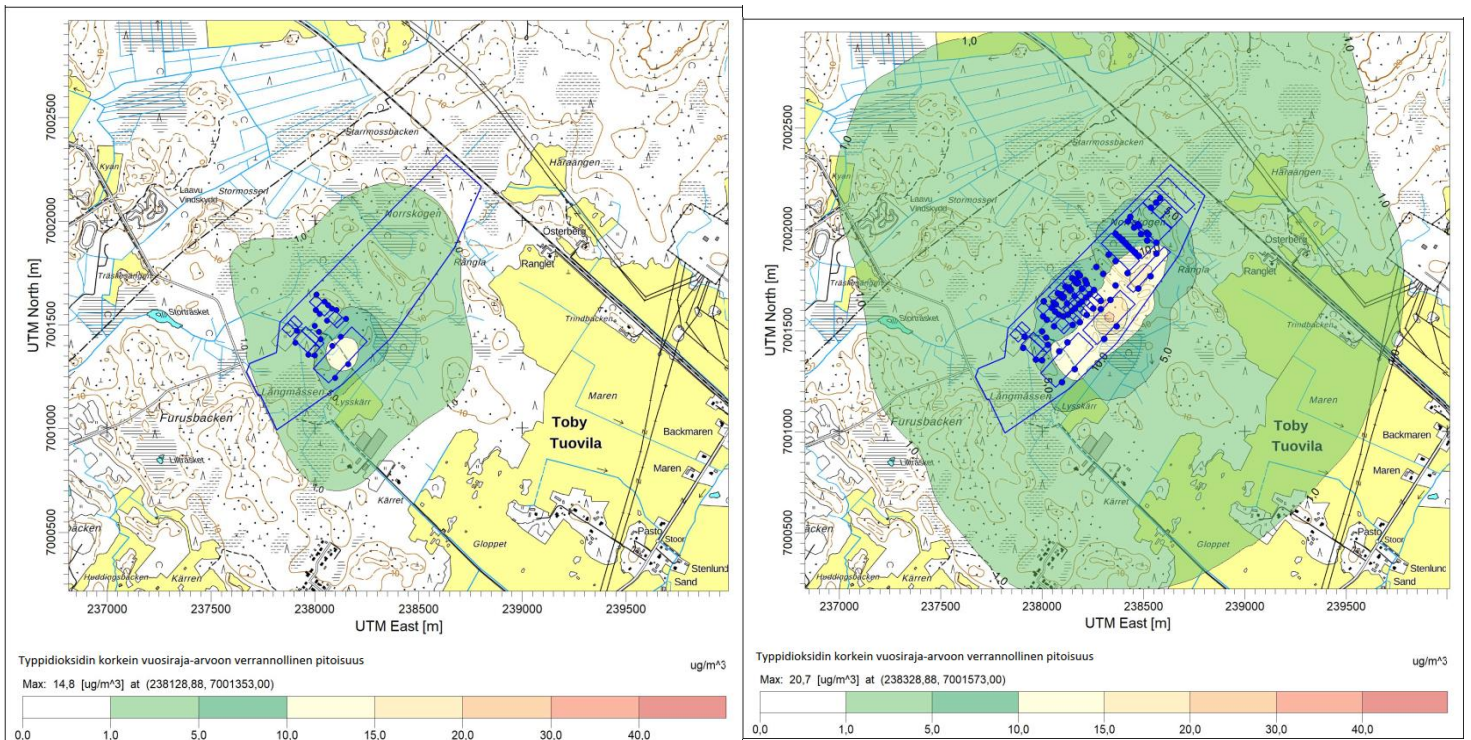
Typpidioksidi (NO _x)		Raja- / ohjearvo (µg/m ³)	VE1a tarkastelualueella (µg/m ³)	VE1a laitosalueen ulkopuolella (µg/m ³)	VE1b tarkastelualueella (µg/m ³)	VE1b laitosalueen ulkopuolella (µg/m ³)
Ohjearvo	tunti ¹	150	97,1	95,8	117,3	116,1
	vuorokausi ²	70	41,0	40,6	50,0	45,4
Raja-arvo	tunti ³	200	72,7	72,4	94,1	91,5
	kalenterivuosi	40	14,8	6,9	20,7	12,6

¹ Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste

² Kuukauden toiseksi korkein vuorokausiarvo

³ Ylitykset sallittu 18 kertaa vuodessa

Kuvassa (Kuva 10-3) on esitetty mallinnustulos, suunniteltavan laitoksen toiminnan typpidioksidipäästöistä muodostuva vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Mallinnusraportti on YVA-selostuksen liitteessä 3.



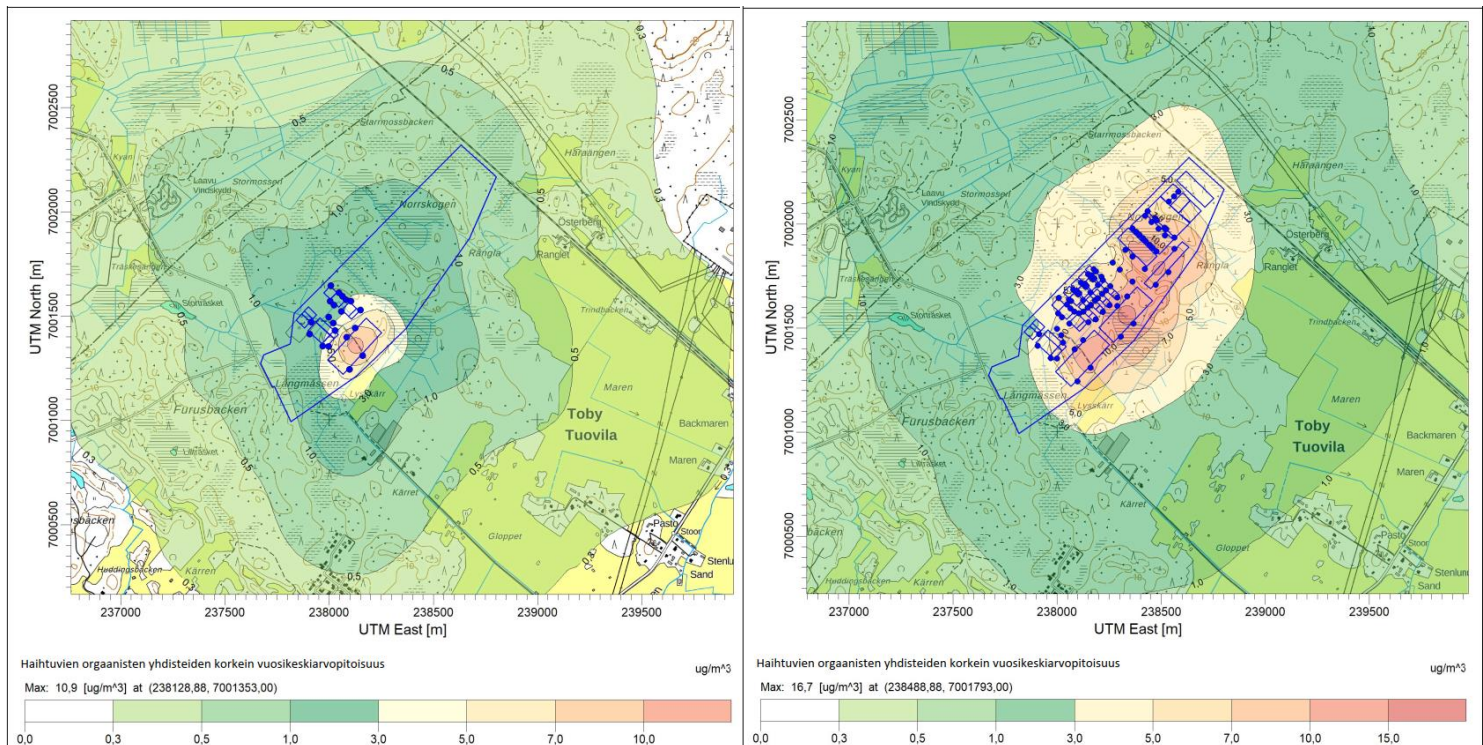
Kuva 10-3. Vuosiraja-arvoon ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannolliset NO_x -pitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja VE1b $20,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

10.5.4 VOC

Lainsäädännössä ei ole ohjearvoja tai raja-arvoa haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) pitoisuudelle ulkoilmassa. Suomalaisessa toimistoympäristössä tavanomaiseksi haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudeksi on arvioitu $50\text{--}250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja Työterveyslaitoksen viitearvo toimistotyyppisille työpaikoille on $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Teollisuusilman tavoitetaso on $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, jonka voidaan arvioida koskevan pitkäaikaista eli vuosikeskiarvopitoisuutta. Tavanomaisen teollisuusilman VOC-pitoisuudet voivat olla moninkertaisesti tavoitetason verran. (Työterveyslaitos 2022). Mallinnettuja VOC-pitoisuuksia verrataan mainittuihin viitearvoihin.

Vaihtoehdossa VE1a muodostuva VOC-vuosikeskiarvopitoisuus on maksimissaan $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on alle 5 % tavoitetasosta.

Vaihtoehdossa VE2a muodostuva vuosikeskiarvopitoisuus on maksimissaan $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$, joka on noin 6 % tavoitetasosta.

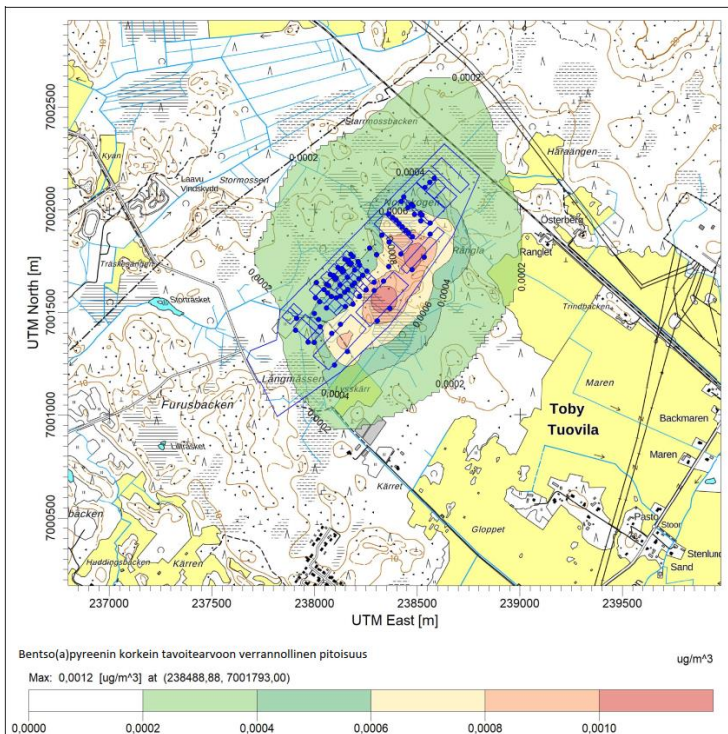


Kuva 10-4. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden vuosikeskiarvopitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Maksimipitoisuudet, VE1a $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja VE1b $16,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muodostuvat hankealueelle. Esitetyt mallinnetut pitoisuudet ovat pitoisuuslisiä taustapitoisuuksiin.

10.5.5 PAH-yhdisteet ja BaP

Laitoksella arvioidaan syntyvän PAH-yhdisteitä muun muassa koksen jalostusprosesseissa. PAH-yhdisteistä benzo(a)pyreenin (PAH) pitoisuudelle ulkoilmassa on asetettu tavoitearvo, $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bentso(a)pyreeni-päästön leviämistä mallinnettiin samalla mallinnustyökalululla, kuin muidenkin edellä mainittujen päästöjen tapauksessa. Mallinnus tehtiin bentso(a)pyreenin pitoisuudelle siten, että ensin määriteltiin haluttu lopputulos laitosalueen ulkopuolella muodostuvalle pitoisuudelle, joksi asetettiin Valtioneuvoston asetuksen 113/2017 mukainen tavoitearvo $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosikeskiarvo). Laskennan tuloksena saatiin piipusta ulos tulevalle poistokaasulle pitoisuus, joka toteuttaa asetetun tavoitteen muodostuvalle ulkoilman BaP-pitoisuudelle. Vaihtoehdossa VE1a poistokaasun BaP pitoisuudeksi saatiin $0,005 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ ja vaihtoehdossa VE1b BaP pitoisuudeksi saatiin $0,0023 \text{ mg}/\text{Nm}^3$. Arvioitu pitoisuuden maksimiarvo huomioidaan laitoksen suunnittelussa.



Kuva 10-5. Bentso(a)pyreenin vuosikeskiarvopitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) vaihtoehdossa VE1b. Maksimipitoisuus 0,00012 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, muodostuu hankealueelle. Esitetty mallinnettu pitoisuus on pitoisuuslisä taustapitoisuuteen.

Vastaavasti määritettiin PAH-yhdisteille poistokaasun kokonaispitoisuus, jolla lähimmän asuinrakennuksen kohdalla muodostuva pitoisuus vastaa Raahen Lapaluodon teollisuusalueella 2021 mitattua PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuutta ulkoilmassa (20 ng/m^3). Raahessa sijaitsevalla teollisuusalueella tiedetään syntyvän myös raskaiden PAH-yhdisteiden päästöjä. Pitoisuutta tarkasteltiin hankealueen eteläpuolella noin 400 metrin etäisyydellä sijaitsevan asuinrakennuksen kohdalla.

Laskennan tuloksena saatiin piipusta ulos tulevalle poistokaasulle pitoisuus, joka toteuttaa asetetun tavoitteen muodostuvalle ulkoilman PAH-kokonaispäästön pitoisuudelle. Vaihtoehdossa VE1a poistokaasun PAH-pitoisuudeksi saatiin 0,53 mg/Nm^3 ja vaihtoehdossa VE1b 0,27 mg/Nm^3 .

10.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 päästöjä ja vaikutuksia ilmanlaatuun ei aiheudu tästä hankkeesta mutta vaikutuksia voi aiheutua alueelle mahdollisesti toteutettavan muun toiminnan rakentamisesta ja toiminnasta.

Rakentamisvaiheen maanrakennusvaiheessa huomattavien kuljetusmäärien vuoksi erityisesti liikenteen päästöjen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan suuruudeltaan kohtalaiseksi. Vaikutuksen kesto on kuitenkin rajoittunut ja vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan vaihtoehdossa VE1a vähäiseksi ja molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuutena vähäiseksi negatiiviseksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on vaihtoehtoon VE1a verrattuna erityisesti pidemmän keston vuoksi jonkin verran suurempi.

Toimintavaiheessa sekä vaihtoehdossa VE1a että VE1b vaikutus ulkoilman pitoisuuksiin arvioidaan ohje- ja raja-arvoihin suhteutettuna kokonaisuudessaan kohtalaisen negatiiviseksi. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on vaihtoehtoon VE1a verrattuna selvästi suurempi.

10.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Rakentamisvaiheen pölypäästöjä ehkäistään puhdistamalla liikennealueiden pinnat päivittäin ja tarvittaessa esimerkiksi kastelemalla pölyäviä maa-aineksia. Kuljetusten ilmalaatuvaikutuksia voidaan vähentää optimoimalla kuljetuksia. Murskauksen yhteydessä syntyvän pölyn leviämistä voidaan ehkäistä sijoittamalla murskauslaitteistot ympäröivän maanpinnankorkeuden suhteen matalaan kohtaan.

Laitokselta ilmaan johdettavia päästöjä voidaan pienentää lisäämällä tarvittaessa päästöjen puhdistusmenetelmiä ja vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan vähentää nostamalla piippujen korkeuksia. Piippujen korkeuden osalta tulee kuitenkin huomioida lentoesteitä koskeva rajoitteet ja kaavamääräykset. Päästöjä ehkäistään myös prosessilaitteistojen ja päästöjen käsittelylaitteistojen hyvällä huollolla ja kunnossapidolla.

11. Melu ja tärinä

11.1 Yhteenveto

Hankealueen lähistön herkkyys melun muutoksille arvioidaan vähäiseksi. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse häiriintyviä kohteita eikä alueella tällä hetkellä sijaitse melulähteitä.

Hankkeen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi negatiivisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1b tehdään huomattavasti enemmän louhintaa ja maansiirtoa, mitkä lisäävät raskaan liikenteen kuljetuksia alueelle. Nämä suurimmat vaikutukset rajautuvat hankkeen rakentamisen alkuvaiheeseen, ja ovat melko lyhytkestoisia. Vaikutukset voivat ylittää erityisesti liikennereittien varrella asuinalueille.

Toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Pientä melutason nousua havaitaan hankealueen ja tiestön lähimmillä asuinrakennuksilla, mutta nämä muutokset eivät ylitä Valtioneuvoston asetuksessa asetettuja raja-arvoja.

Hankealueen ja läheisten liikennereittien välittömässä läheisyydessä rakentamisen aikaiset tärinä- ja runkomeluvaikutukset arvioidaan VE1a kohdalla vähäisiksi negatiivisiksi työmaaliikenteen takia. Hankevaihtoehdossa VE1b vaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi. Hankevaihtoehdon VE1b edellyttämät leikkaus- ja täyttömäärät lisäävät merkittävästi enemmän työmaaliikennettä VE1a verrattuna. Louhinta lisää tärinää hankealueen ympäristöstä, mutta sen ei arvioida olevan merkittävä asutuksen ja tärinäherkkien kohteiden sijaitessa suhteellisen kaukana.

Toiminnan aikana hankkeen aiheuttaman tärinän ja runkomelun vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisen negatiiviseksi lisääntyvän liikennöinnin takia hankealueen ja läheisten liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Tärinä ja runkomelu eivät varsinaisesti lisäänty, mutta mahdollinen häiriö voidaan havaita useammin ohitusmäärien kasvaessa. Itse laitostoiminta ei aiheuta käytön aikana merkittäviä tärinä- ja runkomeluvaikutuksia.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset meluun ja tärinään	Maanmuokkaustöistä ja louhinnasta (VE1b) sekä hankealueelle erityisesti maanrakennusvaiheessa suuntautuvista raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuu melua. Merkittävimmät tärinävaikutukset muodostuvat hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä.		Ei laitoksen rakentamisesta johtuvia melupäästöjä. Muu hankealueelle toteutettava hanke voi aiheuttaa melupäästöjä	Vaihtoehdossa VE1b aiheutuu enemmän melu- ja tärinävaikutuksia kuin vaihtoehdossa VE1a. Molemmissa vaihtoehdoissa hankkeen meluvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi negatiivisiksi. Tärinävaikutukset rajautuvat liikennereittien välittömään läheisyyteen. Louhinnan aiheuttama tärinä arvioidaan vähäiseksi. (- -)

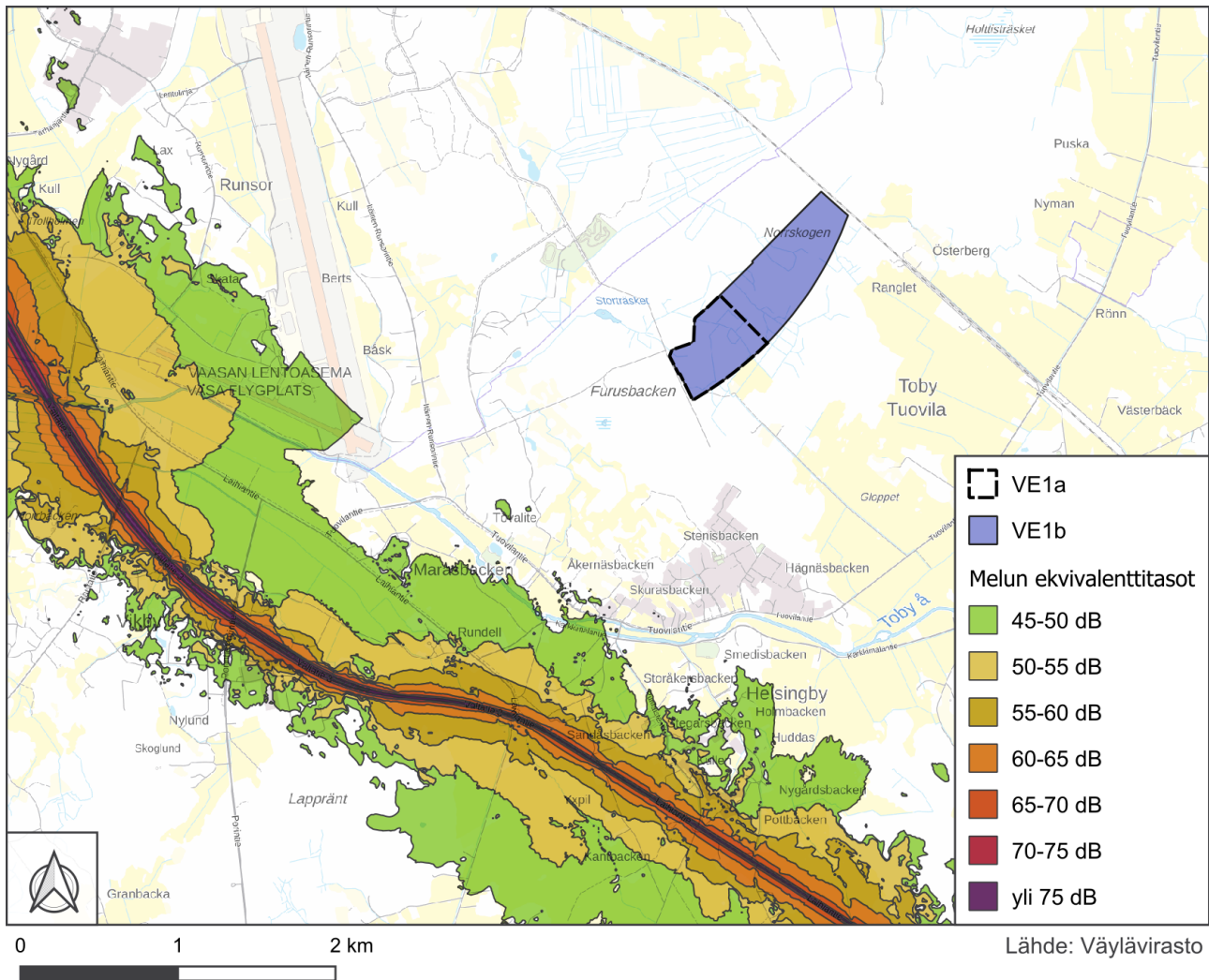
Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset meluun ja tärinään	Hankkeen toiminnasta ja liikenteestä aiheutuu melua hankealueen ympäristössä ja liikenneväylien varrella. Melun ohjearvot eivät ylitä hankealueen ympäristössä. Tärinävaikutuksia muodostuu liikenneväylien välittömään läheisyyteen hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä.		Ei toiminnasta johtuvia melu- tai tärinäpäästöjä Muu hankealueelle toteutettava hanke voi aiheuttaa melu- tai tärinäpäästöjä.	Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Hankkeen tärinävaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtoissa vähäisiksi Melu- ja tärinävaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtoissa vähäisiksi negatiivisiksi (-).

11.2 Nykytila

Hankealueen ympäristön merkittävimpiä melunlähteitä on Vaasan lentoasema, jonne matkaa kertyy kaksi kilometriä. Lentoaseman ulkopuolelle kantautuva melu suuntautuu kuitenkin pääasiassa kiitoradan suuntaisesti pohjoiseen ja etelään, eikä lentoasemalta katsottuna idässä sijaitsevalle hankealueelle. Vuoden 2012 tilannetta tarkastelevassa selvityksessä koko vuoden keskimääräisen vuorokausiliikenteen melun päiväekvivalenttitaso L_{Aeq} (klo 07–22) laskee alle 50 dB:n jo reilusti ennen hankealuetta. (Finavia, 2013).

Toinen merkittävä melunlähde on Valtatie 3, joka sijaitsee kahden kilometrin päässä hankealueesta. Melun ekvivalenttitasot kuitenkin laskevat alle 45 dB:n pääsääntöisesti jo 1–1,5 kilometrin etäisyydellä valtatiestä. Hankealuetta lähimmät alueet, joilla 45 dB ylittyy, sijaitsevat yli kilometrin etäisyydellä hankealueelta (Kuva 11-1). Myös lähempänä hankealuetta sijaitsevalta pienemmältä tieverkolta aiheutuu liikennemelua.



Kuva 11-1. Valtatie 3 päiväaikaisen melun ekvivalenttitasot.

Nykytilassa alueella ei ole tärinää aiheuttavaa toimintaa. Hankealueen ympäristön merkittävien tärinän ja runkomelun lähde ovat hankealueen pohjoispuolella sijaitseva rautatie. Tärinä- ja runkomeluvaikutuksia aiheutuu myös jonkin verran kumipyöräliikenteestä. Hankealueen läheisyydestä ei ole asumista tärinäherkempää toimintaa, kuten herkkää teollisuutta, sairaaloita, päiväkoteja, kouluja tai majoitustoimintaa. Hankealueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä.

11.3 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Tehdastoimintojen ja hankkeen liikenteen aiheuttamia äänitasoja ympäristössä arvioitiin CadnaA ympäristömelun laskentaohjelmalla, joka sisältää teollisuus- ja tiemelun pohjoismaiset standardit. Tehtaan alue ja sen lähiympäristö rakennuksineen ja maastonmuotoineen sisällytettiin kolmiulotteiseen maastomalliin.

Hankkeen meluvaikutusten merkittävyyttä arvioitiin vertaamalla laitoksen toiminnasta aiheutuvia melutasoja Vna 993/1992 mukaisiin melutason ohjearvoihin. Ohjearvot on esitetty alla (Taulukko 11-1).

Taulukko 11-1. Vna 933/1992 mukaiset melun ohjearvot

Alue	Ulkomelutaso L_{Aeq}	Ulkomelutaso L_{Aeq}
	päivällä klo 7–22	yöllä klo 22–7
Asumisalueet	55 dB	50 dB
Taajamien virkistysalueet	55 dB	50 dB
Taajamien ulkopuoliset virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Loma-asumiseen käytetyt alueet	45 dB	45 dB

Merkittävin epävarmuustekijä riippuu maanrakennustoimien yhteydessä tehtävän maansiirron kohteet. Vielä ei ole tarkkaa tietoa, mihin hankealueella muodostuvat käyttökeltvottomat maa-ainekset toimitetaan, ja mistä tarvittava korvaava maa-aines hankitaan. Nämä kohteet vaikuttavat huomattavasti liikenteen aiheuttamiin melupäästöihin, sillä niihin tulee suuntautumaan runsaasti liikennettä erityisesti hankkeen rakentamisen alkuvaiheessa. Näiden alueiden sijainti ja niihin johtavat kuljetusreitit vaikuttavat merkittävästi siihen, minkälaisia vaikutuksia lisääntyneen liikenteen melulla voi olla ympäristöön.

Hankkeen vaikutusta tärinä- ja runkomeluun on arvioitu asiantuntija-arviona käyttäen VTT:n ja RILlin ohjeistuksia. Hankealueen läheisyydessä ei ole tunnistettu toimintaa, jolle tärinän ja runkomelun raja-arvot ovat asumismukavuutta tiukemmat, joten vaikutuksia tarkasteltiin asumismukavuuden perusteella ja rakennusten vaurioitumisalttiuden perusteella.

11.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

11.4.1 Melu

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä sekä rakentamisen aikana käytettävistä työkoneista ja rakennustöistä. Rakentamisen alkuvaiheessa tehdään runsaasti maanmuokkaustoimia, jotka vaihtoehdossa VE1b sisältävät myös louhintaa, mistä aiheutuu meluvaikutuksia. On mahdollista, että hankealueella myös murskataan lohkareita.

Rakentamisen pitkäkestoisimmat meluvaikutukset johtuvat hankkeelle suuntautuvasta liikenteestä. Maansiirroista aiheutuu suuret kuljetusmäärät ja lisäksi on tarvikkeiden ja laitteiden kuljetuksia.

Työmaa-alueella tapahtuvien meluavimpien toimintojen lisäksi rakentamisen aikaiset vaikutukset melutilanteeseen ovat suurimmillaan kuljetusreittien välittömässä läheisyydessä ja mikäli kuljetukset suuntautuvat pienemmille teille. Suuremmilla teillä, joissa nykyiset liikennemäärät ovat huomattavan suuria, muutos nykytilanteeseen nähden on vähäisempi. Maa-ainesten kuljetusreitit eivät vielä ole tiedossa, mutta alustavasti on arvioitu, että esimerkiksi Tuovilantiellä raskaan liikenteen määrä voisi kaksinkertaistua (ks. luku 9.5.). Yleisesti tiedetään, että liikennemäärän kaksinkertaistuminen lisää melutasoa tien ympäristössä 3 dB. Joidenkin prosenttien muutokset liikennemäärissä eivät ole melun kannalta yleensä merkittäviä (Väylävirasto 2022). Raskaan liikenteen lisääntyminen lisää melua suhteessa enemmän.

11.4.2 Tärinä

Louhinnasta ja monista muista pohja- ja maarakennustöistä aiheutuu ympäristöön työn aikana leviävää tärinää. Työnaikaisia tärinävaikutuksia voi syntyä esimerkiksi kallion louhinnasta ja räjäytyksistä (vaihtoehto VE1b), mikäli tehdään paalutusta, maarakenteiden tiivistämisestä ja työmaaliikenteestä. Tärinä voi häiritä asumismukavuutta tai vaikuttaa lähellä oleviin rakenteisiin tai laitteisiin.

Työnaikaisen tärinän voimakkuuteen vaikuttavat monet tekijät. Louhinnan aiheuttamat tärinävaikutukset ovat riippuvaisia esimerkiksi käytettävästä työtavasta, kerralla räjäytettävän alueen koosta, räjähdemäärästä sekä hankealueen kallio- ja maaperän ominaisuuksista ja maastonmuodoista. Muista maa- ja pohjarakennustöistä aiheutuvat tärinävaikutukset ovat riippuvaisia esimerkiksi käytettävästä asennusmenetelmästä, kalustosta ja hankealueen maaperän ominaisuuksista. Maa- ja pohjarakennustöistä aiheutuvan tärinän vaikutusalue on louhintatärinän vaikutusalueita suppeampi. Yleensä maa- ja pohjarakennustöiden takia tarvittavan tärinävaikutusten arvioinnin etäisyys hankealueesta pudotustiivistystä ja suuriläpimittaisia lyöntipaaluja lukuun ottamatta on alle 50 metriä ellei lähistöllä ole tärinälle herkkiä laitteita. Tärinä leviää tehokkaimmin pehmeillä, mutta vaimenee voimakkaasti etäisyyden kasvaessa. (RIL, 2024).

Arvioitu louhintamäärä on tarvittaviin leikkaus- ja täyttömääriin verrattuna vähäinen ja louhinnan maksimisyvyys on noin kolme metriä. Louhintaa tehdään vain vaihtoehdossa VE1b. Lähtötietojen perusteella louhinnasta aiheutuva tärinä voi olla havaittavissa arviolta noin 150–500 metrin etäisyydellä työtavasta riippuen (RIL, 2024). Matalan pengerkorkeuden takia tärinän havaitsemisetäisyys on todennäköisesti alle 400 metriä.

Hankealueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metrin etäisyydellä. Junarataan on hankevaihtoehtoon VE1b reunasta noin 30 metriä ja etäisyyttä lentoaseman alueelle on vajaat kaksi kilometriä. Koska rakennukset sijaitsevat suhteellisen kaukana, louhinnan ja räjäytysten aiheuttaman tärinän arvioidaan olevan hankealueella vallitsevan maaperän ja tarvittavien maa- ja pohjarakennustöiden perusteella merkittävin työnaikaisen tärinän lähde. Louhintaa tapahtuu vain hankevaihtoehdossa VE1b. Hankkeen rakentamisesta aiheutuvan tärinän ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia asutukselle. Rakentamisen ei myöskään oleteta aiheuttavan vaikutuksia lentokentän toiminnalle ja rautatielle. Louhinnan lopulliset vaikutukset rakennuksiin ja rakenteisiin selvitetään ennen rakentamista tehtävässä erillisessä louhinnan ympäristöselvityksessä, jonka yhteydessä selvitetään tärinäkuormitukset kohteen ympäristössä ja rakennusten, laitteiden ja herkkien toimintojen raja-arvot sekä määritellään toimenpiteet tärinästä syntyvien ympäristöhaittojen minimoimiseksi. Lisäksi tehdään tarvittavat katselmuks.

VTT:n tiedotteessa 2569, Ohjeita liikennetärinän arviointiin (Talja, 2011) on annettu arvio liikennetärinän vaikutusvyöhykkeistä, joita suuremmilla etäisyyksillä liikenteen aiheuttama tärinä ei ylitä sille esitettyjä asumismukavuuden raja-arvoja. Maaperän ollessa kovaa ohjeen mukainen vaikutusvyöhyke ulottuu 15 metriä väylästä, kun kyseessä on raskas maantie- ja katuliikenne. Pehmeässä maaperässä tärinä leviää tehokkaammin, minkä takia raskaalle katuliikenteelle (nopeus 40 km/h) tien ollessa sileä vastaava vaikutusvyöhyke on 50 metriä. Pehmeiköllä tien ollessa epätasainen tai sillä on hidastetöyssyjä (nopeus 40 km/h) tai nopeus kasvaa 100 km/h:ssa vaikutusvyöhyke kasvaa 100 metriin. Yleensä asumismukavuuden haitta-alue on huomattavasti laajempi kuin mahdollisia vaurioita aiheuttavan tärinän alue, koska asumismukavuudelle asetetut tärinän ohjearvot ovat merkittävästi pienemmät kuin rakenteiden vaurioitumiselle asetetut ohjearvot. (Talja & Törnqvist, 2014) Koska hankealue on maaperäkartan perusteella pääasiassa kovaa, hankealueen sisäisen työmaaliikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu alueen välittömään lähiympäristöön. Hankealueen ulkopuolilla alueilla normaalikuntoisilla teillä vaikutukset asuttavat yleensä noin 15–50 metrin etäisyydelle pohjamaasta riippuen.

Termillä runkomelu tarkoitetaan VTT:n tiedotteen 2468, *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* (Talja & Saarinen, 2009) mukaan maaperän kautta rakennukseen siirtyvää värähtelyä, joka muuttuu ääneksi. Runkomelu syntyy tien ja renkaiden kosketuksen aiheuttamasta värähtelystä, joka välittyy tien alusrakenteiden ja maaperän kautta läheisten rakennusten perustuksiin. Myös maarakentamisesta syntyy runkomelua. Ääni etenee perustuksista rakennuksen runkorakenteita pitkin huonetilojen seinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteisiin. Rakennusosien värähtely aiheuttaa huonetilojen pinnoissa äänen säteilyä, joka etenee ilmassa paineaaltoina, jotka ovat aistittavissa äänenä. Runkomeluun liittyvä värähtely on voimakkuudeltaan niin vähäistä, ettei sitä voida havaita rakennuksen tärinänä, joten se ei aiheuta minkäänlaista vaaraa rakenteille. Runkomeluhaitta on yleensä suurin, kun sekä rakennuksen ja väylän perustukset ulottuvat suoraan peruskallioon tai kovaan kitkamaahan (Talja & Saarinen, 2009).

VTT on esittänyt runkomelutasoille suosituksen, joka täyttää valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen rakennusmääräyskokoelmassa annetut suurimmat asunnossa sallitut äänitasot. Suositus runkomelutason raja-arvosta asuinrakennuksille värähtelyn lähteen ollessa pintaväylä on $L_{pm} \leq 35$ dB. VTT:n tiedotteessa 2468 on annettu runkomelun osalta turvaetäisyyksiä, jota kauempana väylästä sijaitsevassa asuinrakennuksessa runkomelutason katsotaan täyttävän annetun runkomelutason suosituksen. Tieliikenteelle kaikilla maapohjilla etäisyys on alle viisi metriä väylästä. (Talja & Saarinen, 2009) Maa- ja pohjarakentamisesta aiheutuva runkomelu voi olla lähellä ohjearvoja, jos louhintaporauksen etäisyys häiriintyvään kohteeseen on vähemmän kuin 30–70 metriä. Räjähdyksen, paalutuksen, iskuvasaran käytön ja tiivistämisen aiheuttamaa runkomelua ei usein pysty erottamaan ilman kautta kulkeutuvasta melusta. (RIL 2024)

11.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

11.5.1 Melu

Toiminnan aikaisia meluvaikutuksia arvioitiin melumallinnuksen tulosten pohjalta. Melumallinnus on esitetty kokonaisuudessaan kuvineen liitteessä 4. Toiminnan aikana melua syntyy laitteiden toiminnoista sekä tehtaalle suuntaavasta liikenteestä. Liikenteen osalta tarkasteltiin tilannetta, jossa liikennettä on tasaisesti ympäri vuorokauden sekä tilannetta, jossa liikennettä on ainoastaan päiväsaikaan (klo 06–22).

Mallinnuksen pohjalta melun aiheuttama vaikutusalue (yli 45 dB) hankealueen ympärillä arvioidaan olevan noin 800 metrin suuruinen vaihtoehdossa VE1b ja tätä pienempi vaihtoehdossa VE1a. Pääliikennereittien varrella vaikutusalue on noin 80 metriä liikenneväylien ulkopuolella vaihtoehdossa VE1b ja noin 30 metriä vaihtoehdossa VE1a.

Vaihtoehto VE1a

Vaihtoehdossa VE1a tehdään toiminnasta aiheutuva 55 dB ylittävä meluvyöhyke rajoittuu suurimmilta osin laitosalueelle, mutta ylittyy pienellä alueella laitosalueen kaakkois- ja luoteispuolella, maksimissaan reilun 100 metrin etäisyydellä hankealueesta. 50 dB ylittävä meluvyöhyke ulottuu suurimmillaan reilun 200 metrin etäisyydelle kaakkoon ja luoteeseen laitosalueesta. Muissa suunnissa nämä meluvyöhykkeet rajoittuvat laitosalueelle.

Liikenteen jakautuessa tasaisesti koko vuorokaudelle 55–60 dB äänitasoja aiheutuu tien välittömässä läheisyydessä. Yöajan ohjearvon (50 dB) ylittävä meluvyöhyke ulottuu suurimmillaan noin 30 metrin etäisyydelle tiestä. Liikenteen ajoituksessa ainoastaan päiväaikaan ovat tehtaalla liikenteen aiheuttamat melutasot kokonaisuudessaan noin 3 dB suuremmat, kuin tilanteessa, jossa liikennemäärät jakautuvat koko vuorokauden ajalle.

Tehtaan toiminnoista tai tehtaan toimintaan liittyvän tieliikenteestä aiheutuvat melutasot eivät ylitä päivä- tai yöajan ohjearvoja (55 dB ja 50 dB) alueen asuinkiinteistöillä missään mallinnusskenaariossa. Laitosaluetta lähimmät asuinkiinteistöt hankealueen eteläpuolella sijoittuvat kokonaisuudessaan alle 50 dB melualueelle.

Merivesijäähdytyksen vaihtoehtona käytettävien jäähdytystornien vaikutus melutasoihin on mallinnuksen mukaan vähäinen, vain 0–1 dB laitosalueen ulkopuolella.

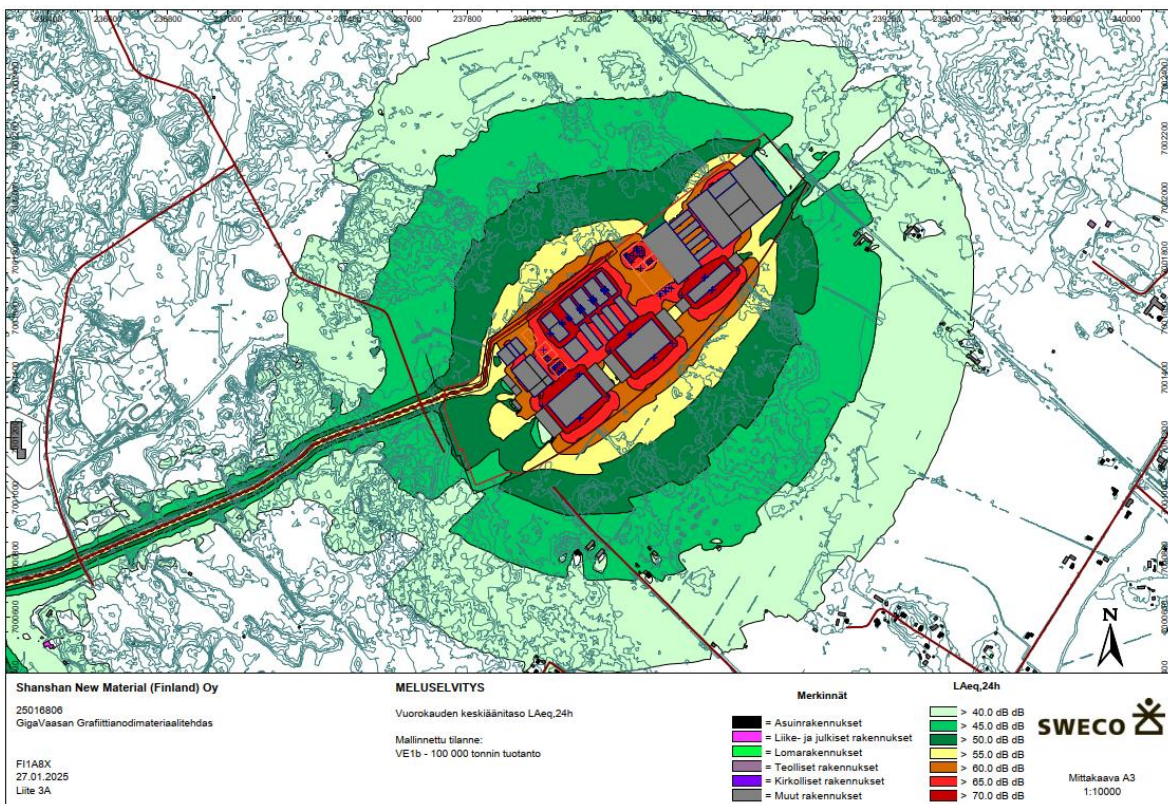
Vaihtoehdossa VE1b päivä- ja yöajan asuinrakennusten ohjearvot 55 dB ja 50 dB ylittävät meluvyöhykkeet ulottuvat jonkin verran laajemmalle alueelle verrattuna vaihtoehtoon VE1a. 50 dB ylittävä meluvyöhyke ulottuu suurimmillaan reilun 300 m etäisyydelle laitosalueesta.

Tieliikenne aiheuttaa 60–65 dB äänitasot tien läheisyydessä ja yli 50 dB äänitason noin 80 metrin etäisyydelle. Liikennemäärän sijoituessa päiväajalle tehtaan liikenne aiheuttaa noin 3 dB suuremmat äänitasot päiväaikana kuin liikennemäärän jakautuessa tasaisesti vuorokaudelle.

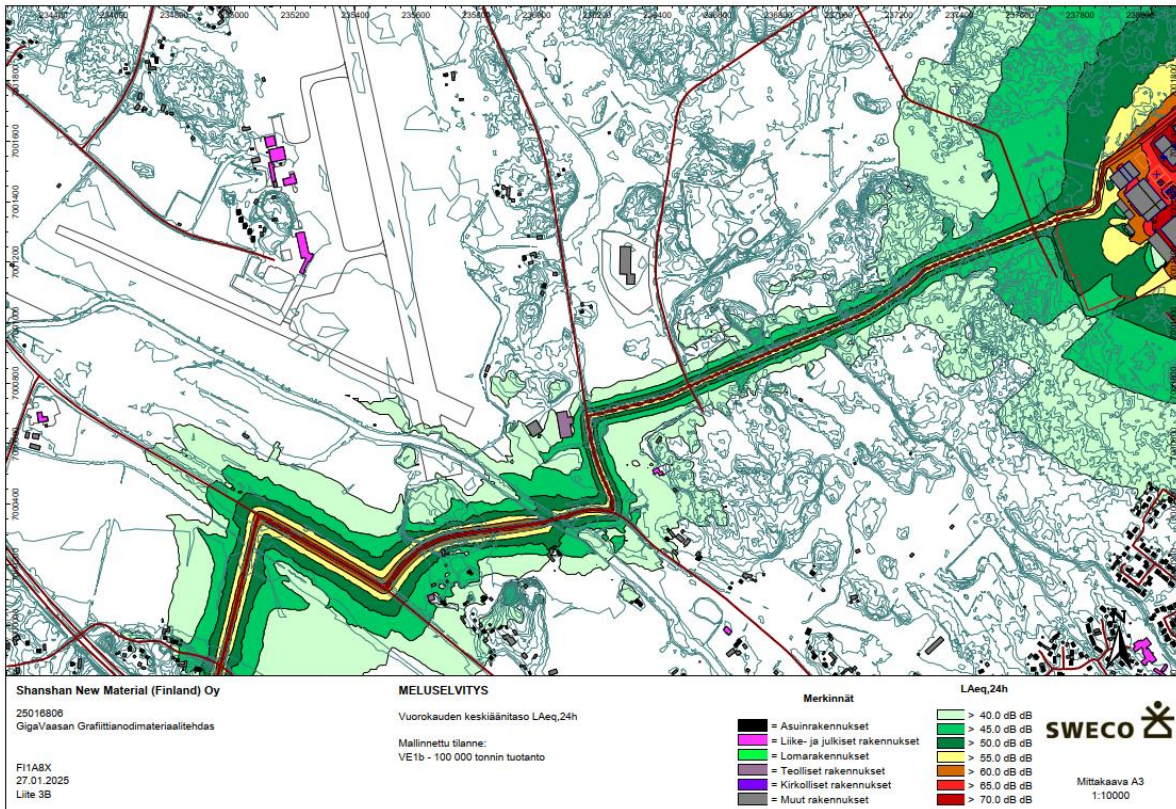
Tehtaan toiminnoista ja niihin liittyvistä tieliikenteestä ei aiheudu asuinrakennusten päivä- ja yöajan ohjearvot ylittäviä melutasoja hankealueen tai teiden lähistöllä. Lähimmät asuinkiinteistöt Valosuontien ja Backludsvägenillä sijoittuvat kokonaisuudessaan alle 50 dB melualueelle. Myöskään lähimpien loma-asutusten luona ei havaita ohjearvoja ylittäviä melutasoja.

Mallinnuksessa huomioitiin myös vaihtoehtoiset jäähdytystornit. Jäähdytystornien vaikutus melutasoihin on vain 0–1 dB laitosalueen ulkopuolella.

Vaihtoehdon VE1b melumallinnuksen melukartat on esitetty kuvissa alla (Kuva 11-2, Kuva 11-3).



Kuva 11-2. Vaihtoehdon VE1b toiminnan melukartta



Kuva 11-3. Vaihtoehdon VE1b liikenteen melukartta, kun liikenne jakautuu koko vuorokauden ajalle.

11.5.2 Tärinä

Toiminnan aikaiset tärinä- ja runkomeluvaikutukset aiheutuvat lähinnä raskaan liikenteen aiheuttamasta tärinästä. Lisäksi tehtaan toiminnoista esimerkiksi koksien ja bitumin murskaus saattavat aiheuttaa lähietäisyydellä havaittavaa tärinää. Tieliikenteen aiheuttamat tärinävaikutukset määräytyvät maaperän ominaisuuksien, raskaiden ajoneuvojen määrästä ja liikenneväylien epätasaisuuksista, kuten hidastetöyssistä. Tavallinen haitallisen tärinän vaikutusalue tien ympärillä vaihtelee 15–50 metrin välillä (Talja, 2011), kuten luvussa 11.4 esitettyjen rakentamisen aikaisten liikennetärinävaikutusten tapauksessa. Tuovilantien varrella sijaitsee asuintaloja, jotka sijaitsevat lähimmillään noin 30 metrin etäisyydellä tielinjasta. Näihin taloihin voi siis muodostua tärinän aiheuttamia vaikutuksia.

11.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse häiriintyviä kohteita ja ympäristön herkkyyks melun muutoksille arvioidaan vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE0 hankkeesta aiheutuvia meluvaikutuksia ei synny. Hankkeen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi negatiivisiksi sekä vaihtoehdossa VE1a ja i vaihtoehdossa VE1b hankealueen ympäristössä ja liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset ovat suurimmillaan maarakennusvaiheessa (neljä kuukautta VE1a ja kahdeksan kuukautta VE1b). Maa-aineskuljetusten reiteistä riippuen vaikutuksia voidaan mahdollisesti havaita erityisesti maa-aineskuljetusten kuljetusreittien välittömään läheisyyteen sijoittuvan asutuksen kohdalla.

Hankealueen ja liikennereittien välittömässä läheisyydessä rakentamisen aikaiset tärinä- ja runkomeluvaikutukset arvioidaan VE1a kohdalla vähäisiksi negatiivisiksi, koska kyseisessä hankevaihtoehdossa ei louhita ja

liikennemäärät ovat kokonaisuudessaan vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1b. Hankevaihtoehdossa VE1b tapahtuvan louhinnan ja suurempien maanrakennustoimenpiteiden sekä liikennemäärien vuoksi VE1b vaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi. Ennen rakentamista tehtävällä louhinnan ympäristöselvityksellä varmistetaan, ettei rakentamisen aikana ylitetä asutuksen ja mahdollisia junaradan ja lentokentän tärinäherkkien laitteiden tärinän raja-arvoja.

Toiminnan aikana hankkeen aiheuttaman melun vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi molemmissa hankevaihtoehdoissa. Melutason muutokset hankealueen ja hankkeen liikennereittien läheisyydessä sijaisevien asuinrakennusten kohdalla eivät ylitä melutason ohjearvoja. Tehtaan toiminnasta aiheutuva melu on todennäköisesti tavanomaista teollisuuslaitosten tasaista melua, eikä todennäköisesti sisällä runsaasti vaihtelevia äänenpainetasoja.

Toiminnan aikana hankkeen aiheuttaman tärinän ja runkomelun vaikutukset arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisen negatiiviseksi lisääntyvän liikennöinnin vuoksi hankealueen ja läheisten liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Itse laitostoiminta (lähinnä murskaus) ei aiheuta käytön aikana merkittäviä tärinä- ja runkomeluvaikutuksia, koska tärinälle herkätkä kohteet sijaitsevat etäällä hankealueesta.

11.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Liikenteen meluhaittoja voidaan vähentää keskittämällä liikenne mahdollisuuksien mukaan päiväaikaan. Kuljetusreittejä suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan siten, että asuinalueita ja muita herkkiä kohteita pyritään välttämään. Herkkien kohteiden läheisyydessä meluhaittoja on mahdollista vähentää rajoittamalla ajonopeuksia. Ajonopeuden muuttuminen ± 20 km/h kasvattaa tai pienentää melupäästöä 2–4 dB nopeusalueesta ja raskaan liikenteen osuudesta riippuen (Mansikkamäki ym. 2021).

Mikäli läjitettävät maamassat voidaan toimittaa mahdollisimman suurelta osin lyhyelle kuljetusmatkan päähän hankealueesta, myös massojen kuljetuksista aiheutuvat liikenteen meluvaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi.

Laitoksen toiminnasta aiheutuvia meluvaikutuksia rajoitetaan hankkimalla äänitasoltaan alhaisia laitteita, sijoittamalla melua aiheuttavat laitteet ja koneet sisätiloihin sekä tarvittaessa laitteiden ja prosessin osien ympärille rakennettavien äänieristysten ja muiden ääntä vähentävien ratkaisujen, kuten kotelointien avulla.

Melun leviämistä ympäristöön voidaan mahdollisesti vähentää myös sijoittamalla enemmän melua aiheuttavia toimintoja hankealueella siten, ettei melu pääse leviämään suoraan esimerkiksi asutuksen suuntaan.

Rakentamisvaiheessa meluvaikutuksia voidaan ehkäistä esimerkiksi sijoittamalla murskauslaitteistot ympäröivän maanpinnankorkeuden suhteen matalaan kohtaan. Rakentamisen aikaista tärinää ja runkomelua voidaan vähentää oikeilla työmenetelmällä ja suoritustavoilla. Esimerkiksi louhinnassa kerralla panostettavan kentän koko, ja räjähdelainemäärä tulee valita huomioitavien kohteiden tärinän raja-arvojen perusteella sopiviksi. Mikäli paalutusta tehdään, voidaan asennusmenetelmän valinnalla vaikuttaa syntyvään tärinään.

12. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

12.1 Yhteenveto

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääasiassa liikenteestä ja rakentamisen aikaisesta melusta ja ilmapäästöistä. Näiden vaikutusten arviointia on tehty tarkemmin kyseisten vaikutusten arviointia käsittelevissä luvuissa. Vaikutuksia voi muodostua myös hankkeen valaistuksesta.

Vaihtoehdon VE1a vaikutukset elinympäristöön arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi negatiivisiksi. Vaihtoehdon VE1b vaikutukset elinympäristön viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi. Nämä vaikutukset muodostuvat pääasiassa laitoksen aiheuttamasta melusta ja liikennemäärien kasvusta.

Hankkeen toteutuessa alueen työpaikkojen määrä lisääntyisi vaihtoehdossa VE1a noin 380 henkilötyövuotta ja vaihtoehdossa VE1b noin 1 000 henkilötyövuotta. Suhteessa alueen työllisten määrään on tämä merkittävä lisäys. Hankkeen vaikutuksia elinkeinoelämään arvioidaan suuriksi positiivisiksi.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen	Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa liikenteestä, melusta ja ilmapäästöistä. Työllisyys ja elinkeinotoiminta lisääntyvät hankkeen rakentamisen myötä.	Ei vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin tai viihtyvyyteen. Hankkeen toteuttamatta jättäminen estää hankkeen elinkeinovaikutusten toteutumisen.		VE1a vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan rajallisen ajan vähäisiksi negatiivisiksi. (-).
				VE1a vaikutukset aluetalouteen oletetaan kohtalaiseksi positiivisiksi. (++)
				VE1b vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan rajallisen ajan kohtalaiseksi negatiiviseksi. (- -)
				VE1b vaikutukset aluetalouteen oletetaan suuriksi positiiviseksi. (+++)

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset ihmisten terveyteen,	Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä melu- ja ilmapäästöihin, liikennevaikutuksiin ja maiseman muutoksiin		Ei vaikutuksia ihmisten terveyteen,	VE1a vaikutukset elinympäristön viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. (-)

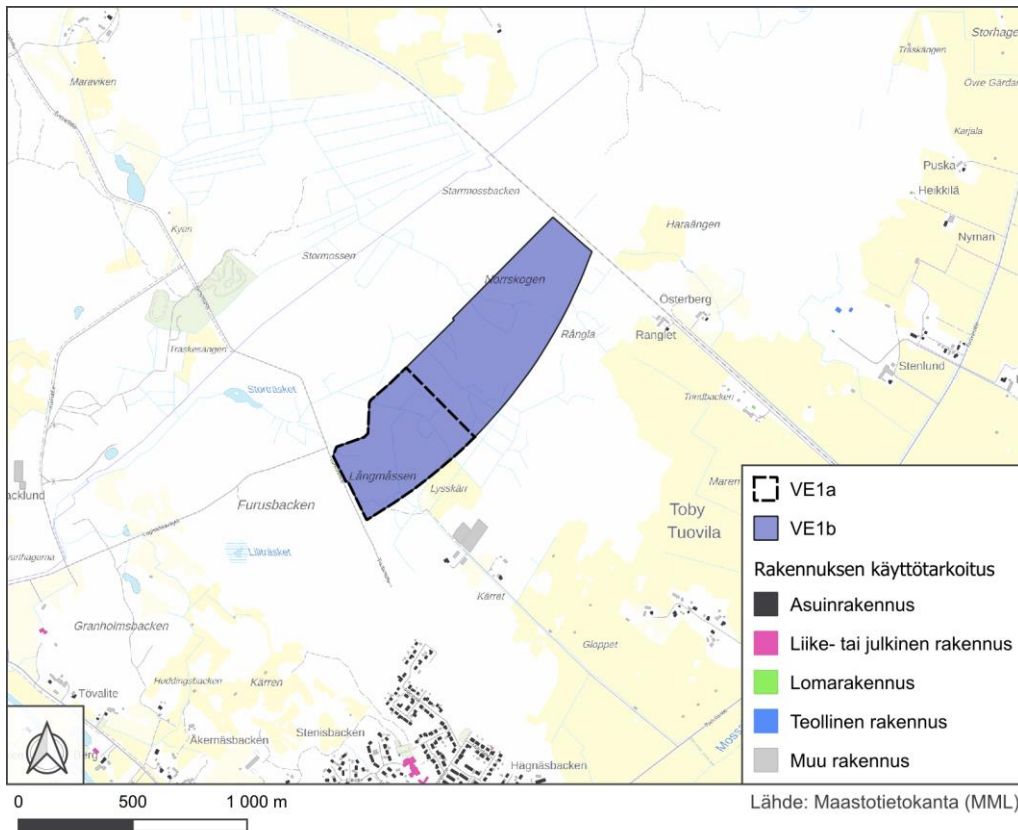
Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen	lähialueella. Suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Työllisyys ja elinkeinotoiminta lisääntyy maakunnan alueella ja kauempanakin.		elinolosuhteisiin tai viihtyvyyteen	VE1a vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen oletetaan kohtalaiseksi positiiviseksi. (++)
				VE1b vaikutukset elinympäristön viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaiseksi negatiiviseksi. (- -)
				VE1b vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen oletetaan suureksi positiiviseksi. (+++)

12.2 Nykytila

12.2.1 Asutus ja herkäät kohteet

Hankealue sijaitsee Mustasaaren kunnassa aivan Vaasan rajan läheisyydessä. Mustasaaren kunnalta saatujen tietojen mukaan Mustasaassa asui vuoden 2024 lopussa 19 744 asukasta, ja Vaasassa 70 374 asukasta.

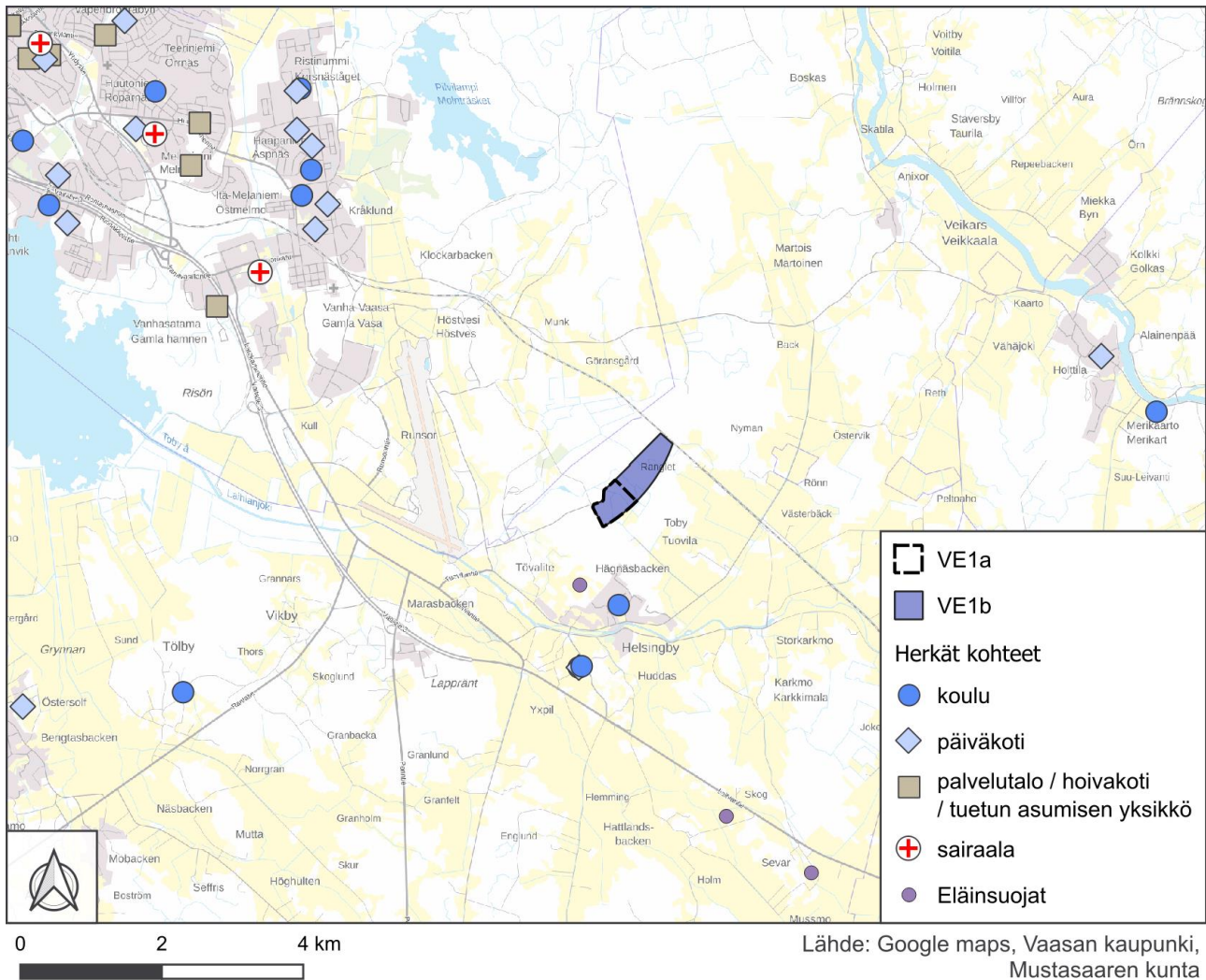
Kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee viisi yksittäistä asuinrakennusta, minkä lisäksi osa hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Helsinbyn kylän Stenisbackenin asuinalueen asuinrakennuksista on 620–1 000 metrin etäisyydellä hankealueesta. Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 400 metriä hankealueelta etelään ja noin 500 metriä hankealueelta itään. Junaradan varrella sijaitsee muutamia lomarakennuksia reilun 800 metrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Lähimmät rakennukset ja niiden käyttötarkoitukset on esitetty kartalla alla (Kuva 12-1).



Kuva 12-1. Lähialueiden rakennukset käyttötarkoituksineen.

Hankealueen läheisyydessä ei asutuksen lisäksi sijaitse muita herkkiä kohteita. Hankealueen ympäristöstä kartoitettuihin herkkiin kohteisiin sisältyivät koulut, päiväkodit, hoivakodit, palvelutalot ja tuetun palveluasumisen kohteet sekä eläinsuojat. Suurin osa tunnistetuista ympäristön herkeistä kohteista sijaitsee Vaasan keskustassa ja sen ympäristössä.

Hankealuetta lähimmät koulut ovat Tuovilan koulu reilun kilometrin etäisyydellä ja Helsingbyn koulu reilun kahden kilometrin etäisyydellä. Lähin päiväkotit on Tuovilan päiväkotit reilun kilometrin etäisyydellä Tuovilan koulun yhteydessä. Hankealueen lähellä, noin kilometrin etäisyydellä, sijaitsee myös yksi eläinsuoja. Muihin tunnistettuihin herkkiin kohteisiin on noin viisi kilometriä tai enemmän.

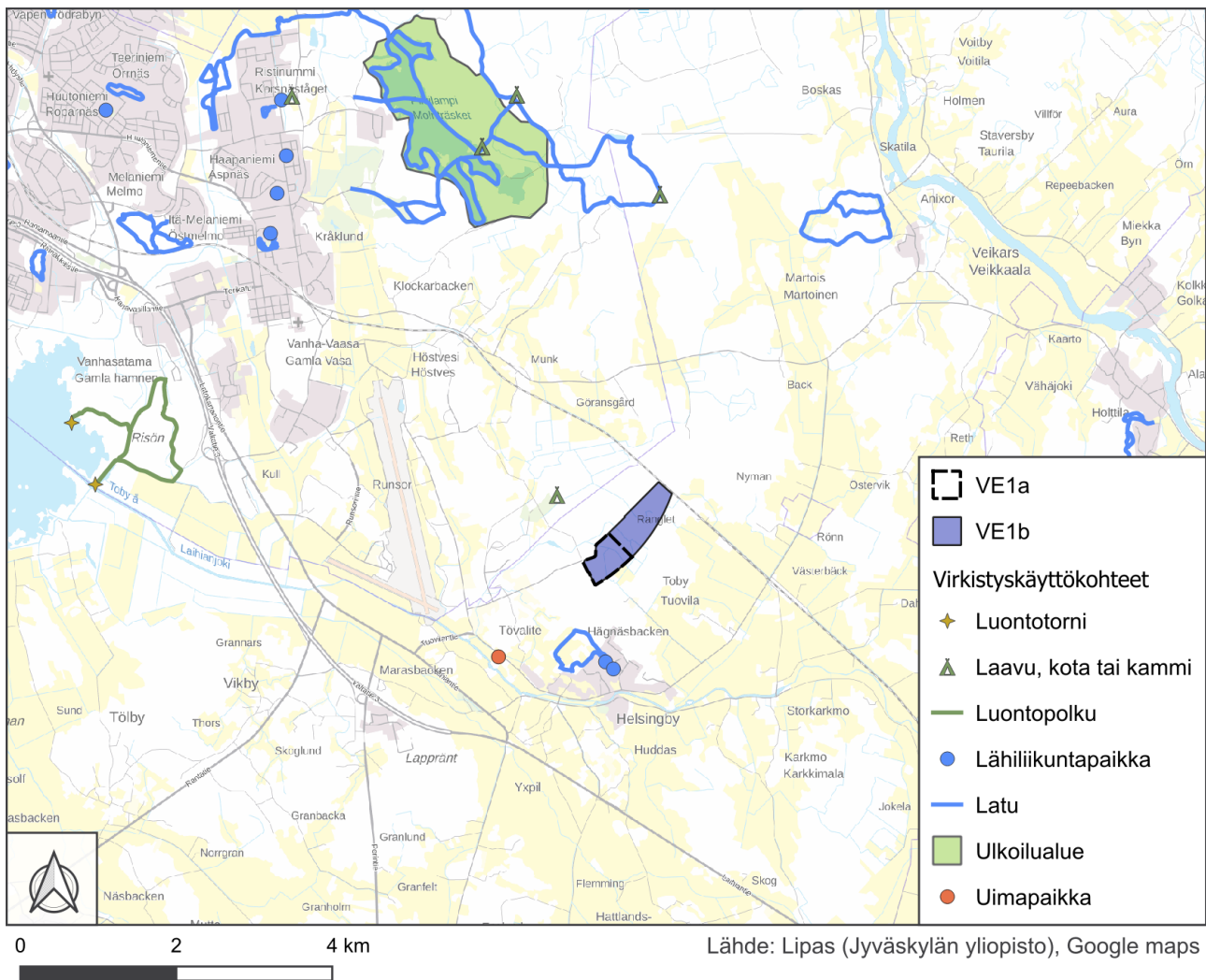


Kuva 12-2. Herkät kohteet.

12.2.2 Virkistyskäyttö

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse erityisiä virkistys- tai ulkoilukäyttöön suunnattuja alueita. Tuovilan koulun urheilukentältä lähtevä valaistu latu kulkee lähimmillään reilun 600 metrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella. Hankealueen luoteispuolella noin 800 metrin etäisyydellä sijaitsee Korvakiven laavu. Lähin retkeilyalue on Pilvilampi, joka sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Hankealueelta etelään noin 1,7 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Tuovilan uimapaikka. Uimapaikka sijaitsee Laihianjoen varrella erillisessä vesialtaassa. Hankkeen itäpuolella sijaitsevalla metsäalueella on todennäköisesti tavanomaista virkistyskäyttöä. Kaavoissa hankealueen lounaispuolelle on varattu lähivirkistysalueita.

Virkistyskäytön kohteet, alueet ja reitit on esitetty alla (Kuva 12-3).



Kuva 12-3. Virkistyskäytön kohteet, alueet ja reitit.

12.2.3 Elinkeinot

Mustasaaren kunnassa vuoden 2024 toisella neljänneksellä työllisiä oli 9 229 ja työttömiä oli 379. Työttömien osuus työvoimasta oli 3,9 %. Vaasassa työllisiä oli 51 121 ja työttömiä 3 693. Työttömien osuus työvoimasta oli 6,7 %. (Vaasan kaupunki, 2024).

Mustasaaren työpaikkaomavaraisuus vuonna 2021 oli 57,7, mikä kuvaa sitä, että Mustasaaren työvoiman määrä on suurempi kuin työpaikkojen määrä. Iso osa väestöstä käy töissä Mustasaaren ulkopuolella. Mustasaaren kunnan alueella palvelujen työpaikkojen osuus oli vuonna 2021 64,5 %, jalostuksen työpaikkojen osuus oli 28 % ja alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 5,4 %. (Tilastokeskus, 2024).

12.3 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu asiantuntija-arviona. Arvioinnissa huomioitiin laitoksen toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat terveysvaikutukset, elinoloihin, viihtyvyyteen ja palveluihin sekä työllisyyteen ja elinkeinoihin kohdistuvat vaikutukset. Toiminnan vaikutuksia terveyteen ja elinoloihin tarkasteltiin toiminnasta aiheutuvien vaikutusten perusteella. Terveysvaikutuksia ja

viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa hyödynnettiin melu- ja ilmanlaatuvaikutusten sekä liikennevaikutusten arviointeja. Hankkeen ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksia on käsitelty tarkemmin omissa kappaleissaan tässä arviointiselostuksessa.

Arvioinnissa tarkasteltiin erityisesti vaikutusten kohdistumista lähimpään asutukseen ja virkistysalueisiin ja muihin haittavaikutuksille alttiisiin kohteisiin. Hankkeen lähistön asukailta on saatu palautetta YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa sekä YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden kautta. Erityisesti palautteessa on nostettu esille liikennereittien valinnat hankkeen kuljetuksissa.

12.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen

Rakentamisen aikana voi syntyä häiriötä lisääntyvästä liikenteestä sekä rakentamistoimintaan ja liikenteeseen liittyvästä melusta ja ilmapäästöistä. Hankkeen meluvaikutuksia on käsitelty tarkemmin luvussa 11 ja ilmapäästöjä luvussa 10. Liikenteen vaikutuksia on kuvattu luvussa 9.

Merkittävin häiritsevä vaikutus ympäristöön rakentamisvaiheessa aiheutuu todennäköisesti hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä, jota aiheutuu erityisesti hankealueelle kauempaa tuotavien maamassojen kuljetuksista maanrakennusvaiheen aikana. Merkittävä osa maamassoista on kuitenkin tarkoitus kuljettaa hankealueen läheisyyteen. Näin vaikutukset asuinalueilla jäävät vähäisemmiksi. Erityisesti raskaan liikenteen määrän lisääntyminen lisää melua ja häiriötä ja sitä voi kautta heikentää alueen viihtyisyyttä sekä ihmisten elinolosuhteita. Kokonaisuudessaan rakentamisvaiheen arvioidaan kestävän vaihtoehdossa VE1a noin kaksi vuotta ja vaihtoehdossa VE1b lisäksi 2–3 vuotta, mutta maanrakennusvaiheen kesto on siitä vain osa. Rakentamistyöt ajoittuvat pääsääntöisesti päiväaikaan, klo 6–22 välille.

Rakentamisen yhteydessä voimakkaampaa melua syntyy erityisesti, mikäli perustuksissa käytetään paalutusta ja mikäli lohkareita murskataan hankealueella. Kalliota louhitaan ainoastaan vaihtoehdossa VE1b suhteellisen vähäinen määrä. Maarakennustöiden yhteydessä syntyvän pölyämisen ei arvioida kulkeutuvan etäälle rakentamisalueesta eikä aiheuttavan haittaa ympäristössä. Rakentamisvaiheessa ei arvioida aiheutuvan suoraan terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Rakentamisen aikana työmaan arvioidaan työllistävän rakentamisen vilkkaimmassa vaiheessa jopa useampia satoja henkilöitä. Lisäksi välillisiä työllisyysvaikutuksia syntyy rakennusmateriaalien sekä kuljetusten muiden tarvittavien palveluiden tuottamisessa. Työllistävä vaikutus ulottuu Mustasaaren kunnan ja Vaasan kaupungin lisäksi muun muassa Pohjanmaan maakunnan alueelle ja laajemmallekin. Työntekijöiden ja yritysten verotuloilla on positiivinen vaikutus muun muassa kuntatalouteen.

12.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset terveyteen ja viihtyvyyteen

Hankkeen toiminnan aikaiset mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen liittyvät pääasiassa tehtaan toiminnasta aiheutuviin melu- ja ilmapäästöihin, liikennevaikutuksiin ja maiseman muutoksiin lähialueella.

Meluvaikutuksia, ilmapäästöjen vaikutuksia, liikenteen vaikutuksia ja maisemavaikutuksia on kuvattu tarkemmin kappaleissa 11, 10, 9 ja 16.

Laitoksen ilmapäästöjen vaikutukset ilmanlaatuun hankealueen ympäristössä jäävät arvioinnin mukaan sen verran alhaiselle tasolle, ettei vaikutuksia ihmisten terveyteen arvioida aiheutuvan. Melusta aiheutuva häiriö

127(232)

rajoittuu mallinnuksen perusteella laitoksen lähiympäristöön, eikä sillä arvioida olevan vaikutusta asutukselle tai esimerkiksi ulkona liikkumisen kannalta laajemmalla alueella.

Liikennemäärien kasvu suhteessa nykyisiin määriin verrattuna arvioidaan vaihtoehdossa VE1a vähäisiksi ja vaihtoehdossa VE1b kohtalaisiksi, ja liikenteestä aiheutuva häiriö liikennereittien varrella kasvaa vastaavasti. Laitoksen toimintaan liittyvät pääasialliset liikennereitit hankealueen lähistöllä eivät sijaitse alueella, jossa on merkittävämmässä määrin asutusta.

Tehdasalueen visuaaliset vaikutukset maisemaan arvioidaan ympäristön viihtyvyyden kannalta pääasiassa vähäiseksi. Paikoitellen näkyvyys hankealueelle on hyvä ja maisemavaikutukset voivat korostua. Esimerkiksi Korvakiven laavulta on nykytilanteessa lähes esteetön näkymä hankealueelle, ja hankkeen toteutuessa näkymä tehdasalueelle voi heikentää laavun virkistysarvoa. Hankkeen toteutumisella on todennäköisesti jonkin verran vaikutusta kaavojen yhteydessä suunniteltujen läheisten virkistysalueiden virkistyskäyttöarvoon ja lähialueiden virkistyskäyttöön muun muassa liikenteen lisääntymisen sekä maisemallisten vaikutusten kautta. Suunnittelun laajan teollisuusalueen rakentuessa lähialueiden virkistyskäyttö tulee todennäköisesti olemaan joka tapauksessa vähäistä.

Tehdasalueen ympärivuorokautisesta valaistuksesta aiheutuu lähialueilta havaittava merkittävä muutos ympäristössä. Kirkkaat valot voivat aiheuttaa asuinviihtyvyyden heikentymistä. Valaistuksen vaikutuksia luonnonympäristölle on kuvattu tarkemmin luvussa 15.5. Valaistuksesta aiheutuvia haittoja voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla.

Tuovilan uimapaikan vedenlaatuun ei oleteta muodostuvan vaikutuksia hankkeen myötä. Asiaa on käsitelty tarkemmin luvussa 8.5.

Vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen

Toiminnan aikana hanke työllistää suoraan noin 380 henkilöä vaihtoehdossa VE1a ja noin 1 000 henkilöä vaihtoehdossa VE1b. Hankkeen työllistävä vaikutus ulottuu kerrannaisvaikutuksina myös muille aloille, esimerkiksi kauppaan ja palvelualueille. Työpaikkojen määrä alueella kasvaa merkittävästi ja välillisten vaikutusten kautta työllisyysvaikutus ulottuu maakunnan alueelle sekä laajemmallekin. Työntekijöiden ja yritysten verotuloilla on positiivinen vaikutus muun muassa kuntatalouteen.

Hankkeen lähialueella ei ole tiedossa elinkeinotoimintaa, jonka toimintaan suunniteltavan laitoksen toiminnasta kohdistua haittaa.

12.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdossa VE0 muun muassa tehtaan toiminnasta aiheutuvat positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen ja esimerkiksi liikenteen lisääntymiseen liittyvät negatiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta.

Rakentamisvaiheessa vaihtoehdoissa VE1a negatiiviset vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja vaihtoehdossa VE1b kohtalaiseksi. Lähinkin asutus on suhteellisen etäällä hankealueesta, 400 metrin etäisyydellä, mikä vähentää suoraan ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä.

Rakentamisen aikana positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen oletetaan vaihtoehdossa VE1a kohtalaiseksi ja vaihtoehdossa VE1b suuriksi. Vaikutukset muodostuvat pääasiassa hankkeen vaatimasta työvoimasta sekä hankittavista materiaaleista. Nämä hankitaan mahdollisuuksien mukaan hankealueen lähi-alueilta, jolloin positiiviset vaikutukset hyödyntävät paikallista elinkeinoelämää.

Laitoksen toimintavaiheessa vaihtoehdossa VE1a negatiiviset vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan vähäisiksi ja vaihtoehdossa VE1b kohtalaiseksi. Muun muassa liikenteeseen liittyvät häiriövaikutukset lisääntyvät liikennemäärien kasvun myötä ja muutokset maisemassa voidaan kokea negatiivisena.

Toimintavaiheessa positiiviset vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen oletetaan vaihtoehdossa VE1a kohdittaviksi ja vaihtoehdossa VE1b suuriksi. Tehtaan tarvitsema työvoima on tarkoitus saada mahdollisuuksien mukaan tehtaan lähialueilta, joka lisää lähialueen työllisyyttä.

12.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Kun hankkeen ympäristövaikutukset hallitaan ja merkittävät haitalliset ympäristövaikutukset ehkäistään, myös vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinolosuhteisiin kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäiseksi.

Sosiaalisten vaikutusten osalta tärkeä haitallisten vaikutusten vähentämiskeino on tiedon jakaminen ja vuorovaikutus. Hankkeesta ja sen etenemisestä sekä vaikutusten arvioinnista ja toteutumisesta tiedottamalla pyritään vähentämään hankkeen vaikutuksiin liittyviä pelkoja. Erityisesti hankealueen lähialueen asukkaille ja muille hankkeesta kiinnostuneille tietoa pyritään jakamaan aktiivisesti.

13. Ilmastovaikutukset ja kasvihuonekaasupäästöt

13.1 Yhteenveto

Hankkeen keskeisimmät ilmastovaikutukset aiheutuvat hankkeen toteuttamisesta muodostuvista kasvihuonekaasupäästöistä (KHK-päästöt, CO₂e-päästöt), jotka kiihdyttävät ilmaston lämpenemistä ja sitä kautta ilmastomuutosta. Hankkeeseen liittyvät ilmastovaikutukset on arvioitu hankkeen koko elinkaaren (50 vuotta) ajalta. Ilmastoan kohdistuvat vaikutukset muodostuvat pääasiassa hankkeen toimintavaiheessa, mutta hankkeen rakentamisella ja toiminnan päättämällä on myös vähäinen vaikutus hankkeen elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen ilmastovaikutukset ovat kertaluonteisia ja lyhytaikaisia toisin kuin toimintavaiheen vaikutukset ilmastoan. Hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki on kaikkien hankevaiheiden kasvihuonekaasupäästöjen summa. Hankkeen suurimmat kasvihuonekaasupäästöt muodostuvat toimintavaiheen energian kulutuksesta sekä tuotannon raaka-aineista ja grafiittintuunin materiaaleista, joiden ilmastovaikutukset ovat niin ikään suurimmat. Toisaalta hankkeen toiminnan aikana muodostuu myös epäsuorasti myönteinen vaikutus ilmastoan liikenteen päästöjen vähentämisen osalta sähköautojen korvautessa polttomootoriautoja Euroopan ja Suomen markkinoilla. Grafiittianodimateriaalin tuotanto edistää sähköakkuja ja sitä kautta sähkökäyttöisten ajoneuvojen saatavuutta ja liikenteen sähköistymistä Euroopassa.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei rakenneta, jolloin vaikutuksia ilmastoan ei aiheudu. Hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b rakentamisvaiheessa aiheutuu vähäinen kielteinen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoan. Hankkeen rakentamisen aikainen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin on huomattavasti pienempi kuin toimintavaiheen vaikutus. Rakentamisvaiheen vaikutus koko hankkeen elinkaaren aikaiseen ilmastovaikutukseen (hiilijalanjälkeen) on arviolta alle 1 %. Vaikutuskohteen herkkyys rakentamisvaiheen osalta on kohtalainen vaikutuksen rajallisen ajallisen keston takia. Rakentamisvaiheen ilmastovaikutukset eivät ole suuruudeltaan merkityksellisiä suhteutettuna koko hankkeen elinkaaren laajuuteen kummassakaan hankevaihtoehdossa VE1a tai VE1b, koska hankkeen huomattavimmat vaikutukset ilmastoan muodostuvat toimintavaiheessa. Rakentamisvaiheen vaikutus ilmastoan arvioidaan neutraaliksi.

Hankkeen toteutusvaihtoehdosta (VE1a tai VE1b) riippumatta hankkeen toiminnasta aiheutuu sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia ilmastoan. Vaikutuksen muutoksen suuruus toimintavaiheessa arvioidaan olevan pitkälti verrannollinen hankkeen laajuuteen ja tuotantokapasiteettiin.

Grafiittianodimateriaalitehtaan toiminnasta aiheutuu suurempi kielteinen ilmastovaikutus vaihtoehdossa VE1b verrattuna vaihtoehdossa VE1a johtuen tehtaan suuremmasta tuotantokapasiteetista, minkä vuoksi myös raaka-aineiden ja energian kulutus on suurempaa ja kasvihuonekaasupäästöjä muodostuu enemmän. Grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetin suhteessa hankkeesta arvioidaan aiheutuvan myös myönteisiä vaikutuksia ilmastoan epäsuorasti muualla. Vaihtoehdossa VE1b epäsuorat myönteiset vaikutukset arvioidaan suuremmaksi kuin vaihtoehdossa VE1a. Hankkeen positiivinen vaikutus ilmastoan liikenteen päästöjen vähentämisen kautta arvioidaan olevan vähäinen myönteinen molemmissa vaihtoehdoissa.

Hankkeen toimintavaiheen ilmastovaikutuksen muutoksen suuruus arvioidaan olevan vähäinen kielteinen ainakin alueellisella tasolla ja alueellisissa ilmasto- ja päästötavoitteissa. Vaikutuskohteen kohtalaisen herkkyyden johdosta vaikutuksen merkittävyys alueellisesti arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä Suomen ilmastostrategia velvoittaa vähentämään KHK-päästöjä. Hankkeen epäsuorat myönteiset ilmastovaikutukset huomioiden, hankkeen toimintavaiheen suorien kielteisten ilmastovaikutusten merkittävyyden voidaan katsoa vähenevän. Lisäksi hankkeen ilmastovaikutuksen merkittävyys valtakunnallisella ja globaalilla tasolla jää alueellista tasoa neutraalimmaksi. Ilmastomuutos on laajuudeltaan globaali ilmiö ja kasvihuonekaasupäästöjä syntyy kaikkialla maailmassa. Globaalilla tasolla tehtaan toiminnan ilmastovaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan hyvin vähäinen teollisuussektorin kokonaispäästöissä.

Globaalilla tasolla tarkasteltuna hankkeen vaikutus ilmastoon kokonaisuus huomioiden arvioidaan myönteiseksi, koska hankkeen avulla saadaan vähennettyä epäsuorasti liikenteen KHK-päästöjä sähköautojen korvauksella polttomoottoriautoja, mikä edistää kansainvälisten ilmastotavoitteiden toteutumista. Kun otetaan huomioon myös hankkeen aikaansaamat epäsuorat myönteiset vaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen liikennesektorilla, hankkeen toimintavaiheen vaikutuksen merkittävyyttä ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin voidaan pitää vähäisenä positiivisena.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin	Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia ilmastoon maankäytön muutoksesta, rakennusmateriaaleista sekä niiden kuljetuksista hankealueelle. Rakentamisvaiheen vaikutus koko hankkeen elinkaaren aikaisissa kasvihuonekaasupäästöissä on arviolta alle 1 %.	Rakentamisesta ei aiheudu KHK-päästöjä, eikä siten vaikutuksia ilmastoon.	Muilla hankealueelle myöhemmin suunniteltavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia ilmastoon.	Rakentamisvaiheen (VE1a ja VE1b) vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan olevan vähäinen kielteinen, ja vaikutuksen ajallinen kesto on kohtalainen. VE1b rakentamisen päästöt ja sitä kautta vaikutukset ilmastoon ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehtojen välinen eroavaisuus ilmastovaikutuksissa aiheutuu tehtaan kokoluokasta. Hankkeen rakentamisvaiheessa sekä VE1a että VE1b ovat merkittävyydeltään neutraaleja koko hankkeen elinkaari-vaikutukset huomioiden.

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin	Hankkeen toiminnan aikana muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä etenkin tuotannon energian sekä raaka-aineiden kulutuksesta, siten hankkeen elinkaaren aikainen merkittävin ilmastovaikutus muodostuu toimintavaiheessa. Toimintavaiheen muodostama osuus hankkeen elinkaaren hiilijalanjäljestä arvioidaan olevan noin 99 % molemmissa hankevaihtoehdoissa. Absoluuttinen kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1b. Vaihtoehdossa VE1b saadaan toisaalta aikaan suurempi epäsuora myönteinen vaikutus ilmastoon suuremman synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetin ansiosta. Globaalilla tasolla synteettisen grafiittianodimateriaalin ja -lostus sähköakuiksi sähköautoihin arvioidaan aiheuttavan myönteisen vaikutuksen liikenteen sähköistymiseen ja sitä kautta ilmastoon ja liikennesektorin päästöjen vähenemiseen.		Hanketta ei toteuteta. Hankkeen toiminnasta ei aiheudu KHK-päästöjä, eikä siten vaikutuksia ilmastoon. Muilla hankealueelle myöhemmin suunniteltavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia ilmastoon.	Alueellisesti toimintavaiheen aikainen muutoksen suuruus ilmastoon ja KHK-päästöihin arvioidaan kielteiseksi molemmissa vaihtoehtoissa. Vaihtoehdossa VE1b sekä suorat kielteiset, että epäsuorat myönteiset vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1a. Molemmissa vaihtoehtoissa toimintavaiheen ilmastovaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan alueellisesti vähäinen negatiivinen. (-)
				Globaalilla tasolla hankkeesta muodostuu myönteisiä ilmastovaikutuksia liikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaamisen ansiosta. Globaalisti hankkeen vaikutusten merkittävyys ilmastoon arvioidaan vähäiseksi positiiviseksi vaihtoehdossa VE1a ja hieman suuremmaksi vähäiseksi positiiviseksi vaihtoehdossa VE1b (+).

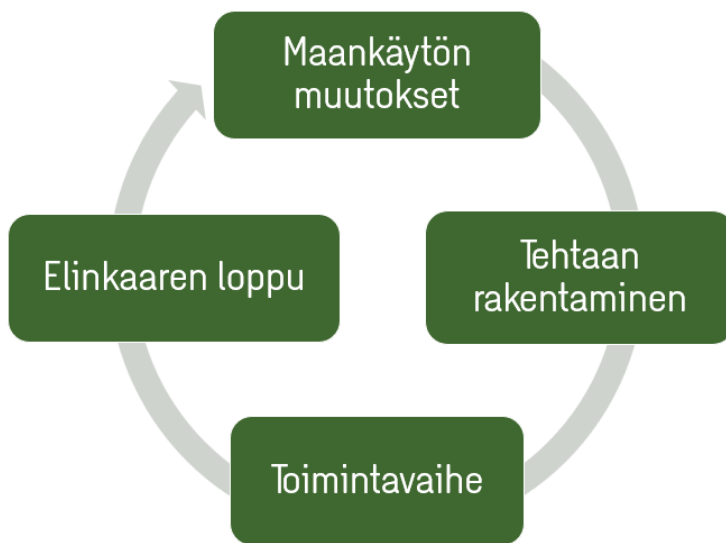
Hankkeen myötä valtakunnallisissa päästövähennystavoitteissa arvioidaan pysyttävän, mutta alueellisten ilmastotavoitteiden saavuttaminen vaikeutuu hankkeen aiheuttamien KHK-päästöjen takia.

Grafiittianodimateriaalitehtaan sopeutuminen ilmastomuutokseen arvioidaan riittäväksi. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana sään ääri-ilmiöihin varautuminen on hyvällä tasolla. Hulevesisuunnittelussa on huomioitu riittävä viivytykskapasiteetti ilmastomuutoksen aiheuttamalle suuremmalle virtaamalle. Sähköenergian saannin varmistamiseksi hankkeeseen on suunniteltu varavoimageneraattorit. Ilmastomuutokseen sopeutuminen arvioidaan tarkemmin luvussa 13.5.3.

13.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvaa ilmastovaikutusta kuvataan sanallisen asiantuntija-arvion lisäksi tehdään elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskennan avulla. Lisäksi huomioidaan ilmastomuutoksen aiheuttamat vaikutukset hankkeeseen ja hankkeen varautuminen ilmastomuutokseen eli ilmastomuutokseen sopeutuminen. Hankkeesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen (KHK-päästöjen) määrää

eli hankkeen hiilijalanjälkeä arvioidaan huomioiden tehtaan rakentaminen, toimintavaihe sekä toiminnan päättäminen ja käytöstä poistaminen hankkeen elinkaaren lopussa. Lisäksi ilmastovaikutusten arvioinnissa ja hankkeen hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan myös maankäytön muutosten vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilinieluihin hankkeen rakentamisvaiheessa. Hankkeen hiilijalanjälkilaskennan systeimirajaus kattaa näin ollen koko hankkeen elinkaaren. Hankkeen elinkaaren eri vaiheet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 13-1). Eri vaiheiden ja toimintojen ilmastovaikutukset eritellään ilmastovaikutusten arvioinnissa. Ilmastovaikutuksia arvioidaan alueellisella ja globaalilla tasolla. Ilmastomuutos on globaali ilmiö, mutta hankkeen kasvihuonekaasupäästöillä on myös vaikutusta alueellisiin ilmastotavoitteisiin.



Kuva 13-1. Tehdashankkeen elinkaaren vaiheet.

Hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt esitetään hiilidioksidiekvivalenteina. Hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki on hankkeen eri vaiheiden summa ja kaikkien hankkeen aiheuttamien kasvihuonekaasujen yhteenlaskettu potentiaalinen vaikutus ilmastoon lämpenemiseen ja sitä kautta ilmastomuutokseen. Hiilijalanjälki on ilmastoon lämmityspotentiaalinen mittari ("global warming potential", GWP), joka keskitetty kuvaamaan vain yhtä vaikutusluokkaa eli ilmastomuutosta. GWP total kuvaa biogeenisen ja fossiilisen hiilen yhteisvaikutusta hiilidioksidipäästöihin.

Hankkeen hiilijalanjäljen aikaansaamaa ilmastovaikutusta arvioidaan ja vertaillaan suhteuttamalla kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen määrä alueellisiin päästöihin. Lisäksi arvioidaan hankkeen ilmastovaikutusten merkittävyyttä alueellisissa ilmasto- ja päästövähennystavoitteissa. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutuksia ilmastoon verrataan keskenään ja myös hankevaihtoehtoon VE0. Ilmastovaikutusten arvioinnissa lähtötietoina käytetään saatavilla olevaa suunnittelutietoa tehtaan prosesseista sekä materiaali- ja energiavirroista. Tehdashankkeen elinkaaren pituudeksi arvioidaan hiilijalanjälkilaskelmassa 50 vuotta.

Hiilijalanjälkilaskennan lisäksi arviointiselostuksessa kuvataan asiantuntija-arviona hankkeen kykyä sopeutua ilmastomuutokseen esimerkiksi, miten hankkeessa on varauduttu ilmastomuutoksen aiheuttamiin sääntö- ja ilmiöihin.

Ilmastovaikutusten arviointi on suoritettu määrällisesti hiilijalanjälkilaskennan avulla sekä laadullisin menetelmin asiantuntija-arviona. Hiilijalanjälkilaskennassa käytetyt tietolähteet KHK-päästöjen osalta ovat pääasiassa Ecoinvent 3.10.1 version tietokannan sisältämiä päästökertoimia vaikutusluokassa ilmastomuutos (GWP total), jonka yksikkönä yleisesti käytetään hiilidioksidiekvivalenttia kg CO₂e tai kg CO₂ekv.

Tietolähteenä on lisäksi hyödynnetty julkista Ympäristöministeriön CO2data-palvelun rakentamisen päästö-tietokantaa. Hiilijalanjäljen laskentaperusteena on sovellettu elinkaariarvioinnin (life cycle assessment, LCA) menetelmiin sekä hiilijalanjälkilaskentaan liittyviä standardeja EN 15804:2012+A2:2019, EN 14040:2006+A1:2020 sekä EN 14067:2018.

Tietolähteenä käytettävät päästökertoimet ovat sovellettujen standardien mukaisia ja ne kuvaavat tarkasteltavan aineen, energian tai yksikön keskiarvoista kasvihuonekaasupäästöä hiilidioksidiekvivalentteina tietyllä markkina-alueella. Useimmat laskennassa käytetyt tietolähteet kuvaavat aineen, energian tai yksikön tuotanto- tai kulutusjakautumaa ilmoitetulla maantieteellisellä markkina-alueella (markkinatietojoukko). Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että päästödata kuvaa kyseisen aineen tai energian valmistusprosessien kasvihuonekaasupäästöjen keskiarvoa huomioiden myös aineen tai energian valmistamiseen tarvittavat keskimääräiset kuljetusmatkat kyseisellä markkina-alueella.

Ilmastovaikutusten arvioinnin epävarmuustekijöitä ovat hankkeen varhainen suunnitteluvaihe ja käytettävän päästödatan geneerisyys. Epätarkkuutta hiilijalanjälkilaskentaan aiheuttaa myös se, että kaikkien hankkeessa tarvittavien rakennusmateriaalien ja raaka-aineiden alkuperää tai tarkkaa määrää ei vielä ole tiedossa. Päästödatan valinnassa on pyritty huomioimaan materiaalin tai aineen maantieteellinen alkuperä ja käyttämään sen mukaista datapistettä eli tietojoukkoa materiaalin tai aineen päästökertoimista. Epävarmuustekijöiden vaikutusta hiilijalanjälkilaskentaan pyritään vähentämään huomioimalla kaikki hankkeen materiaali- ja energiavirrat mahdollisimman kattavasti ja konservatiivisesti saatavilla olevan tiedon perusteella.

Hankkeen aiheuttamien negatiivisten ilmastovaikutusten eli hiilijalanjäljen lisäksi arvioidaan hankkeen toteuttamisen positiivisia vaikutuksia vaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Epäsuorat myönteiset vaikutukset ilmastoon arvioidaan karkeasti perustuen hankkeen avulla valmistettavan akkumateriaalin tuotantovolyymiin, joka edesauttaa polttomootoriautojen korvaamista sähköautoilla. Hankkeen toteuttaminen edistää liikenteen sähköistymistä ja sitä kautta myös esimerkiksi kansallisia päästövähennystavoitteita.

13.3 Nykytila

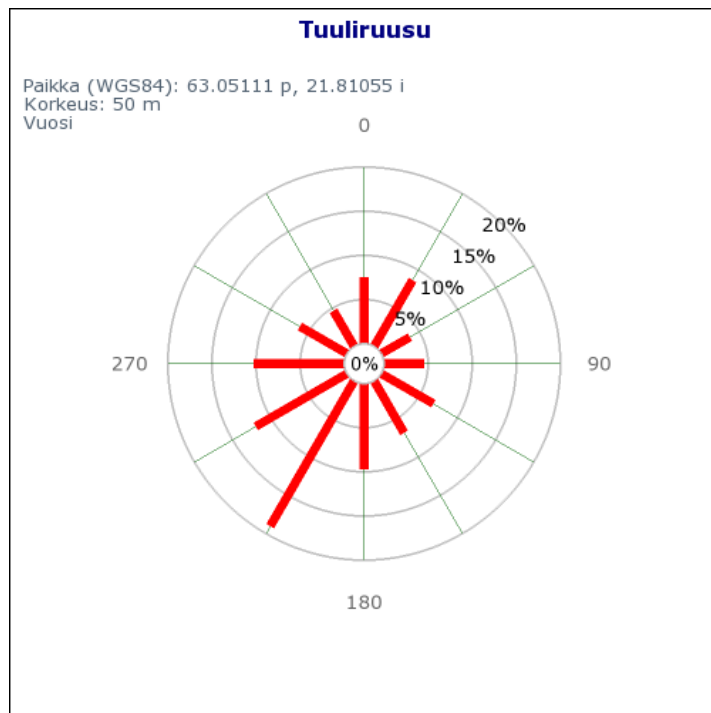
13.3.1 Paikallinen ilmasto

Mustasaari kuuluu eteläboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Pohjanmaalla vuoden keskilämpötila vaihtelee tyypillisesti vajaan +4 asteen (°C) ja reilun +5 asteen välillä. Rannikolla kylmin kuukausi on yleensä helmikuu, jolloin keskilämpötila on tavallisesti noin -5 astetta. Lämpimin kuukausi on yleensä heinäkuu (keskilämpötila +16 astetta). Hellepäiviä esiintyi naapurikaupunki Vaasassa vuosina 1990–2020 keskimäärin 11 kappaletta.

Vuotuinen sademäärä Merenkurkun saaristossa on keskimäärin 500 mm ja sisämaassa 550–600 mm. Sateisinta on heinä-elokuussa (keskimäärin 70 mm) ja kuivinta helmi-huhtikuussa (noin 30 mm). Kuivimpina vuosina osa kuukausista on täysin sateettomia. Pohjanmaa on tyypillisesti melko vähälumista aluetta, mutta ajoittain alkutalven kylmän ilman purkaus ja suhteellisen lämmin meri saavat aikaan runsastakin lumisadetta. Lumipeitteen kesto alueella on keskimäärin 100–130 päivää. (Ilmatieteen laitos, 2022).

Hankealueen tuuliolosuhteita tarkasteltiin Suomen tuuliatlaksen avulla. Tarkasteltavaksi kohteeksi valittiin 2 500 m solu, johon hankealue sisältyy, ja tarkasteltavaksi korkeudeksi 50 m maanpinnasta. Tuuliatlaksen mukaan vuoden keskimääräinen tuulennopeus hankealueella ja sen ympäristössä on 6,5 m/s. Talvikuukaudet ovat tuulisempia, tuulennopeus on loka-helmikuussa noin 7–8,5 m/s, kun taas kevät- ja kesäkaudella maaliskuusta syyskuuhun tuulennopeus on noin 5–6,5 m/s. Tuuliatlaksen esittämät aineistot perustuvat tietokonemallinnukseen, jonka pohjana on pitkän aikavälin toteutuneet tuuliolosuhteet. Näin ollen tässä esityksessä alueen tuuliluvuissa on huomioitava mallin sisältämä epävarmuus. Tuulen suuntajakautuma on esitetty tuuliruusun avulla alla (Kuva 13-2). (Ilmatieteen laitos, 2009).

Kuluvan vuosisadan aikana Pohjanmaan alueellisen ilmaston ennustetaan lämpenevän 1,9–5,2 astetta vuosien 1981–2010 vertailukauteen verrattuna. Eniten lämpötilojen on arvioitu nousevan talvikaudella joulukuun ja helmikuun välillä. Vastaavasti sademäärien on arvioitu kasvavan 6–15 %, jolloin keskimääräinen vuosisadanta kohoaisi 600–660 millimetriin. Eniten sademäärien on arvioitu kasvavan marras-helmikuussa. (Ilmatieteen laitos, 2022).



Kuva 13-2. Hankealueen ja sen lähiympäristön tuulen suuntajakaumaa kuvaava tuuliruusu tuuliatlaksen 2 500 m solulle. Lähde: Suomen tuuliatlas (Ilmatieteen laitos, 2009).

13.3.2 Alueelliset kasvihuonekaasupäästöt

Mustasaaren kunnan kasvihuonekaasupäästöt asukasta kohti olivat 5,5 t CO₂e/asukas vuonna 2022, kunnan vuotuisen kokonaispäästön ollessa yhteensä 107,9 kt CO₂e. Mustasaaren kunnan vuosittainen kasvihuonekaasujen kokonaispäästö on vähentynyt 29 % vuodesta 2005 vuoteen 2022. Vuonna 2022 kunnan kokonaispäästöstä suurimman osan muodostivat tieliikenne 35,8 kt CO₂e, maatalous 17,4 kt CO₂e ja työkoneet 10,8 kt CO₂e. Teollisuuden päästöt Mustasaassa olivat vain 4,7 kt CO₂e vuonna 2022. (SYKE - kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Mustasaari.)

Pohjanmaan maakunnan kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 1319 kt CO₂e, mikä tarkoitti 7,5 t CO₂e asukasta kohden. Pohjanmaan päästöistä suurimmat osuudet muodostivat maatalous, tieliikenne sekä kaukolämpö. (SYKE - kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Pohjanmaa.)

Mustasaaren kunnan ja Pohjanmaan maakunnan päästövähennystavoitteet

Mustasaaren kunta ei ole asettanut numeerista päästövähennystavoitetta. Kunnassa on kuitenkin laadittu vuosille 2021–2030 ilmasto- ja energiastrategia, jonka tavoitteena on vähentää päästöjä ja irtautua fossiilisesta energiasta kansallisten ilmastotavoitteiden mukaisesti. Ilmastostrategiassa listatut konkreettiset toimenpiteet liittyvät energiahuoltoon, maankäyttöön ja rakentamiseen, palvelujen tarjontaan, liikenteeseen ja kuljetukseen sekä tietoon, asenteisiin ja käyttäytymiseen. Strategian toteutumista seurataan ja siitä raportoidaan vuosittain ilmastotilinpäätöksillä. (Mustasaaren kunta, 2022).

Pohjanmaan maakunnan tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Maakunta tukee tavoitteen saavuttamista erilaisin keinoin, kuten rahoittamalla vihreään siirtymään ja kestäväan kehitykseen liittyviä hankkeita sekä kannustamalla maakunnan kuntia ilmastotyöhön muun muassa ”Vaikuttavat ilmastotoimet Pohjanmaan kunnissa” -hankkeessa. (Pohjanmaan liitto, 2024).

13.3.3 Ilmastotavoitteet

Suomen ilmastolaki (423/2022)

Ilmastolaki tuli voimaan 1. heinäkuuta 2022, ja sen mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tämä tarkoittaa, että Suomen kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen on oltava yhtä suuret vuonna 2035. Laissa määritellään myös kolme päästövähennystavoitetta taakanjakoon ja päästökauppa-sektorille. Niihin sisältyvät päästövähennykset, jotka ovat 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä ja 90 prosenttia, mutta tähdäten 95 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä, verrattuna vuoden 1990 tasoihin.

13.4 Hankkeen elinkaaren hiilijalanjälkilaskenta

Hankkeen hiilijalanjälki on kokonaisuudessaan hankkeen eri vaiheiden kasvihuonekaasupäästöjen summa. Hiilijalanjälkilaskennassa on käytetty päästökertoimina pääosin geneerisiä arvoja Ecoinvent 3.10.1 tietokannasta. Käytetyt päästötiedot (datapisteet) perustuvat ns. ”market” datapisteisiin eli markkinatietojoukkoihin. Markkinatietojoukko edustaa keskiarvoista päästötietoa useilta saman aineen, energian tai yksikön valmistajilta. Markkinatietojoukko sisältää myös keskimääräiset kuljetusetaisyydet ja kuljetustavat sekä häviöt kyseisellä markkina-alueella. Tämän takia hankkeen elinkaaren aikaisia kuljetusmatkoja ei ole erikseen sisällytetty laskentaan, jotta vältetään kaksinkertainen laskenta. Markkinatietojoukot antavat yleisen päästökertoimen, kun tarkempaa toimittaja- tai prosessikohtaista tietoa ei ole saatavilla.

Seuraavissa luvuissa 13.4.1-13.4.3 on käsitelty hankkeen elinkaaren vaiheiden ilmastovaikutukset hiilijalanjälkilaskennan avulla eroteltuna tehdashankkeen elinkaaren vaiheisiin. Grafiittianodimateriaalitehdashankkeen elinkaari alkaa maankäytön muutoksesta eli hankkeen maanrakennustöistä, jatkuu hankkeen rakentamisvaiheessa ja rakentamisen jälkeisessä toimintavaiheessa, sekä päättyy tehtaan käytöstä poistamiseen eli purkamiseen.

Vaikutusten arvioinnissa arvioidaan molempien hankevaihtoehtojen hiilijalanjälki. Hankevaihtoehdossa VE0 tehdasta ei rakenneta. Nollavaihtoehdosta ei muodostu kasvihuonekaasuja, eikä siitä siten aiheudu suoria vaikutuksia ilmastoon. Toisaalta nollavaihtoehdossa myös hankkeen aikaansaamat epäsuorat positiiviset vaikutukset jäävät muodostumatta. Vaihtoehdot VE1a (20 000 tonnia vuodessa) ja VE1b (100 000 tonnia vuodessa) eroavat toisistaan tehtaan koon ja tuotettavan grafiittianodimateriaalin vuosituotantokapasiteetin osalta.

13.4.1 Vaikutukset maankäytön muutoksesta

Maankäytön muutoksesta sekä maanrakentamisesta hankealueella aiheutuu ilmastovaikutuksia. Lisäksi ilmastovaikutuksia aiheuttaa maanrakennuksen maa-ainesten kuljetukset hankealueelle ja sieltä pois. Suunnitellulla hankealueella on tehty avohakkuita ja muutoksia maankäyttöön on siten tapahtunut. Hankealueen hiilinieluvaikutus ja puuston hiilivarasto on pitkälti menetetty jo ennen hankkeen toteuttamista, näin ollen hiilinielujen ja -varastojen häviämisen vaikutuksia ei ole huomioitu arvioinnissa laskennallisesti, koska vaikutukset eivät suoraan aiheudu kyseisestä hankkeesta vaan GigaVaasa-alueen yleisestä kehittämisestä.

Maankäytön muutoksesta aiheutuvat suorat vaikutukset ilmastoon hankevaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b on arvioitu hankkeen varhaisen suunnitteluvaiheen takia yleisellä tasolla maanrakentamisesta ja maamassojen kuljettamisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen avulla. Tietolähteenä on käytetty Suomen

ympäristökeskuksen CO2data-palvelun avointa tietokantaa, sekä saatavilla olevaa suunnittelutietoa massanvaihtojen määrästä.

Hankevaihtoehdossa VE0 tehdasta ei rakenneta hankealueelle, jolloin maankäytön muutoksia ei tapahdu. Toisaalta samalle alueelle on mahdollista rakentaa muuta teollista toimintaa alueen ollessa kaavoitettu teolliseen käyttöön.

Maanrakentamisesta ja louhinnasta aiheutuvat vaikutukset ilmastoon on arvioitu ja laskettu käyttäen geneeristä päästökerrointa maanrakennustöiden kasvihuonekaasupäästöistä hankealueen pinta-alan suhteen. Maamassojen kuljetuksista muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu myös yleisen päästökertoimen avulla huomioiden alueelta poistettavat sekä alueelle kuljetettavat maamassamäärät viiden kilometrin kuljetusmatkalla. Maamassojen kuljetusten osalta kuorma-autojen täyttökapasiteetiksi on arvioitu konservatiivisesti 50 %, joka kuvaa tilannetta, jossa kuorma-auto ajaa tyhjänä takaisin hankealueelle hakemaan seuraavaa massanvaihtokuormaa. Maanrakentamisesta ja massanvaihtoon liittyvistä kuljetuksista aiheutuvat arvioidut kasvihuonekaasupäästöt esitetään alla (Taulukko 13-1).

Taulukko 13-1. Hankkeen maankäytön muutoksesta muodostuva hiilijalanjälki.

Datapiste	Lähde	VE1a (20 ha) KHK-päästöt	VE1b (50 ha) KHK-päästöt
maa- ja pohjarakentaminen, construction process, the typical GWP value for earthwork of construction site	SYKE CO2data, rakentamisen päästötietokanta	1 400 t CO ₂ e	3 500 t CO ₂ e
kuljetus, puoliperävaunuyhdistelmä 40 t, kuorma 50 %, katu-ajo	SYKE CO2data, rakentamisen päästötietokanta	435 t CO ₂ e	1 460 t CO ₂ e
Ilmastovaikutukset kasvihuonekaasupäästöinä maankäytön muutoksesta yhteensä		1 835 t CO₂e	4 960 t CO₂e

Mikäli hankealueen täyttömurskeeksi hankittava maa-aines saataisiin hankittua samasta paikasta mihin poistetut maa-ainekset läjitetään, kuorma-autojen täyttökapasiteetti paranisi ja maamassojen kuljetuksen KHK-päästöt pienenisivät. Merkittävin epävarmuustekijä maankäytön muutoksesta aiheutuvan hiilijalanjäljen osalta on maanrakennustoimien yhteydessä tehtävän maansiirron läjityskohteet. Vielä ei ole tarkkaa tietoa, mihin hankealueella muodostuvat poistettavat maa-ainekset toimitetaan, ja mistä tarvittava korvaava maa-aines hankitaan. Alustavan suunnitelman mukaan noin puolet hankealueella syntyvistä ylijäämämaista saadaan toimitettua noin yhden km etäisyydelle hankealueesta ja tarvittavat täyttömaat saadaan arviolta alle 10 kilometrin säteeltä. Läjityskohteiden sijainnilla on vaikutus myös kuljetusmatkaan ja sitä kautta maamassojen kuljetusten KHK-päästöihin.

13.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu vaikutuksia ilmastoon tehtaen rakentamiseen tarvittavien rakennusmateriaalien sekä laitteistojen valmistamisesta, rakennusmateriaalien kuljetuksesta hankealueelle sekä rakentamisen aikaisesta energiankulutuksesta esimerkiksi työkoneissa. Hankkeen varhaisen suunnitteluvaiheen takia hankkeen rakentamiseen tarvittavia merkittäviä materiaalimääriä ei ole vielä tiedossa. Näin ollen tehtaen rakentamisvaiheen hiilijalanjälki on arvioitu hyödyntäen geneeristä päästödataa anodimateriaalitehtaen rakentamisesta, jota on skaalattu hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b grafiittianodimateriaalin tuotantomäärien mukaisesti. Datapisteinä käytetty tietolähde kuvaa yleisellä tasolla kasvihuonekaasupäästöjen määrää, joka aiheutuu määrittelemättömän maa-alueen muuttamisesta teollisuusalueeksi, sekä

tuotantorakennusten, koneiden ja hallintorakennusten rakentamisesta alueelle. Tehdaskokonaisuuden rakentamisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ja käytetty tietolähde ovat esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-2).

Taulukko 13-2. Rakentamisvaiheessa muodostuva hiilijalanjälki.

Datapiste	Lähde	VE1a (20 ha) KHK-päästöt	VE1b (50 ha) KHK-päästöt
anode factory construction, Europe, life cycle 50 years, reference product: anode factory	ecoinvent 3.10.1, 2024	2 972 t CO ₂ e	14 862 t CO ₂ e

Hankevaihtoehdossa VE0 tehdasta ei rakenneta, jolloin rakentamisesta ei aiheudu päästöjä. Vaihtoehdossa VE1b rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt ovat suuremmat suuremman tehdaskoon takia.

Rakentamisen hiilijalanjälkeä edustava datapiste kuvaa anodimateriaalitehtaan rakentamista Euroopan alueella. Datapiste yhdistää tämän rakennuskokonaisuuden rakennusmateriaalin tuottajat ja toimittajat. Datapiste ei sisällä tehdaskokonaisuuteen liitännäisen infrastruktuurin päästöjä. Rakentamisvaiheen data sisältää keskiarvotetun ilmastovaikutuksen hiilidioksidiekvivalentteina ilmastonlämpenemispotentiaalina mitattuna (GWP total), joka aiheutuu anodimateriaalitehtaan rakentamisen toiminnoista aina rakennusmateriaalien hankinnasta rakentamisen energiankulutukseen.

13.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu raaka-aineiden hankinnasta, raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista, tuotannon energiankulutuksesta, polttoaineista, kemikaaleista, jätteiden käsittelystä sekä vedenkäytöstä. Seuraavassa taulukossa (

Taulukko 13-3) esitetään toimintavaiheen hiilijalanjäljen laskentaan sisällytetyt materiaali- ja energiavirrat. Hankkeen toiminnan aikana käytettävät materiaali- tai energiavirrat esitetään taulukossa syöteinä, joita kuvaamaan on valittu Ecoinvent-tietokannasta soveltuvimmat datapisteet. Datapiste sisältää CO₂e-päästötiedot. Materiaali- tai energiasyötteiden määrät molemmissa hankevaihtoehtoissa on taulukoitu ja molempien hankevaihtoehtojen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki on huomioitu laskennassa. Hankkeen elinkaarena pidetään 50 vuoden toiminta-aikaa. Hankkeen elinkaaren aikaisen hiilijalanjäljen lisäksi hankkeesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt esitetään myös vuositasolla.

Toiminnan aikaiset materiaali- ja energiavirrat on huomioitu laskennassa pitkälti markkinatietojoukkojen avulla, jolloin materiaali- ja energiavirtojen tuottamisen päästöjen lisäksi datapiste sisältää keskimääräiset kuljetuksesta aiheutuvat päästöt kyseisellä markkina-alueella. Markkina-alueen valinnassa on huomioitu materiaali- tai energiavirran todellinen suunniteltu hankinta-alue. Laskennassa käytettyjen datapisteiden markkina-alue on huomioitu globaalilla tasolla (world), Euroopan tasolla tai Suomen tasolla raaka-aineiden hankintaa koskevan saatavilla olevan tiedon mukaan. Raaka-aineiden datapisteet on haettu aineiden CAS-numeroiden perusteella.

Taulukko 13-3. Toimintavaiheen hiilijalanjäljen laskentaresurssit.

Syöte	Datapiste	Lähde	Syötteen määrä t/a VE1a	Syötteen määrä t/a VE1b
Tuotannon raaka-aineet ja grafitointiuunin materiaalit				
Vihreä koksi, öljynjalostuksen sivutuote	market for petroleum coke, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	33 000	165 000
Bitumi, öljynjalostuksen sivutuote	market for waste bitumen/by-product bitumen, Europe	ecoinvent 3.10.1, 2024	2 100	10 400
Grafiitti, grafitointiuunin täytemateriaali (vuosittainen lisäys)	market for graphite, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	5 300	26 300
Kalsinoitu koksi, grafitointiuunin täytemateriaali (vuosittainen lisäys)	market for petroleum coke, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	2 400	12 000
Hiili, grafitointiuunin täytemateriaali (vuosittainen lisäys)	market for activated carbon, granular, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	3 900	19 100
Hiilimusta, grafitointiuunin pohjamateriaali (vuosittainen lisäys)	market for carbon black, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	1 600	7 900
Kemikaalit ja polttoaineet				
Poltettu kalkki, CaO	market for quicklime, milled, packed, Europe	ecoinvent 3.10.1, 2024	500	4 500
Etanoli, laboratoriokäyttöön	market for ethanol, without water, Europe	ecoinvent 3.10.1, 2024	1	1
Maakaasu (LNG), jätekaasujen käsittely	market for natural gas, liquefied, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	1 250 (1 800 000 Nm ³ /a)	6 200 (9 000 000 Nm ³ /a)
Typpi	market for nitrogen, liquid, Europe	ecoinvent 3.10.1, 2024	11 250	56 250
Etyleeniglykoli	market for ethylene glycol, Europe	ecoinvent 3.10.1, 2024	10	10
Kylmäaine, prosessikierrossa	market for refrigerant R134a, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	1	1
Vesi ja sähkö				
Vedenkulutus (prosessi- ja talousvesi)	market for tap water, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	18 000 m ³ /a	38 000 m ³ /a

Syöte	Datapiste	Lähde	Syötteen määrä t/a VE1a	Syötteen määrä t/a VE1b
Sähkö, prosessiuunien lämmitys ja muu tuotannon energi-ankulutus	market for electricity, high voltage, production mix, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	259 000 000 kWh/a	1 370 000 000 kWh/a
Jäteveden käsittely				
Prosessijäteveden käsittely asianmukaisessa laitoksessa	market for wastewater, average, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	2 700	10 000
Saniteettijätevedet kunnalliseen viemäriin	market for wastewater, unpolluted, world	ecoinvent 3.10.1, 2024	12 200	20 300
Laboratorion jätevedet, asianmukaiseen käsittelyyn	treatment of refinery sludge, hazardous waste incineration with energy recovery, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	273	273
Jätteet ja jätteiden käsittely				
Rikinpoistosta muodostuva kipsi	market for waste gypsum, treatment mix, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	900	4 500
Hiilimusta, grafitointiuunin pohjamateriaali	treatment of basic oxygen furnace slag, residual material landfill	ecoinvent 3.10.1, 2024	1 600	7 900
Pakkausmateriaalit (muovipakkaukset kierrätykseen)	treatment of waste polyethylene, for recycling, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	88	440
Vaaralliset jätteet (kondensoitu piki, jäteöljyt yms. kemikaalit käsiteltäväksi)	treatment of hazardous waste, hazardous waste incineration, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	304	1 520
Talousjäte	treatment of municipal solid waste, municipal incineration, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	36	180
Bitumi ja sekoitusjäte, sekä suodatinmateriaalit	treatment of inert waste, sanitary landfill, Europe	ecoinvent 3.10.1, 2024	6,4	29
Käytöstä poistetut seulat	treatment of metal scrap, mixed, for recycling, Finland	ecoinvent 3.10.1, 2024	3	12

Toimintavaiheen lämmön ja jäähdtyksen tarve on merkittävä, mikä voi lisätä kasvihuonekaasupäästöjä, jos käytetty energia tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla. Tehdashankkeen prosessiuunit lämmitetään

141(232)

sähköenergialla, mutta tarkempaa tietoa tehtaalla käytettävän sähkön alkuperästä ei vielä ole saatavilla. Sähköenergian kulutus tehtaalla on huomattava, joten sähkön tuotantomuodolla on merkittävä vaikutus hankkeen toimintavaiheen KHK-päästöihin ja ilmastovaikutukseen. Sähköenergian päästöjä kuvaa tässä laskennassa datapiste, joka on Suomen eri sähkön tuotantomuotojen osuuksien keskiarvoinen päästö.

Polttoaineiden osalta laskennan ulkopuolelle jäi varageneraattorien polttoaineena käytettävä diesel, sillä dieselin vuosittainen käyttömäärä arvioidaan laskennan kannalta merkityksettömäksi ja dieseliä käytetään vain poikkeustilanteissa, joten dieselin käyttömäärä on vaikea arvioida. Uudelleen käyttöön tai hyötykäyttöön kelpaavia sivutuotteita ei ole sisällytetty laskentaan, esimerkiksi terästeollisuuteen hiiletysaineeksi myytävät grafitointiunun rakenteet tai uunimateriaalin valmistajille toimitettavat keraamiset materiaalit. Näiden sivutuotteiden elinkaari jatkuu muualla ja vähentää toisaalla luonnonvarojen käyttöä. Jäähdytysveden käytön ilmasto-vaikutusta ei huomioitu laskennassa, koska jäähdytysvesi kiertää prosessissa, eikä suoraan lisää vedenkulutusta. Veden käytön vaikutus ilmastoon on muutenkin hyvin vähäinen. Prosessi- ja talousvesien ilmastovaikutus on arvioitu.

Hankkeen toimintavaiheessa merkittävimmät vaikutukset ilmastoon muodostuvat tuotannon raaka-aineista sekä grafitointiunun täytemateriaaleista. Raaka-aineiden osalta on huomioitu raaka-aineiden keskimääräiset kuljetusmatkat sekä raaka-aineiden hankinta öljynjalostuksen sivuvirroista. Lähes yhtä merkittävä ilmastovaikutus on tehtaan sähköenergian kulutuksella. Tuotannon prosessiuunit lämpiävät sähköllä ja tehtaan vuosittainen sähkön kulutus on huomattava. Hankkeen varhaisen suunnitteluvaiheen takia sähkönhankintasopimusta ei vielä ole, mutta alustavien suunnitelmien mukaan tehtaalla pyritään käyttämään uusiutuvilla energianlähteillä tuotettua sähköä mahdollisuuksien mukaan. Uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön eli ns. vihreän sähkön käyttö vähentäisi tehtaan toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

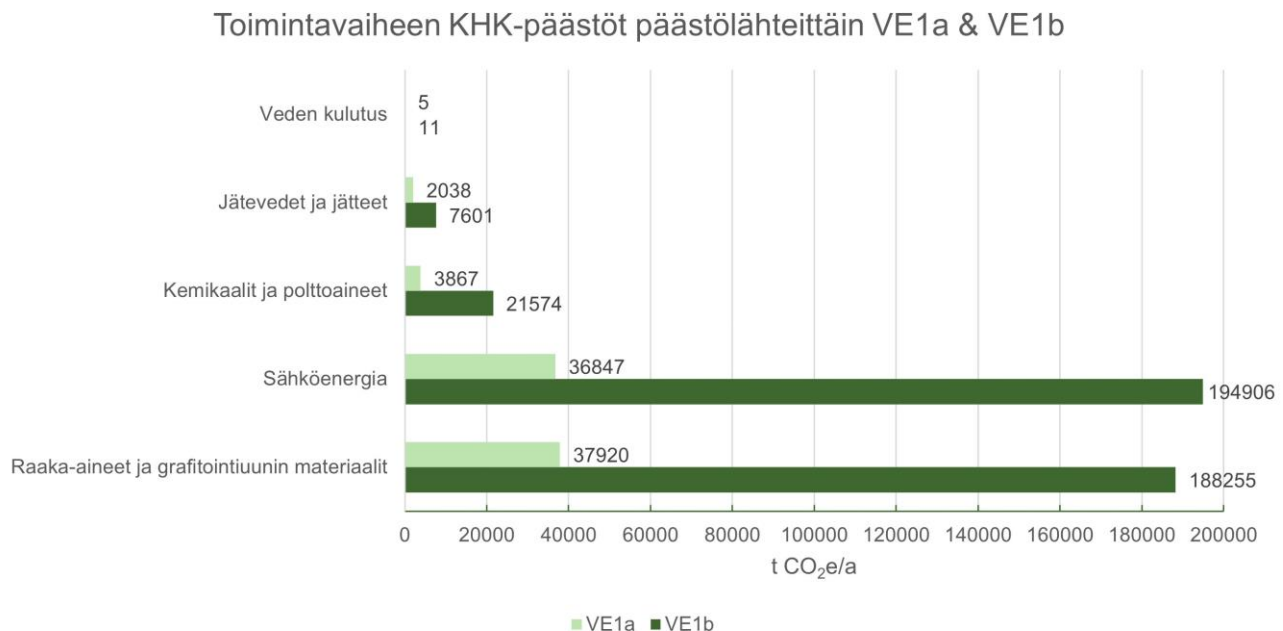
Hiilijalanjälkilaskennassa on alustavasti arvioitu, että tehtaalla käytettävä sähkö olisi tuotettu Suomen sähkön tuotannon energialähdejakauman perusteella ns. "production mix". Suomessa tuotetaan sähköenergiaa useisiin eri energianlähteisiin nojaten, kuten ydinvoimaan, fossiilisiin polttoaineisiin sekä uusiutuvaan energiaan. Uusiutuvaan energiaan perustuvia sähkön tuotantomuotoja ovat tuulivoima, aurinkovoima ja vesivoima sekä uusiutuvat polttoaineet. Vuonna 2023 Suomen sähköntuotannosta tuotettiin uusiutuvilla energianlähteillä yli puolet (52 %). (Tilastokeskus 2024c.) Seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-4) esitetään hankkeen toiminnan aikana vuosittain syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä toiminnan eri osa-alueilla.

Taulukko 13-4. Hankkeen toimintavaiheen vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin.

Toimintavaiheen päästöt, GWP total	VE1a (t CO ₂ e/a)	VE1b (t CO ₂ e/a)
Raaka-aineet ja grafitointiunun materiaalit	37 920	188 255
Sähköenergia	36 847	194 906
Kemikaalit ja polttoaineet	3 867	21 574
Jätevedet ja jätteet	2 038	7 601
Veden kulutus	5	11
YHTEENSÄ	80 677 t CO₂e/a	412 347 t CO₂e/a

Toimintavaiheen aikana merkittävimmät vaikutukset ilmastoon muodostuvat tuotannon raaka-aineista ja grafitointiunun täytemateriaaleista sekä sähköenergiasta. Kolmanneksi suurin vaikutus on kemikaalien ja polttoaineiden käytöllä. Jäteveden ja jätteiden käsittelyn vaikutus sekä veden kulutus muodostavat hyvin pienen

ilmastovaikutuksen suhteessa hankkeen toiminnan muiden vaiheiden ilmastovaikutuksiin. Toiminnan eri vaiheiden ja syötteiden kasvihuonekaasupäästöt kuvataan seuraavassa kuvassa molemmissa hankevaihtoehdossa VE1a ja VE1b (Kuva 13-3).



Kuva 13-3. VE1a ja VE1b toimintavaiheen kasvihuonekaasupäästöjen lähteet ja päästöjen vuosittainen määrä.

13.5 Hankkeen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoon

13.5.1 Hankkeen elinkaaren hiilijalanjälki

Hankkeen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt muodostavat koko hankkeen hiilijalanjäljen. Hiilijalanjälki kuvaa negatiivisia vaikutuksia ilmastoon ilmaston lämpenemisen näkökulmasta. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-5) on esitetty hankkeen hiilijalanjäljen muodostavat elinkaaren vaiheet ja koko hankkeen hiilijalanjälki oletetun 50 vuoden toiminta-ajalla molemmissa hankevaihtoehdoissa. Toimintavaiheen osalta tehdään toiminnan vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt (ks. Taulukko 13-4) on kerrottu arvioidulla hankkeen elinkaaren 50 vuoden toiminta-ajalla.

Taulukko 13-5. Hankkeen koko elinkaaren aikainen hiilijalanjälki.

Hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki 50 vuoden toiminta-ajalla hankevaiheittain sekä yhteensä	VE1a (kt CO ₂ e)	VE1b (kt CO ₂ e)
Maankäytön muutokset ja tehtaen rakentaminen	5	20
Toimintavaihe (50 vuotta)	4 034	20 617
Toiminnan lopettaminen, purkuvaihe	2	5
YHTEENSÄ	4 041	20 642

Hankkeen elinkaaren aikaisessa hiilijalanjäljessä grafiittianodimateriaalitehtaan rakentaminen ja toiminnan lopettaminen eli tehtaan purkaminen ovat kertaluontoisia toimintoja. Näiden vaiheiden vaikutus ilmastoon jää siten hyvin pieneksi verrattuna hankkeen vuosittaisen toiminnan ilmastovaikutuksiin, joita muodostuu arviolta 50 vuoden aikana joka vuosi etenkin raaka-aineiden hankinnasta ja tuotannon energiankulutuksesta. Siten ilmastovaikutusten lieventämisen suhteen on ensiarvoisen tärkeää etsiä päästöjen vähennyskeinoja toimintavaiheen toiminnoista.

Grafiittianodimateriaalitehtaasta vuosittain syntyväksi hiilijalanjäljeksi arvioidaan noin 81 kt CO₂e/a vaihtoehdossa VE1a ja noin 412 kt CO₂e/a vaihtoehdossa VE1b 50 vuoden toiminta-ajalla laskettuna.

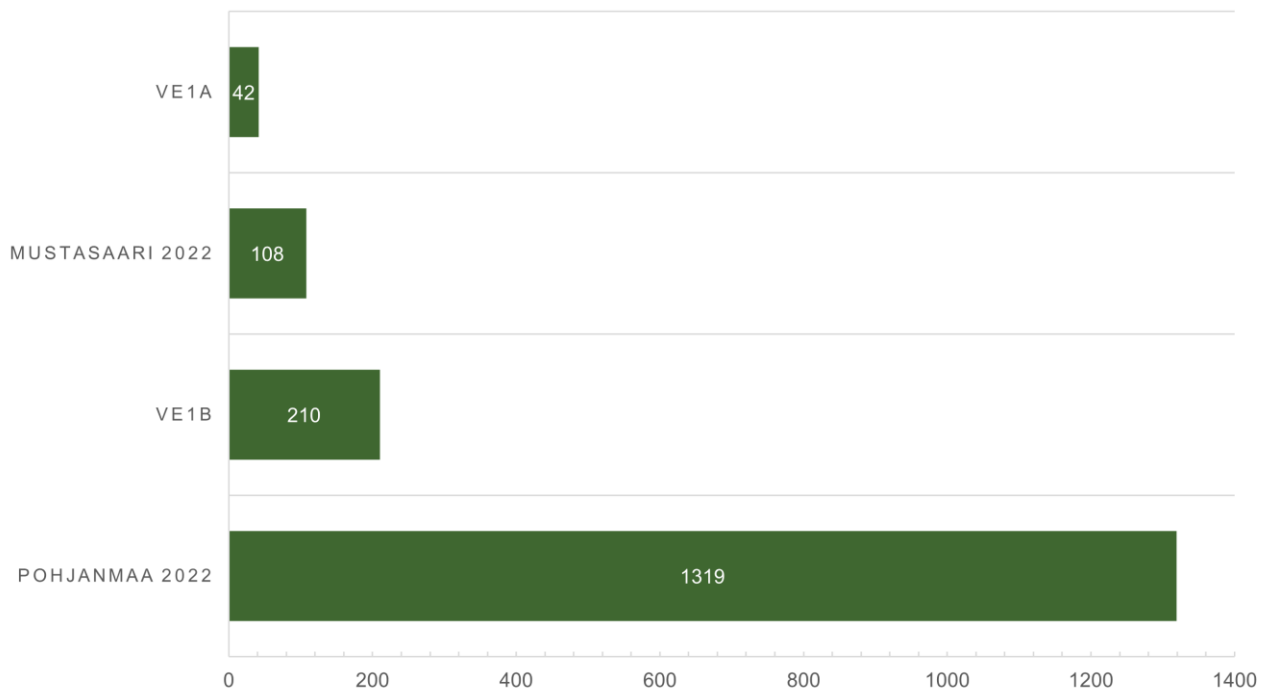
13.5.2 Hankkeen KHK-päästöjen suhteuttaminen

Edellisessä luvussa esitetyt hankkeen vuosittaiset päästömäärät eivät ole suoraan vertailukelpoisia muihin kuin samalla menetelmällä ja rajauksilla tehtyihin hankekohtaisiin laskentoihin. Ilmastovaikutusten suhteellisuuden ymmärtämiseksi hankkeen vuosittainen hiilijalanjälki molemmissa vaihtoehdoissa suhteutetaan kuitenkin alueellisiin kasvihuonekaasupäästöihin (ks. luku 13.3.2).

Mustasaaren ja Pohjanmaan KHK-päästöt vuodelta 2022 on määritetty käyttäen Suomen ympäristökeskuksen julkista Hiilineutraalisuomi -työkalua ja sen laskentamenetelmänä on käytetty Hinku-laskentaa ilman päästöhyvityksiä, joka ei sisällä teollisuuden sähkönkulutusta eikä teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä.

Ilman sähköenergian kulutuksen ja jätteiden käsittelyn vaikutusta hankkeen vuosittaiseen hiilijalanjälkeen, hankkeen toiminnassa muodostuu vuosittain arviolta 42 kt CO₂e vaihtoehdossa VE1a ja 210 kt CO₂e vaihtoehdossa VE1b. Hankkeen vuosittaiset KHK-päästöt ilman sähköenergian ja jätteiden käsittelyn osuutta kokonaispäästöistä suhteessa Mustasaaren kunnan ja Pohjanmaan maakunnan KHK-päästöihin vuonna 2022 esitetään seuraavassa kuvassa alla (Kuva 13-4). Sähköenergian kulutuksen sekä jätevesien ja jätteiden käsittelyn päästövaikutus on perusteltua jättää vertailun ulkopuolelle, koska alueellisten KHK-päästöjen laskenta ei sisällä teollisuuden sähkönkulutusta eikä teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä Hinku-laskennan oletuslaskentamenetelmän mukaisesti.

VUOSITTAISET KHK-PÄÄSTÖT (kt CO₂e/a)



Kuva 13-4. Hankevaihtoehtojen vuosittainen hiilijalanjälki suhteessa kunnan ja maakunnan vuosittaisiin kokonaispäästöihin.

Graafin avulla voidaan karkeasti arvioida hankkeen vuosittaisen hiilijalanjäljen olevan huomattava suhteessa Mustasaaren kunnan vuoden 2022 kokonaispäästöön. Vaihtoehdossa VE1b hankkeen vaikutus ilmastoon arvioidaan noin kaksi kertaa suuremmaksi kuin Mustasaaren kunnan vuotuinen vaikutus ilmastoon. Mustasaaren kunnalla ei kuitenkaan ole omaa ilmasto- tai päästövähennystavoitetta.

Pohjanmaan maakunnan vuoden 2022 kokonaispäästöihin suhteutettuna hankkeen toiminnan KHK-päästöt ovat vähäiset. Hankevaihtoehtojen VE1a vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt vastaavat noin 3 %:a Pohjanmaan vuosittaisista päästöistä ja vaihtoehtojen VE1b vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt vastaavat 16 %:a maakunnan päästöistä. Maakunnan tasolla alueellisiin päästö- ja ilmastotavoitteisiin suhteutettuna hankkeen ilmastovaikutus molemmissa hankevaihtoehtojen arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. Hanke ei tue Pohjanmaan maakunnan tavoitetta olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Hankkeen positiiviset vaikutukset arvioidaan vaikuttavan pääasiassa päästövähennystavoitteisiin liikennesektorilla.

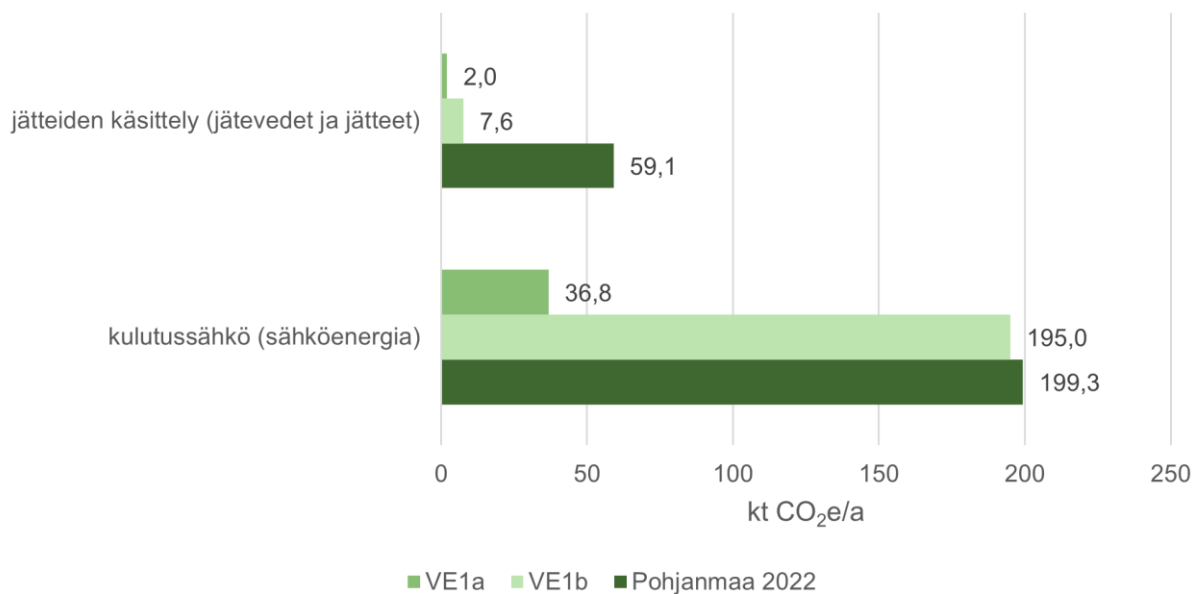
Kasvihuonekaasupäästöjen vertailuun liittyy kuitenkin suuria epävarmuuksia päästölaskennan menetelmästä aina systeimirajaukseen. Mustasaaren ja Pohjanmaan kokonaispäästöt perustuvat kunnille suunnattuun Alueelliseen päästölaskentajärjestelmään (ALas), joka on kehitetty kuntatason päästölaskentoja varten. ALas-mallia soveltava kunnille suunnattu oletuslaskentamalli on nimeltään Hinku-laskenta. Hinku-laskentaan ei sisälly sellaisia tekijöitä, joihin kunnassa ei pystytä vaikuttamaan.

ALas-malli on käyttöperusteinen tapa kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan, eli mallissa huomioidaan suorat päästöt alueellisesta kulutuksesta aiheutuen. Esimerkiksi kunnan liikenteen päästöihin lasketaan vain polttoaineen käytöstä aiheutuvat päästöt huomioimatta polttoaineiden tuotantoketjun päästöjä elinkaaren alkupäässä. Kunta- ja maakuntakohtaisessa ALas-laskentamallissa on huomioitu päästösektoreittain alueellisesta kulutuksesta aiheutuvat päästöt esimerkiksi lämmitykselle, liikenteelle ja sähkön kulutukselle eli kuntien toiminnan suorille päästöille. Kuntakohtaisessa päästölaskennassa ei ole huomioitu raaka-aineiden tai käyttöhyödykkeiden tuotantoa tai arvoketjun toimintoja energian tai polttoaineen käytön päästövaikutuksia

pidemmälle. (SYKE, 2020.) Grafiittianodimateriaalitehtaan elinkaaren hiilijalanjälkilaskenta huomioi raaka-aineiden hankinnan ja energian tuotannon KHK-päästöt pidemmälle arvoketjussa. Hankkeen KHK-päästöt eivät ole luotettavasti vertailukelpoisia ALas-mallin ja Hinku-laskennan avulla toteutettuihin kuntatason päästölaskentoihin. Kuntatason päästölaskennassa ei ole esimerkiksi huomioitu hankinnan ilmastovaikutuksia yhtä laajasti kuin hankkeen hiilijalanjäljen laskennassa.

ALas-malliin sisältyviin päästösektoreihin lukeutuu muun muassa kulutussähkö ja jätteiden käsittely. Hiili-neutraalisuomi -työkalun Menetelmävalinnan ”Kaikki päästöt” avulla saadaan selville kaikki Suomen kasvi-huonekaasuinventaarion sektorikohtaiset päästöt Hinku-laskennasta poikkeavalla tavalla. Sektoriin ”kulutus-sähkö” on laskettu mukaan kaikki alueelliset sähkönkulutuksesta aiheutuvat KHK-päästöt teollisuudesta, maataloudesta ja palveluista lukuun ottamatta sähkölämmitystä. Alueellisen kulutussähkön käytöstä muo-dostuvaa KHK-päästöä voidaan verrata hankkeen sähköenergian kulutukseen. Sektoriin ”jätteiden käsittely” on laskettu mukaan teollisuuden jätteiden ja lietteiden sekä yhdyskuntajätteiden käsittelyn kaatopaikkojen päästöt sekä jätevedenpuhdistuksen päästöt. Alueellisen jätteiden käsittelyn päästöä voidaan verrata hank-keen päästöihin jätevesien ja jätteiden käsittelystä. Nämä sektorikohtaiset päästöjen osatekijät arvioidaan olevan suhteellisen vertailukelpoisia vastaaviin hankkeen osa-alueisiin nähden. Hankkeen toiminnan osa-alueiden, sähköenergia sekä jätevedet ja jätteet, kasvihuonekaasupäästöjä verrataan seuraavassa graafissa (Kuva 13-5) Pohjanmaan maakunnan vuoden 2022 vastaavan päästösektorin aiheuttamiin KHK-päästöihin.

Hankkeen ja maakunnan KHK-päästöt kahden päästösektorin suhteen



Kuva 13-5. Kahden alueellisesti lasketun päästösektorin päästöjen vertailu hankkeen toiminnan osa-alueiden päästöihin.

Hankkeen toiminnan jätevesistä ja jätteiden käsittelystä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1a ja VE1b vain murto-osan Pohjanmaan maakunnan jätteiden käsittelyn vuosittaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

Hankkeen sähköenergian käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1b lähes yhtä suuret kuin Pohjanmaan maakunnan kulutussähkön kasvihuonekaasupäästö. Vaihtoehdossa VE1a sähköenergian päästöt vastaa noin 18 %:a Pohjanmaan vuosittaisista kulutussähkön päästöistä.

Hankkeen toteuttamisvaihtoehdosta (VE1a/VE1b) riippumatta voidaan hankkeen ilmastovaikutuksen arvioida olevan kohtalainen negatiivinen suhteutettuna alueellisiin ilmasto- ja päästövähennystavoitteisiin, mutta hankkeesta saatavat hyödyt akkumateriaalin tuotantoon ja positiiviset vaikutukset liikenteen sähköistymiseen arvioidaan lopulta lieventävän hankkeen vaikutuksia ilmastoon. Siten hankkeen vaikutus ilmastoon kokonaisuudessaan globaalilla tasolla arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen.

13.5.3 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Hankkeen toiminnan aikana on varauduttu ilmastomuutoksen aiheuttamiin sään ääri-ilmiöihin. Ilmastomuutokseen sopeutumisen osalta hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Grafiittianodimateriaalitehtaan oma kyky sopeutua ilmastomuutoksen aiheuttamiin sään ääri-ilmiöihin arvioidaan olevan hyvällä tasolla. Tulvakeskuksen ylläpitämän tulvakarttapalvelun mukaan hankealue ei sijaitse tulvariskialueella, joten mahdolliset tulvat tai meriveden pinnan nousu eivät ainakaan suoraan vaikuta hankkeen toimintaan. Mahdollisilla myrskyillä tai rankkasateilla ei myöskään arvioida olevan vaikutusta hankkeen toimintaan, sillä näihin ääri-ilmiöihin on varauduttu varavoimageneraattoreilla sekä hulevesisuunnitelmalla, jossa on otettu huomioon ilmastomuutoksen lisäävä vaikutus (+20 %) alueen hulevesiin ja niiden viivytystarpeeseen.

Hankkeen varautumis- ja sopeutumistoimenpiteet ilmastomuutokseen ovat samanlaisia molemmissa hankkeiden vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Ilmastomuutoksen aiheuttamat riskit laitoksen toiminnalle tullaan huomioidaan kaikissa hankkeen vaiheissa hankkeen jatkosuunnittelussa. Ilmastomuutoksen aiheuttamat pitkät helajaksot voivat lisätä laitoksen jäähdytyksen tarvetta. GigaVaasan akkuteollisuusalueelle suunnitellaan keskitettyä jäähdytysvesijärjestelmää, jonka suunnittelussa huomioidaan riittävä kapasiteetti.

13.5.4 Positiiviset ilmastovaikutukset

Hankkeella arvioidaan olevan epäsuorasti myönteisiä vaikutuksia ilmastoon. Liikenteen päästöjen vaikutukset ilmastoon pienenevät liikenteen sähköistyessä. Fossiilisia polttoaineita käyttävien ajoneuvojen korvaaminen sähkökäyttöisillä ajoneuvoilla vähentää liikenteestä aiheutuvia suoria kasvihuonekaasupäästöjä. Ecoinvent-tietokannan päästökertoimien mukaan yhden kilometrin ajo tavallisella henkilöautolla aiheuttaa 0,37 kg CO_{2e} -päästön ja sähkökäyttöisellä henkilöautolla sama ajomatka aiheuttaa 0,24 kg CO_{2e} -päästön. Sähköautolla ajamisen vaikutus ilmastoon on siten 35 % pienempi kuin polttomoottoriautolla ajamisen ilmastovaikutus. Hankkeen aikaansaamat positiiviset ilmastovaikutukset arvioidaan vähäisiksi myönteisiksi, kun syntetinen anodimateriaali jalostetaan hyödynnettäväksi sähköautojen akkuihin Euroopan markkinoille, jolloin myös liikenteen sähköistymisen Suomessa voidaan arvioida edistyvän. Liikenteen sähköistymisen arvioidaan vähentävän myös kansallisia liikenteen KHK-päästöjä Suomen ilmastotavoitteiden mukaisesti. Lisäksi Euroopan Kiinariippuvuus vähenee, kun akkumateriaalin valmistus tapahtuu Suomessa ja sähköautoja valmistetaan Euroopassa.

Yhden sähköauton akustoon tarvitaan 50–100 kg anodimateriaalia, minkä perusteella voidaan arvioida, että hankkeen synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetin avulla saadaan valmistettua jopa miljoonaa sähköautoon tarvittava anodimateriaali vuosittain vaihtoehdossa VE1b.

Hankkeesta arvioidaan aiheutuvan positiivinen vaikutus ilmastoon myös sivutuotteiden hyödyntämisen ansiosta. Tehtaalla tullaan käyttämään öljynjalostuksen sivutuotteena syntyvää vihreää koksia, sekä bitumia. Sivutuotteiden hyödyntäminen ja jatkojalostaminen sähköakkujen anodimateriaaliksi korvaa neitseellisen luonnongrafiitin käyttöä anodimateriaalin raaka-aineena. Sivutuotteiden hyödyntämisellä on myönteinen vaikutus ilmastoon, sekä myös luonnonvarojen hyödyntämiseen. Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 14.

Ilmastovaikutusten osalta synteettisellä grafiittianodimateriaalilla on pienempi ilmastovaikutus kuin luonnongrafiitista valmistetulla anodimateriaalilla. Ecoinvent-tietokannan päästökertoimien mukaan synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotannon kasvihuonekaasupäästöt ovat 10 % pienemmät kuin luonnongrafiitista valmistetun anodimateriaalin tuotannon kasvihuonekaasupäästöt. Anodimateriaali on olennainen osa sähköakkuja,

joten voidaan arvioida, että hankkeen avulla tuotettavan grafiittianodimateriaalin valmistus on ilmastovaikutuksiltaan vähäisempää kuin tavanomaisesta luonnongrafiitista anodimateriaalin valmistus.

Suomen kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa energiajärjestelmän sähköistyminen on nostettu yhdeksi toimeksi Suomen ilmasto- ja energiavoitteiden saavuttamisessa. Strategiassa liikenteen päästövähennystoimien osalta sähköistymisen on todettu tuovan apua energiatehokkuustavoitteiden toteutumiseen. Lisäksi kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa pidetään tärkeänä Suomen investointeja akkuteollisuuden arvoketjun korkeamman jalostusarvon tuotteisiin sekä todetaan Suomeen syntyvällä akkuteollisuudella olevan EU:ssa merkittävä kädenjälkivaikutus polttomootoriautojen korvautumisella akkuihin perustuvilla liikenneratkaisuilla. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022.) Hankkeen arvioidaan siten olevan Suomen kansallisten ilmasto- ja energiavoitteiden mukainen.

Hankkeen aikaansaamat positiiviset vaikutukset ilmastoon on koottu alle taulukkoon (Taulukko 13-6).

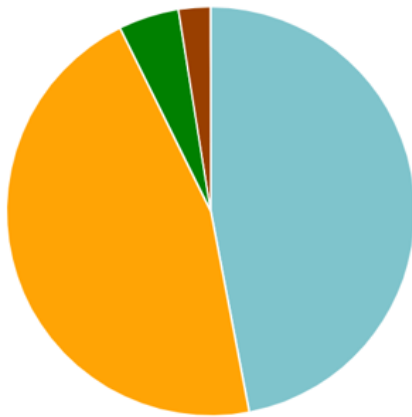
Taulukko 13-6. Hankkeen positiiviset ilmastovaikutukset

Hankkeen positiiviset vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin	Vaikutus
Synteettinen sivutuotteista valmistettava grafiittianodimateriaali luonnongrafiitista valmistettujen anodimateriaalien korvaajana	10 % vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä synteettisen grafiittianodin tuotannosta
Liikenteen sähköistymisen vauhdittaminen kansallisella ja kansainvälisellä tasolla	Suomen kansallisia ilmasto- ja energiavoitteita edistävä toiminta
Sähköautolla ajamisen pienempi hiilijalanjälki polttomootoriautolla ajoon verrattuna	35 % vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä liikennesektorilla

13.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuskohteina ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöjen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen, koska Suomen kansallinen ilmastostrategia velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä ja alueellisten KHK-päästöjen vähentäminen auttaa pysymään valtakunnallisissa ilmasto- ja päästövähennystavoitteissa. Hankkeen toteuttaminen ei edistä alueellisten ilmastotavoitteiden saavuttamista, mutta valtakunnallisissa KHK-päästöjen vähentämistavoitteissa arvioidaan pysyttävän hankkeen toiminnan aikaansaamien epäsuorien myönteisten vaikutusten myötä.

Laskennallisen vaikutusten arvioinnin perusteella molemmat vaihtoehdot VE1a ja VE1b aiheuttavat kielteisiä ilmastovaikutuksia ja jättävät jälkeensä hiilijalanjäljen. Suuremmat kielteiset ilmastovaikutukset aiheutuvat vaihtoehdossa VE1b suuremman tuotantokapasiteetin, energiankulutuksen ja samalla raaka-ainesyötteiden suuremman määrän johdosta. Merkittävimmät vaikutukset ilmastoon aiheutuvat hankevaihtoehdosta riippumatta toimintavaiheessa. Raaka-aineiden elinkaaripäästöt muodostavat merkittävän osan (noin 47 %) koko hankkeen hiilijalanjäljestä. Sähkön käytön KHK-päästöt, keskimääräisellä suomalaisella sähkön tuotannolla laskettuna muodostavat noin 46 % hiilijalanjäljestä (Kuva 13-6). Toimintavaiheessa aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä 50 vuoden oletuselinkaaren aikana huomattava määrä. Rakentamisen ja toiminnan päättämisen kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat vain muutaman vuoden aktiivisen vaiheen aikana ja jäävät merkittävydeltään huomattavasti pienemmäksi kuin toimintavaiheen ilmastovaikutus molemmissa hankevaihtoehdoissa. Siten hankkeen elinkaaren laajuudessa rakentamisvaiheen ja toiminnan päättämisen ilmastovaikutukset jäävät neutraaleiksi.



Kuva 13-6. Toiminnan KHK-päästöjen jakauma prosentuaalisesti vaihtoehdossa VE1a.

KHK-päästöjen prosentuaalinen jakauma on hyvin samankaltainen myös vaihtoehdossa VE1b. Vaihtoehdossa VE1b sähköenergian päästöt muodostavat hieman suuremman osuuden kuin raaka-aineiden ja grafiittiuunin täytemateriaalien päästöt.

Hankevaihtoehdon VE1a elinkaaren aikaisen hiilijalanjäljen muodostava ilmastovaikutus on noin viidesosa hankevaihtoehdon VE1b ilmastovaikutuksesta. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b KHK-päästöjä on mahdollista vähentää esimerkiksi käyttämällä alkuperätodennettua uusiutuvilla energian lähteillä tuotettua sähköä.

Hankkeen toteuttamisesta aiheutuvien ilmastovaikutusten merkittävyys alueellisissa kasvihuonekaasupäästöissä arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Hankkeesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1b, mutta myös myönteinen liikenteen sähköistymisestä saatava vaikutus on suurempi vaihtoehdossa VE1b, jolloin molempien hankevaihtoehtojen merkittävyys globaalilla tasolla ilmastovaikutuksiin on kokonaisuus huomioiden arvioitu olevan vähäinen positiivinen.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Hankkeen toiminnasta ei aiheudu KHK-päästöjä, eikä siten vaikutuksia ilmastoon. Myös välilliset positiiviset vaikutukset ilmastoon jäävät toteutumatta. Muilla hankealueelle myöhemmin suunniteltavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia ilmastoon.

13.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Kielteisiä ilmastovaikutuksia, jotka aiheutuvat teollisen toiminnan hiilijalanjäljestä on hankala kokonaan ehkäistä, ja tehtaan raaka-aineiden hankinnan hiilijalanjäljen ilmastovaikutusten lieventäminen on käytännössä hyvin hankalaa. Anodimateriaalitehdashankkeen hiilijalanjäljen pienentämiseksi toiminnan mahdollisimman hyvä energiatehokkuus on tärkeää ja lisäksi mahdollisuuksien mukaan toiminnassa voidaan käyttää vihreää energiaa. Teollisuuslaitosten sivuvirtojen hyödyntäminen tuotannon raaka-aineena aiheuttaa arviolta vähemmän vaikutuksia ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin, joten raaka-aineiden hankinnan osalta hankkeen toimintaperiaatteen arvioidaan lieventävän ilmastovaikutuksia osaltaan.

Alkuperätakuilla varmennettua vihreää sähköä hankkimalla on arviolta helpointa pienentää hankkeen hiilijalanjälkeä. Mikäli hankkeen toimintavaiheessa käytettäisiin ns. vihreää sähköä, eli kokonaan uusiutuvilla energianlähteillä, kuten aurinko-, tuuli- ja vesivoimalla tuotettua sähköä, saataisiin hankkeen toiminnan vuosittaisia kasvihuonekaasupäästöjä pienennettyä huomattavasti. Ilmastovaikutusten lieventäminen vihreän sähkön avulla vähentää hankkeen toimintavaiheessa vuosittain muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä noin 40 %. Vihreän sähkön käytön vaikutus tehtaan toimintavaiheen vuosittaiseen hiilijalanjälkeen esitetään seuraavassa taulukossa (Taulukko 13-7).

Taulukko 13-7. Hankkeen hiilijalanjäljen pienentäminen ja ilmastovaikutusten lieventäminen uusiutuvan energian avulla.

Toimintavaiheen vuosittainen kasvihuonekaasupäästö kahdella eri sähköenergiamuodolla laskettuna			
Vaihtoehto	Suomen sähkön tuotantomuotojen keskiarvoisen sähkön käyttö	Vihreän sähkön käyttö	Prosentuaalinen ero
VE1a	81 kt CO ₂ e/a	49 kt CO ₂ e/a	-39,5 %
VE1b	412 kt CO ₂ e/a	244 kt CO ₂ e/a	-40,8 %

Grafiittianodimateriaalin valmistus ei kuulu päästökauppalain (28.12.2023/1270) Liitteen 1 mukaisiin toimintoihin ja toimintojen hiilidioksidipäästöihin, jotka kuuluvat Euroopan unionin päästökaupan piiriin. Näin ollen hankkeesta vastaavaa ei velvoiteta hankkimaan erityisiä päästöoikeuksia, joilla päästökauppaan kuuluvat teollisuus- ja energiantuotantolaitokset kompensoivat tuottamiaan haitallisia kasvihuonekaasupäästöjä. Yritykset voivat kuitenkin halutessaan osallistua vapaaehtoiseen kasvihuonekaasujenpäästöjen kompensointiin, jonka tarkoituksena on yleensä kumota tiettyyn päästömäärään liittyvä ilmastohaitta vähentämällä tai sitomalla kasvihuonekaasupäästöjä muualla. Hankelaitoksen keskeinen hyöty on liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen, kun polttomoottoriautoja korvataan sähköautoilla.

14. Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

14.1 Yhteenveto

Luonnonvaroilla tarkoitetaan kaikkea luonnossa olevaa, mitä ihminen kykenee hyödyntämään. Luonnonvarat voidaan jaotella uusiutuviin ja uusiutumattomiin luonnonvaroihin. Uusiutuviksi luonnonvaroiksi luetaan mm. auringon säteily, makea vesi, tuuli ja metsäbiomassa (puusto, muu kasvillisuus, marjat, sienet, jne.). Uusiutumattomia luonnonvaroja ovat mm. mineraalit (kuten luonnongrafiitti), fossiiliset polttoaineet (kuten öljy ja maakaasu) sekä maa- ja kiviainekset.

Grafiittianodimateriaalitehtaan suunnittelussa ja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on tunnistettu ja arvioitu hankkeen eri vaiheisiin liittyviä merkittävimpiä vaikutuksia luonnonvaroihin ja niiden käyttöön, huomioiden myös teollisuusalueen toimijoiden yhteisvaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankevaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin hanke ei aiheuta vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankevaihtoehdossa VE0 myös myönteiset vaikutukset luonnonvaroihin jäivät toteutumatta.

Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset luonnonvarojen käyttöön kulkevat samassa suhteessa tehtaan kokoluokan ja tuotantokapasiteetin kanssa. Hankevaihtoehdossa VE1b pinta-alaltaan suurempi laitosalue ja isompi tuotantokapasiteetti suuremman laitoksen ansiosta aiheuttavat enemmän suoria kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön etenkin rakentamisvaiheessa. Toisaalta vaihtoehdossa VE1b suurempi synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetti korvaa suuremman määrän luonnongrafiittia, jolloin louhittavan luonnongrafiitin osalta luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva negatiivinen vaikutus vähenee. Näin ollen kokonaisuutena tarkastellen hankkeen vaikutus luonnonvaroihin arvioidaan olevan merkitykseltään vähäinen myönteinen molemmissa vaihtoehtoissa.

Hankkeen kielteiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön liittyvät erityisesti rakennusvaiheeseen, jossa maa-ainesten vaihto sekä rakennusmateriaalien ja prosessilaitteistojen tuotanto kuluttavat uusiutumattomia luonnonvaroja. Laitoksen rakennusten ja laitteistojen määrän ja laadun arvioidaan vastaavan muita vastaavankokoisia teollisuuslaitoksia ja aiheuttavan kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön. Hankevaihtoehdossa VE1a rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat pienemmät kuin vaihtoehtoissa VE1b. Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehdossa VE1b rakentamisvaiheen vaikutus luonnonvaroihin arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, mutta suuremman laitosalueen pinta-alan takia maamassojen vaihtoon liittyvä kielteinen vaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a.

Molemmissa hankevaihtoehtoissa tontilta poistetaan maa-ainesta ja tuodaan uutta maa-ainesta tilalle. Kierätettyjä maa-aineita pyritään hyödyntämään maanrakennuksessa mahdollisuuksien mukaan, mikä vähentäisi osaltaan luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyviä vaikutuksia. Rakentamisvaiheen aiheuttamat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ovat lyhytkestoisia ja melko paikallisia. Lisäksi hankealue on jo nykytilassaan ihmisen muokkaama. Siten rakentamisen aikaisen vaikutuksen merkittävyys luonnonvaroihin arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen molemmissa vaihtoehtoissa.

Hankkeella arvioidaan olevaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen toimintavaiheessa, sillä tehtaan raaka-aineet ovat pääosin sivuvirtoja muusta teollisesta toiminnasta, mikä edistää kiertotalouden toteutumista. Yleisesti arvioiden teollisuuden sivutuotteiden ja sivuvirtojen käyttäminen aiheuttaa vähemmän ympäristövaikutuksia sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia. Tuotettava synteettinen grafiitti korvaa luonnongrafiittia, jonka louhinnasta aiheutuu ympäristövaikutuksia.

Hankkeen toimintavaiheessa etenkin vaihtoehdossa VE1b luonnonvaravaikutusten arvioidaan olevan myönteisiä. Vaihtoehtojen VE1a vaikutukset toimintavaiheen luonnonvaroihin arvioidaan myös myönteiseksi, mutta vähäisemmäksi kuin VE1b vaihtoehdossa. Laitoksen tuottamalla synteettisellä grafiittianodimateriaalilla voidaan korvata luonnongrafiittia litiumioniakkujen valmistuksessa. Synteettinen grafiittianodimateriaali

valmistetaan pääosin sivuvirtoja hyödyntämällä, mikä edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Hankelaitoksen tuotannossa syntyviä sivuvirtoja voidaan hyödyntää edelleen etenkin terästeollisuudessa. Hankkeen toiminnan vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan olevan merkittävydeltään vähäinen positiivinen molemmissa vaihtoehtoissa.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Hankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu negatiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, koska maa-ainesten vaihto sekä rakennusmateriaalien ja laitteistojen tuotanto kuluttavat uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva vaikutus on pääasiassa alueellinen ja ajallinen kesto lyhytaikainen. Koska laitoksen suunniteltu käyttöaika on pitkä, luonnonvaroihin kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutta tarkasteltaessa vähäisiksi.	Ei vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.	Alueelle mahdollisesti toteutettavasta muusta hankkeesta voi syntyä vaikutuksia luonnonvaroihin ja hankkeen myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta.	Molemmissa hankevaihtoehtoissa VE1a ja VE1b aiheutuu vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin. Suurempi vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin aiheutuu vaihtoehdossa VE1b, koska suuremman tehtaan rakentaminen edellyttää suurempaa määrää rakennusmateriaaleja, sekä vaihtoehdon VE1b rakennettava pinta-ala on suurempi. Vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan olevan vähäinen vaikutuksen lyhyen ajallisen keston takia. Siten rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys luonnonvaroihin arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen molemmissa vaihtoehtoissa. (-)

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Laitoksen toimintavaiheessa tuotettavalla synteettisellä grafiittianodimateriaalilla voidaan korvata luonnongrafiittia litiumioniakkujen valmistuksessa ja siten korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Tuotannon raaka-aineet ovat pääosin öljynjalostuksen sivutuotteita. Sivutuotteiden hyödyntäminen edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen kestäväää käyttöä.		Ei vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.	Hankkeen molemmissa vaihtoehtoisissa aiheutuu kohtalainen myönteinen vaikutus luonnonvaroihin synteettisen grafiittianodin valmistamisesta. Molemmissa vaihtoehtoisissa aiheutuu myös vähäinen kielteinen vaikutus tuotantoon tarvittavasta energian ja luonnonvarojen käytöstä.
	Vaihtoehdon VE1a ja VE1b vaikutukset toimintavaiheen luonnonvarojen käyttöön arvioidaan kohtalaiseksi myönteiseksi.		Alueelle mahdollisesti toteutettavasta muusta hankkeesta voi syntyä vaikutuksia luonnonvaroihin ja hankkeen myönteiset vaikutukset jäävät toteutumatta.	Kokonaisuudessaan arvioiden hankkeen toiminnan vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on merkittävyydeltään vähäinen positiivinen molemmissa vaihtoehtoisissa. (+)

Hankkeen tarvitsema sähköenergiankulutus toimintavaiheessa on huomattava. Energian käytöstä aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen, mutta vaikutuksen suuruus riippuu siitä, onko sähköenergia tuotettu uusiutuvista vai uusiutumattomista energianlähteistä. Hankkeen sähkönkulutuksen vaikutus luonnonvaroihin on epäsuora, mutta sähköenergiasta aiheutuvaan luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvaan vaikutukseen pystyy vaikuttamaan valitsemalla sähkönhankintasopimus, joka on alkuperätodennetusti uusiutuviin energianlähteisiin perustuva. Sähkönkulutuksen vaikutusta luonnonvarojen hyödyntämiseen on vaikea tarkastella tässä vaiheessa hankkeen suunnittelua sähkönhankintasopimuksen ollessa avoinna.

Sähköenergian lisäksi hankkeen toimintavaiheessa käytetään maakaasua poistokaasujen käsittelyyn sekä pieniä määriä laboratoriokemikaaleja, kylmäainetta, huoltokemikaaleja, sekä vettä. Vesi on Suomen mittapuulla uusiutuva luonnonvara, mutta muiden toiminnan apuaineiden vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuvat pääasiassa niiden valmistamisesta ja valmistukseen tarvittavien luonnonvarojen käytöstä alihankintaketjussa. Apuaineiden käyttömäärät ovat teollisuuslaitokselle tyypillisiä.

14.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa luonnonvaravaikutusten osalta tarkastellaan hankkeen kaikkien vaiheiden vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Asiantuntija-arviona kuvataan ja verrataan tehtaan hankevaihtoehtoihin liittyvä luonnonvarojen käyttö verrattuna nollavaihtoehtoon. Luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutusten arvioinnissa huomioidaan se, että laitoksen tuottamalla synteettisellä grafiittianodilla voidaan korvata luonnongrafiittia litiumakkujen valmistuksessa. Arvioinnissa huomioidaan myös se, että tehtaalla käytettävät raaka-aineet ovat pääosin sivuvirtoja muista teollisista toiminnoista, mikä on kiertotalouden toteutumisen ja luonnonvarojen hyödyntämisen näkökulmasta positiivista.

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan myös rakentamisessa käytettävien maa- ja kiviaineiden käyttö huomioiden, sekä arvioimalla hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Vaikutukset luonnonvarojen käytöstä tai käytön estymisestä voivat kohdistua hankealueen lisäksi välillisesti myös muihin teollisuudenaloihin. Vaikutusten arvioinnin yleisenä epävarmuustekijänä on

hankkeen alustavien suunnittelutietojen toteutuminen käytännössä hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheessa.

Luonnonvarojen hyödyntämisen herkkyyden vaikutuskohteena voidaan arvioida olevan vähäinen. Massanvaihtoihin liittyvät maa- ja kiviainekset ovat Suomen maaperässä yleisiä luonnonvaroja, joita esiintyy runsaasti. Rakentamisvaiheen osalta arvioinnissa tarkastellaan mahdollisuutta hyödyntää kierrätysmateriaaleja maarakentamisessa uuden neitseellisen luonnon maa- ja kiviaineksen sijasta. Louhittavan maa-aineksen määrät on alustavasti arvioitu hankkeen suunnittelun yhteydessä ja louhinnasta aiheutuvat vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan asiantuntija-arviona.

Luonnonvarojen ja niiden hyödyntämisen osalta nykytilan kuvaus sekä vaikutusten arviointi perustuvat tietoihin hankealueen ja sen ympäristön nykytilasta ja luonnonvaroista sekä hankkeen suunnitteluvaiheen mukaiseen aineistoon ja hankekuvaukseen. Hanketta koskevia lähtötietoja ovat olleet mm. arviot tehtaan rakentamisesta ja maanrakennuksessa tarvittavista materiaaleista ja niiden määristä (muun muassa maa- ja kiviainesten määrät ja käyttö) sekä arviot veden, raaka-aineiden, kemikaalien ja energian käytöstä (muun muassa määrät, alkuperä, suunnitelmat uusiutuvan sähkön käytöstä). Jätteiden osalta arviointi perustuu käytettävissä olleisiin tietoihin ja arvioihin toiminnan eri vaiheissa muodostuvista jätteistä ja niiden käsittelystä.

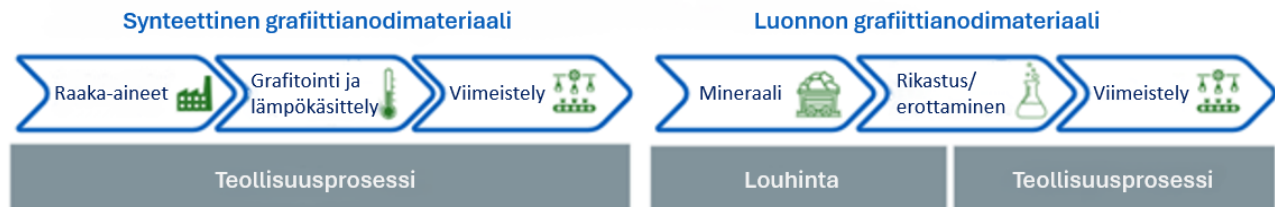
14.3 Nykytilanne

Hankealue sijaitsee GigaVaasan tehdasalueella, joka on yksinomaan akkuteollisuuden hankkeiden tarpeisiin suunniteltu. Alue on ennen kehittämistä ollut maa- ja metsätalousvaltainen, mutta nykyään alue on luonnonvaroiltaan köyhtynyt avohakkuiden seurauksena. Hankealueella ei ole enää puustoa tai muita uusiutuvia luonnonvaroja, vaan alue on nykytilassa pääasiassa hakkuuaukeaa, jossa esiintyy runsaasti kivikkoja ja loh-kareita. GigaVaasa-alueen kaavoituksen ympäristövaikutusten arvioinnissa todetaan, että alueen kivet ja mahdollisesti louhittava kallio hyödynnetään murskeeksi maanrakennusta varten mahdollisuuksien mukaan. (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2018.) Nykytilassa hankealueen merkittävimmät luonnonvarat ovat tontin maa- ja kiviainekset. Hankkeen tontin pinta-ala on noin 20 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1a ja noin 52,5 hehtaaria vaihtoehdossa VE1b. Alueen herkkyyden on arvioitu hankealueen ja sen lähiympäristön nykytilan sekä nykyisen luonnonvarojen hyödyntämisen perusteella olevan vähäinen.

Hankkeen tavoitteena on rakentaa laitos synteettisen grafiittianodimateriaalin tuottamiseksi öljynjalostuksen sivutuotteista. Synteettisellä grafiittianodimateriaalilla voidaan korvata luonnongrafiittia litiumioniakkujen valmistuksessa. Luonnongrafiitti on uusiutumaton luonnonvara, joka on nostettu EU:n kannalta kriittiseksi raaka-aineeksi Euroopan Komission tiedoksiannossa sekä Suomen Teknologiateollisuudelle tehdystä selvityksessä. Kriittiseksi luokitellut raaka-aineet ovat luonnonvaroja, jotka ovat oleellisia materiaaleja Euroopan teollisuusstrategialle ja vihreän siirtymän teknologioiden valmistamiselle. Kriittisten raaka-aineiden toimitukset ovat voimakkaasti keskittyneitä ja suurin osa materiaaleista joudutaan hankkimaan Euroopan ulkopuolelta. Kiina on luonnongrafiitin merkittävin tuottaja ja toimittaja. Kriittisten materiaalien kysynnän arvioidaan kasvavan voimakkaasti seuraavien vuosikymmenten aikana globaalin energiamurroksen johdosta, sillä monet kriittiset raaka-aineet ovat keskeisessä roolissa esimerkiksi sähköakuteknologioissa ja tuuliturbiineissa. (Euroopan komissio, 2020 & Zhu et al., 2022.)

Akkuteknologiamarkkinoilla litiumioniakkujen kysyntä on kasvanut merkittävästi esimerkiksi liikenteen sähköistymisen takia, mikä lisää suoraan myös grafiittimateriaalien kysyntää. Litiumioniakkujen negatiivisesti va-rautuneen anodipuolen yleisin materiaali on grafiitti, noin 95 % litiumioniakkujen anodista koostuu grafiitista, joko synteettisestä grafiitista tai luonnongrafiitista. Näin ollen grafiittianodi on myös litiumioniakkujen suurin yksittäinen komponentti. Grafiittianodin merkitys litiumioniakuissa on merkittävä ja litiumioniakku on akkuteknologiamarkkinoilla hallitseva sovellus hyvien ominaisuuksiensa ansiosta. Grafiitin ennustetaan olevan selvästi kysytyn akkumineraali, ja synteettisen grafiitin osuus grafiittianodina litiumioniakuissa tulee kasvamaan tasaisesti. Grafiittianodimateriaalin suhteen Eurooppa on hyvin riippuvainen kiinalaisesta tuonnista. Suurimmat luonnongrafiitin esiintymät sijaitsevat Kiinassa, mutta Euroopassakin kartoitetaan ja suunnitellaan luonnongrafiitin louhinnan mahdollisuuksia. (European Carbon and Graphite Association, 2022.)

Synteettisen grafiitin tuotanto on luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta luonnongrafiitin louhintaa kestävämpi ratkaisu. Lisäksi synteettinen grafiitti omaa yleisesti luonnongrafiittia paremman puhtauden ja korkeamman hiililaadun, jonka ansiosta synteettinen grafiitti on tavoiteltavampi raaka-aine grafiittianodimateriaaliksi. Seuraavassa kuvassa (Kuva 14-1) esitetään yksinkertaistetusti grafiittianodimateriaalin valmistamisen vaihtoehdot.



Kuva 14-1. Synteettisen ja luonnon grafiittianodimateriaalin prosessointi. (Kuva mukaillen: European Carbon and Graphite Association, 2022.)

14.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankelaitos tulee sijoittumaan tontille, joka on avohakkuualueetta, joten hankkeen toteuttaminen ei edellytä luonnontilaisten alueiden raivaamista teollisuusalueeksi. Hankealueella ei ole juurikaan puustoa. Alueen maaperä on ihmistoiminnan muovaama ja alueella ei arvioida olevan juurikaan luonnonvaroja kivi- ja maa-aineksen lisäksi. Hankkeen rakentamisen aikana alueella on tehtävä maanrakennustöitä sekä massanvaihtoa, jotta hankkeen toteuttaminen tontille on mahdollista. Maamassojen vaihto aiheuttaa negatiivisen vaikutuksen luonnonvaroihin. Hankelaitoksen tonttia hallitsee kivikkoisen maa- ja kiviaines, jota joudutaan poistamaan tontilta. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta on edullista, että alueelta poistettava maa- ja kiviaines hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen hankealueen maanrakennuksessa. Hankealueelta poistettava uusiutumaton kiviaines voidaan murskata hankealueen läheisyydessä sijaitsevalla murskaamolla tai hankealueella ja saatu murske hyödyntää hankealueella maantäyttöissä ja rakennekerroksissa, mikäli murskeen laatu täyttää sille asetet laatuvaatimukset. Hankkeen maanrakennustöiden aikaisten maa-ainesten määrät on esitetty aiemmin (Taulukko 2-9).

Hyödyntämiskelvoton poistettu maa-aines sekä muu eloperäinen maa-aines kuljetetaan pois hankealueelta asianmukaisesti läjitettäväksi. Hankkeen varhaisen suunnitteluvaiheen takia alueelta poislouhittavan maa-aineksen käyttömahdollisuuksia ei ole vielä arvioitu tarkemmin. Joka tapauksessa hankkeen rakentaminen vaatii paljon massanvaihtoja ja maanrakentamista, jonka seurauksena muodostuu vaikutuksia luonnonvaroihin. Muu rakennustyön aikana syntyvä jäte lajitellaan, ja kaikki kierrätykseen soveltuvat materiaalit kierrätetään. Vaaralliset jätteet lajitellaan ja käsitellään erikseen. Jäte toimitetaan laitokseen, joka on saanut luvan rakennusjätteen käsittelytoimintaan.

Maarakentamisessa hyödynnetään kierrätysmateriaaleja, mikäli rakentamisvaiheessa on saatavilla ominaisuuksiltaan ja laadultaan riittävää kierrätettyä maantäyttöaineista. Alueen täyttöihin voidaan käyttää vain puhtaita ja tiivistyskelpoisia massoja. Kierrätysmateriaalien käyttö maarakentamisessa vähentäisi luonnonvarojen käyttöön kohdistuvia vaikutuksia, kun uutta luonnon kivi- tai maa-ainesta ei tarvitsisi louhia maarakennusta varten. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta alueelta hanketta varten irrotettavan luonnon maa- ja kiviaineksen mahdollinen uusiokäyttö hankkeen maarakentamisessa muodostaa positiivisen vaikutuksen luonnonvarojen käyttöön verrattuna siihen, että kaikki maamassat tuotaisiin muualta. Alueelta poistettavan maa- ja kiviaineksen uudelleenkäyttöä rajoittaa mahdollisesti alueella esiintyvät happamat sulfaattimaat, jotka eivät sovellu maarakentamiseen.

Maarakentamisen lisäksi hankkeen tehdasrakennusten rakentamiseen tarvitaan tavanomaisia teollisuusrakennushankkeissa käytettäviä rakennusmateriaaleja. Hankkeen rakennusvaiheesta aiheutuu välillisiä vaikutuksia luonnonvaroihin esimerkiksi tarvittavien rakennusmateriaalien valmistamiseen tarvittavien

luonnonvarojen hyödyntämisestä. Tehdasrakennusten rakentamisen aikainen luonnonvarojen käyttö vastaa muiden rakennustyömaiden luonnonvarojen käyttömäärää ja -tapaa. Rakennusmateriaalien ja rakentamisen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä on tarkasteltu ilmastovaikutuksia käsittelevässä luvussa 13.4.2.

Rakentamisen aikaiset suorat vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen riippuvat hankealueelta hyödynnettävissä olevan maa-aineksen määrästä. Negatiivinen vaikutus luonnonvarojen käyttöön kasvaa, mikäli maa-aineksia joudutaan tuomaan paljon muualta ja hankealueelta poistetut maa-ainekset joudutaan lähittämään kierrättämisen sijasta. Hankealueen maaperässä esiintyy myös maarakentamisessa hyödyntämiskelvottomia happamia sulfaattimaita, joilla ei ole luonnonvarana merkittävää arvoa.

Hankkeen rakentamisen aikaisen muutoksen suuruus luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen negatiivinen, alueen herkkyyden ollessa vähäinen. Koska laitoksen suunniteltu käyttöaika on pitkä, luonnonvaroihin kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutta tarkasteltaessa vähäisiksi. Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön riippuvat rakennushankkeen kokoluokasta sekä tarvittavasta maanrakennuksen ja massanvaihtojen määrästä, siten vaihtoehdossa VE1b luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1a.

14.5 Toiminnan aikaiset luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät vaikutukset

Hankkeen toiminnan aikana valmistetaan synteettistä grafiittia, jota voidaan käyttää suoraan korvaamaan louhittua luonnongrafiittia esimerkiksi akkuteollisuuden litiumioniakuissa, mutta myös muissa sovelluksissa. Synteettisen grafiitin valmistus öljynjalostuksen sivutuotteista (koksi ja bitumi) aiheuttaa positiivisen vaikutuksen luonnonvarojen hyödyntämiseen ja käyttämättä jättämiseen. Öljynjalostuksen sivutuotteita hyödyntämällä saadaan jo käyttöön otetut luonnonvarat hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti ja vähennetään syntyvän jätteen määrää jätehierarkian mukaisesti. Samalla uusiutumattoman luonnongrafiitin tarve vähenee, luonnonvaroja säästyy, ja luonnongrafiitin louhintaa ei tarvitse harjoittaa synteettisen grafiittianodimateriaalin valmistamisen vuoksi. Tuotannossa syntyviä sivutuotteita voidaan hyödyntää terästeollisuudessa tai uunimateriaalien valmistuksessa.

Vaihtoehdossa VE1a tuotetulla grafiittianodimateriaalilla voidaan korvata luonnongrafiitin käyttöä litiumioniakujen anodimateriaalina. Tyypillisesti sähköauton litiumioniakku sisältää keskimäärin 50–100 kg grafiittia. (European Carbon and Graphite Association, 2022). Hankevaihtoehdon VE1a myötä saatavalla synteettisellä anodimateriaalin määrällä voidaan valmistaa yhdessä muiden tarvittavien akkumateriaalien kanssa arviolta 200 000–400 000 sähköauton akkua vuosittain sivuvirtoja hyödyntämällä. Vaihtoehdossa VE1b grafiittianodimateriaalia riittää jopa miljoonan sähköakun valmistamiseen ilman neitseellisen Aasiasta tuotavan luonnongrafiitin hyödyntämistä, mikä aiheuttaa kohtalaisen myönteisen vaikutuksen luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeen toimintavaiheen sähköenergia aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen riippuen sähköntuotannon alkuperästä. Grafiittianodimateriaalitehtaan varhaisen suunnitteluvaiheen takia tehtaalla ei ole vielä sähkön hankintasopimusta. Uusiutuvilla energianlähteillä tuotettu sähköenergia ei aiheuta vaikutuksia luonnonvaroihin. Uusiutumattomilla energianlähteillä tuotetulla sähkönkulutuksella on epäsuorasti vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tilastokeskuksen mukaan Suomen vuoden 2023 energian kokonaiskulutuksesta noin 57 % oli tuotettu uusiutumattomilla energianlähteillä, kuten fossiilisilla polttoaineilla, turpeella tai ydinenergialla eli ydinpolttoaineen avulla. (Tilastokeskus, 2024b.) Mikäli hankkeen toiminnassa käytetään Suomen sähköntuotantomuotojen keskiarvoista sähköä, sähköenergian kulutuksesta aiheutuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen epäsuorasti muualla. Vaihtoehtoisesti uusiutuvan energian käytöllä toiminnassa saataisiin aikaan positiivinen vaikutus luonnonvaroihin.

Hankkeen toiminnan aikana syntyvät jätteet varastoidaan asianmukaisesti ja toimitetaan eteenpäin jätteenkäsittelylaitoksille, joilla on lupa käsitellä kyseisiä jättejakeita. Toimintavaiheessa syntyvä jäte lajitellaan, ja

kaikki kierrätykseen soveltuvat materiaalit kierrätetään. Materiaalien kierrätyksellä on myönteinen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Hankkeen toiminnan aikana muodostuu vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen lisäksi uusiutumattoman maakaasun käytöstä tehtaan poistokaasujen käsittelyssä. Hankkeen toiminnassa vuosittain tarvittavan maakaasun määrää vastaa alle yhtä prosenttia Suomen vuoden 2023 maakaasun kokonaiskulutuksesta, maakaasun käytön vaikutukset luonnonvaroihin arvioidaan vähäiseksi. Tehtaan toiminnassa käytetään myös jäähdytysvettä, joka on Suomen mittakaavassa uusiutuva luonnonvara. Hankelaitoksen kemikaalien käyttöön liittyvät vaikutukset arvioidaan luonnonvarojen käytön kannalta vähämerkitykselliseksi vähäisten määrien ja pitkien käyttöaikojen vuoksi.

14.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi

Mikäli hanketta ei toteuteta, luonnongrafiittia korvaavan synteettisen anodimateriaalin myönteiset vaikutukset jäävät tapahtumatta eikä arvioituja negatiivisia vaikutuksia aiheudu.

Hankkeen rakentamisvaiheessa vaihtoehdot VE1a ja VE1b aiheuttavat vähäisen negatiivisen vaikutuksen luonnonvarojen hyödyntämiseen siten, että vaihtoehdolla VE1b on hieman suurempi vaikutus. Vaihtoehdon VE1b vähäinen kielteinen vaikutus on hieman suurempi kuin vaihtoehdon VE1a, koska hanketta varten rakennettava pinta-ala on suurempi vaihtoehdossa VE1b. Hankevaihtoehdon VE1b tilanteessa tarvittavan energian ja materiaalin määrä on suurempi kuin hankevaihtoehdon VE1a tilanteessa, mutta molemmille hankevaihtoehdoille arvioidaan vähäinen negatiivinen vaikutus rakentamisvaiheessa. Rakentamisvaiheen vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on lyhytkestoinen ja vaikutuskohteen herkkyys vähäinen. Hankealueen herkkyys luonnonvarojen osalta on vähäinen, koska alue on ihmistoiminnan muokkaama ja luonnonvaroitetaan niukka.

Toimintavaiheessa hanke aiheuttaa myönteisen vaikutuksen luonnonvarojen käyttöön, sillä hankkeessa tuotetulla synteettisellä anodimateriaalilla korvataan luonnon grafiitista valmistetun anodimateriaalin käyttöä sähköakkujen valmistuksessa. Epäsuorasti myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen aiheutuu myös liikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaamisesta sähkökäyttöisiin ajoneuvoihin siirryttäessä. Hankevaihtoehdon VE1b toiminnan aikainen myönteinen vaikutus luonnonvarojen käyttöön arvioidaan olevan hieman suurempi myönteinen kuin vaihtoehdon VE1a vaikutus, koska vaihtoehdossa VE1b on suurempi synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetti. Toimintavaiheen myönteinen vaikutus luonnonvaroihin molemmissa hankevaihtoehdoissa arvioidaan merkittävyydeltään ainakin vähäiseksi positiiviseksi. Mikäli hankkeen toimintavaiheessa käytetään uusiutuvilla energianlähteillä tuotettua sähköenergiaa, vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen voi olla suurempi myönteinen.

Kokonaisuudessaan arvioiden hankkeen toiminnan vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on merkittävyydeltään vähäinen positiivinen molemmissa vaihtoehdoissa.

14.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeen toiminta itsessään pyrkii vähentämään luonnonvaroihin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia hyödyntämällä öljynjalostuksen sivuvirtoja grafiittianodimateriaalin valmistuksessa, jolla voidaan myötävaikuttaa liikenteen sähköistymisen kautta fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseen.

Kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin pystytään parhaiten ehkäisemään uusiokäyttämällä ja kierrättämällä käytetyt materiaalit mahdollisimman tehokkaasti. Tarvittavat maa- ja kiviainekset tuodaan mahdollisimman läheltä kuljetusmatkojen minimoimiseksi.

Hankkeen sähköenergian käytöstä aiheutuvia luonnonvaravaikutuksia pystytään parhaiten lieventämään valitsemalla uusiutuvilla energianlähteillä tuotettu sähkö.

15. Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

15.1 Yhteenveto

Vaihtoehdossa VE1a hanke toteutetaan, mutta tuotanto tapahtuu pienemmässä mittakaavassa kuin vaihtoehdossa VE1b. Hankkeen tontin pinta-ala on noin 20 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1a ja noin 52,5 hehtaaria vaihtoehdossa VE1b. Alueen kasvillisuus ja luontotyytit sekä niiden linnustolle ja eläimistölle tarjoamat mahdolliset elinympäristöt ja suojapaikat tullaan menettämään rakentamistoimien aikana molemmissa vaihtoehdoissa pysyvästi. Alue on nykytilassaan jo hakattua ja osin ojitettua metsätalousmaata, joten alueella esiintynyt elinympäristö on ihmistoiminnan muuttamaa. Hankealueella ei esiinny huomionarvoisia luontotyypejä tai kasvilajistoa, vaan metsät ovat tavanomaista metsätaloustyön leimaamaa ympäristöä, jonka herkkyys luokitellaan vähäiseksi.

Toiminnan aikana alueelta syntyy melua, joka kuitenkin jää suurimmaksi osaksi kohdekiinteistölle, eikä alueen ympäristössä eläimistön kannalta merkittävällä metsäalueilla melutilanteessa tapahdu suuria muutoksia nykytilaan verrattuna. Rakentamisen aikaista melua ei ole mallinnettu erikseen, mutta sen voi arvioida olevan luonteeltaan eläimistön ja linnuston kannalta toiminta-aikaista tasaista prosessimelua häiritsevämpää.

Hankkeesta toiminnan aikana ilmapäästöjen vaikutukset ovat arvioinnin mukaan sen verran vähäisiä, ettei niillä arvioida olevan hankealueen ulkopuolella suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai eläimistöön. Mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja eivät juurikaan kohdistu hankealueen ulkopuolelle. Mahdolliset vaikutukset ovat vähäisiä ja eivät juurikaan kohdistu hankealueen ulkopuolelle.

Valaistusolot tulevat myös muuttumaan hankealueella rakentamisen seurauksena. Valaistusolosuhteilla voi olla sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia lajistoon hankealueella ja sen lähiympäristössä. Merkittävimmät vaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu kovin laajalle alueella hankealueen ulkopuolelle. Kun otetaan huomioon hankealueen nykytila, vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä hakkuiden vuoksi valaistusolosuhteet ovat jo muuttuneet merkittävästi alueella esiintyvän lajiston kannalta.

Hankealue ei tarjoa suojaisia yhteyksiä ja sen merkitys ekologisten yhteyksien tai monimuotoisuuden näkökulmasta on hyvin vähäinen tai käytännössä merkityksetön. Ekologisen verkoston näkökulmasta merkityksellisiä metsäalueita sijoittuu kuitenkin hankealueen ympäristöön Furubackenin alueelle ja näiden alueiden merkitys lajien liikkumisen näkökulmasta ja luonnon monimuotoisuudelle on todennäköisesti alueellisesta näkökulmasta melko suuri. Furubackenin arvoalue tulee säilymään ennallaan, sillä se on kaavaehdotuksessa osoitettu VL/s alueeksi.

Hankkeella ei ole vaikutuksia lähimpien suojelualueiden tai Natura 2000 -verkoston suojeluperusteina oleviin luontotyypeihin tai lajeihin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön	Rakentamistoimien seurauksena molemmissa vaihtoehtoissa menetetään melko suuri pinta-ala luonnonympäristöä, jonka herkkyys on vähäinen.		Hanketta ei toteuteta. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin. Muilla hankealueelle myöhemmin suunniteltavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia.	VE1a ja VE1b ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia. VE1b vaikutus on suurempi verrattuna VE1a. Vaikutus on merkittävyydeltään kohtalaisen negatiivinen. (- -)
Vaikutukset suojelualueisiin	Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.			Ei vaikutuksia millään vaihtoehtoista. Sekä VE1a että VE1b ovat merkittävyydeltään neutraaleja.

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön	Toimintavaiheessa molemmat vaihtoehdot ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia. Vaikutuksia ei juuri kohdistu hankealueen ulkopuolelle, kun suunnitellut ja kaavan mukaiset välttämis- ja lievennystoimet ovat käytössä.		Hanketta ei toteuteta. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin. Muilla hankealueelle myöhemmin suunniteltavilla hankkeilla voi olla vaikutuksia.	VE1a ja VE1b ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia ja merkittävyydeltään vähäisen negatiivisia. (-)
Vaikutukset suojelualueisiin	Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että toiminnan aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.			Ei vaikutuksia millään vaihtoehtoista. Kaikki vaihtoehdot ovat merkittävyydeltään neutraaleja.

15.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu eteläboreaaliseen vyöhykkeelle, Lounaismaa ja Pohjanmaan rannikko. Hankealueen kokonaispinta-ala on 52,5 hehtaaria. Hankealue sijaitsee kaavoitetulla teollisuusalueella, jolle ollaan suunnittelemassa useita teollisuuslaitoksia. Toistaiseksi aluetta ei kuitenkaan ole rakennettu eikä toiminta alueella ole vielä alkanut. Ilmakuvien perusteella kaavoitetulla teollisuusalueella aiemmin sijainneet metsiköt on laajalti hakattu vuosien 2021–2024 välillä. Avohakkuita on paikoitellen toteutettu jo aiemmin. Hankealueella sijaitsevat pienialaiset suot on niin ikään ojitettu metsätalouskäyttöön. Hankealue on siis voimakkaasti ihmistoiminnan muuttamaa eikä siellä nykyisellään ole jäljellä luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia luontotyypppejä. Hankealueelle ei tehtyjen luontoselvitysten tietojen perusteella sijoitu metsälain 10 §:n tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä tai vesilain 2:11 §:n mukaisia kohteita.

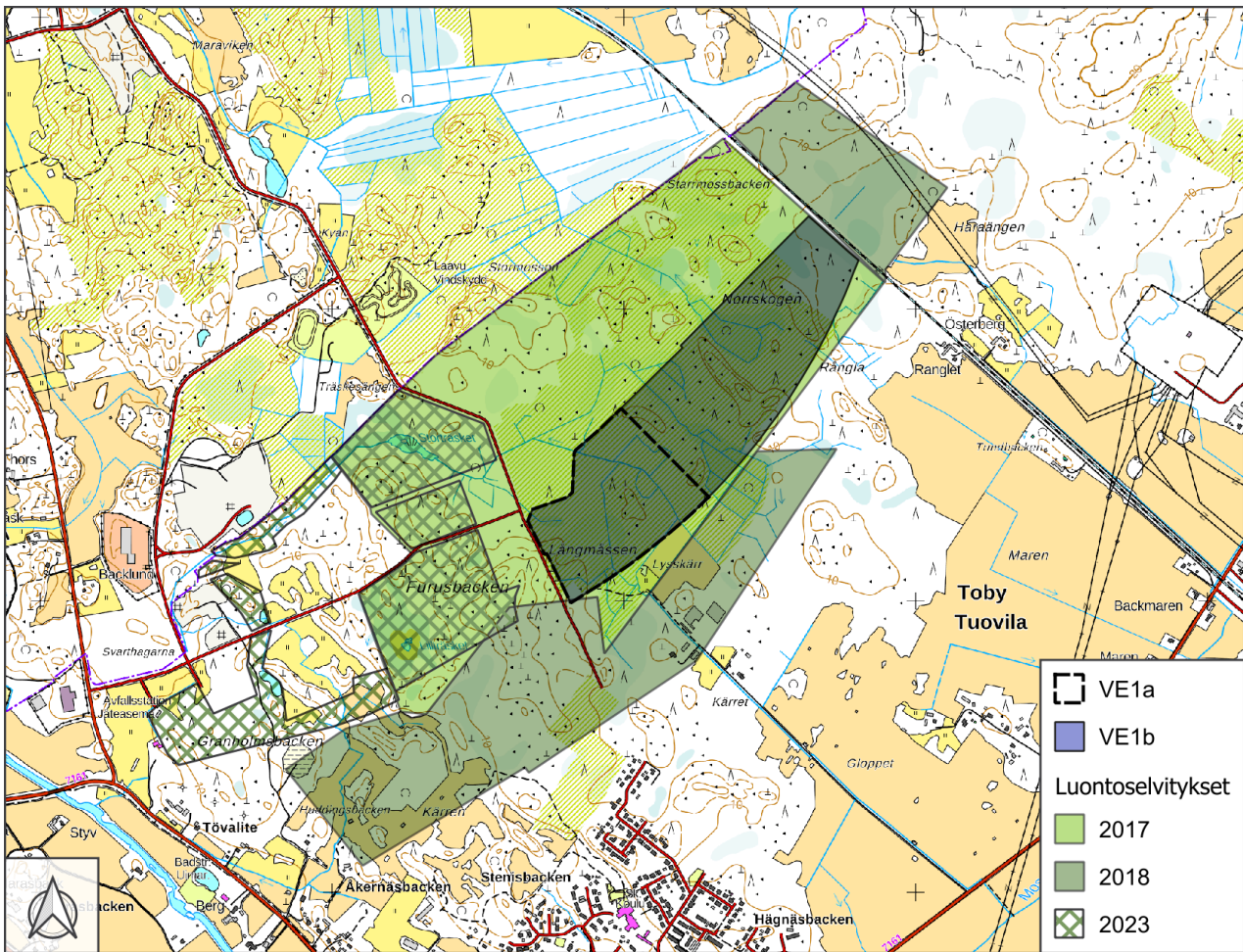
Ensimmäiset luontoselvitykset alueella on tehty vuonna 2009. Nämä luontoselvitykset toimivat pohjana Granholmsbackenin osayleiskaavalle Tuovilan alueella (hyväksytty 19.3.2012 §21). Vuonna 2017 tehtiin luontoselvityksiä alueen asemakaavoitusta varten (TMI Pohjanmaan Luontotieto/Ala-Risku). Tällä selvityksellä päivitettiin vuoden 2009 tehtyä yleiskaavatason luontoselvitystä.

Samanaikaisesti Granholmsbackenin osayleiskaavan muutoksen (hyväksytty 11.10.2018 §71) kanssa muutettiin Granholmsbacken II:n asemakaavaa (hyväksytty 11.10.2018 §72), jonka jälkeen luontoselvitys laadittiin asemakaavan tasolla. Vuonna 2017 tehtyä selvitystä täydennettiin vuonna 2018 (FCG 2018b) yleiskaavatasolla, tarpeiden perusteella, joita ilmeni viranomaisneuvottelussa 05/2018.

Vuosien 2017 ja 2018 luontoselvitysraportit on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 5.

Vuonna 2023 suoritettiin luontoselvityksiä asemakaava tasolla osissa alueita, jotka liittyvät meneillään olevaan Granholmsbacken I:n asemakaavan muutokseen sekä Granholmsbacken II:n asemakaavan muutokseen.

Lisäksi Vaasan puolella hankealueen pohjoispuolella on toteutettu Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvitys vuonna 2017. Mustasaaren puolella tehtyjen selvitysalueiden rajaukset on esitetty kuvassa alla (Kuva 15-1).



Lähteet: Asemakaavan luontoselvitys, Mustasaaren logistiikka-alue (Ala-Risku, 2017);
Tuovilan osayleiskaavan luontoselvityksen täydennys (FCG, 2018);
Luontoselvitys Granholmsbacken, Mustasaari 2023 (Rönn, 2023)

Kuva 15-1. Luontoselvitysten aluerajaukset.

Seuraavat luontoselvitysten tuloksia kuvaavat tekstit keskittyvät Mustasaaren puolella toteutettuihin luontoselvityksiin, jotka sijaitsevat lähempänä hankealuetta. Erityisesti on tarkasteltu vuoden 2017 osayleiskaavaa varten tehtyä luontoselvitystä, sillä hankealue sijaitsee kyseisen selvityksen selvitysalueella.

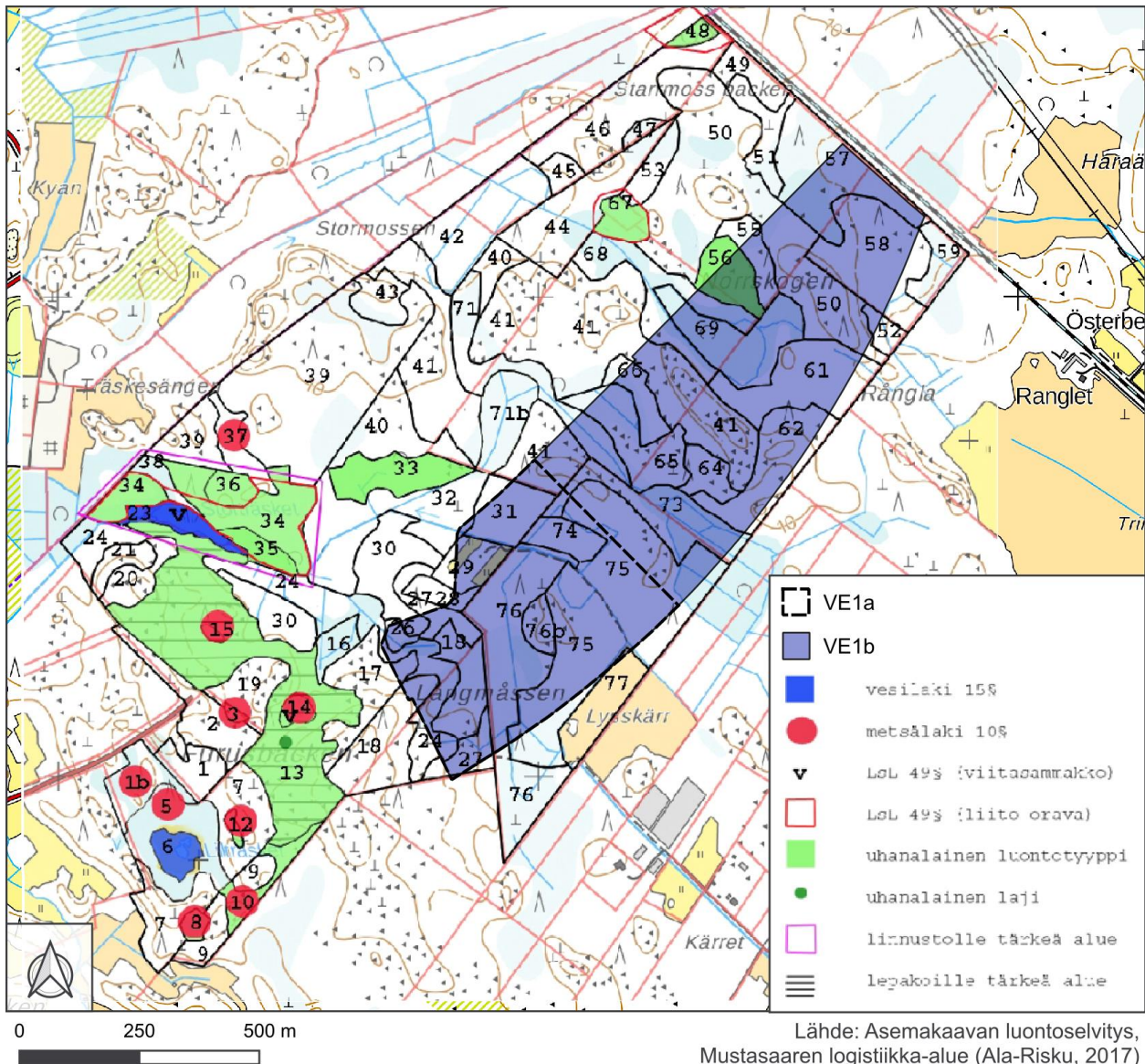
Vuoden 2017 luontoselvityksen mukaan selvittävä alue koostui pääasiassa kivikkoisista ja lohkareisista kangasmetsistä ja liejuiselle hiesumaalle syntyneistä soista. Selvitysalueen pohjoisosat muodostuivat tuoreen kankaan mäntyvaltaisista kasvatusmetsistä sekä ojitetuista kuusi- ja lehtipuuvaltaisista ruohoturvekan-kaista. Alueen eteläosissa taas havaittiin selvityksen aikaan uudistusien ylittäneitä kuusivaltaisia metsiä, pie-niä nevakorpia ja yksi paksuturpeinen suoyhdistymä Lillträsketin ympärillä. Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvi-tyksiä tehtiin tässä selvityksessä yhteensä neljänä päivänä (8.–9.8. ja 24.–25.8.), pesimälinnustoa selvitettiin kolmena päivänä (15.5., 16.5. ja 20.5.), lepakkoja selvitettiin neljänä yönä (22.–23.7., 23.–24.7., 24.–25.7., ja 6.–7.8) Petterson D200 -lepakkodektektorilla. Liito-oravia selvitettiin kolmena päivänä (15.5., 16.5., ja 25.5.) ja sammakkoeläimiä kuunneltiin kahtena päivänä (15.5. ja 16.5.). (Ala-Risku, 2017).

Vuoden 2018 selvitysalue oli valtaosin metsämaata, ja vallitsevia metsäluontotyyppisiä olivat tuore mustikka-tyypin havupuukangas ja lehtomainen käenkaali-mustikkatyyppin lehtomainen havupuukangas. Selvityksen eteläisellä osalla, joka sijaitsee heti hankealueen eteläpuolella, havaittiin myös monimuotoisia,

luonnontilaltaan hyviä vanhoja metsiä, joita ei tuoreimpien ilmakuvien perusteella ole kaadettu viimeaikaisissa hakkuissa. Maastotöihin käytettiin tässä selvityksessä 20 työtuntia (välillä 14.-15.6.2018). Maastotöillä kartoitettiin luontotyyppejä, liito-oravaa sekä linnustoa ja muuta eläimistöä. (FGC, 2018).

Vuoden 2023 selvitysalue koostui myös pääosin metsämaasta, mutta alueella on myös joitakin peltoja ja niitymaata sekä kaksi metsälampea, Storträsket ja Lillträsket. Selvitysalue koostuu useista pienemmistä osista, sillä alue on teiden ja kaadettujen johtokatuja pirstaloima. Kuten muillakin selvitysalueilla, metsät ovat kivikkoisia ja louhikkoisia ja tyypiltään vanhahkoja mustikkatyypin tuoreita kankaita, mustikka-puolukkatyypin kankaita tai lehtomaisia kankaita, joiden vallitseva puulaji on kuusi. Vuoden 2023 selvityksissä selvitettiin metsätyypit, pesimälinnut, liito-oravat, viitasammakot ja lepakot. Pesimälintuja selvitettiin Luomuksen kierto-laskentaohjeen avulla viitenä päivänä (2.5., 11.5, 12.5., 24.5., 8.6.) Tämän lisäksi pöllöjä selvitettiin yhtenä päivänä 16.3. Liito-oravaa selvitettiin huhti-toukokuussa etsimällä jätöksiä haapojen ja kuusien alta soveltuvista elinympäristöistä. Viitasammakkoa selvitettiin yhtenä iltana 11.5. kuuntelemalla. Lepakkojen selvitykseen käytettiin kannettavaa ultraääni-ilmaisinta sekä passiivista lepakkoilmaisinta.

Vuoden 2017 luontoselvityksen perusteella kaava-alueen merkittävimmät luontoarvot ovat keskittyneet Furusbackenin ja Storträsketin ympäristöön. (Ala-Risku, 2017). Granholmsbacken II:n voimassa olevassa asemakaavassa on näillä alueilla varaus virkistysalueelle, jolla on suojeltavia ympäristöarvoja (VL/s). Asemakaavan päivitysehdotuksessa nämä alueet on varattu lähivirkistysalueena, jossa ympäristö säilytetään (VL/s-2) (Mustasaaren kunta, 2023). Luontoselvityksessä tunnistetut vesi-, metsä- ja luonnonsuojelulain mukaiset suojelukohteet, uhanalaiset luontotyytit ja uhanalaisten lajien esiintymät sekä linnustolle ja lepakoille tärkeät alueet on esitetty alla (Kuva 15-2).



Kuva 15-2. Vuoden 2017 luontoselvityksessä tunnistetut arvokkaat luontokohteet.

Vuoden 2017 selvitysalueella oli selvityksen aikaan joitakin huomionarvoisia luontotyyppejä. Storträsketin ympäristössä oli edustavaa käenkaali-oravanmarjatyyppin tuoretta lehtometsää. Furusbackenilla ja Storträsketin ympärillä oli myös melko laajalla alueella edustavaa keski-ikäistä tuoretta ja lehtomaista kangasmetsää. Lillträsketin ympäristö oli paksuturpeista umpeenkasvusuota, joka muodostui lyhytkorsinevasta ja iso-varpurämeestä. Suon keskellä puolestaan esiintyi keski-ikäisiä kuivahkoja kangasmetsäsaarekkeita. Selvitysalueen eteläosassa oli pieniä oligotrofisia ja luhtaisia sarakorpialoja. Selvitysalueella esiintyi myös lehtoturvekankaita. (Ala-Risku, 2017). Huomionarvoiset luontotyytit sijoituivat pääasiassa hankealueen ulkopuolelle, mutta pieni osa tuoreesta lehtometsästä osui hankealueelle. Ilmakuvien perusteella tämä hankealueelle sijoittuva huomionarvoinen luontotyyppi on kuitenkin hakattu (Kuva 15-3).



Kuva 15-3. Alueen tuore ilmakuva ja hankealueen kanssa päällekkäinen vuoden 2017 luontoselvityksessä tunnistettu huomionarvoinen luontotyyppi.

Vuoden 2017 selvityksen selvitysalueella (Kuva 15-2) havaittiin useita huomionarvoisia putkilokasveja: korpinurmikka (*Poa remota*), hentosara (*Carex tenella*), lehtomatara (*Galium triflorum*), tähtitalvikki (*Moneses uniflora*) ja leväkkö (*Scheutzeria palustris*). Korpinurmikkaa ei kuitenkaan löytynyt vuoden 2017 selvityksessä. (Ala-Risku, 2017).

Selvitysalueen eteläosista Furusbackenilta, joka jää hankealueen ulkopuolelle, löytyi koko maassa uhanalainen haapariippusammal (*Neckera pennata*, VU) sekä silmälläpidettäviä (NT) jäkäliä raidankeuhkojäkäliä (*Lobarbaria pulmonaria*), suonirustojäkäliä (*Ramalina sinensis*), samettikesijäkäliä (*Leptogium saturninum*) ja munuaisjäkäliä (*Nephroma* sp.). Furusbackenilta on tavattu myös kaksi silmälläpidettävää kääpälajia, silokääpä (*Gloeoporus pannocinctus*) ja kruunuhaarakas (*Clavicornia pyxidata*), sekä harvinainen vanhojen metsien kääpä haavanarinakääpä (*Phellinus populinus*). (Ala-Risku, 2017). Haapariippusammalta löydettiin myös vuoden 2023 luontoselvityksessä (Rönn, 2023).

Aiempaan, vuonna 2009 toteutettuun pesimälinnustoselvitykseen verrattuna vuoden 2017 selvityksessä ei todettu suuria muutoksia alueen linnustossa. Alueella tavattuihin uhanalaisiin pesimälintuihin kuuluivat huuhkaja (EN, DIR), viherpeippo (VU), taivaanvuohi (VU), töyhtötiainen (VU), hömötiainen (VU) ja punatulkku

(VU). Huuhkajan lisäksi pesimälinnustoon kuuluvia direktiivilajeja olivat pyy (VU), kurki ja laulujoutsen sekä mahdollisesti pohjantikka. Direktiivilajeista huuhkajan ja pyyn havainnot osuivat suunnitellulle hankealueelle. (Ala-Risku, 2017). Vuoden 2023 selvityksessä pohjantikkaa ei tavattu (Rönn, 2023).

Selvitysalueen lepakkolajistoon kuuluivat vuonna 2017 pohjanlepakko, vesisiippa sekä viiksisiipat (*Myotis mystacinus/brandtii*). Esiintyvyys vaikutti kuitenkin olevan lyhytaikaista ja sijoittuvan keskikesään, juhannuksesta elokuun lopulle. Pohjanlepakon ja vesisiipan osalta ei tehty lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin viittaavia havaintoja, mutta Furusbackenilla on isojen kolohaapojen keskittymä, jossa voi olla viiksisiippojen päiväpiiloja tai lisääntymisyhdyskuntia. (Ala-Risku, 2017). Vuoden 2023 selvityksessä pidettiin lisäksi mahdollisena, että Furusbackenin lohkareisessa maastossa saattaisi olla viiksisiippojen talvehtimispaikka, joskaan tätä ei voitu varmistaa (Rönn, 2023).

Vuoden 2017 luontoselvityksessä aiemmin havaituista liito-oravareviireistä kaksi oli tyhjiä ja kaksi asutettuja, joskin avohakkuiden vuoksi kutistuneita. Lisäksi löydettiin yksi uusi asutettu reviiri. (Ala-Risku, 2017).

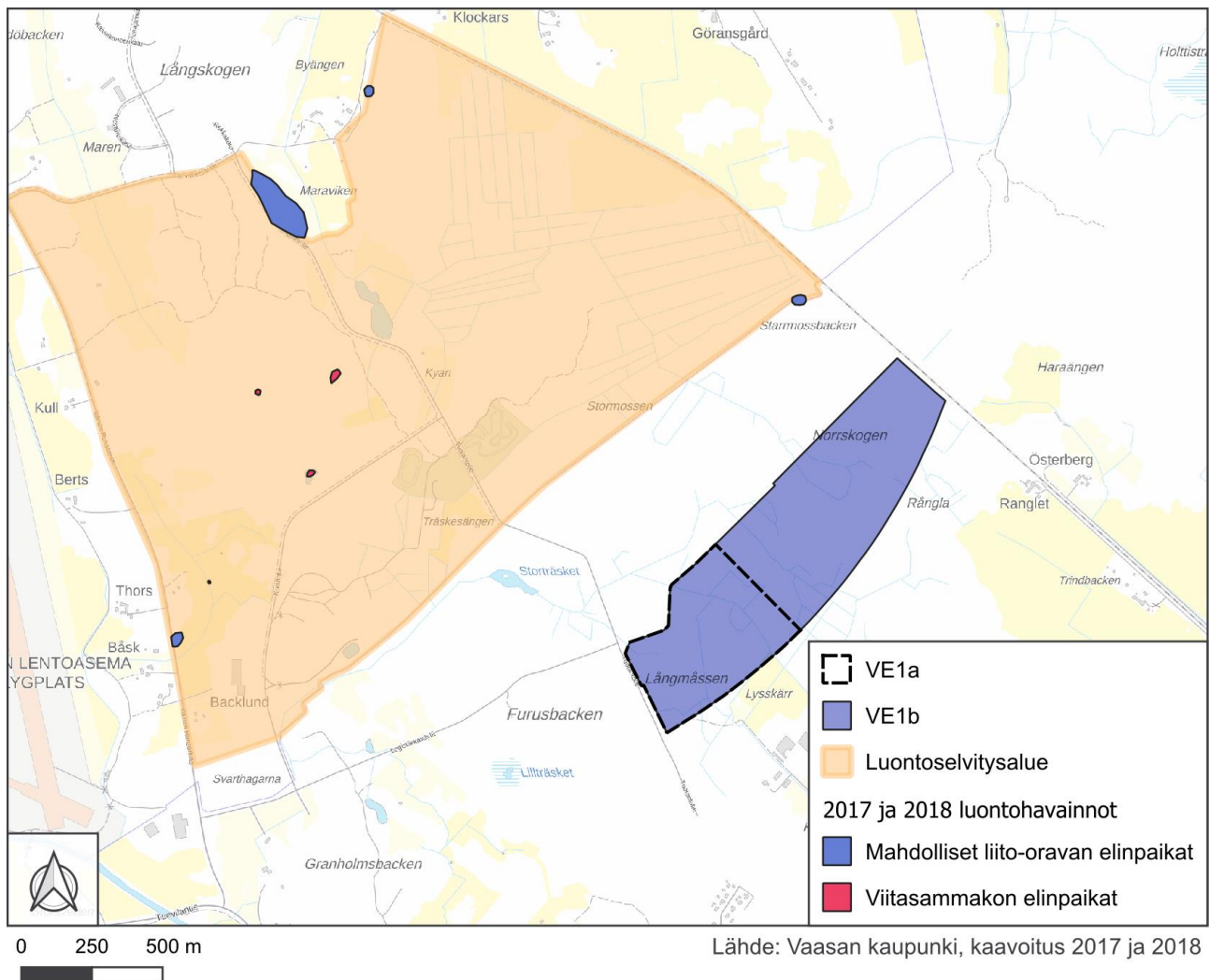
Selvitysalueella tavattiin sammakkoeläimistä vain viitasammakkoja, joiden kutupaikkoja todettiin Storträsketillä sekä Furusbackenilla sijaitsevalla pienellä, kausikuivalla lammella. Storträsket todettiin selvityksessä viitasammakolle tärkeäksi lisääntymispaikaksi. (Ala-Risku, 2017). Samat alueet tunnistettiin yhä viitasammakon kutupaikoiksi ja elinympäristöiksi vuoden 2023 selvityksessä, minkä lisäksi Lillträsketin ympäristö oli todettu viitasammakon elinympäristöksi (Rönn, 2023).

Vuoden 2023 luontoselvityksessä tunnistettiin kaksi kaistaletta, jotka suositeltiin varattaviksi ekologisiksi käytäviksi: Storträsketin ohi ja Lillträsketin koillispuolitse kulkeva kaistale sekä selvitysalueen länsiosan luoteesta kaakkoon ulottuva kaistale. Lisäksi suuri osa selvitysalueesta luokiteltiin arvokkaiksi metsäalueiksi, jotka tulisi asemakaavassa merkitä luo-alueiksi (luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue), joilla ympäristö säilytetään. (Rönn, 2023).

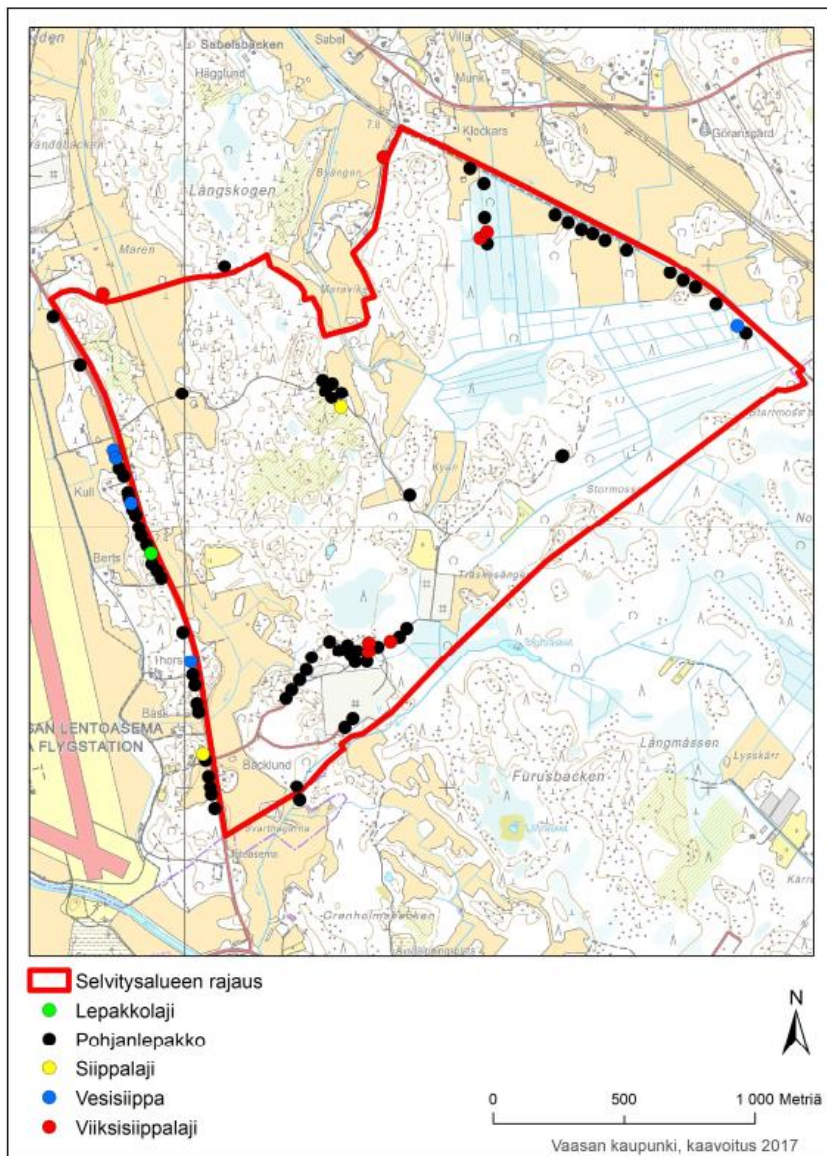
Nykyisellään hankealueen pintavedet valuvat Storträsketin kautta edelleen Laihianjokeen, joten hankealueelta on Storträskettiin suora hydrologinen yhteys.

Hankealueen länsipuolella Vaasan puolella on tehty luontoselvityksiä vuosina 2017 ja 2018 Vaasan Laajamäen luonto- ja maisemaselvityksissä. Nämä selvitykset liittyivät Laajametsän suurteollisuusalueen yleis- ja asemakaavan selvityksiin. Alustava luontoselvitys on tehty vuonna 2009, ja sitä on täydennetty kattavasti vuonna 2017. Alueen suunnittelun kannalta kriittisiä alueita on vielä tarkistettu vuoden 2018 selvityksissä. Viimeiset tarkastukset ovat koskeneet erityisesti liito-oravan ja viitasammakon havaintoja.

Näiden selvitysten havainnoista hankealuetta lähimpänä ovat liito-oravan mahdolliset elinympäristöt Vaasan ja Mustasaaren rajan tuntumassa noin 410 metriä länteen hankealueen pohjoisosasta. Tämä alue on myös merkittynä Laajametsän osayleiskaavassa Vaasan puolella merkinnällä "luo-3" liito-oravan suojelemiseksi. Luo-3 merkintä tarkoittaa liito-oravalle mahdollisesti arvokasta elinympäristöä, joka tulee selvittää tarkemmin asemakaavoituksen yhteydessä. Muuten havaintoja liito-oravan mahdollisesta esiintymisestä on tehty luontoselvitysalueen lounais- ja luoteisosissa kauempana hankealueelta. Viitasammakkoita tavattiin luontoselvitysalueen keskiosissa sijaitsevilta kosteikoilta. Lepakoita tavattiin lähes koko selvitysalueella. Selvityksissä tehdyt havainnot on kuvattu alla (Kuva 15-4).

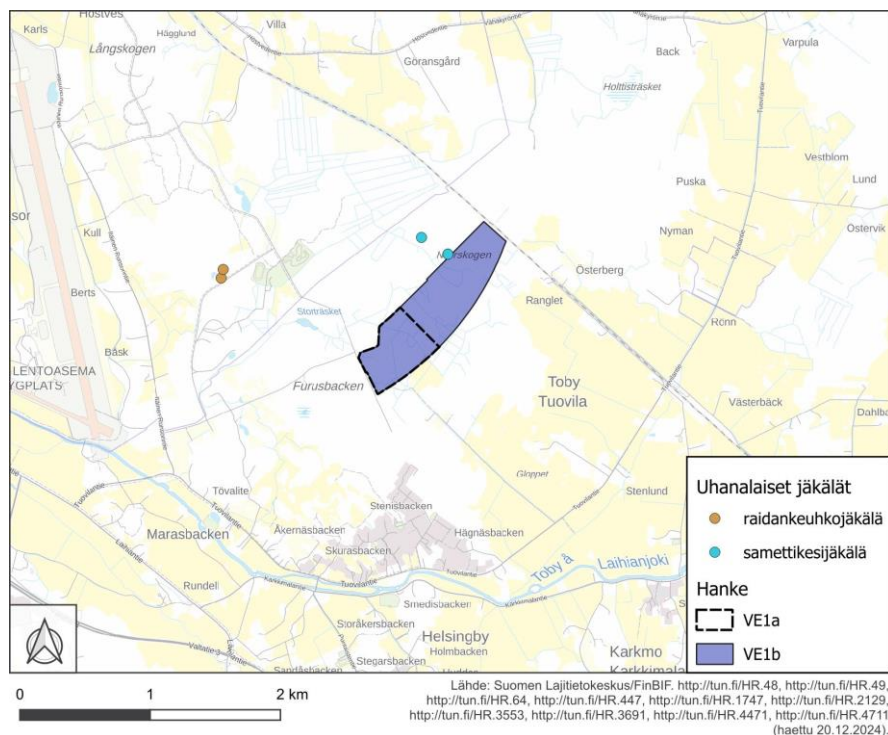


Kuva 15-4. Vaasan kaupungin vuoden 2017 ja 2018 luontoselvityksen havainnot viitasammakosta ja liito-oravasta

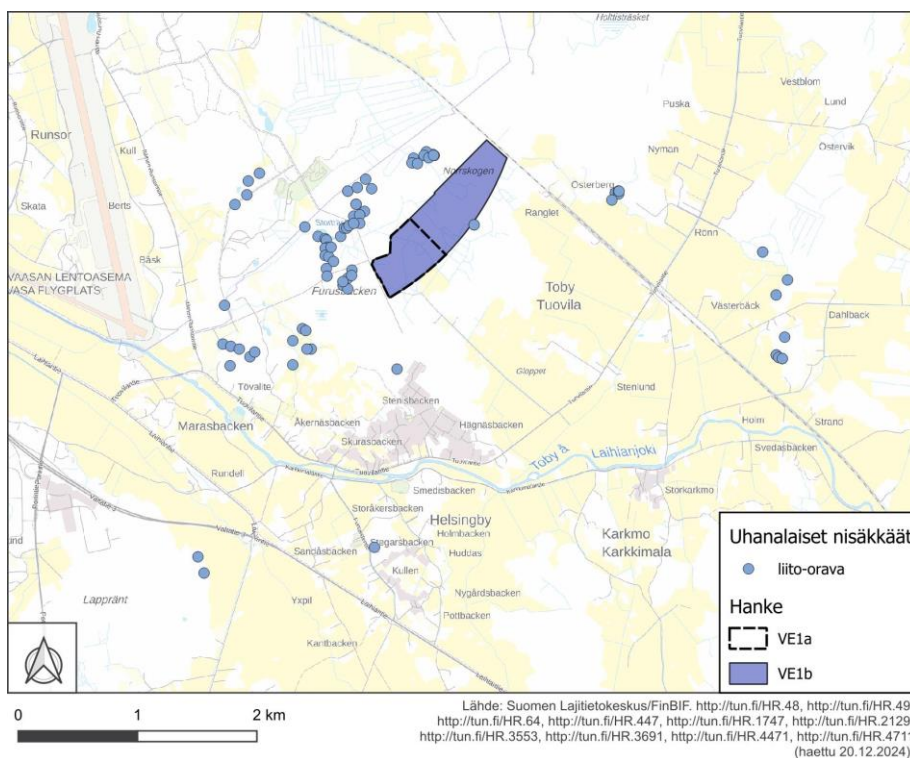


Kuva 15-5. Kuvakaappaus Vaasan Laajametsän luonto- ja maisemaselvityksestä vuodelta 2017. Kuvassa on esitetty tehdyssä selvityksessä havaitut lepakkolajit.

Suomen lajitietokeskuksen aineistossa (laji.fi -tietopyyntö 20.12.2024) hankealueella ei ole havaintoja uhanalaisista lajeista. Hankealueen pohjois-luoteisreunalta on havainto silmälläpidettävästä (NT) samettikesijäkälästä (*Leptogium saturninum*) vuodelta 2018 (Kuva 15-6). Havainto lienee sijoittunut vuoden 2017 luontoselvityksessä tunnistetulle huomionarvoiselle luontotyyppille (tuoreen lehtometsän kuvio), joka on sittemmin harkittu. Myös yksi liito-oravahavainto vuodelta 2009 sijoittuu hankealueen rajalle sen itä-kaakkoislaidalla (Kuva 15-7). Valtaosa hankealueen läheisistä liito-oravahavainnoista sijoittuu kuitenkin hankealueen länsipuolelle, joka on Granholmsbacken II kaavaehdotuksen mukaan VL/s aluetta.



Kuva 15-6. Uhanalaisten jäkälien havainnot hankealueella ja sen läheisyydessä (Suomen lajitietokeskus, tietopyyntö 20.12.2024).

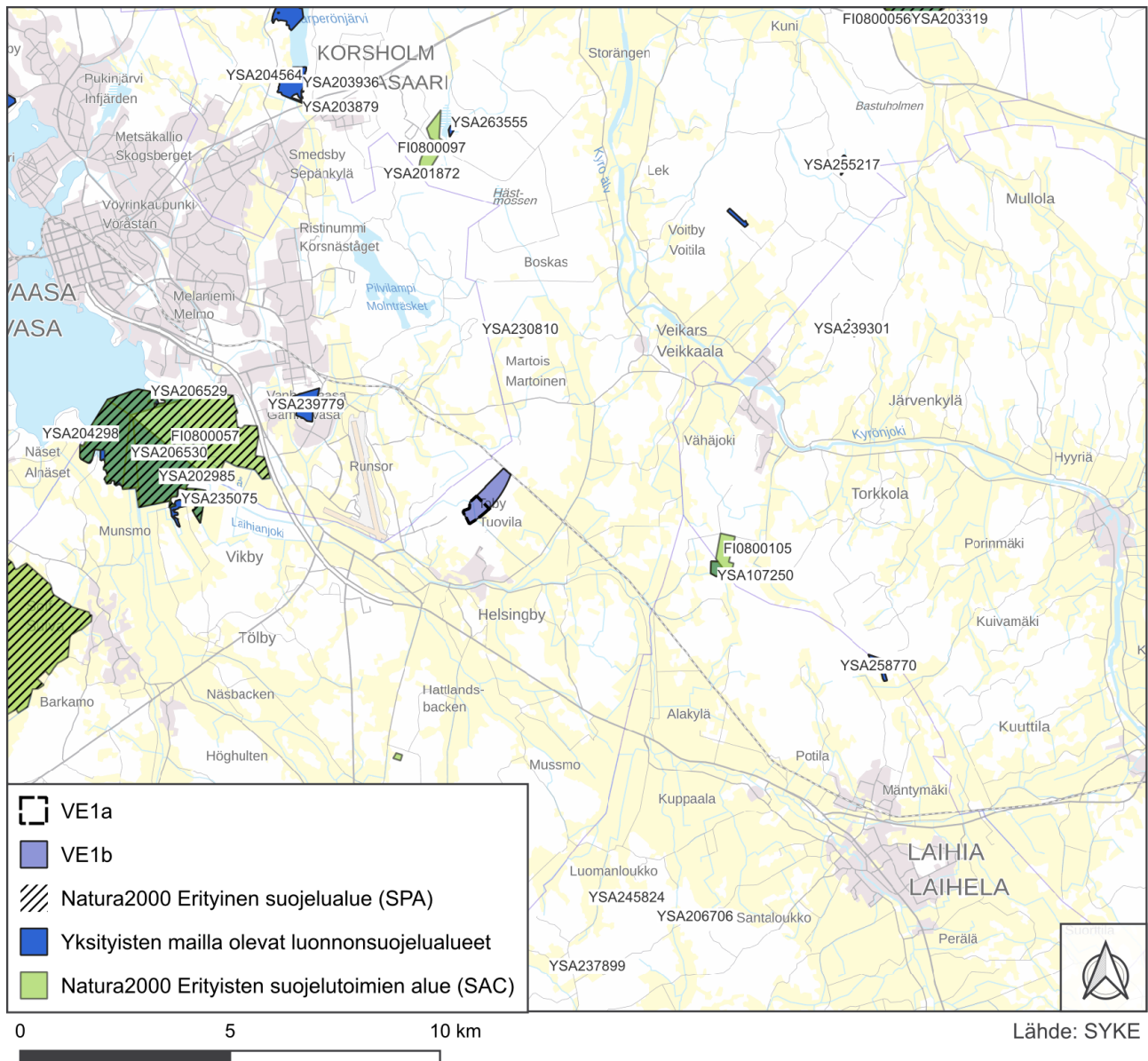


Kuva 15-7. Liito-oravahavainnot hankealueella ja sen läheisyydessä (Suomen lajitietokeskus, tietopyyntö 20.12.2024).

15.2.1 Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet

Natura-alueet

Alle kymmenen kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee neljä Natura-aluetta: Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjen, Perämetsä, Furubacken ja Vedahugget. Natura-alueet ja yksityismailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet on esitetty alla (Kuva 15-8).



Kuva 15-8. Natura-alueet ja yksityismailla sijaitsevat luonnonsuojelualueet hankealueen lähistöllä.

Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjen (FI0800057, SAC/SPA)

Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjen sijaitsee vajaat viisi kilometriä länteen hankealueelta. Alue on osoitettu Natura-alueeksi sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että erityisenä suojelualueena (SPA).

Aluekokonaisuus kattaa kolme erilaista osiota: Sundominlahden, Öjenin metsäalueen ja Söderfjärdenin peltoaukean ja sen kokonaispinta-ala on 2 855 hehtaaria. Näistä osioista Sundominlahti ja sen itäpuolinen Öjenin metsäalue sijaitsevat lähimpänä hankealuetta ja ovat hankealueesta katsottuna alajuoksulla. Sundominlahti on suurelta osin osa lintuvesiensuojeluohjelmaa, Öjenin metsäalueesta osa kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan ja Stadsfjärden on osa maisemakokonaisuudellista suojeluohjelmaa. Suuri osa Sundominlahden alueesta sijoittuu yksityismaiden luonnonsuojelualueille. Lahti on varsin matala ja ruovikkoinen, leveimmillään ruovikkovyöhyke on jopa pari kilometriä. Alueen kasvillisuus ja pesimälinnusto on monipuolista, ja erityisen tärkeä alue on muutonaikaisena levähdys- ja ruokailualueena.

Perämetsä (FI0800105, SAC)

Perämetsän erityisten suojelutoimien alue (SAC) sijaitsee reilun viiden kilometrin etäisyydellä hankealueelta itään. Alue on pinta-alaltaan 38 hehtaaria. Yhtenäisen metsä- ja suoalueen keskiosan laajassa notkelmassa esiintyy erittäin edustavaa, luonnontilaista, luhtaista ja tervaleppäistä korpea. Suojelun perusteina olevia luontotyypppejä ovat letot, boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Alueella esiintyy liito-oravia, joiden jälkiä on erityisesti alueen eteläosassa runsaasti näkyvissä. Liito-orava on alueen ainoa suojelun perusteena oleva laji. Osa alueesta on suojeltu yksityismaan suojelualueena. (SYKE, 2018).

Furubacken (FI0800142, SAC)

Furubacken sijaitsee vajaan kuuden kilometrin etäisyydellä hankealueelta etelään. Alueen pinta-ala on noin 19 hehtaaria. Alue koostuu kahdesta erillisestä osasta, ja vaikka se on pienialainen, on se luonnoltaan luonnontilaisimpia ja edustavimpia metsiä aluekeskuksen alueella. Suojelun perusteina olevia luontotyypppejä ovat boreaaliset luonnonmetsät ja boreaaliset lehdot. Liito-orava on alueen ainoa suojelun perusteena oleva laji. Suurin osa alueesta kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan ja se on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla. (SYKE, 2018).

Vedahugget (FI0800097, SAC)

Vedahugget sijaitsee reilun seitsemän kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Alueen pinta-ala on noin 40 hehtaaria. Alue on pääasiassa kuusivaltaista tuoreen kankaan ja lehtomaisen kankaan varttunutta metsää. Alue on pienialaisuudestaan huolimatta edustava vanhojen luonnonmetsien suojelukohde. Suojelun perusteina olevia luontotyypppejä ovat boreaaliset luonnonmetsät ja puustoiset suot. Liito-orava on alueen ainoa suojelun perusteena oleva laji. Vedahugget kuuluu kokonaisuudessaan vanhojen metsien suojeluohjelmaan. (SYKE, 2018).

Luonnonsuojelualueet

10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee seitsemän erillistä yksityismaiden suojelualueutta, minkä lisäksi osa Natura 2000-alueiden suojelusta on toteutettu yksityismaiden suojelualueilla. Kyseiset suojelualueet ja niiden etäisyydet hankealueelle on listattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 15-1) ja ne näkyvät edellä esitettyssä kuvassa (Kuva 15-8). Kymmenen kilometrin säteellä ei sijaitse lainkaan valtion omistamia luonnonsuojelualueita.

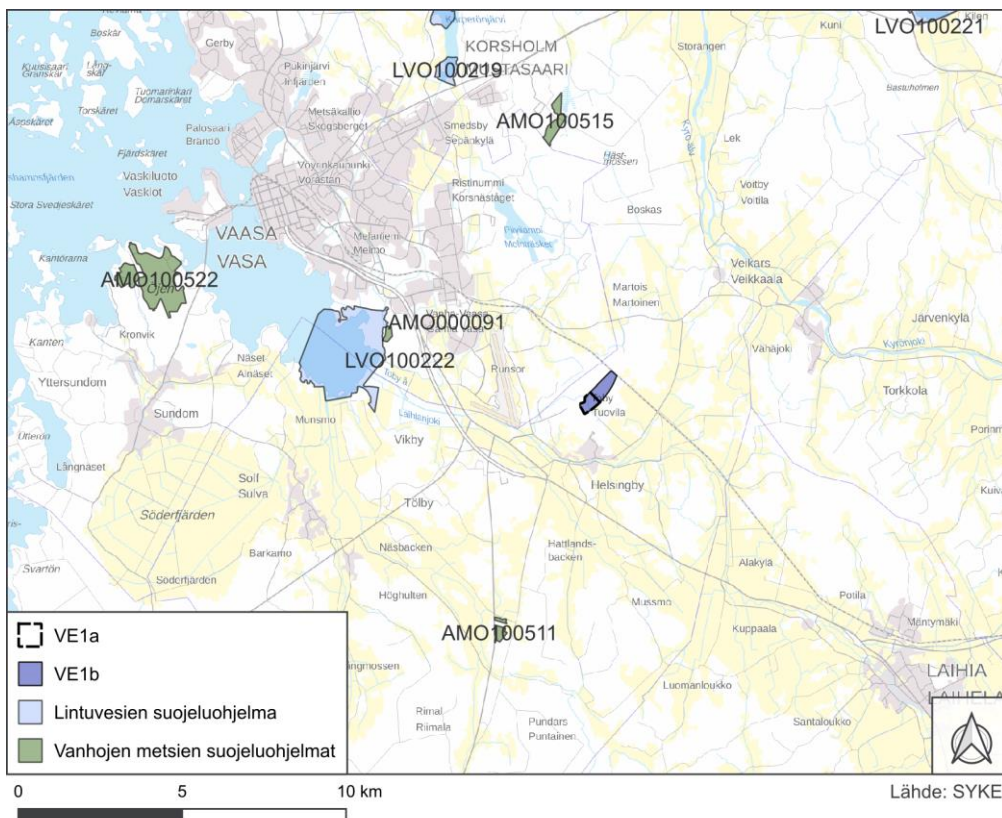
Taulukko 15-1. 10 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat erilliset yksityismaiden luonnonsuojelualueet.

Suojelualue	Etäisyys
Haukineva, Hovioikeudenmetsä ja Öjen, Suomi 100	reilut 4 km luoteeseen
Berg	reilut 3 km pohjoiseen

Suojelualue	Etäisyys
Tölby bys samfällda områden	reilut 6 km länteen, heti Sundominlahden Natura-alueen eteläpuolella
Häggblom och Storkärr	noin 8 km koilliseen
Knooka	vajaat 9 km koilliseen
Uusollila	vajaat 10 km kaakkoon
Erola	vajaat 10 km etelään

Luonnonsuojeluohjelmien kohteet

Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta on lintuvesiensuojeluohjelman kohde, joka sijaitsee Sundominlahdella Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjenin Natura-alueella. Lisäksi lähistöllä on kolme vanhojen metsien suojeluohjelmien kohdetta, jotka kaikki sijaitsevat Natura-alueiden yhteydessä. Luonnonsuojeluohjelmien kohteet on kuvattu alla (Kuva 15-9).

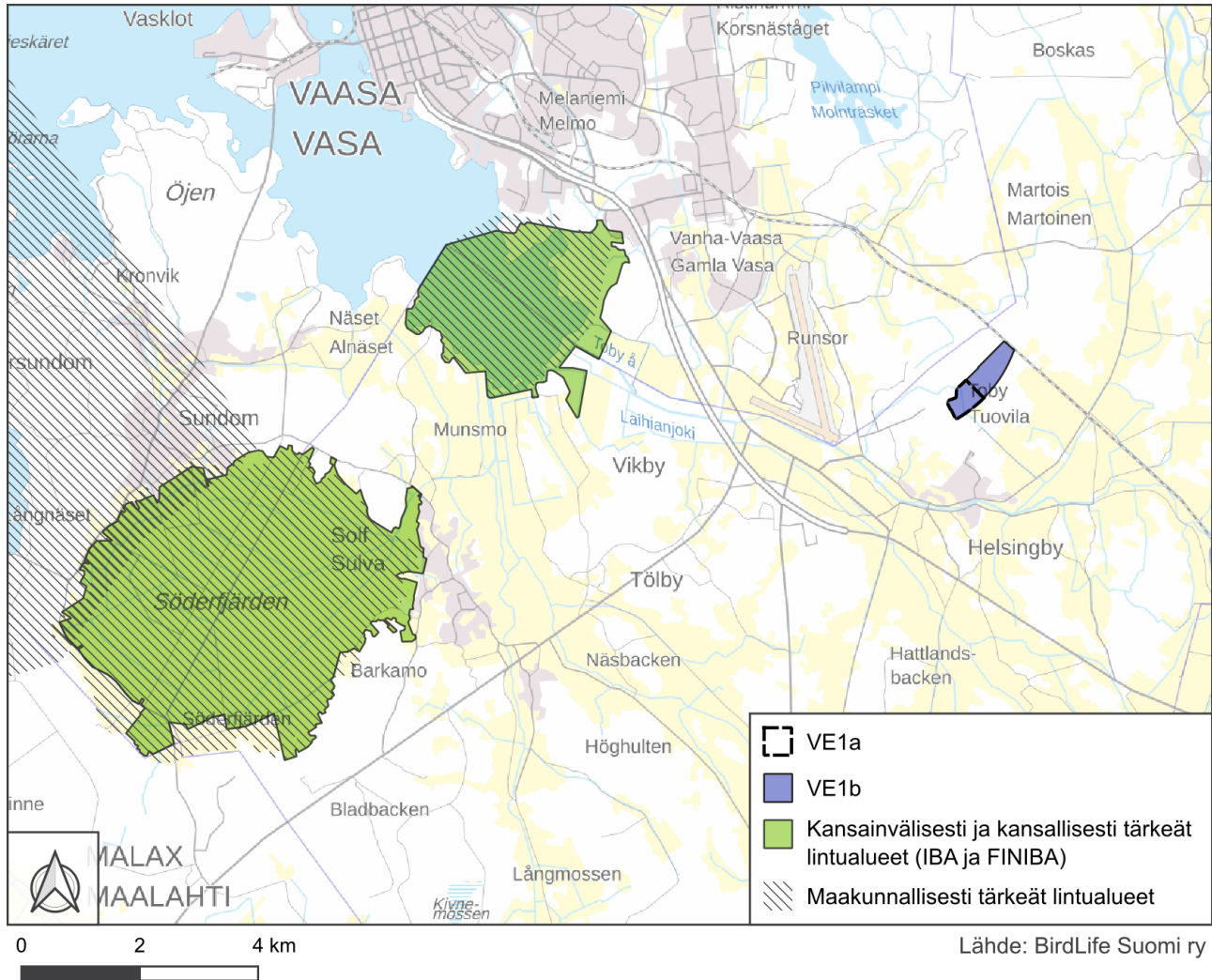


Kuva 15-9. Luonnonsuojeluohjelma-alueet hankealueen ympäristössä.

Linnustollisesti arvokkaat alueet

Lähimmät kansainvälisesti (IBA) ja kansallisesti (FINIBA) arvokkaat lintualueet sijaitsevat Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjenin Natura-alueella, kuuden ja yhdeksän kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI) kattavat myös Södra Stadsfjärden-Söderfjärden-Öjenin Natura-alueen, mutta laajenevat lisäksi Söderfjärdeniltä luoteeseen merelle.



Kuva 15-10. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI), kansallisesti tärkeät lintualueet (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeät lintualueet (IBA). IBA- ja FINIBA-alueet ovat toisiaan vastaavia, joten ne on kuvattu yhdessä.

15.3 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointi perustuu aiemmin tehtyihin luontoselvityksiin, kartta- ja ilmakuvatarkasteluun, julkisissa tietolähteissä saatavilla olevaan tietoon sekä hankkeesta laadittuihin suunnitelmiin ja muihin vaikutusarviointeihin. Vaikutuksia on arvioitu Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023). Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota hankkeen aiheuttamiin muutoksiin alueella, mahdollisiin päästöihin ilmaan ja veteen ja niiden vaikutuksiin kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelualueisiin.

Epävarmuutta arviointiin aiheutuu rakentamisen suunnittelun yleisestä tasosta hankkeen tässä vaiheessa.

15.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdossa VE1a ja VE1b tehdas alueella toteutetaan, mutta vaihtoehdossa VE1a tuotanto tapahtuu pienemmässä mittakaavassa kuin vaihtoehdossa VE1b. Hankkeen tontin pinta-ala on noin 20 hehtaaria hankevaihtoehdossa VE1a ja noin 52,5 hehtaaria vaihtoehdossa VE1b. Alueen kasvillisuus ja luontotyytit sekä niiden linnustolle ja eläimistölle mahdollisesti tarjoamat elinympäristöt ja suojapaikat tullaan menettämään rakentamistoimien aikana pysyvästi molemmissa vaihtoehdoissa. Hankealue on molemmissa vaihtoehdoissa kuitenkin nykytilassaan jo hakattua ja osin ojitettua metsätalousmaata, joten alueella esiintyvä elinympäristö on ihmistoiminnan muuttamaa. Hankealueella ei esiinny huomionarvoisia luontotyyppejä tai kasvilajistoa, vaan metsät ovat tavanomaista metsätaloustyön leimaamaa ympäristöä, jonka herkkyys luokitellaan vähäiseksi. Koska hankealueella ei ole tiedossa olevia uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä, rakentamisesta ei aiheudu niille suoria merkittäviä negatiivisia vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa VE1a tai VE1b. Hankealueen melko suuren pinta-alan vuoksi menetettävän elinympäristön laajuuden vuoksi hankkeen vaikutuksia kasvillisuuteen voidaan pitää kohtalaisen negatiivisina molemmissa vaihtoehdoissa. Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat hankealueelle, mutta vähäisiä vaikutuksia voi kohdistua jonkin verran hankealueen ulkopuolelle mm. lisääntyvän liikenteen ja hulevesien kautta. Rakentamisen aikaista melua ei ole mallinnettu, mutta sen voidaan arvioida olevan luonteeltaan eläimistön ja linnuston kannalta toiminta-aikaista tasaista prosessimelua häiritsevämpää.

Hankealueen ulkopuolella sijaitsevat viitasammakon lisääntymis- ja elinalueet Lillträsketissä ja Storträsketissä suojataan rakentamisen aikaisilta vaikutuksilta huolellisella hulevesisuunnittelulla ennen töiden aloittamista. Alueelle rakennetaan riittävät hulevesien keräys- ja viivästysrakenteet jo ensimmäisen vaiheen maanrakennustöiden yhteydessä ja ohjataan hulevedet alueelle rakennettavaan hulevesien keräysjärjestelmään kaavaehdotuksen mukaisesti. Näin ollen viitasammakolle ei aiheudu vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa VE1a tai VE1b. Hankkeen vesistövaikutuksia on tarkemmin käsitelty luvuissa 8.4–8.8.

Varsinaiselle hankealueelle ei myöskään sijoitu tunnettuja liito-oravan elinympäristöjä. Hankealueen ympäristössä on useita tunnettuja liito-oravan elinympäristöjä, mutta itse hankealueen merkitys kulkuyhteytenä tai elinpiirin ruokailualueena on nykytilanne huomioiden käytännössä merkityksetön. Hakkuiden vuoksi hankealueen merkitys myös lepakoiden mahdollisena siirtymäreittinä päiväpiilojen ja ravinnonhankinta-alueiden välillä on heikentynyt puustoisten yhteyksien häviämisen seurauksena. Hankealueella ei nykytilanteessa ole myöskään metsäisiä tai muutoin linnuston kannalta soveliaita elinympäristöjä. Näin ollen hankkeesta ei aiheudu merkittäviä negatiivisia vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa VE1a tai VE1b liito-oraville, lepakoille tai linnustolle.

Rakentamisen aikaisen melun voidaan arvioida kantautuvan hankekiinteistön ulkopuolisille alueille aiheuttaen pesimälinnustolle sekä muulle eläimistölle lyhytkestoista haittaa. Alueen nykytila huomioiden on kuitenkin todennäköistä, että alueella ei nykyisellään pesi erityisen melu- tai häiriöherkkiä lajeja. Mikäli eniten melua aiheuttavat toiminnot, kuten louhinta, voidaan ajoittaa pesimäajan ulkopuolelle, voidaan ehkäistä lähialueiden linnustolle aiheutuvaa rakentamisenaikasta haittaa. Hankkeen meluvaikutuksia on tarkemmin käsitelty luvuissa 11.4–11.8.

Valaistusolot tulevat myös muuttamaan hankealueella rakentamisen seurauksena. Valaistusolosuhteilla voi olla sekä suoria että epäsuoria vaikutuksia lajistoon hankealueella ja sen lähiympäristössä. Suorat vaikutukset voivat kohdistua yöaktiivisiin lajeihin kuten lepakoihin, häiriten esimerkiksi niiden saalistuskäyttäytymistä. Koska hankealue ei nykytilassaan ole lepakoille merkityksellinen ruokailualue, vaikutukset ovat vähäisiä. Epäsuorat vaikutukset kohdistuvat erityisesti kasvillisuuteen ns. reunavaikutuksen lisäntyessä hakkuuaukkojen reunoilla. Kasvillisuuden muutos vaikuttaa ajan kuluessa myös muuhun lajistoon, kuten linnustoon, alueella. Merkittävimmät vaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu kovin laajalle alueella hankealueen ulkopuolelle. Kun otetaan huomioon hankealueen nykytila, vaikutukset jäävät vähäisiksi, sillä hakkuiden vuoksi valaistusolosuhteet ovat jo muuttuneet merkittävästi alueella esiintyvän lajiston kannalta.

Hankealueen merkitys nykytilassaan on ekologisten yhteyksien kannalta hyvin vähäinen, sillä alueelle ei sijoitu suojaisia, puustoisia yhteyksiä. Hankealueen merkitys monimuotoisuudelle on myös vähäinen sen

nykytilan ja ihmistoiminnan vaikutuksen vuoksi. Hankealueen lounais-länsipuolelle sijoittuva Furusbackenin arvoalue tulee säilymään, sillä se on kaavaehdotuksessa osoitettu VL/s alueeksi. Tämä alue on sekä ekologisten yhteyksien että luonnon monimuotoisuuden kannalta alueellisesti merkittävää aluetta.

Hankkeella ei rakentamisvaiheessa ole vaikutuksia lähimpien suojelualueiden tai Natura 2000 -verkoston suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.

15.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaihtoehtojilla VE1a ja VE1b ei ole olennaista eroa keskenään luontovaikutusten osalta. Toiminnan aikana hankealueen luonne on pääosin avointa teollisuusalueiden kenttäaluetta sekä rakennuksia. Luonnontilaisuuden voidaan katsoa pääosin hävinneen hankealueelta jo valmistelevien toimien aikana ja rakentamisvaiheessa.

Veden laatu ja virtaama pyritään suunnitelman mukaisesti pitämään ennallaan Storträsketissä, Lillträsketissä ja Tuovilanjoessa (Laihianjoessa) hulevesijärjestelyillä, millä turvataan mm. viitasammakon lisääntymis- ja elinalueiden säilyminen. Näin ollen toimintavaiheessa ei aiheudu haitallisia vaikutuksia viitasammakolle. Vesisistövaikutuksia on tarkemmin käsitelty luvuissa 8.4–8.8.

Toiminnan aikana ei arvioida syntyvän haitallisia vaikutuksia liito-oravan, lepakoiden tai lintujen elinympäristöihin, sillä Furusbackenin arvoalue tulee säilymään.

Toiminnan aikana alueelta syntyy melua, joka kuitenkin jää suurimmaksi osaksi kohdekiinteistölle, eikä alueen ympäristössä eläimistön kannalta merkittävillä metsäalueilla melutilanteessa tapahdu suuria muutoksia nykytilaan verrattuna. Meluvaikutuksia on tarkemmin käsitelty luvuissa 11.4–11.8.

Hankkeen toiminnan aikaiset ilmapäästöjen vaikutukset ovat arvioinnin mukaan sen verran vähäisiä, ettei niillä arvioida olevan hankealueen ulkopuolella suoria tai välillisiä vaikutuksia kasvillisuuteen tai eläimistöön. Ilmapäästöjä ja vaikutuksia ilmanlaatuun on tarkemmin käsitelty luvuissa 10.4–10.8.

Laitoksen jäähdytysvesistä aiheutuva lisäys lämpökuormituksen nykyisiin vaikutuksiin Vaskiluodon edustalla vaihtoehtodossa VE1a arvioidaan vähäiseksi. Vaihtoehtodossa VE1b muutos nykyiseen lämpökuormitukseen voi jonkin verran voimistaa rehevöitymistä paikallisesti purkupisteen läheisyydessä. Jäähdytysvesien vaikutuksia on tarkemmin arvioitu luvussa 8.5.

Toimintavaiheessa hankealue on jo muuttunut teolliseksi, pääosin rakennetuksi ympäristöksi, joka ei tarjoa suojaisia yhteyksiä ja sen merkitys ekologisten yhteyksien tai monimuotoisuuden näkökulmasta on hyvin vähäinen tai käytännössä merkityksetön. Ekologisen verkoston näkökulmasta merkityksellisiä metsäalueita sijoittuu kuitenkin hankealueen ympäristöön Furusbackenin alueelle ja näiden alueiden merkitys lajien liikkumisen näkökulmasta ja luonnon monimuotoisuudelle on todennäköisesti alueellisesta näkökulmasta melko suuri. Furusbackenin arvoalue tulee säilymään ennallaan, sillä se on kaavaehdotuksessa osoitettu VL/s alueeksi.

Hankkeella ei toimintavaiheessa ole vaikutuksia lähimpien suojelualueiden tai Natura 2000 -verkoston suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin tai lajeihin. Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että toiminnan aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta. Jäähdytysvesien purkamisen Vaskiluodon eteläpuolelle voisi potentiaalisesti vaikuttaa Sundominlahden Natura-alueen vedenlaatuun ja sitä kautta Natura-alueen suojeluperusteisiin. Jäähdytysvesien lämpökuormituksen on arvioitu voivan jonkin verran voimistaa rehevöitymistä paikallisesti purkupisteen läheisyydessä. Sundominlahden Natura-luontotyyppi on jokisuistot, joka itsessään on rehevä luontotyyppi. Tämän vuoksi, vaikka vähäinen rehevöittävä vaikutus ulottuisikin Sundominlahdelle saakka,

sillä ei arvioida olevan negatiivisia vaikutuksia. Purkupisteen etäisyys Sundominlahden Natura-alueelle on lyhimmillään viisi kilometriä, joten lisääntyneen lämpökuormituksen ei kuitenkaan arvioida ulottuvan sinne saakka.

15.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

Mikäli anodimateriaalien tuotantolaitosta ei toteuteta ja alue säilyy nykyisessä tilassa, hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia luonnonympäristölle. On mahdollista, että kyseiselle, kemianteollisuuden laitoksen käyttöön kaa-voitetulle tontille suunnitellaan muuta akkuteollisuuteen liittyvää tuotantotoimintaa tai toisen tyyppistä kemi-anteollisuuden toimintaa, jolla on vastaavia tai teollisuudenalan mukaan erilaisia ympäristövaikutuksia.

Vaikutukset kohdistuvat tavanomaiseen ja jo ihmistoiminnan muuttamiin luontotyypeihin, joiden herkkyys on vähäinen. Koska hankealueen pinta-ala on kuitenkin melko suuri molemmissa hankevaihtoehdoissa, alueelta menetetään rakennustöiden yhteydessä pysyvästi merkittävä ala luonnonympäristöä. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus on suurempi verrattuna vaihtoehtoon VE1a. Vaikutuksen merkittävyyttä voidaan pitää kohtalaisen negatiivisena rakennusvaiheessa molemmissa vaihtoehdoissa. Rakentamisvaiheessa merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat hankealueelle (suora maankäytön muutos), mutta vähäisiä vaikutuksia voi ulottua jonkin verran myös hankealueen ulkopuolelle mm. lisääntyvän liikenteen, rakentamisen aikaisen melun ja valaistus-olojen muuttumisen vuoksi.

Toiminnan aikana vaikutuksia ei juurikaan kohdistu hankealueen ulkopuolelle, kun välttämis- ja lievennystoimet ovat käytössä (muun muassa alueen kaavan mukainen hulevesijärjestelmä, ilmapäästöjen ja pölyn hallintatoimet), jolloin toimintavaiheen vaikutukset arvioidaan merkitykseltään lievästi negatiivisiksi vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

15.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluisimpien rakentamisvaiheiden, kuten paalutuksen ja mahdollisen louhinnan, ajoittaminen lintujen soidin- ja pesimäajan sekä yleisemmin eläinten poikasajan ulkopuolelle vähentää linnustolle ja eläimistölle kohdistuvia haittavaikutuksia.

Mahdollisuuksien mukaan sekä hankealueella että laajemmin alueen ympäristössä tulisi pyrkiä turvaamaan ekologisten yhteyksien säilymistä siten, että GigaVaasan teolliseen käyttöön varatuilla alueilla tai näiden alueiden väliin jäisi eläinten itä-länsi- tai luoteis-kaakkosuuntaisia suojaisia yhteyksiä, joilla pystytään turvaamaan lajien liikkumista Vaasan ja Mustasaaren puolella sijaitsevien laajempien metsäalueiden välillä.

Valaistus tulisi suunnitella hankealueella ja koko GigaVaasan teollisuusalueella siten, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän ns. hukkavaloa tai valovuotoa lähiympäristöön, erityisesti Furusbackenin suuntaan. Tätä voidaan vähentää tarkasti kohdistetuilla valoilla, jotka eivät suuntaa valoa ylöspäin. Lisäksi valaistus-suunnittelussa tulisi suosia älykästä valaistusta sekä punertavia, lämpimiä LED-valoja, joiden spektrissä on pidempää aallonpituutta ja värilämpötila on korkeintaan 3000K (Tähtitieteellinen yhdistys Ursa 2025).

16. Maisema ja kulttuuriympäristö

16.1 Yhteenveto

Hankkeen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse arvokkaita maisemakohteita, mutta alle kuuden kilometrin etäisyydellä sijaitsee kulttuuriympäristönkohteita sekä valtakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita. Rakentamisen aikana hankealue muuttuu työmaa-alueeksi nostureineen ja työkoneineen. Toiminnan aikana hankealueelta näkyvät tehdasrakennukset piippuineen. Työmaan sekä tehdasalueen valaistus muuttaa maisemaa.

Maisemavaikutukset arvioitiin kokonaisuudessaan pieniksi negatiivisiksi. Tehtaan näkyvyys läheisille asuinalueille ja maisemallisesti merkittävälle on vähäistä, ja estyy pitkälti, kun olemassa olevaa puustoa säilytetään. Paikoitellen näkyvyys hankealueelle on kuitenkin hyvä ja maisemavaikutukset voivat korostua.

Vaikutuksia kulttuuriympäristöön ei arvioida muodostuvan hankealueen etäisyyden johdosta näistä kohteista. Läheiseen kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi hankkeen vähäisten maisemavaikutusten pohjalta.

Rakentamisvaihe

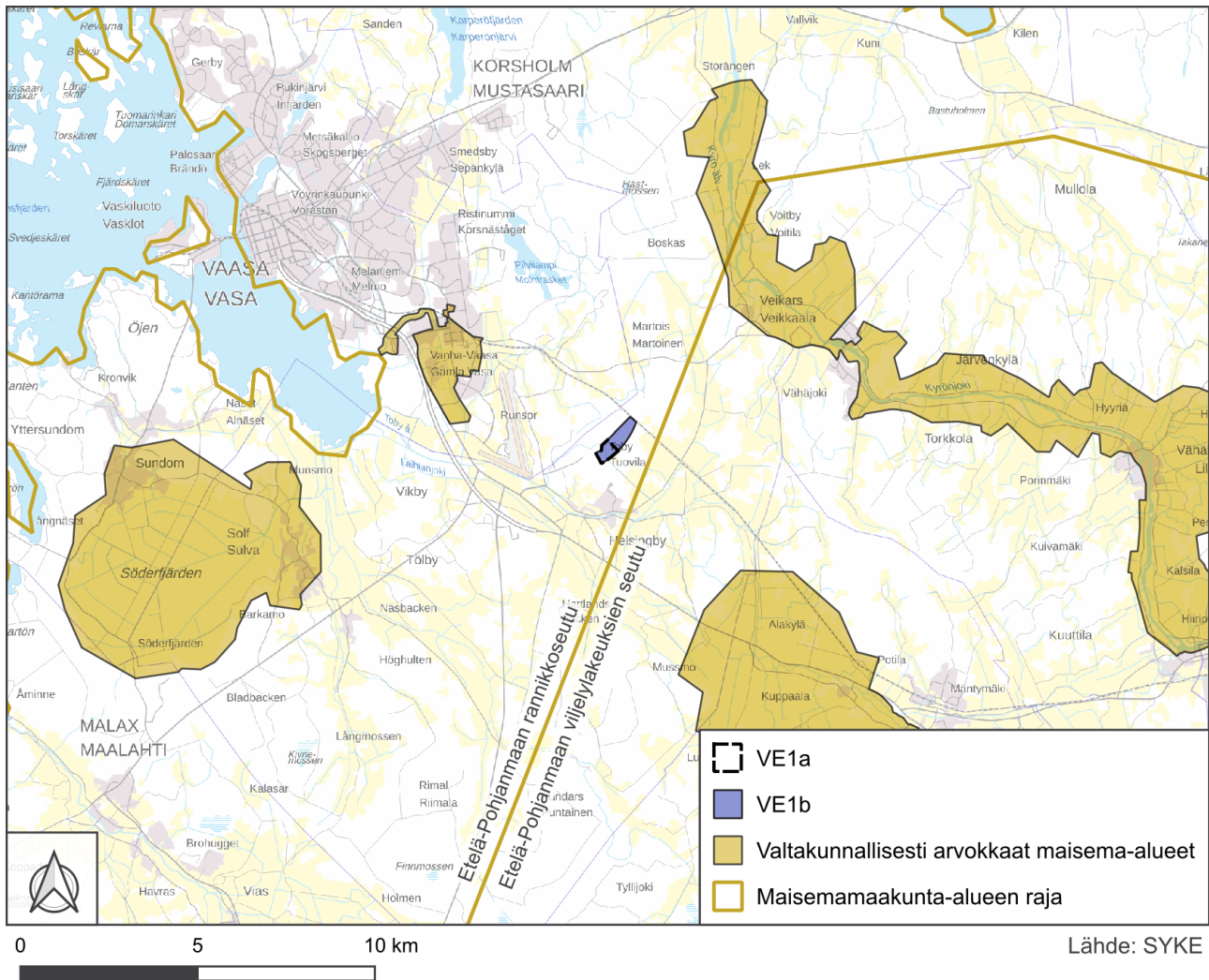
Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Rakentamisen edetessä hankkeen visuaaliset vaikutukset maisemaan muuttuvat ja kehittyvät. Merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat valmiista tuotantolaitoksesta.		Ei vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Vaikutuksen merkittävyyttä on tarkasteltu toiminnan aikaisien vaikutusten osalta alla olevassa taulukossa.

Toimintavaihe

Vaikutus	VE1a	VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Vaikutuksia maisemaan syntyy tehdasrakennusten näkyvyydestä ympäristöön. Tehtaan näkyvyys läheisille asuinalueille on vähäinen ja estyy, kun mm. asuinalueiden yhteydessä olevaa nykyistä puustoa säilytetään. Hankealueen ympäristössä paikoitellen näkyvyys hankealueelle on kuitenkin hyvä ja maisemavaikutukset voivat korostua. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita		Ei vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön	VE1b vaikutukset ovat selvästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi negatiiviseksi. (-)

16.2 Nykytila

Hankealue sijoittuu Pohjanmaan maisemamaakuntaan Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudun maisemamaakunta-alueelle. Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien maisemamaakunta-alueen raja kulkee vajaan kilometrin etäisyydellä hankealueelta kaakkoon (Kuva 16-1). Maisemamaakunnalle tyypillistä ovat suurehkot joet, selväräjäiset jokilaaksot, lähes asumattomat selännealueet näiden välissä sekä vähäiset korkeusvaihtelut. Etelä-Pohjanmaan rannikkoseudulla lakeus on aluetta vahvasti määrittävä tekijä. Nopea maankohoaminen ja loivat pinnanmuodot ovat yhdessä muodostaneet erityisen laajan, rikkonaisen, matalan ja karikkoisen saaristoalueen. Etelä-Pohjanmaan viljelylakeuksien seudulla lakeus on keskittynyt jokilaaksoihin, mutta laaksojen väliset selänteet saattavat olla yllättävän kumpareisia. Jokilaaksoissa on viljavia savikkoalueita ja runsas tulviminen on jokavuotinen ilmiö. (Ympäristöministeriö, 1992).



Kuva 16-1. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja maisemamaakunta-alueet.

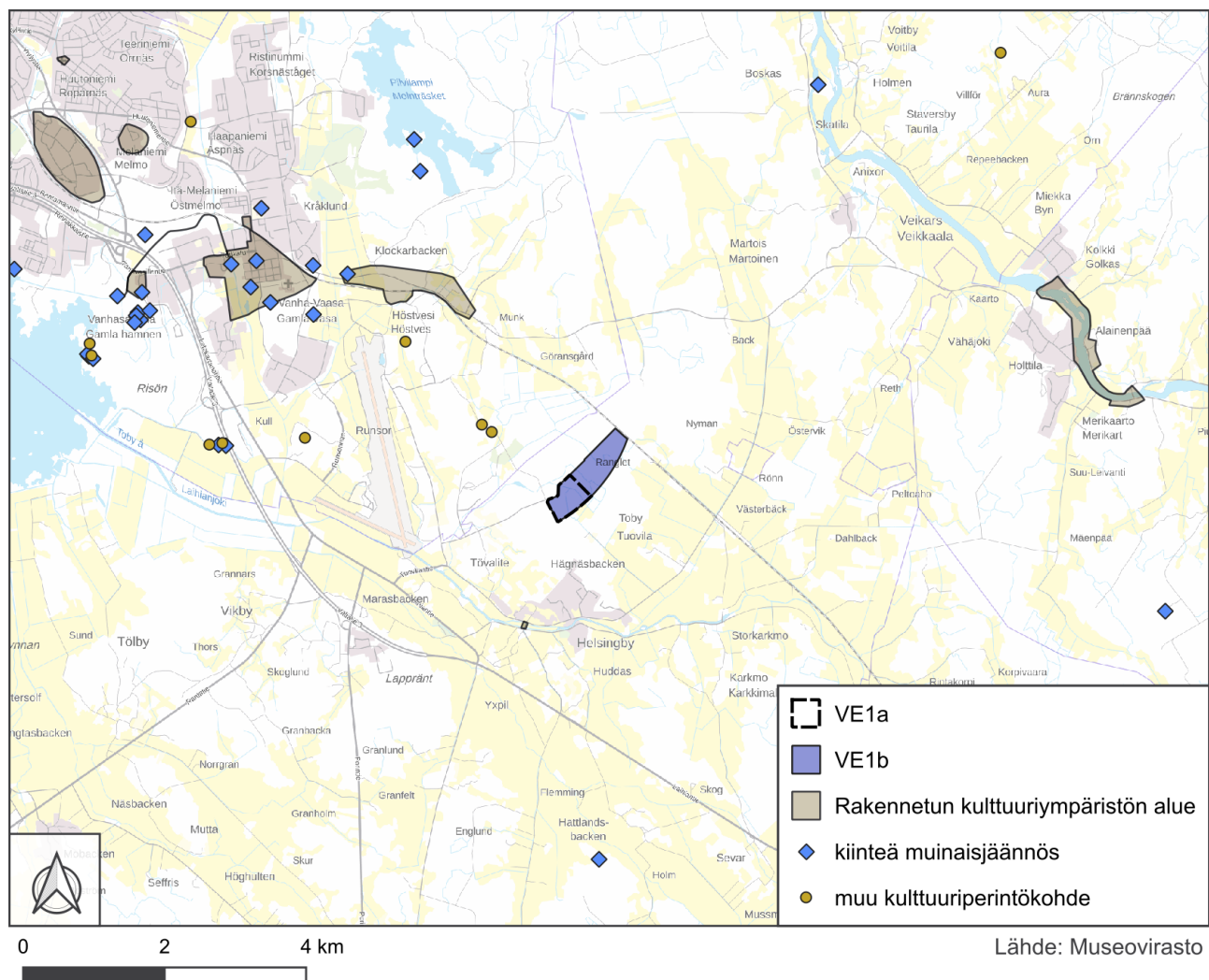
Hankealueen lähistöllä sijaitsee neljä valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Vanhan Vaasan kulttuurimaisema (VAM120118) neljä kilometriä hankealueelta länteen, Söderfjärdenin viljelyaukea (VAM120117) kahdeksan kilometriä hankealueelta lounaaseen, Laihianjoen kulttuurimaisema (VAM120119) viisi kilometriä hankealueelta kaakkoon sekä Kyrönjokilaakson kulttuurimaisemat (VAM110120) reilu neljä kilometriä hankealueelta koilliseen.

16.2.1 Kulttuuriympäristö

Viiden kilometrin säteellä sijaitsee kolme rakennetun kulttuuriympäristön suojelualuekohdetta (Tuovilan silta, Höstveden raitti sekä vanha Vaasa ja Mustasaaren kirkko) sekä useita kiinteitä muinaisjäännöksiä ja muita kulttuuriperintökohteita. Lähimpänä hankealuetta sijaitsevat historialliselle ajalle ajoitettu luonnonkiviäitäreilun kilometrin päässä hankealueesta sekä Tuovilan museosillan alue 1,5 kilometrin päässä. Tuovilan silta on kivinen kolmiaukkoinen holvisilta ja se on rakennettu vuonna 1781. Vaasan suunnalla sijaitsevan Höstveden raitin varrella on vanhaa maatalousasutusta. Reilun neljän kilometrin päässä hankealueelta länteen sijaitsee luonnollinen lähde Surbrunnen/Gustafs brunn, jonka vesi on juomakelpoista. Lähde on aikanaan perustettu terveyslähteeksi. Hankealueesta länteen Valtatie 3:n tuntumassa, Eteläisen kaupunginselän rannalla ja vanhan Vaasan länsipuolella sijaitsee ensimmäisen maailmansodan aikaisia linnoitusrakenteita ja muita niihin

liittyviä rakennelmia. Viisi kilometriä hankealueelta etelään sijaitsee rautakautinen hautaröykkiö. Rakennetun kulttuuriympäristön suojellut alueet ja kohteet lähialueilla on esitetty alla (Kuva 16-2).

Pohjanmaan maakuntakaavassa 2040 (Kuva 7-1) osoitetaan maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, Laihian ja Tuovilan kulttuurimaisema, asemakaava-alueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kohteen maisemalle tunnusomaisia ovat Laihian ja Tuovilan jokilaakson avoimet viljellyt pellot. Asutus sijaitsee maisemarakenteen mukaisesti joen varrella tai maiseman korkeimmilla paikoilla. Pohjanmaan maakuntakaava 2050-ehdotuksessa Laihian ja Tuovilan kulttuurimaisema hankealueen kaakkoispuolella on edelleen merkitty maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi.



Kuva 16-2. Rakennetun kulttuuriympäristön suojellut alueet ja kohteet (Museovirasto, 2017).

16.3 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointi perustuu kartta- ja ilmakuvatarkasteluun, julkisissa tietolähteissä saatavilla olevaan tietoon, kuten museoviraston lähteisiin sekä hankkeesta laadittuihin suunnitelmiin. Tarkastelussa kiinnitettiin erityistä huomiota hankkeen aiheuttamiin muutoksiin alueella ja sen vaikutuksiin maisemaan ja kulttuuriympäristön kohteisiin.

Maisemavaikutuksia on arvioitu valokuvien pohjalle tehtyjen havainnekuvien avulla. Kuvat on laadittu hankkeen toimintojen sijoittumista koskevien alustavien suunnitelmien pohjalta 3D-malliin. Havainnekuvien kuvauspaikoissa ja kuvien ottosuunnissa on otettu erityisesti huomioon hankealueen läheiset asutusalueet sekä kulttuuriympäristön kohteet.

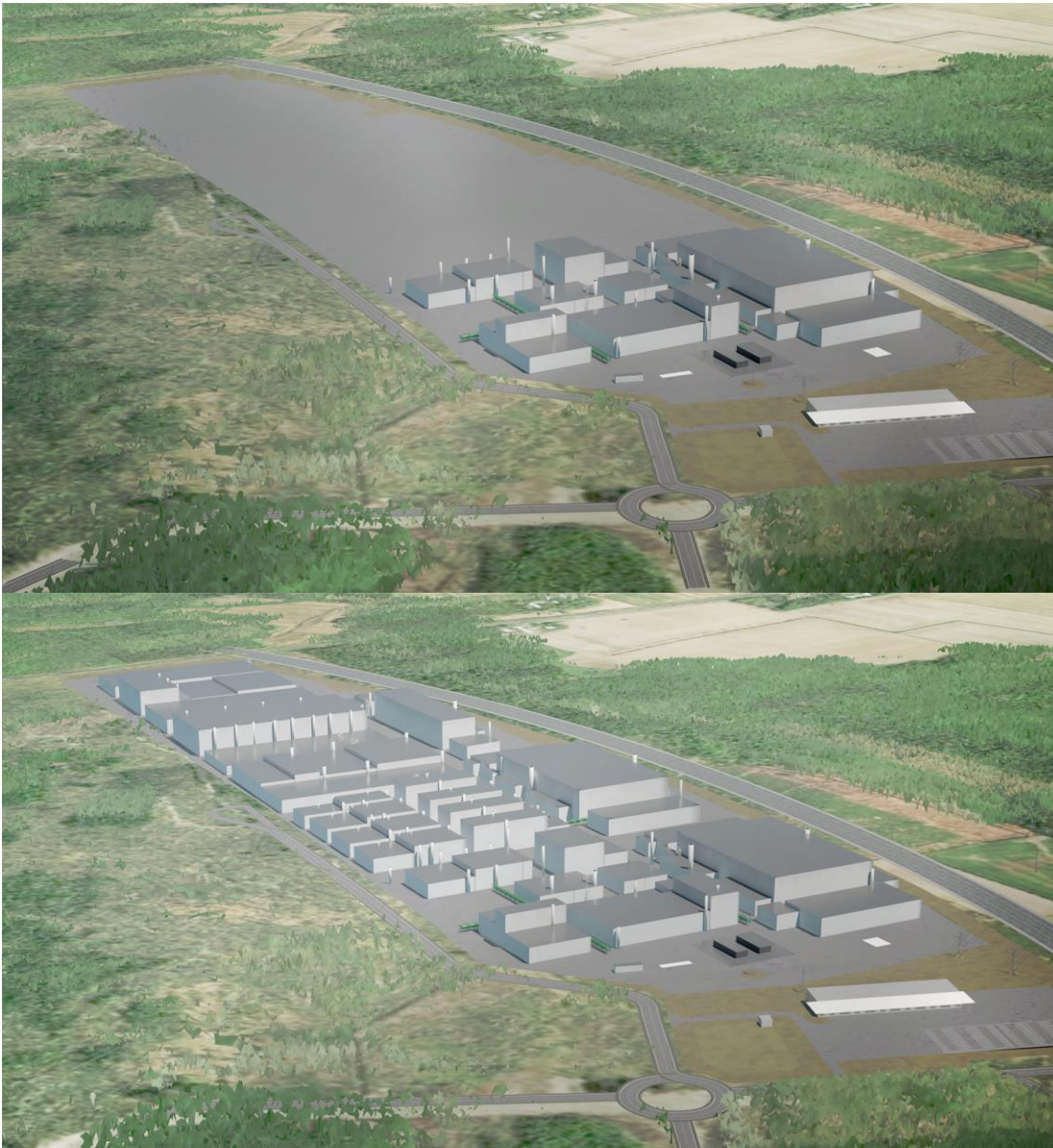
Epävarmuutta arviointiin aiheutuu rakentamisen suunnittelun yleisestä tasosta hankkeen tässä vaiheessa. Epävarmuus aiheutuu lähinnä hankealueen lähivaikutusalueella.

16.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

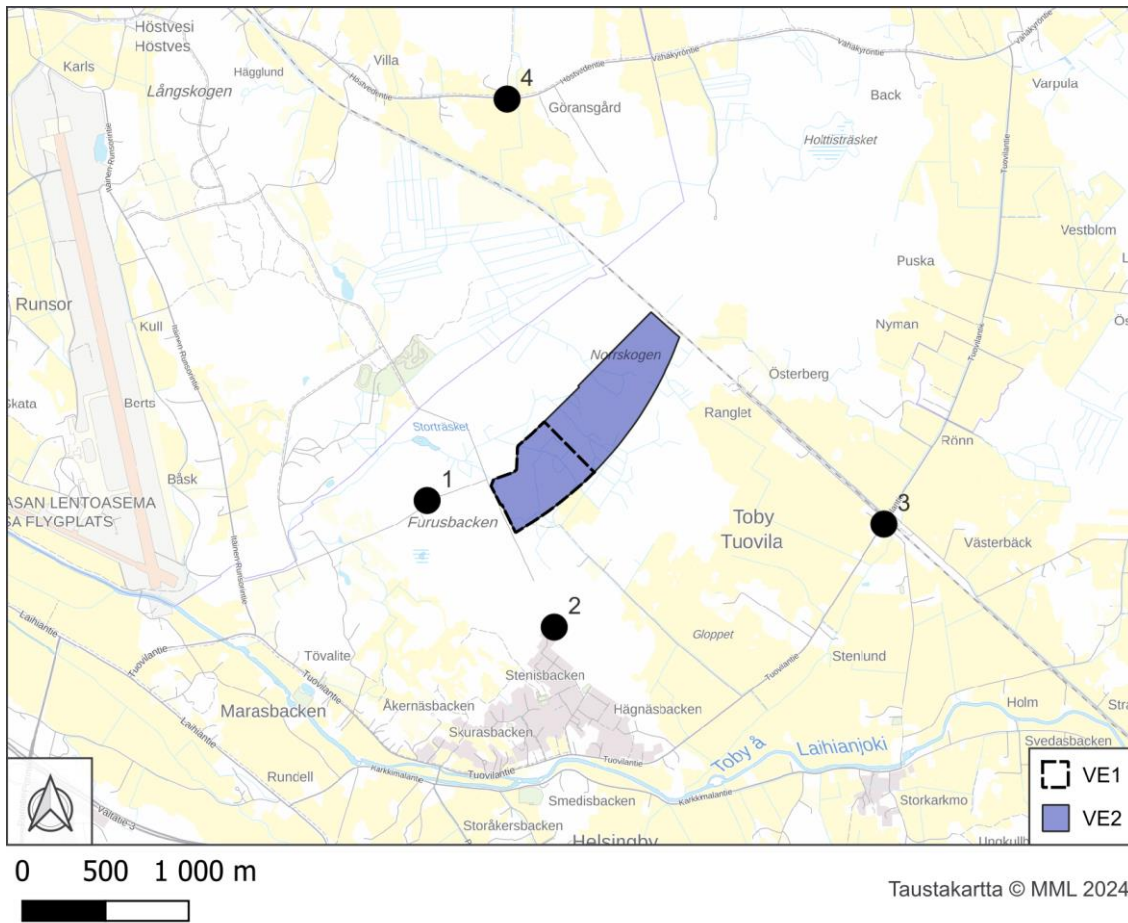
Rakentamisen edetessä hankkeen visuaaliset vaikutukset maisemaan muuttuvat ja kehittyvät. Merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat valmiista tuotantolaitoksesta, jolloin rakenteet ovat oikeassa korkeudessaan ja muodossaan. Tuotantolaitoksen vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 16.5. Rakentamisen aikana muodostuu myös maisemavaikutuksia suurten työkoneiden kuten nostureiden sekä mahdollisten väliaikaisten rakenteiden muodossa, mutta nämä vaikutukset ovat lyhytaikaisia.

16.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset visuaaliset vaikutukset maisemaan aiheutuvat pääasiassa tehdasrakennusten ja piippujen näkyvyydestä ympäröiville alueille. Mallikuvat hankevaihtoehdoista on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 16-3). Vaikutuksia on esitetty havainnekuvien avulla. Havainnekuvien kuvauspaikat on esitetty kartalla alla (Kuva 16-4).



Kuva 16-3. Havainnekuva hankealueesta VE1a (ylhällä) ja VE1b (alhaalla)



Kuva 16-4. Havainnekuvien kuvauspaikat kartalla

Havainnekuvat on esitetty kuvissa alla (Kuva 16-5, Kuva 16-6, Kuva 16-7, Kuva 16-8). Havainnekuvat on esitetty pääasiallisesti hankevaihtoehdosta VE1b, sillä laadittujen kuvien perusteella havainnekuvissa vaihtoehtojen välillä ei ole huomattavaa eroa maisemavaikutuksissa valituissa pisteissä, lukuun ottamatta pistettä 3, josta on esitetty kuva sekä vaihtoehdossa VE1a että vaihtoehdossa VE1b.



Kuva 16-5. Kuva pisteestä 1. Kuva on otettu hankealueen lounaispuolelta Logistiikkaväylän varrelta.



Kuva 16-6. Kuva pisteestä 2. Kuva on otettu hankealueen eteläpuolelta lähimmältä asuinalueelta.



Kuva 16-7. Kuva pisteestä 3. Kuva on otettu hankealueen itäpuolelta Asematien ja Tuovilantien risteyksestä. Ylempi kuva esittää tilannetta vaihtoehdossa VE1a ja alempi kuva tilannetta vaihtoehdossa VE1b.



Kuva 16-8. Kuva pisteestä 4. Kuva on otettu hankealueen pohjoispuolelta Höstvedentieltä.

Havainnekuvien pohjalta nähdään, että tehtaan rakenteet peittyvät pääasiassa puuston taakse. Paikoin hankkeen rakennelmat nousevat ympäröivän puuston yläpuolelle, jolloin muodostuu maisemavaikutuksia.

Logistiikkaväylän suunnasta (Kuva 16-5) katsottuna hankkeen rakenteita on selvästi nähtävissä, sillä tien kohdalla puusto ei peitä näkyvyyttä. Havainnekuvat kuvaavat tämänhetkistä tilannetta, jossa voi esiintyä muutoksia tulevaisuudessa. Puiden mahdollinen poistaminen lisää laitoksen näkyvyyttä. Asemakaavaehdotuksessa Logistiikkaväylän varteen on kuitenkin merkitty lähivirkistysalueita, joten todennäköistä on, että ainakin jonkinlainen puusto säilytetään. Myös alueelle rakennettava muu mahdollinen teollinen toiminta tulee peittämään tehtaan näkyvyyttä, vaikka puustoa poistettaisiin.

Havainnekuvan 2 (Kuva 16-6) perusteella voidaan arvioida, että hankkeen rakennelmat eivät näy lähimmälle asuinalueelle, joka sijaitsee hankkeen eteläpuolella. Asuinalueen lähiympäristön puusto peittää tehtaan näkyvyyden. Puusto peittää rakennelmien näkyvyyden myös etäämmällä, asuinalueen eteläpuolella sijaitsevalle kulttuuriympäristön kannalta merkittävälle alueelle. Laitos sijaitsee kuvassa keskellä olevien asuinrakennusten ja metsikön takana.

Idästä päin (Kuva 16-7) hankkeen rakennelmat jäävät puuston taakse vaihtoehdossa VE1a, mutta vaihtoehdossa VE1b hankealueen pohjoispäädyn rakenteet näkyvät matalamman puuston ja peltojen yli Tuovilantien ja Backlundsvägenin risteyskohdalla ja todennäköisesti myös risteyskohdan läheisyydessä sijaitsevan asutuksen kohdalla.

Pohjois- ja luoteissuunnasta Höstvedentieltä päin (Kuva 16-8) katsottuna osa hankkeen rakennuksista näkyy juuri ja juuri puunlatvojen yläpuolella molemmissa hankevaihtoehdoissa kuvan oikeassa laidassa.

Hankkeen välittömässä läheisyydessä (alle kilometrin etäisyydellä) ei sijaitse valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä tai rakennusperintökohteita. Alueen lähiympäristössä ei myöskään sijaitse arkeologisesti merkittäviä kohteita. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kyseisiin kohteisiin.

Maisemavaikutuksiin vaikuttavat myös hankealueen valaistus. Kirkkaat valot voivat pimeään aikaan aiheuttaa suuria vaikutuksia maisemaan lähialueella. Hankkeen valaistus suunnitellaan niin, ettei valopäästö pääse leviämään merkittävästi ympäristöön.

Hankkeen maisemavaikutusten vaikutusalueeksi arvioidaan noin kaksi kilometriä hankealueen ympäristössä. Moniin suuntiin vaikutukset jäävät kuitenkin vähäiseksi myös tämän alueen sisällä johtuen suojaavasta puustosta.

16.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi

Hankkeen välittömässä läheisyydessä maisema muuttuu merkittävästi, mutta hankealueen näkyvyyttä voidaan ehkäistä ja vaikutusta voidaan lieventää hankealueen reunavyöhykkeille istutettavan ja säilytettävän puuston avulla. Myös asutuksen ympäristössä nykyisellään sijaitseva puusto ehkäisee näkyvyyttä hankealueen suuntaan, mikäli puustoa säilytetään.

Puuston korkeudesta riippuen rakenteet voivat näkyä paikoin puuston ylitse, ja näin maisemavaikutuksia aiheutuu laajemmalle, suurimmillaan noin muutaman kilometrin etäisyydelle. Näkyvyys riippuu kuitenkin pitkälti katselusuunnasta ja muun muassa puiden kasvu rajoittaa näkyvyyttä monin paikoin.

Suurimmalla osalla lähialueen asuinalueista ei todennäköisesti havaita vaikutuksia maisemaan puuston ansiosta. Maisemavaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia maisemaan ei synny. Vaihtoehdossa VE1b tehdasalue on huomattavasti suurempi kuin vaihtoehdossa VE1a. Näin ollen myös vaikutukset ovat suuremmat. Havainnekuvien perusteella eroa vaikutuksissa on havaittavissa todennäköisesti etenkin itäsuunnasta hankealueelle katsottaessa. Mikäli olemassa oleva puusto säilytetään hankealueen ympärillä, nähdään havainnekuvista, että vaihtoehdon VE1b vaikutukset jäävät myös vähäisiksi negatiivisiksi.

16.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Tehokkain keino vaikutusten ehkäisemiseksi on säilyttää hankealueen ympäristössä olevaa puustoa erityisesti idän ja kaakon suunnassa, jossa sijaitsee asutusta. Puut toimivat luonnollisena näköesteinä lähimpien asuinalueiden suuntaan sekä maakunnallisesti merkittävään kulttuurimaiseman suuntaan. Lisäksi tehdasrakennusten väriä voidaan pyrkiä mahdollisuuksien mukaan suunnitella ympäristöön soveltuvaksi. Erityisesti hankealueen reunavyöhykkeille voidaan myös istuttaa puita tai muuta kasvillisuutta, joiden avulla maisemavaikutuksia voidaan lieventää.

Visuaalisen vaikutuksen kannalta myös voimakkuudeltaan ja ajoitukseltaan sopivan ja oikein suunnatun valaistuksen suunnittelu on tärkeää.

17. Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet

17.1 Yhteenveto

Tyypillisiä rakentamisvaiheen vaikutuksia maaperään ja kallioperään syntyy maarakennusvaiheessa. Erityisesti louhinta aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia kallioperään. Alueella tarvittavat kaivannot vaikuttavat pohjavesiin, ja pohjavesiä voidaan joutua pumppaamaan kaivannoista. Rakentamisvaiheessa hankkeessa tehdään paljon maaperän muokkausta sekä tuodaan rakentamiskelpoista maa-ainesta muualta hankealueella käytettäväksi. Hankealueen maaperän ja kallioperän herkkyys arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi. Rakentamisvaiheessa vaihtoehtoilla VE1a ja VE1b on vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä jossakin määrin pohjavesiin. Vaihtoehdossa VE1b vaikutusten arvioidaan olevan merkittävämpiä kuin vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehdossa VE0 rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei synny, mutta vastaavia vaikutuksia voi syntyä alueelle mahdollisesti toteutettavan jonkun toisen hankkeen yhteydessä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1a vähäisen negatiivisiksi ja hankevaihtoehdossa VE1b kohtalaisiksi negatiivisiksi johtuen merkittävistä maaleikkaus-, louhinta- ja massanvaihtomääristä. Tarvittavat maaleikkaus-, louhinta- ja massanvaihtomäärät ovat suurempi vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a. Vastaavasti myös hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutuksen pohjavesiin ovat arvion mukaan merkittävämmät negatiiviset vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a johtuen hankealueen koosta ja tarvittavien kaivantojen määristä.

Laitoksen normaalissa toiminnassa ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin. Mahdollisiin poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin, voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan riskinarvioinnin ja riskeihin varautumisen yhteydessä. Toimintavaiheen vaikutukset maaperään arvioidaan merkitykseltään neutraaleiksi kaikissa vaihtoehtoisissa.

Toimintavaiheessa vaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b pohjaveden muodostumiseen voi aiheutua negatiivisia vaikutuksia alueen päälläytämisen vuoksi, kun sadevedet eivät pääse imeytymään maaperään luonnollisesti. Vaihtoehdon VE1a pohjavesivaikutukset toimintavaiheessa arvioidaan vähäisen negatiivisiksi ja vastaavasti vaihtoehdon VE1b vaikutukset kohtalaisen negatiivisiksi, johtuen hankealueen suuresta pinta-alasta.

Rakentamisvaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Tyypillisiä vaikutuksia maarakentamisen ja louhinnan yhteydessä. Alustavan arvion mukaan maaleikkauksia tarvitaan alustavan arvion mukaan vaihtoehdossa VE1a 123 200 m ³ ktr, VE1b 366 00 m ³ ktr, ja		Ei vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.	VE1a vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioidaan merkittävydeltään vähäisen negatiivisiksi (-).

Vaikutus	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	massanvaihtoa tarvitaan VE1a 105 000 m³ ja VE1b 426 000 m³. VE1b alustavasti louhintaa 12 000 m³kt. Happamien sulfaattimaiden (HaSu) vaikutukset huomioidaan rakennustöiden suunnittelussa. HaSu-massat stabiloidaan läjityspaikoilla. Pohjaveden pinnan taso voi alentua rakentamisen aikana hetkellisesti ja seurauksena happamoitunutta pohjavettä voi kulkeutua hankealueen ulkopuolelle.		Alueelle mahdollisesti toteutettava muusta hankkeesta syntyy vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.	VE1b vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen negatiivisiksi. (- -)

Toimintavaihe

Vaikutus	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Vaikutuksia maaperään voi syntyä lähinnä onnettomuustilanteiden yhteydessä kemikaalien tai öljyjen vuodosta laitosalueella tai kuljetuksissa. Vaikutuksia ehkäistään asianmukaisilla suojaus-toimenpiteillä. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa, sillä laitos rakennetaan nykystandardien ja määräysten mukaisesti. Laitos toimii sille myönnettävän ympäristölupamääräysten mukaisesti. Paikallisen pohjaveden muodostuminen voi häiriintyä alueen pinnoittamisesta johtuvan sadevesien imeytymisen vähenemisen vuoksi. Pinnoitettavan alueen pinta-ala on hankevaihtoehdossa VE1b noin 53 % suurempi kuin hankevaihtoehdossa VE1a.		Ei vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin. Jokin muu alueelle sijoittuva toiminta voi aiheuttaa toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia.	Hankkeen kokonaisvaikutusten merkittävyys maaperään ja kallioperään arvioidaan vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b neutraaliksi. Vaikutus alueellisiin pohjavesiin arvioidaan vähäisen negatiiviseksi (-) vaihtoehdossa VE1a. Vaikutus alueellisiin pohjavesiin arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi (- -) vaihtoehdossa VE1b.

17.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia maaperään ja pohjavesiin on arvioitu asiantuntija-arviona. Arviointi on laadittu hankealueelle. Yhteisvaikutusten tarkastelun osalta arviointi kattaa GigaVaasan alueelle sijoittuvat muut, tiedossa olevat hankkeet. Arviointi pohjautuu julkisesti saatavilla olevaan aineistoon maaperän ja pohjavesien esiintymisestä ja laadusta sekä happamille sulfaattimaille annettuihin ohjeistuksiin. Arvioinnissa on hyödynnetty alueelle laadittua rakennettavuusselvitystä sekä hankealueelle syksyllä 2024 toteutetun maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksen tuloksia.

Hanke sijoittuu nykytilassa alueelle, jolta on poistettu puusto. Hankelaitoksen normaalilla toiminnalla ei ole vaikutuksia hankealueen maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin, joten vaikutusarvioinnin tarve oli tältä osin vähäinen. Poikkeuksellisiin tilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan riskinarvioinnin yhteydessä (ks. luku 18) ja niihin varaudutaan asianmukaisesti.

Epävarmuutta arviointiin aiheutuu rakentamisen suunnittelun yleisestä tasosta hankkeen tässä vaiheessa. Lisäksi epävarmuutta happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin vaikutuksiin aiheutuu siitä, että tarkempia tietoja eri hankevaihtoehtoissa käsiteltävistä happamista sulfaattimaiden määristä ei ollut saatavilla.

17.3 Nykytila

17.3.1 Maa- ja kallioperä

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on laajoja alueita, joiden maalajiksi on merkitty sekamaalaji, jonka päälaajitetta ei ole selvitetty. Valtaosa hankealueesta sijoittuu tällaisen sekamaalajin alueelle. Hankealueen eteläosa on osittain soistunutta, kun taas pohjoisosissa on jonkin verran ohutta turvekerrosta. Lähialueen maalajit on esitetty alla (Kuva 17-1). Suurin osa hankealueesta sijoittuu alueelle, jossa maaperän paksuus on 10 metriä. Hankealueen pohjoisosissa sijaitsee alueita, joissa maaperän syvyys on 30 metriä. (GTK Maankamara)

Hankealueelle laaditun rakennettavuusselvityksen mukaan (WSP Finland Oy 2024a) alueen maaperä vaihtelee paljon ja on monin paikoin hyvin pienipiirteistä. Alueella sijaitsee isoja lohkarkeitä, tiivistä sora- ja hiekkaa, löyhempää hiekkamoreenia sekä pehmeää liejua ja savea. Hankealueella on tehty pohjatutkimuksia 100 metrin etäisyysvälein. Hankealueella tehtyjen kairausten perusteella maanpinta vaihtelee tasolla +7.61... +13.46 (N2000). Lisäksi on tehty kolme siipikairausta, joilla on selvitetty savikerrosten leikkauslujuus.

Hankealueen eteläosassa on pääasiassa hiekkamoreeni- ja savialueita. Maanpinnan korko vaihtelee noin välillä +5...+12 (N2000). Kalliopinta on alueen eteläreunalla vaihtelevan ylhäällä. Kohdealueen savikerros tontin eteläosassa on syvimmillään noin 4,5 metriä. Pinnassa on paikoin myös ohut turvekerros. (WSP Finland Oy 2024a)

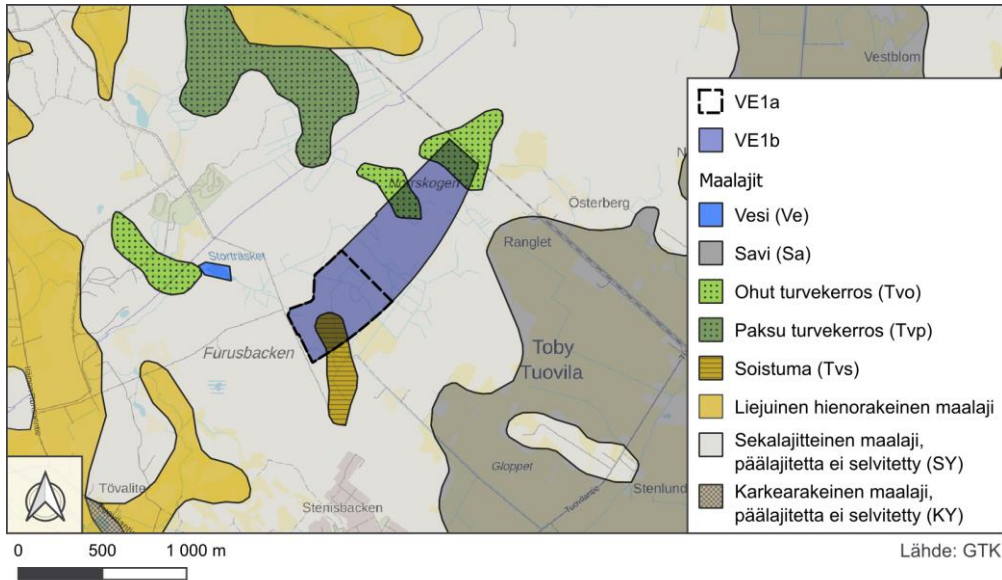
Hankealueen keskiosassa maanpinnan korko vaihtelee välillä +7.8.... +17 (N2000). Maanpinnan taso on korkeimmillaan moreeniharjun kohdalla. Tutkimusten perusteella keskellä kohdealuetta sijaitsee laaja savialue, jossa saven paksuus on syvimmillään maanpinnasta noin 4,5 metriä. Saven syvyys ja esiintyvyys vaihtelee huomattavasti alueella. Keskellä savialuetta nousee moreeniharju. (WSP Finland Oy 2024a)

Hankealueen pohjoisosassa maanpinnan korko vaihtelee välillä +8 ... +14 (N2000). Pohjoisosan maaperä on pääasiassa routivaa moreenia, ja hiekkamoreenialueella maaston korkeudet vaihtelevat paljon. Alueen pohjoisosan pohjoisella reunalla havaittiin savikerros, jonka paksuus oli suurimmillaan noin 3 metriä. (WSP Finland Oy 2024a)

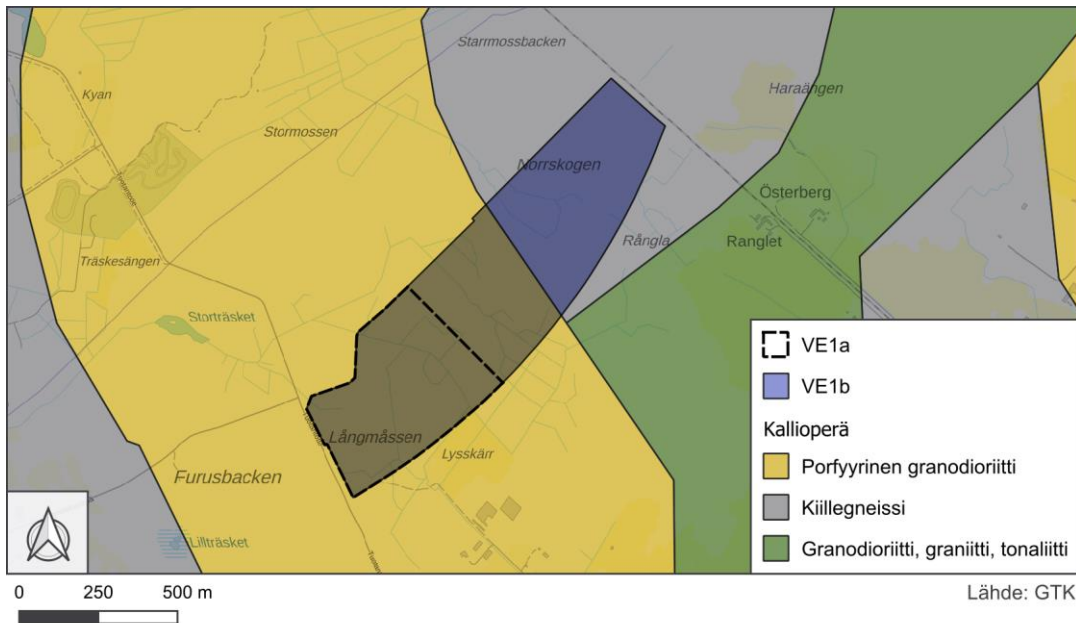
Kallioperä hankealueen eteläosassa on porfyryista granodioriittia ja pohjoisosassa kiillegneissia (Kuva 17-2). Hankealueella tehtyjen pohjatutkimusten perusteella kalliopinta vaihtelee merkittävästi (WSP Finland Oy 2024). Hankealueella on tehty porakonekairauksia 10 kappaletta, ja kalliopinta on varmistettu 3 metrin porauksella kallioon. Kalliopinta on porakonekairausten tulosten perusteella kohdealueen eteläosassa noin 5–6 metrin etäisyydellä maanpinnasta, kohdealueen lounaisosassa noin 2–9 metrin etäisyydellä maanpinnasta, keskiosassa noin 2–13 metrin etäisyydellä maanpinnasta ja pohjoisosassa noin 5–8 metrin etäisyydellä maanpinnasta. (WSP Finland Oy 2024a)

Suomen maaperä voidaan jakaa alueellisen geokemian perusteella metalli- ja arseeniprovinssisiin. Näiden provinssien alueella maaperän arseeni- ja metallipitoisuudet ovat muuta maata korkeammat. Tämä aineisto on GTK:n tuottama ja ylläpitämä osana alueellista taustapitoisuusrekisteriä. Näillä alueilla on mahdollista havaita maa- ja kallioperässä ns. PIMA-asetuksen (Vna 214/2007, asetus maaperän pilaantuneisuuden ja

puhdistustarpeen arvioinnista) ylittäviä pitoisuuksia arseenia tai muun maan keskiarvot ylittäviä pitoisuuksia kobolttia, kuparia, kromia, nikkeliä, sinkkiä tai vanadiinia. Vaasan alue kuuluu Etelä-Suomen arseeniprovinssiin, joten alueen arseenipitoisuudet saattavat ylittää PIMA-asetuksen kynnysarvot. Tällaisessa tilanteessa maaperän tilan arvioinnissa tulee käyttää paikallisia arseenin taustapitoisuuksia kansallisten taustapitoisuuksien sijasta.



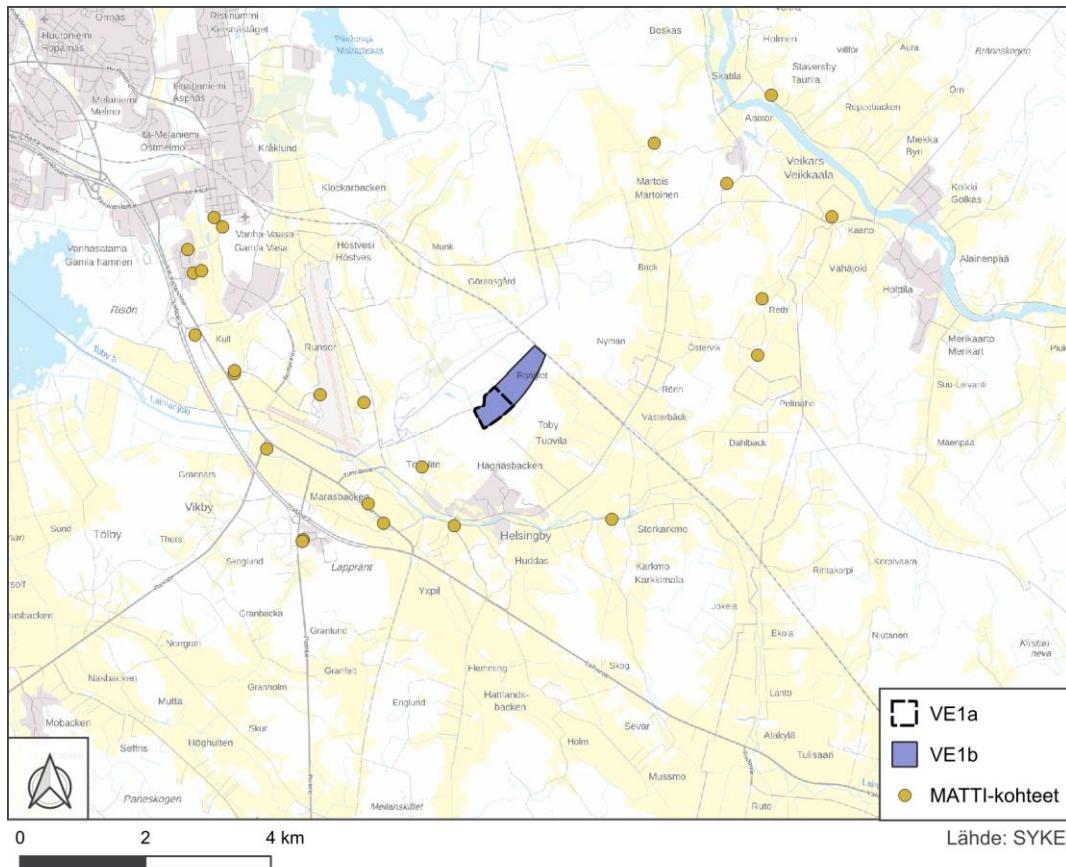
Kuva 17-1. Alueen maaperän maalajit.



Kuva 17-2. Alueen kallioperä.

Hankealueen lähellä (alle kilometri) ei sijaitse maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) -kohteita. MATTI-rekisteriin merkityissä kohteissa sijaitsee tai on sijainnut toimintaa, joka on tai on saattanut aiheuttaa maaperän pilaantumista. Pilaantuma voi olla joissakin tapauksessa jo kunnostettu. Lähin MATTI-kohde sijaitsee

noin kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat MATTI-kohteet on esitetty kartalla alla (Kuva 17-3).



Kuva 17-3 Hankealueelta noin 5 kilometrin etäisyydellä sijaitsevat MATTI-kohteet.

Säteilyturvakeskuksen radonkartan mukaan Mustasaaren kunnassa keskimääräinen radonpitoisuus on alle 100 Bq/m³ (STUK 2017). Säteilyturvakeskuksen työpaikoille annetun ohjeen viitearvo (300 Bq/m³) ei ylitä.

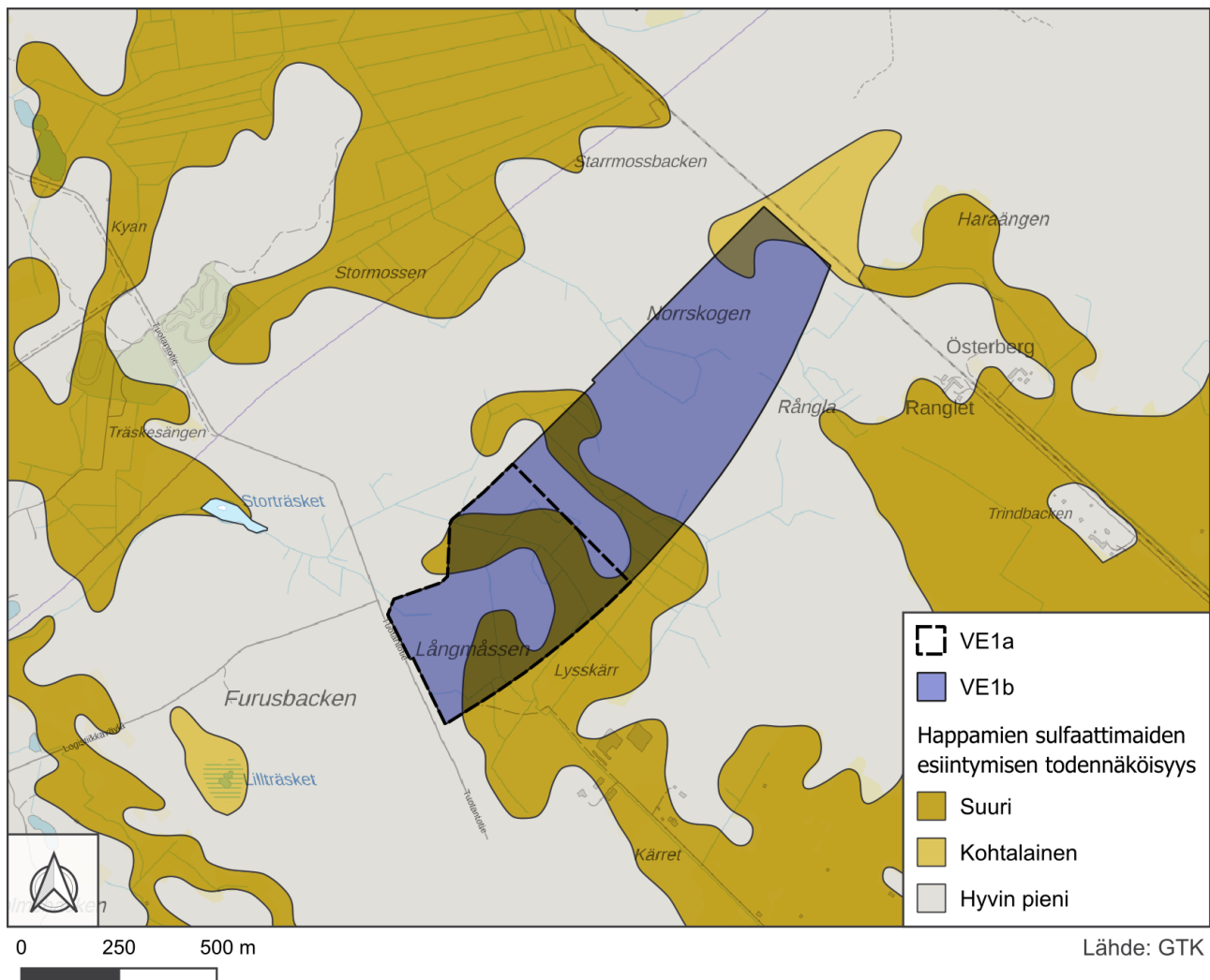
17.3.2 Happamat sulfaattimaat

Happamilla sulfaattimailla (myöhemmin HaSu) tarkoitetaan rikkipitoisia sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja (esim. turve ja lieju) ja moreenia, joista vapautuu sulfidien hapettumisen seurauksena haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. Happamoitumisen seurauksena maaperästä liukenee ympäristölle haitallisia metalleja, jotka kulkeutuvat vesistöihin heikentäen vesistöjen ekologista ja kemiallista tilaa. Suomessa sulfidisedimentit ovat kerrostuneet pääasiassa viime jääkauden jälkeisten *Ancylus*-järvivaiheen, *Litorina*-merivaiheen ja nykyisen Itämeren aikana ja esiintymien arvioidaan olevan Euroopan laajimmat. (Autiola ym. 2022)

Rikkipitoiset sedimentit ovat pääasiassa veteen kerrostuneita sedimenttejä, jotka ovat syntyneet ympäristössä, jossa sulfaattipitoiseen veteen, pääasiassa meriveteen, on kerrostunut orgaanista ainesta ja sekoittunut mantereelta kulkeutuneita rautaoksideja. Hapettomissa olosuhteissa vesistön pohjan laskeutuneessa kiintoaineksessa bakteerit hajottavat orgaanista ainesta pelkistäen sulfaatin sulfidiksi, joka saostuu edelleen raudan kanssa rautasulfideiksi. Mineraalimailla rikki esiintyy HaSu-mailla hapettomissa olosuhteissa lähinnä sulfidimuodossa, ja tällaista ainesta kutsutaan yleisesti sulfidimateriaaliksi. Turpeessa suuri osa (jopa pääosa) rikistä on tyypillisesti orgaanisessa muodossa, joka ei välttämättä vaikuta voimakkaasti muodostuvaan

happamuuteen. Hapettuneessa maa-aineksessa rikki taas on pääasiassa sulfaattimuodossa. (Autiola ym. 2022).

Pohjanmaan rannikkoseudulla happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on paikoitellen suuri. Myös hankealueella, erityisesti sen eteläpuoliskolla on laajahkoja kaistaleita, joilla sulfaattimaita esiintyy suu-
rella todennäköisyydellä (Kuva 17-4).



Kuva 17-4. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys.

Hankealueella on tutkittu happamien sulfaattimaiden esiintymistä (WSP Finland Oy 2024a) neljästä näytepis-
teestä kolmelta eri syvyydeltä (1 m, 2 m ja 3 m). Tutkimuksissa määritettiin muun muassa maanäytteiden pH
ennen hapettumista, nettohapontuottopotentiaali (NAG ja NAG-pH), sulfaattipitoisuus (SO_4^{2-}), kokonaisrikki
ja kokonaisrauta. Tulosten perusteella hankealueelle sijoittuu happamia sulfaattimaita ja/tai potentiaalisia
happamia sulfaattimaita NAG-pH:n ollessa 2,6-3,6 ($< 4,5$) ja hapontuottopotentiaalin vaihdella 2,22–17,4
kg $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{t}$ (potentiaalinen hapan sulfaattimaa 0-5 kg $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{t}$, hapan sulfaattimaa > 5 kg $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{t}$). Mahdolli-
sia HaSu-maita todettiin kaikilla syvyyksillä (1–3 m).

Rakentamisen seurauksena (esim. kalliorakentaminen, perustusrakenteiden kuivatus (salaojitus) tai kaivan-
tojen rakentaminen) voi tapahtua merkittävää pohjaveden tai orsiveden pinnantason muutosta, joka

vaikuttaa myös HaSu-maiden happamoitumissyvyyteen. HaSu-alueella pohjaveden pinnan muutos voi merkittävästi lisätä hapettumista ja vaikutus voi olla maalajista riippuen hyvinkin pitkäaikainen ja laaja-alainen. HaSu-mailla tulisi ensisijaisesti pyrkiä säilyttämään hapettumissyvyys sille luontaisella tasolla. (Autio *ym.* 2022).

17.3.3 Hankealueen rakennettavuus

Alueen rakennettavuus jaettiin tehtyjen maaperätutkimusten perusteella kolmeen luokkaan: Hyvään (II a, tasaiset ja loivat alueet, joissa aines on moreenia tai hietaa, loivat hiekka- tai sora-alueet), Hyvään (II b, tasaiset ja loivat alueet, joissa pehmeikön paksuus 0–2,5 m) ja Keskinkertaiseen (III, pehmeikköalueet, joiden paksuus on 2,5–4,5 m ja kaltevuus alle 30 %) (WSP Finland Oy 2024a).

Rakennettavuudeltaan hyvällä (II a) alueella rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti tai kallion varaan. Rakennusten lattiat, piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maavaraisena. Moreenin päällä oleva ohut humus-/turve-/savikerros on poistettava ennen rakentamista. (WSP Finland Oy 2024a).

Rakennettavuudeltaan hyvällä (II b) alueella rakennukset voidaan perustaa ja rakennusten lattiat tehdä massanvaihdon varaan. Massanvaihto on tehtävä kovaan pohjaan asti. Piha-alueet ja putkijohdot voidaan perustaa maavaraisesti kuormituksesta riippuen. (WSP Finland Oy 2024a).

Rakennettavuudeltaan keskinkertaiselle alueelle (III) voidaan perustaa maanvaraisesti ainoastaan kevytrakenteisia rakennelmia niiden käyttötarkoitus ja pehmeän kerroksen painumat huomioiden. Raskasrakenteiset sekä suuria kuormituksia pohjamaalle aiheuttavat rakennukset suositellaan perustettavaksi massanvaihdon varaan, vaihtoehtoisesti myös teräsbetoni- tai teräsputkipaaluille. Massanvaihtoa käytettäessä lattiat suositellaan perustettavaksi maanvaraisesti. Paalutettavilla rakennuksilla pohjakerrosten lattiat on suositeltavaa rakentaa kantavina perustusten varaan. (WSP Finland Oy 2024a).

Vaihtoehdossa VE1a hankealueesta arviolta noin 39 % ja 48 % sijoittuu hyvän rakennettavuuden alueille (II a ja II b), ja loput 13 % keskinkertaisen rakennettavuuden alueelle (III). Vaihtoehdossa VE1b noin 46 % ja 44 % hankealueesta sijoittuu hyvän rakennettavuuden alueille (IIa ja IIb) ja loput 10 % keskinkertaisen rakennettavuuden alueelle (III).

Esirakentamisessa huomioidaan pinnanmuotojen tasoitus, massanvaihto ja louhintatarve. Hankealueelle suunniteltu teollisuusrakennus vaatii jonkin verran pinnanmuotojen tasoittamista louhimalla, massanvaiholla ja pengertämällä. Rakennusten perustamistapa suunnitellaan myöhemmässä vaiheessa tarkemmin tulevien rakenteiden ja käyttötarkoituksen mukaisesti. (WSP Finland Oy 2024a).

Piha-alueet voidaan mahdollisuuksien mukaan toteuttaa ilman pohjanvahvistuksia, mikäli pinnan tasoitus säilytetään noin samalla tasolla nykyisen maanpinnan kanssa. Mikäli alueelle lisätään kuormitusta esim. tassausta nostamalla, aiheutuu kuormituksen lisäämisestä todennäköisesti pehmeän kerroksen kokoonpuristumisesta johtuvia painumia. Painumat hallitaan tapauskohtaisesti määritettävillä pohjanvahvistuksilla, kuten esikuormittamalla. (WSP Finland Oy 2024a).

Hiekkamoreenialueella putkijohdot ja laitteet voidaan perustaa maanvaraisesti. Savipehmeiköllä kunnallistekniikan rakentamisessa tulee varautua pohjanvahvistuksiin ja kaivantojen tukemiseen. (WSP Finland Oy 2024a).

Rakennusalueen perusmaa on pääasiassa routivaa, ja roudattoman perustamissyvyyden yläpuolelle jäävät perustusrakenteet on routasuojattava tai vastaavasti yhtenäisen routimaton täyttö ulotetaan roudattomaan syvyyteen. Alueelle on paikoin tarve tehdä laajoja alueellisia täyttöjä, jotka tehdään soveltuvin osin routimatomasta materiaalista. (WSP Finland Oy 2024a).

Rakennuspohjilta poistetaan turve ja muu humuspitoinen maa sekä eloperäiset ainekset. Matalat alle 2,0 metriä syvät kaivannot voidaan pohjaveden yläpuolelle tehdä luiskattuina kaivantoina. Yli 2,0 metriä syvistä kaivannoista, sekä pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvista kaivannoista tehdään erillinen kaivantosuunnitelma. Kaivantojen turvallinen toteuttaminen edellyttää tuentaa tai riittävän loivaa luiskakaltevuutta. (WSP Finland Oy 2024a).

On mahdollista, että perustukset toteutetaan ainoastaan massanvaihdon avulla, eikä paalutusta tarvita.

17.3.4 Pohjavesialueet

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Kymmenen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee kolme pohjavesialuetta (Kuva 17-5). Hankealueelta ei kuitenkaan todennäköisesti ole suoraa hydrologista yhteyttä näistä mihinkään.

Lähimpänä sijaitsee Rismarkenin pohjavesialue kolme kilometriä hankealueelta etelään, Laihianjoen toisella puolella. Se on 2-luokan pohjavesialue, eli muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Vanhan Vaasan pohjavesialue sijaitsee noin 4,5 kilometriä hankealueelta länteen. Sekin on luokiteltu muuksi vedenhankintakäyttöön soveltuvaksi pohjavesialueeksi.

Sepänkylän-Kappelinmäen pohjavesialue sijaitsee hankealueelta reilut kuusi kilometriä luoteeseen. Se on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (1-luokka), ja alueella sijaitsee Mustasaaren kunnan vesihuoltolaitoksen vedenottamo (Mustasaaren kunta, 2022).

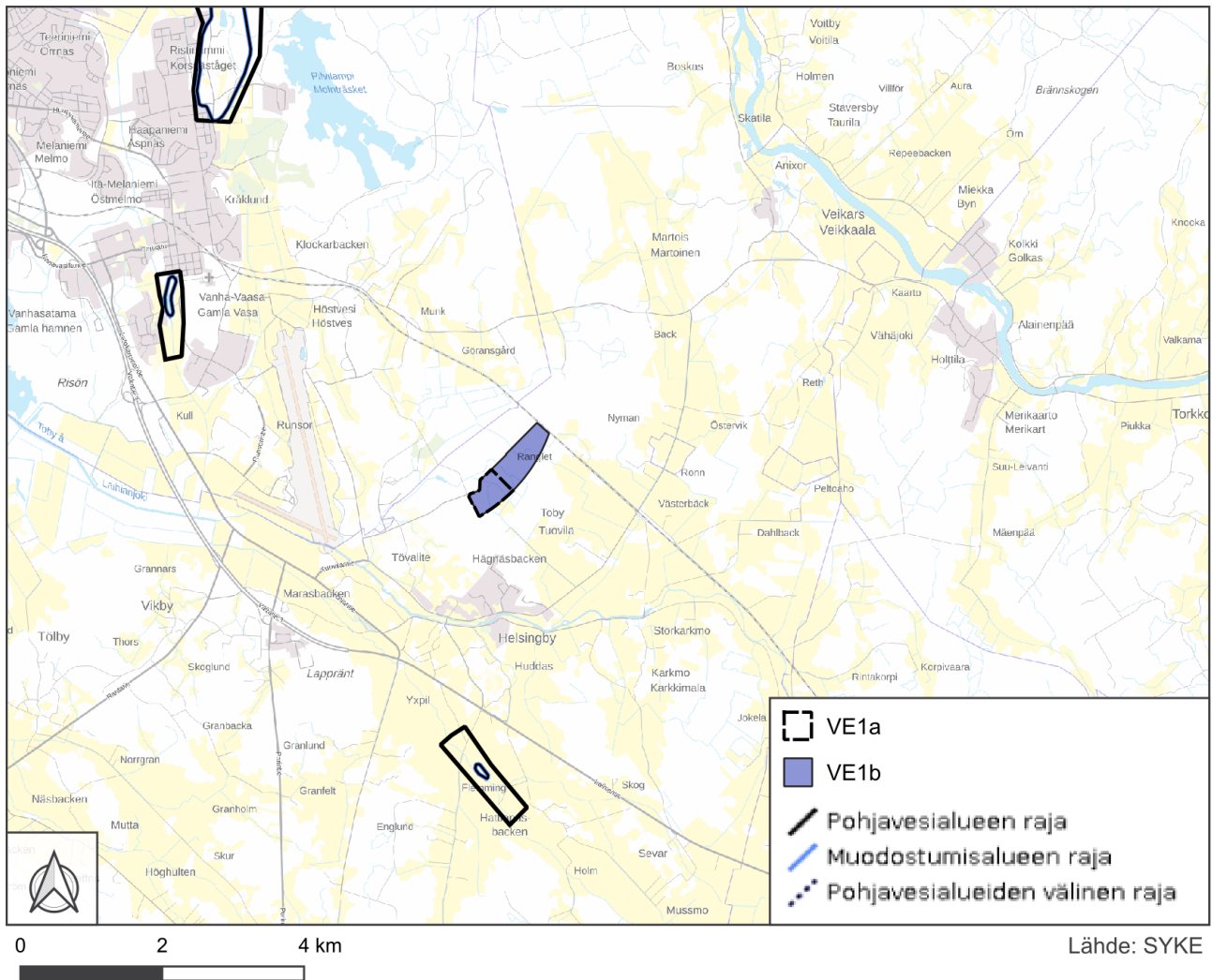
Hankealueen lounaispuolella Vaasan kaupungin puolella sijaitsee tuhkanläjitysalue, jolla on pohjaveden tarkkailuvelvoite. Tuhkanläjitysalueella pohjaveden tila on osin muuttunut. Tämä alue sijaitsee kuitenkin niin etäällä hankealueesta (noin 1,3 km), ettei sen arvioida vaikuttavan hankealueen pohjavesien tilaan. Tämän lisäksi tuhkanläjitysalueen pohjavedet virtaavat lounaaseen, eli pois päin hankealueesta.

Hankealueella sijaitsee useita pohjavesiputkia, joista on määritetty pohjaveden pinnankorkeutta vuosina 2021, 2022 ja 2024 (WSP Finland Oy 2024a). Hankealueen eteläosassa pohjaveden pinta on vaihdellut tasovälillä +8.14...+8.47 (N2000) (pohjavesiputki 9). Pohjaveden pinta on sijainnut noin 0,68–0,35 metrin syvyydellä maanpinnasta. Hankealueen keksiosassa pohjavedenpinta on vaihdellut tasovälillä +6.84...+7.41 (N2000) (pohjavesiputki 51) ollen noin 0,26–0,83 metrin syvyydellä maanpinnasta. Hankealueen pohjoisosassa pohjavesiputkessa 74 pohjaveden pinta on vaihdellut tasovälillä +8.24...+8.5 (N2000), ja pohjavedenpinta on ollut noin 0,37–0,63 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Vanhoja pohjavesiputkia sijaitsee hankealueen ulkopuolella alueen pohjoisosassa. Näistä vuosina 2022–2024 tehtyjen mittausten perusteella pohjavedenpinta on vaihdellut tasovälillä +7.81...+8.24 (N2000) ollen noin 0,18–1,56 metrin syvyydellä maanpinnasta. (WSP Finland Oy 2024a).

Hankealueella ja sen lähistöllä varsinaisen hankealueen ulkopuolella sijaitsevista pohjavesiputkista mitattujen pinnankorkeuksien perusteella arvioitiin, että alueen pohjavedet virtaavat hankealueen pohjoisosassa kohti koillista, hankealueen keskiosassa kohti koillista ja hankealueen eteläosassa enimmäkseen kohti luo-detta.

Hankealueen eteläpuolella sijaitseva asuinalue ei kuulu Vaasan Veden vesijohtoverkoston toiminta-alueeseen, ja on mahdollista, että alueella sijaitsee talousvesikäytössä olevia kaivoja.



Lähde: SYKE

Kuva 17-5. Hankealuetta lähimmät pohjavesialueet.

17.3.1 Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuus

Hankealueella on suoritettu maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksia syksyllä 2024 WSP Finland Oy:n toimesta (WSP Finland Oy 2024b). Hankealueelle laaditun historiatarkastelun ja historiallisten ilmakuvien perusteella ei tunnistettu alueella aiemmin sijainneita toimintoja, jotka olisivat voineet aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Tutkimukset keskittyivät hankealueen länsiosaan, sillä kairauskaluston oli mahdotonta päästä hankkeen itäosaan puunkantojen, suurien lohkareiden ja pehmeikköjen vuoksi. Edellä mainittujen havaintojen pohjalta pidetään kuitenkin epätodennäköisenä, että maaperän tai pohjaveden laajalle levinnyttä pilaantuneisuutta esiintyisi hankealueen itäosassa. (WSP Finland Oy 2024b).

Maanäytteitä otettiin yhteensä 22 kappaletta kuudesta kairareistä, ja niistä muodostettiin kuusi kokoonnäytettä, jotka toimitettiin analysoitavaksi laboratorioon. Pohjavesinäytteitä otettiin viidestä pohjavesiputkesta yhteensä kolme kappaletta. Maanäytteistä sekä pohjavesinäytteistä tutkittiin Vna 14/2007 (asetus maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeen arvioinnista) mukaiset öljyhiilivedyt, raskasmetallit, polyaromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) sekä pH. (WSP Finland Oy 2024b).

Maaperän pH oli happaman puolella, ja vaihteli välillä 5,4–7,0. pH:n perusteella on syytä olettaa, että ainakin hankealueen länsiosassa esiintyy happamia sulfaattimaita. Vna 214/2007 mukaisia haitta-aineita ei todettu maaperässä. (WSP Finland Oy 2024b).

Pohjaveden pH vaihteli välillä 6,0–6,4 ollen hieman hapan. Kahdessa pohjavesinäytteessä todettiin kohon-
neita PAH-yhdisteiden pitoisuuksia (bentso(a)pyreeni 0,20–0,25 µg/l sekä bentso(b ja k)fluoranteenin, in-
deno(1,2,3-cd)pyreenin ja bentso(g,h,i)peryleenin summapitoisuus 0,71 µg/l), jotka ylittivät pohjaveden ym-
päristölaatu-normit (VNA 341/2009, Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuk-
sen muuttamisesta). Näytteissä todettiin myös muita PAH-yhdisteitä määräysrajat ylittävänä pitoisuuksina.
Lisäksi yhdessä pohjavesinäytteessä todettiin arseenia (6,3 µg/l) sekä kobolttia (2,1 µg/l). Laboratorion mu-
kaan pohjavesinäytteissä oli kuitenkin näytematriisin (humuksen) aiheuttamia häiriöitä, mikä aiheuttaa epä-
varmuutta tulosten tulkintaan. (WSP Finland Oy 2024b).

Tulosten perusteella hankealueella ei todettu maaperän pilaantuneisuutta, eikä hankealueen maankäytölle ei
ole rajoitteita, pois lukien mahdollisten happamien sulfaattimaiden asettamat rajoitukset (ks. luku 17.3.2).
Happamien sulfaattimaiden esiintymistä ei syksyn 2024 näytteenotossa tutkittu. (WSP Finland Oy 2024b).

17.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

17.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään

Tyypillisiä rakentamisvaiheen vaikutuksia maaperään syntyy, kun maaperää kaivetaan ja paalutetaan. Han-
kevaihtoehdoissa tarvittavat louhintaa, massanvaihto- sekä mursketäyttöjen maksimimäärät on esitetty luvun
2.4 taulukossa (Taulukko 2-9).

Maarakennusvaiheen kesto on arviolta neljä kuukautta (VE1a) tai kahdeksan kuukautta (VE1b). Lähtökohtai-
sesti massojen siirto tapahtuu kyseisten ajanjaksojen aikana. Hankevaihtoehdossa VE1a kiinteistön pohjois-
osaan jää tilaa läjittää maa-aineksia. On mahdollista, että työn aikaisia massoja tullaan välivarastoimaan
kiinteistön pohjoisosassa. Yksi maanlajitysmahdollisuus on arvion mukaan GigaVaasan teollisuusalueella, eli
alle kahden kilometrin säteellä kiinteistöstä. Lisäksi maanlajitystä voidaan toteuttaa Mustasaaren kunnan
puolella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta, mutta myös mahdollisesti kauempana hankealueesta.

Maaleikkauksia (kaivuuta) tullaan tekemään kiinteistöllä maksimissaan noin viiden metrin syvyyteen. Maa-
leikkauksia arvioidaan alustavan arvion mukaan tarvittavan hankevaihtoehdossa VE1b melkein kaksinkertai-
nen määrä verrattuna vaihtoehtoon VE1a (+97 %). Tarvittavien maaleikkausten määrä tulee tarkentumaan ja
alustavan arvion mukaan pienenemään alueella tehtävien pohjatutkimusten valmistuttua. Hankevaihtoeh-
dossa VE1b hankealueelta poistettavien maaleikkausmassojen määrä on melkein viisinkertainen suhteutet-
tuna vaihtoehtoon VE1a (+394 %). Hankevaihtoehdossa VE1b maaleikkausten massojen hyödyntäminen ei
onnistu samassa suhteessa, vaan niiden osuus on vain puolitoistakertainen hankevaihtoehtoon VE1a verrat-
tuna (+52 %).

Osassa hankealuetta (VE1b) joudutaan tekemään louhintaa alueen tasaamiseksi. Louhinnan maksimisyvyys
on noin kolme metriä. Louhinnasta laaditaan louhintasuunnitelma, joka liitetään louhintaa koskeviin lupaha-
kemuksiin. Hankealueelta saatava kallioulouhe voidaan toimittaa muualle murskattavaksi tai vaihtoehtoisesti
murskata paikan päälle tuotavalla murskaimella. Lisäksi hankealueella sijaitsee suuria lohkkareita, jotka murs-
kataan (ks. luku 2.4.1). Saatua murske hyödynnetään hankealueen massanvaihdon täytöissä ja rakenneker-
roksissa, mikäli murskeen laatu soveltuu käyttökohteeseen ja täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Mikäli
mursketta ei voida hyödyntää hankealueella, se toimitetaan ylijäämämassojen läjityspaikkaan.

Rakennusten pohjien alta poistettava turve ja muu eloperäinen maa-aines poistetaan tontilta (massanvaihto)
ja toimitetaan lähistöllä sijaitsevaan läjityspaikkaan. Massanvaihdossa murske, jota ei saada hankealueen
louhinnoista, joudutaan tuomaan hankealueen ulkopuolelta. Mustasaaren kunnan puolella sijaitsevalla Logis-
tiikkaväylän alueella sijaitsee murskeen ottamo, josta voitaisiin teoreettisesti toimittaa noin 50 000 m³ maa-

ainesta hankealueelle. Loppu on tuotava muualta, eikä vielä ole tiedossa missä mahdolliset murskeen otto-paikat sijaitsevat.

Hankealueella sijaitsevat pehmeiköt soveltuvat heikosti rakentamiseen painumariskin vuoksi, ja alustavan arvion mukaan (laskettuna tulevan rakennekerroksen alapintaan saakka) massanvaihtoa tullaan tarvitsemaan hankevaihtoehdossa VE1b arviolta kolme kertaa enemmän kuin hankevaihtoehdossa VE1a (+206 %). Kaikki massanvaihdossa syntyvät maa-ainekset kuljetetaan pois hankealueelta kummassakin vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Vastaavasti kummassakin hankevaihtoehdossa tarvitaan hankealueen ulkopuolelta tuotavaa mursketäyttöä, ja tarvittavan täytön määrä on hankevaihtoehdossa VE1b puolitoistakertainen (+51 %) hankevaihtoehtoon VE1a verrattuna.

Muut alueen kaivumassat hyödynnetään rakentamisessa siltä osin mitä massojen laatuvaatimukset sallivat. Alueen täyttöihin voidaan käyttää vain puhtaita ja tiivistyskelpoisia kaivumassoja. Ylijäämämassat välivarastoidaan tontilla tai kuljetetaan pois tontilta lähellä sijaitsevaan maanläjityspaikkaan. Tontin sulfaattiolosuhteiden vuoksi kaivumassat on kalkkikäsitteltävä ennen läjitystä.

Rakentamisessa pyritään hyödyntämään alueelta saatavaa maa- ja kiviainesta, ja näin minimoimaan ulkopuolelta tuotavien maanrakennusmateriaalien tarvetta. Maa- ja kiviainesta välivarastoidaan hankealueella rakennustyömaan tilanteen vaatiman ajan, mikä tulee tarkentumaan hankkeen suunnittelun edetessä.

On mahdollista, että osa hankealueesta rakennetaan paaluperustuksen päälle, jolloin massanvaihtomäärät ovat vähäisempiä. Paalutuksen mahdolliset vaikutukset maaperässä voivat olla esimerkiksi tärinä ja mahdollisen paikallisen orsivesiesiintymän puhkaus. Orsivesiesiintymän puhkaisulla voi mahdollisesti olla vaikutuksia pohjaveden laatuun, jos ollaan kosketuksissa HaSu-maiden tai mahdollisen maaperän pilaantuneisuuden kanssa. Koska kyseessä on alue, jolla ei ole aiemmin sijainnut teollisuutta tai muuta toimintaa, ei maaperän pilaantuneisuutta pidetä todennäköisenä riskinä. Luvussa 17.3.1 esitettyjen pilaantuneisuustutkimusten perusteella maaperässä ei todettu haitta-aineita. Pohjavedessä todettiin kohonneita PAH-yhdisteiden pitoisuuksia ja metalleja, mutta analyysiin liittyi näytematriisista johtuvia epävarmuuksia. Lisäksi hankealue kuuluu arseeniprovinssiin, jossa maaperän arseenipitoisuudet ovat muuta Suomea korkeammat. Mikäli hankealueella kuitenkin todetaan maarakennustöiden yhteydessä epäilyttävää maan hajua tai ulkonäköä, asia tutkitaan ja mahdolliset haitta-aineet otetaan huomioon maankaivuutöiden ja muiden rakennustöiden yhteydessä sekä työturvallisuuden että massojen sijoituskohteiden osalta.

Rakentamistöiden yhteydessä korvattavien maamassojen ominaisuudet huomioidaan maa-ainesten käsittelyssä ja sijoittamisessa. Muualta tuotavat maa-ainekset aiheuttavat omia ympäristövaikutuksia maa-ainesten ottopaikoilla, ja maa-ainesten kuljetuksesta aiheutuu pakokaasupäästöjä.

Alueen maaperä on pääasiassa luonnontilassa, mutta hankealueella ei sijaitse erityisiä kallio- tai maaperämuodostumia, kalliopaljastumia tai -poikkeamia, ja alueen pinta-ala suhteutettuna esimerkiksi Vaasan kunnan pinta-alaan on hyvin pieni (<0,01 %), jolloin vaikutukset kohdistuvat paikallisesti. Hankealueen maa- ja kallioperälle ei ole erityistä arvoa. Tämän vuoksi hankealueen maaperän herkkyys arvioidaan kokonaisuutena vähäiseksi.

Käsiteltävien maa- ja kalliomassojen määrä arvioidaan suureksi hankevaihtoehdossa VE1a ja erittäin suureksi vaihtoehdossa VE1b. Rakentamistöiden kesto on ajallisesti vähäinen vaihtoehdossa VE1a ja kohtalainen vaihtoehdossa VE1b.

Vaikutukset muualta tuotavien maa-ainesten ottopaikoilla ovat arvion mukaan vähäisen negatiiviset vaihtoehdossa VE1a ja kohtalaisen negatiiviset vaihtoehdossa VE1b. Vaikutukset maa-ainesten kuljetusten osalta arvioidaan olevan vähäisiä, mikäli tarvittavat massat saadaan maksimissaan noin 10 kilometrin säteellä hankealueesta.

17.4.2 HaSu-maiden aiheuttamat vaikutukset rakentamistoimenpiteisiin

Happamia sulfaattimaita (HaSu) todettiin tutkimuksissa 1–3 metrin syvyydellä, ja koska kaivuuta tehdään jopa viiden metrin syvyyteen, tullaan happamia sulfaattimaita käsittelemään kaivuun aikana. HaSu-maat tulee huomioida alueen rakennustöiden yhteydessä, erityisesti kaivuutöissä. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen todetaan kaivuutöiden yhteydessä tehtävillä pH-tutkimuksilla. Mikäli kaivumaissa on merkkejä happamista sulfaattimaista, kaivumaiden läjitys ja mahdollinen kalkitseminen tehdään ympäristötekniikan asiantuntijan ohjeistuksen mukaisesti. Mikäli HaSu-maita hyötykäytetään hankealueella, on niiden vaikutuksen merkittävyys kohtalainen.

Hankkeessa tullaan tekemään massanvaihtoa, johon liittyy myös HaSu-maiden läjittäminen. Kaivetuille happoa tuottaville maa-aineksille selvitetään etukäteen niille soveltuvat läjitysalueet. Rakentamistoimet kestävät arviolta yhteensä kolme vuotta. Massanvaihtomaat sijoitetaan vähintään osittain pohjavedenpinnan alapuolelle. Massanvaihtoa tarvitaan hankevaihtoehdossa VE1b kolminkertaisesti vaihtoehtoon VE1a nähden, jonka vuoksi hankkeen mahdolliset HaSu-maiden aiheuttamat läjitysvaikutukset ovat vaihtoehdossa VE1b arvion mukaan kohtalaisesti suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1a.

HaSu-alueelle kohdistuvan rakentamisen vaikutusalue voidaan arvioida kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1b, sillä rakennusalue kattaa hieman yli 50 hehtaaria. Vaihtoehdossa VE1a vaikutusalueen koko on noin 20 ha. Hankkeen vaikutusalueen vesistöjä ja mahdollisia HaSu-maiden aiheuttamia vaikutuksia vesistöön on käsitelty luvussa 8.5. Hankkeella ei todettu olevan suoria tai epäsuoria vaikutuksia luonnonsuojelukohteisiin (luku 15.5). Hankealueen ympäristön herkkyys voidaan arvioida vähäiseksi, sillä alueella ei ole pohjavedenottoa, eikä hankealue sijoitu tulvariskialueelle.

Rakentamistoimenpiteissä huomioidaan putkikaivantojen perustaminen tarpeen mukaan sulfidipitoisten maiden yläpuolelle ja jäätyksen estäminen ensisijaisesti routasuojauksilla. Tarvittaessa käytetään virtauskatkoja, joilla estetään veden virtaus kaivantoa pitkin ja happamien vesien purkautuminen kaivannon alueelta. Rakennusmateriaalit valitaan HaSu-maille soveltuvista vaihtoehdoista ja muista happamia olosuhteita kestävästä vaihtoehdoista. Paalutuksissa huomioidaan maaperän happamuus, ja betonirakenteet tehdään sulfaatinkestävästä betonista tai muuten happamia olosuhteita kestävästä materiaaleista. Mikäli rakenteiden perustusalue kuivatetaan, tulee varautua erittäin happamiin olosuhteisiin. (Autio ym. 2022).

Hankealueella tehdyn rakennettavuusselvityksen perusteella rakennussuunnittelu ja rakentaminen vaativat tarkemmat kohteen mukaan määritetyt yksityiskohtaiset pohjatutkimukset rakennettavuuden, perustamista- ja mahdollisten pohjanvahvistusmenetelmien määrittämistä varten. Pohjatutkimuksilla tarkennetaan jatkosuunnittelussa etenkin pohjarakennusolosuhteiden rajakohtia ja pohjanvahvistamista vaativia alueita. (WSP Finland Oy 2024).

17.4.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin

Rakentamistöiden yhteydessä tehtävä louhinta voi muuttaa kalliopinnan päällä kulkevan pohjaveden määrää tai virtaussuuntaa. Louhintaa tehdään maksimissaan kolmen metrin syvyyteen saakka, ja alueella todetut pohjaveden pinnankorkeudet ovat olleet alle metrin syvyydellä maanpinnasta. Hankealue ei kuitenkaan ole luokiteltua pohjavesialuetta eikä hankealueen pohjavettä käytetä talousvetenä.

Rakentamisen aikaiset suunnitelmat tarkentuvat suunnittelun edetessä. Alustavan arvion mukaan kohteissa, joissa tarvitaan massanvaihtoa, tullaan tarvitsemaan väliaikaista kaivantojen kuivana pitoa pumppaamalla. Kohdekohtaisesti voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää myös vedenalaista kaivua ja täyttöä. Koska pohjaveden pinta on niin lähellä maanpinnan tasoa (ks. luku 17.3), sulfaattipitoisen saven kaivaminen pohjaveden pinnan alapuolelta voi aiheuttaa veden happamoitumista.

Mikäli rakentamisen aikana käytetään painumien ehkäisyssä painopenkkoja, niillä voi olla vaikutusta pohjaveden pinnankorkeuteen. Pohjaveden pinnankorkeuden muutokset voivat vaikuttaa HaSu-maihin negatiivisesti ja edesauttaa hankealueelta eteenpäin johdettavien vesien happamoitumista.

Pohjavedenpintaa seurataan rakentamisen aikana olemassa olevista pohjavesiputkista, jolloin voidaan selvittää erityisesti massanvaihtojen vaikutusta pohjaveden pinnankorkeuteen.

Hankealueen rakennusvaiheessa huolehditaan rakennusaikaisten hulevesien asianmukaisesta käsittelystä hulevesimääräysten mukaisesti (ks. luku 2.4.5).

17.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperään ja pohjavesiin

Suunniteltava toiminta sijoittuu alueelle, jolla ei ole aiemmin sijainnut teollista toimintaa. Laitoksen normaali toiminnalla ei arvioida olevan mainittavia vaikutuksia maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Normaali toiminnassa hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia maaperään tai pohjavesiin. Koska tehdasalue tulee olemaan laaja, ja se päällystetään, voi pinnoituksella olla merkittävä vaikutus alueellisen pohjaveden muodostumiseen. Pohjaveden muodostuminen voi heikentyä, millä voi mahdollisesti olla vaikutusta lähimpien asuinalueiden vedenottoon, mikäli niillä on käytössä talousvesikaivoja. Alueellisten pohjavesien virtaussuunnista sekä yhteydestä lähimpien asuinalueiden pohjavesiin ei ollut saatavilla tarkempia tietoja.

Koska hankealueella esiintyy happamia sulfaattimaita, syntyviä hulevesiä ei voida alueella imeyttää suoraan maaperään. Hankealueen suunnittelussa hulevesien imeyttämistä tulee välttää HaSu-alueilla, ja sekä hulevesialtaat että mahdolliset biosuodatusrakenteet tulee eristää maaperästä vedeneristysrakenteella. Tältä osin hankevaihtoehdon VE1b toiminnan aikaiset vaikutukset ovat kohtalaisen negatiiviset, ja vaihtoehdon VE1a vähäisen negatiiviset. Hankkeen vaikutusta alueella muodostuvan huleveden määrään on käsitelty luvussa 2.2.10.

Hankkeessa tullaan käsittelemään kemikaaleja (ks. luku 2.2.5), joista alustavan arvion mukaan vain varageneraattoreissa käytettävä diesel on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi. Riittävillä suojatoimenpiteillä haitallisia maaperä- tai pohjavesivaikutuksia ei arvioida muodostuvan laitoksen toiminnan aikana. Toiminnan aikaiset vaikutukset maaperään ja pohjavesiin arvioidaan merkitykseltään vähäisiksi tai jopa ei-merkitykselliseksi uuden toiminnan mahdollistamien suojauskeinojen vuoksi.

Toiminnan aikana hankevaihtoehdossa VE1a pinnoitettavan alueen koko on arviolta vähäinen, ja hankevaihtoehdossa VE1b kohtalainen. Siten myös pienentävä vaikutus alueellisen pohjaveden muodostumiseen arvioidaan olevan vaihtoehdossa VE1a vähäinen ja vaihtoehdossa VE1b kohtalainen.

17.6 Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen arviointi

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa vaihtoehdoilla VE1a ja VE1b on vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä jossakin määrin pohjavesiin. Vaihtoehdossa VE1b vaikutusten arvioidaan olevan merkittävämpiä kuin vaihtoehdossa VE1a. Erityisesti toimiminen happamien sulfaattimaiden kanssa voi aiheuttaa rakentamisen aikana vaikutuksia, jotka ulottuvat hankealueen ulkopuolelle, mutta riski on pieni, kun HaSu-maiden käsittely suoritetaan ohjeiden mukaisesti. Hankkeessa syntyvät massat pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkälle hankealueelle, mikä vähentää maaperävaikutusten merkittävyyttä. Vaikutukset maa- ja kallioperään rajautuvat rakentamisvaiheessa hankealueelle sekä maa-ainesten ottoaikoihin.

Vaihtoehdossa VE0 rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei synny, mutta vastaavia vaikutuksia voi syntyä alueelle mahdollisesti toteutettavan jonkun toisen hankkeen yhteydessä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan hankevaihtoehdossa VE1a vähäisen negatiivisiksi ja hankevaihtoehdossa VE1b kohtalaisen negatiivisiksi johtuen merkittävästä louhinta- ja massanvaihtomäärästä. Vastaavasti myös hankeen rakentamisen aikaiset vaikutuksen pohjavesiin ovat arvion mukaan merkittävämmät negatiiviset vaihtoehdossa VE1b kuin vaihtoehdossa VE1a johtuen hankealueen koosta ja tarvittavien kaivantojen määrästä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin kohdistuvat pääsääntöisesti hankealueelle, mutta jossain määrin vaikutukset voivat ulottua myös hankealueen rajojen ulkopuolelle kummassakin hankevaihtoehdossa, mikäli pohjaveden pintaa joudutaan alentamaan tai HaSu-maat aiheuttavat pohjaveden happamoitumista. Vaikutusalueen laajuutta ei pystytä tarkasti arvioimaan, sillä tiedossa eivät ole pohjavesien tarkat virtaus-suunnat, virtausnopeudet tai alueellisen pohjaveden esiintymislaajuus.

Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdolla VE0 ja hankevaihtoehdolla VE1 tai sen alavaihtoehdoilla ei toimintavaiheessa ole olennaista eroa maaperävaikutusten osalta. Toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään kohdistuvat hankealueeseen.

Hankevaihtoehdossa VE1a pohjavesivaikutusten arvioidaan olevan vähäisen negatiivisia ja hankevaihtoehdossa VE1b kohtalaisen negatiivisia, mikäli hankkeen rakentamisesta aiheutuu pohjaveden pinnan tason alenemista pinnoitetun alueen kasvun myötä. Toimintavaiheen vaikutukset arvioidaan merkitykseltään vähäisen negatiivisiksi vaihtoehdossa VE1a ja kohtalaisen merkittäviksi negatiivisiksi vaihtoehdossa VE1b. Toiminnan aikaiset vaikutukset pohjaveteen ja sen muodostumiseen kohdistuvat hankealueelle sekä jossain määrin hankealueen ulkopuolelle kummassakin hankevaihtoehdossa. Vaikutusalueen laajuutta ei pystytä tarkasti arvioimaan, sillä tiedossa eivät ole pohjavesien tarkat virtaussuunnat, virtausnopeudet tai alueellisen pohjaveden esiintymislaajuus.

17.7 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Aina, kun rakentamisen tai muun toiminnan yhteydessä joudutaan kaivamaan maata ja on syytä epäillä maaperän olevan pilaantunutta, tarkastetaan maan pilaantuneisuus ensisijaisesti aistinvaraisesti ja toissijaisesti laboratorioanalyysien. Analyysitulosten perusteella päätetään mahdollisista jatkotoimenpiteistä.

Happamoitumisriskiä voidaan ehkäistä palauttamalla maamassat välittömästi kaivutöiden jälkeen pohjaveden pinnan alapuolelle, tai mikäli tämä ei ole mahdollista, neutraloimalla maa-aineksia esimerkiksi kalkilla.

Rakentamisen aikana huolehditaan, että työmaalla on käytettävissä öljyntorjuntavälineistöä ja henkilöstö on koulutettu käyttämään sitä tarpeen vaatiessa. Työkoneiden kunnossapitoon kiinnitetään huomiota ja työko-
neiden säilytysalueet tarkastetaan säännöllisesti mahdollisten öljyvuo-
tojen havaitsemiseksi.

Hankevastaava selvittää suunnittelun edetessä ja tarkemman louhintasuunnitelman yhteydessä mahdollisten ylijäämämassojen sijoituspaikkoja.

Laitoksen toiminta-alue tullaan asfaltoimaan, ja alueet, joilla liikennöidään tai käsitellään kemikaaleja, päällystetään asfaltilla. Prosessikemikaalit varastoidaan sisällä. Varageneraattorin sijoittelussa huomioidaan vi-
ranomaisen asettamat vaatimukset vuotojen hallinnalle.

Uuden laitoksen toiminta suunnitellaan nykyainsäädännön velvoitteiden mukaiseksi.

Kemikaalien pääsy maaperään mahdollisissa häiriö- ja onnettomuustilanteissa minimoidaan huolellisella riskinarvioinnilla sekä poikkeuksellisiin tilanteisiin varautumalla (luku 18) ja muun muassa rakentamalla kemi-
kaalien varastointisäiliöt ja -alueet asianmukaisesti ja lainsäädännön vaatimukset täyttäen.

18. Onnettomuus- ja häiriötilanteet

18.1 Yhteenvedo

YVA-menettelyn yhteydessä tunnistettiin alustavasti mahdollisia riskitilanteita ja niiden vaikutuksia ympäristöön. Toimintavaiheen alustavia riskejä on arvioitu HAZID-riskitarkastelulla. Tarkastelun yhteydessä kartoitettiin alustavasti myös riskien vähentämiseksi ja vaikutusten lieventämiseksi tarvittavia toimenpiteitä.

Rakentamisen osalta tunnistetut asiat, kuten happamien sulfaattimaiden käsittelyyn liittyvät riskit huomioidaan rakentamisen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Grafitoinnin yhteydessä muodostuvan koksi- ja grafiittipölyyn liittyvät räjähdys- ja syttymisriskit on tunnistettu merkittäviksi ja niiden ehkäiseminen huomioidaan laitoksen suunnittelussa.

Pölyn keräys- ja poistokaasujen käsittelyjärjestelmän toimivuuden varmistaminen on tärkeää häiriöpäästöjen ehkäisemiseksi.

Laitoksen ja sen toimintojen turvallisuus saadaan aikaan hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella ja sitä ylläpidetään tehokkaalla valvonnalla ja säännöllisellä kunnossapidolla.

Laitoksen prosessiin ja toimintaan liittyvät mahdolliset riskit tunnistetaan edelleen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja arvioidaan uudelleen hankkeen eri vaiheissa sekä suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet riskien hallitsemiseksi. Riskeihin varaudutaan siten, että mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan ei aiheudu merkittävää haittaa laitosalueen ulkopuolelle.

Vaikutus	Vaihtoehto VE1a	Vaihtoehto VE1b	VE0	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	Tulipalotilanteessa savukaasuista voisi aiheutua tilapäistä haittaa myös tehdasalueen ulkopuolella. Laajan tulipalon todennäköisyys on toteutettavilla varautumistoimenpiteillä erittäin pieni.		Ei vaikutuksia. Jokin muu alueelle sijoittuva toiminta voi aiheuttaa toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia.	VE1b riskit jonkin verran suurempia kuin VE1a. Riskit tunnistetaan ja niihin varaudutaan. Seurauksiltaan vakavia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan tehdasalueen ulkopuolelle. Riittäväillä varautumistoimenpiteillä vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi negatiiviseksi (-).

18.2 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Laitokseen liittyvien riskien tunnistamiseksi suunnitteilla olevalle toiminnalle toteutettiin HAZID-riskitarkastelu. HAZID (hazard identification) on yleisesti käytetty riskinarviointimenetelmä, jossa tarkastelualaajuus jaetaan kokonaisuuksiin, eli noodeihin, ja kukin noodi käydään lävitse menetelmän mukaisen poikkeamasanalistan avulla. Poikkeamasanalista pitää sisällään tyypillisiä prosessiin, ympäristöön ja ihmisen toimintaan liittyviä asiasanoja (kuten tulipalo, räjähdys, vuoto, törmäys jne.). Kunkin asiasanan kohdalla pyritään tunnistamaan tarkasteltavan noodin osalta oleelliset riskiskenaariot. Riskiskenaarioille arvioidaan seuraukset ja kirjataan

olemassa olevat varautumiset. Lisäksi riskeille voidaan kirjata lisätoimenpiteitä turvallisuuden parantamiseksi.

Tarkastelun toteutti pääosin Sweco Finland Oy:n asiantuntijoista koostuva työryhmä. Laadittu tarkastelu toimitettiin toiminnanharjoittajan asiantuntijoiden tarkastettavaksi. Tarkastelua tekevällä työryhmällä ei ollut yksityiskohtaista tietoa kaikista prosessin vaiheista, mikä aiheuttaa jonkin verran epävarmuutta arviointiin. Ympäristön kannalta merkittävimmät riskit arvioidaan kuitenkin tunnistetuksi.

HAZIDin tarkoituksena on suunnittelun aikaisessa vaiheessa löytää prosessin vikaantumisia, ihmisen toiminnasta tai ulkoisista tekijöistä johtuvat tilanteet, jotka voivat aiheuttaa riskin ihmisille, ympäristölle tai prosessille (esimerkiksi materiaalivauriot tai tuotannonmenetykset). HAZID-tarkastelussa pyritään tunnistamaan merkittävimmät laitoksen toimintaan liittyvät riskit. Prosessin toimintaan liittyvät laite- ja instrumenttitason riskit tulee tarkastella myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tarkemmin esimerkiksi HAZOP-menetelmän avulla. Jotkin HAZID-tarkastelussa kuvatut riskiskenaariot saattavat myös muuttua teknologiavalintojen tarkentumissa.

Suunnittelutyön edetessä ja toteutustapojen tarkentuessa myös riskianalyysit tarkentuvat, ja niiden tuloksia hyödynnetään laitteiden ja turvajärjestelmien valinnassa sekä toimintojen sijoittamisessa hankealueelle. Laitoksen ympäristöriskikartoituksen kattava päivitys tehdään toiminnan alkaessa.

18.3 Riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet sekä niihin varautuminen

18.3.1 Yleistä

Suurin osa HAZID-tarkastelussa tunnistetuista riskeistä liittyivät jauhemaisen grafiitin ja koksen räjähdysherkkyyteen ja yleiseen tulipalon riskiin. Tuotantolinjat toteutetaan tyhjiössä, mutta laitteiden sisällä voi muodostua räjähtävää ilma-pölyseosta.

Merkittävimmät tunnistetut riskitilanteet liittyivät grafitointiprosessiin. Grafitointiprosessissa syntyy myrkyllisiä ja syttymisherkkiä kaasuja, kuten hiilimonoksidia.

HAZID-tarkastelussa kirjattiin myös työturvallisuuteen liittyviä riskejä, erityisesti grafitointiunin yhteydessä. Riskiarviointia tarkennetaan suunnittelun edetessä. Seuraavissa kappaleissa on tarkasteltu tarkemmin merkittävimpiä tunnistettuja ympäristöriskejä.

18.3.2 Tulipalo- ja räjähdysriski

Laitoksen toiminnan kannalta merkittävimmät tulipaloihin ja räjähdysriskiin liittyvät riskit aiheutuvat pääasiassa tuotantoprosessin yhteydessä muodostuvasta koksi- ja grafiittipölystä. Pölyä aiheutuu myös suursäkkien pakkauksessa ja purkamisessa, sekä murskauksen ja jauhatuksen yhteydessä. Pöly on helposti syttyvää ja räjähtävää, ja aiheuttaa riskejä sekä laitteistojen sisällä että päästessään mahdollisesti laitoksen sisä- tai ulkoilmaan. Lähtökohtaisesti pöly tarvitsee syttyäkseen ulkoisen kipinän, mutta on myös mahdollista, että happellisissa varastointisiiloissa materiaali lämpenee itsestään.

Syttyessään tai räjähtäessään polymateriaali voi aiheuttaa välittömiä vahinkoja laitteistoille tai henkilöstölle. Tulipalon yhteydessä voi vapautua haitallisia aineita ympäristöön savukaasujen ja sammutusvesien välityksellä. Savua voi tuuliolosuhteista riippuen kulkeutua läheisille teille tai läheiselle rautatielle aiheuttaen myös näkymähaittaa. Savua voi levitä myös läheisille asuinalueille. Etäisyyttä lentokentälle on noin 2 kilometriä, joten on epätodennäköistä, että savukaasut vaikuttaisivat merkittävästi lentokentän toimintaan.

Tarvittavat toimenpiteet pölyn syttymisriskin ehkäisemiseksi määritellään laitoksen tarkemmassa suunnittelussa.

Vapautuessaan ympäristöön maakaasu voi tietyssä pitoisuudessa muodostaa ilman kanssa seoksen, joka voi syttyä räjähdysmäisesti (ks. luku 18.3.3).

Räjähdysvaarallisten tilojen ja laitteiden osalta noudatetaan ATEX-direktiivin vaatimuksia. Rakenteilla ja toimintojen sijoittelulla voidaan varautua esimerkiksi mahdollisen räjähdyksessä syntyvän paineen suuntautumiseen siten, että räjähdysten vaikutukset jäävät mahdollisimman vähäisiksi ja pienialaisiksi.

Laitoksella varaudutaan tulipalotilanteisiin palonilmaisimilla, hälytysjärjestelmillä ja sammutusjärjestelmillä, jotka määritellään tarkemmin laitokselle laadittavassa paloteknisessä suunnitelmassa. Tulipaloriski huomioidaan materiaalien ja tuotteiden varastoinnin suunnittelussa. Prosessi- ja varastoalueille määritellään tarvittavat palo-osastoinnit.

Laitoksen sammutusvedet kerätään ja käsitellään hallitusti siten, etteivät mahdolliset sammutusvesien mukana olevat haitta-aineet pääse leviämään ympäristöön (ks. luku 2.2.10).

Laitoksen rakenteet ja toiminnot suunnitellaan siten, että merkittävää tulipalotilanteeseen liittyvää riskiä ei aiheudu laitosalueen ulkopuolelle.

18.3.3 Vuotoriskit ja kaasumaisiin päästöihin liittyvät riskit

Laitoksella käsiteltävien vaarallisten nestemäisten kemikaalien määrä on suhteellisen vähäinen. Varastosäiliöiden ja kemikaalien käsittelyalueiden yhteydessä varaudutaan mahdollisiin vuotoihin tarvittavilla rakenteilla.

Vuotoriskejä voi muodostua muun muassa laitosalueella kulkevan liikenteen polttoainevuodoista tai liikenneonnettomuuksista. Viallisten koneiden (kuten trukkien) tai vahinkojen seurauksena maahan voi valua öljyä tai muuta polttoainetta. Kemikaalien vuototilanteita varten luodaan toimintaohjeet ja varaudutaan mahdollisten vuotojen hallintaan. Alueen hulevesijärjestelmä varustetaan öljynerottimilla.

Maakaasusäiliön täyttövaiheessa on mahdollista, että maakaasua pääsee vapautumaan esimerkiksi laitteiden vikaantumisen vuoksi. Myös vuoto maakaasuputkesta on mahdollinen. Vapautuessaan ympäristöön maakaasu voi tietyssä pitoisuudessa muodostaa ilman kanssa seoksen, joka voi syttyä räjähdysmäisesti. Maakaasuputkistot ja säiliöt toteutetaan vaatimusten mukaisesti. Henkilökunnan koulutuksessa huomioidaan maakaasun turvalliseen käsittelyyn liittyvät asiat.

Prosessissa voi syntyä kaasuja, jotka ovat terveydelle vaarallisia (CO, SO₂, H₂S) ja joista voi aiheutua riskiä laitoksen työntekijöille. Kaasuja voi muodostua pääasiassa prosessin grafitointiunissa. Kaasujen vapautuminen estetään suunnittelemalla uunit siten, että muodostuvat kaasut kerätään ja johdetaan käsiteltäväksi polttamalla ennen poistokaasujen johtamista ulkoilmaan.

Poistokaasujen käsittelyn häiriötilanteissa prosessissa muodostuvat päästöt, joita on kuvattu kappaleessa 2.2.7 ilmaan voivat lyhytaikaisesti lisääntyä. Mikäli merkittävä häiriö havaittaisiin, sähkönsyöttö prosessiin voitaisiin tarvittaessa katkaista ja päästöjen muodostuminen lakkaa prosessin loppuessa.

Poistokaasujen käsittelyjärjestelmän toimintakunnosta huolehditaan toiminnan tarkkailulla sekä laitteistojen säännöllisillä tarkastuksilla ja huolloilla sekä päästöjen tarkkailun avulla. Poistokaasujen rikkipesurilla sähkönsaannin häiriöihin varaudutaan varavoimalähteen avulla.

Rikinpoistoprosessissa syntyvän kipsimateriaalin varastoinnin osalta todettiin tarve varmistaa, ettei se pääse kosketuksiin hulevesien kanssa.

18.3.4 Prosessihäiriöt

Laitoksen toiminnassa tunnistettuja mahdollisia häiriötilanteita ovat muun muassa:

203(232)

- murskaimen tuulettimen toimimattomuus
- kuumennusyksikön toimintahäiriö
- pölynkeräinten toimintahäiriöt
- hapen puute uunissa

Murskaimen tuulettimen tarkoituksena on kuivattaa murskauksessa syntyvää tuotetta ja ohjata kuivatuksessa syntyviä kaasuja kaasujenhallintajärjestelmään. Tuulettimen toimimattomuus voi johtua esimerkiksi sähkökatkoksesta tai muusta toimintahäiriöstä. Mikäli tuuletin ei toimi, heikkenee laitoksen tuotteen laatu, ja säiliöön voi kertyä myrkyllisiä tai räjähdysriskiä kaasuja. Kaasujenhallintajärjestelmän toimintavarmuutta tarkennetaan suunnittelun myöhemmissä vaiheissa.

Kuumennusyksikössä tuote lämmitetään oikeaan lämpötilaan prosessia varten. Mikäli yksikkö kuumenee liikaa, on mahdollista, että siitä alkaa vapautua liikaa haihtuvia yhdisteitä, jotka voivat olla haitallisia terveydelle tai ympäristölle. Kuumennusyksikön lämpötilaa seurataan koko prosessin ajan. Kaasujenhallintajärjestelmät ja niihin sisältyvät varautumistoimenpiteet suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Uunissa tapahtuvan kuumennuksen aikana, tuulettimen toimintavian sattuessa, uuniin ei syötetä riittävästi happea. Seurauksena voi syntyä vaarallisia kaasuja, kuten hiilimonoksidia ja rikkivetyä. Näiden kaasujen muodostuminen voi aiheuttaa räjähdysvaaran kaasujenkeräysjärjestelmässä, ja vapautuessaan keräysjärjestelmän ulkopuolelle voi aiheutua vaaraa laitoksen työntekijöille. Tuulettimien toimivuutta seurataan ja mahdolliseen toimintahäiriöön varaudutaan varatuulettimilla ja vaihtoehtoisella sähkönsyötöllä. Suunnitelmat tarkentuvat hankkeen edetessä.

Pölynkeräinten toimintahäiriö voi aiheutua esimerkiksi suodattimien rikkoutuessa tai tukkiutuessa. Häiriötilanteessa on riski, että pölyä pääsee leviämään pölynkeräinjärjestelmän ulkopuolelle, esimerkiksi laitoksen sisätilaan tai ulkopuolelle. Pöly on räjähdys- ja syttymisherkkää, ja pölylle altistumisesta voi aiheutua haitallisia terveysvaikutuksia. Toimintahäiriöihin varaudutaan mitoittamalla pölynkeräimet riittävän suuriksi, ja suorittamalla säännölliset huollot. Häiriötilannetta varten laitokselle voidaan varata ylimääräisiä puhaltimia.

Prosessin häiriöitä ehkäistään hyvällä suunnittelulla, prosessin seurannalla ja laitteistojen säännöllisillä huolloilla ja tarkastuksilla.

18.3.5 Tulvariskit

Varautumista rankkasateiden tilanteisiin laitosalueen yhteydessä on kuvattu kappaleessa, jossa kuvattu hulevesien hallintaa (2.2.10).

Tulvariskialueen raja kulkee lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueen hulevesien vaikutusta alueen tulvariskeihin on käsitelty luvussa 8.5.

Vaikutus tulvariskeihin ehkäistään suunniteltujen hulevesien viivytys- ja hallintamenetelmien avulla ei oleteta, että Laihianjoen ja ojajärjestelmän tulviin aiheutuisi merkittäviä muutoksia hankkeen myötä.

18.3.6 Muut riskit

Keskitetyn jäähdytysjärjestelmän toteutuksessa tulee varautua mahdollisiin toimintahäiriöihin. Laitoksella jäähdytystornit voivat toimia myös jossain määrin keskitetyn jäähdytysjärjestelmän varajärjestelmänä.

Laitoksen prosesseissa käytetään paikoin suuria sähkövirtoja. Tulipalo-, oikosulku tai sähköiskuriskejä vältetään sähköpiirin riittävillä huolloilla ja kunnossapidolla.

Laitokselle suuntautuvien vaarallisten aineiden kuljetusten määrä ei ole erityisen suuri (luku 9.6). Vaarallisten aineiden kuljetuksissa (VAK) ajoneuvoissa kuljetettavat vaaralliset aineet itsessään ovat tilastojen harvoin aiheuttaneet onnettomuuksia liikenteessä, vaan onnettomuuden syynä ovat usein olosuhteisiin nähden väärä tilannenopeus tai muu liikenteen aiheuttama yllättävä kohtaamistilanne. Vaaralliset aineet voivat pahentaa onnettomuuden seurauksia merkittävästi. Vaarallisten aineiden, muun muassa maakaasun kuljetuksissa noudatetaan VAK-säädösten vaatimuksia.

18.3.7 Rakentamisen aikaiset riskit

Rakentamisvaiheeseen liittyen on alustavasti tunnistettu seuraavia asioita, joiden yhteydessä saattaisi aiheutua haitallisia vaikutuksia ympäristöön. Niihin tulee varautua rakentamiseen liittyvissä suunnitelmissa:

- Happamien sulfaattimaiden käsittely. Happamiin sulfaattimaihiniin liittyviä mahdollisia ympäristövaikutuksia ja toimenpiteitä rakentamisen yhteydessä on käsitelty luvuissa 8.4 ja 17.4.2
- Rakentamisen aikaiseen liikenteeseen liittyvät onnettomuusriskit huomioiden myös alueen muut toimijat
- Mahdolliset öljyvuodot työkoneista ja muut kemikaalivuodot rakentamisen aikana varastoitavista kemikaaleista ja polttoaineista

18.4 Rakentamisen aikaisia onnettomuuksia ja riskejä voidaan ehkäistä huolehtimalla työmaan henkilöstön riittävästä pätevyydestä ja ohjeistuksesta. Haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen

Riskejä vähennetään laitoksen hyvällä suunnittelulla ja toteutuksella sekä tehokkaalla valvonnalla ja säännöllisellä kunnossapidolla. Eri riskitilanteisiin liittyviä hallintakeinoja on mainittu tarkemmin edellisissä kappaleissa.

Tärkeitä laitoksen turvallisuuden edellytyksiä ovat henkilökunnan riittävä koulutus ja opastus turvalliseen toimintaan. Laitoksen toimintajärjestelmässä kuvataan menettelytavat erilaisten häiriötilanteiden ja poikkeavien tilanteiden varalle, myös mm. poikkeaviin sääolosuhteisiin sekä prosessin ylös- ja alasajotilanteisiin.

Laitoksen prosessiin ja toimintaan liittyvät mahdolliset riskit tunnistetaan edelleen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja arvioidaan uudelleen hankkeen eri vaiheissa sekä suunnitellaan tarvittavat toimenpiteet riskien hallitsemiseksi. Riskeihin varaudutaan siten, että mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan ei aiheudu merkittävää haittaa laitosalueen ulkopuolelle.

Laitoksen rakenteet, putkistot, säiliöt ja laitteistot sekä niitä ohjaavat prosessijärjestelmät, sähkölaitteistot ja automaatio rakennetaan standardien ja vaatimusten mukaisesti. Häiriötilanteessa mahdollisten kaasuvuotojen tunnistamiseksi laitokselle asennetaan kaasu- ja liekintunnistimet.

Kuljetuksiin liittyviä onnettomuuksia ehkäistään edellyttämällä kuljetusyrityksiltä toimivia laatuja järjestelmiä ja kuljettajilta riittävää ammattitaitoa ja tietoisuutta kuljetuksiin liittyvistä riskeistä ja liikenneympäristössä vaikuttavista riskitekijöistä. VAK-kuljetusten turvallisuutta voidaan lisätä kuljettajien teknisten apuvälineiden ja ajo-suoritusta tukevien järjestelmien avulla.

Toiminnan suunnittelua tehdään tarvittavilta osin yhdessä pelastuslaitoksen kanssa, jotta pelastusviranomaisilla on ajantasainen tieto toiminnan laajuudesta, jonka pohjalta voidaan arvioida pelastustoiminnan resurssitarpeet. Laitokselle laaditaan sisäinen pelastussuunnitelma, joka sisältää ohjeet onnettomuustilanteisiin varautumiseen laitoksen sisällä.

Ympäristöriskien hallintaa teollisuusalueella pyritään kehittämään yhteistyössä muiden alueiden toimijoiden kanssa.

19. Toiminnan lopettamisen vaikutukset

19.1 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Toiminnan lopettamisen vaikutukset kohdistuvat pääosin maankäyttöön ja maisemaan riippuen tontin käytöstä tehtaan toiminnan lopettamisen jälkeen.

19.2 Vesistö ja kalasto

Toiminnan lopettamisen vaikutukset muodostuvat pääosin tehtävistä purkutöistä sekä jätteiden ja ylimääräisten tuotteiden poiskuljetuksesta. Näin ollen toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

19.3 Liikenne

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Raskaan liikenteen kuljetuksien määrä kasvaa, kun purettavan laitoksen osia kuljetetaan jatkokäsittelyyn. Vaikutus määräytyy pitkälti rakennusten purkamisen aikataulun mukaisesti.

19.4 Ilmanlaatu

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat jossain määrin vastaavia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Purkutöistä voi aiheutua pölyämistä. Raskaan liikenteen kuljetuksien määrä kasvaa, kun purettavan laitoksen osia kuljetetaan jatkokäsittelyyn.

19.5 Melu ja värinä

Toiminnan lopettamisen meluvaikutukset muodostuvat pääasiassa purkutöissä käytettävistä koneista, sekä alueelta pois suuntautuvista kuljetuksista. Toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat samankaltaisia kuin rakentamisen aikaiset vaikutukset.

Toiminnan lopettamisesta voi tulla lieviä negatiivisia värinä- ja runkomeluvaikutuksia, jos alueelta puretaan rakennuksia ja rakenteita tai joudutaan tekemään värinää aiheuttavia pohja- ja maarakennustöitä. Mahdollisessa purkamisen tapauksessa tulee ottaa huomioon suunnittelualueen läheisyyteen mahdollisesti rakennut muu toiminta, kuten mahdolliset värinäherkät akkuteollisuuden laitteet. Lisäksi värinää aiheutuu liikenteestä, jonka värinävaikutukset ovat samaa suuruutta toiminnan aikaisten vaikutusten kanssa.

19.6 Ihmisen terveys, elinolot ja viihtyvyys

Toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavia rakentamisen aikaisten vaikutusten kanssa. Raskaan liikenteen kuljetuksien määrä kasvaa, kun purettavan laitoksen osia kuljetetaan jatkokäsittelyyn. Vaikutus määräytyy pitkälti rakennusten purkamisen aikataulun mukaisesti.

19.7 Ilmasto ja kasvihuonepäästöt

Ilmastovaikutukset ja kasvihuonekaasupäästöt: Toiminnan päättymiseen liittyvät ilmastovaikutukset aiheutuvat rakennusten purkamisesta, purkumateriaalin kuljetuksista sekä purkujätteen käsittelystä. Toiminnan lopettamisen vaikutukset on huomioitu CO₂data-palvelun rakentamisen päästötietokannan yleistä päästökerointia käyttämällä. Rakennusten purkaminen aiheuttaa tyypillisesti 10 kg CO₂e päästön rakennettua pinta-alaa (m²) kohden. Toiminnan lopettamisen ilmastovaikutuksissa on arvioitu vain rakennusten purkamisesta aiheutuvat KHK-päästöt. Hankkeen varhaisen suunnitteluvaiheen takia tiedossa ei vielä ole

rakennusmateriaalien määriä, jonka vuoksi purettujen rakennusmateriaalien (teräs, betoni yms.) vaikutuksia ilmastoon on vaikea arvioida. Yleisesti ottaen Suomessa rakennusten purkumateriaalit kierrätetään tehokkaasti ja materiaalit saadaan asianmukaisesti käsiteltyä jatkokäyttöön tai energiaksi. Toiminnan lopettaminen aiheuttaa vähäisen lyhytaikaisen kielteisen ilmastovaikutuksen. Hankkeen elinkaaren lopussa tehdään purkamisesta aiheutuva ilmastovaikutus esitetään KHK-päästöinä seuraavassa taulukossa alla (Taulukko 19-1).

Taulukko 19-1. Toiminnan lopettamisen eli rakennusten purkamisen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin.

Datapiste	Lähde	VE1a (20 ha) KHK-päästöt	VE1b (50 ha) KHK-päästöt
demolition process, the typical GWP value of demolition work, common to all building types	SYKE CO2data, rakentamisen päästötietokanta	2 000 t CO ₂ e	5 000 t CO ₂ e

19.8 Luonnonvarojen käyttö:

Toiminnan lopettamisen vaikutukset koostuvat pääosin tehtävistä purkutöistä sekä jätteiden ja ylimääräisten tuotteiden poiskuljetuksesta. Luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta tehdään rakennusmateriaalien kierrättäminen materiaaliksi tai energiaksi, tai materiaalien uusiokäyttö sellaisenaan aiheuttaisi myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Toiminnan lopettamisella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia luonnonvaroihin.

19.9 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Toiminnan lopettamisen vaikutukset koostuvat pääosin tehtävistä purkutöistä sekä jätteiden ja ylimääräisten tuotteiden poiskuljetuksesta. Näin ollen toiminnan lopettamisen vaikutukset ovat verrattavissa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin.

19.10 Maisema ja kulttuuriympäristö

Toiminnan lopettamisen yhteydessä hankealue palautetaan ennalleen, ja suuret rakenteet puretaan. Näin ollen vaikutukset maisemaan muuttuvat rakentamista edeltävälle tasolle.

19.11 Maa-, kallioperä sekä pohjavesialueet

Hankelaitoksen käytöstä poiston yhteydessä tehtävien purkutöiden vaikutukset muistuttavat luonteeltaan rakentamisen aikaisia vaikutuksia, mutta ne ovat todennäköisesti vähäisempiä. Käytöstä poiston yhteydessä todennäköisesti puretaan rakennetut rakennukset, rakenteet, koneet ja laitteet. Laitoksen perustuksia voidaan mahdollisesti hyödyntää myöhemmin alueelle rakennettavan toiminnan tarpeisiin.

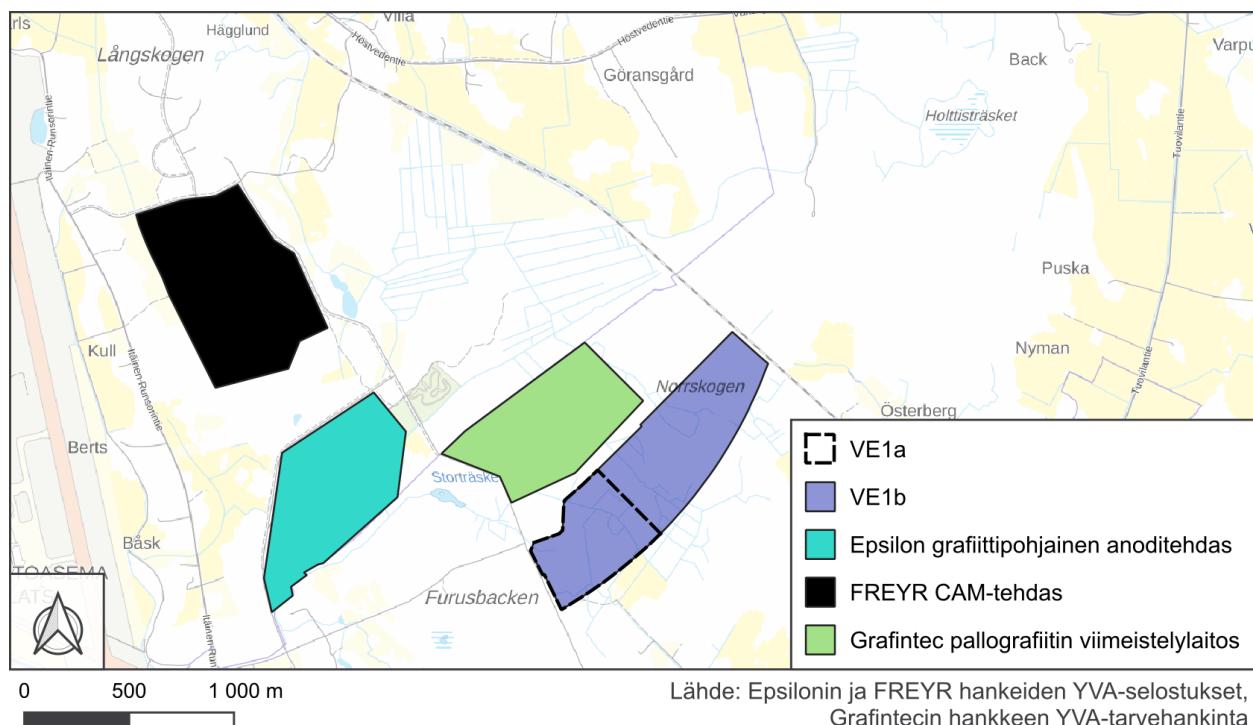
Toiminnan päättyessä toiminnasta aiheutuvat vaikutukset poistuvat, pois lukien vaikutus pohjavesiin, mikäli alue jätetään pinnoitetuksi.

20. Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

20.1 Muut hankkeet

Tiedossa olevia alueelle suunniteltuja muita hankkeita ovat:

- Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy anodimateriaalitehdas, Vaasa. Sijoittuu Shanshanin hankealueelta länsisuuntaan vähintään noin 650 m etäisyydelle. Hankkeen YVA-menettely on päättynyt 4.12.2024. YVA-selostuksessa on esitetty, että laitos rakennettaisiin 2025–2027 ja lisätä kapasiteettia 50 000 tonnin laitokseen noin vuoteen 2030 mennessä.
- Freyer Battery Finland Oy CAM-tehdas, Vaasa. Sijoittuu Shanshanin hankealueelta luoteissuuntaan vähintään noin 1,3 km etäisyydelle. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt laitokselle ympäristöluvan 4.7.2024. Lupapäätöksessä on mainittu, että laitoksen toiminnan on suunniteltu alkavan vuonna 2027.
- Grafintec Oy puhdistetun pallografiitin viimeistelylaitos, Mustasaari. Sijoittuu Shanshanin hankealueen länsipuolelle. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on tehnyt laitoksen YVA-tarvetta koskevan päätöksen 10.10.2023.



Kuva 20-1. GigaVaasan teollisuusalueelle suunnitellut hankkeet.

GigaVaasan alueelle suunniteltavien muiden hankkeiden hankealueiden pinta-alat ovat julkisesti saatavilla olevan tiedon mukaan 51 hehtaaria (CAM-tehdas), 37,7 hehtaaria (akkumateriaalitehdas) sekä 47 hehtaaria (puhdistetun pallografiitin viimeistelylaitos, hanke keskittyy 32 hehtaarin alueelle).

Käytettävissä olevan tiedon perusteella on mahdollista, että useamman laitoksen rakentaminen ajoittuu samaan ajankohtaan.

Mustasaaren kunnalta saadun tiedon mukaan asemakaavassa suunnitellulla ratapiha- ja terminaali-alueella, noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta varaudutaan vaarallisten kemikaalien varastointiin ja kuljetuksiin. Tarkempaa tietoa terminaalin toiminnasta ja kemikaaleista ei vielä ole saatavilla, mutta se tullaan huomioidaan tarpeen mukaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa esimerkiksi laitoksen riskien arvioinneissa.

20.2 Vesistö ja kalasto

Yhteisvaikutuksia syntyy hankealueen läheisyyteen suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa. Kaikkien lähi-alueen hankkeiden vesistövaikutukset liittyvät pääasiassa hankkeiden hulevesien aiheuttamaan kuormitukseen Laihianjoessa sekä keskitetyn jäähdytysjärjestelmän lämpökuormitukseen liittyviin vaikutuksiin.

Useiden hankkeiden mahdollisesti sijoittuessa samanaikaisesti on olemassa mahdollisuus, että myös happamien sulfaattimaiden aiheuttamat haitalliset vaikutukset pintavesille kasvavat. Mahdollista on, että hankkeiden yhteisvaikutukset pintavesien happamoitumiselle ovat jopa kohtalaisen negatiiviset. Näitä vaikutuksia voidaan kuitenkin ehkäistä rakentamisen aikaisten hulevesien oikeanlaisella käsittelyllä.

GigaVaasan alueelle on tarkoitus rakentaa hulevesijärjestelmä, joka sisältää hulevesien viivytystä, kiintoaineksen laskeutusta ja suodatusta muun muassa kosteikkomaisissa rakenteissa. Kaikki alueen hankkeet on tarkoitus liittää tähän järjestelmään. Kaikilla suunniteltavilla laitosalueilla toteutetaan hulevesien laadunhallintaa ja viivytys ennen vesien johtamista alueen yhteiseen hulevesijärjestelmään.

Hulevesijärjestelmän tarkoituksena on ohjata ja pidättää alueella muodostuvien hulevesien virtaamaa niin, ettei Laihianjokeen muodostuva kuormitus kasva liian suureksi. Hulevesijärjestelmällä ohitetaan myös Storträsket sekä Lillträsket siten, ettei teollisuusalueilta aiheutuva kuormitus pääse pilaamaan näitä lampia. Lampiin johdettavat virtaamat ja vesimäärät sekä veden laatu pyritään säilyttämään nykyisellä tasolla muun muassa virtaamaa säättämällä ja viivyttämällä.

Hulevedet johdetaan Laihianjokeen kahta eri reittiä. Alueen itäosien vedet, jonne Shanshanin hanke sijoittuu, johdetaan hulevesijärjestelmää pitkin ojaverkostoon, joka purkautuu Laihianjokeen Vaasan lentokentän itäpuolella. Läntisen osan vedet johdetaan ojaverkostoon, joka kiertää Vaasan lentokentän pohjoispuolelta ja yhdistyy Laihianjokeen sen länsipuolella.

Laihianjokeen laskettaessa eri hankkeiden aiheuttama kuormitus on arvioitu hankkeiden YVA-menettelyjen yhteydessä julkistetun aineiston perusteella alla olevassa taulukossa (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1. Kuormituksen yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hanke	Kiintoaines karkea (mg/l)	Kokonaistyyppi (µg/l)	Kokonaisfosfori (µg/l)
Nykytila (keskiarvo vuosilta 2000–2023 Vaasa-Pori mts vp 9300 mittauspisteeltä)	17,2	3030	73,6
Epsilon Advanced Materials Oy, Finnish Battery Chemicals Oy: Grafiittipohjainen anodimateriaalitehdas	0	0,5	0

Hanke	Kiintoaines karkea (mg/l)	Kokonaistyyppi (µg/l)	Kokonaisfosfori (µg/l)
FREYR Battery Finland Oy: CAM-tehdas	0,48	5,2	0,7
Shanshan New Material (Finland) Oy: Grafiittianodimateriaali VE1a	0,12	0,43	0,13
Shanshan New Material (Finland) Oy: Grafiittianodimateriaali VE1b	0,30	1,10	0,33
Muut hankkeet + VE1a YHTEENSÄ	0,6	5,63	1,33
Muut hankkeet + VE1b YHTEENSÄ	0,78	6,3	1,53

Laskennallisen suuntaa antavan tarkastelun perusteella kaikkien suunniteltujen hankkeiden toteutuessa aiheutuva yhteenlaskettu typpi- ja fosforikuormitus on Laihianjoen nykyiseen kuormitukseen suhteutettuna pieni. Kokonaistyyppien kasvu Laihianjoessa kaikkien hankkeiden osalta on vain noin 0,2 % luokkaa. Kokonaisfosforin osalta kasvu on noin kaksi prosenttia. Tarkastelun perusteella suurin muutos olisi kiintoaineksen määrässä, mutta tämäkin muutos lisäisi kuormitusta Laihianjoessa vain noin 3,4 % vaihtoehdossa VE1a ja noin 4,3 % vaihtoehdossa VE1b. Alueella muodostuva kokonaiskuormitus riippuu muun muassa toteutuvan rakentamisen kokonaismäärästä ja toteutettavista hulevesien hallintaratkaisista.

Hankkeiden yhteisvaikutukset arvioidaan hulevesien osalta vähäisiksi negatiivisiksi Laihianjoen vedenlaadulle.

Keskitetyn jäähdytysjärjestelmän kautta merestä otettava vesimäärä GigaVaasan alueen hankkeiden tarpeisiin on EPV:ltä saadun tiedon mukaan maksimissaan noin 16 200 m³/h, mikä on vajaat 40 % voimalaitoksen veden maksimikäyttömäärästä. Jos GigaVaasan alueelta laitoksilta yhteensä mereen johdettavan jäähdytystehon suhde jäähdytysvesimäärään arvioidaan samaksi kuin Shanshanin laitoksella, olisi jäähdytysteho yhteisvaikutuksena noin 50 % voimalaitoksen maksimimäärästä ja verrattuna voimalaitokselta viime vuosina mereen johdetusta jäähdytystehoon verrattuna reilusti kolminkertainen.

GigaVaasan alueen tarpeisiin johdettavan jäähdytysveden oton vaikutukset alueen kalastoon arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäiseksi. Muutos nykyiseen lämpökuormitukseen todennäköisesti voimistaisi rehevöitymistä jonkin verran paikallisesti purkupisteen ympäristössä.

20.3 Liikenne

Muut alueelle suunnitellut hankkeen on esitetty luvussa 20.1.

Useamman hankkeen rakentamisen ajoittuessa samaan aikaan yhteisvaikutuksena liikennevaikutukset voivat kasvaa merkittävästi, varsinkin kun rakentamisen on suunniteltu sijoittuvan osin samalle ajanjaksolle.

Hankkeiden liikennemääräarviot ja liikenteen suuntautuminen on saatu hankkeiden YVA-ohjelmista ja -selostuksista. Liikennemäärän kasvut hankkeiden suurimmissa vaihtoehdoissa on esitetty alla olevassa Taulukko 20-2. Hankealueen lähistöllä on suunnitteilla myös Grafintec Oy puhdistetun pallografiitin viimeistelylaitos. Tämä hanke on kuitenkin varhaisessa suunnitteluvaiheessa, eikä sen liikennemääräistä ole vielä saatavilla tietoa.

Taulukko 20-2. Muiden alueen hankkeiden alustavat vuorokausiliikennemäärät

Hanke	Hankkeen aika- taulu	Kokonais- liikenne- määrä	Raskas lii- kenne	Kevyt lii- kenne	Liikenteen pää- suunta
Epsilon Ad- vanced Mate- rials Oy anodi- materi- aalitehdas, VE1b	Ensimmäinen vaihe toimin- nassa 2025– 2027 Toinen vaihe toiminnassa 2030 mennessä	580	80	500	Lähialueen päärei- teille
FREYR Bat- tery Finland Oy CAM- tehdas	Toiminnassa vuonna 2025– 2026	195	30	165	Pääasiassa valta- teille 3 ja 8, tulevai- suudessa uusille teille (Vikby-Marttoi- nen ja Vaasan sata- matie)
Shanshan VE1a	Toiminnassa vuonna 2027– 2028	520	20	500	Pääasiassa Valta- teille 3 ja 8, tulevai- suudessa uusille teille (Vikby-Marttoi- nen ja Vaasan sata- matie)
Shanshan VE1b	Toiminnassa vuonna 2027– 2028	1 380	80	1 300	Pääasiassa Valta- teille 3 ja 8, tulevai- suudessa uusille teille (Vikby-Marttoi- nen ja Vaasan sata- matie)

Liikennemäärällisesti Shanshanin hankkeen vaihtoehto VE1b on huomattavasti suurempi kuin muut suunnitellut hankkeet. Merkittävimmät yhteisvaikutukset havaitaan hankealueen lähellä, jossa liikennemäärät kasvavat huomattavasti. Raskaan liikenteen reitit suuntautuvat pääasiassa Valtatielle 3 Vaasan satamaa kohti sekä Valtatielle 8 kohti etelää. Nykytilassaan liikenne kulkee Valtatietä 3 pitkin Vaasan keskustan halki. Hankkeiden aiheuttama raskaan liikenteen lisääntymä on yhteensä noin 130 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Valtatiellä 3 hankealueen kohdalla tämä tarkoittaisi noin 18 % lisääntymistä raskaan liikenteen määrässä ja Vaasan keskustan alueella noin 22 % lisäystä raskaassa liikenteessä.

Teollisuusalueelle suuntaava henkilöliikennemäärä on suurimmillaan noin 2 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alustavien arvioiden mukaan tästä liikenteestä suuntautuisi Valtatielle 3 kohti Vaasan keskustaa noin 940 ajoneuvoa. Hankealueen lähellä tämä tarkoittaisi noin 13 % nousua Valtatie 3:n liikennemäärissä ja Vaasan keskustan lähistöllä tämä tarkoittaisi noin 12 % kasvua kokonaisliikennemäärissä.

Uusien suunniteltujen teiden myötä raskas liikenne siirtyy pääasiassa pois Valtatieltä 3 ja Vaasan keskustasta. Uusien teiden toteutuksesta tai aikataulusta ei vielä ole varmuutta. Suurin osa suunnitelluista hankkeista on tarkoitus saada ainakin jossain muodossa toimintaan vuoden 2027 aikana, mikä tarkoittaa, että liikennemäärärien lisääntyminen tapahtuu melko lyhyessä ajassa ja todennäköisesti ennen uusien teiden valmistumista.

Lisääntyvä liikenteen määrä lisää liikenteestä aiheutuvaa melua ympäristöön ja voi heikentää liikenneturvallisuutta teollisuusalueen läheisillä teillä sekä Vaasan keskustassa, jonka kautta satamaan kulkeva liikenne kulkee. Häiriötä aiheutuu erityisesti hankealueen lähellä olevalle teiden varrella olevalle asutukselle. Mikäli kaikki hankkeet toteutuvat eikä uusia teitä ole vielä saatu rakennettua, ovat liikenteen aiheuttamat yhteisvaikutukset kohtalaisia negatiivisia. Mikäli kaikki hankkeet eivät toteudu nykyisessä muodossaan tai uudet tiet saadaan rakennettua, pienenevät vaikutukset arvion mukaan vähäisiksi negatiivisiksi.

20.4 Ilmanlaatu

Useamman hankkeen rakennusvaiheen ajoituksessa samaan ajankohtaan rakentamiseen liittyvän liikenteen ilmapäästöjen merkitys voi kasvaa eri hankkeiden yhteisvaikutuksena.

Rakennustöiden päästölähteet ovat maanpinnan tasolla ja vaikutus on lähinnä työmaa-alueella tapahtuvaa pölyämistä, jonka vaikutus ei ulotu etäälle päästölähteestä. Pölyämisen vaikutukset kohdistuvat hankealueiden välittömään läheisyyteen, eikä yhteisvaikutuksen arvioida olevan merkittävä.

Toimintavaiheessa yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa tarkasteltiin hiukkaspäästöjen, rikkidioksidipäästöjen ja benzo(a)pyreeni-päästöjen osalta eri hankkeiden yhteydessä tehtyjen vaikutusten arviointien ja leviämismallinnusten tulosten pohjalta.

Hiukkaset

Hengitettävien hiukkaspäästöjen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy anodimateriaalitehdas-hankkeessa (ks. luku 20.1).

Myös Grafintec Oy:n pallografiitin viimeistelylaitoksella on arvioitu aiheutuvan hiukkaspäästöjä, mutta määrästä tai vaikutuksista ilmanlaatuun ei ole tarkempaa tietoa saatavilla.

Anodimateriaalitehtaan YVA-selostuksessa esitettyjen ilmalatamallinnustulosten perusteella kapasiteetiltaan suuremmasta arvioidusta hankevaihtoehdosta aiheutuva korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus hankealueen ulkopuolella on $3,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 % raja-arvosta). Anodimateriaalitehtaan leviämismallinnuksen tulokuvista (YVA-selostuksen liite 3, kuva 29, Ramboll Finland Oy 2024) arvioituna pitoisuuskäyrästä 2–10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ulottuu noin 500 m etäisyydelle Shanshanin hankealueesta.

Shanshanin hankkeessa (VE1b) suurin vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus hankealueen ulkopuolella on $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (18 % vuosiraja-arvosta). Pitoisuuskäyrästä 1–5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Kuva 10-1) ulottuu noin 100 metrin etäisyydelle länsisuunnassa sijaitsevan anodimateriaalitehtaan hankealueesta.

Anodimateriaalitehtaan ja Shanshanin hankkeen yhteisvaikutuksena muodostuva PM_{10} pitoisuuslisäys arvioidaan suurimmillaankin huomattavasti vuosiraja-arvopitoisuutta ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pienemmäksi myös hankealueiden läheisyydessä teollisuusalueella. Etäämpänä hankealueista, asutuksen kohdalla vaikutus on vähäisempi.

Huomioitavaa on, että useamman eri laitoksen päästöistä aiheutuvat maksimipitoisuudet eivät todennäköisesti esiinny samanaikaisesti.

SO_2

Rikkidioksidipäästöjen vaikutusta ilmanlaatuun on arvioitu Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy anodimateriaalitehdas – hankkeessa.

Myös Grafintec Oy:n pallografiitin viimeistelylaitoksella on arvioitu aiheutuvan rikkidioksidipäästöjä, mutta määrästä tai vaikutuksista ilmanlaatuun ei ole tarkempaa tietoa saatavilla.

Anodimateriaalitehtaan YVA-selostuksessa esitettyjen ilmalatumallinnustulosten perusteella kapasiteetiltaan suuremmasta arvioidusta hankevaihtoehdosta hankealueen ulkopuolella aiheutuva vuorokausiohjearvoon ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) verrannollinen rikkidioksidipitoisuus on korkeimmillaan $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35 % ohjearvosta). Anodimateriaalitehtaan leviämismallinnuksen tulokuvista (YVA-selostuksen liite 3, kuva 25) arvioituna yli $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia muodostuu laitosalueen ulkopuolella ainoastaan laitosalueen rajan tuntumassa. Pitoisuuskäyrästä $10\text{--}20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ulottuu lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle Shanshanin hankealueesta.

Shanshanin laitokselta (VE1b) muodostuva suurin vuorokausiohjearvoon verrannollinen pitoisuus hankealueen ulkopuolella on $43,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (54 % ohjearvosta) ja muodostuu laitosalueen rajan välittömässä läheisyydessä. Maksimissaan $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuudet ulottuvat lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle länsisuunnassa sijaitsevan anodimateriaalitehtaan hankealueesta.

Mallinnusten tuloskarttojen mukaisesti kahden laitoksen päästöistä aiheutuvat maksimipitoisuudet hankealueen ulkopuolella sekä maksimissaan $20 \mu\text{g}$ pitoisuuskäyrästä (maksimissaan 25 % ohjearvosta) pitoisuusalueet sijoittuvat eri alueille, eikä niillä ole päällekkäisyyttä. Kahden eri hankkeen mallinnustulosten maksimipitoisuudet eivät todennäköisesti myöskään esiinny samanaikaisesti.

NO₂

Typenoksidipäästöjen vaikutuksia on arvioitu seuraavissa hankkeissa:

- Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy anodimateriaalitehdas
- Freyr Battery Finland Oy CAM-tehdas. Etäisyys Shanshanin hankealueesta on vähintään 1 300 m.

Anodimateriaalitehtaan YVA-selostuksen liitteen 3 kuva 21 (Ramboll 2024) mukaan vuosiraja-arvoon verrannollisen pitoisuuden $1\text{--}2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuskäyrä (5 % vuosiraja-arvosta $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ulottuu lähimmillään Shanshanin hankkeen rajan tuntumaan. Shanshanin hankkeesta voi muodostua samalla alueella $1\text{--}5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pitoisuuksia. CAM-tehtaan korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen mallinnettu pitoisuus oli $2,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Yhteisvaikutuksena muodostuvan pitoisuuden voidaan arvioida olevan vuosiraja-arvoon verrattuna alhainen.

Bentso(a)pyreeni

Bentso(a)pyreenin vaikutusta ilmanlaatuun on arvioitu Shanshanin hankkeen lisäksi Epsilon Advanced Materials Oy ja Finnish Battery Chemicals Oy anodimateriaalitehdas-hankkeessa (etäisyys Shanshanin hankealueelle vähintään 650 m).

Anodimateriaalitehtaan ja Shanshanin hankkeissa mallinnuksen perusteella on määritelty laitoksen päästöpitouudelle maksimiarvo, jonka toteutuessa tavoitetaso $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ole vaarassa ylittyä laitosalueen ulkopuolella.

Anodimateriaalitehtaan (YVA-selostuksen liite 3, leviämismallinnus, kuva 20, Ramboll 2024) ja Shanshanin hankkeen (Kuva 10-5) mallinnustulosten pitoisuuskäyriä tarkastelemalla voidaan arvioida, että kapasiteetiltaan suuremmissa hankevaihtoehdoissa pitoisuudet ovat, lukuun ottamatta hankealueen rajan välitöntä läheisyyttä, selvästi alle $0,0005 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hankealueiden välillä on etäisyyttä 650 metriä, eikä tavoitetaso ole vaarassa ylittyä myöskään hankkeiden yhteisvaikutuksena.

20.5 Melu ja tärinä

Yhteisvaikutuksia muodostuu yhdessä muiden hankealueen läheisyyteen suunniteltujen teollisuuslaitosten kanssa. Muut alueelle suunnitellut hankkeen on esitetty luvussa 20.1.

Eri hankkeiden rakentamisen ajoittuessa samaan aikaan rakentamisvaiheen toimintojen ja liikenteen meluvaikutukset lisääntyvät. Tärinävaikutusten osalta yhteisvaikutuksia voi syntyä myös rakentamisen aikana, jos

hankealueen viereisillä alueilla on käynnissä samaan aikaan tärinää aiheuttavia rakennusvaiheita, mikä tulee ottaa huomioon etenkin louhintaa suunniteltaessa.

Melun kannalta herkimät kohteet, kuten asuinalueet ja virkistysalueet, sijaitsevat hankealueen pohjois- ja eteläpuolella. Kaikkien hankkeiden toteutuessa teollisuusalueen melutasot kasvavat. Hankkeiden melumallinnusten karttoja tarkastellessa voidaan todeta, etteivät muiden hankkeiden aiheuttamat melualueet yllä vai- kutuksiltaan suurimmissakaan vaihtoehtoisissa Shanshanin hankealueelle. Tehtaiden toiminannasta aiheutu- via melun yhteisvaikutuksia syntyisiainoastaan anodimateriaalitehdas-hankkeen kanssa, ja nämäkin yhteis- vaikutukset havaitaan ainoastaan tehtaiden välisellä alueella, jossa sijaitsee nykytilanteessa metsä- ja jouto- maata. Muiden hankkeiden aiheuttama melu ei aiheuta melutasojen nousua Shanshanin hankkeen pohjois- ja eteläpuolella sijaitsevilla asuinalueilla, joissa hankkeen myötä havaitaan mahdollisesti pientä melutason nousua.

Yhteisvaikutuksia meluun voi muodostua hankkeiden yhteisestä liikenteestä. Kaikkien hankkeiden toteutu- essa havaitaan teollisuusalueen ja Valtatie 3:n merkittävää liikennemäärien kasvua. Lisääntyneet liikenne- määrät lisäävät myös liikenteestä aiheutuvaa melua. Tämän liikennereitin välillä sijaitsee asuinrakennuksia muun muassa Tuovilantien ja Laihiantien varrella. Kaikkien hankkeiden toteutuessa teiden liikennemäärät kasvaisivat vielä huomattavasti suuremmiksi (ks. luku 20.3). Muiden hankkeiden meluvaikutuksia on arvioin- tien yhteydessä tarkasteltu ainoastaan hankealueen läheisyydessä. Tuovilantien sillan lähellä voidaan kui- tenkin laskea hankkeiden liikenteen aiheuttamien melutasojen yhteisvaikutuksia soveltamalla äänitasojen yhteislaskusääntöjä. Sillan eteläpuolelta valittiin pisteet, joissa sijaitsee asutusta, ja melutasojen yhteenlas- kusääntöjen avulla laskettiin kaikkien hankkeiden liikenteen aiheuttama yhteismelu näille pisteille. Laskettu- jen pisteiden pohjalta voidaan todeta, ettei liikenteen yhteisvaikutus aiheuta Valtioneuvoston asetuksen mu- kaisten äänitasojen ohjearvojen ylittymistä tietä lähimpien asuin- ja kiinteistöjen alueella.

Yhteisvaikutuksia tärinään ja sen aiheuttamaan runkomeluun voi muodostua hankkeiden samanaikaisesta liikenteestä. Kaikkien hankkeiden toteutuessa havaitaan teollisuusalueen ja Valtatie 3:n merkittävää liikenne- määrän kasvua, joka ei kuitenkaan kasvata tärinää ja runkomelua merkittävästi.

20.6 Ihmisten terveys elinolot ja viihtyvyys

Hankealueen läheisyyteen on suunnitteilla useampia akkuteollisuuden hankkeita. Muut alueelle suunnitellut hankkeen on esitetty kohdassa 20.1. Yhdessä nämä hankkeet muodostavat merkittävän paikallisen teolli- suuskeskittymän, joka tarjoaa runsaasti työpaikkoja alueella ja hyödyttää elinkeinotoimintaa koko maakun- nan alueella ja kauempanakin.

Useampien hankkeiden myötä myös haitalliset vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja hyvinvointiin lisääntyvät. Hankkeiden ilmanlaatu- ja melumallinnusten tulosten tarkastelun perusteella ilmapäästöjen vaikutukset ilmanlaatuun teollisuusalueen ympäristössä jäävät sen verran alhaiselle tasolle, ettei vaikutuksia ihmisten terveyteen arvi- oida aiheutuvan (luku 20.4).

Hankkeiden yhteismelu rajoittuu pääasiassa teollisuusalueelle (luku 20.5). Hankealueen läheisillä asuin- alueilla tai virkistyskohteissa ei oleteta aiheutuvan merkittävää melutason kasvua hankkeiden yhteisvaikutusten seurauksena.

Usean hankkeen myötä lisääntyvät liikennemäärät voivat aiheuttaa häiriötä asutukselle ja yleiselle viihtyvyy- delle. Liikenne lisääntyy erityisesti teollisuusalueella ja sen läheisyydessä sekä pääliikenneväylien varrella (luku 20.3). Liikennevaikutukset painottuvat alueille, jossa ei sijaitse asutusta tai virkistysalueita, joten vai- kutukset viihtyvyyteen ja elinolosuhteisiin eivät kasva merkittävästi. Ennen uusien teiden valmistumista liiken- teen vaikutukset lisääntyvät myös Vaasan keskustassa Valtatiellä 3.

20.7 Ilmasto ja kasvihuonepäästöt

Hankkeella arvioidaan olevan epäsuorasti positiivinen yhteisvaikutus ilmastoon suurteollisuusalueen muiden toimijoiden kanssa. Suunniteltujen hankkeiden toteutuessa GigaVaasan alue olisi kansallisesti ja kansainvälisesti merkittävä akkuteollisuusalue, jossa useiden akkuarvoketjun toimijoiden yhteisvaikutuksesta voitaisiin edistää liikenteen sähköistymistä. Sähköakkujen valmistamisen arvioidaan vähentävän fossiilisten polttoainoiden käyttöä liikenteessä ja siten edistävän osaltaan myös vihreää siirtymää.

Hankkeen toiminnan suorien KHK-päästöjen ja ilmastovaikutusten osalta yhteisvaikutus ilmastoon alueen muiden toimijoiden kanssa alueellisissa ilmasto- ja päästövähennystavoitteissa arvioidaan kohtalaiseksi negatiiviseksi, koska usean uuden tehdashankkeen toiminta GigaVaasan alueella lisää merkittävästi alueellisia suoria kasvihuonekaasupäästöjä, eikä edistä Mustasaaren tai Pohjanmaan päästövähennystavoitteita. Kuitenkin Euroopan tasolla GigaVaasan akkuteollisuushankkeiden yhteisvaikutus ilmastoon arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi, sillä akkumateriaalien kysyntä ja yhteiskunnan sähköistyminen lisää sähköakkujen tarvetta. Alueen toimijoiden yhteisvaikutuksesta myös EU:n omavaraisuus sähköakkuteknologioissa paranee.

20.8 Luonnonvarojen käyttö

Suunniteltujen hankkeiden toteutuessa GigaVaasan alue olisi kansallisesti ja kansainvälisesti merkittävä akkuteollisuusalue. Sähköakkujen valmistamisen arvioidaan vähentävän fossiilisten polttoainoiden käyttöä, jolloin hankkeen yhteisvaikutukset luonnonvaroihin alueen muiden hankkeiden kanssa arvioidaan myönteisiksi.

20.9 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Mikäli alueelle suunnitellut hankkeet toteutuvat, GigaVaasan alue tulee muuttumaan laajaksi teollisuusalueeksi. Tämä kaavoituksessa suunniteltu maankäyttö muuttaa alueen luonnonympäristöä suuressa määrin nykyisen rakentamattoman metsäalueen muuttuessa teollisuusalueeksi. On kuitenkin huomioitava, että jo nykytilassa alue on ollut osin metsätalouskäytössä, joka on näkynyt alueen luonnossa metsien avohakkuina, harvennuksina ja ojituksina, joten aluetta ei voida pitää luonnontilaisena tai luonnontilaisen kaltaisena. GigaVaasan alueella rakentamisen vuoksi metsäalueet tulevat pirstoutumaan ja sen vuoksi myös ekologiset yhteydet heikkenemään nykyisestä. Myös linnustolle soveltuvat elinympäristöt tulevat vähenemään. Furusbackenin arvokas luontoalue on kaavoitettu asemakaavassa/osayleiskaavassa viheralueeksi, joten sinne ei kohdistu suoraan rakentamisesta aiheutuvia haittavaikutuksia. GigaVaasan teollisuusalueelle on myös suunniteltu yhteistä hulevesiverkostoa-, johon sisältyvät hulevesien hallintatoimenpiteet vähentävät merkittävästi Laihianjokeen ja sitä kautta myös Sundominlahteen päätyvää kuormitusta. Keskitettyä jäähdytysjärjestelmää hyödynnettäessä vaikutukset meriympäristöön tapahtuvat Vaskiluodon voimalaitoksen nykyisen luvan puitteissa. Hankkeen vesistövaikutuksia ja eri hankkeiden yhteisvaikutuksia vesistöön on tarkemmin arvioitu luvuissa 8.4–8.8.

Valaistus tulee lisääntymään GigaVaasan alueella sen muuttuessa teollisuusalueeksi. Tällä voi olla lieviä negatiivisia vaikutuksia yöaktiiviselle lajistolle hankealueen lähiympäristössä.

Suojelualueet sijoittuvat melko etäälle suunnitelluista hankkeista, joten niille ei arvioida aiheutuvan merkittäviä yhteisvaikutuksia.

20.10 Maisema ja kulttuuriympäristö

Kaikkien alueelle suunniteltujen hankkeiden toteutuessa vaikutukset maisemaan ovat huomattavia. Nykytilassaan alue on pääasiassa metsää ja hakkuuaukeata. Hankkeiden myötä tämä maasto muuttuu teollisuusalueeksi hallimaisine rakennuksineen, säiliöineen ja piippuineen Erityisen merkittävää maiseman muutos voidaan arvioida länsisuuntaan kohti Vaasan lentokenttää sekä luoteeseen, joissa maasto on nykyisellään avaraa peltoaluetta, eivätkä puusto eikä maastonmuodot pääse peittämään teollisuuslaitosten näkyvyyttä. Itään

päin yhteisvaikutukset eivät ole yhtä laajoja, sillä Shanshanin hanke sijaitsee teollisuusalueen itälaidalla, ja itäsuuntaan on mahdollista jättää nykyistä puustoa toimimaan näköesteenä.

20.11 Maa- kallioperä sekä pohjavedet

Maa- ja kallioperä

On mahdollista, että useampien hankkeiden rakentaminen ajoittuu samanaikaisesti.

Epsilon Advanced Materials Oy:n akkumateriaalitehtaan YVA-selostuksessa ei ole määritelty hankealueella tarvittavaa maa-ainesmäärää, mutta hankealueen tasauksen myötä hankealueella tullaan tarvitsemaan todennäköisesti myös täyttöä. Anodimateriaalitehdashankkeessa HaSu-maiden kaivuuta on mainittu olevan hankevaihtoehdosta riippuen 2 000–50 000 m³.

Myös GigaVaasan alueelle sijoittuvan Grafintec Oy:n puhdistetun pallografiitin viimeistelylaitoksen rakentamistoimenpiteissä tullaan todennäköisesti tarvitsemaan maankaivuuta ja massanvaihtoa. Hankkeesta ei ollut vielä saatavilla YVA-ohjelmaa tai -selostusta, jonka avulla vaikutuksia voisi arvioida tarkemmin.

Yhteisvaikutuksia hankkeiden kanssa voi aiheutua rakentamiseen soveltuvien maa-ainesten otosta jollakin soveltuvalla maa-ainesten ottoalueella. Hankkeissa tullaan todennäköisesti tarvitsemaan muualta tuotuja rakentamiskelpoisia massoja, jolloin vaikutukset maanottoaikkujen sijaintien lähiympäristöissä lisääntyvät. Yhteisvaikutuksia voi syntyä lähialueella maa-ainesten saatavuuteen liittyen, jolloin rakentamiskelpoisia massoja joudutaan tuomaan kauempaa.

Mikäli hankkeet toteutuvat samoihin aikoihin, tullaan alueella tekemään mittavia maarakennustöitä, joissa muodostuu ylijäämämassoja, joille tarvitaan läjitysalueet.

Maa-ainesten otosta ja läjityksestä aiheutuvia yhteisvaikutuksia voidaan lieventää huolellisella suunnittelulla ja ennakoinnilla. Ottamalla maarakennussuunnitelmia laatiessa huomioon muut alueen hankkeet ja niiden aikataulun sekä niiden tarvitsemat muualta tuotavien maa-ainesten massamäärät ja läjityspaikkojen tarpeen, voidaan hankkeita mahdollisuuksien mukaan ajoittaa siten, että vaikutukset maa-ainesten otto- ja vastaanotopisteissä minimoidaan. Tämä vaatii yhteistyötä eri hankevastaavien välillä.

Koska ei ole tiedossa mistä rakentamiskelpoisia maa-aineita tuodaan paikalle, voidaan yhteisvaikutuksia maa-ainesten ottoon lieventää hankkimalla massoja eri kohteista, mutta kuitenkin kohtuulliselta kuljetusetäisyydeltä.

Yhteisvaikutuksista aiheutuvaa happamoitumisriskiä voidaan vähentää toimimalla jokaisessa hankkeessa oikeaoppisesti HaSu-maiden kanssa: palauttamalla massat välittömästi kaivutöiden jälkeen pohjaveden pinnan alapuolelle, tai mikäli tämä ei ole mahdollista, niiden neutralointi esimerkiksi kalkilla.

Pohjavedet

Pohjaveden pinnan tasoon voi kohdistua yhteisvaikutuksia, mikäli usean hankkeen rakentamisvaihe toteutuu samanaikaisesti. Myös muiden alueelle toteutettavien hankkeiden toiminta-alueita tullaan todennäköisesti asfaltoimaan, millä on vastaavia vaikutuksia alueellisen pohjaveden muodostumiseen. Pohjaveden virtausuunnat voivat muuttua paikallisesti, kun useassa kohteessa alueelle joudutaan mahdollisesti samanaikaisesti alentamaan pohjaveden pintaa pumppaamalla rakennustöiden aikana.

Hankkeet sijoittuvat happamien sulfaattimaiden esiintymisalueelle, jolloin monien hankkeiden rakentamisvaiheen toteutuessa samanaikaisesti on olemassa mahdollisuus, että myös haitalliset vaikutukset happamien sulfaattimaiden aiheuttamaan pohjavesien happamoitumiseen kasvavat pohjaveden pinnan tason alentamisen myötä ilman joutuessa kosketuksiin HaSu-maiden kanssa. Näillä voi olla samanaikaisesti toteutuessaan

jopa kohtalaisen merkittävä negatiivinen vaikutus pohjavesiin ja hankealueen alapuolisiin vesistöihin rakentamisen aikana. GigaVaasan teollisuusalueelle rakennettavan jäähdytysvesiputken rakentamiseen liittyy myös happamien sulfaattimaiden käsittelystä syntyvä riski.

20.12 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Poikkeus- ja onnettomuustilanteissa eri hankkeista voisi syntyä yhteisvaikutuksia erityisesti tilanteissa, joissa yhdellä laitoksella tapahtuvan onnettomuuden seuraukset aiheuttaisivat uuden onnettomuuden lähellä olevassa tuotantolaitoksessa johtaen suuronnettomuuteen. Tällöin puhutaan ns. dominovaikutuksesta. Tällainen tapahtumaketju voi syntyä lämmön, räjähdyspaineen tai heitteiden vaikutuksesta (TUKES 2014).

Shanshanin laitoksella alustavan arvion mukaan mahdollinen poikkeustilanne, jonka vaikutukset voisivat ulottua laitoksen ulkopuolelle ja aiheuttaen riskiä muille laitoksen ulkopuolisille toiminnoille, on tulipalotilanne. Mahdollisiin tulipalotilanteeseen varaudutaan kuitenkin siten, ettei merkittävää lämpösäteilyvaikutusta aiheudu laitosalueen ulkopuolelle.

Hankealuetta lähimpänä sijaitsevat muut hankkeet, joiden ympäristövaikutukset on arvioitu YVA-menettelyssä, ovat Finnish Battery Chemicals Oy:n, Epsilon Advanced Materials Oy:n anodimateriaalitehdas.

Liikenteen lisääntyessä useiden hankkeiden myötä liikenneonnettomuuksien riski kohoaa merkittävämmiin kuin yhden hankkeen toteutuessa. Riskiä olisi mahdollista pienentää mm. toteuttamalla Uusi Satamatie, jolloin liikenteen ohjautuminen satamaan Vaasan keskustan kautta voidaan välttää. Suunniteltavien tehtaiden välillä on arvioitu olevan sen verran etäisyyttä, että palon leviämisen riski teollisuusalueella on alustavasti arvioitu vähäiseksi.

Mahdollisia laitosalueen ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia analysoidaan laitosten suunnittelun ja riskinarviointien tarkentuessa. Mahdolliset riskit yhteisvaikutuksille huomioidaan suunnittelussa ja niihin varaudutaan riittävillä toimenpiteillä siten, että riskit voidaan rajata hyväksyttävälle tasolle.

21. Vaihtoehtojen vertailu ja merkittävyyden arviointi

21.1 Yhteenveto ympäristövaikutuksista ja merkittävyydestä

21.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat väliaikaisia. Rakentamisen aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset hankealueella ja sen ympäristössä liittyvät liikenteeseen. Meluvaikutukset, luonnonympäristöön kohdistuvat vaikutukset hankealueella sekä pohjaveden pinnanmuutoksiin liittyvät vaikutukset arvioidaan merkitykseltään kohtalaisiksi negatiivisiksi. Rakentamisvaiheessa aiheutuu myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen ja aluetalouteen.

Taulukko 21-1 on esitetty yhteenveto eri osa-alueiden vaikutusarvioinnissa saaduista tuloksista, koskien rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia. Kunkin vaihtoehdon osalta taulukkoon on kirjattu keskeisimmät vaikutukset. Taulukossa on esitetty myös vaihtoehtojen keskinäinen vertailu vaikutusten näkökulmasta ja arvio vaikutusten merkittävyydestä suhteessa nykytilanteeseen (vaihtoehtoon VE0). Vaikutuksen kokonaismerkittävyys on esitetty värien avulla (ks. Taulukko 6-1 ja Taulukko 6-2)

Taulukko 21-1. Yhteenveto taulukko rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu tästä hankkeesta, mutta vaikutuksia voi aiheutua myöhemmin teollisuustoiminnalle kaavoitetulle alueelle toteutettavasta teollisuushankkeesta.

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset vesistöihin ja kalastoon	Rakentamisen aikainen lisääntyvä kuormitus voi heikentää vedenlaatua alajuoksulla. Vaikutukset Stortträsketin veden laatuun pyritään ehkäisemään hulevesien hallinnan toimenpiteillä.		VE1a vaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia VE1b vaikutukset ovat suurempia kuin VE1a mutta arvioidaan myös vähäisiksi negatiivisiksi (-).
Vaikutukset liikenteeseen	Maa-aineskuormat aiheuttavat merkittävän liikennemäärän kasvun rakennustöiden alkuvaiheessa, jolloin esimerkiksi Tuovilantien raskaan liikenteen liikennemäärä voi kasvaa yli 100 %.		VE1b liikennemäärät ovat jonkin verran suurempia kuin VE1a. Hankkeen vaikutukset liikenteeseen ovat lyhytaikaisesti suuria negatiivisia. Vaihtoehdossa VE1b merkittävämpien liikennevaikutusten kesto on suurempi. (- - -)
Vaikutukset ilmanlaatuun	Vaikutuksia erityisesti maanrakennusvaiheen liikenteen päästöistä.		VE1b vaikutus on VE1a verrattuna erityisesti rakentamisen pidemmän keston vuoksi jonkin verran suurempi. Merkittävimpien vaikutusten kesto on rajallinen ja vaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuutena vähäiseksi negatiiviseksi. (-)

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset meluun ja tärinään	Maanmuokkaustöistä ja louhinnasta (VE1b) sekä hankealueelle erityisesti maanrakennusvaiheessa suuntautuvista raskaan liikenteen kuljetuksista aiheutuu melua. Merkittävimmät tärinävaikutukset muodostuvat hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä		Vaihtoehdossa VE1b aiheutuu enemmän melu- ja tärinävaikutuksia kuin vaihtoehdossa VE1a. Mo-lemmissa vaihtoehtoissa hankkeen meluvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi negatiivisiksi. Tärinävaikutukset rajautuvat liikennereittien välittömään läheisyyteen. Louhinnan aiheuttama tärinä arvioidaan vähäiseksi. (- -)
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen	Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat pääasiassa liikenteestä, melusta ja ilmapäästöistä. Työllisyys ja elinkeinotoiminta lisääntyvät hankkeen rakentamisen myötä.		VE1a vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan rajallisen ajan vähäisiksi negatiivisiksi. (-) VE1a vaikutukset aluetalouteen oletetaan kohtalaiseksi positiivisiksi. (++) VE1b vaikutukset viihtyvyyteen arvioidaan rajallisen ajan kohtalaiseksi negatiiviseksi. (- -) VE1b vaikutukset aluetalouteen oletetaan suuriksi positiiviseksi. (+++)
Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin	Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia ilmastoon maankäytön muutoksesta, rakennusmateriaaleista sekä niiden kuljetuksista hankealueelle. Rakentamisvaiheen vaikutus koko hankkeen elinkaaren aikaisissa kasvihuonekaasupäästöissä on arviolta alle 1 %.		Rakentamisvaiheen (VE1a ja VE1b) vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan olevan vähäinen kielteinen, ja vaikutuksen ajallinen kesto on kohtalainen. VE1b rakentamisen päästöt ja sitä kautta vaikutukset ilmastoon ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehtojen välinen eroavaisuus ilmastovaikutuksissa aiheutuu tehtaan kokoluokasta. Hankkeen rakentamisvaiheessa sekä VE1a että VE1b ovat merkittävyydeltään neutraaleja koko hankkeen elinkaarivaikutukset huomioiden.

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Hankkeen rakentamisvaiheessa aiheutuu negatiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, koska maa-ainesten vaihto sekä rakennusmateriaalien ja laitteistojen tuotanto kuluttavat uusiutumattomia luonnonvaroja. Rakentamisvaiheen luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuva vaikutus on pääasiassa alueellinen ja ajallinen kesto lyhytaikainen. Koska laitoksen suunniteltu käyttöaika on pitkä, luonnonvaroihin kohdistuvien rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutta tarkasteltaessa vähäisiksi.		Sekä VE1a ja VE1b aiheutuu vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin. Suurempi vähäinen kielteinen vaikutus luonnonvaroihin aiheutuu vaihtoehdossa VE1b, koska suuremman tehtaan rakentaminen edellyttää suurempaa määrää rakennusmateriaaleja, sekä vaihtoehdon VE1b rakennettava pinta-ala on suurempi. Vaikutuskohteen herkkyyks arvioidaan olevan vähäinen vaikutuksen lyhyen ajallisen keston takia. Siten rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyys luonnonvaroihin arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen molemmissa vaihtoehdoissa. (-)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön	Rakentamistoimien seurauksena molemmissa vaihtoehdoissa menetetään melko suuri pinta-ala luonnonympäristöä, jonka herkkyyks on vähäinen.		VE1a ja VE1b ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia. VE1b vaikutus on suurempi verrattuna VE1a. Vaikutus on merkittävyydeltään kohtalaisen negatiivinen. (- -)
Vaikutukset suojelualueisiin	Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että rakentamisen aikaisten vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.		Ei vaikutuksia millään vaihtoehdoista. Sekä VE1a että VE1b ovat merkittävyydeltään neutraaleja.
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Rakentamisen edetessä hankkeen visuaaliset vaikutukset maisemaan muuttuvat ja kehittyvät. Merkittävimmät maisemavaikutukset muodostuvat valmiista tuotantolaitoksesta.		Vaikutuksen merkittävyyttä on tarkasteltu toiminnan aikaisten vaikutusten osalta alla olevassa taulukossa.
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Tyypillisiä vaikutuksia maarakentamisen ja louhinnan yhteydessä.		VE1a vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioidaan merkittävyydeltään vähäisen negatiivisiksi. (-)

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	Alustavan arvion mukaan maaleikkauksia tarvitaan alustavan arvion mukaan vaihtoehdossa VE1a 123 200 m³ltr, VE1b 366 00 m³ltr, ja massanvaihtoa tarvitaan VE1a 105 000 m³ ja VE1b 426 000 m³. VE1b alustavasti louhintaa 12 000 m³kt. Happamien sulfaattimaiden (HaSu) vaikutukset huomioidaan rakennustöiden suunnittelussa. HaSu-massat stabiloidaan läjityspaikoilla. Pohjaveden pinnan taso voi alentua rakentamisen aikana hetkellisesti ja seurauksena happamoitunutta pohjavettä voi kulkeutua hankealueen ulkopuolelle.		VE1b vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaisen negatiivisiksi. (- -)

21.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Taulukko 21-2 on esitetty yhteenveto eri osa-alueiden vaikutusarvioinnissa saaduista tuloksista, koskien toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia. Kunkin vaihtoehdon osalta taulukkoon on kirjattu keskeisimmät vaikutukset. Taulukossa on esitetty myös vaihtoehtojen keskinäinen vertailu vaikutusten näkökulmasta ja arvio vaikutusten merkittävydestä suhteessa nykytilanteeseen (vaihtoehtoon VE0). Vaikutuksen kokonaismerkittävyys on esitetty värien avulla (Taulukko 6-1 ja Taulukko 6-2).

Hankkeen negatiivisten ympäristövaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään pääsääntöisesti vähäisiä tai kohtalaisia. Maankäyttövaikutuksiin, laitoksen elinkaaren aikaisiin ilmastovaikutuksiin sekä työllisyyteen ja aluetalouteen kohdistuu positiivisia vaikutuksia.

Molemmissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään kohtalaisen negatiivisia vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan ilmanlaatuun. Vaihtoehdossa VE1b laitoksen toiminnan aikaisen liikenteen vaikutukset sekä elinympäristön viihtyisyyteen ja alueellisiin pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi.

Molemmissa vaihtoehdoissa vesistöön kohdistuvat vaikutukset, melu ja värinävaikutukset, alueelliset ilmasto-vaikutukset, kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvat vaikutukset, ja maisemavaikutukset sekä onnettomuustilanteisiin liittyvät vaikutukset arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi. Lisäksi vaihtoehdossa VE1a liikenne-vaikutukset, elinympäristön viihtyisyyteen kohdistuvat vaikutukset sekä maa- ja kallioperään kohdistuvat arvioidaan vähäisiksi negatiivisiksi.

Taulukko 21-2 Yhteenvetotaulukko toiminnan aikaisista vaikutuksista. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu tästä hankkeesta, mutta vaikutuksia voi aiheutua myöhemmin teollisuustoiminnalle kaavoitetulle alueelle toteutettavasta teollisuushankkeesta.

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset kaa-voitukseen ja maankäyttöön	Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäytötavoitteiden toteutumista mm. tukemalla rakenteilla olevan teollisuusalueen kehittymistä, luomalla mahdollisuuksia elinkeinotoiminnan kasvulle. Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevien maakunta- ja osayleiskaavan ja asemakaavan kanssa. Suunniteltu hankealue on osoitettu voimassa olevassa asemakaavassa teollisuuskäyttöön. Kaavassa merkitty voimajohto ja sen vaara-alue huomioidaan hankkeessa.		Vaihtoehtojen VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehtojen VE1a Vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi positiiviseksi. (++)
Vaikutukset vesistöihin ja kaalastoon	Hankealueelta muodostuva hulevesikuormitus lisää kiintoaines- sekä ravinteiden kuormitusta läheisessä ojaverkostossa. Kuormitus pidättyy ja laimenee hulevesiverkostossa ennen päätymistään Laihianjokeen. Vaikutukset tulvatilanteisiin hallitaan alueen hulevesijärjestelmän oikeanlaisella toteutuksella, sekä pidättämällä vesiä hankealueella ennen johtamista alueen hulevesijärjestelmään. Stortträsketin lammen vesitasopaino pyritään säilyttämään suunnitelluilla toimenpiteillä, eikä merkittäviä vaikutuksia arvioida aiheutuvan. Mikäli laitoksen jäähdytys toteutetaan keskitehtyn merivesijäähdytysjärjestelmän avulla, lämpökuormaa johdetaan vesistöön voimalaitoksen nykyisen luvan puitteissa.		Vaihtoehtojen VE1b vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehtojen VE1a. Myös vaihtoehtojen VE1b muutos Laihianjoen nykytilassa on vähäinen. Vesistövaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi negatiiviseksi. (-)
Vaikutukset liikenteeseen	Liikennemäärät kasvavat Valtatiellä 3 hankealueen lähellä noin 3 % ja Vaasan	Liikennemäärät kasvavat Valtatiellä 3 hankealueen lähellä noin 8 % ja Vaasan	Vaihtoehtojen VE1a liikennevaikutukset ovat vähäisiä negatiivisia, ja pienenevät merkityksettömiksi uusien teiden myötä. (-)

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
	keskustassa Valtatiellä 3 noin 3 %. Raskaan liikenteen määrä kasvaa hankealueen lähellä 0,8 % ja Vaasan keskustassa 1 %. Valtatiellä 8 kokonaisliikennemäärä kasvaa 3 % ja raskaan liikenteen määrä 4 % Laivaliikenteen määrä kasvaa noin 0,1 %.	keskustassa Valtatiellä 3 noin 7 %. Raskaan liikenteen määrä kasvaa hankealueen lähellä 4 % ja Vaasan keskustassa 5 %. Valtatiellä 8 kokonaisliikennemäärä kasvaa 9 % ja raskaan liikenteen määrä 18 % Laivaliikenteen määrä kasvaa noin 0,7 %.	Vaihtoehtojen VE1b liikennevaikutukset ovat kohtalaisia negatiivisia, ja muuttuvat vähäisiksi uusien teiden myötä. (- -)
Vaikutukset ilmanlaatuun	Prosessista ilmaan johdettavilla hengitettävien hiukkasten - sekä rikkidioksidin- typenoksidien- haihtuvien orgaanisten yhdisteiden - sekä PAH-yhdisteiden päästöillä on merkitystä ilman laadun kannalta.		Vaihtoehtojen VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehtojen VE1a. Vaikutus ulkoilman pitoisuuksiin arvioidaan ohje- ja raja-arvoihin suhteutettuna molemmissa vaihtoehtojen kokonaisuudessaan kohtalaisen negatiiviseksi. (- -)
Vaikutukset meluun ja tärinään	Hankkeen toiminnasta ja liikenteestä aiheutuu melua hankealueen ympäristössä ja liikenneväylien varrella. Melun ohjearvot eivät ylitä hankealueen ympäristössä. Tärinävaikutuksia muodostuu liikenneväylien välittömään läheisyyteen hankealueelle suuntautuvasta liikenteestä.		Vaihtoehtojen VE1b vaikutus on suurempi kuin vaihtoehtojen VE1a. Hankkeen tärinävaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtojen vähäisiksi Melu- ja tärinävaikutukset arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtojen vähäisiksi negatiivisiksi. (-)
Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen	Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä melu- ja ilmapäästöihin, liikennevaikutuksiin ja maiseman muutoksiin lähialueella. Suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen ei arvioida aiheutuvan. Työllisyys ja elinkeinotoiminta lisääntyy maakunnan alueella ja kauempanakin.		VE1a vaikutukset elinympäristön viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi. (-) VE1a vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen oletetaan kohtalaiseksi positiiviseksi. (++) VE1b vaikutukset elinympäristön viihtyvyyteen arvioidaan kohtalaiseksi negatiiviseksi. (- -) VE1b vaikutukset työllisyyteen ja aluetalouteen oletetaan suuriksi positiivisiksi. (+++)

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset ilmastoon ja kasvihuonekaasupäästöihin	Hankkeen toiminnan aikana muodostuu kasvihuonekaasupäästöjä etenkin tuotannon energian sekä raaka-aineiden kulutuksesta, siten hankkeen elinkaaren aikainen merkittävin ilmastovaikutus muodostuu toimintavaiheessa. Toimintavaiheen muodostama osuus hankkeen elinkaaren hiilijalanjäljestä arvioidaan olevan noin 99 % molemmissa hankevaihtoehtoissa. Absoluuttinen kasvihuonekaasupäästöjen määrä on suurempi vaihtoehdossa VE1b. Vaihtoehdossa VE1b saadaan toisaalta aikaan suurempi epäsuora myönteinen vaikutus ilmastoon suuremman synteettisen grafiittianodimateriaalin tuotantokapasiteetin ansiosta. Globaalilla tasolla synteettisen grafiittianodimateriaalin jalostus sähköakuiksi sähköautoihin arvioidaan aiheuttavan myönteisen vaikutuksen liikenteen sähköistymiseen ja sitä kautta ilmastoon ja liikennesektorin päästöjen vähentämiseen.		Alueellisesti toimintavaiheen aikainen muutoksen suuruus ilmastoon ja KHK-päästöihin arvioidaan kielteiseksi molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1b sekä suorat kielteiset, että epäsuorat myönteiset vaikutukset ovat suurempia kuin vaihtoehdossa VE1a. Molemmissa vaihtoehdoissa toimintavaiheen ilmastovaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan alueellisesti vähäinen negatiivinen. (-)
			Globaalilla tasolla hankkeesta muodostuu myönteisiä ilmastovaikutuksia liikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaamisen ansiosta. Globaalisti hankkeen vaikutusten merkittävyys ilmastoon arvioidaan vähäiseksi positiiviseksi vaihtoehdossa VE1a ja hieman suuremmaksi vähäiseksi positiiviseksi vaihtoehdossa VE1b. (+)
Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	Laitoksen toimintavaiheessa tuotettavalla synteettisellä grafiittianodimateriaalilla voidaan korvata luonnongrafiittia litiumioniakkujen valmistuksessa ja siten korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä liikenteessä. Tuotannon raaka-aineet ovat pääosin öljynjalostuksen sivutuotteita. Sivutuotteiden hyödyntäminen edistää kiertotaloutta ja luonnonvarojen kestävää käyttöä. Vaihtoehdon VE1a ja VE1b vaikutukset toimintavaiheen luonnonvarojen käyttöön arvioidaan kohtalaiseksi myönteiseksi.		Hankkeen molemmissa vaihtoehdoissa aiheutuu kohtalainen myönteinen vaikutus luonnonvaroihin synteettisen grafiittianodin valmistamisesta. Molemmissa vaihtoehdoissa aiheutuu myös vähäinen kielteinen vaikutus tuotantoon tarvittavasta energian ja luonnonvarojen käytöstä. Kokonaisuudessaan arvioiden hankkeen toiminnan vaikutus luonnonvarojen hyödyntämiseen on merkittävyydeltään vähäinen positiivinen molemmissa vaihtoehdoissa. (+)
Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön	Toimintavaiheessa molemmat vaihtoehdot ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia. Vaikutuksia ei juuri kohdistu hankealueen ulkopuolelle, kun suunnitellut ja kaavan mukaiset välttämisen ja lievennystoimet ovat käytössä.		VE1a ja VE1b ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia ja merkittävyydeltään vähäisen negatiivisia. (-)
Vaikutukset suojelualueisiin	Lähimmät suojelualueet sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että toiminnan aikaiset vaikutukset eivät ulotu suojelualueille minkään tunnistetun suoran tai epäsuoran vaikutusmekanismin osalta.		Ei vaikutuksia millään vaihtoehdoista. Kaikki vaihtoehdot ovat merkittävyydeltään neutraaleja.

Vaikutus	VE1a	VE1b	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutuksen merkittävyys
Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	Vaikutuksia maisemaan syntyy tehdasrakennusten näkyvyydestä ympäristöön. Tehtaan näkyvyys läheisille asuinalueille on vähäinen ja estyy, kun mm. asuinalueiden yhteydessä olevaa nykyistä puustoa säilytetään. Hankealueen ympäristössä paikoitellen näkyvyys hankealueelle on kuitenkin hyvä ja maisemavaikutukset voivat korostua. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita.		VE1b vaikutukset ovat selvästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1. Vaikutukset maisema- ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi negatiiviseksi. (-)
Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	Vaikutuksia maaperään voi syntyä lähinnä onnettomuustilanteiden yhteydessä kemikaalien tai öljyn vuodosta laitosalueella tai kuljetuksessa. Vaikutuksia ehkäistään asianmukaisilla suojaustoimenpiteillä. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa, sillä laitos rakennetaan nykystandardien ja määräysten mukaisesti. Laitos toimii sille myönnettävän ympäristölupamääräysten mukaisesti. Paikallisen pohjaveden muodostuminen voi häiriintyä alueen pinnoittamisesta johtuvan sadevesien imeytymisen vähenemisen vuoksi. Pinnoitettavan alueen pinta-ala on hankevaihtoehdossa VE1b noin 53 % suurempi kuin hankevaihtoehdossa VE1a.		Hankkeen kokonaisvaikutusten merkittävyys maaperään ja kallioperään arvioidaan vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b neutraaliksi. Vaikutus alueellisiin pohjavesiin arvioidaan vähäisen negatiiviseksi (-) vaihtoehdossa VE1a. Vaikutus alueellisiin pohjavesiin arvioidaan kohtalaisen negatiiviseksi (- -) vaihtoehdossa VE1b.
Onnettomuus- ja häiriötilanteet	Tulipalotilanteessa savukaasuista voisi aiheutua tilapäistä haittaa myös tehdasalueen ulkopuolella. Laajan tulipalon todennäköisyys on toteutettavilla varautumistoimenpiteillä erittäin pieni.		VE1b riskit jonkin verran suurempia kuin VE1a. Riskit tunnistetaan ja niihin varaudutaan. Seurauksiltaan vakavia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan tehdasalueen ulkopuolelle. Riittävillä varautumistoimenpiteillä vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi negatiiviseksi. (-)

21.2 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hanketta, mukaan lukien YVA-menettelyssä tarkastellut alavaihtoehdot voidaan pitää ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisena. Arvioinnin aikana ei noussut esille sellaisia vaikutuksia, jotka estäisivät hankkeen tai sen vaihtoehtojen toteuttamisen. Arvioinnissa tunnistetut haitalliset vaikutukset ovat hyväksyttäviä tai ne voidaan toteutettavien lieventämistoimenpiteiden avulla lieventää hyväksyttävälle tasolle.

22. Vaikutusten seuranta

22.1 Seurannan tavoitteet

Hankkeen toiminnan, päästöjen ja ympäristövaikutusten seurannan tarkoituksena on tuottaa tietoa hankkeen aiheutuvista todellisista vaikutuksista ja toteutuneiden vaikutusten lieventämistoimenpiteiden onnistumisesta. Seuraamalla hankkeen ympäristövaikutuksia saadaan vertailutietoa arvioitujen vaikutusten ja todellisten vaikutusten vastaavuudesta. Seurannan avulla voidaan myös tuottaa ennakoivaa tietoa yllättävienkin vaikutusten hallitsemiseksi.

Tässä seurantaohjelmaehdotuksessa esitetään alustavasti seurannan suuntaviivat keskeisimpien vaikutusten osalta. Yksityiskohtaisempi ympäristötarkkailuohjelma tullaan laatimaan ympäristölupavaiheessa ja ympäristötarkkailua tullaan toteuttamaan ympäristöluvan määräysten mukaisesti. Erityisesti ilmapäästöjen tarkkailun osalta huomioidaan soveltuvien BAT-päätelmien vaatimukset.

Tarkkailuohjelma tulee kattamaan muun muassa ilmapäästöjen, hulevesien sekä pohjaveden tarkkailun.

22.2 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Rakentamisen aikana tarkkaillaan

- hankealueelta pois johdettavien hulevesien laatua
- maanrakennuksen kaivuutöiden yhteydessä sulfaattimaiden esiintymistä tarkkaillaan pH-tutkimuksilla
- mahdollisia vaikutuksia pohjaveden pinnan tasoon ja pohjaveden laatuun
- tarvittaessa voidaan tehdä melumittauksia lähimmän asutuksen kohdalla

22.3 Laitoksen käyttötarkkailu

Käyttötarkkailutoimenpiteitä ovat mm. tuotantoprosessin toiminnan ohjaus ja valvonta sekä raaka-aineen ja valmistustuotteiden laadunvalvonta.

Käyttötarkkailun yksityiskohtaisempi suunnitelma esitetään ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

22.4 Jäte- ja jäähdytysvesien tarkkailu

Viemäriin johdettavan jäteveden määrää ja laatua tarkkaillaan jätevesisopimuksen mukaisesti.

Keskitetyn jäähdytysjärjestelmän kautta laitoksella kiertävän jäähdytysveden tarkkailusta sovitaan jäähdytysveden toimitussopimuksessa.

Tontilta pois johdettavien hulevesien laatua tarkkaillaan ympäristöluvan mukaisesti.

22.5 Ilmapäästöjen ja ilmanlaadun tarkkailu

Ilmaan johdettavat päästöt mitataan esimerkiksi vuoden kuluttua toiminnan käynnistymisestä ja jatkossa päästöjä tarkkaillaan jaksottaisin mittauksin. Ilmapäästöjen tarkkailu tarkentuu ympäristöluvan yhteydessä.

Teollisuuslaitokset veloitetaan osallistumaan ilmanlaadun yhteistarkkailuun kaupungeissa tai kunnissa ympäristölupapäätönsä mukaisesti. Yhteistarkkailu voi käsittää kiinteitä mittauspisteitä, suuntaa antavia mittauskampanjoita tai päästöjen leviämismallinnuksia. Lisäksi voidaan teettää aika-ajoin kasvillisuusselvityksiä,

kuten erilaisia bioindikaattoritutkimuksia päästövaikutusten arvioimiseksi ja mahdollisten muutostrendien selvittämiseksi.

22.6 Hulevesien tarkkailu

Laitosalueelta pois johdettavien hulevesien laadun tarkkailu tarkennetaan ympäristöluvan yhteydessä.

22.7 Melun tarkkailu

Melumittauksia voidaan tehdä tarvittaessa lähimpien asuinrakennusten alueella. YVA:n yhteydessä tehtyä melumallinnusta päivitetään, mikäli toimintojen sijoittelussa tai lähtömelutasoissa tapahtuu merkittäviä muutoksia.

22.8 Jätteiden tarkkailu

Laitoksella muodostuvien jätteiden varastointi, kuljetus ja loppusijoitus raportoidaan jätelain vaatimusten mukaisesti.

22.9 Maaperän ja pohjaveden tarkkailu

Hanke ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, eikä laitoksen normaalitoiminnasta aiheudu päästöjä maaperään tai pohjavesiin. Asian varmistamiseksi pohjaveden laatua voidaan tarvittaessa tarkkailla laitoksen alueelle sijoitettavista muutamista tarkkailuputkista säännöllisesti otettavilla näytteillä.

22.10 Ympäristötarkkailu

Storträsketin veden laatu voidaan tutkia ennen tuotantolaitoksen rakentamisen aloittamista.

22.11 Häiriötilanteet ja tarkkailutulosten raportointi

Huoltotoimenpiteitä, kunnossapitoa ja häiriötilanteita koskevat tiedot tallennetaan laitoksen tietojärjestelmään. Laitoksen päivittäisestä seurannasta vastaava henkilö raportoi mahdollisista häiriöistä valvovalle viranomaiselle.

Lähdeluettelo

Ala-Risku, T., 2017. Asemakaavan luontoselvitys, Mustasaaren logistiikka-alue

Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T., Auri, J., Boman, A., Mattbäck, S., 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas raken-
nushankkeisiin: Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöminis-
terion julkaisuja 2022:3. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-222-8>

Etelä-Pohjanmaan, Pirkanmaan, Varsinais-Suomen, Hämeen ja Keski-Suomen ELY-keskukset, 2021. Koke-
mäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmavuosille 2022–2027.
Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

European Carbon and Graphite Association, 2022. Graphite in batteries. Infosheet. Saatavissa:
https://ecga.net/wp-content/uploads/2023/02/Graphite-in-batteries_Infosheet_final.pdf

Euroopan komissio, 2020. COM/2020/474 final. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE
EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE
AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards
greater Security and Sustainability. Saatavissa: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CE-
LEX:52020DC0474](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474)

Euroopan parlamentti, 2020. Viitattu 18.12.2024. Saatavissa: [https://data.consilium.europa.eu/doc/docu-
ment/ST-5639-2020-INIT/fi/pdf](https://data.consilium.europa.eu/doc/docu-
ment/ST-5639-2020-INIT/fi/pdf)

Euroopan komissio, 2024, viitattu 18.12.2024 Saatavissa: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-
climate-law_fi](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-
climate-law_fi)

GTK Maankamara. Karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Finavia, 2024. Liikennetilastot. Saatavilla: [https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/lii-
kennetilastot?id=,](https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/lii-
kennetilastot?id=,) luettu 28.8.2024.

FCG, 2018a. Laajametsän ja Granholmsbackenin alueiden hulevesiselvitys ja -suunnitelma.

FGC, 2018b. Tuovilan osayleiskaavan luontoselvityksen täydennys.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2018. GigaVaasa-alueen kaavoituksen vaikutusten arviointi.

Finavia, 2013. Vaasan lentoasema lentokonemeluselvitys tilanne 2012 ja ennuste 2024

Gaia Consulting Oy, 2017. Vaasan ja Mustasaaren akkutehtaiden ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Huttunen I., Huttunen M., Piirainen V., ym., 2016. A National-Scale Nutrient Loading Model for Finnish Wa-
tersheds—VEMALA. Environmental Modeling & Assessment 21: 83–109.

Ilmatieteen laitos, 2009. Suomen tuuliatlas. Saatavilla: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>, luettu 20.2.2024.

Ilmatieteen laitos, 2022. Pohjanmaa - Pohjanlahden vaikutuksessa. Saatavilla: [https://www.ilmasto-
opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa](https://www.ilmasto-
opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa), luettu 19.2.2024

Ilmastolaki 10.6.2022/423. Viitattu: 20.12.2024. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>

Johnson, S.;& Hirvijärvi, E., 2016. Vaasan seudun ilmanlaadun seurantasuunnitelma vuosille 2017-2021.

Kotola J., & Nurminen J., 2003. Kaupunkialueiden hydrologia - valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla, osa 2: koealuetutkimus. Teknillisen korkeakoulun vesitalouden ja vesirakennuksen julkaisuja 8, (TKK-VTR-8).

KVVY tutkimus Oy 2024a. Vaasan edustan merialueen vedenlaadun tarkkailu vuonna 2023. KVVY Tutkimus Oy 20.6.2024.

KVVY tutkimus Oy 2024b. Vaasan edustan merialueen kalataloudellinen veloitettarkkailu vuosina 2021-2023. KVVY Tutkimus Oy.

KVVY tutkimus Oy, 2020. Vaasan edustan merialue/ehdotus vesistötarkkailuohjelmaksi vuosille 2021-2030. Lilja H., Hyväluoma J., Puustinen M., Uusikämpä J., Turtola E., 2017. Evaluation of RUSLE2015 erosion model for boreal conditions. Geoderma Regional. Doi: 10.1016/j.geodrs.2017.05.003.

Mansikkamäki L., Kaartinen K., Tuominen J., Räikkönen A., Kontkanen O., Kokkonen J., 2021. Nopeusrajoitusten vaikutus liikenteen hiilidioksidipäästöihin, meluun, turvallisuuteen ja sujuvuuteen. ELY-keskuksen raportteja 57/2021. Saatavilla: <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/182160/Raportteja%2057%202021.pdf?sequence=6>

Mustasaaren kunta, 2022. Ilmastotilinpäätös 2021.

Mustasaaren kunta, 2022. Lintuvuoren hulevesien käsittelyyn merkittävä avustus pohjavesien suojelemiseksi. Saatavilla: <https://mustasaari.fi/2022/06/lintuvuoren-hulevesien-kasittelyyn-merkittava-avustus-pohjavesien-suojelemiseksi>

Mustasaaren kunta, 2024. Ilmansuojelu. Saatavilla: <https://mustasaari.fi/asuminen-ja-yhteiskunta/lansirannikon-valvontayksikko/ymparistonsuojelu/ilmansuojelu>

Mäkelä K. ja Salo P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43 | 2023. Suomen ympäristökeskus, Luontoratkaisut.

Olin, M., Veneranta L., 2020. Merenkurkun ahvenkantojen rakenne ja kalastuksen vaikutukset. Luonnonvara- ja biotaloudentutkimus 94/2020. Saatavilla: https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/546516/luke-luobio_94_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palviainen M., Finer L., Lauren A., Launiainen S., Piiraniemi S., Mattson T., Starr M., 2013. Nitrogen, phosphorus, carbon and suspended solids loads from forest clear cutting and site preparation: long-term paired catchment studies from eastern Finland. Ambio 43:218-233.

Pohjanmaan liitto, 2022. Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma 2050. Saatavilla: <http://liikenne.pohjanmaa.fi/>

Pohjanmaan liitto. (20. 2 2024). Ilmastotyö. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/fi/aluekehitys-ja-rahoitus/ilmastotyö>, luettu 20.2.2024

Pohjanmaan liitto, 2014. Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040. Saatavilla: <https://www.obotnia.fi/assets/pohjanmaan-ljs-web-2014-05-12.pdf>, luettu 22.10.2024.

RIL ry, 2024. RIL 253-2024 Rakentamisen aiheuttamat tärinät.

RUSLE, 2024. RUSLE-eroosiomalli. Saatavissa: https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/rest/services/Vesiensuojelu/RUSLE_eroosiomalli/MapServer, luettu 9.12.2024.

Rönn, C, 2023. Luontoselvitys Granholmsbacken, Mustasaari 2023

Sillanpää N., Koivusalo H., 2015. Stormwater quality during residential construction activities: influential variables. *Hydrological Processes* 29:4238-4251.

Sitowise, 2018. Laajametsän ja Granholmsbackan liikenneselvitys

STUK. 2017. Radonkartat. Viitattu 6.8.2024. Saatavissa: <https://stuk.fi/radonkartat>

Sutela T., Vuori K.-M., Louhi P., Hovila K., Jokela S., Karjalainen S. M., Keinänen M., Rask M., Teppo A., Urho L., Vehanen T., Vuorinen P. J., Österholm P., 2012. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa. *Suomen Ympäristön julkaisuja* 12/2012. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/40521071-7cb9-4d21-81e4-c6ce1914bc1f/content>

SYKE, 2020. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2020. Suomen kuntien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. ALas-mallin menetelmäkuvaus ja laskentojen tuloksia 2005-2018. Saatavilla: <https://helda.helsinki.fi/items/0630d2de-237f-4c3d-96e9-03e2395dcb03>, luettu 9.1.2025.

SYKE, 2024. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Mustasaari. Saatavissa: https://paastot.hiilineutraali-suomi.fi/#fi_kunta499, luettu 11.12.2024.

SYKE, 2024. VEMALA-malli. Saatavissa: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Vesi/Mallit_ja_tyokalut/Vesienhoidon_mallit/Vedenlaadun_ja_ravinnekuormituksen_mallinnus_ja_arviointijarjestelma_VE-MALA, luettu 9.12.2024.

Talja, A., 2011. Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT Tiedotteita 2569. Saatavissa: <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2011/T2569.pdf>

Talja, A., & Saarinen, A. 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, esiselvitys, VTT Tiedotteita 2468. Saatavissa: <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2009/T2468.pdf>

Talja, A. & Törnqvist, J. 2014. Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius, VTT Tutkimusraportti VTT-R-04703-14. Saatavissa: <https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2014/VTT-R-04703-14.pdf>

Tilastokeskus, 2024. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=KU499>, luettu 17.9.2024.

Tilastokeskus, 2024b. Energian hankinta ja kulutus. Saatavilla: <https://stat.fi/tilasto/ehk#graphs>, luettu 22.1.2025.

Tilastokeskus, 2024c. Fossiilittoman sähkön tuotannon osuus nousi 94 %:iin vuonna 2023. Sähkön ja lämmön tuotanto 2023. Saatavilla: <https://stat.fi/julkaisu/cln1mjvxa5ml00bw1vf1pzcvo>, luettu 30.1.2025.

Tilastokeskus, 2025. Tieliikenneonnettomuudet. Viitattu 28.1.2025 Saatavilla: <https://stat.fi/org/avoin-data/paikkatietoaineistot/tieliikenneonnettomuudet.html>

Toivanen, H.; Ruuth, J.; Kuhmonen, I.; & Kiljunen, A., 2016. Vaasan seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2013.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53. Hiilineutraali Suomi 2035 - kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164321>, luettu 20.12.2024.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2025. Kansallinen akkustrategia 2025. Viitattu 19.12.2024. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162684/TEM_2021_2.pdf;sequence=1

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa, 2025. Saatavissa: <https://www.ursa.fi/pimeataivas.html> Luettu 10.1.2025.

Vaasan kaupunki, 2024. Tietoa Vaasasta ja Vaasan seudusta. Saatavilla: <https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/tilastoja-vaasan-seudusta/tilastot-tyollisyys/>, luettu 17.9.2024.

Vaasan kaupungin ympäristöosasto, 2020. Vaasan seudun ilmanlaatu vuonna 2019.

Vaasan kaupungin ympäristöosasto, 2021. Vaasan seudun ilmanlaatu vuonna 2020.

Vaasan kaupungin ympäristöosasto, 2023. Vaasan seudun ilmanlaatu vuonna 2021.

Vaasan satama, 2024. Saatavissa: <https://kvarkenports.com/fi/vaasa/tietoa-satamasta.4.4117ebf317b9aa1fe01bb.html>, luettu 28.8.2024.

Valtioneuvosto, 2024a. Akkuasetus. Viitattu 18.12.2024. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/eu-n-akkuasetus-astuu-tanaan-voimaan-pitkalla-aikavalilla-isoja-muutoksia-akkualalle>

Valtioneuvosto, 2024b. Viitattu 20.12.2024. Kansallinen mineraalistrategia. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165994/VN_2024_65.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vaze J., Chiew F. H. S., 2004. Nutrient loads associated with different sediment sizes in urban stormwater and surface pollutants. Journal of Environmental Engineering 130:931-396.

Viljanen K., Toivio T., Korkeamaa A., Halminen A., 2023. GigaVaasan esiselvityksen täydennys – rautatiekuljetusten edellyttämien investointien mukautettu kannattavuuden arviointi. Proxion Oy:n julkaisuja 14.9.2023.

Vesi.fi. Laihianjoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma 2022–2027. Saatavilla: [https://www.vesi.fi/laihianjoen-vesistoalueen-tulvariskien-hallintasuunnitelma/#:~:text=Laihianjoen%20keskivirtaama%20Karkkimalassa%20\(1972%E2%80%932020,on%20ollut%2056%20m%C2%B3%2Fs.,](https://www.vesi.fi/laihianjoen-vesistoalueen-tulvariskien-hallintasuunnitelma/#:~:text=Laihianjoen%20keskivirtaama%20Karkkimalassa%20(1972%E2%80%932020,on%20ollut%2056%20m%C2%B3%2Fs.,) luettu 3.12.2024.

VR, 2024. Aikataulut. Saatavilla: VR: <https://www.vr.fi/aikataulut>, luettu 5.3.2024.

Väylävirasto, 2025. Saatavissa: <https://vayla.fi/pirkanmaalla-suunnitteilla/vt-3-tampere-vaasa>. Luettu 28.1.2025.

Väylävirasto, 2021. Valtatie 3 parantaminen Padan ja Helsingbyn liittymien kohdalla, Mustasaari. Saatavilla: <https://vayla.fi/vt-3-parantaminen-padan-ja-helsingbyn-liittymien-kohdalla>

Väylävirasto, 2022. Teiden ja ratojen melusteiden suunnittelu 1.5.2022. Saatavilla: https://ava.vayla-pilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-27_melusteet_1.5.2022_web.pdf, luettu 3.2.2025

Väylävirasto, 2023. Uusi tieyhteys Vikby-Martoinen, Mustasaari. Saatavilla: <https://vayla.fi/uusi-tieyhteys-vikby-martoinen>, luettu 4.3.2024.

Väylävirasto, 2024. Kaukoliikenteen matkat vuonna 2023. Saatavilla: https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden+kaukoliikenne+2023+rataosittain_220124.pdf/65bfa5f6-df49-98a5-b5e2, luettu 22.1.2024.

Väylävirasto, 2024. Vaasan satamatien yleissuunnitelma, Vaasa, Mustasaari. Saatavissa: <https://vayla.fi/vaasan-satamatien-yleissuunnitelma>, luettu 22.2.2024.

WSP Finland Oy. 2024a. Tontti 3019 rakennettavuusselvitys. Projekti 316186. Päiväys 1.8.2024.

WSP Finland Oy. 2024b. Shanshan Phase II EDD – soil and groundwater investigation. Tuotantotie, Mustasaari, Finland. Rev: Draft. Project number: 320868, date 2024-12-11.

Ympäristöministeriö, 1992. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I.

Ympäristöministeriö, 2024. Viitattu 20.12.2024. Saatavissa: <https://ym.fi/green-deal-sopimukset>

[Ympäristöministeriö 2023](#). Kansallisen ilmansuojeluohjelman 2030 ensimmäinen päivitys. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:22.

Zhu, Y. et al., 2022. Kriittiset materiaalit teknologiateollisuudessa. Saatavissa: https://teknologiateollisuus.fi/wp-content/uploads/2024/08/Kriittiset-materiaalit_Teknologiateollisuuden-opas.pdf