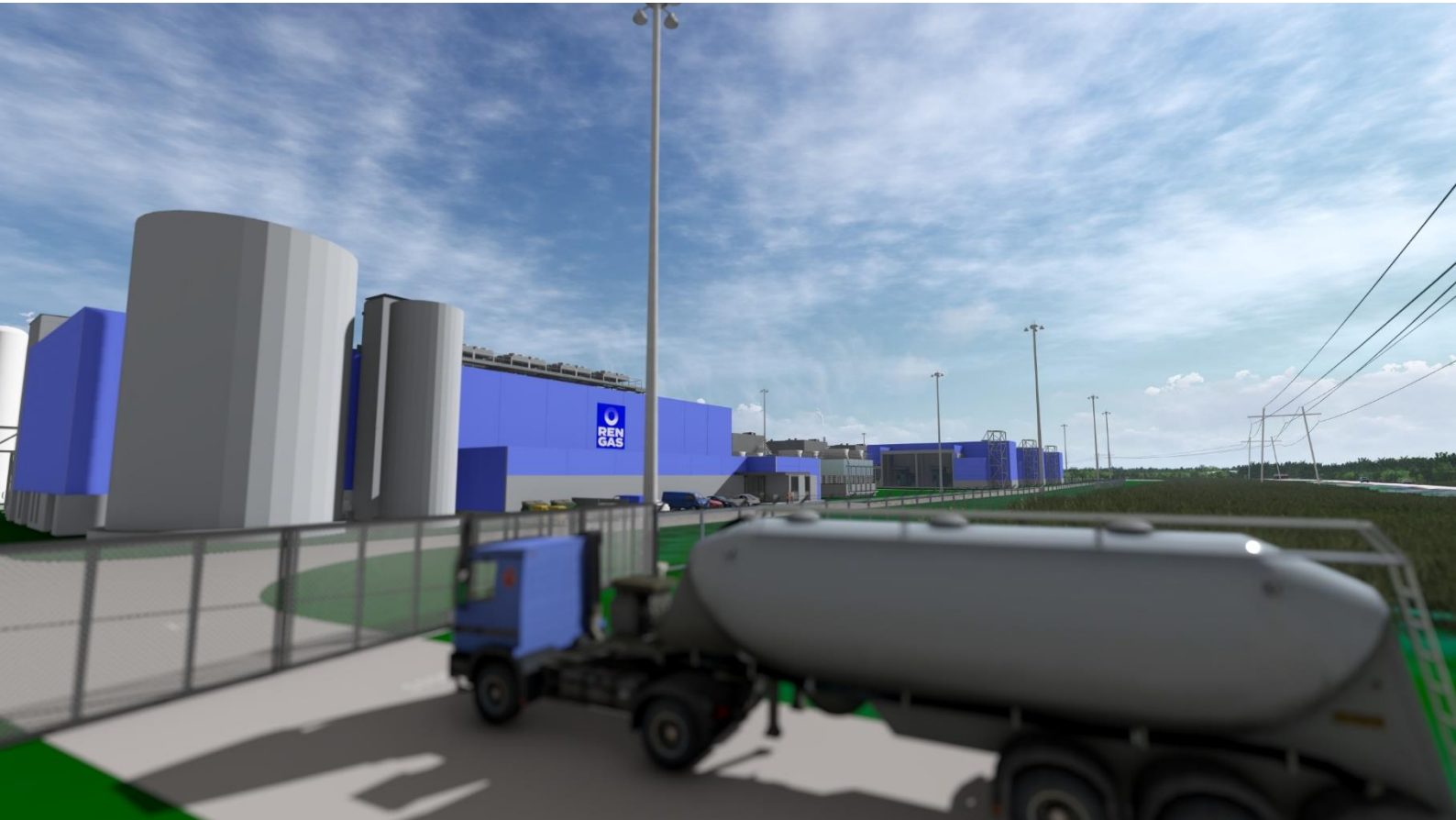




Nordic Ren-Gas Oy

**Puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden ja CO₂-vapaan
kaukolämmön yhteistuotantolaitos, Pori**

Ympäristövaikutusten arviointiselostus



Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa. Projektinumeron on 101020135-012.

Kannen kuva: Nordic Ren-Gas Oy

Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2025, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT

Hankkeesta vastaava:

Nordic Ren-Gas Oy

Sara Soini, Hankekehityspäällikkö

sara.soini@ren-gas.com

puh. +358 41 548 0660

www.ren-gas.com

Yhteysviranomainen:

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus

Sanna Mäkeläinen, Ylitarkastaja

sanna.makelainen@ely-keskus.fi

puh. 0295 022 140

www.ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Maarit Korhonen, YVA-projektipäällikkö

maarit.korhonen@afry.com

puh. +358 44 341 6356

www.afry.com

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	24
2	HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	25
2.1	Hankkeesta vastaava	25
2.2	Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu	25
2.3	Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....	28
2.4	Arvioitavat vaihtoehdot	29
2.5	Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	29
2.6	Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin	30
3	TEKNINEN KUVAUS	31
3.1	Toiminnot ja niiden sijoittuminen	31
3.2	Prosessin kuvaus	36
3.2.1	Vedyn tuotanto.....	36
3.2.2	Hiilidioksidin vastaanotto ja varastointi	37
3.2.3	Metaanin tuotanto.....	37
3.2.4	Metaanin jakelu	38
3.2.5	Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto	38
3.3	Energian tarve ja tuotanto	39
3.4	Kemikaalien käyttö ja varastointi	39
3.5	Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet.....	41
3.6	Veden tarve ja hankinta	41
3.7	Jäte- ja hulevedet.....	42
3.7.1	Jätevedet.....	42
3.7.2	Hulevedet	42
3.8	Kuljetukset ja henkilöliikenne	44
3.9	Päästöt ilmaan	45
3.10	Melu ja värinä.....	45
3.11	Valaistus.....	45
3.12	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT).....	45
3.13	Rakentaminen	45
3.13.1	Jätevedet ja hulevedet.....	46

3.13.2	Jätteet.....	46
3.13.3	Energian tarve.....	46
3.13.4	Käytettävät kemikaalit.....	46
3.13.5	Päästöt ilmaan.....	46
3.13.6	Kuljetukset ja liikenne	47
3.13.7	Melu ja tärinä	47
3.13.8	Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat	47
3.14	Infrakäytävän rakentaminen	47
3.15	Käyttöikä	48
3.16	Käytöstä poisto	48
4	YVA-MENETTELY	48
4.1	YVA-menettelyn tarve ja osapuolet	48
4.2	YVA-menettelyn tavoite ja sisältö.....	49
4.2.1	YVA-ohjelma	50
4.2.2	YVA-selostus	51
4.2.3	Perusteltu päätelmä	53
4.3	YVA-menettelyn aikataulu	53
4.4	Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus	54
4.4.1	Ennakkoneuvottelu.....	55
4.4.2	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	55
4.4.3	Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen	56
4.4.4	Muu viestintä.....	56
4.5	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	56
5	VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS	57
5.1	Arvioitavat vaikutukset.....	57
5.2	Merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen	57
5.3	Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset	58
5.4	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	60
5.5	Lähtöaineistot ja YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset	61
5.6	Epävarmuustekijät	61
5.7	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	62
6	VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN	63

6.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	63
6.2	Nykytila.....	63
6.2.1	Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot.....	63
6.2.2	Asutus.....	65
6.2.3	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	66
6.2.4	Maakuntakaavat	67
6.2.5	Vireillä oleva maakuntakaava	75
6.2.6	Yleiskaavat.....	83
6.2.7	Vireillä olevat yleiskaavat.....	85
6.2.8	Asemakaavat ja ranta-asemakaavat.....	87
6.2.9	Vireillä olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat	89
6.3	Vaikutusten arviointi	92
6.3.1	Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus	93
6.3.2	Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.....	94
6.3.3	Maakuntakaavat	96
6.3.4	Yleiskaavat.....	100
6.3.5	Asemakaavat.....	101
6.3.6	Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0.....	102
6.4	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	102
6.5	Arvioinnin epävarmuudet.....	103
6.6	Vaikutusten lieventäminen	104
7	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	105
7.1	Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät	105
7.2	Nykytila.....	106
7.2.1	Maisemamaakunta, maisemarakenne ja maisemakuva ..	106
7.2.2	Maiseman arvoalueet ja kohteet	107
7.2.3	Rakennettu kulttuuriympäristö ja rakennusperintö	109
7.2.4	Arkeologinen kulttuuriperintö	110
7.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	110
7.3.1	Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva	110
7.3.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet.....	113

7.3.3	Arkeologinen kulttuuriperintö	113
7.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	114
7.4.1	Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva	114
7.4.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet.....	114
7.4.3	Arkeologinen kulttuuriperintö	114
7.5	Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys	114
7.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	115
8	KULJETUKSET JA NIIDEN VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN	116
8.1	Arviointimenetelmät	116
8.2	Nykytila	117
8.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	121
8.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	121
8.5	Vaikutusten vertailu	125
8.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	126
9	PÄÄSTÖT ILMAAN JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN	127
9.1	Arviointimenetelmät	127
9.2	Nykytila	127
9.2.1	Ilmanlaatu	127
9.2.2	Ilmasto-olosuhteet ja sää.....	131
9.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	132
9.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	133
9.5	Vaikutusten vertailu	134
9.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	135
10	ILMASTOVAIKUTUKSET	136
10.1	Arviointimenetelmät	136
10.2	Nykytila	138
10.2.1	Ilmastotavoitteet	138
10.2.2	Satakunnan ja Porin kaupungin kasvihuonekaasupäästöt	139
10.2.3	Ennusteet ilmastomuutoksen aiheuttamista vaikutuksista	139
10.3	Vaikutusten arviointi	140

10.3.1	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	140
10.3.2	Yhteenvedo hankkeen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä	143
10.3.3	Rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt (A- moduuli)	147
10.3.4	Toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt (B- moduuli)	147
10.3.5	Käytöstä poiston kasvihuonekaasupäästöt (C-moduuli) ..	150
10.3.6	Energian tuotannosta ja käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt (D-moduuli)	151
10.3.7	Hiilivarastojen menetys	153
10.4	Vaikutusten vertailu	154
10.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	155
10.6	Laskentaan liittyvät epävarmuudet	156
11	MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET	157
11.1	Arviointimenetelmät	157
11.2	Nykytila	160
11.2.1	Melu	160
11.2.2	Tärinä	161
11.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	161
11.3.1	Melu	161
11.3.2	Tärinä	162
11.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	162
11.4.1	Melu	162
11.4.2	Tärinä	171
11.5	Vaikutusten vertailu	171
11.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	173
11.6.1	Melu	173
11.6.2	Tärinä	173
12	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOhteisiin	174
12.1	Arviointimenetelmät	174
12.2	Nykytila	175
12.2.1	Kasvillisuus ja eläimistö	175

12.2.2	Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.....	181
12.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	182
12.3.1	Kasvillisuus ja eläimistö	182
12.3.2	Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.....	184
12.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	185
12.4.1	Kasvillisuus ja eläimistö	185
12.4.2	Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.....	186
12.5	Vaikutusten vertailu	186
12.6	Arvioinnin epävarmuudet.....	188
12.7	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	188
13	Vaikutukset linnustoon.....	189
13.1	Arviointimenetelmät.....	189
13.2	Nykytila.....	190
13.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	194
13.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	194
13.5	Vaikutusten vertailu	195
13.6	Arvioinnin epävarmuudet.....	196
13.7	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	196
14	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN	197
14.1	Arviointimenetelmät.....	197
14.2	Nykytila.....	197
14.2.1	Maa- ja kallioperä	197
14.2.2	Pohjavedet.....	200
14.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	201
14.3.1	Maa- ja kallioperä	201
14.3.2	Pohjavedet.....	202
14.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	202
14.4.1	Maa- ja kallioperä	202
14.4.2	Pohjavedet.....	203
14.5	Vaikutusten vertailu	203
14.5.1	Maa- ja kallioperä	203
14.5.2	Pohjavesi	204

14.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	205
14.6.1	Maa- ja kallioperä	205
14.6.2	Pohjavedet.....	206
15	VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN	207
15.1	Arviointimenetelmät	207
15.2	Nykytila.....	207
15.2.1	Vedenlaatu ja ekologinen tila.....	207
15.2.2	Meriluontotyytit ja lajisto.....	209
15.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	210
15.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	211
15.4.1	Vedentarve	211
15.4.2	Toiminnassa muodostuvat purettavat vesijakeet	211
15.4.3	Hulevedet	212
15.5	Vaikutusten vertailu	212
15.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	214
16	JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET	214
16.1	Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät	214
16.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	214
16.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	215
16.4	Vaikutusten vertailu	215
16.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	216
17	VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN	217
17.1	Arviointimenetelmät.....	217
17.2	Nykytila.....	217
17.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	218
17.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	218
17.5	Vaikutusten vertailu	219
17.6	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....	220
18	ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET.....	220
18.1	Arviointimenetelmät	220
18.2	Nykytila	221

18.3	Ympäristövaikutukset	222
18.3.1	Tunnistettut vaaratilanteet	222
18.3.2	Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristövaikutukset ja todennäköisyys	223
18.3.3	Ennaltaehkäisy ja varautuminen	225
18.4	Vaihtoehtojen vertailu	227
19	VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN SEKÄ ELINKEINOIHIN	228
19.1	Arviointimenetelmät	228
19.2	Nykytila	229
19.3	Vaikutusten arviointi	231
19.3.1	Vuorovaikutus ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus	231
19.3.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	231
19.3.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	233
19.4	Vaikutusten vertailu	235
19.5	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	236
20	KÄYTÖSTÄPOISTON VAIKUTUKSET	236
21	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA	237
21.1	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	238
21.2	Linnusto	239
21.3	Melu	239
21.4	Onnettomuus- ja häiriötilanteet	239
22	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	240
23	VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	241
23.1	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	241
23.2	Yhteenveto vaikutuksista	242
23.3	Hankkeen toteuttamiskelpoisuus	248
24	VAIKUTUSTEN SEURANTA	248
24.1	Meluvaikutusten tarkkailu	249
24.2	Hulevesitarkkailu	249
24.3	Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu	249
24.4	Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta	249

25	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	249
25.1	Ympäristölupa	249
25.1.1	Luonnonsuojelulain mukaiset poikkeusluvut	250
25.2	Kaavoitus	250
25.3	Rakentamislupa	250
25.4	Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi	250
25.5	Maakaasulupa	251
25.6	Kaivu- ja louhintatyöt.....	251
25.7	Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset	251
25.7.1	Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus.....	251
25.7.2	Kaukolämpöputken, sähköverkon ja kaasuverkkoon liittymisen edellyttämät luvat	251
25.7.3	Turvallisuus- ja kemikaaliviraston painelaiterekisteri	251
25.7.4	Hulevesisuunnitelma	251
26	LÄHDELUETTELO.....	253

LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi arviointiselostuksessa

Liite 3 Havainnekuvat

Liite 4 Ilmastolaskennassa käytetyt päästökertoimet

Liite 5 Melumallinnus

Liite 6 Naturan tarvearviointi (a) ja Natura-arviointi (b)

Liite 7 Tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden vaikutukset ja todennäköisyys sekä ennaltaehkäisy ja varautuminen

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Nordic Ren-Gas Oy suunnittelee Power-to-Gas (P2G) -tuotantolaitosta Poriin. Hankkeen tavoitteena on rakentaa yhteistuotantolaitos, joka tuottaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Laitos toimii osana puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden tuotantoketjua raskaalle liikenteelle.

Power-to-Gas-laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Porissa, Kirrinsannan teollisuusalueella.

Hankkeesta vastaa Nordic Ren-Gas Oy, joka on uusiutuvan energian hankekehitysyhtiö. Nordic Ren-Gas Oy kehittää Power-to-X (P2X) kaasupolttoaineiden tuotantoportfoliota raskaan maantie- ja meriliikenteen hiili-diksidipäästöjen vähentämiseksi sekä CO₂-vapaan kaukolämmön tuottamiseksi.

YVA-menettely

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

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

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

Hankkeen YVA-menettely käynnistyi joulukuussa 2024, kun YVA-ohjelma jätettiin Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista, suunnitellun aikataulu, suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia tämän menettelyn yhteydessä selvitetään ja miten selvitykset tehdään sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä.

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

Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- VE0 eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta.
- VE1a: Puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden ja CO₂-vapaan kaukolämmön 150 MW metaanitehon yhteistuotantolaitoksen rakentaminen Kirrinsantaan sekä infrakäytävän (n. 2 km) rakentaminen Kaanaan voimalaitokselle.
- VE1b: Puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden ja CO₂-vapaan kaukolämmön 100 MW metaanitehon yhteistuotantolaitoksen rakentaminen Kirrinsantaan sekä infrakäytävän (n. 2 km) rakentaminen Kaanaan voimalaitokselle.

Hankkeen toteutusaikataulu

Hanke on lokakuussa 2025 esisuunnittelu-vaiheessa. Alustavan aikataulun mukaan laitoksen ensimmäisen vaiheen rakentaminen ajoittuisi vuosille 2026–2029 ja toiminnan on suunniteltu alkavan vuonna 2029.

Hankkeen tekninen kuvaus

Tässä esitetyt tekniset tiedot ovat alustavia ja ne tarkentuvat hankkeen edetessä.

Hankevaihtoehtoissa VE1a ja VE1b rakennetaan laitos, jossa tuotetaan uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä

tuotettua kaukolämpöä. Laitos sijoittuu Kirrinsantaan uudelle teollisuusalueelle.

Power-to-Gas-tuotantoprosessi muodostuu seuraavista vaiheista:

1. Vedyn tuotanto ja varastointi
2. Hiilidioksidin vastaanotto ja syöttö metaanointiin
3. Metaanin tuotanto ja jakelu
4. Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto

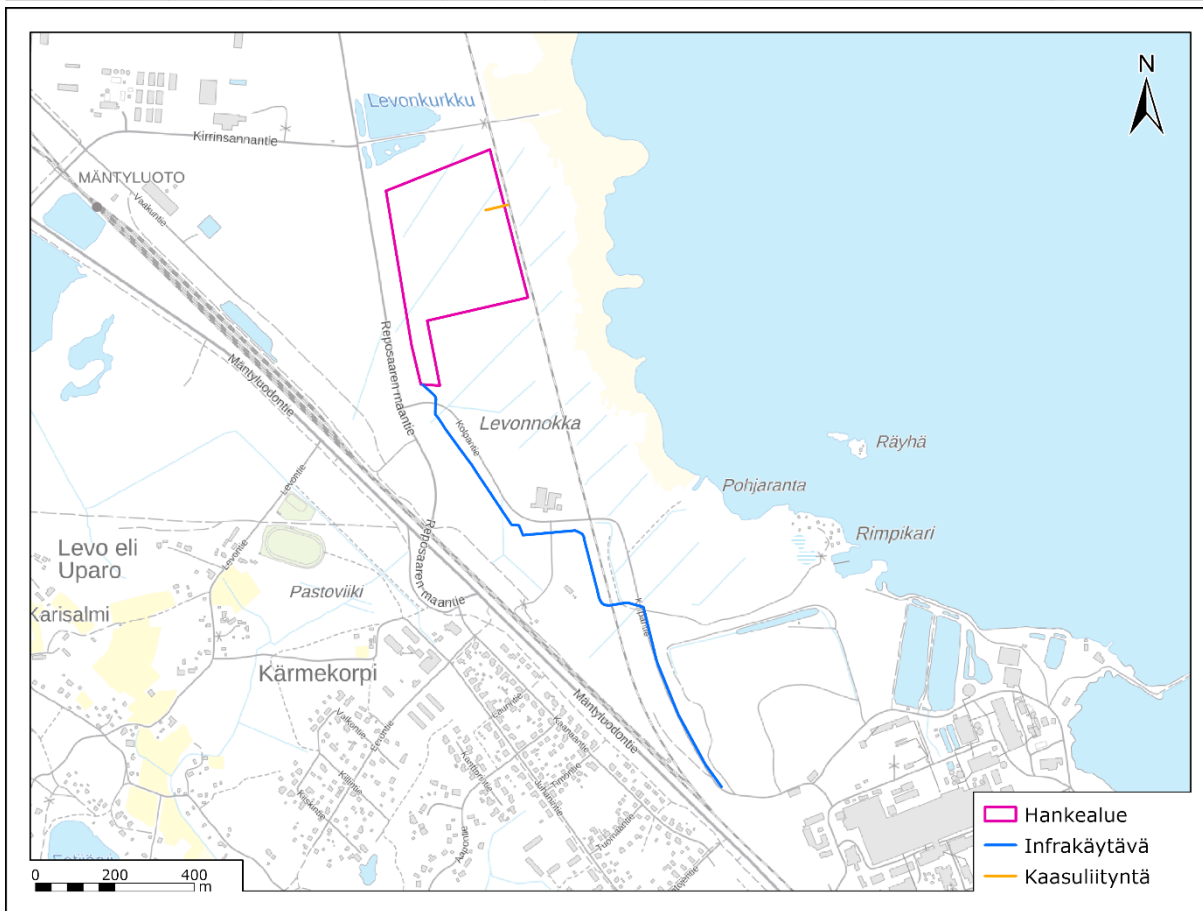
Vetyä tuotetaan noin 45 000 tonnia (VE1b: 30 000 tonnia) vuodessa pilkkomalla vettä vesielektrolyysiprosessissa. Laitoksessa hyödynnetään eri lähteistä talteenotettua hiilidioksidia, hiilidioksidin vuotuinen tarve prosessissa on noin 250 000 tonnia (VE1b: 170 000 tonnia). Laitos tuottaa metaanikaasua vuositasolla noin 1 275 GWh, eli noin 90 000 tonnia (VE1b: 850 GWh, eli noin 60 000 tonnia). Laitoksen lämmöntuotannosta arvioidaan, että noin 350 GWh voidaan hyödyntää Porin kaukolämpöverkossa, ja loput laitoksella syntyvästä lämmöstä apujäähdytetään. Sivutuotteena laitoksella muodostuu happea noin 375 000 tonnia (VE1b: 250 000 tonnia)

vuodessa. Laitoksella varastoidaan enintään noin 40 tonnia (VE1b: 30 tonnia) vetyä, 20 000 tonnia (VE1b: 14 000 tonnia) hiilidioksidia ja 800 tonnia (VE1b: 550 tonnia) metaania.

Prosessissa käytetään vettä yhteensä noin 450 000 m³ (VE1b: 300 000 m³) vuodessa. Jätevesiä syntyy noin 200 000 m³ (VE1b: 130 000 m³) vuodessa. Lisäksi apujäähdytystä varten vettä tarvitaan vuositasolla noin 2,2–2,7 miljoonaa m³ (VE1b: 1,5–1,8 miljoonaa m³), josta ulospuhallusvettä syntyy vuosittain 650 000–800 000 m³ (VE1b: 435 000–535 000 m³).

Sijainti ja toiminnot

Hanke sijoittuu Porin kaupungin omistuksessa olevalle alueelle Kirrinsannan teollisuusalueella (Kuva 1). Tontin pinta-ala on noin 11,3 hehtaaria. Hankealue sijoittuu asemakaavassa alueelle, jonne voi sijoittaa vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä tai varastointia harjoittavan laitoksen tai laitoksia (T/kem-2). Hankealueella ei tällä hetkellä ole teollista toimintaa.



Kuva 1. P2G-laitoksen suunniteltu sijaintipaikka Kirrinsantaan teollisuusalueella. Hankealue on esitetty pinkillä rajauksella ja infrakäytävä sinisellä. Infrakäytävässä kulkevat kaukolämpölinjat, mahdolliset puhdas- ja jätevesilinjat sekä CO₂-siirtoputki.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankealueella on voimassa Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 sekä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Hankealueella on voimassa vuonna 2000 hyväksytty oikeusvaikutukseton Meri-Porin osayleiskaava 1999 (Porin kaupunki 2000), jossa hankealueelle on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T). Hankealueella on voimassa 12.2.2024 hyväksytty ja 3.4.2024 lainvoiman saanut Kirrinsanta 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutos 609 1765.

Power-to-gas-tuotantolaitoksen rakentaminen Meri-Porin alueen Kirrinsantaan kaupunginosaan tukee Porin kaupungin

yhdyskuntarakennetta, jossa teollisuus- ja satamatoimintaa sijoittuu Kaanaankorven ja Tahkoluodon väliselle alueelle. Infrakäytävä kehittää Porin yhdyskuntarakennetta laajenevan kaukolämpöverkon kautta vaikkakin infrakäytävän rakentaminen ja toiminta rajoittaa maankäyttöä paikallisesti.

Yhdyskuntarakenteellisen muutoksen suuruus toteutusvaihtoehdoissa VE1a ja VE1b arvioidaan vähäisen positiiviseksi, sillä hanketoiminta sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle olemassa olevien liikenneyhteysien ja energiainfrastruktuurin läheisyyteen. P2G-laitokselle määritetään konsultointivyöhyke, jonka sisällä tehtävistä kaavamuuksista ja merkittävästä rakentamisesta tulee pyytää Tukesilta ja pelastusviranomaiselta lausunto. Hanke rajoittaa maankäytön kehittämistä sen konsultointivyöhykkeellä. Hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien

vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Hankealue sijaitsee Mäntyluodossa Kolpanlahden rannalla. Maasto on hyvin tasaista. Hankealue sijoittuu Mäntyluodon satamaan ja Lampaluotoon sekä Tahkoluotoon johtavien rautateiden väliin. Lännessä Mäntyluodon satama-alue on rakennettua teollisuusympäristöä ja ihmistoiminnan vaikutus maisemaan on merkittävä.

Korkeiden rakennusten ja suurten rakennusmassojen myötä lähialueen maisema muuttuu nykyisestä, joten maiseman muutos aivan lähialueella on suuri. Maiseman luonne alueella muuttuu, mutta lähialueella hankealue liittyy Mäntyluodon sataman teolliseen maisemaan. Hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema- tai kulttuuriperintökohteille tai arkeologiseen kulttuuriperintöön. Hankkeesta aiheutuu merkittäviä muutoksia paikallisesti arvokkaalle perinnemaisemakohteelle, maiseman luonne rakennettun alueen lähiympäristössä muuttuu. Kokonaisuuksena muutoksen suuruus maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kohtalaiseksi.

Kuljetukset ja niiden vaikutukset liikenteeseen

Maantieliikenne hankealueelle suuntautuu etelästä Porin keskustan luoteispuolelta valtatieltä 2 tielle 269 (Reposaaren maantie). Hankealueelle pääsee myös pohjoisesta kääntymällä tieltä E8 Poikeljärven kohdalla tielle 272 ja siitä tielle 269 Reposaaren sillan kautta.

Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat hetkellisesti arviolta 13 % ja raskas liikenne 33 % seututiellä 269 nykyisiin määriin verrattuna. Toiminnan aikainen keskimääräinen vuorokausiliikenne kasvaa noin 192 ajoneuvolla, joista raskasta liikennettä

on 22–92 ajoneuvoa (VE1a). Vaihtoehdossa VE1b määrät ovat hieman pienempiä.

Vaikutus liikenteeseen on merkittävämpi pohjoisen suuntaan. Arvioinnissa on oletettu, että liikenne jakautuisi tasaisesti Porin keskustan suuntaan ja valtatie 8:n suuntaan, vaikka todennäköisesti jakauma ei ole tasainen. Tämä yliarvioi vaikutusta toiselle reitille, ja toisaalta aliarvio vaikutusta toiselle reitille. Toiminnan aikana liikennevaikutusten muutoksen suuruus vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

Porissa merkittävimmät ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat liikenteen päästöt, katu-pöly, kotitalouksien puunpolto ja pienhiukasten kaukokulkeuma. Laivaliikenteen ja satamatoimintojen vaikutus ilmanlaatuun näkyy lähinnä satama-alueilla.

Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan syntyy kuljetuksista ja henkilöliikenteestä.

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen kielteiseksi.

Ilmastovaikutukset

Hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu laitoksen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt.

Tuotetulla synteettisellä metaanilla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä

ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vapautumista ilmakehään. Hukkalämmöstä tuotetulla kaukolämmöllä voidaan korvata muilla energiamuodoilla tuotettua kaukolämpöä. Hankkeen hiilijalanjäljen osuus (CO₂ talteenotto huomioituna) Porin vuoden 2023 vuosipäästöistä on noin 43–65 % ja Satakunnan vuoden 2023 päästöistä 9–14 %.

Hanke vähentää kokonaisuudessaan päästöjä vuosittain noin 63 000 tCO₂e (VE1b: 44 000 tCO₂e). Hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan kohtalaisen myönteisiksi.

Melu- ja värinävaikutukset

Meri-Porin alueella on teollista toimintaa, josta aiheutuu sille tyypillistä melua myös Kirrinsannan alueelle. Melun nykytilaselvitysten perusteella luonnonsuojelualueille säädetty melun päiväohjearvo ylittyy jo nykytilassa Kokemäenjoen suiston Natura-alueella junaradan läheisyydessä. Kirrinsannan alueella ei ole merkittävää värinää aiheuttavia teollisia toimintoja. Seututiellä kulkevat raskaan liikenteen kuljetukset sekä hankealueen itäpuolella kulkeva raideliikenne aiheuttaa jonkin verran värinää ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön.

Rakentamisen aikana melua ja värinää aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, mahdollisesti pienimuotoisesta vesija viemäriiliittymille tarvittavasta louhinnasta, sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Merkittävää, mutta ajallisesti rajattua ympäristömelua, voi aiheutua myös mahdollisesta rakennusten perustuspaalutuksesta.

Melumallinnuksen mukaan laitoksen normaalin toiminnan aikana 55 dB:n päiväohjearvoa tai 50 dB:n yöajan ohjearvoa asuin- ja lomarakennuksissa ei ylitetä mallinnuksen epävarmuus huomioiden. Natura-alueella melumallinnustulokset ovat ohjearvolla päivällä ja yöllä mallinnuksen epävarmuus huomioiden.

Huomioiden alueen muun teollisen toiminnan aiheuttama taustamelu ja P2G-laitoksen poikkeustilanteen melu, voi melun ohjearvot Natura-alueella (45 dB päivällä ja 40 dB yöllä) ylittyä hetkellisesti. Melumallinnus ei huomioi melun vaimennusta.

Hankkeen aiheuttamat melun ja värinän vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin

Hankealue on rakentamatonta ja alueella kasvaa pääasiassa lehtimetsää. Hankealuetta halkoo paikoin niin hakkuutöiden ja puunkorjuun aikaiset ajourat kuin ojitukset. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse metsälain (10 §) osoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Hankealueella ei ole selvitysten perusteella havaittu EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittuja lajeja, kuten liito-oravia (*Pteromys volans*), saukkoa (*Lutra lutra*), viitasammakoita (*Rana arvalis*) tai lepakoita. Hankealueen pohjoisrajalla sijaitseva Levonkurkun kosteikkoalue on luokiteltu niin viitasammakoiden kuin lepakoiden osalta tärkeäksi elinympäristöksi.

Natura 2000-verkostoon kuuluva Kokemäenjoen suisto sijaitsee hankealueen välittömässä läheisyydessä hankealueen itäpuolella. Alue on luontodirektiivin lajien ja luontotyyppien erityisten suojelutoimien mukainen SAC-alue sekä Euroopan Unionin lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue, SPA-alue.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen aiheutuvat rakentamisvaiheessa kasvillisuuden poiston yhteydessä. Eläimistön herkkyys arvioidaan suureksi, koska hankealueen läheisyydessä on luontodirektiiviliitteen IV lajien elinympäristöjä. Muutoksen suuruus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä hankkeen edellyttämä pinta-ala on pieni ja hanke sijoittuu teollisuusalueelle. Vaikutukset

molemmissa vaihtoehdoissa ovat kohtalaisen kielteisiä. Välittömiä, suoria vaikutuksia ovat hankealueella elävien eläinten elinympäristöjen häviäminen rakentamisen myötä sekä rakentamisen ja toiminnan aikainen melu.

Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa vähäisen kielteiseksi ja vaikutukset eläimistöön kohtalaisen kielteisiksi.

Vaikutukset linnustoon

Hankealueen itäpuolella sijaitseva Kokemäenjoen suiston Natura-alue on runsaan linnustonsa vuoksi Suomen arvokkaimpia kosteikkoalueita. Varsinaisen hankealueen merkitys muuttavan tai pesivän linnuston näkökulmasta on vähäinen, mutta alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee linnustollisesti arvokkaita alueita.

Hankealueen ympäristössä on ennestään runsaasti teollista toimintaa ja hankealue on luonnontilaltaan muuttanut. Kielteiset vaikutukset liittyvät molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan aikana syntyviin melu- ja häiriövaikutuksiin. Kokonaisuudessaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molempien vaihtoehtojen osalta kohtalaisen kielteisiksi.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Hankealueen maaperä on pääosin hiekkaa ja karkeaa hietaa. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hankealueella kohtalainen. Lähin luokiteltu pohjavesi-alue Ahlainen (1-luokka, tunnus 0260902) sijaitsee merenlahden toisella puolella noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjois-koilliseen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maaperään ja pohjaveteen rajoittuvat alueille ja syvyyksille, joilla tehdään rakentamisen edellyttämiä kaivuja. Vaikutuksia muualle voi aiheutua ainoastaan poikkeustilanteissa

kuten onnettomuuksien tai vastaavien seurauksena (esim. työkoneneen rikkoontuminen), jolloin haitta-aineen kulkeutuminen maaperään on mahdollista. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni, eikä kyseessä oleva hanke tältä osin eroa tyypillisistä maarakennus- tai infrahankkeista.

Sulfaattimaiden esiintymistä rakentamisalueella tullaan selvittämään hankkeen ympäristölupavaiheessa tehtävän maaperän ja pohjaveden perustilaselvityksen yhteydessä.

P2G-laitoksen normaalista toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia maa- tai kallioperään eikä pohjaveteen.

Vaikutukset vesistöihin

Hankealueen lähin vesistö on hankealueen itäpuolella oleva Kolpanlahti, joka on Kokemäenjoen suistossa sijaitseva matala murto-vesilahti. Kolpanlahdessa näkyy Kokemäenjoen vaikutus. Ravinnepitoisuudet ovat Kolpanlahdella melko korkeat. Hankealue sijoittuu tulvariskialueelle. Meri-Porin alueella merivesitulvan riski on erityisen suuri.

P2G-laitoksella ei ole suoria vesistöpäästöjä. Laitoksen piha-alueen hulevedet johdetaan viivytysrakenteen kautta Levonkurkun kosteikolle, kosteikon vesitasapainon ylläpitämiseksi. Hankkeen vesistövaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

Meritulviin varaudutaan rakennusteknisin keinoin ja maanpinnan korotuksella. Rankkasateet huomioidaan hulevesijärjestelmän mitoituksessa.

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset

Rakentamisen aikana syntyy pääasiassa puhtaita ylijäämämaita ja -kiviaineksia sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä. Toiminnan aikana syntyy pääosin nestemäisiä jätteitä sekä tavanomaisia jätteitä. Rakentamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja

toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti. Jätteet ja mahdolliset pilaantuneet maa-ainekset toimitetaan ympäristöluvalliseen toimipaikkaan käsiteltäväksi. Jätteiden syntymistä laitoksen prosessin toiminnasta pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella, eli raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja sivuvirroista, jolloin myös muodostuvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen.

Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Raskaassa liikenteessä kulutetaan fossiilista dieseliä, joka tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Raskaan liikenteen osuus kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä oli noin 34,8 % vuonna 2023. P2G-laitoksen on määrä tuottaa puhtaita kaasupolttoaineita määrä, jolla voidaan korvata fossiilista dieseliä raskaassa maantieliikenteessä. Lisäksi hankkeen myötä polttoon perustuvaa kaukolämpöä voidaan korvata CO₂-vapaalla kaukolämmöllä. Hankkeella arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten polttoaineiden korvaamisen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kautta.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten liikenneonnettomuuksiin, meluun ja tärinään sekä kemikaalivuotoihin.

Toiminnan aikana merkittävimmit onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu vedyn, metaanin ja hiilidioksidin käsittelyyn liittyvät riskit.

Laitosalueella tapahtuvan onnettomuuden seuraukset rajautuvat pääosin laitoksen alueelle. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Tuotantolaitos suunnitellaan noudattaen viranomaisten turvallisuusohjeita siten, että vaikutukset rajautuvat tuotantolaitoksen alueelle. Onnettomuuksien ennaltaehkäisy on hankkeen keskeinen lähtökohta, ja viranomaisten vaatimus Tukesin kemikaalien käsittely- ja varastointilupaprosessissa.

Vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, asutukseen, elinoloihin, viihtyvyyteen sekä elinkeinoihin

Laitoksen rakentamisen aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa mm. lisääntyvä liikenne, pölyäminen, melutason nousu ja tärinä. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä ja ajoittuvat tämän hetken arvion mukaan vuosille 2026–2029. Hankkeen rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 6–22 välisenä aikana, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat päiväaikaan.

Laitoksen toiminnan aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa esimerkiksi laitoksen aiheuttaman melu, lisääntyvä liikenne sekä muutokset maisemassa.

Hankkeella arvioidaan olevan maankäytöllistä vaikutusta ympäröivään maankäyttöön, kuten asumisen toteuttamiseen, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin määrittämän konsultointivöhykkeen kautta. Tukesin mukaan vaarallisia kemikaaleja käsittelevä ja varastoiva tuotantolaitos voi rajoittaa ympäristönsä alueidenkäyttöä ja rakentamista onnettomuusvaikutustensa vuoksi.

Laitoksen toiminnan arvioidaan työllistävän suoraan noin 50 henkilöä. Lisäksi hanke luo välillisiä työpaikkoja esimerkiksi logistiikka-

ja jakeluketjussa. Toiminnasta ei arvioida syntyvän vaikutuksia väestöön. Hankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin, kuten esimerkiksi matkailupalveluihin.

Käytöstä poiston vaikutukset

Laitoksen käyttöikä on arviolta noin 20 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

Laitoksen elinkaaren päätyttyä se voidaan purkaa ja tonttia voidaan käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden ja rakennusten purkamisen ympäristövaikutukset ovat samankaltaisia kuin uuden laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle ja ajoittuvat päiväaikaan. Purkutyö toteutetaan siten, ettei asutukselle aiheudu haitallisia vaikutuksia. Purkujätteet kuljetetaan hankealueelta hyötykäyttöön tai asianmukaiseen käsittelyyn.

Yhteisvaikutukset

Maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu hanketoiminnan vaatimasta konsultointivyyöhykkeestä, joka laajentaa ympäröivien konsultointialueiden muodostamaa kokonaisuutta. Olemassa olevia konsultointialueita on osoitettu Mäntyluodon alueen sekä Kaanaan voimalaitoksen alueen toiminnoille, joiden väliin Power-to-Gas-tuotantolaitos sijoituu. Hankkeen sijoittuminen alueelle voi vaikuttaa siten ympäröivän alueen maankäyttöön, kun konsultointivyyöhykkeellä tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta.

P2G-laitoksen normaali toiminta ei aiheuta nousua Kirrinsannan alueen nykyisiin melutasoihin. Poikkeustilanteissa melu voi nostaa

nykyistä melutasoa 1–2 dB, mutta nämä tilanteet ovat lyhytkestoisia.

Onnettomuustilanteista vain suuronnettomuus voi aiheuttaa dominoefektin läheisille väylille. Tällainen tilanne voisi syntyä, jos P2G-laitoksella aiheutunut onnettomuus aiheuttaisi maantiekuljetuksen tieltä suistumisen esimerkiksi voimakkaan savunmuodostuksen aiheuttaman näkyvyyden heikentymisen takia.

YVA-TYÖRYHMÄ

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

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

TKOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM	Geologia	Maarit Korhonen	Projekti-päällikkö	Johtava asiantuntija, projektipäällikkö. 15 vuoden kokemus teollisuuden YVA-menettelyistä ja ympäristöluvituksesta.
FM	Ympäristötiede	Jatta Salmi	Varaprojekti-päällikkö, laadunvarmistaja	Johtava asiantuntija, projektipäällikkö. Yli 20 vuoden kokemus ympäristöalalta.
FM	Geologia	Tytti Kuusela	Projekti-koordinaattori	Ympäristöasiantuntija. 7 vuoden työkokemus ympäristö- ja infra-alalta.
DI	Systeemi- ja operaatiotutkimus	Arto Heikkinen	Ilmanlaatu	Kokenut ympäristöasiantuntija, pitkäaikainen kokemus voimalaitosten ja muiden energia-alan hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinneista.
FM	Geologia	Mikko Brander	Maa- ja kallio-perä	Yli 10 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana ja projektipäällikkönä.
FM	Geologia	Riku Hakoniemi	Pohjavesi	17 vuoden kokemus pohjavesiselvityksistä, pohjavesivaikutusten arvioinneista ja virtausmallintamisesta.
Insinööri (AMK)	Ympäristöteknologia	Jussi Konttila	Hulevesi	2 vuoden kokemus hulevesiselvityksistä, -suunnittelusta ja hulevesiratkaisujen mitoituksista.
DI	Ympäristötekniikka	Joni Nyyssönen	Hulevesi	7 vuoden työkokemus, sisältäen erilaisia ympäristötekniisiä suunnitteluprojekteja sekä suunnittelun koordinoimista.
DI	Energiatekniikka	Carlo di Napoli	Melu	25 vuoden kokemus ympäristö- ja teollisuusmeluselvityksistä.
Ins (AMK)	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	Ruwaid Al-hilli	Melu- ja värinä	2 vuoden kokemus ympäristömelun mallinnuksista mm. tuulivoiman ja teollisuuden parissa.
FM	Ympäristöekologia	Johanna Pollari	Kasvillisuus, eläimet, suojelalueet	6 vuoden kokemus ympäristöalalta asiantuntijana monipuolisissa ympäristöalan projekteissa ja hankkeissa. YVA-hankkeissa toiminut luontoasiantuntijana.

TKOULUTUS		NIMI	ROOLI	KOKEMUS
FM	Biologia	Tarja Ojala	Kasvillisuus, eläimet, suojelualueet	26 vuoden kokemus ympäristöalalta. Tehnyt YVA-menettelyitä, lupahakemuksia, Natura-arviointeja ja ympäristöselvityksiä. Erityisosaamisalueita ovat luonnonsuojelulaki ja eliöryhmiin liittyvät erityiskysymykset.
FM	Ekologia	Juha Kiiski	Natura-arviointi	19 vuoden kokemus ympäristöalalta. Tehnyt YVA-menettelyitä, lupahakemuksia, Natura-arviointeja ja ympäristöselvityksiä.
FT/dosentti	Hydrobiologia ja limnologia	Janne Raunio	Vesistö	Yli 20 vuoden kokemus vesistötutkimuksista, -tarkkailuista ja vesistövaikutusten arvioinneista. Erikoistunut kalastoon, vesihyönteisiin ja pohjaeläimiin sekä vedenlaadun mallinnukseen.
FM	Kaupunkitutkimus ja suunnittelu	Tommi Toikkanen	Maankäyttö ja kaavoitus	Yli 2 vuoden kokemus maankäyttöön, kaavoitukseen ja paikkatietoon liittyvistä YVA- ja kaavoitustehtävistä ympäristöasiantuntijana/ nuorempana asiantuntijana. vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön vaikutusten arvioinnista.
Maisema-arkkitehti YKS 359		Maarit Suomenkorpi	Erityisasiantuntija, maankäyttö-, maisema ja kaavoitus	20 vuoden kokemus maankäytön suunnittelusta, kaavoituksesta ja maisemaselvityksistä.
FM Hortonomi (AMK)	Ekologinen kasvitiede Rakennettu ympäristö	Aija Degerman	Maisema	20 vuoden kokemus YVA- ja kaavahankkeiden luontoselvityksistä ja vaikutusten arvioinneista. Laatinut maisemaselvityksiä ja vaikutusten arviointeja YVA-hankkeisiin.
DI	Ympäristötekniikka	Maiju Lahtinen	Ilmasto	5 vuoden kokemus ilmastovaikutusten arviointiin liittyvistä tehtävistä.
FM	Ympäristötekniikka	Mira Vähkyrä	Ilmastoasiantuntija	Reilu 2 vuoden kokemus YVA-hankkeista vaikutusarvioiden asiantuntijana.
FM	Ympäristöhygieniä	Anna-Liisa Koskinen	Onnettomuudet ja häiriötilanteet	Yli 30 vuoden kokemus riskinarvioinneista, ympäristö-, kemikaali- ja työturvallisuuslainsäädännöstä sekä auditoinneista.

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

TERMI	SELITE
Alkalielektrolyysi	Vedyn valmistuksessa käytettävä elektrolyysimenetelmä, jossa käytetään kaliumhydroksidiliuosta elektrolyytinä.
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques).
BREF	Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskeva vertailuasiakirja.
CO₂	Hiilidioksidi. Hiilestä ja hapesta koostuva kemiallinen yhdiste.
dB	Desibeli, äänen voimakkuuden yksikkö.
Demivesi, demineralisoitu vesi	Vesi, josta on poistettu suolat.
Elektrolyysi	Aineiden (esim. vesi) kemiallista hajottamista sähkövirran avulla.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
GWh	Gigawattitunti, energian yksikkö (1 GWh = 1 000 000 kWh).
Hulevesi	Sade- ja sulamisvedet.
Intertointi	Happipitoisuuden pienentäminen kemiallisesti reagoimattomalla aineella.
kV	Kilovoltti, sähköjännitteen yksikkö. (1 kV=1000 V)
Kryopumppu	Hyvin matalan lämpötilan nesteiden pumppaamiseen tarkoitettu pumppu
LAeq	Keskiäänitaso, joka vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa. Melutasojen arvioinnissa käytetty käsite.
LVH	Tehollinen lämpöarvo, englanniksi lower heating value (LHV)
Metaani CH₄	Kaasu, jota voidaan käyttää polttoaineena, mutta joka on myös voimakas kasvihuonekaasu, jos se vapautuu ilmakehään.
Metanointi	Metaanin (CH ₄) tuotanto hiilidioksidista ja vedystä.
MW	Megawatti, tehon yksikkö. (1 MW = 1 000 kW = 1 MJ/s)
MWh	Megawattitunti, energian yksikkö. (1 MWh = 0,001 GWh = 3,6 GJ)
NO_x	Typenoksidit, esimerkiksi energiantuotannossa ja liikenteessä syntyviä haitallisia tyyppiyhdisteitä.
PM_{2,5}	Pienhiukkaset, halkaisija alle 2,5 µm. Pienhiukkasten lähteitä ovat liikenteen pakokaasupäästöt, energiantuotanto, teollisuus ja puulämmitys.
PM₁₀	Hengitettävät hiukkaset (pöly), halkaisija alle 10 µm. Hengitettävillä hiukkasilla on annettu raja- ja ohjearvot. Niiden merkittävin lähde Suomen kaupungeissa on liikenteen maasta nostattama katupöly.
Power-to-Gas (P2G)	Teknologia, jossa uusiutuvaa sähköä muunnetaan synteettiseksi kaasuksi elektrolyysin avulla.
Power-to-X (P2X)	Teknologia, jossa uusiutuvaa sähköä muunnetaan toiseen olomuotoon, esimerkiksi valmistamalla hiilidioksidista ja vedystä synteettisiä polttoaineita.

TERMI	SELITE
PEM-elektrolyysi	Vedyn valmistuksessa käytettävä elektrolyysimenetelmä, jossa käytetään elektrolyyttinä kiinteää polymeerikalvoa, joka johtaa protoneja ja erottaa kaasut toisistaan (PEM = Proton Exchange Membrane).
RFNBO-polttoaineet	Muuta kuin biologista alkuperää oleva nestemäinen tai kaasumainen polttoaine (Renewable Fuels of Non-Biological Origin).
Rikkidioksidi SO₂	Rikkidioksidi on hapan kaasu, jota vapautuu ilmaan rikkipitoisten polttoainesten palamisessa. Rikkidioksidi on haitallista ihmisten terveydelle ja ekosysteemeille.
SCI-, SAC- ja SPA-alueet (Natura 2000)	Natura 2000 -verkostoon kuuluvat SCI-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia alueita, SAC-alueet erityisten suojelutoimien aluetta ja SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.
Vetykaasu H₂	Ilmaa kevyempi, väritön, hajuton ja hyvin palava kaasu. Käytetään kemianteollisuudessa, öljynjalostuksessa ja polttokennojen energianlähteenä.
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja suunnitelma siitä, millä tavoin ja mitä vaikutuksia YVA-menettelyssä arvioidaan.
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tiedot hankkeesta sekä YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta laadittu yhtenäinen arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyllä tarkoitetaan YVA-lainsäädännön mukaista prosessia, jossa laaditaan arvio hankkeen ympäristövaikutuksista ja kuullaan hankkeen sidosryhmiä.

1 JOHDANTO

Nordic Ren-Gas Oy suunnittelee Power-to-Gas-tuotantolaitosta Poriin. Hankkeen tavoitteena on rakentaa yhteistuotantolaitos, joka tuottaa uusiutuvaa synteettistä metaania (e-metaania), vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Laitos toimii osana puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden tuotantoketjua raskaalle liikenteelle. Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Porissa Kirrinsannan uudella teollisuusalueella. P2G-laitos sijoittuu tontille, joka on tällä hetkellä rakentamaton. Asemakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem).

Uusiutuvan synteettisen metaanin, vedyn ja hukkalämmöstä tuotetun kaukolämmön valmistus perustuu hiilineutraaliin polttoainekiertoon. Power-to-Gas-tuotantoprosessiin sisältyy vedyn tuotanto, metaanin tuotanto, metaanin jakelu, sekä lämmöntuotanto apulaitteineen, integraatioineen ja rakennuksineen.

2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

2.1 Hankkeesta vastaava

Nordic Ren-Gas Oy on suomalainen vuonna 2021 perustettu projektikehitys- ja uusiutuvan energian yhtiö, joka kehittää Suomen johtavaa Power-to-X (P2X) kaasupolttoaineiden tuotantoportfoliota raskaan maantie- ja meriliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi sekä CO₂-vapaan kaukolämmön tuottamiseksi.

Nordic Ren-Gas Oy:n tavoitteena on perustaa useita P2X-kaasupolttoaineiden tuotantolaitoksia vuoteen 2030 mennessä ja tuottaa 3 TWh uusiutuvia kaasupolttoaineita raskaan liikenteen käyttöön. Lisäksi tavoitteena on tuottaa 3 TWh CO₂-vapaata kaukolämpöä laitosten hukkalämmöstä.

2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu

Uusiutuvan synteettisen metaanin tuotantohanke Porissa on osa suunniteltua hankekokonaisuutta, joka sisältää investoinnit uusiutuvan synteettisen metaanin hajautettuun tuotantoon nykyisellään kuudella paikkakunnalla. Nämä hankkeet luovat rungon Ren-Gasin koko maan kattavalle tuotantoverkostolle.

Ren-Gasin tavoitteena on rakentaa Suomeen tuotantoverkosto, jolla vuoteen 2030 mennessä pystytään tuottamaan noin 20 % raskaan liikenteen käyttämästä polttoaineesta ja 8 % Suomen kaukolämmön tarpeesta. Tämä tarkoittaa, että Ren-Gasin portfolio korvaa noin 300 miljoonaa litraa fossiilisen dieselin käyttöä (vastaa noin 3 TWh) raskaassa liikenteessä sekä 3 TWh fossiilisilla, jättepolttoaineilla ja puupolttoaineilla tuotettua kaukolämpöä. Yhteensä Ren-Gasin hankkeet toteutuessaan vähentävät Suomen kasvihuonekaasupäästöjä noin miljoona tonnia vuodessa.

Tätä tavoitetta varten Ren-Gas kehittää noin 400 MW metaanitehon laitosportfoliota, josta Porin projekti (100 tai 150 MW) muodostaa keskeisen osan. Portfolio mahdollistaa myös merkittävän tuulivoiman tai muun hiilineutraalin sähköntuotannon lisärakentamisen Suomessa projektikohtaisten pitkäaikaisten sähkönmyyntisopimusten avulla. Lisäksi hankeportfolion noin 800 MW elektrolyyserikapasiteetti on sähkönkulutukseltaan joustavaa ja pystyy reagoimaan nopeasti sähköjärjestelmän muutoksiin, lisäten näin kysyntäjoustoa Suomen sähköverkkoon. Koska sähköntuotannon ja -kulutuksen ylläpitoon tarvitaan entistä enemmän joustavaa kulutusta uusiutuvan energian osuuden kasvaessa sähköjärjestelmässä, mahdollistaa Ren-Gasin hankeportfolion elektrolyyserikapasiteetti myös tältä osin uusiutuvan energian lisärakentamista Suomessa.

Suomen erinomaiset olosuhteet runsaalle maatuulivoimalle ja pitkät kuljetusetäisyydet raskaalle liikenteelle luovat ainutlaatuiset puitteet Ren-Gasin uusiutuvan synteettisen metaanin tuotannolle ja liiketoiminnan kehittämiseksi. Ren-Gasin tavoitteena on laajentaa portfoliota ja kasvaa johtavaksi uusiutuvien liikennekaasujen tuottajaksi Euroopassa.

Porin hanke on lokakuussa 2025 esisuunnitteluvaiheessa. Alustavan aikataulun mukaan laitoksen ensimmäisen vaiheen (50 MW) rakentaminen ajoittuisi vuosille 2026–2029 ja tuotannon on suunniteltu alkavan vuonna 2029. Laitoskoon laajennuksen rakentamisvaiheet ajoittuvat 2030-luvulle.

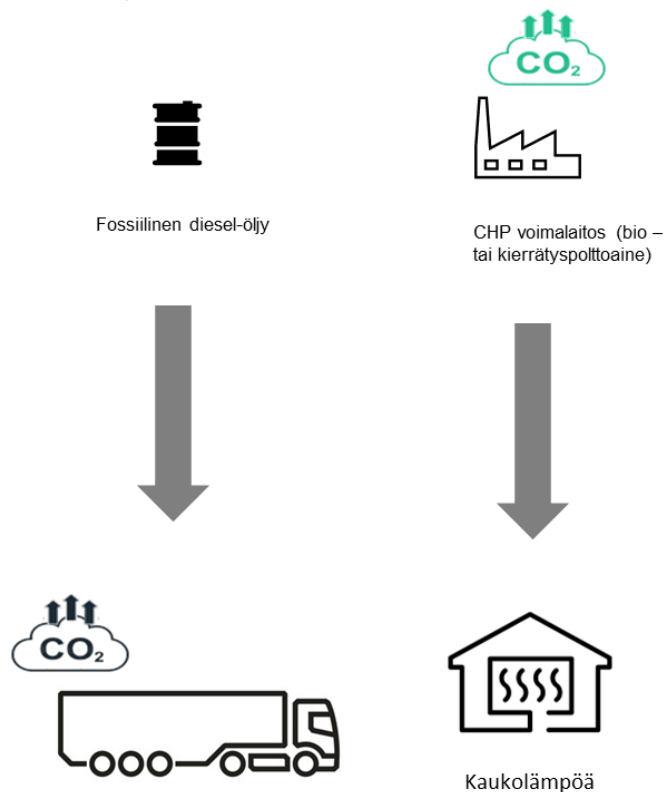
Tämän hankkeen tavoitteena on rakentaa Poriin Power-to-Gas-tuotantolaitos, joka tuottaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Prosessissa hyödynnyttävä hiilidioksidi tuodaan Kirrinsannan teollisuusalueelle ulkopuolelta. Laitoskokonaisuus toimii osana puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden tuotantoketjua raskaalle liikenteelle.

Uusiutuvan synteettisen metaanin, vedyn ja hukkalämmöstä tuotetun kaukolämmön valmistus perustuu hiilineutraaliin polttoainekiertoon, joka on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 2-1). Hiilineutraalin polttoainekierron prosessi toimii seuraavasti:

- Hiilidioksidiä otetaan talteen esimerkiksi sivuvirtana biomassan polton savukaasuista.
- Elektrolyysissä tuotetaan vetyä pilkkomalla vettä tuulivoimalla tuotetun (tai muun hiilineutraalin) sähkön avulla.
- Metanoinnin avulla hiilidioksidi ja elektrolyysissä tuotettu vety jatkojalostetaan synteettiseksi hiilineutraaliksi metaaniksi.
- Synteettinen metaani käytetään pitkän matkan kuljetussektorilla maantie- ja meriliikenteen polttoaineena.
- Synteettisen metaanin palaessa rekkojen tai laivojen moottoreissa, poltossa syntyvä hiilidioksidi palautuu pakokaasujen mukana takaisin ilmakehän kiertoon.

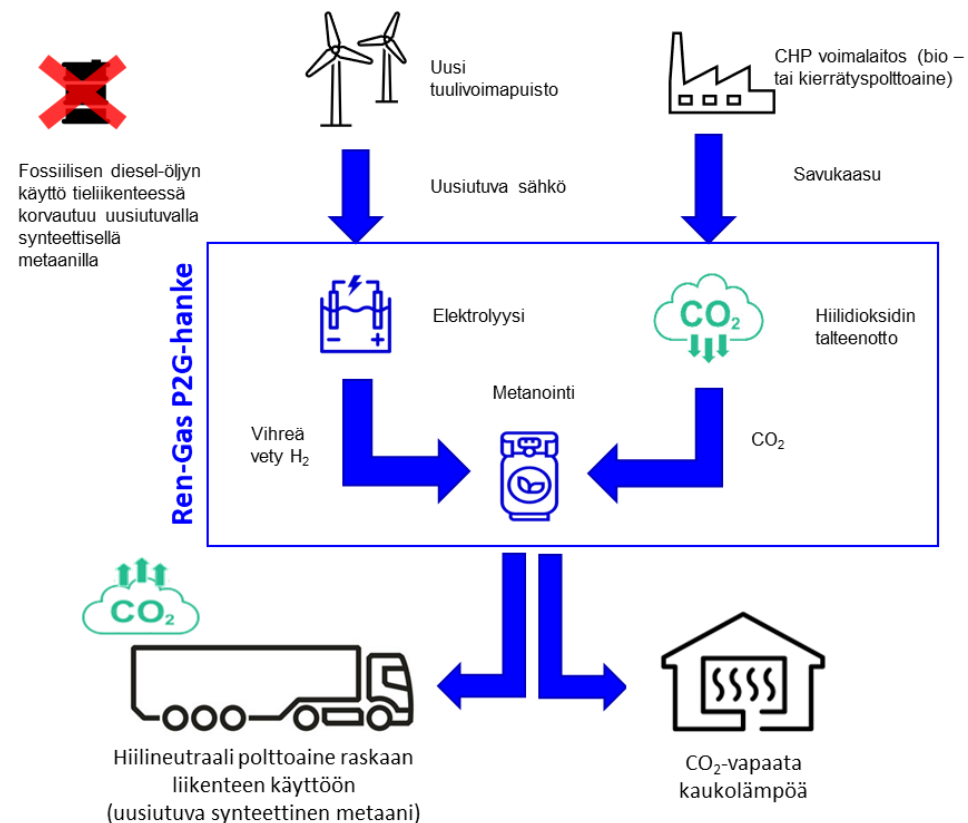
CO₂-päästöt ilman hanketta

Raskas liikenne käyttää polttoaineenaan fossiilista dieselöljyä.
Bio- ja kierrätyspolttoaineita käyttävissä yhteistuotantovoimalaitoksissa syntyy kaukolämpöä



Hiilineutraali polttoainekierto

Fossiilisen diesel-öljyn käyttö tieliikenteessä korvautuu uusiutuvalla syntetisellä metaanilla
Tuotannon hukkalämmöstä saadaan kaukolämpöä

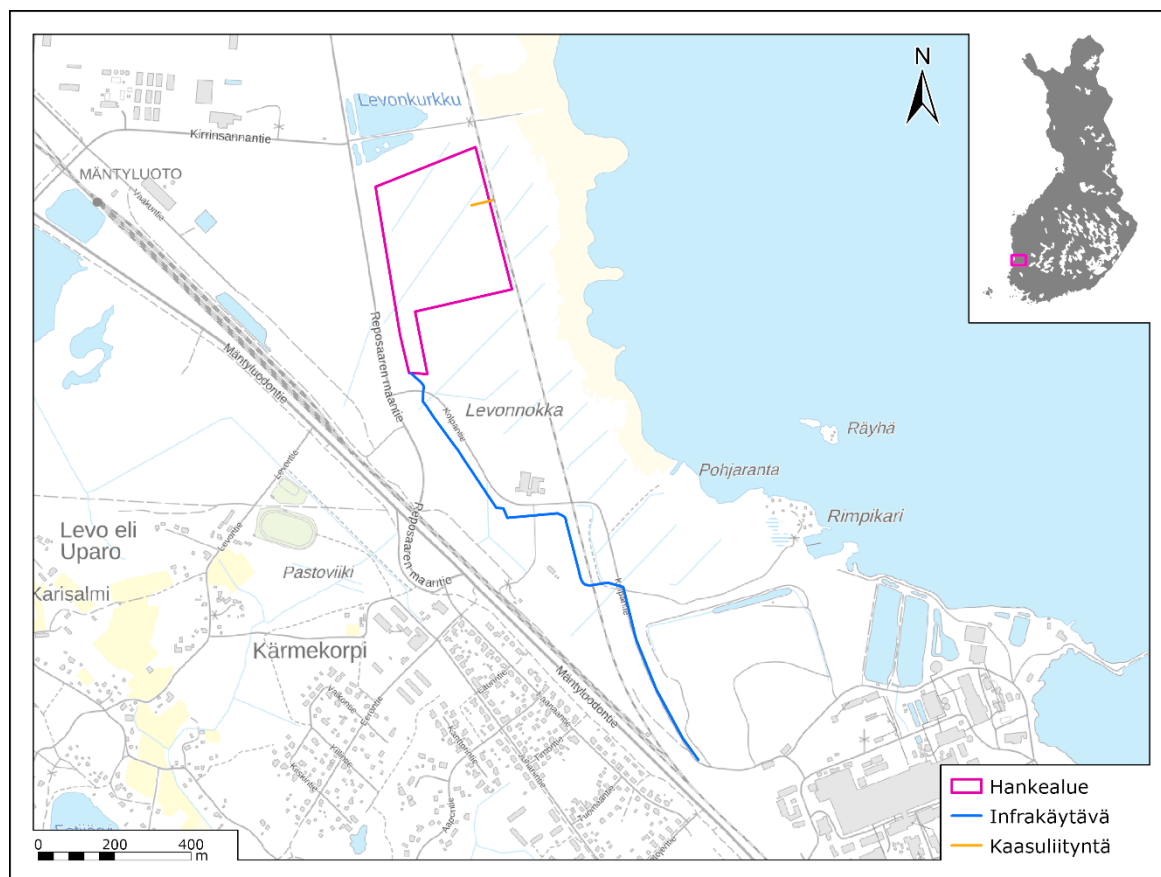


Kuva 2-1. Hiilineutraali polttoainekierto.

2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

P2G-laitos sijoittuu Porin kaupungin omistuksessa olevalle alueelle Kirrinsannan teollisuusalueella (Kuva 2-2). Tontin pinta-ala on noin 11,3 hehtaaria. Hankealue sijoittuu uudelle kaava-alueelle, jolla ei tällä hetkellä ole teollista toimintaa. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee Porin Mäntyluodon satama, länsipuolella noin puolen kilometrin etäisyydellä Levon asuinalue, eteläpuolella Kärmeekorven asuinalue ja Yyterin hiekkarannat sekä kaakkoispuolella Kaanaankorven teollisuusalue.

P2G-laitoksen lisäksi hankkeeseen kuuluu noin 2,0 km pituisen kaukolämmön yhdysputken rakentaminen Kaanaan voimalaitokselle. Infrakäytävä sijoittuu Levonnokan alueella Kolpantien länsipuolelle ja voimajohtokäytävän itäreunaan, risteää rautatien kanssa Kärmeekorven kohdalla sekä sijoittuu eteläosaltaan Kolpantien oheen. Kaukolämpölinjan kanssa samaan maanalaiseen infrakäytävään rakennetaan mahdollisesti myös puhdas- ja jätevesilinjat sekä hiilidioksidin siirtoputki. Se osa yhteistuotantolaitoksen synnyttämästä hukkalämmöstä, jota ei pystytä hyödyntämään Porin kaukolämpöverkossa, apujäähdytetään hankealueelle rakennettavissa jäähdytystorneissa.



Kuva 2-2. P2G-laitoksen suunniteltu sijaintipaikka Porissa, uudella Kirrinsannan teollisuusalueella Mäntyluodon ja Kaanaan välissä. Hankealue on esitetty pinkillä rajauksella ja infrakäytävä sinisellä. Maanalaisessa infrakäytävässä kulkevat kaukolämpölinja, mahdolliset puhdas- ja jätevesilinjat sekä CO₂-siirtoputki.

2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- VE0 eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta.
- VE1a: Puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden ja CO₂-vapaan kaukolämmön 150 MW metaanitehon yhteistuotantolaitoksen rakentaminen Kirrinsantaan sekä infrakäytävän (noin 2,0 km) rakentaminen Kaanaan voimalaitokselle.
- VE1b: Puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden ja CO₂-vapaan kaukolämmön 100 MW metaanitehon yhteistuotantolaitoksen rakentaminen Kirrinsantaan sekä infrakäytävän (noin 2,0 km) rakentaminen Kaanaan voimalaitokselle.

Hankevaihtoehdot VE1a ja VE1b ovat muuten keskenään samanlaisia, paitsi metaanin tuotantotehoiltaan, jotka ovat VE1a:ssa 150 MW ja VE1b:ssä 100 MW. Vaihtoehto VE1a on ensisijainen toteutusvaihtoehto, jossa hankealueen ja ympäröivän infrastruktuurin tarjoamat mahdollisuudet hyödynnetään ja myönteiset ilmastovaikutukset toteutuvat mahdollisimman tehokkaasti. Vaihtoehto VE1b (pienennetty laitoskoko) on lisätty YVA-ohjelmaan ympäristövaikutusten vertailtavuuden takia. Vaihtoehtoja vertaillaan niiltä osin, kuin laitostuolla on mahdollisia vaikutuksia ympäristöön. Teknisessä kuvauksessa ensisijaisen vaihtoehdon VE1a tekniset tiedot esitetään ensin ja vaihtoehto VE1b esitetään vertailtavuuden takia (suluissa) heti perään. Hukkalämmön hyödyntämistä ja mahdollisia muita liityntöjä varten rakennettava infrakäytävä Kaanaan voimalaitosalueelle toteutetaan samanlaisena kummassakin vaihtoehdossa.

Kirrinsannan hankealue on P2G-laitoksen toimintaa ajatellen tarkoituksenmukaisesti kaavoitettua T/kem-tonttia, jossa rakennusoikeutta on riittävästi tuotantolaitoksen rakentamista varten. Kirrinsannassa on myös hyvät mahdollisuudet hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria (esim. vesi- ja jätevesiverkosto, sähköliittymä sekä kaasuinfrastruktuuri). Kirrinsannan teollisuusalueelle on siten erinomaiset edellytykset rakentaa tuotantoteholtaan suurempi e-metaanilaitos (VE1a), joka tuottaisi enemmän puhdasta uusiutuvaa synteettistä polttoainetta korvaamaan raskaan maantie- ja meriliikenteen fossiilisia päästöjä. Suuremman laitoksen kautta on siten mahdollista parantaa hankkeen myönteisiä ilmastovaikutuksia. Hankkeen tuottamalla uusiutuvalla synteettisellä polttoaineella edistetään myös merkittävässä määrin Suomen kansallisia tavoitteita uusiutuvien polttoaineiden käytön lisäämiseksi liikenteessä.

P2G-laitoksen sijoituspaikkavaihtoehtona selvitettiin aikaisemmin myös Aittaluodon voimalaitosalue, jossa hanke ei kuitenkaan osoittautunut toteutuskelpoiseksi tontin laitokselle aiheuttaman kokorajoituksen vuoksi.

2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke liittyy keskeisesti Ren-Gasin Suomeen suunnittelemaan uusiutuvan synteettisen metaanin tuotantoportfolioon (ks. luku 0), joka tähtää raskaan liikenteen päästöjen merkittävään vähentämiseen. Porin hanketta kehitetään kuitenkin itsenäisenä kokonaisuutena, joka ei ole riippuvainen hankekokonaisuuden muista osioista.

Porin kaupunki on mukana kansallisessa hiilineutraalit kunnat (HINKU) -verkostossa ja on sitoutunut vähentämään 80 % alueensa kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 päästötasoon verrattuna (Porin kaupunki 2023a). Satakunnan kaasu- ja vetytaloussuunnitelmassa 2030 kuvataan, miten kaasu- ja vetytalous voidaan Satakunnassa kehittää sekä arvioidaan mm. metaanin ja vedyn käytön määriä vuodelle 2030 (Priztech 2024). Nordic Ren-Gas Oy:n hanke palvelee erinomaisesti Porin kaupungin päästövähennystavoitteita, muita alueen vihreän siirtymän hankkeita ja Satakunnan kaasu- ja vetytaloussuunnitelmaa.

Muita julkistettuja hankkeita hankealueen lähistöllä on Tahkoluoto-Ulvila 400+110 kV voimajohtohanke (YVA-menettely käynnissä) ja Tahkoluoto-Kaanaa 2x 110 kV voimajohtohanke.

2.6 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen kannalta keskeisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin kuuluu alueellisia ja kansallisia tavoiteohjelmia sekä kansainvälisiä sitoumuksia. Nämä eivät suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi luvitusprosessien kautta. Alla on listattuna muutamia keskeisiä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia, joihin tällä Nordic Ren-Gasin hankkeella on liittymäpintaa:

- Hanke on linjassa Pariisin ilmastopöytäkirjan, EU:n ilmasto- ja energiatavoitteiden ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian kanssa (Ympäristöministeriö 2025a, Euroopan komissio 2025, Ympäristöministeriö 2025b).
- Hanke edistää erityisesti EU:n liikennealalle asettamia tavoitteita uusiutuvan energian käytön lisäämisestä ja kasvihuonekaasuintensiteetin vähentämisestä. EU:n uusiutuvan energian direktiivi (2023/2413) tukee muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien polttoaineiden käyttöä liikennesektorilla ja meriliikenteessä. Ko. polttoaineiden osuus liikennealalle toimitetusta energiasta tulisi olla vähintään 1 % vuonna 2030, ja jäsenvaltioissa, joissa on merisatamia, ko. polttoaineiden tulisi kattaa vähintään 1,2 % meriliikenteelle toimitetun energian kokonaismäärästä vuodesta 2030 alkaen. (European Parliament and Council 2023)
- Hanke edistää Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallisen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteita. Strategian keskiössä ovat mm. vihreä siirtymä, irtautuminen venäläisestä fossiilisesta energiasta sekä polttoon perustumattoman lämmön tuotannon edistäminen. Strategiaan sisältyy myös kansallinen vetystrategia, jolla mm. edistetään vetytalous ja puhtaan vedyn tuotantokapasiteetin syntymä, asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille, sekä vauhditetaan hiilidioksidin talteenoton ja hyödyntämisen tekniikoiden ja ratkaisujen kehittämistä ja käyttöönottoa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022)
- Hanke tukee Fossiilittoman liikenteen tiekartassa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2020) mainittuja tavoitteita, joiden mukaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja liikenne muutetaan nollapäästöiseksi viimeistään vuoteen 2045 mennessä.

- Hanke on linjassa Energiateollisuuden julkaiseman Energia-alan vähähiilisyyden tiekartan (Energiateollisuus 2022) kanssa. Tiekartan mukaan uusien vähäpäästöisten teknologioiden edistäminen on välttämätöntä raskaassa tieliikenteessä, meriliikenteessä ja lentoliikenteessä. Myös kaukolämmön päästöjen vähentäminen on keskeinen osa tiekarttaa.
- Hanke on linjassa Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030:n kanssa (Satakuntaliitto 2025a)
- Porin kaupunki on mukana kansallisessa hiilineutraalit kunnat (HINKU) -verkostossa ja on sitoutunut vähentämään 80 % alueensa kasvihuonekaasupäästöistä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 päästötasoon verrattuna (Porin kaupunki 2025e).
- Hanke edistää myös Porin kaupungin resurssiviisaan kiertotalouden tiekartan uusiutuvan energian tavoitetilaa 2030 (Porin kaupunki 2025d). Tavoitetilassa mainitaan muun muassa pyrkimys energiankäytön päästöjen vähentämiseen, hukkaenergian hyödyntämisen huomioimiseen kaikessa toiminnassa sekä uusien päästöttömien energiamuotojen, kuten vedyn käytön kehittämiseen.

3 TEKNINEN KUVAUS

3.1 Toiminnot ja niiden sijoittuminen

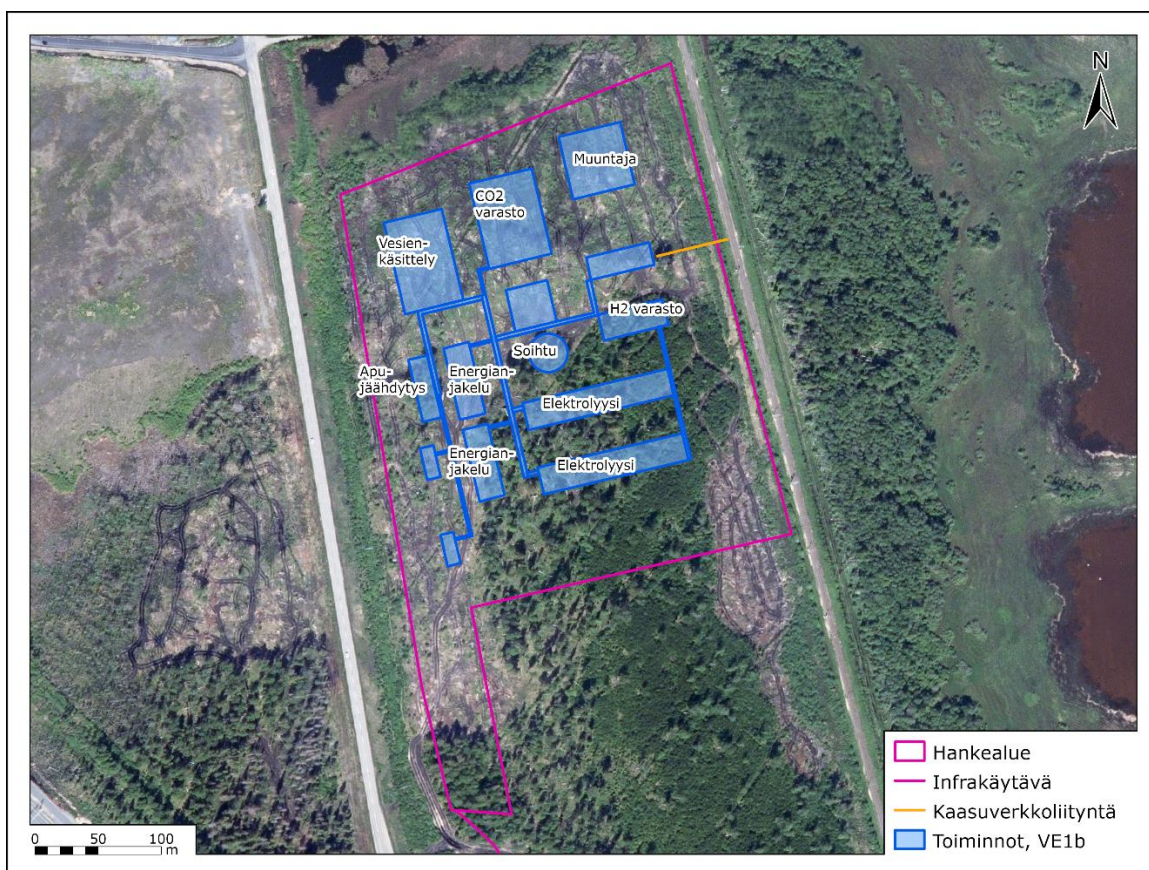
Power-to-Gas-tuotantoprosessi koostuu teknologiakokonaisuudesta, johon sisältyy vedyn tuotanto, metaanin tuotanto, metaanin jatkokäsittely, sekä lämmöntuotanto apulaitteineen, integraatioineen ja rakennuksineen. Laitospaikalle voidaan lisäksi sisällyttää tarvittavat logistiikkaratkaisut muualta tuotavan hiilidioksidin välivarastointia ja kuljetusta varten. Tärkeimmät apujärjestelmät ovat typen syöttö (polttoainelinjojen tyyppi) sekä paineilman syöttö. Tekniset tiedot laitoksesta on esitetty taulukossa (Taulukko 3-1).

Laitoskokonaisuuden suunniteltu sijaintipaikka on Porin kaupungin omistuksessa olevalla tontilla Kirrinsannan teollisuusalueella. Vaihtoehtojen VE1a mukainen alustava layout on esitetty kuvassa (Kuva 3-1) ja vaihtoehtojen VE1b mukainen layout kuvassa (Kuva 3-2).

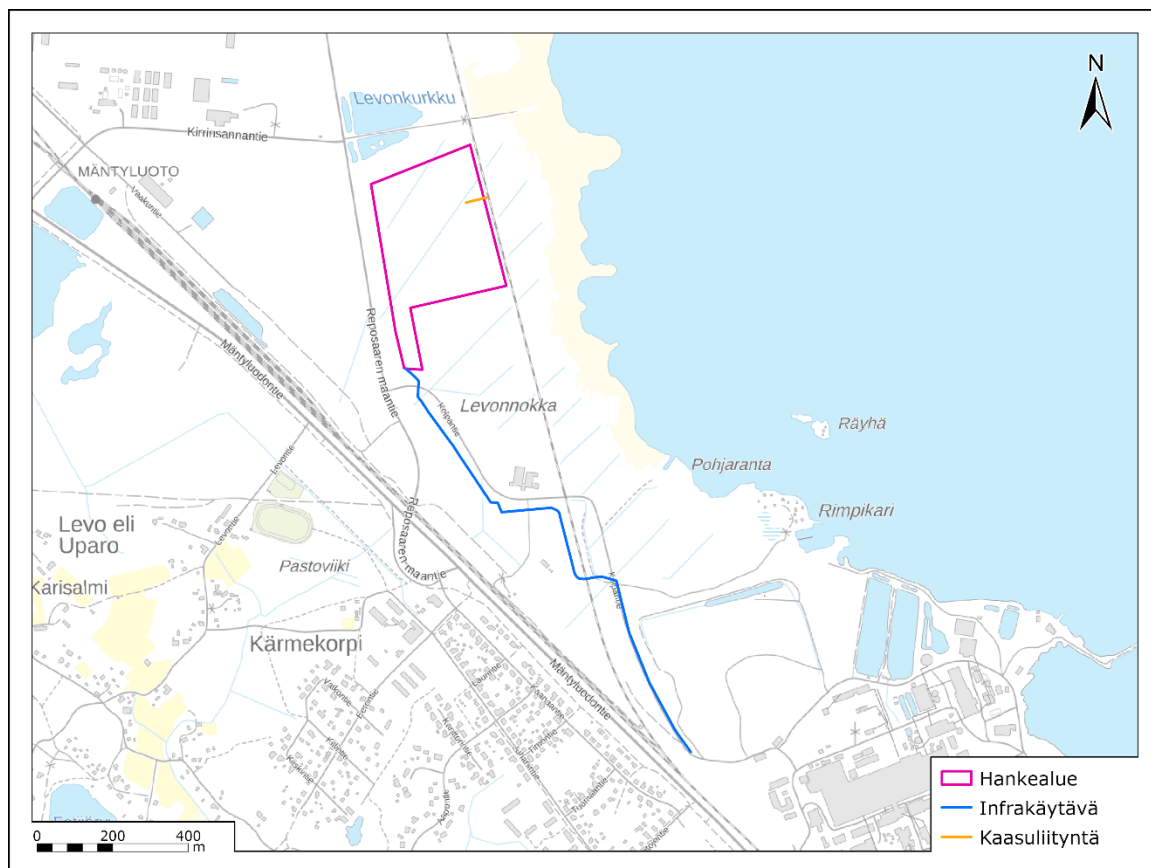
Laitoksella syntyvää hukkalämpöä syötetään Porin kaukolämpöverkkoon sen lämmönhyödyntämiskyvyn rajoissa. Kaukolämpöverkkoon liittymiseksi rakennetaan noin 2,0 kilometrin mittainen kaukolämpöputki, jolla hankealue yhdistetään Kaanaan alueella olemassa olevaan kaukolämpöverkkoon. Samaan maanalaiseen infrakäytävään rakennetaan mahdollisesti myös puhdas- ja jätevesilinjat sekä CO₂-siirtoputki. Metaanin jakelua varten rakennetaan kaasun yhdysputki (n. 60 metriä), jolla liitytään hankealueen vieressä sijaitsevaan kaasuverkkoon (Kuva 3-33).



Kuva 3-1. Hankealueen ja laitostointojen sijainti Porin Kirrinsannan teollisuusalueella vaihtoehdossa VE1a. Taustana Maanmittauslaitoksen ortokuva.



Kuva 3-2. Hankealueen ja laitostoimintojen sijainti Porin Kirrinsannan teollisuusalueella vaihtoehdossa VE1b. Taustana Maanmittauslaitoksen ortokuva.



Kuva 3-3. Suunniteltu infrakäytävä Kaanaaseen. Maanalaisessa infrakäytävässä kulkevat kaukolämpölinjat, mahdolliset puhdas- ja jätevesilinjat sekä CO₂-siirtoputki. Kaasuliityntä metaanikaasulle tehdään hankealueen itäreunassa sijaitsevaan kaasuverkkoon.

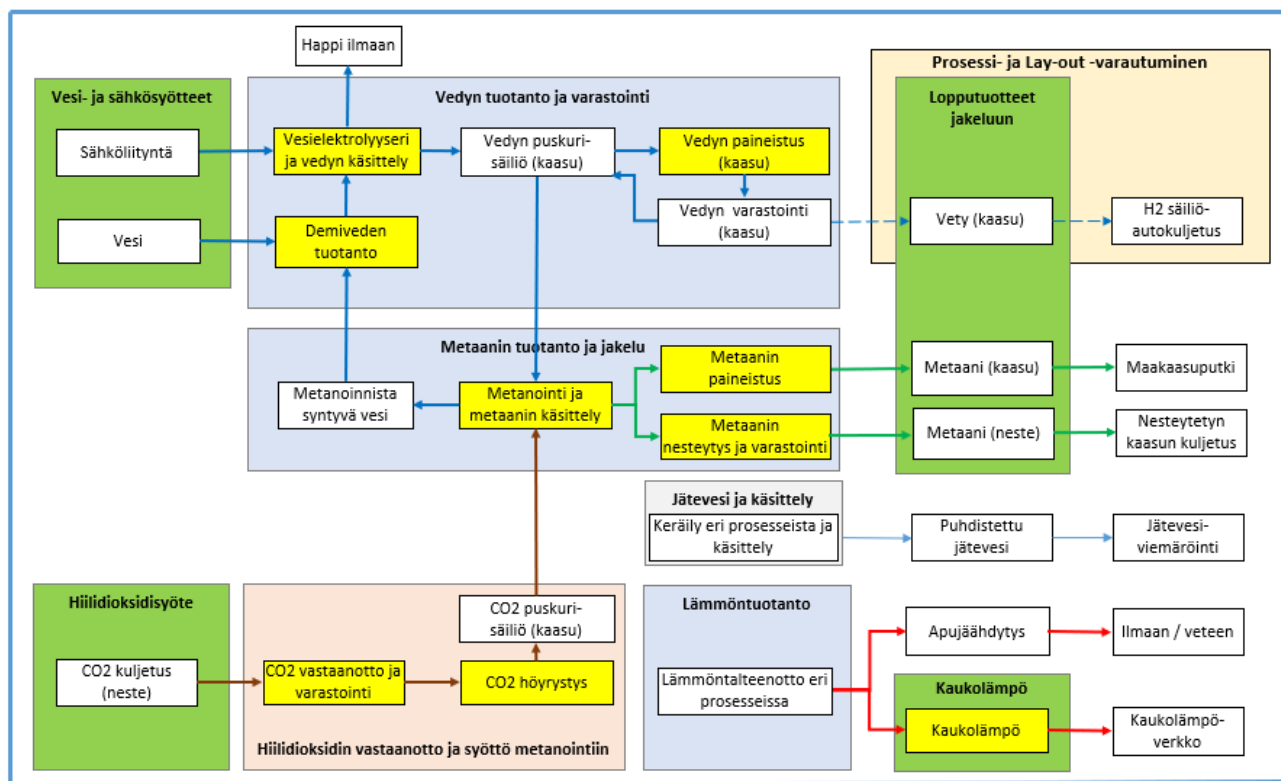
Taulukko 3-1. Laitoksen tekniset tiedot.

LAITOKSEN TIEDOT	YKSIKKÖ	VE1a	VE1b
Sähkön kulutus	GWh/vuosi	3 100	2 000
Metaanin tuotanto	GWh/vuosi	1 275	850
	tonnia/vuosi	90 000	60 000
Lämmön maksimituotanto (Porin kaukolämpöverkossa hyödynnettävän lämmön arvioitu määrä)	GWh/vuosi	1 000 (350)	700 (350)
CO ₂ kulutus	tonnia/vuosi	250 000	170 000
Happituotanto	tonnia/vuosi	375 000	250 000
Vedyn tuotanto	tonnia/vuosi	45 000	30 000
Prosessiveden kulutus	m ³ /vuosi	450 000	300 000
Jäähdytysveden kulutus	l/s	70–90	50–60
	m ³ /vuosi	2 200 000– 2 700 000	1 500 000– 1 800 000
Prosessijätevesi	m ³ /vuosi	200 000	130 000
Jäähdytystornien ulospuhallusvesi (jätevesi)	m ³ /vuosi	650 000–800 000	435 000–535 000
Metaaniteho (tuotanto)	MW _{polttoaine, LHV}	150	100
Lämpöteho (tuotanto)	MW _{lämpö}	120	80
Sähkäteho (maksimikulutus)	MW _{sähkö}	450	300
Apujäähdytys (maksimiteho)	MW _{lämpö}	160	110
Vetyvarasto	tonnia	40	30
CO ₂ -varasto	tonnia	20 000	14 000
Metaanivarasto	tonnia	800	550

3.2 Prosessin kuvaus

Power-to-Gas tuotantoprosessi muodostuu seuraavista vaiheista (Kuva 3-4):

1. Vedyn tuotanto ja varastointi
2. Hiilidioksidin vastaanotto ja syöttö metanointiin
3. Metaanin tuotanto ja jakelu
4. Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto.



Kuva 3-4. Synteettisen polttoaineen tuotantoprosessin kuvaus.

Laitoksen suunniteltu käyttöaika on noin 8 300 tuntia vuodessa. Prosessissa tuotetun polttoaineen suunniteltu teho on noin 150 MW (VE1b: 100 MW) ja sivutuotteena syntyvän lämmön teho on yhteensä noin 160 MW (VE1b: 110 MW), josta noin 120 MW (VE1b: 80 MW) hyödynnetään kaukolämpöverkossa ja loput lämmöstä apujäähdytetään. Kokonaisuutena prosessi kuluttaa sähköenergiaa noin 450 MW (VE1b: 300 MW) teholla.

Prosessi käyttää hiilidioksidia 250 000 tonnia (VE1b: 170 000 tonnia) vuodessa. Laitokseen integroidaan tarvittavat logistiikkaratkaisut hiilidioksidin vastaanottoa ja varastointia, vedyn ja metaanin välivarastointia sekä metaanin jakelua varten.

3.2.1 Vedyn tuotanto

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa tuotetaan vetyä pilkkomalla vettä vedyksi ja hapeksi vesielektrolyysiprosessissa. Vedyn tuotantomäärä on 45 000 tonnia (VE1b: 30 000 tonnia) vuodessa.

Vedyn tuotannossa on suunniteltu käytettävän PEM-elektrolyysiä. Vaihtoehtoisena teknologiana on suunniteltu käytettävän alkalielektrolyysiä. Käytettävä teknologia varmistuu suunnittelun edetessä.

Vedyn tuotanto vaatii demivettä, eli demineralisoitua vettä, josta on poistettu suolat. Demivesi johdetaan puskurisäiliön kautta elektrolyysiin. Tuotantoprosessin käyttämä demivesi voidaan tuottaa laitoksen omalla vedenpuhdistuslaitteistolla tai tuoda infra-käytävään sijoitettavaa vesilinjaa pitkin Kaanaan teollisuusalueelta. PEM-elektrolyyseri käyttää raaka-aineena demivettä sellaisenaan. Vaihtoehtoisessa alkali-elektrolyysissä prosessissa on demiveden lisäksi apuaineena kaliumhydroksidia (KOH) n. 25 %-prosenttisena liuoksena.

Tuotettu vetykaasu jatkokäsitellään metanointiprosessin vaatimalle tasolle (hapen poisto, kuivaus, jne.). Lähtökohtaisesti tuotettu happikaasu vapautetaan ilmakehään, mutta sen hyödyntämismahdollisuuksia selvitetään suunnittelun edetessä.

Prosessin vaatima sähkö hankitaan pitkäaikaisella uusiutuvan energian sähkönostosopimuksella ja laitos liitetään 110 kV alueverkkoon laitospaikan läheisyydessä sijaitsevan Kaanaan sähköaseman kautta (luku 3.3). Noin 2/3 prosessiin syötetystä sähköenergiasta muuttuu elektrolyysissä vedyksi ja samalla syntyy lämpöä, joka siirretään kaukolämpöverkkoon. Koska kaikki syntyvä hukkalämpö ei mahdu Porin kaukolämpöverkkoon, on laitokselle rakennettava apujäähdytyskapasiteettia (luku 3.2.5.).

Vetyä varastoidaan laitoksella säiliöissä ja arvio varastoitavan vedyn määrästä on enimmillään noin 40 tonnia (VE1b: 30 tonnia).

3.2.2 Hiilidioksidin vastaanotto ja varastointi

Prosessissa tarvittava hiilidioksidi (CO₂) tuodaan Kirrinsannan teollisuusalueelle ulkopuolelta. Hiilidioksidia hankitaan useasta eri lähteestä, mm. Pori Energian Aittaluodon biovoimalaitoksella vuonna 2022 käynnistetyistä hiilidioksidin talteenottohankkeista, josta hiilidioksidi tuodaan laitokselle säiliöautoilla. Hankealueen eteläpuolelle rakennettavaan infrakäytävään voidaan sijoittaa myös CO₂-siirtoputki, jota pitkin hiilidioksidia voidaan siirtää Kaanaan voimalaitokselta P2G-laitokselle. Tulevaisuudessa P2G-prosessissa tarvittavaa hiilidioksidia voidaan tuoda myös muista lähteistä. Hiilidioksidia tarvitaan prosessiin vuosittain noin 250 000 tonnia (VE1b: 170 000 tonnia).

Laitoksen yhteyteen varastoidaan nesteytettyä hiilidioksidia. Hiilidioksidi varastoidaan suuriin paineenalaisiin ja eristettyihin terässäiliöihin. Suunniteltu varaston koko on alustavasti noin 20 000 tonnia (VE1b: 14 000 tonnia), koko tarkentuu teknisen suunnittelun edetessä.

3.2.3 Metaanin tuotanto

Tuotantoprosessin toisessa vaiheessa vetyä ja hiilidioksidia tuodaan metanointiprosessiin, jossa ne yhdistetään metaaniksi ja vedeksi. Metaanin suunniteltu tuotantokapasiteetti on 90 000 tonnia (VE1b: 60 000 tonnia) vuodessa. Tuotekaasu jälkikäsitellään poistamalla vesihöyry, hiilidioksidijäämät ja muut ei-toivotut komponentit.

Metanointiin on suunniteltu käytettävän katalyyttistä metanointia. Reaktiossa syntyneistä jätevesistä kierrätetään mahdollisimman suuri osuus takaisin

elektrolyysiprosessin raaka-aineeksi ja loput johdetaan vesienkäsittelyn kautta laitoksen alueen jätevesiviemäriin.

3.2.4 Metaanin jakelu

Ensisijaisesti metaani syötetään kaasumaisena Gasumin olemassa olevaan kaasuverkkoon, joka kulkee tontin itälaitaa pitkin. Tällöin metaania ei varastoida laitoksella. Mikäli metaani nesteytetään hankealueella, prosessin viimeisessä vaiheessa metaani-kaasu käsitellään nesteytyslaitteiston vaatimalle puhtausasteelle ja kylmennetään noin $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ asteeseen, jolloin kaasu nesteytyy. Nesteytetty kaasu säilötään kryogeenisissä tankeissa ja kuljetetaan eteenpäin rekkojen tankkausasemille. Laitoksella varastoidaan kerrallaan enintään 800 tonnia (VE1b: 550 tonnia) metaania.

3.2.5 Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto

Tuotantoprosessiyksiköiden reaktiot ovat lämpöä synnyttäviä. Syntyvä lämpö pitää ylikuumenemisen välttämiseksi ohjata pois prosessista. Prosessien jäähdytys toteutetaan nestekierrolla, joka tuo koko ajan kuumentunutta väliainetta pois prosessista luovuttaen lämmön kaukolämmöntuotanto- ja apujäähdytyspiireihin. Merkittävin osa hukkalämmöstä syntyy elektrolyysiprosessissa.

P2G-laitoksen prosesseissa syntyvän lämmön teoreettinen maksimimäärä on noin 1 000 GWh (VE1b: 700 GWh) vuodessa. Tämänhetkisen arvion mukaan noin 350 GWh laitoksen lämmöstä on mahdollista hyödyntää Porin kaukolämpöverkossa. Se osa lämmöstä, joka ei mahdu kaukolämpöpiiriin, jäähdytetään apujäähdytyksellä. P2G-laitoksen käydessä täydellä teholla tilanteessa, jossa kaukolämpöverkkoa ei voida hyödyntää, apujäähdytyksen teoreettinen maksimilämpökuorma on noin 160 MW (VE1b: 110 MW).

Apujäähdytykseen toteuttamisessa käytetään jäähdytystorneja ja ilmajäähdytystä. Märkäjäähdytystornien sisällä jäähdytettävä vesi valuu tornin pohjalla olevaan kylmävesialtaaseen. Torneissa vesi on suorassa kontaktissa tornien läpi puhallettavan ilman kanssa. Torneissa kiertävästä vedestä haihtuu pieni osa, mikä vaatii veden lisäystä kiertoa. Haihtuminen aiheuttaa myös suolojen konsentroitumista veteen, jota kontrolloidaan poistamalla vettä jäähdytysvesikierrasta. Suolojen saostumien estoon voidaan käyttää pieniä määriä kemikaaleja. Märkätorneissa kosteilla pinnoilla ja vedessä voi esiintyä biologista aktiivisuutta, jota kontrolloidaan desinfiointikemikaaleilla.

Märkätorneihin tarvittava vesi voidaan ottaa muun veden hankinnan yhteydessä kunnallisesta vesiverkosta tai lähialueiden toimijoiden, kuten STEP Oy:n, vedenottojärjestelmistä. Tämä edellyttää tarvittavien yhdysputkien rakentamista P2G-laitokselle. Jäähdytystorneilta muodostuu purettavia vesiä suodattimien huuhteluista, lattiakaivon tyhjennyksestä, huoltojen tarvitsemista pesuvesistä ja tyhjennyksistä. Nämä vedet voidaan johtaa joko kunnalliseen jätevesiviemäriin tai STEP Oy:n jätevesijärjestelmään. Jäähdytystorneja käytettäessä purkuvesiä ei pureta suoraan vesistöön.

Jäähdytystornit tuottavat melua ja niihin asennetaan melunvaimennusratkaisuja tarpeen mukaan, varsinkin puhaltimien, ilmanottoaukkojen tai kylmävesialtaan alueelle. Jäähdytystornien sijoittelu tontille on suunniteltu siten, että Natura-alueelle suuntautuu mahdollisimman vähän jäähdytystorneista aiheutuvaa melua. Jäähdytystornien

tyyppi, materiaalit, varusteet ja toiminnot valitaan sellaisiksi, että ne sopivat Suomen talviolosuhteisiin.

3.3 Energian tarve ja tuotanto

Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 3 100 GWh (VE1b: 2 000 GWh) vuodessa.

Tuotantoprosessissa käytettävä sähkö tuotetaan RFNBO-polttoaineita koskevien säädösten ja laskentamenetelmien mukaisesti uusiutuvilla tuotantomuodoilla (esim. tuuli-aurinko- tai vesivoima). Uusiutuva sähkö voi olla peräisin jo ennen ko. hanketta olemassa olevasta tai uudesta tuotantolaitoksesta Suomessa. Koska sähkö hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin Power-to-Gas hankkeet mahdollistavat myös hiilineutraalin sähköntuotannon lisärakentamista Suomeen. Lisäksi elektrolyyserikapasiteetti on sähkönkulutukseltaan joustavaa ja pystyy reagoimaan nopeasti sähköjärjestelmän muutoksiin, mikä lisää kysyntäjoustoa Suomen sähköverkkoon.

Sähkö toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta ja laitos liitetään 110 kV alueverkkoon laitospaikan läheisyydessä sijaitsevan, olemassa olevan Pori Energia Sähköverkot Oy:n Kaanaan sähköaseman kautta. Tulevaisuudessa Meri-Porin alueen tuotanto- ja kulutushankkeiden yhteenlaskettu suuri sähköntarve saattaa edellyttää alueen sähkönsiirtoverkon vahvistamista tai muuta sähkön siirtämiseen liittyvää rakentamista hankkeen myöhemmissä vaiheissa.

Tuotetun metaanikaasun määrä on noin 1 275 GWh, eli noin 90 000 tonnia vuodessa (VE1b: 850 GWh, eli noin 60 000 tonnia vuodessa) ja arvioitu kaukolämpöverkossa hyödynnettävä lämmön määrä on noin 350 GWh.

3.4 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Vedyn tuotantoon on suunniteltu käytettävän PEM-elektrolyysiä, jossa laitteistoon syötetään ainoastaan demineralisoitua vettä. Vaihtoehtoisena teknologiana selvitetään alkalelektrolyysiä, jossa elektrolyyttinä toimii kaliumhydroksidi (KOH). Kaliumhydroksidiliuos on sisäisessä kierrossa, jolloin liuos uusitaan lähtökohtaisesti vain kennon vaihdon yhteydessä.

Metanointiin on suunniteltu käytettävän katalyyttistä metanointia, jossa käytetään nikkelikatalyyttiä.

Jäähdytystorneilla käytetään desinfiointikemikaaleja ja tarvittaessa pieniä määriä kalkinpoistokemikaaleja. Kalkinpoistokemikaalien käyttöä ei tässä suunnittelun vaiheessa pidetä välttämättömänä, sillä seudun vesi ei ole kovaa, eikä kalkin saostumisen odoteta olevan merkittävää. Kalkkisaostumien estoon voidaan käyttää fosfonaattia. Alustavien suunnitelmien mukaiset kemikaalimäärät vaihtoehtoille VE1a ja VE1b on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-2). Kemikaalit ja käyttömäärät tarkentuvat suunnittelun edetessä.

Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusmääräykset ja vaatimukset. Varastointimäärät suunnitellaan vastaamaan käyttötarvetta. Laitoksen piha-alueet tulevat olemaan pääosin asfaltoituja.

Taulukko 3-2. Prosessissa ja apujäähdytyksessä käytettävät kemikaalit suurimmalle vaihtoehdoille VE1a ja VE1b. Varastossa/laitteistossa olevat määrät ovat arvioituja maksimimääriä.

Kemikaali	Käyttötarkoitus	Käyttö per vuosi (arvio)	Varastossa / laitteistossa (VE1a)	Varastossa / laitteistossa (VE1b)
Vety (kaasumaisena)	Elektrolyysin tuote ja metanoinnin raaka-aine		50 t	40 t
Metaani (nesteytetty)	e-metaanin varastointi ja jakelu (vaihtoehto kaasumaisen metaanin syötölle Gasumin verkkoon)		800 t	550 t
Hiilidioksidi (nesteytetty)	Metanoinnin raaka-aine		20 000 t	14 000 t
Kaliumhydroksidi (n. 25 % liuoksena)	Alkalielektrolyysi	Vaihdetaan n. 5 vuoden välein	4 500 m ³	3 000 m ³
Nikkelikatalyytti (kiinteä)	Katalyyttinen metanointi	Vaihdetaan n. 5 vuoden välein	150 t	100 t
Nestekaasu	Soihdun pilottiliekki	Alle 1 t/vuosi	175 kg	120 kg
Ammoniakki	Kylmäaine tuotanto-prosessissa		23 t	15 t
R1234ze (trans1,3,3,3-tetrafluoropropeeni) tai vastaava	Kylmäaine tuotanto-prosessissa (vaihtoehto ammoniakille)		24 t	16 t
Etyleeniglykoli/propyleeniglykoli	Jäähdytinjärjestelmä		8 t	5 t
Muuntajaöljy	Muuntajaöljy		475 m ³	320 m ³
Typpi (nesteytetty)	Inertointi (laitoksen turvallistamisessa, normaalitilanteessa vähäistä)	Alle 50 t/vuosi	n. 100 t	n. 80 t
Sammutuskaasu Typpi (52 til-%), argon (40 til-%) ja CO ₂ (8 til-%)	Kaasusammutus-laitteisto		n. 8 t	n. 5 t
Vahtoneste (fluoriton)	Sammutuslaitteisto		8 m ³	5 m ³
Diesel	Varavoimakoneen polttoaine		40 m ³	30 m ³

Kemikaali	Käyttötarkoitus	Käyttö per vuosi (arvio)	Varas- tossa / laitteis- tossa (VE1a)	Varas- tossa / laitteis- tossa (VE1b)
Biosidi natriumhypokloriitti	Vedenhoitokemikaali (jäähdytystorni)	16,6 t/vuosi		
Biosidin stabilisaattori isotiatsolinoni	Vedenhoitokemikaali (jäähdytystorni)	249 kg/vuosi		
Kalkinpoistokemikaali	Vedenhoitokemikaali (jäähdytystorni)	8,3 t/vuosi		
Hapenpoistokatalyytti	Katalyytti		150 m ³	100 m ³

3.5 Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet

Laitoksen toiminnassa muodostuu jätevesien käsittelyn jätteitä, metanoinnin katalyyttijätteitä sekä laitoksen kunnossapidon jätteitä, kuten jäteöljyjä ja -rasvoja. Sosiaali- ja toimistossa syntyy tyypillisiä yhdyskuntajättejakeita kuten sekajätettä, biojätettä, pakkausjätteitä (pahvi, muovi, metalli, lasi) sekä pieniä määriä toimistopaperia.

Prosessin sivutuotteena muodostuu happea noin 375 000 tonnia (VE1b: 250 000 tonnia) vuodessa. Lähtökohtaisesti tuotettu happikaasu vapautetaan ilmakehään, mutta sen hyödyntämistä teollisuudessa voidaan tutkia hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Hulevesien viivytyksessä altaan pohjalle kertyy ajan myötä lietettä, joka poistetaan säännöllisesti esimerkiksi imuautolla ja toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan jatkokäsittelyyn.

Jätteet toimitetaan vastaanottopaikkaan, jonka ympäristönsuojelulain 527/2014 mukainen ympäristölupa ja muut tarvittavat luvat mahdollistavat mainittujen jätteiden vastaanoton. Jätteiden lajittelu ja varastointi laitoksella toteutetaan siten, että erikseen lajitellut jätteet eivät sekoitu. Vaaralliset jätteet varastoidaan lukitussa tilassa tai alueella kukin omalla varastointipaikallaan siten, että haitallisesti keskenään reagoivat jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa ja reagointimahdollisuus estetään myös mahdollisen onnettomuuden varalta. Jätteiden kuljetus tilataan jätteenkuljetusluvan ja tarvittavat VAK/ADR ajoluvat omaavalta yritykseltä. Vaarallisten jätteiden kuljetuksesta laaditaan siirtoasiakirja.

3.6 Veden tarve ja hankinta

Laitoksen tuotannossa tarvitaan vettä vuositasona noin 450 000 m³ (VE1b: 300 000 m³). Demiveden hankinnassa vaihtoehtona on hankkia vesi kunnallisesta vesijohtoverkosta, joka kulkee hankealueen välittömässä läheisyydessä, tai hyödyntää STEP Oy:n teollisuuspalveluita. Tarvittaessa laitokselle rakennetaan oma vedenpuhdistuslaitteisto demiveden valmistamiseen. Tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä, jolloin raakaveden kokonaishankintamäärä vähenee. Laitoksen tuotannon vedentarve perustuu tasaiseen kulutukseen (n.

8 300 h/vuosi), joten hetkelliset huippuvirtaamat eivät juuri poikkea keskivertovirtaamasta.

Apujäähdytystorneissa jäähdytysvesi pysyy suljetussa kierrossa, kulkien jatkuvasti jäähdytysvesipumppaamolta jäähdytyskohteisiin ja palaten jäähdytystornien läpi kulkemaan takaisin pumppaamolle. Vesikierrossa osa vedestä haihtuu sekä sitä poistetaan kierrosta. Nämä poistumat korvataan ottamalla vettä kiertoon enimmillään noin 75–90 litraa (VE1b: 50–60 litraa) sekunnissa, mikä vastaa kesäajan tilannetta, kun jäähdytystarve on suurimmillaan. Vuositasolla jäähdytyksen vedenottotarve on noin 2,2–2,7 miljoonaa m³ (VE1b: 1,5–1,8 miljoonaa m³). Jäähdytysvesi hankitaan paikalliselta vesilaitokselta tai esimerkiksi STEP Oy:ltä.

3.7 Jäte- ja hulevedet

3.7.1 Jätevedet

Prosessissa syntyy rejektivesiä vedenkäsittelystä (demiveden valmistus) ja metanoin-tireaktion sivutuotteena vuositasolla noin 200 000 m³ (VE1b: 130 000 m³). Lisäksi rejektivesiä syntyy apujäähdytystornien vesikierron ulospuhalluksesta vuosittain 650 000–800 000 m³ (VE1b: 435 000–535 000 m³). Rejektivedet käsitellään laitoksella ja kierrätetään mahdollisimman tehokkaasti takaisin vedenkäsittelylaitteistolle ja edelleen raaka-aineeksi elektrolyysiprosessiin. Vedestä erotettavat kiintoaineet toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Loput jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin, joka kulkee hankealueen välittömässä läheisyydessä, tai STEP Oy:n jätevesijärjestelmään. Jätevesien käsittelyyn johdetaan myös mm. jäähdytystornien suodattimien huuhteluvedet ja lattiakaivon tyhjennysvedet sekä huolloissa tarvittavat pesuvedet.

Alustavan suunnittelun mukaan rejekti- ja jätevesiä siis syntyy yhteensä vuositasolla noin 850 000–1 000 000 m³ (VE1b: 565 000–665 000 m³). Viemäritäviä vesien käsittely mitoitetaan siten, että jäteveden laatu vastaa kunnallisen jätevedenkäsittelylaitoksen lupaehtoja teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa. Jätevesien viemäriverkostoon johtamisesta sovitaan paikallisen vesilaitoksen kanssa.

Jätevesimäärät perustuvat laitoksen tasaiseen tuotantoon (n. 8 300 h/vuosi), joten hetkelliset huippuvirtaamat eivät juuri poikkea keskivertovirtaamasta. Laitokselta viemäritäviä jätevesien huippuvirtaama viivytetään tarvittaessa kunnallisen jätevesiviemärin kapasiteetin mukaisesti.

3.7.2 Hulevedet

Laitosalueella muodostuvat hulevedet kerätään erillisillä hulevesijärjestelmillä rakennusten kattopinnoilta sekä liikennöidyiltä piha- ja kenttäalueilta. Kaikki laitosalueella muodostuvat hulevedet viivytetään tontilla ennen ympäristöön johtamista.

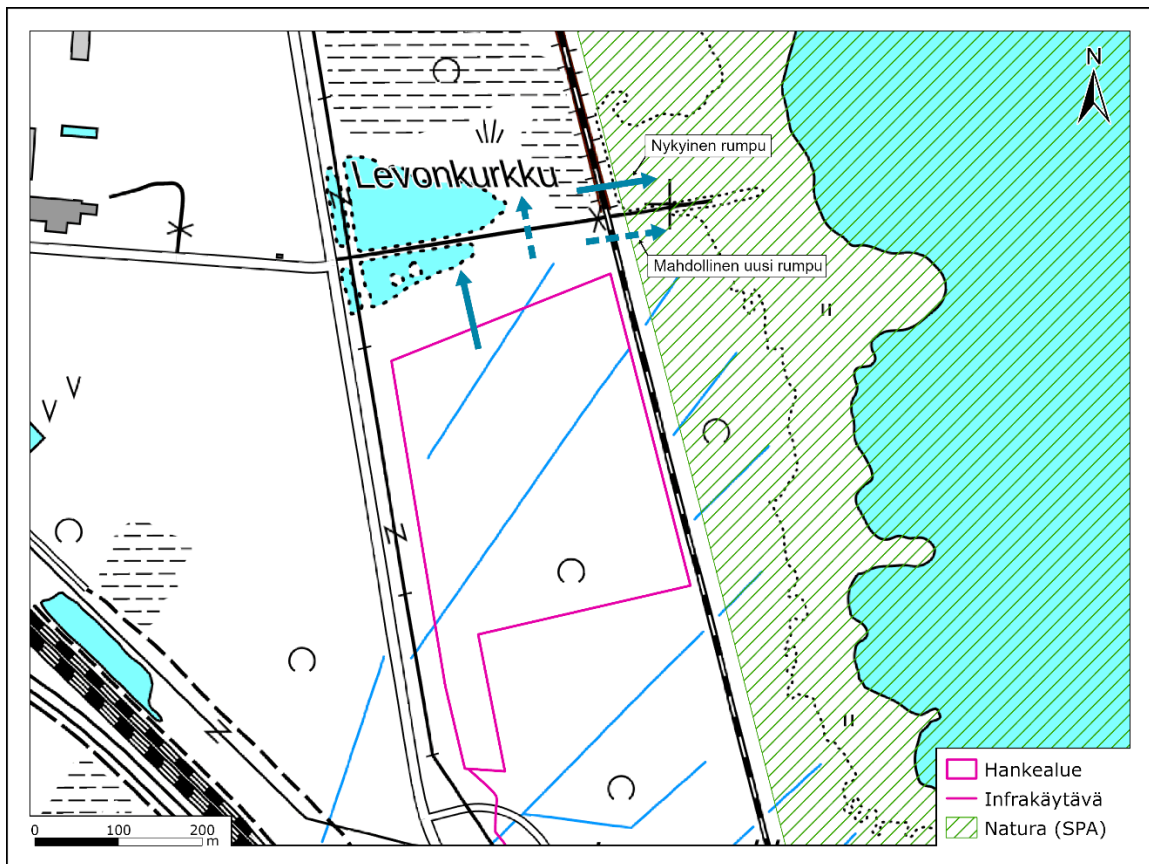
Kattopinnoilta muodostuvat puhtaat hulevedet johdetaan omalla verkostollaan suoraan viivytysrakenteeseen ja mahdollisesti osin imeytetään tontilla. Viivytysrakenne toimii myös hulevesien laskeutusrakenteena.

Tie-, piha- ja kenttäalueilla muodostuvat lievästi kuormitteiset hulevedet johdetaan viivytysrakenteeseen, josta ne puretaan öljynerotuksen kautta ympäristöön.

Öljynerottimet varustetaan automaattisilla hälytyslaitteistoilla sekä sulku- ja näytteenottomahdollisuudella.

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

Laitosalueelle sijoitettavasta viivytysrakenteesta hulevedet johdetaan edelleen ympäristöön osin Levonkurkun kosteikkoalueelle ja osin kosteikon ohi hankealueen itäpuolelle Kolpanlahteen. Levonkurkun kosteikkoalueelta vedet kulkeutuvat pääasiassa hankealueen itäpuoliselle Kolpanlahden merialueelle kuvassa (Kuva 3-5) esitettyä reittiä pitkin.



Kuva 3-5. Hulevesien johtaminen pois hankealueelta.

Hulevesien viivytysrakenne ja tarkemmat purkureitit mitoitetaan siten, että nykyisessä rakentamattomassa tilassa hankealueelta Levonkurkun kosteikolle kohdistuva hulevesivirtaama ei merkittävästi muutu. Hankealue ja sen eteläpuolinen alue on nykytilassa Levonkurkun valuma-aluetta. Hankealueen reunaosilla varmistetaan, että tältä alueelta nykytilassa Levonkurkun kosteikkoon kohdistuva valunta päättyy kosteikkoon myös P2G-laitoksen rakentamisen jälkeen.

Viivytysrakenteen alustavan mitoituksen lähtökohtana on ollut, että koko hankealue päällystetään. Todellisuudessa päällystettävä alue tulee olemaan pienempi. Osa hankealueella muodostuvista hulevesistä voidaan siten mahdollisesti myös imeyttää maaperään hankealueen sisällä, sillä maaperä on hyvin vettä läpäisevää. Alustavassa mitoituksessa käytetty hankealueen pinta-ala on 11,3 hehtaaria.

Viivytyksrakenteen mitoitussateena on käytetty 3 vuoden toistuvuudella tapahtuvaa 20 minuutin sadetapahtumaa. Hankealueen nykytilan pintavaluntakertoimenä on käytetty 0,05 ja vastaavasti rakennetun tilan 0,85.

Alustavan mitoituksen perusteella viivytyksrakenteen suurin purkuvirtaama on noin 62 l/s ja tarvittava kokonaisviivytystilavuus noin 1 720 m³. Viivytyksrakenteen purkurakenne suunnitellaan siten, että allas viivyttää myös mitoitussadetta pienemmässä sadetapahtumassa syntyvän virtaaman ja altaaseen/säiliöön jää riittävä lietetila kiintoaineen erotukselle. Alustavassa mitoituksessa on huomioitu ilmastomuutoksen vaikutus sadantaan.

Mitotussadetta suuremmista sadetapahtumista syntyvät hulevedet johdetaan hallitusti ylivuotona alueen ulkopuolelle, viivytystilavuuden täytyttyä. Ylivuotoreitti saattaa tarvita uuden rumpurakenteen hankealueen itäpuolisen radan ali. Rankkasadetapahtuman alkuvaiheessa muodostuva ensihuuhtouma menee joka tapauksessa käsittelyn läpi. Myöhemmin mahdollisesti syntyvät ylivuotovedet ovat tyypillisesti laadultaan ensihuuhtoumaa puhtaampia. Hulevesien ylivuotoreitit järjestetään siten, että hankealueella muodostuvat hulevedet eivät aiheuta vaaraa ympäröivälle infrastruktuurille. Hulevesien hallinnan suunnittelu tarkentuu hankkeen edetessä.

Onnettomuustilanteissa mahdollisesti syntyvät sammutusjätevedet keräillään hulevesiverkoston kautta hulevesien viivytysaltaaseen tai säiliöön. Viivytyksrakenteen kapasiteetissa huomioidaan sammutusjätevesien pidätyksen tarve. Sammutusjätevesien keräilyyn tarvittava tilavuus on alustavan mitoituksen mukaisesti noin 760 m³.

Meritulvariskin vuoksi katujen ja pelastusteiden taseus tehdään vähintään tasolle +2.0 (N2000). Tulvariski otetaan huomioon myös hule- ja sammutusjätevesien hallintarakenteiden suunnittelussa, joiden purkurakenteet voidaan varustaa takaisinvirtauksenestoin. Hankealueelle suunnitellaan myös tulvaveden kokooma-alue ja tulvavesipumppaamo. Tulvavesi on suunniteltu palautettavaksi pumppaamon kautta ensisijaisesti mereen.

3.8 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Kulku Power-to-Gas-laitokselle ohjataan Reposaaren maantien (nro 269) ja Kolpan tien kautta. Lisäksi laitosalueen pohjoisosaan tehdään hätäpoistumistieyhteys Reposaaren maantielle.

Laitoksen yhteyteen rakennetaan säiliöautojen lastaus- ja jakelupisteet, joiden kautta hoidetaan hiilidioksidin vastaanotto ja mahdollinen nesteytetyn metaanin jakelu (vaihtoehtoinen jakelutapa kaasuputkeen syötölle). Lastaus- ja jakelupisteissä nestefaasissa olevat kaasut siirretään siirtoputkistojen ja kryopumppujen avulla säiliöautojen ja varastotankkien välillä.

Laitoksen toiminnan aikana liikennettä syntyy nesteytetyn hiilidioksidin kuljetuksesta noin 10–30 (VE1b: 7–20) raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, ja kemikaalien kuljetuksesta laitokselle noin yksi raskas ajoneuvo päivässä. Jos metaani nesteytetään laitosalueella, laitoksen yhteyteen rakennetaan jakelupiste, josta polttoainetta haetaan tankkiautoilla raskaan liikenteen kaasujakeluasemille. Mikäli kaikki tuotettu metaani nesteytetään tontilla, olisi metaanikaasun kuljetuksia on noin 10–15 (VE1b: 7–10) raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa.

Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on alle 50 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne).

Vaarallisten aineiden kuljetukset ohjataan laitosalueelta olemassa olevalle tieverkolle. Kuljetukseen käytetään asianmukaista kuljetuskalustoa.

3.9 Päästöt ilmaan

Prosessin käynnistysvaiheessa ennen halutun laadun saavuttamista ja tuotevirtaputkeen ohjausta metaania soihdutetaan. Soihdutuksesta syntyy hyvin pieni määrä ilmapäästöjä. Soihdutuspoltto kestää kerrallaan muutamia tunteja.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Laitoksen toiminnasta ei arvioida syntyvän hajuvaikutuksia normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä.

3.10 Melu ja värinä

Laitoksen normaalin käyttötoiminnan aikana merkittävimmät melulähteet ovat laitoksen kompressorit, jotka sijaitsevat sisätiloissa sekä jäähdytystornit, jotka sijaitsevat ulkona, ja joita käytetään siltä osin kuin prosessien jäähdytystä ei voida suorittaa kaukolämpöverkon avulla. Kompressorit sisätiloissa suojataan siten, ettei sallittujen tasojen ylittävää melua aiheudu laitosalueen ympäristöön. Lisäksi laitoksen pumpuista ja puhaltimista aiheutuu teollisuuslaitokselle tavanomaista teollisuusmelua. Maksimiapujäähdytysteho on noin 160 MW, ja apujäähdytystornien ja ilmajäähdyttimien yksikkökoot ja sitä kautta lukumäärät täsmentyvät hankkeen suunnittelun aikana. Melutasot pidetään ohjearvojen alapuolella teknisillä ja rakenteellisilla ratkaisilla.

Tärinää aiheuttavia laitteita ei ole.

3.11 Valaistus

Kaavamääräyksessä edellytetään, että alueen valaistus tulee suunnitella lepakoita tukeväksi. Määräys huomioidaan laitosalueen suunnittelussa.

3.12 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Laitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Power-to-Gas-laitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1 kohtien 4a ja 4b nojalla.

Toiminnalle ei ole olemassa suoraan soveltuvia BAT-päätelmiä. Arvio parhaasta käytökelpoisesta tekniikasta tehdään laitoksen ympäristölupahakemuksen yhteydessä ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaisesti. Lisäksi tarkastelussa huomioidaan WGC BREF ja WGC BAT (kemianteollisuuden poistokaasujen yhdenmukaiset hallinta- ja käsittelyjärjestelmät) sekä seuraavat horisontaali-BREF-asiakirjat: CWW BREF (kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely), ENE BREF (energiatehokkuus) ja EFS BREF (varastoinnin päästöt).

3.13 Rakentaminen

Tämän hetken arvion mukaan laitoksen ensimmäisen (metaaniteholtaan 50 MW) vaiheen rakentaminen ajoittuu vuosille 2026–2029. Alustavien suunnitelmien mukaan

rakentaminen ei edellytä louhintaa hankealueella. Laitoksen rakentaminen edellyttää mahdollisesti paalutusta. Maanrakennustöiden lisäksi myös massanvaihdot ovat mahdollisia. Laitoksen rakentamiselle haetaan kunnallinen rakennuslupa.

Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitosalueelle ja sen lähiympäristöön, ajoittuen yleensä päivääikaan. Uusia tieyhteyksiä ei rakenneta tontin ulkopuolelle.

3.13.1 Jätevedet ja hulevedet

Rakentamisen aikana muodostuvat työmaavedet johdetaan kiintoaineen erottamiseksi laskeutusaltaan, suotopatojen ja öljynerotuksen kautta ja tarvittaessa käsitellään asianmukaisesti ennen viemäriverkostoon tai maastoon johtamista. Purkureitit ja järjestelyt suunnitellaan ja sovitaan viranomaisten ja paikallisen vesilaitoksen kanssa ennen rakentamisen aloitusta. Tarvittavat hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen kuin varsinaisiin rakentamistoimiin ryhdytään. Tarvittaessa rakentamisen aikaiset hulevedet viivytetään tontilla ennen hulevesiverkostoon tai ympäristöön johtamista. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa on huomioitava laitosalueen läheinen Levonkurkun kosteikkoalue. Rakentamisen aikaisten hulevesien pääsy kosteikkoalueille estetään.

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

3.13.2 Jätteet

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

3.13.3 Energian tarve

Rakentamisen aikainen energian tarve katetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon.

3.13.4 Käytettävät kemikaalit

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

3.13.5 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä mahdollisesta rakentamisen aikaisesta pölyämisestä. Rakentamisen aikaisia

pölypäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisin teknisin pölyntorjunta-keinoin.

3.13.6 Kuljetukset ja liikenne

Alustavasti arvioitu liikennemäärä laitoksen rakentamisen aikana on enimmillään noin 50 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Työmaan henkilöliikenteen määrä on arviolta 30–100 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne).

Hankealueelta liikenne ohjautuu hankealueen läheisille pääväylille. Kuljetuksissa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa.

Kuljetukset ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

3.13.7 Melu ja värinä

Rakentamisen aikana melua aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, mahdollisesti pienimuotoisesta vesi- ja viemäri liittymille tarvittavasta louhinnasta, sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Merkittävää, mutta ajallisesti rajattua ympäristömelua, voi aiheutua myös mahdollisesta rakennusten perustuspaalutuksesta.

3.13.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

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

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

Rakennusprojektille laaditaan myös ympäristöasioiden hallintajärjestelmä ja ympäristöohjeistus. Näin varmistetaan ennalta, että työmaan osapuolet hoitavat ympäristöasiat säädösten, lupien sekä parhaiden käytäntöjen mukaisesti.

3.14 Infrakäytävän rakentaminen

Infrakäytävässä kulkee kaukolämpölinja sekä mahdollisesti puhdasvesi- ja jätevesilinjat sekä CO₂-siirtoputki. Kaikki putket asetetaan samaan maanalaiseen putkikaivantoon. Infrakäytävän linjaus sijoittuu Levonnokan alueella Kolpantien länsipuolelle ja voimajohtokäytävän itäreunaan, risteää rautatien kanssa Kärmekeiden kohdalla sekä sijoittuu eteläosaltaan Kolpantien oheen (Kuva 6-1). Infrakäytävän reitti Kaanaan voimalaitosalueella tarkentuu suunnittelun edetessä.

Työalueen leveys on noin 20–30 metriä. Tarvittaessa työalueelta kaadetaan puut sekä tehdään pintamaan poisto. Työkoneiden liikennettä ja putkien asennusta varten putkikaivannon viereen rakennetaan tarvittaessa asennustie murskeesta.

Kaivantoon tehdään tarvittavat pohjatyöt, esim. tarvittaessa tasauseros kivettömällä maalla. Asentamista varten tarvittavan kaivannon pohjan leveys on noin 5,5 metriä. Putket asennetaan maahan vähintään 1 metrin peitesyvyyteen. Kaukolämpöputki pyritään asentamaan 0,2–0,5 metrin päähän muista putkista. Kaivannosta tuleva maa-aines läjitetään kaivannon viereen ja käytetään kaivannon täyttöön. Täyttöihin soveltumaton kaivumateriaali viedään sovittuihin läjityspaikkoihin. Mikäli kaivutoissa havaintaan sulfaattimaita välivarastoidaan maat ja ehkäistään valumavesien pääsy ympäristöön hallitulla keräämisellä ennen maiden toimittamista asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. Sulfaattimaiden havaitsemisesta ja haittojen ehkäisystä on kerrottu enemmän luvussa 14.6.1.

Tien ja radan alitukset suunnitellaan infraRYLin ohjeistuksen mukaisesti ja niille haetaan tarvittavat luvat.

Rakentamisen aikana huolehditaan tarpeen mukaan kulku putkityömaan ylitse. Rakentamisen jälkeen linjalle jää pysyvä noin 5,5 metrin käyttöoikeusalue, joka pidetään avoimena. Sen ulkopuolella oleva työalue viimeistellään ja se voi palautua ennalleen joko maanomistajan istuttamana tai luontaisesti.

3.15 Käyttöikä

Laitoksen suunniteltu käyttöikä on noin 20 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

3.16 Käytöstä poisto

Laitoksen purkutyöt muistuttavat rakennustyötä ja sen vaikutuksia. Purkamisen eri vaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitosaluuelle ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat yleensä päiväaikaan.

4 YVA-MENETTELY

4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

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

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

Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Nordic Ren-Gas Oy ja yhteysviranomaisena Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

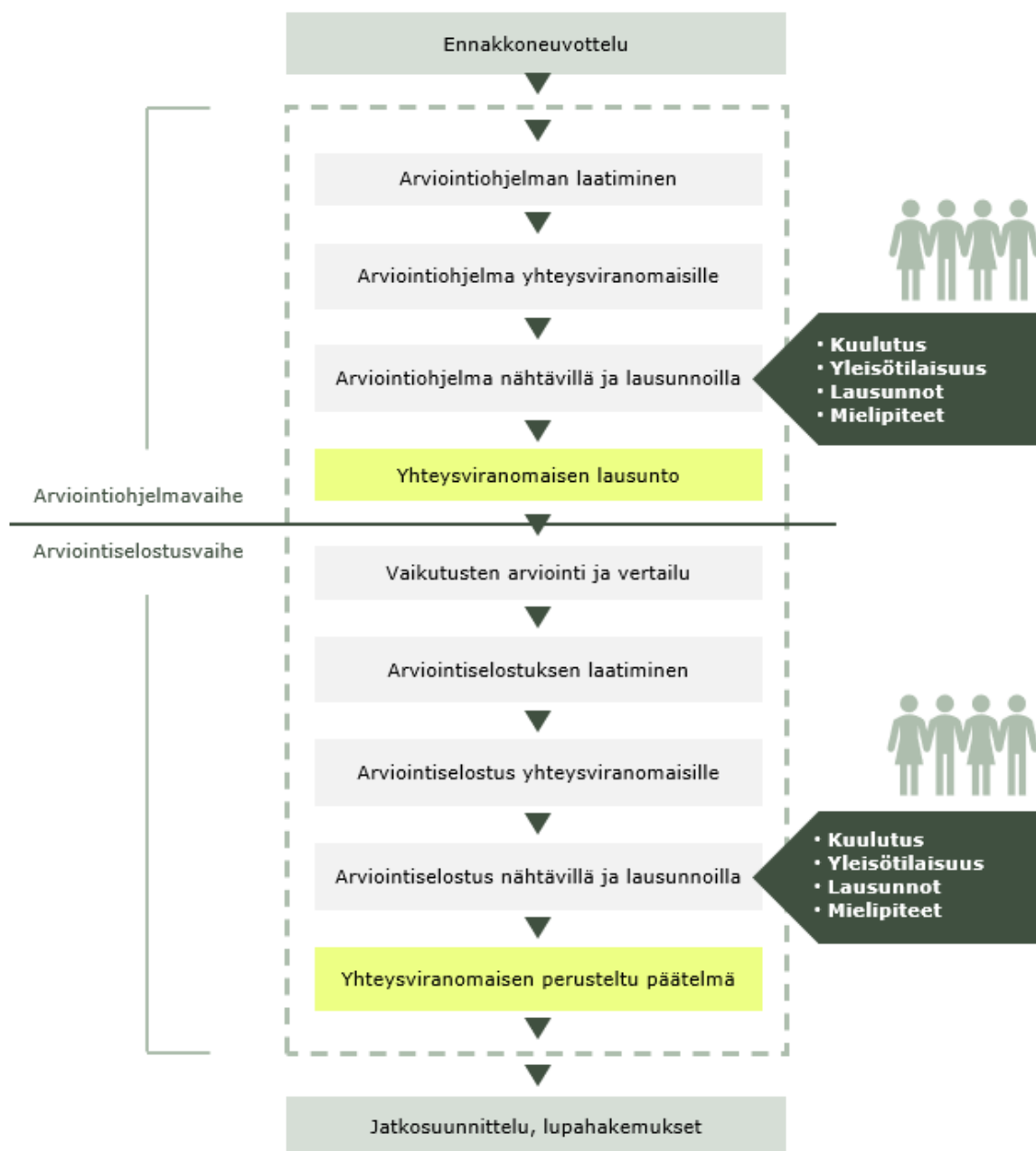
Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty YVA-selostuksen alussa olevassa taulukossa.

4.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

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

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

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



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.

4.2.1 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Tämän hankkeen YVA-ohjelma oli nähtävillä 21.1.2025 -19.2.2025.

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

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

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

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

4.2.2 YVA-selostus

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

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

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

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

4.2.3 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

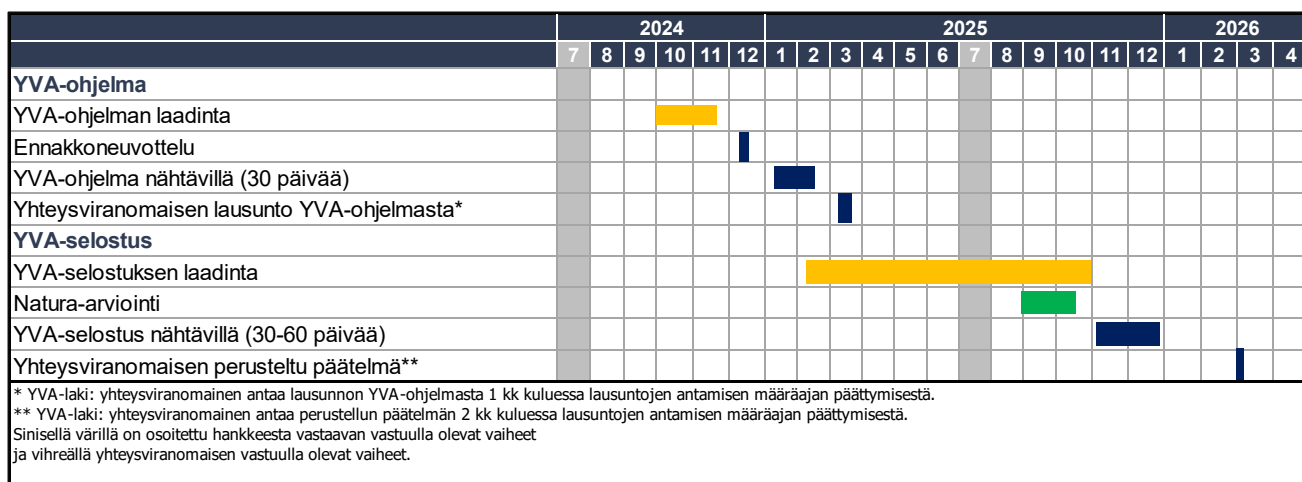
Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

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

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

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

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

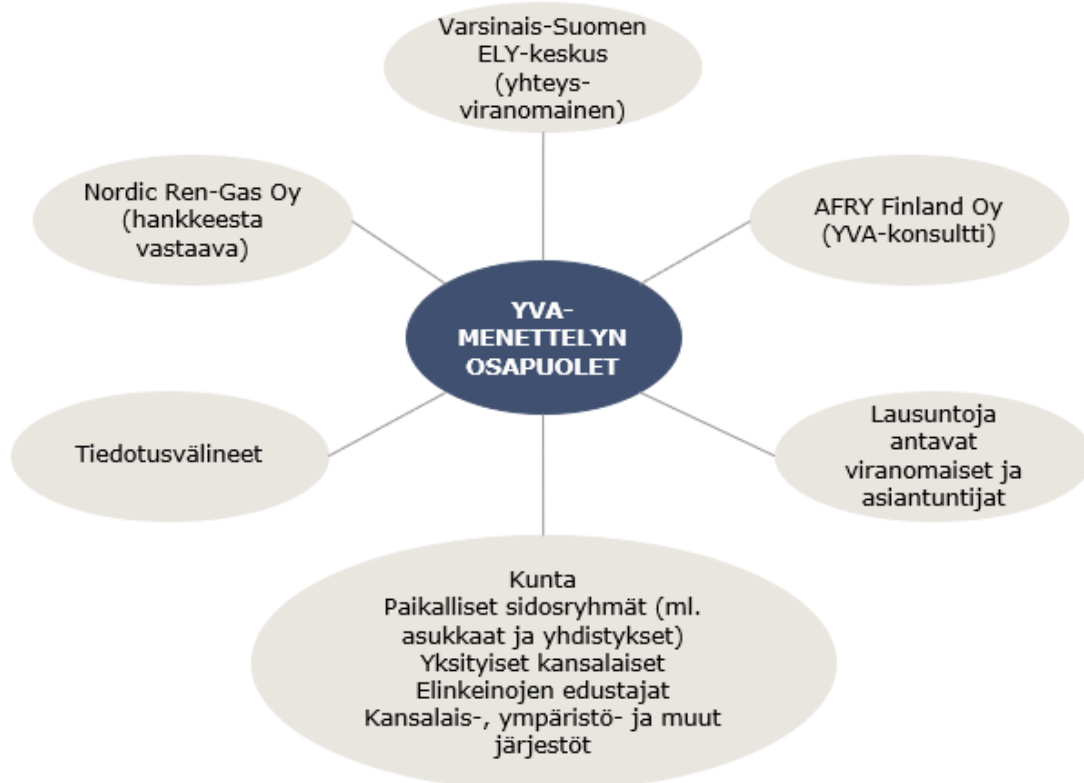


Kuva 4-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

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

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



Kuva 4-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

4.4.1 Ennakkoneuvottelu

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

Tässä YVA-menettelyssä ennakkoneuvottelu järjestettiin 12.12.2024. Neuvotteluun osallistuivat hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisena toimivan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen lisäksi Satakunnan ELY-keskus, Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Satakuntaliitto, TUKES ja Porin kaupunki. Ennakkoneuvottelussa keskusteltiin mm. hankkeen vaikutuksista läheisten arvokkaiden maisema-alueiden suuntaan ja hankkeen sijainnista tulvariskialueella. Saadut kommentit on otettu huomioon YVA-selostuksessa.

4.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus 28.1.2025. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä oli tilaisuudessa mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella YVA-menettelystä hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-konsultin kanssa.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

4.4.3 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

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

Tässä YVA-menettelyssä YVA-selostus toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle marraskuussa 2025. Yhteysviranomaisen kuulutti YVA-selostuksen nähtävilläolosta ympäristöhallinnon verkkosivuilla.

YVA-selostus on nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten Porin Leijonassa. Aineisto on luettavissa myös sähköisenä ympäristöhallinnon ja hankkeesta vastaavan verkkosivuilla. Lausunnot ja mielipiteet YVA-selostuksesta tulee toimittaa yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen antaa selostuksesta perustellun päätelmän kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisen jälkeen.

4.4.4 Muu viestintä

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan ympäristöhallinnon internet-sivujen välityksellä.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden, lehtiartikkelien ja hankkeesta vastaavan internet-sivujen ren-gas.com ja LinkedIn-päivitysten välityksellä.

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

4.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Varsinais-Suomen ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 19.3.2025. Yhteysviranomaiselle oli toimitettu viisi lausuntoa. Yksityisten ihmisten tai yhdistysten mielipiteitä ei toimitettu yhtään. Lausunnossaan ELY-keskus toteaa, että YVA-ohjelma täyttää ympäristövaikutusten arviointiohjelmalle YVA-laissa ja ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetussa valtioneuvoston asetuksessa (277/2017, YVA-asetus) asetetut sisältö- ja laatuvaatimukset. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on liitteenä 1.

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

5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

5.1 Arvioitavat vaikutukset

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

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

Hankkeen ympäristövaikutuksia arvioidaan kahden toteutusvaihtoehdon osalta, joissa tarkastelun kohteena on P2G-laitoksen rakentaminen Porin Kirrinsantaan (VE1a ja VE1b). Toteutusvaihtoehtojen vaikutuksia verrataan keskenään sekä nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin.

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

5.2 Merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste asetetaan YVA-lain mukaisesti todennäköisesti merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten merkittävyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa perustuen suunnitellun toiminnan sijaintiin, luonteeseen ja laajuuteen, sekä lähiympäristön nykytilaan. YVA-ohjelmavaiheessa hankkeen keskeisimmiksi vaikutuskokonaisuuksiksi tunnistettiin laitoksen rakentamisesta aiheutuva liikenne, melu, värinä ja pöly, laitoksen toiminnan aikainen melu, laitoksen toimintaan liittyvät riskit sekä toisaalta hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset. YVA-selostusvaiheessa keskeisimmät vaikutuskokonaisuudet ovat tarkentuneet. YVA-ohjelmavaiheessa tunnistettujen merkittävien vaikutuskokonaisuuksien lisäksi keskeiseksi vaikutukseksi nousi hankkeen vaikutukset Kokemäenjoen suiston Natura-alueen linnustolle. YVA-selostuksen yhteydessä on tehty Natura-arviointi (liite 6b).

5.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Vaikutusarvioinnissa on tarkasteltu pääasiassa hankealueella tapahtuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Laitosalueen ulkopuolelle ulottuvan toiminnan osalta on arvioitu rakentamiseen ja toimintaan liittyvää liikennettä, huomioiden myös infrakäytävän alustava reitti.

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Se määritellään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. *Vaikutusalueella* tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely on tehty arviointityön tuloksena tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. Ympäristövaikutuksille on määriteltä seuraavat vaikutusalueet, jotka on esitetty myös kuvassa (Kuva 5-1).

Maankäyttövaikutusten tarkastelualue on hankealue ja sen lähiympäristö noin 2 km etäisyydelle. Arviointia varten on selvitetty välittömällä vaikutusalueella voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Lisäksi on arvioitu hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Maiseman, kulttuuriympäristökohteiden ja arkeologisen kulttuuriperinnön tarkastelualue on lähialueella ulotettu noin kahden kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on tarkasteltu viiden kilometrin etäisyydelle. Tärkeimmät arvokohteet, joihin maisemallisia vaikutuksia voi muodostua sijoittuvat tälle alueelle.

Vaikutukset **kasvillisuuteen, linnustoon ja eläimistöön** on arvioitu hankealueella ja infrakäytävän alueella sekä niiden lähiympäristössä. Erityisesti on tarkasteltu vaikutuksia Levonkurkun kosteikolle ja Kokemäenjoen suiston Natura-alueelle. Linnuston osalta tarkastelualue on ulotettu noin viiden kilometrin säteelle hankealueesta.

Vaikutuksia **suojealueisiin** on arvioitu niiden suojelualueiden osalta, jotka sijaitsevat hankealueen ja infrakäytävän läheisyydessä, sekä joiden suojeluperusteisiin hankkeesta mahdollisesti arvioidaan kohdistuvan vaikutuksia. Kokemäenjoen suiston Natura-alueelle on tehty luonnonsuojelulain mukainen Natura-arviointi.

Liikennevaikutusten osalta on tarkasteltu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia mahdollisia kuljetuksissa käytettäviä reittejä. Tarkastelualueena olivat hankealueelle suuntautuvat tiet. Hankealueesta pohjoiseen tarkastelualue ulottuu noin kolmen kilometrin etäisyydelle ja hankealueesta etelään noin 11 km etäisyydelle.

Vaikutuksia **luonnonvarojen hyödyntämiseen** on tarkasteltu luonnonvarojen käytön mahdollistumisen ja estymisen kannalta. Tarkastelu on rajattu hankealueella esiintyviin ja hankkeen hyödyntämiin luonnonvaroihin. Tarkastelussa on huomioitu rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset.

Ilmastovaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia ilmastonmuutoksen (hiilijalanjälki) sekä ilmastonmuutoksen hillinnän että sopeutumisen kannalta. Lisäksi on arvioitu hiilinielujen ja -varastojen muutokset. Hankkeen kielteisiä ilmastovaikutuksia on arvioitu laskemalla hankkeen elinkaaren aikainen hiilijalanjälki. Laskennassa on huomioitu hankealue ja ulkoinen sähkönsiirto. Hankkeen positiivisia ilmastovaikutuksia on arvioitu vertaamalla tuotetulla uusiutuvalla energialla vältetyt

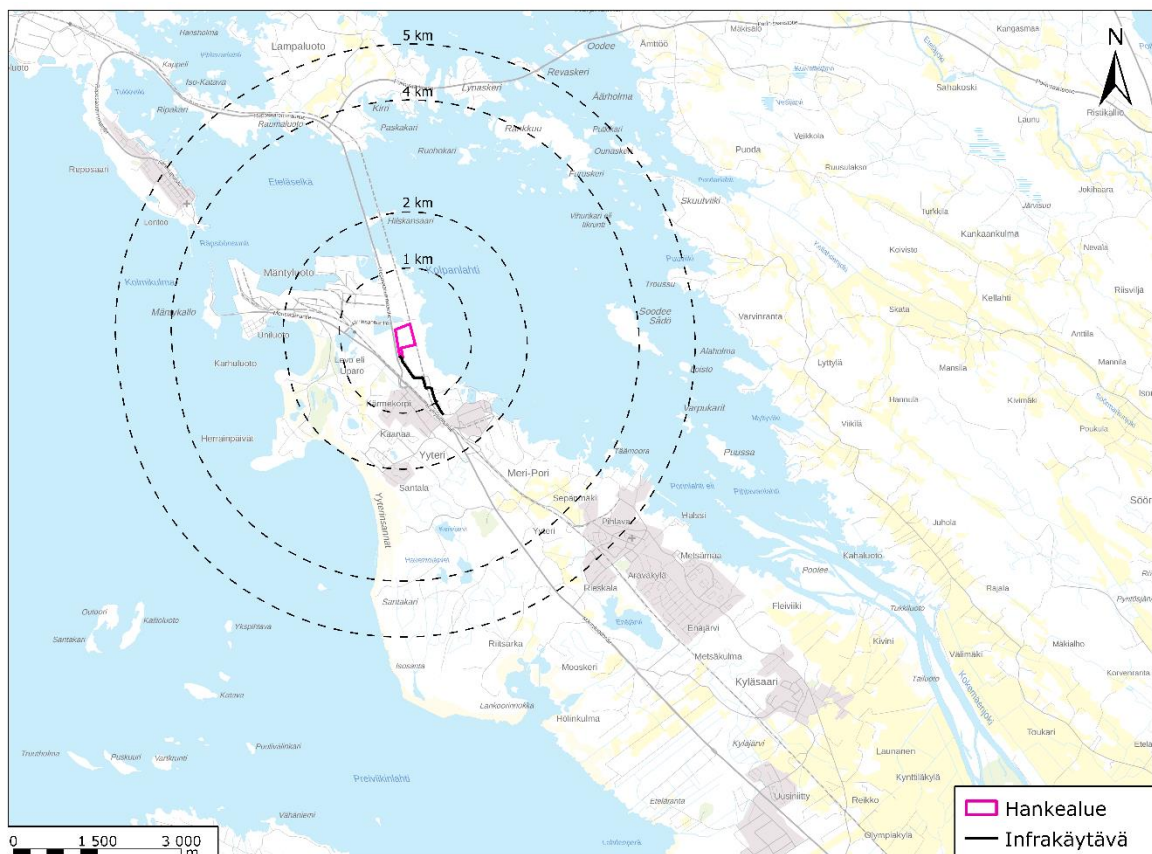
päästöt nykyiseen ja ennustettuun varmentamattoman sähkön käyttöraentee-
seen. Vaikutuksia **ilmanlaatuun** on selvitetty hankealueella ja sen lähistöllä.

Meluvaikutuksia on tarkasteltu siinä laajuudessa, kuin mallinnukset osoittavat hank-
keesta vaikutuksia aiheutuvan. Melun ohjearvojen mukainen 40 desibelin melun le-
viämisalue ulottuu hieman alle kilometrin päähän laitoksesta.

Maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastel-
tiin hankealueella ja infrakäytävän linjalla. Maaperä- ja pohjavesivaikutukset rajoit-
tuva pääasiassa hankealueelle ja infrakäytävän rakennusalueelle. Kallioperävaikutuk-
sia ei arvioida muodostuvan. Vesistövaikutukset rajoittuvat Kolpanlahteen johdettaviin
hulevesiin.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutuksia on arvioitu hankealueella ja sen lä-
heisyydessä, noin kilometrin etäisyydellä. Tarkemmat onnettomuuksien vaikutusten
mallinnukset tehdään kemikaaliluvituksen yhteydessä.

Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu suhteessa lähiasutukseen sekä alueella
harjoitettavaan virkistyskäyttöön, jolle hankkeen mahdolliset vaikutukset (muun mu-
assa melu, liikenne, maisemavaikutukset) ulottuvat.

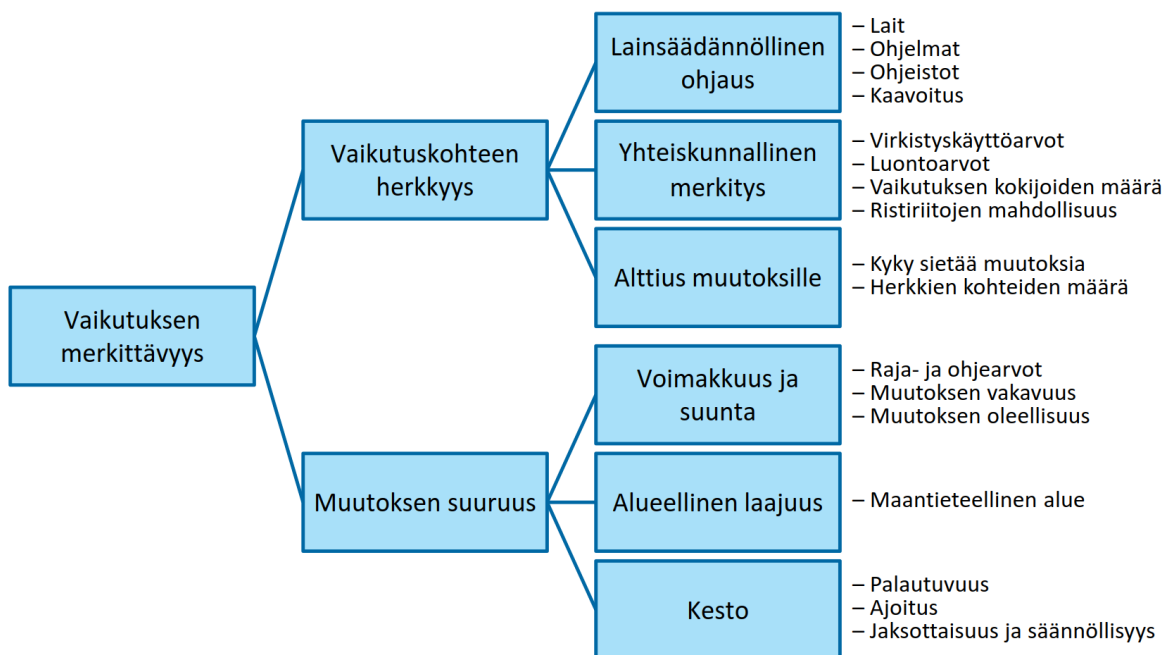


Kuva 5-1. Tarkastelualueiden rajaukset.

5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

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

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



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

Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla (Taulukko 5-1), johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa 5-1 esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Taulukko 5-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

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

5.5 Lähtöaineistot ja YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset

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

Lisäksi arviointityön osana on tehty erillisselvityksenä seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa: Melumallinnus (liite 5), Naturan tarvearvio ja Natura-arviointi (liite 6 a ja b) sekä tunnistettujen onnettomuus- ja häiriötilanteiden sekä niiden todennäköisyyden tarkastelu (liite 7).

5.6 Epävarmuustekijät

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

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

5.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

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

6 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN

YHTEENVETO

- Hankealue sijaitsee Meri-Porissa Kirrinsannan kaupunginosassa (nro 66) noin 18 kilometriä Porin keskustan luoteispuolella.
- Hankealue sijaitsee alueella, jonne voi voimassa olevan asemakaavan mukaisesti sijoittaa vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä tai varastointia harjoittavan laitoksen tai laitoksia (T/kem-2).
- Hankealueen raja- ja infrakäytävä ovat samat vaihtoehtoisissa VE1a ja VE1b. Maankäyttölisiin vaikutuksiin eri vaihtoehtojen välillä voi tulla eroa, mikäli Tukes määrää toteutusvaihtoehtoilta eri laajuiset konsultointiväyhykkeet.
- Hanke tukee Porin kaupungin yhdyskuntarakennetta.
- Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kannalta.
- Toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

6.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön voivat olla välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehdot. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, kuten esimerkiksi lisääntyvästä liikenteestä ja melusta. Hankkeen yhdyskuntarakenteellisia ja maankäyttöllisiä vaikutuksia on arvioitu myös eri aluetasoilla: onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, alueen yhdyskuntarakenteeseen, hankealueen lähiympäristön maankäyttöön tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella.

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä maankäytön nykytilaan että hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b sekä niihin liittyvän infrakäytävän mukaiseen tilanteeseen nähden. Hankealueen maankäytön nykytila on selvitetty kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arviointia varten on selvitetty välittömällä vaikutusalueella voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Lisäksi on arvioitu hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Vaikutusten arvioinnin on laatinut maankäytön suunnittelun asiantuntija.

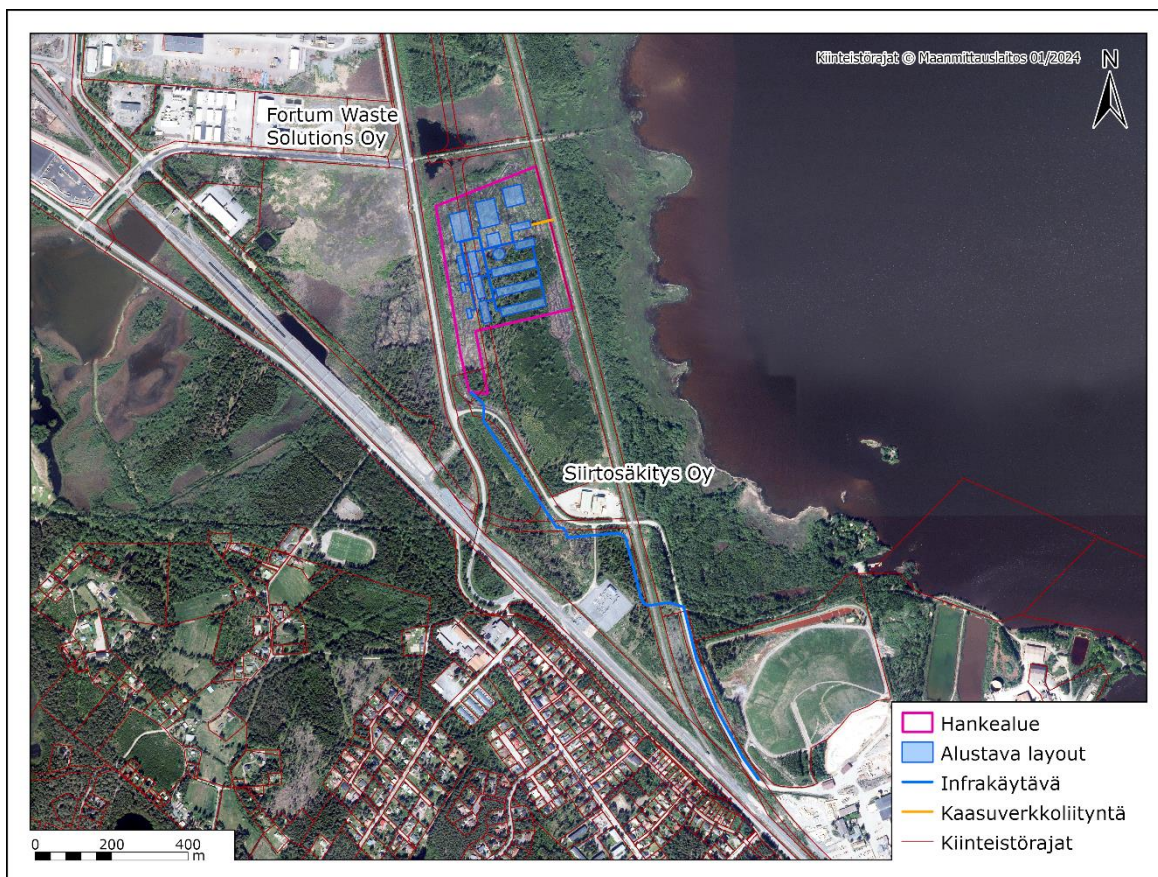
6.2 Nykytila

6.2.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

Hankealue sijaitsee Porin Kirrinsannan kaupunginosassa (nro 66) noin 18 kilometriä Porin keskustan luoteispuolella ja se sijoittuu usealle Porin kaupungin omistamalle kiinteistölle. Hankealue on varattu Nordic Ren-Gas Oy:n käyttöön ja alueen pinta-ala

on yhteensä noin 11,3 hehtaaria. Voimassa olevassa asemakaavassa hankealue sijaitsee alueella, jonne voi sijoittaa vaarallisten kemikaalien laajamittaista teollista käsittelyä tai varastointia harjoittavan laitoksen tai laitoksia (T/kem-2). Asemakaavan mukainen tehokkuusluku hankealueella on $e=0.8$, jonka mukaisesti rakennusoikeuden määrä on noin 90 400 k-m². Hanketoimija suunnittelee varatulle alueelle e-metaanin tuotantolaitoksen rakentamista.

Alueen pohjois- ja länsiosa on pääosin ojitettua ja avointa metsämaata, ja alueen etelä- ja keskiosa lehtimetsää. Hankealueen välittömässä läheisyydessä alueen pohjoispuolella sijaitsee Levonkurkun kosteikkoalue, länsipuolella sähkölinja ja kaksikaistainen autotie (Reposaaren maantie) sekä itäpuolella rautatie. Hankealueen luoteispuolella noin 150 metrin etäisyydellä sijaitsee Mäntyluodon kaupunginosa, jossa sijaitsee teollisuutta sekä Porin Mäntyluodon satama (noin 1 km). Fortum Waste Solutions Oy:n jätehuoltoalue on noin 500 m etäisyydellä ja Siirtosäkitys Oy:n logistiikkapalvelujen alue noin 350 m etäisyydellä hankealueesta. Länsipuolella noin puolen kilometrin etäisyydellä sijaitsee Levon asuinalue, eteläpuolella noin 600 metrin etäisyydellä Kärmeäkorven asuinalue ja noin 1,8 kilometrin etäisyydellä Yyterin hiekkarannat sekä kaakkoispuolella noin 1,3 kilometrin etäisyydellä Kaanaankorven teollisuusalue. Levonkurkun pohjoispuolella on helppokulkuista lehtimetsäistä suota ja rautatien itäpuolella niittyä Kolpanlahden rannalla (Kuva 6-1).



Kuva 6-1. Kirrinsannan hankealueen lähiympäristön ortokuva, kiinteistörajat ja naapuritoiminnot. Hankealueen toiminnot on esitetty vaihtoehdon VE1a mukaisesti. Jos vaihtoehto VE1b toteutuu, eteläisin elektrolyysirakennus jätetään rakentamatta.

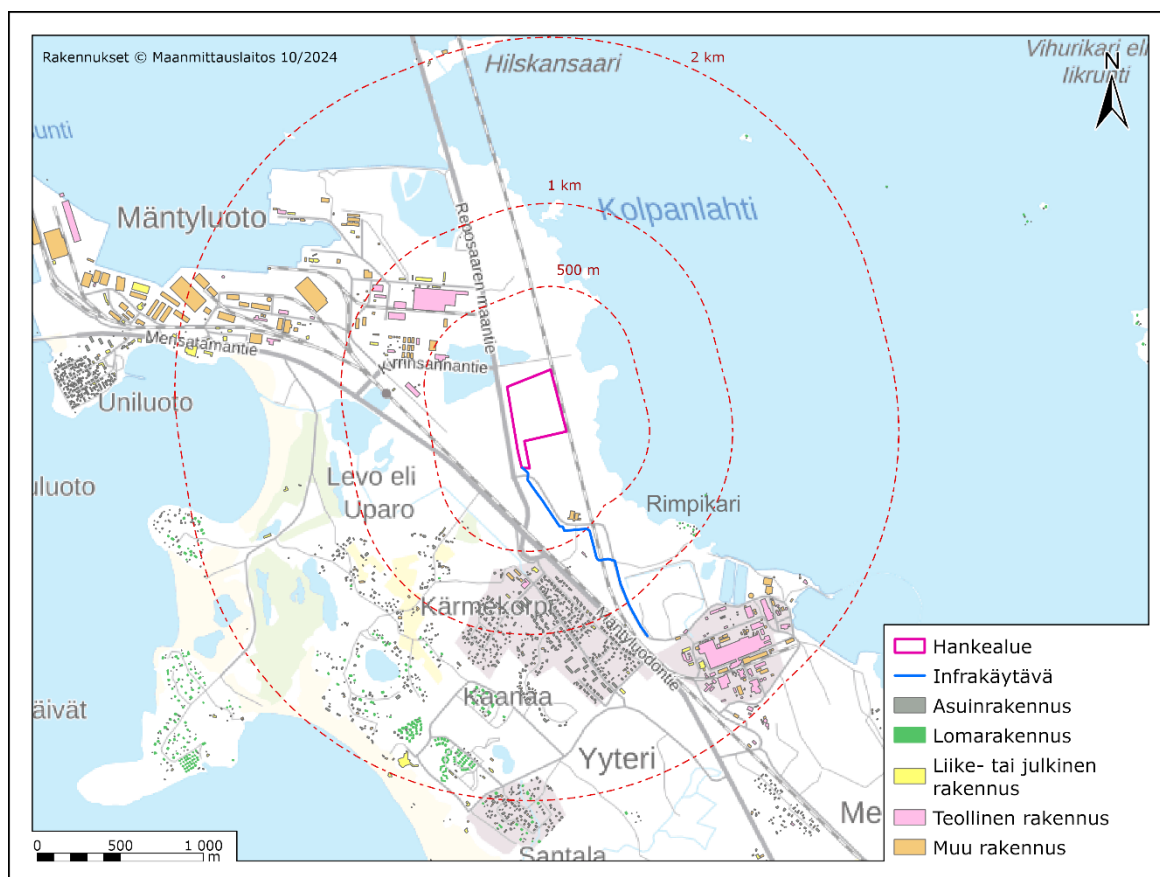
Power-to-Gas-laitoksen toteuttamiseen liittyvää infrakäytävää on suunniteltu rakennettavan hankealueen ja Kaanaankorven voimalaitosalueen välille. Infrakäytävä sijoittuu Levonnokan alueella Kolpantien länsipuolelle ja voimajohtokäytävän itäreunaan, risteää rautatien kanssa Kärmekorven kohdalla sekä sijoittuu eteläosaltaan Kolpantien oheen. Infrakäytävän alue on ilmakuvatarkastelun perusteella pääosin puutonta aluetta, mutta rakentaminen vaatii paikallisia hakkuita Kaanaan sähköaseman ympäristössä.

Muita toimijoita hankealueen läheisyydessä ovat Fortum Waste Solutions Oy:n jätehuoltoalue Kirrinsannantien ja Reposaaren maantien risteyksen luoteispuolella ja Siirtosäkitys Oy:n logistiikkapalvelujen alue hankealueen eteläpuolella Kolpantien varrella (Kuva 6-1). Meri-Porin paloasema sijaitsee alle kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

6.2.2 Asutus

Hankealuetta lähimmät asuinalueet ovat Levo, Kärmekorpi ja Kaanaa, jotka sijaitsevat lounaispuolella noin 600 metrin etäisyydellä (Kuva 6-2). Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat Levon alueella noin 800 metrin etäisyydellä sekä Rimpikarin alueella kaakkoispuolella lähimmillään yli 800 metrin etäisyydellä. Kirrinsannan ja Levonnokan alueet ovat asumattomia. Alle 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta on 94 asuinrakennusta ja seitsemän vapaa-ajan rakennusta.

Infrakäytävää lähimmät rakennukset sijaitsevat Kaanaan alueella noin 130 metrin etäisyydellä. Infrakäytävän ja asuinalueen välillä sijaitsevat Mäntyluodontie ja rautatie. Rimpikarin alueen lomarakennukset sijaitsevat lähimmillään noin 450 metrin etäisyydellä infrakäytävän itäpuolella.



Kuva 6-2. Asutuksen sijoittuminen hankealueen ympärillä.

6.2.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet koskevat hankkeita, joilla on aluerakenteen, alueiden käytön, liikenneverkon tai energiaverkon kannalta laajempi kuin maakunnallinen merkitys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen:

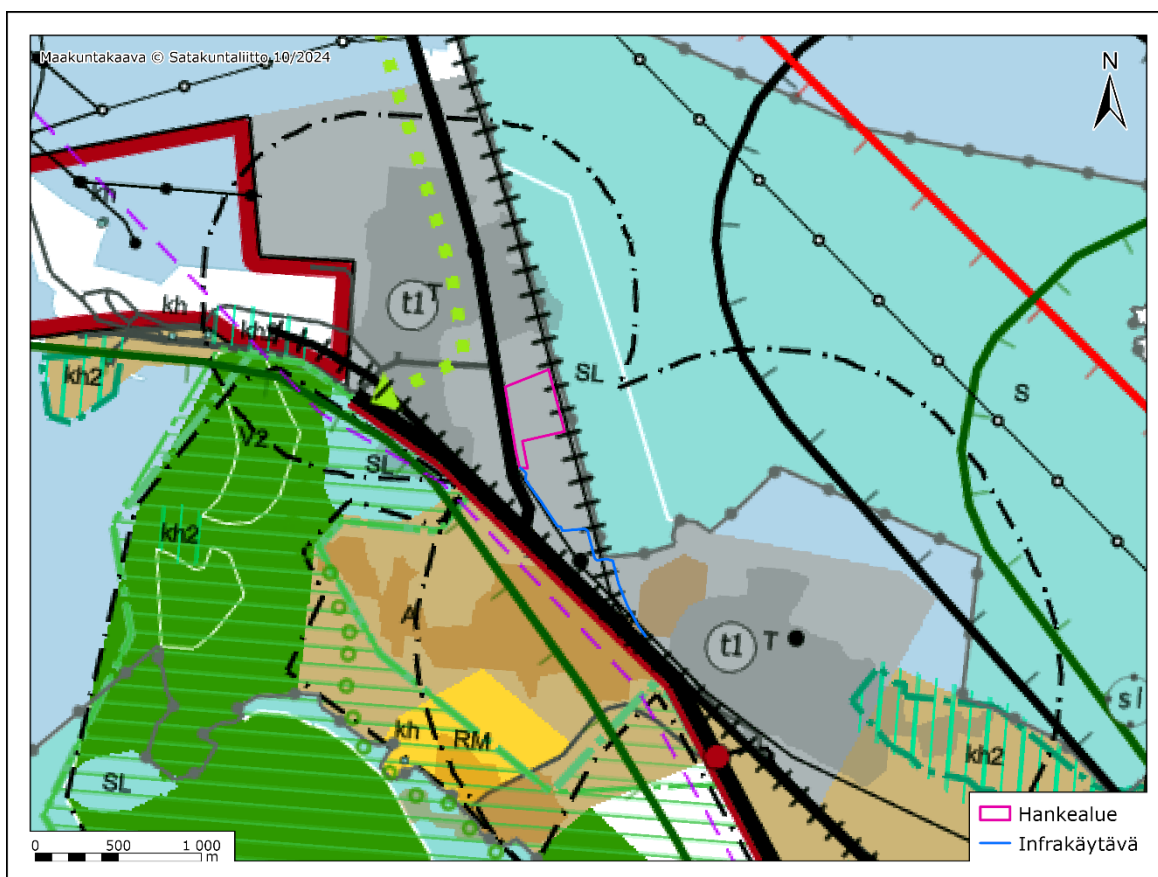
- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto.

Tämä hanke liittyy erityisesti toimivien yhdyskuntien ja kestävän liikkumisen sekä uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitekokonaisuuksiin. Hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on arvioitu luvussa 6.3.2.

6.2.4 Maakuntakaavat

Satakunnassa on voimassa Satakunnan maakuntakaava, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1 sekä Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Hankealuetta koskevia merkintöjä on osoitettu Satakunnan maakuntakaavassa, joka on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2013, sekä hankealueen lähialueen osalta vaihemaakuntakaava 2:ssa, joka sai lainvoiman 1.7.2019.

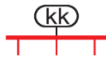
Satakunnan maakuntakaavassa (Satakuntaliitto 2014a) hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen alueeksi (T). Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeelle (kk1), matkailun kehittämisvyöhykkeelle (mv3) sekä suojavyöhykkeelle (sv1). Suojavyöhykemerkinällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen konsultointivyöhyke. Kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeen kk3-merkinnällä osoitetaan Kokemäenjokilaakson valtakunnallisesti merkittävä, monikeskuksinen aluerakenteen kehittämisvyöhyke, jolle kohdistuu työpaikka- ja teollisuustoimintojen, taajamatoimintojen, joukkoliikenteen ja palvelujen sekä virkistysverkoston pitkän aikavälin alueidenkäytöllisiä ja toiminnallisia yhteensovittamis- ja kehittämistarpeita. Matkailun kehittämisvyöhykkeen mv3-merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita. Alueen itäpuolelle on osoitettu yhdysrata ja sen itäpuolelle luonnonsuojelualue (SL). Länsipuolelle on osoitettu voimalinja (z) ja sen länsipuolelle seututie (st). Kuvassa (Kuva 6-3) on esitetty Satakunnan maakuntakaavayhdistelmä.



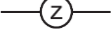
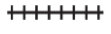
Kuva 6-3. Ote Satakunnan maakuntakaavojen epävirallisesta yhdistelmästä.

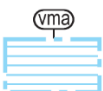
Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen osoitetut Satakunnan maakuntakaavan kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset (Satakuntaliitto 2014b) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Satakunnan maakuntakaavan kaavamerkintöjä ja suunnittelumääräyksiä.

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan kaupunki-seutuja, niiden osia tai muita yhdyskuntia koskevia kehittämiss politiikan alueidenkäyttöllisiä periaatteita. Merkinnällä osoitetaan niitä vyöhykkeitä, joihin kohdistuu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäyttöllisiä kehittämistarpeita. kk1:	Aluerakenteeltaan monikeskuksisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saatavuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja verkostoja, vähentämällä liikennetarvetta sekä edistämällä joukko-liikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä. Alueen arkeologisten kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	Merkinnällä osoitetaan Kokemäen-jokilaakson valtakunnallisesti merkittävä, monikeskuksinen aluerakenteen kehittämisvyöhyke, jolle kohdistuu työpaikka- ja teollisuustoimintojen, taajamatoimintojen, joukkoliikenteen ja palvelujen sekä virkistysverkoston pitkän aikavälin alueidenkäyttöllisiä ja toiminnallisia yhteensovittamis- ja kehittämis-tarpeita.	kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. Kehittämissuositus Alueen maankäytön kehittämistarpeet tulisi tutkia ja ratkaista yksityiskohtaisemmalla seudullisella maankäytön suunnitelmalla. kk1: Suunnittelumääräys Alueen kilpailukyvyyn ja vetovoimaisuuden kasvua edistetään korostamalla alueen keskuksien kehittämistä. Suunnittelulla tulee edistää alueen ominaispiirteitä ja liikenne-, energia- ja virkistysverkkojen toiminnallisuutta seudullisena kokonaisuutena.
	MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vyöhykeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita. mv3: Merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita.	Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.
	TEOLLISUUS- JA VARASTOTOIMINTOJEN ALUE Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastotoimintojen alueet.	Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään.
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnon-suojelulain nojalla suojellut tai suojeltavat luonnonsuojelualueet.	Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
		luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Suojelumääräys Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi.
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaisesti Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet.	-
	SUOJAVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla alueiden käyttöä on läheisen alueen toiminnan tai muun ympäristöönsä käyttörajoituksia aiheuttavan luonteen vuoksi rajoitettava. sv1: Merkinnällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhyke (konsultointivyöhyke).	sv1: Suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	VOIMALINJA Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	-
	YHDYSRATA / SIVURATA	-

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	Merkinnällä osoitetaan yhdysradat / sivuradat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	
	SEUTUTIE / PÄÄKATU Merkinnällä osoitetaan seututiet ja vastaavat pääkadut. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	-
Hankealueen lähialueille on osoitettu:		
Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	MATKAILUN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vyöhykeitä, joihin kohdistuu merkittäviä matkailun kehittämistarpeita. mv1: Merkinnällä osoitetaan merkittävät matkailun ja virkistyskäytön kehittämisen kohdevyöhykkeet.	Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.
	ULKOILUREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan merkittävien ulkoilureittien yhteystarpeet.	Maankäytön suunnittelulla on turvattava ulkoilureitin yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Alueeseen sisältyvät rakennetut kulttuuriympäristöt ja niihin kuuluvat merkittävät rakennusperintökohteet on osoitettu kaavaselostuksen liiteosassa B2 karttateknisistä ja mittakaavallisista syistä.	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
		otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.

Satakunnan maakuntakaavassa (Kuva 6-3) osoitetaan lisäksi neljä koko maakunta-kaava-aluetta koskevaa suunnittelumääräystä (Satakuntaliitto 2014b), jotka esitetään taulukossa (Taulukko 6-2). Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan meritulvan tulva-vaaravyöhykkeelle.

Taulukko 6-2. Satakunnan maakuntaakuntaavan koko maakuntakaava-aluetta koskevat suunnittelumääräykset.

TULVASUOJELU Suunnittelumääräys Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja tulviin liittyvät riskit.
TIELIIKENNE Suunnittelumääräys Niitä alueita, joiden käyttöönotto edellyttää liikenneturvallisuus- tai muista syistä päätien siirtämistä tai poikittaisytteyksien parantamista, ei pääsääntöisesti tule ottaa käyttöön ennen kuin kyseiset liikenneverkon parantamistoimenpiteet on suoritettu.
RANTARAKENTAMINEN Suunnittelumääräys Rantojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että rakentaminen suunnitellaan ensisijaisesti sijoitettavaksi sietokyvyltään kestäville ranta-alueille, turvaten kullakin vesistöalueella riittävät yleiset virkistyskäyttömahdollisuudet ja yhtenäisen vapaan ranta-alueen varaaminen rannan suunnittelussa. Suunnittelussa on turvattava myös maankohoamisrannikolle ominaisten luonnon kehityskulkujen alueellinen edustavuus. Rantojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakennusoikeuden, yhteiskäyttöalueiden ja yleisten alueiden tasapuolinen jakautuminen eri maanomistajille, palvelujen kohtuullinen saavutettavuus ja vesihuollon järjestäminen. Omarantaisen loma-asutuksen mitoitus tulee sijoittua välille 0–8 loma-asuntoa mitoitusrantaivakilometriä kohti. Yhteisrantaaisena loma-asutuksena mitoitus voi olla perustellusti suurempi.
VESIEN TILA Suunnittelumääräys Koko maakuntakaava-alueella on yksityiskohtaisen alueidenkäytön suunnittelun oltava alueelle kohdistuvien vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista edistävää. Vesiensuojelullisesti erityisen herkillä, kaltevilla sekä eroosio- ja tulvaherkillä vesistöjen rannoilla tulee maankäyttö- ja rakennuslain mukainen alueidenkäyttö suunnitella siten, että esitetään tai vähennetään ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin.

Satakunnan vaihemaakuntakaava 1:ssä käsitellään maakunnallisesti merkittäviä tuulivoimatuotannon alueita eikä siinä osoiteta kaavamerkintöjä hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen (Satakuntaliitto 2016). Vaihemaakuntakaava 1:ssä esitetään tuulivoimatuotantoon liittyvät yleiset suunnittelumääräykset (Satakuntaliitto 2019a).

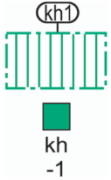
Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:ssa (Satakuntaliitto 2019b) hankealueelle ei osoiteta kaavamerkintöjä, mutta noin 300 metrin etäisyydelle eteläpuolelle osoitetaan taajamatoimintojen aluetta (A). Lisäksi länsipuolelle noin 300 metrin etäisyydelle hankealueesta on osoitettu Yyterin valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (vma) sekä ehdotettua valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta (Yyterin rantamaiset, vma-e). Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (kh1) on osoitettu etäämmälle lähimmillään noin 1,8 kilometrin etäisyydelle länteen Uniluodon alueelle sekä paikoin Mäntyluodon länsiosaan ja hankealueen kaakkoispuolelle Meri-Porin alueelle.



Kuva 6-4. Ote Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:sta.

Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:ssa hankealueen lähialueelle osoitetut kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset (Satakuntaliitto 2019c) on esitetty taulukossa (Taulukko 6-3).

Taulukko 6-3. Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:n kaavamerkintöjä ja suunnittelumääryksiä.

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	VALTAKUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ RAKENNETTU KULTTUURIYMPÄRISTÖ Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja rakennusperintökohteet. Karttateknisistä syistä kaavakartassa on esitetty keskusta-alueiden kulttuuriympäristöt mittakaavassa 1:20 000.	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä mukaan lukien avoimet viljelyalueet. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.	Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE, ehdotus Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysaineistossa ehdotetut alueet.	
	TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE Merkinnällä osoitetaan yksityiskohtaista suunnittelua edellyttävät asumiseen ja muille taajamatoiminnoille, kuten keskusta-toiminnoille, palveluille ja teollisuudelle rakentamisalueita, pääväyliä pienempiä liikenneväylä-alueita, virkistys- ja puistoalueita sekä erityisalueita.	Aluetta suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen ja täydentämiseen hajanaisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava suunnittelulla ympäristöönsä tavalla, joka vahvistaa taajaman omaleimaisuutta. Täydennysrakentamista ja muuta alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet sekä viher- ja virkistysverkko. Alueilla on turvattava yleisten ranta-alueiden varaaminen maisemarakenteellisesti ja -kuvallisesti ja luontoarvoiltaan kestäville, korkeatasoisilta alueilta, osana alueen yhteistä viher- ja virkistysverkkoa.

		Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan palveluverkon tarpeiden perusteella taajamatoimintojen alueelle osoittaa uusia vähittäiskaupan suuryksiköitä silloin, kun kyseiset yksiköt ovat merkitykseltään paikallisia, yhdyskuntarakenne tukee kaupan saavutettavuutta ja haitalliset vaikutukset voidaan välttää. Taajamatoimintojen alue ei ole ensisijaisesti tarkoitettu tilaa vaativan kaupan suuryksiköiden sijoittumisalueeksi. Kaupan suuryksiköiden mitoitus tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa määrittellä paikallisen ostovoiman pohjalta ja yksiköiden toteutumisen ajoitus tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sitoa muun taajamarakenteen ja liikennejärjestelmien toteutukseen.
--	--	--

Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:ssa osoitetut koko maakuntakaava-aluetta koskevat suunnittelumääräykset koskevat kauppaa, turvetuotantoa sekä aurinkoenergiaa (Satakuntaliitto 2019c: 9).

Hankkeeseen liittyvä infrakäytävä ei sijoitu Satakunnan vaihemaakuntakaava 1:ssä tai vaihemaakuntakaava 2:ssa kaavamerkinnöin osoitetuille alueille. Satakunnan maakuntakaavassa infrakäytävän alueelle tai välittömään läheisyyteen on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T), suojavyöhykettä (sv1), voimajohto (z), sähköasema (en-z), (vt) sekä päärata (pr). Infrakäytävän itäpuolelle on osoitettu luonnonsuojelu- aluetta (SL) sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa aluetta (nat). Infrakäytävä sijoittuu kokonaisuudessaan kaupunkikehittämisen vyöhykkeelle (kk1) ja matkailun kehittämisvyöhykkeelle (mv3).

6.2.5 Vireillä oleva maakuntakaava

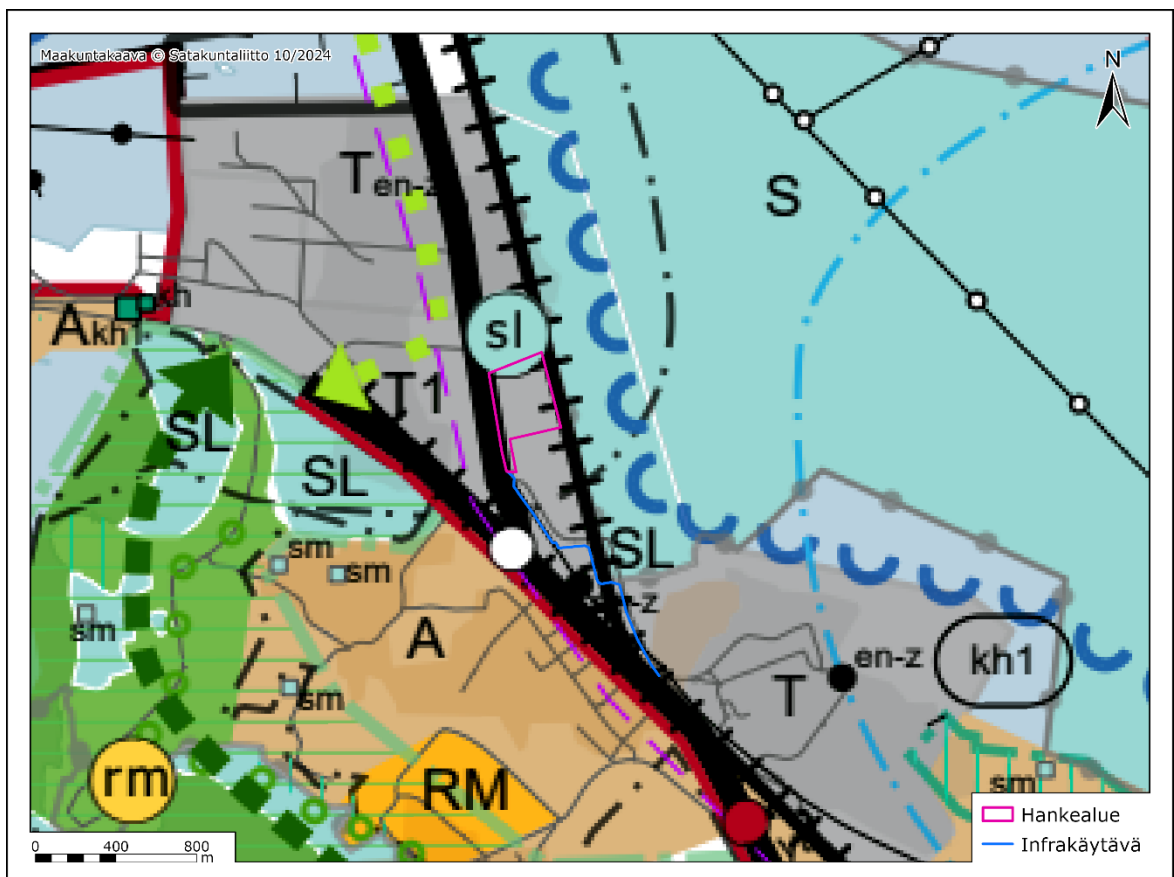
Koko Satakunnan maakunnan alueella on vireillä Satakunnan maakuntakaava 2050, jonka laatiminen on aloitettu vuonna 2021. Maakuntakaava laaditaan kaikki maankäyttömuodot kattavana kokonaismaakuntakaavana, jossa käsitellään yhdyskuntarakenteen ja alueidenkäytön periaatteita sekä kehittämisen kannalta tarpeellisia alueita koko maakunnan alueella. Voimaan tullessaan Satakunnan maakuntakaava 2050 kumoaa aiemmat kokonais- ja vaihemaakuntakaavat. (Satakuntaliitto 2025b).

Satakuntaliiton maakuntahallitus asetti 14.10.2024 Satakunnan maakuntakaava 2050:n valmisteluvaiheen aineiston julkisesti nähtäville ja pyysi aineistosta lausunnot. Aineisto oli nähtävillä maankäyttö- ja rakennuslain 62 §:n sekä maankäyttö- ja rakennusasetuksen 30 §:n mukaisesti 4.11.–5.12.2024. Satakunnan maakuntakaava 2050:n kaavaluonnoksessa (Satakuntaliitto 2024a) hankealueelle on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T ja välittömästi hankealueen länsipuolelle T1) sekä hankealueen pohjoisosaan kohdemerkintänä luonnonsuojelu- aluetta (sl) (Kuva 6-5). Kaavaluonnoksessa hankealuetta rajaa länsipuolella valtatie (vt) ja voimalinja (z) sekä itäpuolella päärata (pr). Koko hankealue sijoittuu suojavyöhykkeelle (sv1),

missä merkinnän numeropäätteellä "1" osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavien tai varastovien Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) valvonnassa olevien turvallisuusselvitys- tai toimintaperiaateasiakirjavelvollisten laitosten vähintään 1 km laajuiset konsultointivyöhykkeet. Koko hankealue sijoittuu myös kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeelle (kk), matkailun ja virkistyskeuhon kehittämisyöhykkeelle (mv) sekä luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle (luo). Hankealueen itäpuolelle on osoitettu suojelualuetta (S), Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa aluetta sekä Kolpanlahdelle ekologisesti merkittävät vedenalaiset luontokohteet (luo-ve). Hankealueen läheisyyteen länsipuolelle on osoitettu kaasuverkon yhteystarve (k) sekä ulkoilureitin yhteystarve.

Infrakäytävän alueelle tai sen välittömään läheisyyteen Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksessa on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T), suojavyöhykettä (sv1), voimalinja (z), sähköasema (en-z), valtatie (vt), uusi valtatie (vt) sekä päärata (pr). Koko infrakäytävä sijoittuu myös kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeelle (kk), matkailun ja virkistyskeuhon kehittämisyöhykkeelle (mv) sekä luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle (luo). Eritasoliittymä on osoitettu Mäntyluodontien ja Reposaaaren maantien risteykseen sekä itäpuolelle luonnonsuojelualuetta (SL) ja Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa aluetta (nat).

Tarkistetun aikataulun mukaan Satakunnan maakuntakaava 2050:n ehdotusvaihe ajoittuu loppuvuoteen 2025 ja olisi hyväksymisvaiheessa vuosina 2026–2027 (Satakuntaliitto 2025b) (tilanne lokakuussa 2025).

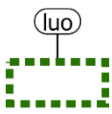


Kuva 6-5. Ote Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksesta.

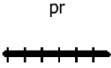
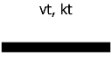
Hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen osoitetut Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksen kaavamerkinnät ja suunnittelumääräykset (Satakuntaliitto 2024b) on esitetty taulukossa (Taulukko 6-4).

Taulukko 6-4. Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksen kaavamerkintöjä ja suunnittelumääräyksiä.

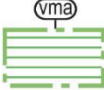
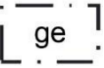
Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	KAUPUNKIKEHITTÄMISEN KOHDEVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan niitä vyöhykkeitä, joihin kohdistuu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti tärkeitä alueidenkäyttöllisiä kehittämistarpeita.	Aluerakenteeltaan monikeskuksisia vyöhykkeitä kehitetään eheyttämällä olemassa olevien keskusten ja taajamien yhdyskuntarakennetta sekä turvaamalla viher- ja virkistysverkon jatkuvuus sekä palvelujen saatavuus. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee edistää elinympäristöjen toimivuutta ja taloudellisuutta hyödyntämällä rakennettuja verkostoja, vähentämällä liikennetarvetta sekä edistämällä joukko-liikenteen ja kevytliikenteen edellytyksiä. Alueen arkeologisten kohteiden, valtakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden sekä merkittävien kulttuuriympäristöjen tulee olla alueidenkäytön suunnittelun lähtökohtina. <i>Kehittämissuositus</i> Alueen maankäytön kehittämistarpeet tulisi tutkia yksityiskohtaisemmalla seudullisella maankäytön suunnitelmalla.
	MATKAILUN JA VIRKISTYKSEN KEHITTÄMISVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan vyöhykkeitä, joille sijoittuu merkittäviä matkailun ja virkistyskäytön kanalta vetovoimaisia alueita ja joihin kohdistuu matkailun ja virkistyskäytön kehittämistarpeita.	Vyöhykkeiden sisällä toteutettavassa alueidenkäytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota matkailuelinkeinojen ja virkistyspalveluiden kehittämiseen ja kehittämismahdollisuuksien säilymiseen. Suunnittelussa on otettava huomioon toteutettavien toimenpiteiden yhteensovittaminen kulttuuri-, maisema- ja luontoarvoihin sekä olemassa oleviin elinkeinoihin ja asutukseen. Matkailuun ja virkistyskäyttöön liittyviä toimintoja suunniteltaessa ja vyöhykkeen vetovoimaisuutta kehitettäessä tulee ottaa huomioon vyöhykkeen erityisominaisuudet ja niiden ominaispiirteiden säilyttäminen.

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	LUONNON MONIMUOTOISUUDEN YDINALUE Merkinnällä osoitetaan laajoja, yhtenäisiä ja luontoarvoiltaan edustavia vyöhykkeitä, jotka ovat keskeinen osa maakunnan viherverkkoa.	Maankäytön suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee selvittää ja ottaa huomioon luonnon monimuotoisuusarvot ja edistää niiden säilymistä, sekä välttää luontoympäristön pirstoutumista. Vyöhykkeen suunnittelussa ja kehittämisessä tulee lisäksi huomioida, että se sisältää useita eri maankäyttömuotoja ja merkintä sallii mm. maa- ja metsätalouden harjoittamisen sekä puolustusvoimien toiminnan ja sen kehittämisen.
	TEOLLISUUS- JA VARASTOTOIMINTOJEN ALUE Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastotoimintojen alueet. T1: Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (SEVESO III- direktiivi). Merkintään liittyy alueelle sijoittuvalle laitokselle sen toiminnan laajuuden mukaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) määrittämä konsultointivyöhyke.	Alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään. Suunnittelussa on lisäksi kiinnitettävä huomiota viher- ja virkistysverkon riittävyyteen ja jatkuvuuteen sekä hulevesien hallintaan. Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoittuville toimintoille mahdollisesti aiheutuvat riskit. Alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
	SUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnon-suojelulain tai muun lainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavat suojelualueet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnon-suojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
		<i>Suojelumääräys</i> Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja.
 	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojellut tai suojeltavat luonnonsuojelualueet.	Alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. <i>Suojelumääräys</i> Alueella ei saa toteuttaa sellaisia toimenpiteitä tai hankkeita, jotka voivat oleellisesti vaarantaa tai heikentää alueen suojeluarvoja. Alueella voidaan kuitenkin valtion luonnonsuojeluviranomaisen niin salliessa toteuttaa alueen suojeluarvojen säilyttämiseksi ja palauttamiseksi tarkoitettuja toimenpiteitä. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuojelualueeksi.
	NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätösten mukaisesti Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Alueiden suojeluarvojen huomioon ottamisesta säädetään luonnonsuojelulaissa.	Alueidenkäyttö ja toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, etteivät ne merkittävästi heikennä niitä luonnonsuojelualueita, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.
	SUOJAVYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla alueiden käyttöä on läheisen alueen toiminnan tai muun ympäristöönsä käyttörajoituksia aiheuttavan luonteen vuoksi rajoitettava. sv1: Merkinnällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavien tai	sv1: Suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	varastoivien Turvallisuus- ja kemi- kaaliviraston (TUKES) valvonnassa olevien turvallisuusselvitys- tai toi- mintaperiaateasiakirjavelvollisten laitosten vähintään 1 km laajuiset konsultointivyöhykkeet.	tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Turvallisuus- ja kemi- kaalivirastolle (TUKES) varata mahdolli- suus lausunnon antamiseen.
	VOIMALINJA Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n voimalinjat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	-
	PÄÄRATA Merkinnällä osoitetaan pääradat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Maankäytön suunnittelulla on turvattava pääradan kehittämismahdollisuudet.
	VALTATIE Merkinnällä osoitetaan valta- ja kantatiet. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamis- rajoitus.	-
Hankealueen lähialueille on osoitettu:		
Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	TAAJAMATOIMINTOJEN ALUE Merkinnällä osoitetaan rakentamis- alueita asumiseen ja muille taaja- matoiminnoille, kuten keskustatoi- minnoille, palveluille ja teollisuu- delle, pääväyliä pienempiä liiken- neväyläalueita, virkistys- ja puisto- alueita sekä erityisalueita.	Aluetta suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen ja täydentämiseen haja- naisesti ja vajaasti rakennetuilla alueilla. Uusi rakentaminen ja muu maankäyttö on sopeutettava suunnittelulla ympäris- tönsä tavalla, joka vahvistaa taajaman omaleimaisuutta. Suunnittelussa on li- säksi kiinnitettävä huomiota viher- ja virkistysverkon riittävyyteen ja jatku- vuuteen sekä hulevesien hallintaan. Täydennysrakentamista ja muuta aluei- den käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon alueen kulttuurihistorialliset ja maisemalliset ominaispiirteet. Alueilla on turvattava yleisten ranta-alu- eiden varaaminen maisemarakenteelli- sesti ja -kuvallisesti ja luontoarvoiltaan kestäviltä, korkeatasoisilta alueilta,

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
		osana alueen yhtenäistä viher- ja virkistysverkkoa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa voidaan palveluverkon tarpeiden perusteella taajamatoimintojen alueelle osoittaa uusia vähittäiskaupan suuryksiköitä silloin, kun kyseiset yksiköt ovat merkitykseltään paikallisia, yhdyskuntarakenne tukee kaupan saavutettavuutta ja haitalliset vaikutukset voidaan välttää. Taajamatoimintojen alue ei ole ensisijaisesti tarkoitettu tilaa vaativan kaupan suuryksikköjen sijoittumisalueeksi. Kaupan suuryksiköiden mitoitus tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa määritellä paikallisen ostovoiman pohjalta ja yksiköiden toteutumisen ajoitus tulee yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sitoa muun taajamarakenteen ja liikennejärjestelmien toteutukseen.
en-z 	SÄHKÖASEMA Merkinnällä osoitetaan vähintään 110 kV:n sähköverkkoon kuuluvat sähköasemat. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	-
	ULKOILUREITIN YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan merkittävien ulkoilureittien yhteystarpeet.	Maankäytön suunnittelulla on turvattava ulkoilureitin yhteystarpeen toteuttamismahdollisuus.
	KAASUVERKON YHTEYSTARVE Merkinnällä osoitetaan kaasuverkon kehittämisen kannalta merkitävät yhteystarpeet.	Maankäytön suunnittelulla on turvattava kaasuverkon yhteystarpeen toteuttamismahdollisuudet. Yhteystarpeen toteuttamiseksi on kaasuverkoyksityiskohtaisemmassa suunnittelussa selvittävä alueiden käytön kannalta tarkoituksenmukaisimmat ja ympäristön kannalta vähiten haitalliset vaihtoehdot.
	EKOLOGISESTI MERKITTÄVÄT VEDENALAISET LUONTOKOhteet Merkinnällä osoitetaan Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontokohteet (EMMA).	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon merellisten elinympäristöjen luonnon monimuotoisuuden vaaliminen. Alueelle ei saa suunnitella toimenpiteitä, jotka merkittävästi heikentävät luonnonsuojelulaissa suojeltuja luontotyyppejä tai muita

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
		arvokkaiden merellisten elinympäristöjen arvoja.
○	ERITASOLIITTYMÄ Merkinnällä osoitetaan tieverkkoon kuuluvat olemassa olevat eritasoliittymät. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Eritasoliittymän alueella on suunnittelussa turvattava liittymän parantamismahdollisuudet.
vt 	KAKSIAJORATAISEKSI PARANNETTAVA PÄÄTIE Merkinnällä osoitetaan ne päätiet, joiden nykyisen ajoradan viereen rakennetaan toinen ajorata. Alueella on voimassa MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus.	Maankäytön suunnittelussa tulee varautua siihen, että pääsy kaksiajorataiseksi parannettavalle päätielle tapahtuu pääasiassa eritasoliittymien kautta ja paikalliselle sekä kevyelle liikenteelle on osoitettu erillinen väylä.
	VALTAKUNNALLISESTI ARVOKAS MAISEMA-ALUE Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen kokonaisuus, erityispiirteet ja ominaisluonne siten, että edistetään niihin liittyvien arvojen säilymistä ja kehittämistä. Yhtenäisten ja avoimien viljelyalueiden säilymiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Kaikista aluetta tai kohdetta koskevista suunnitelmista ja hankkeista, jotka oleellisesti muuttavat vallitsevia olosuhteita, tulee museoviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kohteen ja siihen olennaisesti kuuluvan lähiympäristön suunnittelussa on otettava huomioon kohteen kulttuuri-, maisema-, luonto- ja ympäristöarvot sekä huolehdittava, ettei toimenpiteillä ja hankkeilla vaaranneta tai heikennetä edellä mainittujen arvojen säilymistä.
	ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat geologiset muodostumat. ge1:	Alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella olevat maa-aineslain tarkoittamat maisema- ja luonnonarvot sekä mahdollisten maisemavaurioiden korjaustarve.

Merkintä	Alue- tai kohdevaraus	Suunnittelumääräys
	Merkinnällä osoitetaan maiseman ja luonnonarvojen kannalta arvokkaat harjualueet.	

Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksessa (Kuva 6-5) osoitetaan lisäksi kahdeksan koko maakuntakaava-aluetta koskevaa suunnittelumääräystä (Satakuntaliitto 2024b), joista kaksi taulukossa (6-5) esitettyä liittyvät erityisesti hanketoimintaan.

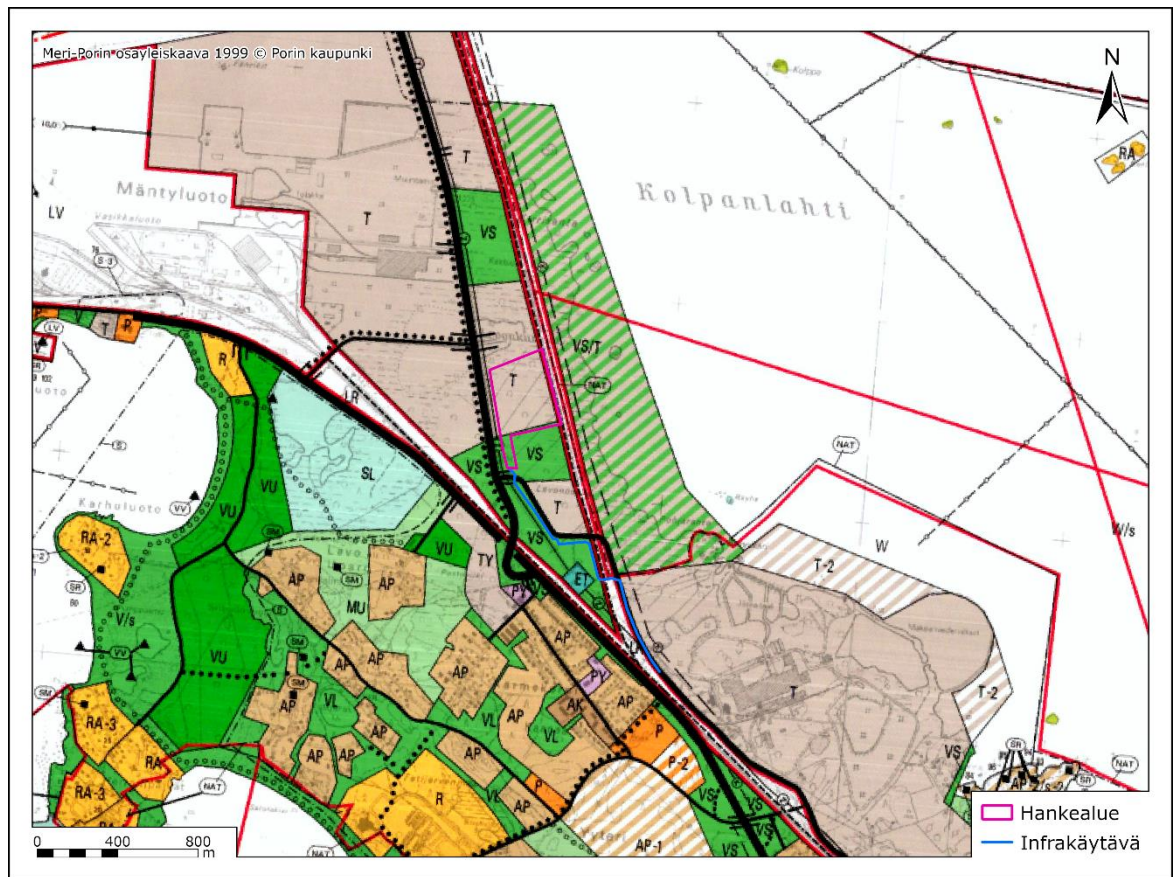
Taulukko 6-5. Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksen koko maakuntakaava-aluetta koskevat suunnittelumääräykset.

Tulvasuojelu <i>Suunnittelumääräys</i> Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon viranomaisten selvitysten mukaiset tulvavaara-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Suunniteltaessa toimintoja tulvaherkille alueille tulee tulvasuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.
Vesien tila <i>Suunnittelumääräys</i> Alueiden käytön suunnittelussa tulee estää tai vähentää ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista vesistöihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesiensuojelullisesti erityisen herkkiin, kalteviin, eroosio- ja tulvaherkkiin vesistöjen rantoihin sekä happamiin sulfaattimaihin. Lisäksi yksityiskohtaisen alueidenkäytön suunnittelun on oltava alueelle kohdistuvien vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista edistävää.

6.2.6 Yleiskaavat

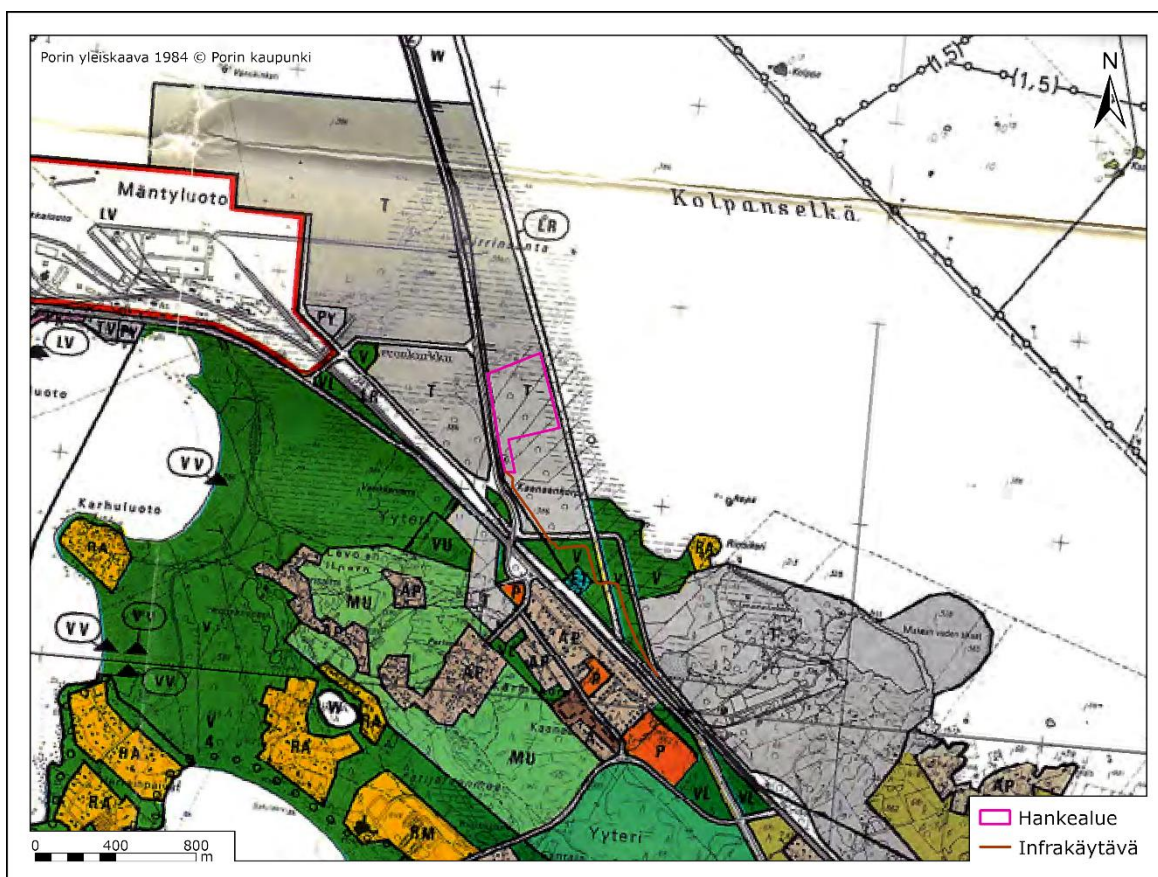
Hankealueella on voimassa vuonna 2000 hyväksytty oikeusvaikutukseton **Meri-Porin osayleiskaava 1999** (Porin kaupunki 2000), jossa hankealueelle on osoitettu teollisuus- ja varastoaluetta (T) (Kuva 6-6). Itäosaan rajautuen on osoitettu rautatieliikenteen aluetta (LR). Länsiosaan on osoitettu sähkölinja (100–400 kV) ja länsipuolelle seudullinen pääväylä sekä pää- ja kokoojakatu- sekä -tieverkkoa täydentävä kevyen liikenteen reitti. Alueen luoteispuolelle on osoitettu liittymä seudulliselle pääväylälle. Hankealueen eteläosaan sekä etäämmälle pohjoispuolelle on osoitettu suojaviheralue (VS). Hankealueen läheisistä alueista oikeusvaikutukseton osayleiskaava ei ole voimassa rautatieliikenteen alueen itäpuolella.

Oikeusvaikutukseton yleiskaava ei alueidenkäyttölain mukaisesti ohjaa maankäytön suunnittelua. Ensisijaisesti maankäyttöä ohjaa voimassa oleva asemakaava, ja niillä alueilla, joilla ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, suunnittelua ohjaa maakuntakaava. Sekä hankealueen että infrakäytävän alueet ovat asemakaavoitettuja lukuun ottamatta pientä osuutta infrakäytävän itäosasta (ks. luvut 6.2.8 ja 6.3.5).



Kuva 6-6. Ote oikeusvaikutuksettomasta Meri-Pori 1999 -yleiskaavasta.

Hankealueen itäpuolella alueilla, joiden osalta oikeusvaikutukseton Meri-Pori 1999 -yleiskaava on kumottu, on voimassa **Porin yleiskaava 1984** (Porin kaupunki 1984), jossa rautatien itäpuolelle on osoitettu vesialuetta (Kuva 6-7).



Kuva 6-7. Ote Porin yleiskaava 1984:stä.

Infrakäytävä sijoittuu oikeusvaikutuksettoman Meri-Porin osayleiskaava 1999:n alueelle. Kaavassa infrakäytävän alueelle tai sen välittömään läheisyyteen on osoitettu suojaviheraluetta (VS), rautatieliikenteen aluetta (LR), rautatie, teollisuus- ja varasto-alue (T), sähkölinja 100–400 kV (z), ohjeellinen kaasujohdon sijoitusvaihtoehto (K), alueellinen pääväylä sekä seudullinen pääväylä.

Porin yleiskaava 1984:ssä infrakäytävän keskiosan itäpuolelle on osoitettu virkistys-alue (V), mutta infrakäytävä ei sijoitu yleiskaavan voimassa olevalle alueelle.

6.2.7 Vireillä olevat yleiskaavat

Hankealueella ja sen lähiympäristössä on vireillä **Yyterinniemen osayleiskaava**, jonka kaavaluonnoksessa (Porin kaupunki 2021) hankealue sekä hankealueen länsipuoleiset lähialueet osoitetaan teollisuus- ja varistorakennusten alueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen, ja jolla on aluevaraus, jonka suunnitteluvaiheessa on arvioitava turvallisuusriskit (T/kem/tu-ri) (Kuva 6-8). Hankealueen pohjoispuolelle on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY), itäpuolelle rautatieliikenteen aluetta (LR) sekä länsipuolelle kantatie (kt), sähkölinja 100–400 kV (z) ja kevyen liikenteen reitti. Hankealueen itäpuolelle on osoitettu luonnonsuojelualue (SL) sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa tai ehdotettua aluetta (nat). Kaavaluonnoksessa osoitetaan hankealueen lounaispuolelle valtakunnallisesti arvokasta Yyterin maisema-alue (vma). Yyterinniemen osayleiskaavan kaavaluonnoksessa osoitetaan

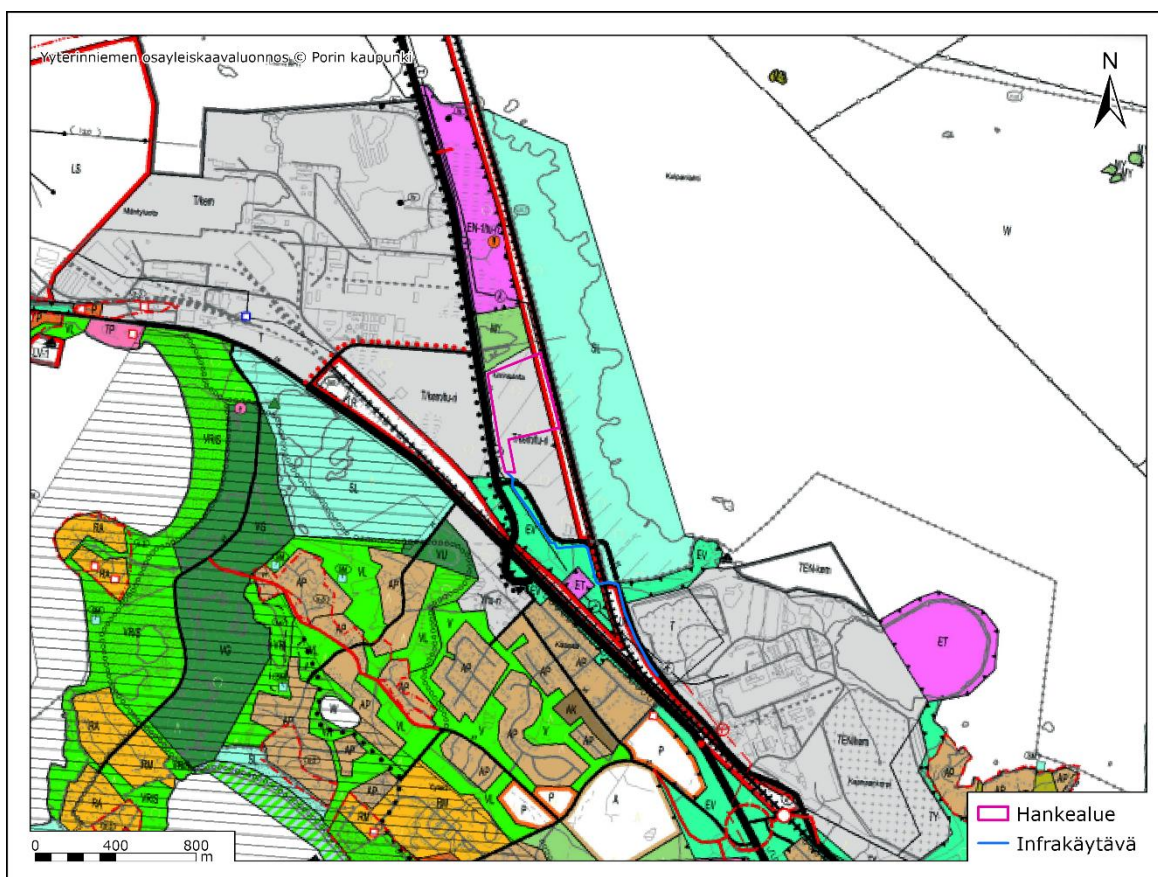
myös Tukesin valvonnassa olevien laitosten konsultointivyöhykkeet, joiden osalta hankealue sijoittuu konsultointivyöhykkeelle pohjois- ja länsiosiltaan.

Yyterinniemen osayleiskaavan luonnokseen liittyen osoitetaan seuraavassa taulukossa (Taulukko 6-6) osoitettavat yleismääräykset.

Taulukko 6-6. Yyterinniemen osayleiskaavaluonnoksen yleismääräykset.

Koko kaava-alue asemakaavoitettuja alueita lukuun ottamatta määrätään suunnittelutarve-alueeksi. Määräys on voimassa 10 vuoden ajan kaavan voimaantulosta.
Rakennettaessa 100 metriä lähemmäksi rataa tai 200 metriä lähemmäksi valtatietä 2 rakennushankkeen toteuttajan tulee esittää suunnitelma melun torjumiseksi, mikäli rakentaminen koskee asumista, kouluja, hoitolaitoksia tai muita melulle alttiita käyttötarkoituksia. Edellä mainittujen melualueiden asemakaavoituksessa tulee varmistaa riittävä meluntorjunta mainittujen toimintojen lisäksi myös puisto- ja virkistyskäyttöön osoitettavilla alueilla.
Uudesta asemakaavoittamattoman alueen rakennuspaikasta tulee vähintään puolet (50 %) jättää rakentamisesta vapaaksi, myöhemmän suunnitteluvaran säilymiseksi.
Rantarakentamisen edellytykset asemakaavoitettujen alueiden ulkopuolella eivät ole tulleet tutkituiksi MRL 72 § mukaisella tavalla tämän yleiskaavan yhteydessä. Rakentaminen ranta-alueella edellyttää asemakaavaa tai MRL 72 § mukaista poikkeamislupaa.

Yyterinniemen osayleiskaavan luonnoksessa infrakäytävän kohdalle lähimmäksi hankealuetta osoitetaan teollisuus- ja varastoaluetta, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen ja jolla on aluevaara, jonka suunnitteluvaiheessa on arvioitava turvallisuusriskit (T/kem/tu-ri). Linjauksen alueelle tai välittömään läheisyyteen osoitetaan myös suojaviheraluetta (EV), rautatieliikenteen aluetta (LR), teollisuus- ja varastoaluetta (T), seututie (st), sähkölinja 100–400 kV (z) sekä maakaasujohto (k). Infrakäytävän itäpuolelle osoitetaan luonnonsuojelualuetta (SL) sekä Natura 2000 -verkostoon kuuluvaa tai ehdotettua aluetta (nat).



Kuva 6-8. Ote Ytterrinniemen osayleiskaavan luonnoksesta.

6.2.8 Asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Hankealueella on voimassa 12.2.2024 hyväksytty ja 3.4.2024 lainvoiman saanut **Kir-rinsanta 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutos 609 1765** (Porin kaupunki 2024a). Asemakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varas-torakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2). Kaavamerkinnän mukaan toimintojen sijoittamisessa ja suunnittelussa on huomioitava, että mahdolliset onnettomuusvaiku-tukset eivät vaaranna asutusta, lähialueilla työskenteleviä, nykyisiä ympäröiviä toi-mintoja tai merkittäviä luontoarvoja voimassa olevien kriteerien ja määräysten mu-kaan. Hankealueen pohjoispuoleinen alue on osoitettu luonnonsuojelualueeksi (SL-5), johon liittyvän kaavamerkinnän mukaan alueella ei saa suorittaa ennen luonnonsuoje-lualueen perustamista alueen luonnontilaa muuttavia toimenpiteitä. Suojelumääräys on voimassa, kunnes alue on muodostettu luonnonsuojelulain mukaiseksi luonnonsuo-jelualueeksi. Alueella saa suorittaa toimenpiteitä, jotka ovat tarpeen sen suojeluarvon säilyttämiseksi tai palauttamiseksi. Hankealueen länsipuolelle on osoitettu suojaviher-alue (EV) ja itäpuolelle rautatiealuetta (LR) (Kuva 6-9).

Voimassa olevassa asemakaavan muutoksessa 609 1765 hankealueen itäosaan on osoitettu ohjeellinen alueen osa, joka on varattu teollisuusraidetta varten (Irt) sekä maanalaista johtoa varten varattu alueen osa. Hankealueen länsi- ja pohjoisosiin on osoitettu istutettavan alueen osat sekä länsiosaan säilytettävä/istutettava puurivi.

Hankealueen tehokkuusluvaksi on osoitettu $e=0.8$ ja rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasema 50,0 metriin (+50.0).

Voimassa olevassa asemakaavan muutoksessa 609 1765 osoitetaan taulukossa (Taulukko 6-7) esitetyt yleiset määräykset:

Taulukko 6-7. Asemakaavan muutoksessa 609 1765 osoitetut yleiset määräykset.

HULEVEDET Tonttien hulevedet tulee viivyttaa tontti- tai korttelialueilla ennen niiden purkamista hulevesijärjestelmään. Tonttien toimijoiden tulee laatia rakennusluvan yhteydessä tontin hulevesisuunnitelma ja hyväksyttää se rakennusvalvonnassa. Likaantuneet asfalttivedet ja kattovedet tulee johtaa öljyn- tai hiekanerotuksen tai suodatuksen kautta sadevesiviemäriin. Katualueiden kuivatus toteutetaan hulevesiviemäreillä ja ojilla. Sekä rakentamisen että toiminnan aikana alueella syntyvät hulevedet tulee käsitellä niiden laadun edellyttämällä tavalla. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida mahdolliset vaikutukset kaava-alueen yhteydessä oleviin kosteikkoalueisiin. Kaava-alueen yhteydessä olevat kosteikkoalueet tulee suojata ja rajata siten, että sinne ei päädy hulevesiä tai muut rakentamisen aikaiset toiminnot eivät sijoitu alueelle.
PYSÄKÖINTI Tonteille tulee rakentaa autojen ja polkupyörien pysäköintipaikkoja seuraavasti: toimisto- ja sosiaali-tilat 1 ap/100 k-m², tavaraliikenteen terminaali-tilat 1ap/150 k-m², varastotilat 1 ap/350 k-m², 1 pp/ 200 k-m² sekä sähköautojen latauspisteitä tarpeen mukaan. Pysäköintialueet on erotettava ja jäseneltävä muusta piha-alueesta pensas- ja puuistutuksin.
LUONTO Rakentamisvaiheessa eniten melua ja tärinää tuottavat toiminnot tulee ajoittaa lintujen pesimiskauden (1.4.–31.7.) ja syysmuuton (syys-lokakuun vaihe) ulkopuolelle. Lepakoiden kannalta alueen valaistus tulee suunnitella eliöitä tukevasti. Alueen toimenpiteitä suunniteltaessa ja toteutettaessa tulee turvata Levonkurkun alueen säilyminen kosteikkona ja direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikkana.
UUSIUTUVAT ENERGIAMUODOT JA KESTÄVÄ RAKENTAMINEN Rakennusten suunnittelussa tulee huomioida uusiutuvien energiamuotojen hyödyntäminen. Rakennusten katoille ja julkisivuihin on sallittua kokonaisuus huomioiden sijoittaa aurinkopaneelleja ja -keräimiä. Alueella tulee pyrkiä kierrättämään kaava-alueen rakentamisessa muodostuvia ja käytettäviä massoja ja materiaaleja mahdollisimman tehokkaasti.
MUUT Kadut ja pelastustiet tulee rakentaa min +2.0 (N2000) korkeuteen tulvariskin takia. Kaasuputken ylitykset raskaalla kalustolla vahvistamattomassa kohdassa tai maanrakennustyöt viittä (5) metriä lähempänä kaasuputkilinjaa edellyttävät kaasuputken näyttöä ja merkitsemistä.

Hankeeseen liittyvä infrakäytävä sijoittuu kolmen voimassa olevan asemakaavan alueelle. Kirrinsannan alueen asemakaavassa nro 609 1765 linjauksen kohdalle on osoitettu teollisuus- tai varastorakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2). Kirrinsannan alueen asemakaavassa nro 609 721/4 linjauksen kohdalle on osoitettu suojaviheraluetta (EV), puistoa (VP), katualueutta, alueella oleva ajoyhteys, vaara-alueutta (v) sekä rautatiealuetta (LR). Kaanaankorven alueen asemakaavassa nro 609 773

linjauksen kohdalle on osoitettu katualuetta. Infrakäytävän eteläosa rajautuu Kaanaankorven alueen asemakaavaan nro 609 1327, jossa lähimmäksi infrakäytävää on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T-4).



Kuva 6-9. Ote Kirrinsannan 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutoksesta 609 1765.

Asemakaava nro 609 721/4 on voimassa myös hankealueen pohjois- ja luoteispuolella lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä hankealueesta. Asemakaavassa on osoitettu Kirrinsannantien katualue sekä sen pohjoispuolelle teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita (T-1). Reposaarentie on osoitettu kauttakulku- tai sisääntulotieksi suoja- ja näkemäalueineen (LT).

Hankealueen luoteispuolella lähimmillään noin 180 metrin etäisyydellä sekä lännessä noin 460 metrin etäisyydellä on voimassa asemakaava nro 609 1253, jossa alueille on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T-14, T-16).

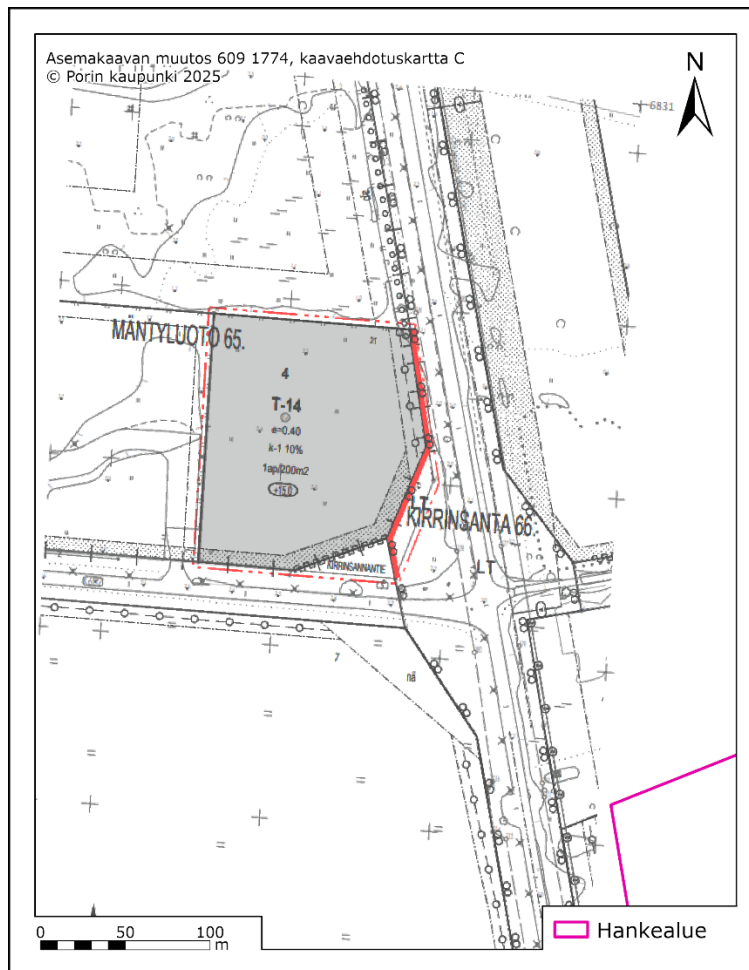
6.2.9 Vireillä olevat asemakaavat ja ranta-asemakaavat

Asemakaavojen osalta hankealueen pohjoispuolella on vireillä **Kirrinsanta 66. kaupunginosan kortteleita 1-4, Kolpantietä (osa), Kirrinsannantietä (osa) ja suojaviheralueita koskeva asemakaavan muutos 609 1771** (Porin kaupunki 2024b), jonka kaavaehdotuksessa (17.6.2024) osoitetaan hankealuetta lähimmät alueet luonnonsuojelualueeksi (SL-5) ja kapealta alueelta suojaviheralueeksi (EV) sekä pohjoisemmat alueet teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa myös aurinkoenergian tuotantolaitoksen (T/aur) (Kuva 6-10).



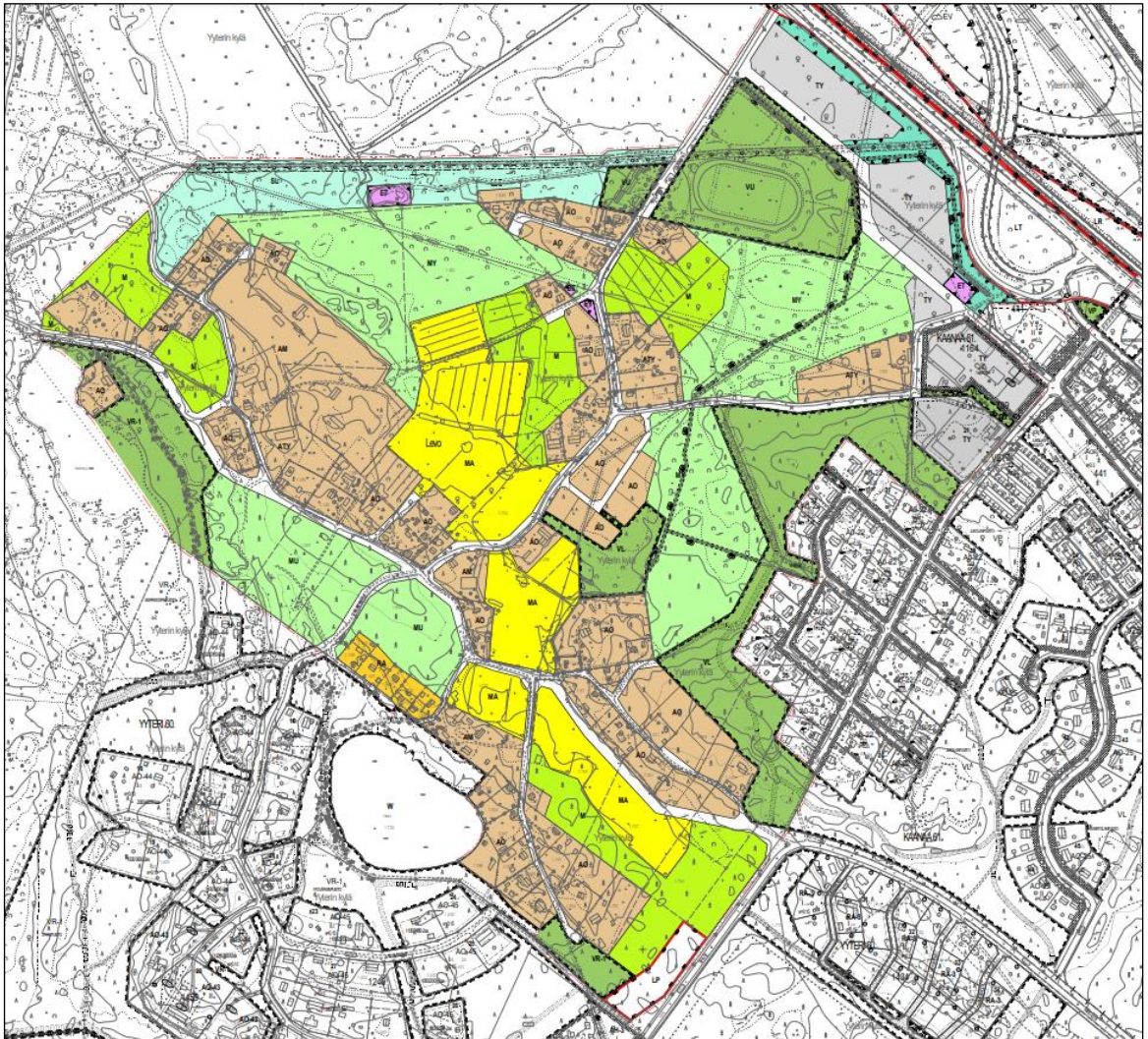
Kuva 6-10. Ote Kirrinsannan 66. kaupunginosan kortteleita 1–4, Kolpantietä (osa), Kirrinsantantietä (osa) ja suojaviheralueita koskevasta asemakaavan muutoksesta 609 1771.

Noin 200 metrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella on vireillä **Mäntyluoto-Tahkoluoto JKPP, kaupunginosien Tahkoluoto (73.), Isokatava (74.), Vähäkatava (75.), Tyltty (76.), Kirrinsanta (66.) ja Mäntyluoto (65.) 1. asemakaava ja asemakaavan muutos 609 1774**, jonka kaavaehdotuskartassa C lähimmäksi on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T-14) (Kuva 6-11) (Porin kaupunki 2025a). Asemakaavaa ja asemakaavan muutosta laaditaan mahdollistaamaan noin 8,5 kilometrin pituinen uusi jalankulku- ja pyöräilyväylä Porin Mäntyluodon ja Tahkoluodon välille.



Kuva 6-11. Ote vireillä olevasta kaavaehdotuskartasta Mäntyluoto-Tahkoluoto JKPP, kaupunginosien Tahkoluoto (73.), Isokatava (74.), Vähäkatava (75.), Tyltty (76.), Kirrinsanta (66.) ja Mäntyluoto (65.) 1. asemakaava ja asemakaavan muutos 609 1774.

Lähimmillään noin 200 metrin etäisyydelle hankealueen eteläpuolella on **vireillä Levo 94. kaupunginosan 1. asemakaava, Yyteri 60. ja Kaanaa 61. kaupunginosien asemakaavan muutos 609 1628**, jonka kaavaluonnoksessa nro 2 (Porin kaupunki 2020) hankealuetta lähin alue on osoitettu rautatiealueeksi (LR). Mäntyluodontien alue on osoitettu yleisen tien alueeksi (LT) ja tien lounaispuoleiset lähialueet suojaviheralueeksi (EV) sekä teollisuusrakennusten korttelialueeksi, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY). Lähin vireillä olevassa kaavassa osoitettu asumiseen tarkoitettu alue, erillispientalojen korttelialue (AO-98), sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella (Kuva 6-12).



Kuva 6-12. Ote Levon 94. kaupunginosan 1. asemakaavan, Yyteri 60. ja Kaanaa 61. kaupunginosien asemakaavan muutoksesta 609 1628 (Porin kaupunki 2020). Hankealue sijaitsee kaava-alueen pohjoispuolella.

Lisäksi hankealueen luoteispuolella noin 300 metrin etäisyydellä Kirrinsannantien pohjoispuolella on vireillä asemakaava **nro 1649** (Porin kaupunki 2025b).

Hankkeeseen liittyvän infrakäytävän kohdalle ei ole vireillä asemakaavoja. Linjausta lähin vireillä oleva asemakaava on Levon kaupunginosassa vireillä oleva asemakaava nro 609 1628, jossa lähimmäksi linjausta yli 100 metrin etäisyydelle on osoitettu rautatiealuetta (LR).

6.3 Vaikutusten arviointi

Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnissa käsitellään hankkeen vaikutuksia asutukseen, valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, maakuntakaavoitukseen sekä kuntakaavoitukseen. Hankkeen toteutusvaihtoehdot VE1a ja VE1b vastaavat toisiaan hankealuerajauksen ja infrakäytävän osalta, minkä vuoksi maankäytöllisiä vaikutuksia arvioitaessa puhutaan hankealueesta/hankkeesta sekä infrakäytävästä toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b sijaan. Toteutusvaihtoehtojen välillä

saattaa olla kuitenkin eroa maankäytöllisiin vaikutuksiin, mikäli Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes määrittää toteutusvaihtoehdoille eri laajuisen konsultointivyöhykkeen.

6.3.1 Yhdyskuntarakenne, maankäyttö ja asutus

Power-to-gas-tuotantolaitoksen rakentaminen Meri-Porin alueen Kirrinsannan kaupunginosaan tukee Porin kaupungin yhdyskuntarakennetta, jossa teollisuus- ja satamatoimintaa sijoittuu Kaanaankorven ja Tahkoluodon väliselle alueelle. Hankkeen toteuttaminen muuttaa toisaalta paikallista maankäyttöä lehtimetsästä ja paikoin avoimesta metsämaasta teollisuusalueeksi. Hankealueen luoteispuolella sijaitsee olemassa olevaa teollisuustoimintaa, pohjoispuolella Levonkurkun tulva- ja kaislikkoalue, länsipuolella pääosin puutonta ja ruovikkoista aluetta sekä itäpuolella rautatien toisella puolella metsäistä aluetta ja rantaniittyä. Hanke sijoittuu olemassa olevan tiestön välittömään läheisyyteen sekä olemassa olevan ilmajohdon länsipuolelle.

Hankkeen toteuttamisella on maankäyttöä rajoittavaa vaikutusta olemassa olevan energia- ja liikenneinfrastruktuurin kehittämisedellytyksille, kuten kaasuputkilinjaukselle, voimajohdolle ja rautatielle. Hankealueelle sijoittuvan toiminnan ei kuitenkaan arvioida rajoittavan energiainfrastruktuurin toimintaedellytyksiä, sillä nykyisen voimajohdon ja kaasuputken aluevaraukset sekä tilavaraus teollisuusraidetta varten on huomioitu hankealueella voimassa olevassa Kirrinsanta 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutoksessa nro 609 1765 (Porin kaupunki 2024a).

Kirrinsannan ja Levonnokan alueet ovat asumattomia. Hankealuetta lähimmät asuinalueet ovat Levo, Kärmekeppi ja Kaanaa, jotka sijaitsevat lounaispuolella noin 600 metrin etäisyydellä. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat Levon ja Rimpikarin alueilla noin 800 metrin etäisyydellä. Hankkeella arvioidaan olevan maankäytöllistä vaikutusta ympäröivään maankäyttöön, kuten asumisen toteuttamiseen, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin määrittämän konsultointivyöhykkeen kautta. Tukesin mukaan vaarallisia kemikaaleja käsittelevä ja varastoiva tuotantolaitos voi rajoittaa ympäristönsä alueidenkäyttöä ja rakentamista onnettomuusvaikutustensa vuoksi. Konsultointivyöhykkeen sisällä tehtävistä kaavamuutoksista ja merkittävästä rakentamisesta tulee pyytää Tukesilta ja pelastusviranomaiselta lausunto. Konsultointivyöhykkeen osalta on huomioitava, että se ei tarkoita suojavyöhykettä tai suojaetäisyyttä. Konsultointivyöhykkeen tarkoituksena on varmistaa onnettomuusvaarallisten kohteiden riittävä huomiointi maankäytön suunnittelussa. (Tukes 2025)

Tukesin YVA-ohjelmavaiheen lausunnon perusteella hanketoiminta edellyttää vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvan (kemikaaliturvallisuusluvan) hakeamista Tukesilta, sillä vedyn ja metaanin varastointimäärän myötä kriteerit SEVESO III-direktiivin mukaiselle toiminnalle täyttyvät. Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvan myötä alueelle voidaan laatia konsultointivyöhyke, joka voimassa ollessaan rajoittaa vyöhykkeen alueen maankäyttöä kaavamuutosten ja merkittävän rakentamisen osalta.

Voimassa olevassa Satakunnan maakuntakaavassa (Satakuntaliitto 2014a) osoitetaan Mäntyluodon ja Kaanaan alueiden ympäristöön suojavyöhykettä (sv1), joilla osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen konsultointivyöhyke. Hanketoiminnan vaikutus ympäröivään maankäyttöön määräytyy Tukesin ja

pelastusviranomaisen lausunnon perusteella. Hankkeella arvioidaan olevan alueen voimassa olevien konsultointivyöhykkeiden muodostamaa yhteistä vyöhykettä laajentava vaikutus pääasiassa hankealueen lounais- ja koillispuolille.

Hanketoimintaan liittyvällä infrakäytävällä ei arvioida olevan merkittäviä suoria maankäyttöllisiä vaikutuksia asutukseen. Infrakäytävä kehittää Porin yhdyskuntarakennetta laajenevan kaukolämpöverkon kautta. Infrakäytävän rakentaminen ja toiminta rajoittaa maankäyttöä paikallisesti. Rakentamisen aikana työalueen leveys, jolta puusto ja pintakasvillisuus poistetaan tarvittaessa, on alustavasti noin 20 metriä. Alueelle rakennetaan myös väliaikaisia asennusteitä. Infrakäytävän toiminnan aikana linjalle jää yhteensä noin 5,5 metrin käyttöoikeusalue, joka pidetään avoimena.

Ratalain (110/2007) 37 §:ssä säädetään rautatien suoja-alueesta, joka ulottuu 30 metrin etäisyydelle radan raiteen tai, jos raiteita on useampia, uloimman raiteen keskilinjasta, jollei suoja-aluetta ratasuunnitelmassa erityisestä syystä supisteta tai laajenneta enintään 50 metriksi. Sekä hankealue että infrakäytävä sijoittuvat osin rautatien suoja-alueelle. Suoja-alueella on ratalain nojalla voimassa rakennuksen, rakennelman ja laitteen pitokielto ja maanpinnan muokkaamista koskevia toimenpiderajoituksia, mutta rakennusten osalta kielto ei ole voimassa asemakaavoitetuilla alueilla. Hankealue on kokonaan asemakaavoitettu ja infrakäytävä lähes kokonaan lukuun ottamatta lyhyttä osuutta Kaanaan sähköaseman itäpuolella. Asemakaavan mukaisella tontilla on kuitenkin voimassa rataissa säädetyt suoja-alueen toimenpiderajoitukset (39 §), joiden mukaan rautatien suoja- ja näkemäalueella ei saa muuttaa maanpinnan muotoa eikä tehdä ojitusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle.

6.3.2 Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen kannalta keskeisimmät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sekä niiden toteutuminen on koostettu seuraavaan taulukkoon (6-8).

Taulukko 6-8. Hankkeen vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Hanketta koskevat tavoitteet on kirjattu mustalla.

Tavoite	Toteutuminen
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Edistetään koko maan monikeskuksesta, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.	Hanketoiminta sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle ja olemassa olevan energiainfrastruktuurin oheen. Hanke edistää energiayritystoimintaa ja kehittää alueellista energiaverkostoa.
Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla	Power-to-Gas-tuotantolaitoksella tuotetaan uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja kaukolämpöä. Hanke on osa P2X-kaasupolttoaineiden tuotantoketjun rakentamista raskaalle liikenteelle, jolla voidaan korvata fossiilisten

kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.	liikennepolttoaineiden käyttöä. Laitos sijoittuu kaavoitetulle teollisuusalueelle, mikä tukee alueellisen yhdyskuntarakenteen kehittämistä.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Työpaikkojen keskittäminen olemassa oleville teollisuus- ja työpaikka-alueille tukee saavutettavuuteen liittyvien tavoitteiden edellytyksiä muun muassa joukkoliikenteen sekä kävely- ja pyöräilyreittien toteuttamisedellytysten osalta.
Tehokas liikennejärjestelmä	
Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.	P2X-kaasupolttoaineiden tuotantolaitoksen rakentaminen tukee tavoitetta välillisesti tuottamalla energiaa liikenteelle ja viestinnälle.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.	Uusi rakentaminen sijoittuu meritulvan tulvavaaravyöhykkeelle, jolloin tulvariskien hallinta varmistetaan rakennusteknisesti. Hanketoiminnot suunnitellaan huomioiden ilmasto- ja sääolosuhteet.
Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.	Hanketoiminnan meluvaikutuksia voidaan lieventää rakennusteknisillä ratkaisuilla melumallinnusten tulosten perusteella. Hanketoimintaan ei liity tärinää aiheuttavaa toimintaa, mutta rakentamisvaiheessa voi aiheutua tärinää paalutuksesta ja muusta perustustyöstä. Hankkeen ilmapäästöt on arvioitu vähäisiksi.
Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.	Hankkeen onnettomuusriskejä on arvioitu luvussa 18. Etäisyydet luontokohteisiin ja suojelualueisiin sekä muihin herkkiin kohteisiin on huomioitu alueen kaavoituksen yhteydessä. Ympäristövaikutusten arvioinnin perustella hankkeen terveysvaikutuksia arvioidaan luvussa 19 ja luontovaikutuksia luvuissa 12, 13 ja 15.
Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hanketoiminta vaatii Tukesin lausunnon konsultointivyöhykkeen perustamisesta. Vaarallisten aineiden kuljetukset ohjataan laitosalueelta olemassa olevalle tieverkolle. Kuljetukseen käytetään asianmukaista kuljetuskalustoa.

Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet.	Hanketoiminnan myötä energiatuotanto kehittyy ja hajaantuu edistäen energian alueellista saatavuutta.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Huolehditaan valtakunnallisesti arvokaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.	Hankealueella ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja luonnonperinnön arvoja. Hankkeen kulttuurivaikutuksia on arvioitu luvussa 7 ja luontovaikutuksia luvuissa 12, 13 ja 15.
Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.	Hankkeen sijainnin ja toimintojen suunnittelussa huomioidaan muun muassa kaavoituksessa osoitetut luontoarvot. Levonkurkun kosteikon säilyminen on huomioitu hankkeen suunnittelussa.
Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.	Hankkeen toteuttamisella ei ole suoria vaikutuksia virkistyskäyttöön soveltuville alueille. Voimassa olevassa asemakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2). Hankealueen pohjoispuoleinen alue on osoitettu luonnonsuojelualueeksi (SL-5).
Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Uusiutuvan synteettisen metaanin ja hukkalämmöstä tuotetun kaukolämmön valmistus perustuu hiilineutraaliin polttoainekierto, johon liittyvän prosessin ensimmäisessä vaiheessa hiilidioksidia otetaan talteen esimerkiksi sivuvirtana biomassan polton savukaasuista. Tällöin hankkeen kautta on mahdollista edistää kiertotaloutta.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.	P2X-kaasupolttoaineiden tuotantolaitoksen toteuttaminen vaatii uusien putkilinjojen rakentamista, mutta tukeutuu myös olemassa olevaan liikenneverkkoon.
Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.	Hanke tukeutuu olemassa olevaan energiainfrastruktuuriin ja kehittää sitä osaltaan. Hanke ei estä olemassa olevan voimajohdon tai kaasulinjan käyttöä.

6.3.3 Maakuntakaavat

Hanke sekä siihen liittyvä infrakäytävä ovat voimassa olevien maakuntakaavojen mukaisia. Satakunnan maakuntakaavassa (Satakuntaliitto 2014a) hankealueelle on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T), johon liittyvän

suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen suunnittelussa tulee erityistä huomiota kiinnittää liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen sekä huolehtia, että teollisuustuotannosta tai muusta toiminnasta viereisten alueiden ympäristölle ja asutukselle sekä mahdollisille pohjavesialueille aiheutuvat merkittävät haitalliset vaikutukset estetään. Hankealue sijoittuu Reposaaressa maantien välittömään läheisyyteen ja hankkeella on suoria rakentamisen ja toiminnan aikaisia liikenteellisiä vaikutuksia, joita on arvioitu luvussa 0. Maankäyttöliikenteen vaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueen sisälle. Ympäröivään maankäyttöön aiheutuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ja estää hanketoimintojen keskinäisellä sijoittelulla ja teknisillä ratkaisulla. Hankkeen suunnittelussa huomioidaan muun muassa kemikaalien käytön turvallisuusvaatimukset, rakentamisesta aiheutuvan pölyn torjunta, tulvatilanteisiin varautuminen, jäte- ja hulevesien käsittely viranomais- ja paikallisen vesilaitoksen kanssa, valaistuksen toteuttaminen alueen lepakkokanta huomioiden sekä rakentamis- ja toimintavaiheen melun ohjearvot. Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella tai sen läheisyydessä.

Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Satakunnan maakuntakaavassa osoitetuille kolmelle vyöhykkeelle: suojavyöhykkeelle (sv1), kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeelle (kk1) sekä matkailun kehittämisvyöhykkeelle (mv3). Suojavyöhykemerkinällä osoitetaan vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhyke (konsultointivyöhyke). Merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta ympäristölle ja alueelle sijoitettaville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit. Suunniteltaessa riskille alttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Tukesille varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Konsultointivyöhykkeen tarkempi vaikutus maankäyttöön määräytyy siten viranomaislausuntojen perusteella. Hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen VE1a ja VE1b myötä määritettävä konsultointivyöhyke laajentaa siten voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetun suojavyöhykkeen vaikutusalueetta. Hankkeen riskejä on arvioitu luvussa 16 ja liikennevaikutuksia luvussa 0.

Hanketoiminnan arvioidaan olevan kaupunkikehittämisen kohdevyöhykkeelle (kk1) osoitetun maankäytön mukaista, sillä hanke kehittää alueen teollista yhdyskuntarakennetta ja hyödyntää rakennettuja verkostoja olemassa olevan liikenneverkoston ja energiainfrastruktuurin sijaitessa hankealueen välittömässä läheisyydessä. Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu luvussa 7.

Matkailun kehittämisvyöhyke (mv3) -merkinnällä osoitetaan merkittävät luontomatkailun kehittämisen kohdevyöhykkeet, joihin kohdistuu luontomatkailun, luonnon virkistyskäytön, ulkoilu- ym. reitistöjen sekä luonnonsuojelun kehittämis- ja yhteensovittamistarpeita. Kehittämisvyöhykemerkinän laajuus ja suunnittelumääräys huomioiden hankkeen ei arvioida estävän osoitetun maankäytön toteuttamista vyöhykkeellä. Satakunnan maakuntakaavassa hankealueelle on osoitettu tarkempirajaisella aluemerkinällä teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta. Hankealuetta lähimpänä matkailukohteena korostuvat Yyterin golfkenttä sekä hiekkarannat (Yyterinsannat). Vaikutuksia virkistyskohteisiin on arvioitu luvussa 19.

Alueen itäpuolelle on osoitettu yhdysrata ja sen itäpuolelle luonnonsuojelualue (SL). Hankkeella ei arvioida olevan suoraa maankäytöllistä vaikutusta yhdysradan ja luonnonsuojelualueen maankäytölle. Luonnonsuojelualueen suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Hankkeen vaikutuksia luontokohteisiin on arvioitu luvussa 12.

Hankealueen länsipuolelle välittömään läheisyyteen on osoitettu voimalinja (z) ja sen länsipuolelle seututie (st). Lisäksi maakuntakaavassa osoitetaan kaksi sähköasemaa (en-z), joista lähempi on hankealueen eteläpuolella sijaitseva Kaanaan sähköasema alle 600 metrin etäisyydellä sekä kauempi pohjoispuolella sijaitseva Kirrinsannan sähköasema noin 900 metrin etäisyydellä. Hankkeen ei arvioida estävän osoitettujen maankäyttömuotojen toteuttamista.

Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:ssa hankealueen länsipuolelle osoitetut valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (vma) sekä ehdotettu valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (vma-e) sijoittuvat hankealueen lähiympäristöön. Hankealueella ja infrakäytävällä ei ole suoria maankäytöllisiä vaikutuksia maisema-alueiden olosuhteisiin. Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu luvussa 0 sekä luontovaikutuksia luvussa 12. Hanketoiminnan maankäytölliset vaikutukset Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:ssa hankealueen ja infrakäytävän eteläpuolelle osoitetulle taajamatoimintojen alueelle määräytyvät hanketoimintaan liittyvän konsultointivyöhykkeen kautta.

Koko infrakäytävän alue on osoitettu Satakunnan maakuntakaavassa teollisuus- ja varastotoimintojen alueeksi (T), johon liittyvän suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota muun muassa liikenteellisten olosuhteiden järjestämiseen. Rakentamisen aikana huolehditaan tarpeen mukaan kulku putkityömaan ylitse. Infrakäytävän osalta on huomioitava osoitetun voimalinjan kohdalla voimassa oleva alueidenkäyttölain [ennen 1.1.2025 MRL, maankäyttö- ja rakennuslaki] 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus, joka on voimassa myös yhdysradan/pääradan osalta, jonka kanssa infrakäytävä risteää. Maakuntakaavan mukaan alueella, jolla rakentamisrajoitus on voimassa, ei lupaa rakennuksen rakentamiseen saa myöntää siten, että vaikeutetaan maakuntakaavan toteutumista. Voimalinja sekä yhdysrata/päärata ovat toteutuneet, minkä osalta infrakäytävän toteuttamisen ei arvioida estävän maakuntakaavassa osoitettua maankäyttöä. Infrakäytävän maankäyttövaikutuksiin vaikuttavat onnettomuusriskit, joita on arvioitu luvussa 18.

Voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetaan myös koko maakunta-alueita koskevia suunnittelumääräyksiä, joista Satakunnan vaihemaakuntakaava 1:ssä ja Satakunnan vaihemaakuntakaava 2:ssa osoitetut eivät liity suoraan hanketoimintaan. Satakunnan maakuntakaavassa osoitetuista neljästä koko maakuntakaava-alueita koskevasta suunnittelumääräyksestä kaksi liittyvät hanketoimintaan (Taulukko 6-2). Tulvasuojeluun liittyvän suunnittelumääräyksen mukaisesti uutta rakentamista voi sijoittaa tulvavaara-alueille vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävä kehitys mukaista. Suunniteltaessa alueelle tulville herkkiä toimintoja tulee tulvasuojelusta

vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Vesien tilaan liittyvä suunnittelumääräys on huomioitu vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä luvussa 15.

Hankealue ja infrakäytävä ovat vireillä olevan Satakunnan maakuntakaava 2050:n kaavaluonnoksen mukaisia. Kaavaluonnoksessa hankealueen ja infrakäytävän alueelle osoitettu maankäyttö ei eroa laajalti voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartassa osoitetusta. Uutena kohdemerkintänä on osoitettu kuitenkin luonnonsuojelualue (sl) hankealueen välittömään läheisyyteen sen pohjoispuolelle. Merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaisesti alueen maankäyttöön mahdollisesti vaikuttavista merkittävistä suunnitelmista ja hankkeista tai ennen vallitsevia olosuhteita merkittävästi muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä tulee luonnonsuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Luonnonsuojelualueen kohdemerkinnän mukainen maankäyttö osoitetaan myös hankealueella voimassa olevassa asemakaavassa. Kaavaluonnoksen mukaan hanketoiminnot sijoittuvat luonnon monimuotoisuuden ydinalueelle (luo), joka osoitetaan laaja-alaisena merkintänä koko Meri-Porin alueelle. Merkinnän yleispiirteisyys ja voimassa olevat asemakaavat huomioiden hanketoimintojen ei arvioida estävän osoitetun maankäytön toteuttamista Meri-Porin alueella.

Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksessa hankealueen läheisyyteen länsipuolelle on osoitettu kaasuverkon yhteystarve (k). Hankkeen myötä rakennetaan infrakäytävä, joka sisältää mahdollisesti hiilidioksidin siirtoputken. Hanketoiminta tukeutuu myös olemassa olevaan kaasulinjaan. Hanketoiminnan mukaisen maankäytön ei arvioida estävän maakuntakaavaluonnoksessa osoitetun kaasuverkon yhteystarpeen toteuttamista.

Satakunnan maakuntakaava 2050:n luonnoksessa hankealueelle on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T), johon liittyvää tarkempaa T-merkintää ei ole osoitettu hankealueen kohdalle. Hankealueen länsipuolelle on osoitettu myös teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T1), johon liittyen "-1"-merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU vaarallisista aineista aiheutuvien suuronnettomuusvaarojen torjunnasta (SEVESO III- direktiivi). Merkintään liittyy alueelle sijoittuvalle laitokselle sen toiminnan laajuuden mukaan Tukesin määrittämä konsultointivyyhyke. T1-merkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen suunnittelussa on otettava huomioon alueella sijaitsevista laitoksista tai vaarallisten kemikaalien valmistuksesta, varastoinnista tai kuljetuksesta lähiympäristölle ja alueelle sijoittuville toiminnoille mahdollisesti aiheutuvat riskit. Lisäksi alueen suunnittelussa tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa Tukesille varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Satakunnan maakuntakaava 2050:n koko maakuntakaava-alueita koskevista suunnittelumääräyksistä hankealuetta ja infrakäytävää koskevat määräykset tulvasuojelusta sekä vesien tilasta. Määräys tulvasuojelusta voidaan huomioida varaamalla tulvasuojelusta vastaavalle alueelliselle ympäristöviranomaiselle mahdollisuus lausunnon antamiseen sekä huomioimalla tulvavaara-alueet ja tulviin liittyvät riskit. Vesien tilaan liittyvän suunnittelumääräyksen mukaisesti alueiden käytön suunnittelussa tulee estää tai vähentää ravinteiden, kiintoaineen ja haitallisten aineiden huuhtoutumista

vesistöihin. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vesiensuojelullisesti erityisen herkkiin, kalteviin, eroosio- ja tulvaherkkiin vesistöjen rantoihin sekä happamiin sulfaattimaih-in. Lisäksi yksityiskohtaisen alueidenkäytön suunnittelun on oltava alueelle kohdistu-vien vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista edistävää. Han-kealue ja infrakäytävän alue sijaitsevat alueella, jolla happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalaista.

6.3.4 Yleiskaavat

Meri-Porin osayleiskaava 1999 on voimassa sekä hankealueen että infrakäytävän alu-eella, mutta kaavan oikeusvaikutuksettomuuden vuoksi maankäyttöä ohjaavat alu-eella voimassa olevat asemakaavat. Oikeusvaikutuksettomassa osayleiskaavassa han-kealueelle osoitettua maankäyttöämuotoa (teollisuus- ja varastoalue, T) on tarken-nettu voimassa olevaan asemakaavaan kattamaan myös merkittävien vaarallisia ke-mikaaleja valmistavien tai varastoivien laitosten sijoittamisen korttelialueelle (ks. luku 6.3.5). Oikeusvaikutuksettomassa osayleiskaavassa hankealueen ja infrakäytävän ympäristöön osoitettujen maankäyttömuotojen ei arvioida olevan ristiriidassa hank-keen kanssa.

Porin yleiskaava 1984 on voimassa hankealueen ja infrakäytävän itäpuolella, minkä osalta hanketoimintojen ei arvioida estävän osoitettua maankäyttöä.

Vireillä olevassa Yyterinniemen osayleiskaavan kaavaluonnoksessa (21.6.2021) osoi-tetaan Tukesin valvonnassa olevien laitosten konsultointiväyhykkeet, joiden osalta hankealue sijoittuu konsultointiväyhykkeelle pohjois- ja länsiosiltaan. Kaavaluonnok-sen mukaan merkittävistä hankkeista alueella tulee pyytää Tukesin lausunto. Toi-saalta hankealue sekä hankealueen länsipuoleiset lähialueet osoitetaan teollisuus- ja varastorakennusten alueeksi, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemi-kaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen, ja jolla on aluevaraus, jonka suunnitte-luvaiheessa on arvioitava turvallisuusriskit (T/kem/tu-ri). Vireillä oleva osayleiskaava tukee siten hanketoiminnan sijoittamista alueelle. On kuitenkin huomioitava, että kaa-vassa osoitettu T/kem-merkintä ei automaattisesti takaa kemikaalilaitoksen sijoitta-mista kyseiselle tontille, vaan Tukes arvioi erikseen kemikaaliturvallisuusluvan käsit-telyssä laitoksen sijoittamisen edellytykset, erityisesti onnettomuuksien seuraukset ja niiden ulottumisen laitosalueen ulkopuolelle (Tukes 2025).

Yyterinniemen osayleiskaavan kaavaluonnoksessa hankealueen pohjoispuolelle osoite-taan maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY). Hankealueen lounaispuolelle osoitetaan valtakunnallisesti arvokasta Yyterin maisema-aluetta (vma). Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia MY- ja vma-alueiden mukaiseen maankäyttöön.

Yyterinniemen osayleiskaavaluonnoksen yleismääräyksen mukaan koko kaava-alue asemakaavoitettuja alueita lukuun ottamatta määrätään suunnittelutarvealueeksi ja määräys on voimassa 10 vuoden ajan kaavan voimaantulosta. Infrakäytävä sijoittuu vähäisessä määrin asemakaavoittamattomalle alueelle Kaanaan sähköaseman itäpuo-lella määräytyen tällöin vähäisessä määrin suunnittelutarvealueeksi. Hankealue sijoit-tuu kokonaisuudessaan asemakaavoitetulle alueelle.

Infrakäytävän toteuttamisen ei arvioida estävän Yyterinniemen osayleiskaavan kaava-luonnoksessa osoitettua maankäyttöä. Infrakäytävän risteäminen kaavaluonnoksessa

osoitetun maakaasujohdon (k) sekä yhdysradan/sivuradan/kaupunkiradan kanssa voidaan yhteensovittaa maankäytöllisesti infrakäytävän tarkemman suunnittelun aikana.

6.3.5 Asemakaavat

Hankealueella on voimassa 12.2.2024 hyväksytty Kirrinsanta 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutos 609 1765, jossa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2). Kaavamerkinnän mukaan toimintojen sijoittamisessa ja suunnittelussa on huomioitava, että mahdolliset onnettomuusvaikutukset eivät vaaranna asutusta, lähialueilla työskenteleviä, nykyisiä ympäristöisiä toimintoja tai merkittäviä luontoarvoja voimassa olevien kriteerien ja määräysten mukaan. Hankkeen onnettomuusriskejä on arvioitu luvussa 16. Hankkeella arvioidaan olevan maankäytöllisiä vaikutuksia Tukesin lausunnon perusteella hanketoiminnalle määriteltävän konsultointivyyöhykkeen kautta, sillä konsultointivyyöhyke rajoittaa vyyöhykkeen alueen maankäyttöä kaavamuutosten ja merkittävän rakentamisen osalta. Hankkeen infrakäytävällä ei arvioida olevan merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia, lukuun ottamatta noin 5,5 metrin levyistä käyttöoikeusaluetta, joka pidetään avoimena. Infrakäytävän alue rajoittaa siten alueelle rakentamista ja alueelle suunniteltavat maankäyttömuodot on yhteensovitettava infrakäytävän kanssa.

Power-to-Gas-tuotantolaitoksen tarkemmassa suunnittelussa huomioidaan muun muassa asemakaavan muutoksessa nro 609 1765 osoitetut merkinnät ja määräykset pohjoispuolelle osoitetusta luonnonsuojelualueesta, teollisuusraiteen aluevarauksesta, maanalaisesta johdosta, istutettavista alueista, tehokkuusluvusta sekä rakennuksen vesikaton ylimmästä korkeusasemasta (+50.0).

Infrakäytävän pohjoispää sijoittuu asemakaavassa nro 609 1765 osoitetulle maanalaista johtoa varten varatulle alueen osalle, mikä tukee infrakäytävän rakentamista. Infrakäytävä sijoittuu voimassa olevien asemakaavojen nro 609 721/4 ja 609 773 alueille, joiden osalta infrakäytävälle ei ole osoitettu reittiä. Infrakäytävän toteuttamisen ei arvioida olevan ristiriidassa asemakaavoissa osoitetun maankäytön (suojaviheralue (EV), puisto (VP), katualue, alueella oleva ajoyhteys, vaara-alue (v), rautatiealue (LR) sekä katualue) kanssa. Infrakäytävä risteää asemakaavassa nro 609 721/4 osoitetun kadun kanssa, jota ei ole toteutettu. Tieyhteys on osoitettu risteämään *kautta-kulku- tai sisääntulotie suoja- ja näkemäalueineen* -merkinnällä osoitetun alueen kanssa eritasoristeyksen (e) kautta, jolloin infrakäytävän jatkosuunnittelussa olisi huomioitava rakentamattoman kadun toteuttamisedellytykset.

Infrakäytävän toteuttamisen ei arvioida aiheuttavan asemakaavamuutoksia, mutta käytävä voidaan osoittaa tulevaisuudessa asemakaavoissa tai asemakaavan muutoksissa, kun aluetta asemakaavoitetaan seuraavan kerran. Lyhyt osuus infrakäytävän keski-osasta ei sijoitu asemakaavoitetulle alueelle, mutta sijaitsee oikeusvaikutuksettoman Meri-Porin yleiskaava 1999:n alueella, jolloin alueen maankäyttöä ohjaa voimassa oleva maakuntakaava. Voimassa olevassa maakuntakaavassa alueelle on osoitettu teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta (T) sekä yhdysrata/sivurata, joiden mukaista maankäyttöä infrakäytävän toteuttaminen ei estä.

Hankealueen pohjoispuolella on vireillä Kirrinsanta 66. kaupunginosan kortteleita 1–4,

Kolpantietä (osa), Kirrinsannantietä (osa) ja suojaviheralueita koskeva asemakaavan muutos 609 1771 lähimmillään noin 50 metrin etäisyydellä. Luoteispuolella on vireillä Mäntyluoto-Tahkoluoto JKPP, kaupunginosien Tahkoluoto (73.), Isokatava (74.), Vähäkatava (75.), Tyltty (76.), Kirrinsanta (66.) ja Mäntyluoto (65.) 1. asemakaava ja asemakaavan muutos 609 1774 lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä. Eteläpuolella on vireillä Levo 94. kaupunginosan 1. asemakaava, Yyteri 60. ja Kaanaa 61. kaupunginosien asemakaavan muutos 609 1628 lähimmillään noin 200 metrin etäisyydellä. Lisäksi luoteispuolella on vireillä asemakaava nro 1649 noin 300 metrin etäisyydellä, josta ei ole julkaistu aineistoa YVA-selostuksen laatimisen hetkellä. Hankkeen toteuttamismuutosten VE1a ja VE1b myötä määritetään konsultointivyöhyke, josta aiheutuu velvoite pyytää lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta konsultointivyöhykkeen sisällä tehtävistä kaavamuutoksista ja merkittävästä rakentamisesta. Hanketoiminnoilla ei arvioida olevan muita suoria maankäytöllisiä vaikutuksia vireillä olevien asemakaavojen toteuttamiselle.

Hanketoiminnan ei arvioida estävän hankealueen ympärillä voimassa olevien ja vireillä olevien asemakaavojen mukaista maankäyttöä, mutta maankäytöllistä vaikutusten arviointia on suositeltavaa täydentää Turvallisuus- ja kemikaaliviraston sekä muiden asianosaisten viranomaisten lupakäsittelyn johtopäätösten perusteella.

6.3.6 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankkeen toteuttamatta jättäminen eli vaihtoehto VE0 ei aiheuta muutoksia alueen nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Vaihtoehtoon VE0 myötä maankuntakaava-, yleiskaava- ja asemakaavatasolla valmisteltujen kaavojen osoittama maankäyttö ei toteudu tai se viivästyy. Hankkeen toteuttamatta jättäminen hidastaa uusiutuvan synteettisen metaanin hajautetun tuotantokokonaisuuden rakentamista Suomeen sekä kaukolämpöverkon alueellista kehittämistä Porissa.

6.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on arvioitu vaihtoehtoa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, sekä toteutusvaihtoehtoja VE1a ja VE1b, joiden välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten arvioinnin kannalta. Eroavaisuutta toteutusvaihtoehtojen välille saattaa kuitenkin muodostua, mikäli vaihtoehtoilta määritetään eri laajuiset konsultointivyöhykkeet. Arvioon hankkeen vaikutuksista yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on vaikuttanut kaavatilanteiden soveltuvuus hanketoiminnoille sekä hankkeen toteuttamisesta aiheutuvat ympäristövaikutukset.

Kohteen herkkyys arvioidaan vähäiseksi, sillä hankealue sijaitsee voimassa olevassa asemakaavassa osoitetulla teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueella, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2).

Hanketoiminta sijoittuu olemassa olevien teollisuustoimintojen sekä liikenneyhteyksien ja energiainfrastruktuurin läheisyyteen, eikä edellytä merkittäviä muutos- tai parannustarpeita olemassa olevaan infrastruktuuriin, kuten tiestöön tai kunnallistekniikkaan. Hanke toteuttaa voimassa olevia kaavoja, ja eheyttää yhdyskuntarakennetta. Hanke muuttaa olemassa olevan metsä- ja ruovikkoalueen teollisuusalueeksi ja

sijoittuu kokonaisuudessaan meritulvan tulvavaaravyöhykkeelle. Hankealue rajautuu voimassa olevassa asemakaavassa pohjoispuolelle osoitettuun luonnonsuojelualueeseen (SL-5) ja Kokemäenjoen suiston Natura-alueeseen sekä sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä lähimmästä asuinalueesta. Toteutusvaihtoehdossa VE1a tai VE1b määritetään konsultointivyöhyke, jonka sisällä tehtävistä kaavamuutoksista ja merkittävästä rakentamisesta tulee pyytää Tukesilta ja pelastusviranomaiselta lausunto. Hanke rajoittaa maankäytön kehittämistä sen konsultointivyöhykkeellä.

Kokonaisvaikutuksiltaan toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvan muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi. Kohteen herkkyyden arvioidaan vähäiseksi, koska alue on kaavoitettu vastaavanlaisille toiminnoille kuin hankkeen toiminnot, alue sijoittuu jo olemassa olevan teollisuuden lähelle eikä häiriötä aiheuttavien toimintojen alueilla ole suuressa määrin asutusta tai virkistyskäyttöä. Alueen herkkyyttä nostaa Kokemäenjoen suiston Natura-alue, joka sijoittuu aivan hankealueen viereen. Hankkeen Natura-arvioinnissa (YVA-selostuksen liite 6b) todetaan, että hankkeen toteuttamisesta ei todennäköisesti aiheudu merkittäviä haitallisia vaikutuksia lyhyellä eikä pitkällä aikavälillä tarkasteltuna Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppeihin tai suojelun perusteena oleviin luontodirektiivin lajeihin. Hankkeen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaihtoehdossa VE0 ei arvioida muodostavan maankäytöllistä muutosta, eikä vaikutuksia muodostu (Taulukko 6-9).

Taulukko 6-9. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a VE1b	VE0			
	Kohtalainen								
	Suuri								
	Erittäin suuri								

6.5 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on pyritty huomioimaan mahdollisimman laajasti. Maankäytön kehityksen ennustamiseen liittyy kuitenkin aina epävarmuustekijöitä.

YVA-menettelyssä arvioidut toteutusvaihtoehdot VE1a ja VE1b luovat raamit, joita ei voida ylittää hankkeen toteutusvaiheessa. Näin ympäristövaikutusten arviointi pohjautuu maksimivaikutuksen arviointiin. Toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b mukaiset tekniset ratkaisut tarkentuvat yleissuunnittelussa, mutta siten, että ratkaisuilla ei ole arvioitua suurempia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.

Arvioinnissa on pyritty käyttämään uusinta kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistossa on epätarkkuuksia tai puutteita. Arviointi ei kuitenkaan sisällä merkittäviä epävarmuuksia. Maakuntakaavoituksen ja kuntakaavoituksen tilanne kuvastaa huhtikuun 2025 tilannetta. Kaavoitustilanne voidaan tarkistaa jatkosuunnittelun aikana.

6.6 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voidaan lieventää jatkosuunnittelun aikaisilla teknisillä ratkaisuilla muun muassa meluun liittyen. YVA-menettelyn yhteydessä tehtävien selvitysten perusteella tunnistetaan suunnittelu- ja vaikutusalueen olosuhteet, jotta suunnittelun aikana voidaan varmistaa, ettei suunnitelman toteuttaminen aiheuta kohtuutonta haittaa tai vaaranna erilaisia suojeluperusteita.

Rakennuslupaviranomainen tarkistaa rakentamislupaa myöntäessään, että rakennussuunnitelma on vahvistetun kaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Hanketoimintojen tarkoituksenmukaisen ohjaamisen keinoin voidaan vähentää tuotantolaitoksen aiheuttamia haittavaikutuksia luonnonympäristöön, maisemaan ja asutukseen.

7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

YHTEENVETO

- Hankealue sijaitsee Mäntyluodossa Kolpanlahden rannalla. Maasto on hyvin tasaista. Hankealue sijoittuu Mäntyluodon satamaan ja Lampaluotoon sekä Tahkoluotoon johtavien rautateiden väliin. Lännessä Mäntyluodon satama-alue on rakennettua teollisuusympäristöä ja ihmistoiminnan vaikutus maisemaan on merkittävä.
- Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Yyterin maisemat (VAM030025), joka on noin 340 metrin päässä hankealueesta. Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema-alue sijaitsee noin 4,5 kilometrin ja Ahlaisten kulttuurimaisema noin 6,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.
- Välittömästi hankealueen itäpuolella Kolpanlahden rannalla on valtakunnallisen perinnemaisemainventoinnin kohde Kirrinsanta, joka on paikallisesti arvokas perinnebiotooppi.
- Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita eikä tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.
- Vaikutukset maisemaan ajoittuvat rakennusvaiheeseen, jolloin maisema muuttuu. Muutos on suurin rakennettavan alueen välittömässä lähiympäristössä. Maisemakuvan muutos ei kuitenkaan ulotu lähimmille asutuille alueille Levon ja Kaanaan alueella eikä Yyterin valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle tai Mäntyluodon kulttuuriympäristökohteiden suuntaan.
- Maiseman herkkyyks muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi ja vaikutuksen suuruus kohtalaiseksi. Täten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan *kohtalaisen kielteiseksi*.

7.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu hankkeen laajuuden, luonteen ja merkittävyyden sekä maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden näkökulmasta asiantuntija-arviona. Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten maisema muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Arvioinnissa on keskitytty niihin vaikutuksiin, jotka ovat maiseman kannalta merkittävimpiä. Maisemavaikutuksia on arvioitu suhteessa asutukseen ja virkistykseen, maiseman arvoalueisiin ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Lähialueelle kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on tarkasteltu viiden kilometrin etäisyydelle. Maisemavaikutusten tarkastelussa on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia (uusin vuodelta 2022) ja maastokarttoja, olemassa olevia selvityksiä ja paikkatietoaineistoja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita koskien (kappale 7.2.2) sekä hankkeeseen laadittuja havainnekuvia.

Hankkeeseen laaditut havainnekuvat ovat YVA-selostuksen liitteenä (liite 3). Kuvat on laatinut Fimpec ja ne on tehty maastomallista, joka on laadittu ohjelmalla Lumion. Maaston 3D-mallissa pohjana on Maanmittauslaitoksen korkeusmalli. Puusto on

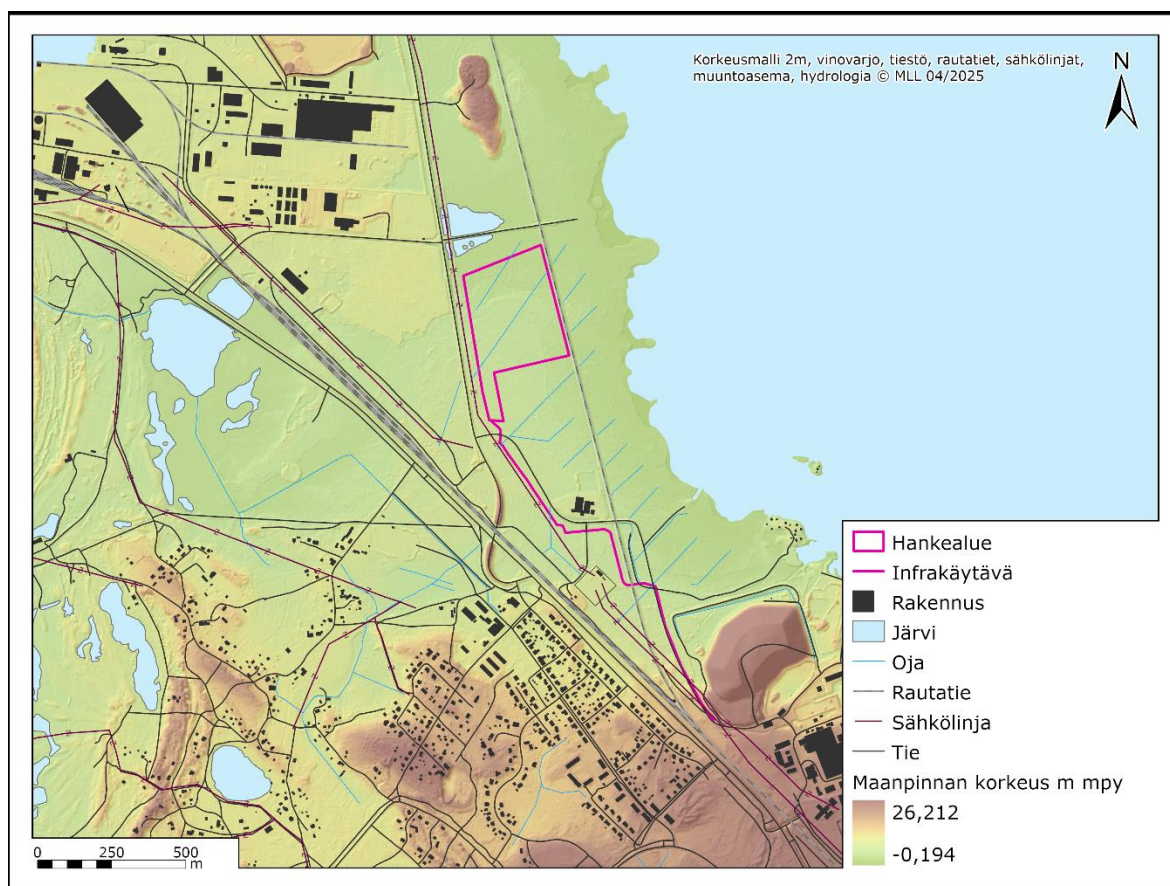
mallinnettu karkeasti tarkastelemalla ilmakuvia ja Google Street View -kuvia. Malli ei vastaa todellisia puiden korkeuksia eikä puulajeja kuvauspisteissä. Mallissa on käytetty korkeimpien rakennusten korkeutena 19 metriä ja jäähdytystornien korkeutena kahdeksaa metriä. Jäähdytystornit tulevat olemaan noin 12,5 metriä korkeita, joten todellisuudessa ne näkyvät maisemassa kauemmas, kuin kuviin on mallinnettu. Havainnekuvien kuvauspisteiden etäisyys on 0–3,9 kilometriä hankealueesta. Maisema-vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu liitteen 3 kuvia nro 10–12, joissa katselukorkeus (1,7 metriä) on lähinnä ihmissilmän katselukorkeutta maan tasalta.

7.2 Nykytila

7.2.1 Maisemamaakunta, maisemarakenne ja maisemakuva

Hankealue sijaitsee Suomen maisemamaakuntien aluejaon mukaan Lounaismaan maisemamaakunnassa ja siinä Ala-Satakunnan viljelyseudulla. Lounaismaa on korkokuvaltaan pääosin alavaa, suoraviivaisten murroslaaksojen ja ruhjeiden luonnehtimaa aluetta. Kokemäenjoen varsilla on tasankoa, joka on muinaista merenpohjaa. Viljelylle edullinen maaperä ja ilmasto sekä yhteyksien kannalta hyvä sijainti ovat tuoneet Lounaismaan alueelle pysyvän tiiviin asutuksen jo varhain. Ala-Satakunnan viljelyseutu on perusluonteeltaan vaurasta viljelyaluetta. Seudun karuja maisemapiirteitä edustavat suot ja metsät keskittyvät Pyhäjärven lounaispuolelle ja ympäristöään karummille kallioisille ja moreenisille vedenjakaja-alueille. Laajat viljelymaisemat sijaitsevat Kokemäenjokilaakson viljavilla savikkoalueilla. (Ympäristöministeriö 1992; Alatalo ja Salo-Ettala 2014)

Hankealue sijaitsee Porin edustan Mäntyluodossa Kolpanlahden rannalla. Maasto alueella on hyvin tasaista. Hankealue sijoittuu Mäntyluodon satamaan ja Lampaluotoon sekä Tahkoluotoon johtavien rautateiden väliin. Lännessä Mäntyluodon satama-alue on rakennettua teollisuusympäristöä ja ihmistoiminnan vaikutus maisemaan on merkittävä. Reposaarentien länsipuoli hankealueen ulkopuolella on avointa kenttää. Hankealue on rautatien ja Reposaarentien väliin jäävää hyvin tasaista maastoa (Kuva 7-1), josta suurelta osin on raivattu puusto. Eteläosassa on matalaa puustoa/pensaikkoa. Hankealueen pohjoispuolella on ruovikoituneita lampia. Reposaarentieltä avautuu esteetön näkymä hankealueelle. Hankealueen itäpuolella oleva Kirrinsanta meren rannassa on alavaa ja avaraa tasaista rantaniittyä, joka on maisemaltaan luonnonmaisemaa. Rautatien itäpuolella merenrantaniittyä reunustaa hankealueen puolella matala puusto ja pensaikkovyöhyke. Kuvassa (Kuva 7-1) on esitetty alueen korkeusmalli, hankealueen sijoittuminen, lähimmät rakennukset, tiet, rautatiet ja sähkölinjat.



Kuva 7-1. Alueen korkeusmalli, tiet, rautatie, sähkölinjat, rakennukset ja vesistöt.

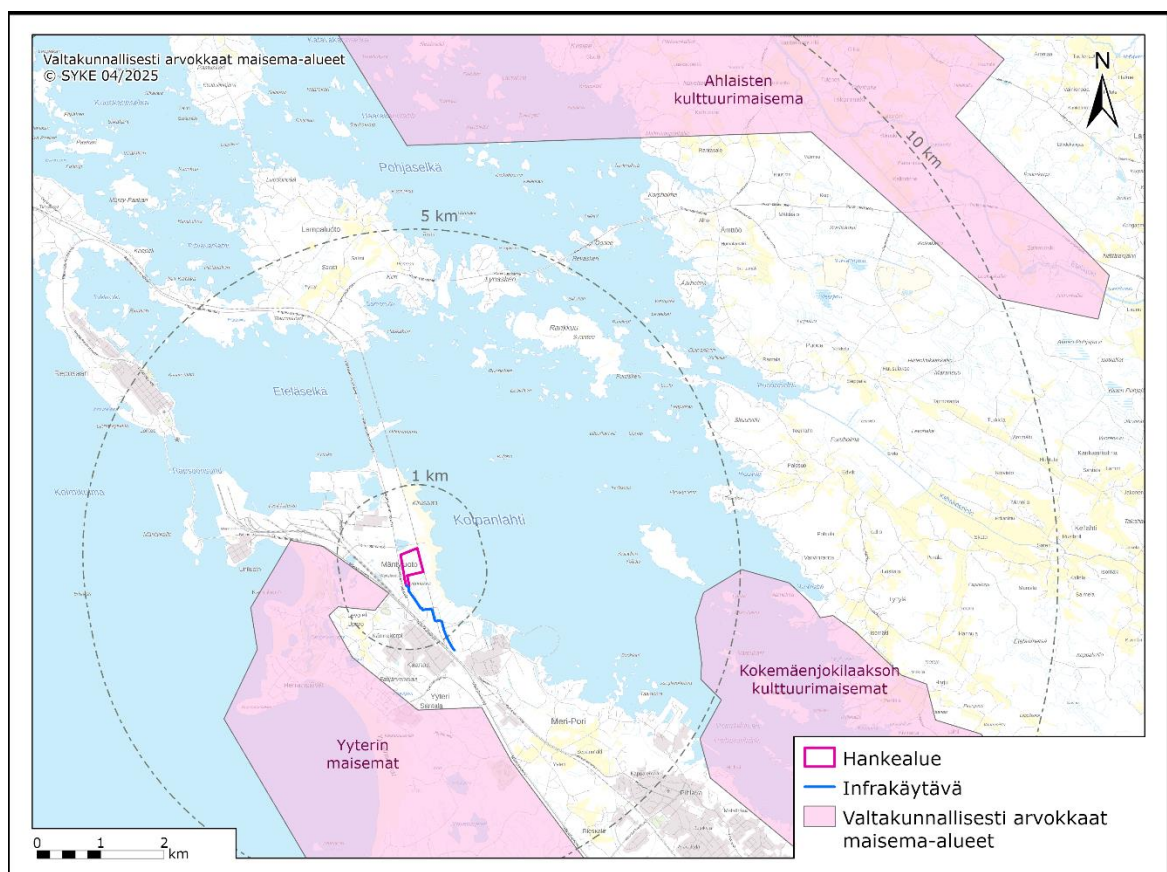
7.2.2 Maiseman arvoalueet ja kohteet

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on Yyterin maisemat (VAM030025), jonne etäisyyttä hankealueelta on lyhimmillään noin 340 metriä (Kuva 7-2). Yyterinsannat on luonnonpiirteiltään monipuolinen ja ainutlaatuinen maanko-hoamisranta- ja tuulikerrostumakohde, jossa on nähtävissä dyyniluonnon koko kehi-tyskaari. Yyterinsantojen avoin dyynialue on Etelä-Suomen laajin yhtenäinen ja yhä aktiivinen dyynialue. Yyterin maisemat sijoittuvat suurilta osin luoteis-kaakkosuuntai-sen Preiviikinlahden maankohoamisrannoille. Alueen erikoislaatuinen maisemakuva koostuu runsaista rantadyyneistä, rantavalleista ja niiden yhdistelmistä, kilometrien mittaisista tasaisista lieterannoista sekä näitä reunustavasta mäntykankaisesta harju-muodostumasta. Yyterissä on myös arvokkaita rantaniittyjä (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Muista valtakunnallisesti arvokkaista maisema-alu-eista Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema-alue (Kuva 7-2) sijaitsee lähimmillään noin 4,5 kilometrin ja Ahlaisten kulttuurimaisema noin 6,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisema-alueen tärkeimpiä maisemal-lisia elementtejä ovat jokilaakson laajat peltoaukeat, mutkittileva ja luonteeltaan vaihteleva jokiuoma, kulttuuriympäristön arvokohteet sekä kasvillisuudeltaan moni-puoliset kosteikkoalueet. Maisema-alue muodostaa poikkeuksellisen laajan ja arvok-kaan maisemakokonaisuuden (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021). Ahlaisten kulttuurimaisema on edustava esimerkki Satakunnan rannikkoseu-dun maisemasta, jossa yhdistyvät merellisyys, kulttuuriperintö ja luontoarvot.

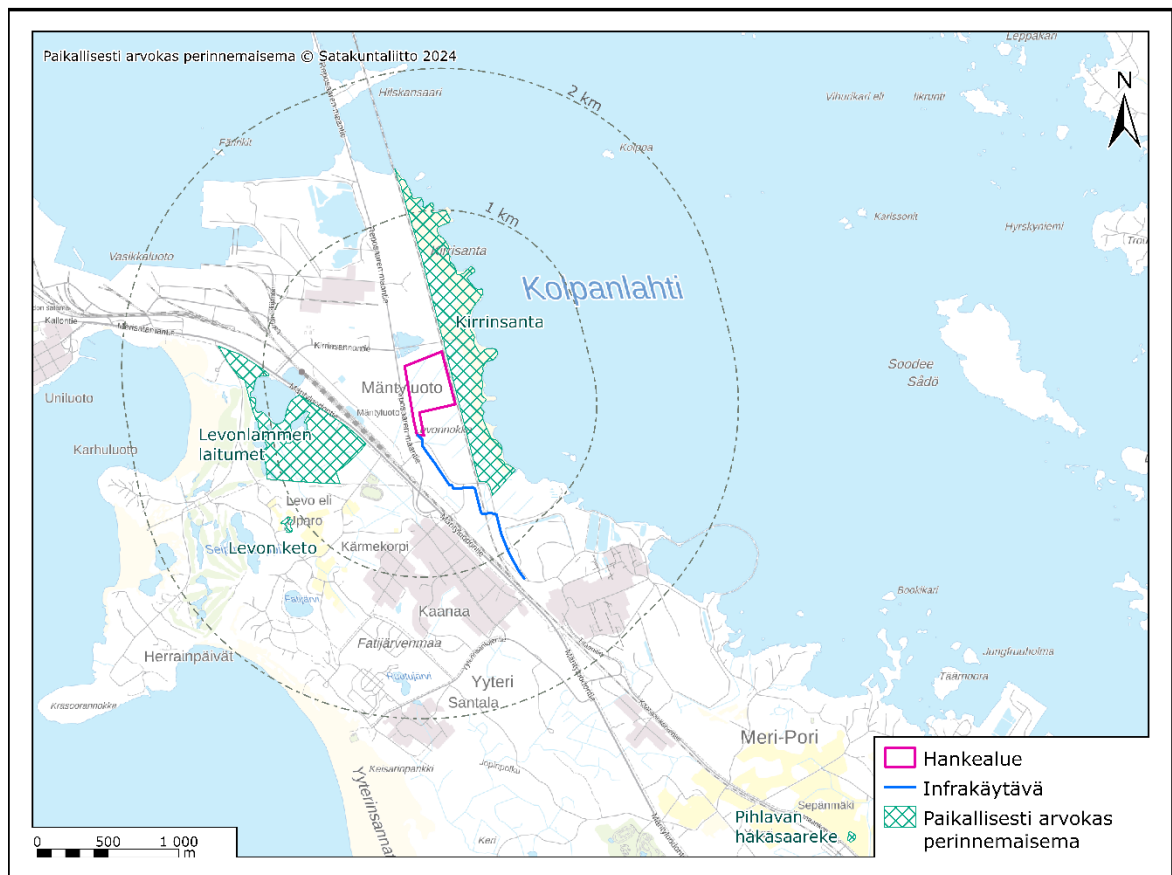
Ahlaisten kirkonkylä on vanhan rakenteensa erinomaisesti säilyttänyt kirkonkylä, jonka vanhat maatilat ovat ryhmittyneet tiiviisti kylää halkovan raitin ympärille. Kirkonkylää ympäröivät vanhat yhtenäiset peltoalueet ovat Satakunnan rannikkoseudun laajimmat (Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021).

Lähialueella ei ole maakunnallisesti tärkeitä maisema-alueita (Alatalo ja Nyman 2014). Lähin maakunnallisesti tärkeä maisema-alue sijaitsee Porin keskustan eteläpuolella noin 19 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Porin keskustan alueella ja Kokemäenjoella on Porin kansallinen kaupunkipuisto. Hankealueesta etäisyyttä kaupunkipuistoon on noin 12 kilometriä.

Hankealueen lähialueella sijaitsee arvokkaita perinnemaisemakohteita (Kuva 7-3), joiden Varsinais-Suomen ELY-keskuksen paikkatieto saatiin Satakuntaliitosta 10/2024. Välittömästi hankealueen itäpuolella Kolpanlahden rannalla on valtakunnallisen perinnemaisemainventoinnin kohde Kirrinsanta, joka on paikallisesti arvokas perinnebiotooppi. Alue on ollut laidunnuksessa muutamia vuosia. Hankealueen, rautatien ja Mäntyluodontien länsipuolella noin 400 metrin etäisyydellä sijaitsee Levonlahden laitumet, joka on paikallisesti arvokas perinnebiotooppi. Sen eteläpuolella on paikallisesti arvokas pieni Levon keto, joka sijaitsee noin 1,1 kilometriä hankealueen lounaispuolella.



Kuva 7-2. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Yyterin maisemat (VAMA2021) ja Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat hankealueen ympäristössä.

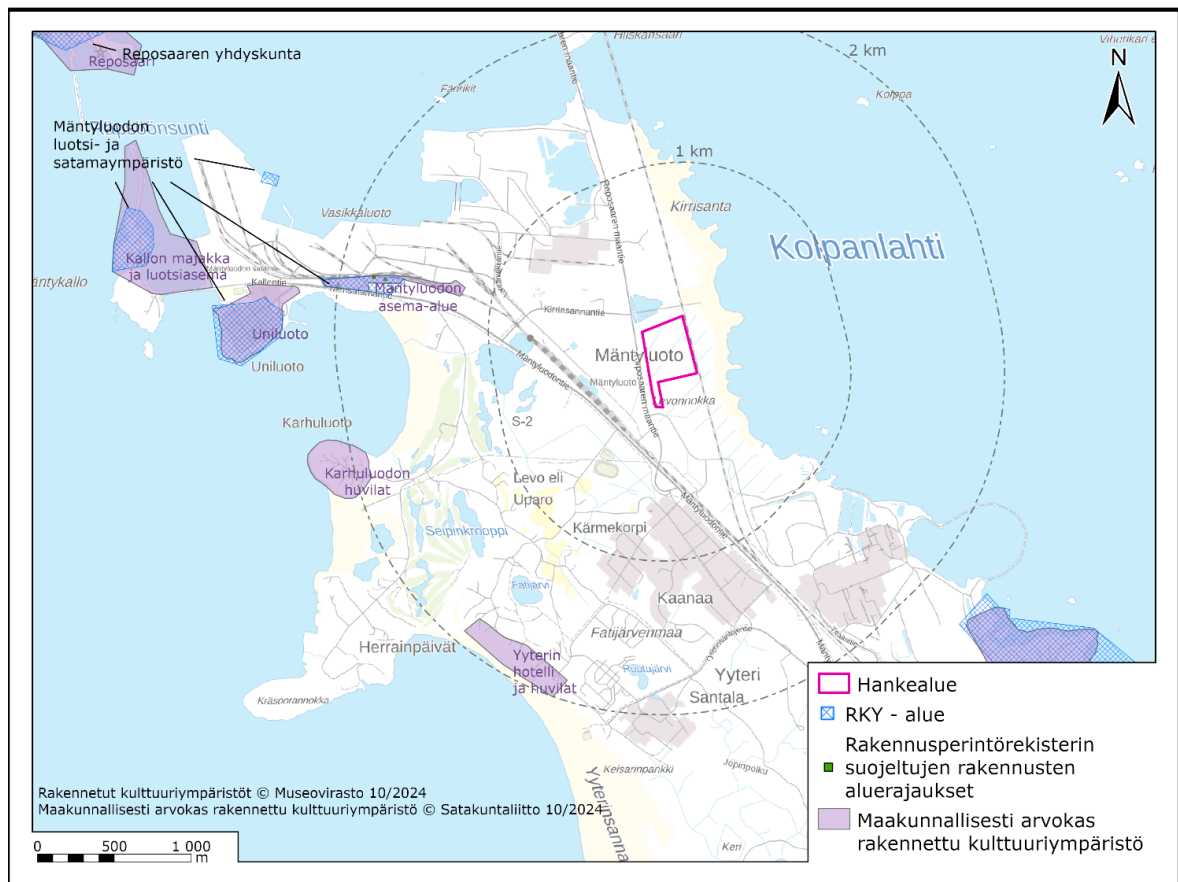


Kuva 7-3. Perinnemaisemakohteet hankealueen lähialueella.

7.2.3 Rakennettu kulttuuriympäristö ja rakennusperintö

Hankealuetta lähin valtakunnallisesti merkittävä rakennetun kulttuuriympäristön kohde (RKY) (Museovirasto 2025a) on noin 1,5 kilometriä hankealueen länsipuolella sijaitseva Mäntyluodon luotsi- ja satamaympäristö (Kuva 7-4). Alueella sijaitseva Mäntyluodon rautatieasema on rakennusperintörekisterin (Museovirasto 2025b) suojeltu rakennus. Mäntyluodon asema-alue on Satakunnan rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventoinnin mukainen maakunnallinen arvoalue (Ramboll 2023). Sen aluerajaukseen etäisyyttä hankealueesta on lyhimmillään 1,1 kilometriä. Mäntyluodon asema-alueella sijaitseva Mäntyluodon hotelli on rautatieaseman lisäksi Satakunnan museon rakennusperintöinventoinnin kohde (Satakunnan museo, Y-PAKKI).

Satakunnan rakennetun kulttuuriympäristön päivitys- ja täydennysinventoinnin mukaisista maakunnallisesti arvokkaista alueista Karhuluodon huvilat sijaitsee noin 1,9 kilometrin ja Yyterin hotelli ja huvilat noin 1,8 kilometrin etäisyydellä (Kuva 7-4) (Ramboll 2023). Muita valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä rakennetun ympäristön alueita ja kohteita tai suojeltuja rakennuksia ei sijaitse alle kahden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 7-4. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön (RKY, Museovirasto 2024a) alueet, Satakunnan kulttuuriympäristöselvityksen (Ramboll 2023) alueet ja rakennusperintörekisterin (Museovirasto 2024b) suojellut rakennukset hankealueen lähialueella.

7.2.4 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Lähin kiinteä muinaisjäännös Kari-salmi sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. (Museovirasto 2025c).

7.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.3.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva

Hankealue

Vaikutukset maisemaan ajoittuvat rakennusvaiheeseen, jolloin maisema muuttuu. Muutos on suurin rakennettavan alueen välittömässä lähiympäristössä. Korkeat rakennukset voivat katselusuunnasta riippuen näkyä kauas, mikäli edessä ei ole näköesteenä esimerkiksi puustoa tai muita rakennuksia. Hankealueen lähialue on tasaista maastoa ja suunniteltu laitos tulee näkymään esteettä Reposaaresen maantielle, samoin kuin sille nykyisin näkyvät sataman korkeat hallirakennukset maantien länsipuolella. Maisemakuvan muutos ei ulotu lähimmille asutuille alueille Levon ja Kaanaan alueella. Luonnonmaisemaan kohdistuu muutoksia Kirrinsannan ranta-alueella, jonne suunniteltu laitos tulee näkymään.

Havainnekuvien tarkastelu (havainnekuvat on esitetty myös liitteessä 3):

Lähialue 0–2,5 km

Havainnekuvassa nro 12 (Kuva 7-5) on esitetty näkymä hankealueen luoteiskulmalta rakennusten suuntaan. Lähietäisyydeltä katsottuna rakennusmassat hallitsevat maisemaa.



Kuva 7-5. Havainnekuva nro 12. Näkymä hankealueen luoteiskulmalta rakennusten suuntaan.

Havainnekuvan nro 10 kuvauspisteen etäisyys hankealueeseen on noin 170 metriä. Levonkurkku on avoin puuton kosteikkoalue, joten näkyvyys on hyvä hankealueen suuntaan. Rakennukset hallitsevat lähialueen maisemassa.



Kuva 7-6. Havainnekuva nro 10. Näkymä Levonkurkun kosteikolta hankealueen suuntaan.

Etäisyys 2,5–5 km

Havainnekuvasssa nro 11 (Kuva 7-7), jonka etäisyys hankealueesta on 2,7 kilometriä, suunnitellut rakennukset eivät näy. Kuvauspiste sijoittuu Uniluodon edustalle. Uniluoto kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöalueeseen (RKY) Mäntyluodon luotsi- ja satamaympäristö ja Uniluoto on Satakunnan kulttuuriympäristöselvityksessä (Ramboll 2023) esitetty kohde.



Kuva 7-7. Kuva Uniluodon edustalta. Laitoksen rakennukset eivät näy.

Infrakäytävä

Infrakäytävä sijoittuu olemassa olevien teiden ja rautatien varteen. Rakentamisalueelta raivataan nykyinen puusto. Rakentamisen vaikutukset maisemaan jäävät vähäisiksi.

7.3.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet

Hankealueen länsipuolella sijaitsevalta Yyterin valtakunnallisesti arvokkaalta maisema-alueelta ja sillä sijaitsevilta kulttuurimaisemakohteilta (Yyterin hotelli ja huvilat, Karhuluodon huvilat) ei avaudu avoimia näkymiä hankealueen suuntaan. Näkymiä ei avaudu myöskään Mäntyluodossa sijaitsevien kulttuuriympäristökohteiden suuntaan. Niiden lähialueen maisemassa hallitsevampia ovat Mäntyluodon sataman rakennukset. Maastomallin tarkastelun mukaan suunniteltu laitos ei etäisyyden vuoksi näy Kolpanlahden kaakkois-/itäpuolella noin 4,3–4,4 kilometrin etäisyydellä sijaitseville maiseman (Kokemäenjokilaakson kulttuurimaisemat, VAMA 2021) ja kulttuuriympäristön (Kolpanlahti, Satakunnan kulttuuriympäristöselvitys 2023) arvoalueille. Näiltä alueilta ei sen vuoksi ole laadittu havainnekuvia.

Hankealueen lähialueella sijaitseville Kirrisannan ja Levonlammen laitumien paikallisesti arvokkaille perinnemaisemakohteille suunniteltu laitos rakennuksineen tulee näkyväksi. Maiseman muutos itäpuolen Kirrisannan alueella on merkittävä. Vaikutuksia lieventää se, että Mäntyluodon satama-alue on jo nykytilassa teollisuusmaisemaa, joten maiseman luonne perinnemaisemakohteella ei kokonaisuutena muutu. Hankkeen rakennukset sijoittuvat kuitenkin perinnemaisemakohteen välittömään läheisyyteen. Levonlammen laitumilta rakennukset jäävät maiseman taustalle. Puuttomilla kohdin maisemassa näkyvät etualalla Mäntyluodontie ja rautatie, joten maiseman muutos ei tällä alueella on niin merkittävä.

Havainnekuvien tarkastelu (havainnekuvat on esitetty liitteessä 3):

Lähialue 0–2,5 km

Havainnekuva nro 13 sijoittuu paikallisesti arvokkaalle Kirrisannan perinnebiotooppi-kohteelle, noin 270 metrin etäisyydellä hankealueesta. Perinnebiotooppi rajautuu rautatiehen sen itäpuolella ja hankealue sen länsipuolella. Tältä etäisyydeltä tarkasteltuna korkeat rakennukset edelleen hallitsevat maisemaa. Rakennusalueen reunaan mahdollisesti jätettävä puusto voi hieman peittää rakennusten alaosa, mutta ne kohoavat maisemassa puuston yläpuolelle.

Etäisyys 2,5–5 km

Havainnekuvasssa nro 11, jonka kuvauspisteen etäisyys hankealueesta on 2,7 kilometriä, suunnitellut rakennukset eivät etäisyyden vuoksi näy. Kuvauspiste sijoittuu Uniluodon edustalle. Uniluoto kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen kulttuuriympäristöalueeseen (RKY) Mäntyluodon luotsi- ja satamaympäristö ja Uniluoto on Satakunnan kulttuuriympäristöselvityksessä (Ramboll 2023) esitetty kohde.

7.3.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueelta ja infrakäytävän alueelta tai niiden lähialueelta ei ole tiedossa tunnettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita eikä niiden

esiintyminen alavalla maankohoamisrannalla ole todennäköistä. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

7.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

7.4.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva

Suurimmat vaikutukset maisemaan ajoittuvat rakennusvaiheeseen, jolloin maisema muuttuu. Maiseman toiminnan aikaiset vaikutukset aiheutuvat jäähdytystornien tuotamista höyrypilvistä, jotka voivat olla 10–20 metriä korkeita ja tuulesta riippuen 20–100 metriä leveitä. Parhaiten höyrypilvet näkyvät kirkkaana talvipäivänä. Höyrypilvien muodostumiseen vaikuttavat sääolosuhteet, ilmankosteus ja muut tekijät, kuten tuulen suunta ja nopeus. Kesällä höyrypilvet eivät merkittävästi erotu maisemassa.

7.4.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet

Vaikutukset maisemaan ajoittuvat rakennusvaiheeseen, jolloin maisema muuttuu. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueille ja kohteille ei aiheudu niiden ominaispiirteitä muuttavia toiminnan aikaisia vaikutuksia.

7.4.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Hankealueella ei sijaitse tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäänneksiä tai muita kulttuuriperintökohteita. Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

7.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Alueen herkkyys muutoksille maiseman kannalta on arvioitu kohtalaiseksi. Korkeiden rakennusten ja suurten rakennusmassojen myötä lähialueen maisema muuttuu nykyisestä, joten maiseman muutos aivan lähialueella on suuri. Maiseman luonne alueella muuttuu, mutta lähialueella hankealue liittyy Mäntyluodon sataman teolliseen maisemaan. Maisemakuvan muutos ei kuitenkaan ulotu lähimmille asutuille alueille Levon ja Kaanaan alueella eikä Yyterin valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alueelle tai Mäntyluodon kulttuuriympäristökohteiden suuntaan.

Hankkeesta ei kohdistu vaikutuksia valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaille maisema- tai kulttuuriperintökohteille tai arkeologiseen kulttuuriperintöön. Hankkeesta aiheutuu merkittäviä muutoksia paikallisesti arvokkaalle perinnemaisemakohteelle (Kirrinsanta), kun maiseman luonne kohteen ympäristössä muuttuu rakentamisen myötä. Kokonaisuutena muutoksen suuruus maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan kohtalaiseksi. Täten vaikutuksen merkittävyys arvioidaan *kohtalaisen kielteiseksi*. Vaihtoehtoilla VE1a ja VE1b ei ole eroa keskenään maisemavaikutusten suhteen.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen					Muutoksen suuruus				Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri		
Kohteen herkkyys	Vähäinen											
	Kohtalainen			VE1a, VE1b		VE0						
	Suuri											
	Erittäin suuri											

7.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Maisemallisia vaikutuksia voidaan lieventää rakennetun ympäristön suunnittelulla. Esimerkiksi tienvarsien ja pihojen reunojen puustolla ja pensasistutuksilla voidaan pehmentää näkymää teollisuusrakennusten suuntaan. Erityisen tärkeää tämä on Kirrinsannan perinnemaisema-alueen reunalla.

8 KULJETUKSET JA NIIDEN VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

YHTEENVETO

- Liikenne hankealueelle kulkee seututien 269 (Reposaaren maantie) ja Kolpantien kautta. Liikenne kulkee Reposaaren maantielle Porin keskustan luoteispuolelta valtatie 2:n kautta etelästä ja seututien 272 kautta valtatieltä 8 pohjoisesta.
- Hankealue sijaitsee teollisuusrakentamisen alueella, jossa on jo nykyisellään raskasta liikennettä sekä rautatie.
- Rakentamisen aikana liikennemäärät kasvavat hetkellisesti 13 % ja raskas liikenne 33 % seututiellä 269 nykyisiin määriin verrattuna.
- Toiminnan aikana hankealueen kohdalla, seututiellä 269, nykyiseen keskimääräiseen vuorokausiliikennemäärään tulisi noin 5–8 % kasvu ja raskaaseen liikenteeseen noin 7–30 % kasvu vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehdossa VE1b määrät ovat hieman pienempiä.
- Vaikutus liikenteeseen on merkittävämpi pohjoisen suuntaan, mutta arviossa on epävarmuutta liikenteen jakautumisen suhteen.
- Toiminnan aikaiset vaikutukset liikenteeseen arvioidaan muutoksen osalta vaihtoehdoissa VE1a, VE1b *vähäisen kielteiseksi*.
- Rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset arvioidaan vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b *kohtalaisen kielteiseksi*, koska hankealueelle johtavien väylien varrella on asutusta. Toisaalta rakentamisen aikainen liikenteen muutos on lyhytaikainen.

8.1 Arviointimenetelmät

Liikennevaikutuksia on tarkasteltu arvioimalla hankkeeseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavilla liikenneväylillä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu eri kuljetusmuodot, mukaan lukien vaarallisten kemikaalien kuljetukset ja niiden riskit. Arvioinnissa on käsitelty sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia.

Maantieliikenteen osalta tarkastelussa on erikseen huomioitu raskaan liikenteen ja henkilöliikenteen määrän muutos hankkeen seurauksena. Lisäksi on arvioitu liikennemäärien muutoksesta aiheutuvia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen sekä mahdollisesti tarvittavia parannuksia tieverkostoon. Erityistä huomiota on kiinnitetty kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkodeihin ja virkistysalueisiin.

Kuljetuksista aiheutuvat päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset sekä vaikutukset viihtyisyyteen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu liikenteellisten muutosten perusteella.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

8.2 Nykytila

Liikenne hankealueelle kulkee seututien 269 (Reposaaren maantie) ja Kolpantien kautta. Liikenne kulkee Reposaaren maantielle Porin keskustan luoteispuolelta valtatie 2:n kautta etelästä ja seututien 272 kautta valtatieltä 8 pohjoisesta. Reposaaren maantie (seututie 269) kulkee hankealueen länsipuolella. Mittausvuonna 2023 tiellä keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) oli 2 319 ajoneuvoa, joista 306 ajoneuvoa oli raskasta liikennettä (KVLras). Reposaaren maantieltä liikenne kulkee etelän suuntaan valtatielle 2 (Mäntyluodontie), jossa vuonna 2021 keskimääräinen vuorokausiliikenne oli Reposaaren maantien risteyksen kohdalla 1 888 ajoneuvoa, joista raskasta liikennettä oli 155 ajoneuvoa. Risteysalueesta Porin keskustan suuntaan liikennemäärät olivat mittausvuonna 2024 keskimäärin 3 746 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 423 ajoneuvoa oli raskasta liikennettä. (Väylävirasto 2025)

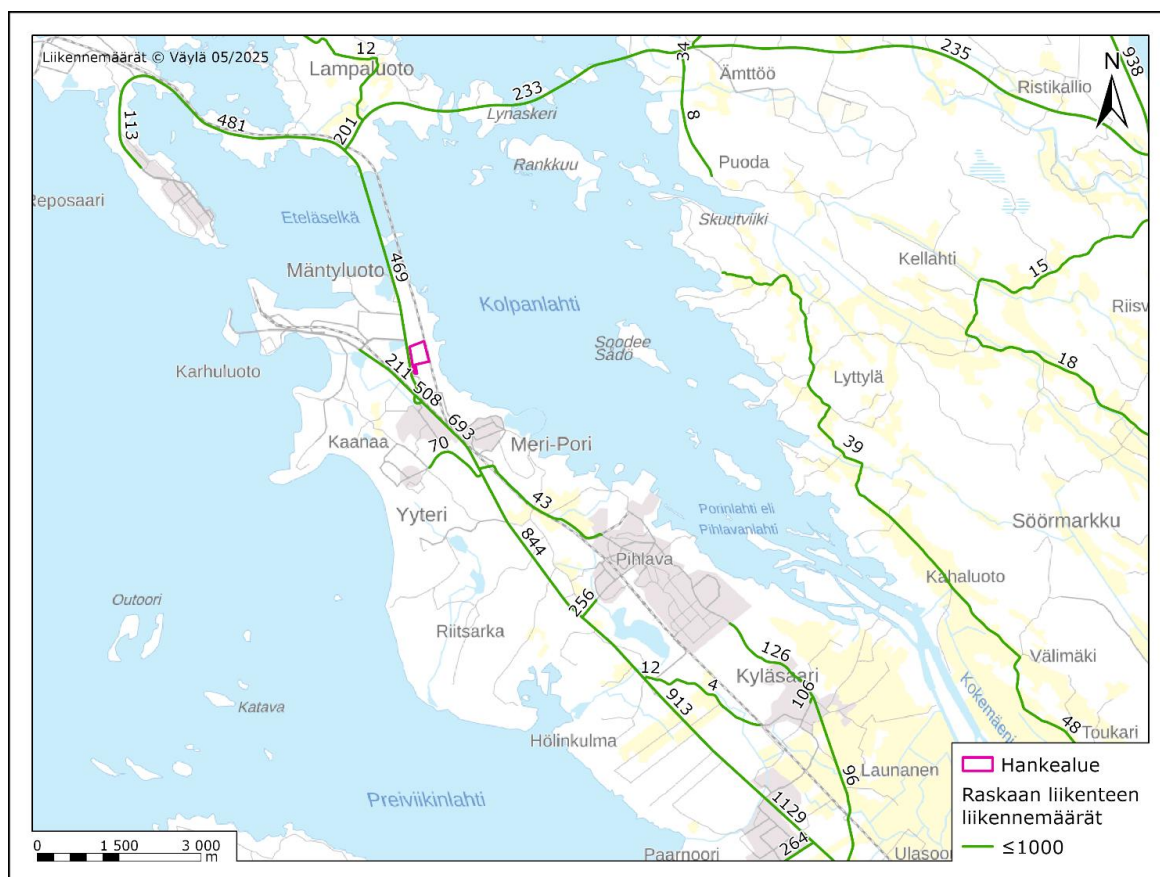
Hankealueelle pääsee myös Reposaaren maantietä pohjoisen suunnasta, josta liikenne kulkee seututien 272 (Porin saaristotien) kautta valtatielle 8. Liikennemäärät olivat seututiellä 272 tuoreimpana mittausvuonna 2024 keskimäärin 969 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 143 ajoneuvoa oli raskasta liikennettä. Valtatiellä 8 liikennemäärät olivat keskimäärin noin 4 500–4 700 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 600–700 ajoneuvoa oli raskasta liikennettä. (Väylävirasto 2025)

Keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät on esitetty kartalla kuvassa 8-1 ja raskaan liikenteen keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät kuvassa 8-2.

Hankealueen itäpuolella kulkee raideyhteys Mäntyluoto-Tahkoluoto. Hankealueen länsipuolella kulkee Tahkoluodosta Uparoon kulkeva sivuraide.



Kuva 8-1. Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (ajoneuvoa vuorokaudessa) hankealueen lähiympäristön päätteillä tuoreimpana mittausvuonna.



Kuva 8-2. Keskimääräinen raskaiden ajoneuvojen vuorokausiliikennemäärä (ajoneuvoa vuorokaudessa) hankealueen lähiympäristön pääteillä tuoreimpana mittausvuonna.

Tieliikenneonnettomuudet hankealueelle johtavilla pääteillä vuosilta 2015–2024 on esitetty kuvassa 8-3 ja määrät Taulukko 8-1. Seututiellä 269, välillä valtatie 2 ja seututie 272, on kirjattu viimeisen kymmenen vuoden aikana yhteensä 13 tieliikenneonnettomuutta. Näistä suurin osa (kahdeksan) on tapahtunut viikonlopun aikana. Raskaan liikenteen ajoneuvo on ollut osallisena kahdessa onnettomuudessa. Seututiellä 272, tieosuudella seututie 269-valtatie 8, on tapahtunut tarkasteluajanjaksona yhteensä 29 tieliikenneonnettomuutta. Onnettomuuksista suurin osa on ollut eläinonnettomuuksia (peura- tai hirvionnettomuus). Loukkaantumiseen tai vakavaan loukkaantumiseen on johtanut yhteensä viisi onnettomuutta, näistä suurin osa on ollut tieltä suistumisia. Valtatiellä 2, tieosuudella seututie 269 ja Tikkula (tieosuuteen asti, jossa tie muuttuu nelikaistaiseksi), on tapahtunut tarkastelujakson aikana yhteensä 120 kirjattua tieliikenneonnettomuutta. Onnettomuuksista noin 27 % on johtanut henkilövahinkoihin. Raskas liikenne on ollut osallisena neljässä onnettomuudessa, joka on johtanut loukkaantumiseen. Noin joka viides onnettomuuksista on ollut eläinonnettomuus. (Väylävirasto 2025)

Tarkastelluilla hankealueelle johtavilla pääteillä on sattunut yhteensä 162 tieliikenneonnettomuutta viimeisen kymmenen vuoden aikana. Näistä suurin osa on tapahtunut vilkkaimmalla tiellä, eli valtatie 2:lla. Raskas liikenne on ollut osallisena noin 18 % onnettomuuksista. Eläinonnettomuuksia on tapahtunut yhteensä 45 (28 % kaikista onnettomuuksista). Henkilövahinkoihin johti noin joka neljäs onnettomuus, yhtään kuolemaan johtanutta onnettomuutta ei ollut tapahtunut tarkastelujakson aikana.

Taulukko 8-1. Liikenneonnettomuudet hankealueelle johtavilla pääteillä vuosina 2015–2024. (Väylävirasto 2025)

	Seututie 269, väli: Valtatie 2-Seututie 272	Seututie 272, väli: Seututie 269-Valta- tie 8	Valtatie 2, väli: Seututie 269-Tik- kula
Ei henkilövahinkoja	9	24	88
Loukkaantumiseen johtanut	2	3	32
Vakavaan loukkaantumiseen johtanut	2	2	0
Kuolemaan johtanut	0	0	0
Onnettomuuksien lukumäärä yh- teensä	13	29	120
Raskas liikenne osallisena	2	5	21
Eläinonnettomuus	1	17	27



Kuva 8-3. Tieliikenneonnettomuudet hankealueelle johtavilla pääteillä.

8.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana liikennettä aiheutuu rakennusmateriaalien, rakennusjätteiden, maamassojen kuljetuksesta sekä henkilöliikenteestä. Materiaalit, jätteet ja maa-aines kuljetetaan kuorma-autoilla ja kuljetuksessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Kuljetukset ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan. Laitoksen ensimmäisen vaiheen rakentamisen on arvioitu ajoittuvan vuosille 2026–2029.

Alustavasti arvioitu liikennemäärä laitoksen rakentamisen aikana on enimmillään noin 50 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Työmaan henkilöliikenteen määrä on arviolta 30–100 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Hankealueelta liikenne ohjautuu hankealueen läheisille pääväylille.

Jotta liikennemääriä voidaan vertailla keskimääräiseen vuorokausiliikennemäärään, otetaan huomioon edestakaiset matkat. Näin rakentamisen aikainen liikennemäärä on keskimäärin vuorokaudessa yhteensä 300 ajoneuvoa, joista 100 ajoneuvoa on raskasta liikennettä. Hankealueen kohdalla seututiellä 269 nykyinen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 2 319 ajoneuvoa, joista 306 ajoneuvoa on raskasta liikennettä. Tällä tieosuudella rakentamisen aikana keskimääräinen vuorokausiliikenne kasvaa keskimäärin noin 13 % ja raskaan liikenteen määrä 33 %. Valtatiellä 2, seututien 269 risteyksen jälkeen, liikennemäärät ovat nykyisin keskimäärin 3 746 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskasta liikennettä on 423 ajoneuvoa. Rakentamisen aikana liikennemäärä kasvaisi keskimäärin 4–8 % ja raskaan liikenteen määrä 12–24 %, jos 50–100 % rakentamisen aikaisesta liikenteestä suuntautuisi tälle tieosuudelle.

Rakentamisesta aiheutuva liikennemäärän lisäys on suhteellisen vähäinen kokonaisliikennemäärään, mutta raskaan liikenteen osuus tieosuuksilla kasvaa kohtalaisesti. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen.

8.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen yhteyteen rakennetaan säiliöautojen lastaus- ja jakelupisteet, joiden kautta hoidetaan hiilidioksidin vastaanotto ja mahdollinen nesteytetyn metaanin jakelu (vaihtoehtoinen jakelutapa kaasuputkeen syötölle). Laitoksen toiminnan aikana liikennettä syntyy nesteytetyn hiilidioksidin kuljetuksesta noin 10–30 (VE1b: 7–20) raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, ja kemikaalien kuljetuksesta laitokselle noin yksi raskas ajoneuvo päivässä. Jos metaani nesteytetään laitosalueella, laitoksen yhteyteen rakennetaan jakelupiste, josta polttoainetta haetaan tankkiautoilla raskaan liikenteen kaasujakeluasemille. Mikäli kaikki tuotettu metaani nesteytetään tontilla, olisi metaanikaasun kuljetuksia on noin 10–15 (VE1b: 7–10) raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on alle 50 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Vaarallisten aineiden kuljetukset ohjataan laitosalueelta olemassa olevalle tieverkolle. Kuljetukseen käytetään asianmukaista kuljetuskalustoa.

Toiminnan aikainen keskimääräinen vuorokausiliikenne on vaihtoehdossa VE1a noin 122–192 ajoneuvoa, joista raskasta liikennettä on 22–92 ajoneuvoa. Taulukossa (Taulukko 8-2) on esitetty nykyiset liikennemäärät ja hankkeen arvioitu vaikutus liikennemääriin vaihtoehdossa VE1a. Vaihtoehdossa VE1b vaikutus keskimääräisiin vuorokausiliikennemääriin on noin 116–162 ajoneuvoa, joista raskasta liikennettä on noin 16–62 ajoneuvoa. Vaihtoehdon VE1b määrät on esitetty taulukossa 8-3. Laskelmissa

on tehty oletus, että liikenne jakautuu tasaisesti Porin keskustan suuntaan kaakkoon ja valtatie 8 suuntaan koilliseen. Myös valtatie 8:n kohdalla on tehty oletus, että liikennemäärät jakautuvat tasaisesti pohjoiseen ja etelään.

Hankealueen kohdalla, seututiellä 269, nykyiseen keskimääräiseen vuorokausiliikennemäärään tulisi noin 5–8 % kasvu ja raskaaseen liikenteeseen noin 7–30 % kasvu hankevaihtoehdossa VE1a (Taulukko 8-2). Reitillä valtatie 8:n suuntaan liikennemäärät kasvaisivat suurimman arvion mukaan noin 10–13 % ja raskas liikenne noin 32–34 %. Valtatie 8:lla nykyiset liikennemäärät ovat niin suuria, ettei hankkeen aiheuttama lisäys liikennemääriin ole merkittävä. Valtatie 2:lla Porin keskustan suuntaan liikennemäärien kasvu olisi suurimmillaan noin 3 % ja raskaan liikenteen kasvu 11 %. Muutoksen suuruus pienenee Porin keskustaa kohti, jossa on jo nykyisellään suuremmat liikennemäärät. Reitillä valtatie 8:n suuntaan liikennemäärän kasvu on kohtalaisen merkittävää. Tieosuudella on jo kuitenkin nykyisin suhteellisen paljon raskasta liikennettä (15–19 % kaikesta liikenteestä), eikä tiestön toiminnallinen luonne näin ollen muuttuisi merkittävästi.

Hankevaihtoehdossa VE1b keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen tulisi vaihtoehtoa VE1a pienempi muutos. Seututiellä 269 hankealueen kohdalla keskimääräiseen vuorokausiliikenteeseen tulisi 5–7 % kasvu ja raskaaseen liikenteeseen 5–20 % kasvu. Seututiellä 272, valtatie 8:n ja seututien 269 välillä, liikennemäärät kasvaisivat enimmillään noin 8–11 % ja raskaan liikenteen määrä 22–23 %.

Taulukko 8-2. Nykyiset liikennemäärät hankealueelle johtavilla pääteillä ja liikennemäärien muutokset hankevaihtoehdossa VE1a. Sarake "arvio" kuvaa hankkeen liikennemäärän arvion suuruutta ja jakautumista, jossa %-osuus on suurimmasta arviosta. KVL = nykyinen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (ajoneuvoa), KVLras = nykyinen raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne. KVL lisäys ja KVLras lisäys = hankkeen aiheuttama liikennemäärä. KVL uusi ja KVLras uusi = KVL ja KVLras, joihin on lisätty hankkeen aiheuttama liikennemäärän muutos. KVL kasvu ja KVLras kasvu = muutos-% liikennemäärään.

Tieosuus	KVL	KVLras	KVLras osuus	Arvio	KVL lisäys	KVLras lisäys	KVL uusi	KVLras uusi	KVLras osuus uusi	KVL kasvu	KVLras kasvu
Seututie 269, hankealueen kohdalla Seututie 269, hankealueen kohdalla	2 319	306	13,2 %	Suurin	192	92	2 511	398	15,9 %	8,3 %	30,1 %
				Pienin	122	22	2 441	328	13,4 %	5,3 %	7,2 %
Seututie 272, Lampaluoto-Ämttö	969	143	14,8 %	50 %	96	46	1 065	189	17,7 %	9,9 %	32,2 %
Seututie 272, Ämttö-Valtatie 8	715	134	18,7 %	50 %	96	46	811	180	22,2 %	13,4 %	34,3 %
Valtatie 8, Seututie 272 risteys pohjoiseen	4 510	592	13,1 %	25 %	48	23	4 558	615	13,5 %	1,1 %	3,9 %
Valtatie 8, Seututie 272 risteys etelään	4 777	670	14,0 %	25 %	48	23	4 825	693	14,4 %	1,0 %	3,4 %
Valtatie 2, Seututien 269 risteys	3 746	423	11,3 %	50 %	96	46	3 842	469	12,2 %	2,6 %	10,9 %
Valtatie 2, Porin keskustaan päin I	5 617	517	9,2 %	50 %	96	46	5 713	563	9,9 %	1,7 %	8,9 %
Valtatie 2, Porin keskustaan päin II	7 255	588	8,1 %	50 %	96	46	7 351	634	8,6 %	1,3 %	7,8 %
Valtatie 2, Porin keskustaan päin III	10 012	718	7,2 %	50 %	96	46	10 108	764	7,6 %	1,0 %	6,4 %
Valtatie 2, Porin keskustaa	13 438	884	6,6 %	50 %	96	46	13 534	930	6,9 %	0,7 %	5,2 %

Taulukko 8-3. Nykyiset liikennemäärät hankealueelle johtavilla pääteillä ja liikennemäärien muutokset hankevaihtoehdossa VE1b. Sarake "arvio" kuvaa hankkeen liikennemäärän arvion suuruutta ja jakautumista, jossa %-osuus on suurimmasta arviosta. KVL = nykyinen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (ajoneuvoa), KVLras = nykyinen raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikenne, KVL lisäys ja KVLras lisäys = hankkeen liikennemäärä, KVL uusi ja KVLras uusi = KVL ja KVLras, joihin on lisätty hankkeen aiheuttama liikennemäärän muutos, KVL kasvu ja KVLras kasvu = muutos-% liikennemäärään.

Tieosuus	KVL	KVLras	KVLras osuus	Arvio	KVL lisäys	KVLras lisäys	KVL uusi	KVLras uusi	KVLras osuus uusi	KVL kasvu	KVLras kasvu
Seututie 269, hankealueen kohdalla	2 319	306	13,2 %	Suurin	162	62	2 481	368	14,8 %	7,0 %	20,3 %
				Pienin	116	16	2 435	322	13,2 %	5,0 %	5,2 %
Seututie 272, Lampaluoto-Ämttö	969	143	14,8 %	50 %	81	31	1 050	174	16,6 %	8,4 %	21,7 %
Seututie 272, Ämttö-Valtatie 8	715	134	18,7 %	50 %	81	31	796	165	20,7 %	11,3 %	23,1 %
Valtatie 8, Seututie 272 risteys pohjoiseen	4 510	592	13,1 %	25 %	41	16	4 551	608	13,4 %	0,9 %	2,6 %
Valtatie 8, Seututie 272 risteys etelään	4 777	670	14,0 %	25 %	41	16	4 818	686	14,2 %	0,8 %	2,3 %
Valtatie 2, Seututien 269 risteys	3 746	423	11,3 %	50 %	81	31	3 827	454	11,9 %	2,2 %	7,3 %
Valtatie 2, Porin keskustaan päin I	5 617	517	9,2 %	50 %	81	31	5 698	548	9,6 %	1,4 %	6 %
Valtatie 2, Porin keskustaan päin II	7 255	588	8,1 %	50 %	81	31	7 336	619	8,4 %	1,1 %	5,3 %
Valtatie 2, Porin keskustaan päin III	10 012	718	7,2 %	50 %	81	31	10 093	749	7,4 %	0,8 %	4,3 %
Valtatie 2, Porin keskustaa	13 438	884	6,6 %	50 %	81	31	13 519	915	6,8 %	0,6 %	3,5 %

Toiminnan aikana raskaan liikenteen määrä hankealueen lähiseudun teillä kasvaa, joka heikentää liikenneturvallisuutta käytettävillä kuljetusreiteillä. Raskas liikenne vaikuttaa myös koettuun turvallisuuteen.

Liikennemäärien kasvun vaikutusta onnettomuusmääriin voidaan arvioida onnettomuuksien sattumisen todennäköisyyksien avulla. Yleisesti puhutaan onnettomuusriskistä, joka voidaan määritellä tieosuuden onnettomuuksien suhteena tieosuudella liikuvien altistumisen riskille, tyypillisesti liikennesuoritteeseen. Jos liikenne määrän kasvaessa ei tehdä liikenneturvallisuutta kehittäviä toimenpiteitä, myös onnettomuuksien määrän voidaan arvioida kasvavan samassa suhteessa. On kuitenkin huomiotava, että käytännössä toiminnan aikainen liikenne on syklittäistä, eli liikennemäärät kasvavat ajoittain huomattavasti voimakkaammin ja tällöin myös onnettomuusriski kasvaa.

Valtatie 2 varrella Porin keskustaan päin sijaitsee paikoitellen tiheää asutusta ja kaikilla reiteillä yksittäisiä asuinrakennuksia, joten liikenneturvallisuuteen on syytä kiinnittää kauttaaltaan huomiota. Lähiseudun tiestö ei ole erityisen mutkaista, joka heikentäisi merkittävästi näkyvyyttä. Herkät kohteet, kuten koulut, eivät sijoitu hankealueelle johtavien teiden välittömään läheisyyteen. Kuljetusten aiheuttaman tieliikennemelun vaikutusetaisyys rajoittuu vain tien viereen molemmin puolin, eikä se muutu nykyisestä melusta merkittävästi.

Hankealueelle johtava tiestö on jo nykyisellään raskaan liikenteen käytössä, joten tiestön toiminnalliseen luoteeseen ei tule hankkeesta merkittävää muutosta. Arvioinnissa on oletettu, että liikenne jakautuisi tasaisesti Porin keskustan suuntaan ja valtatie 8:n suuntaan, vaikka todennäköisesti jakauma ei ole tasainen. Tämä yliarvioi vaikutusta toiselle reitille, ja toisaalta aliarvio vaikutusta toiselle reitille.

Tarkasteltavan tiestön kunto on Väyläviraston luokittelussa pääosin hyväksi tai erittäin hyväksi. Seututie 272, ennen valtatie 8:n risteystä, on luokiteltu erittäin huonoksi. (Väylävirasto 2025) Hankkeen aiheuttamien liikennemäärien lisäyksellä ei katsota olevan merkittävää vaikutusta tiestön nykyiseen kuntoon.

8.5 Vaikutusten vertailu

Nykytila (VE0)

Jos hanketta ei toteuteta, ei liikennevaikutuksia synny ja liikennemäärät pysyvät nykyisen kaltaisina (ottamatta huomioon mahdollisia muita hankkeita).

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Muutos kokonaisliikennemääriin ei eroa kovin merkittävästi hankevaihtoehtojen välillä. Toiminnan aikana vaihtoehdossa VE1a keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä olisi arviolta enimmillään 192 ajoneuvoa ja vaihtoehdossa VE1b 162 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen osalta vaihtoehdossa VE1a liikennemäärä olisi enimmillään 92 ajoneuvoa vuorokaudessa ja vaihtoehdossa VE1b 62 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näistä metaanikuljetusten osuus on VE1a:ssa 30 ajoneuvoa (edestakainen matka) ja VE1b:ssä 14 ajoneuvoa. Mikäli kaikkea tuotettua metaania ei nesteytetä hankealueella, kuljetukset vähenevät näiltä osin.

Vaikutusten merkittävyys

Liikennevaikutusten muutoksen suuruus toteutusvaihtoehdoissa VE1a ja VE1b arvioidaan *vähäisen kielteiseksi* (Taulukko 8-4), sillä vaikka liikennemäärät kasvavat paikoitellen kohtalaisesti, sijoittuu P2G-laitos olemassa olevalle teollisuusalueelle olemassa olevien liikenneyhteyksien läheisyyteen, jossa liikenneyhteydet ovat jo nykyisellään teollisuuden käytössä. Liikennevaikutuksiltaan muutoksen herkkyys arvioidaan olevan kohtalaisen kielteinen. Arvioon kohteen herkkyydestä vaikuttavat asutuksen sijainti hankealueelle johtavien väylien varrella sekä toisaalta olemassa olevat teollisuustoiminnot, rautatie ja tiestö.

Vaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, kohteen herkkyys arvioidaan *kohtalaiseksi*, mutta liikenteen muutoksen suuruus vaikutuksettomaksi (Taulukko 8-4).

Taulukko 8-4. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa ja rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Myönteinen					
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1a VE1b	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

8.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

P2G-laitos sijoittuu hyvien liikenneyhteyksien varrelle. Liikennejärjestelyt suunnitellaan huolellisesti ruuhkien ja onnettomuuksien välttämiseksi laitoksen rakentamisen ja toiminnan aikana. Mahdolliset erikoiskuljetukset suunnitellaan ja ajoitetaan niin, että ne haittaavat muuta tieliikennettä mahdollisimman vähän.

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

Hankealueelle johtavilla teillä on tapahtunut viimeisen kymmenen vuoden aikana suhteessa paljon peura- tai hirvionnettomuuksia. Kuljettajien tiedottamisella eläinonnettomuuksien riskeistä ja oikeista toimintatavoista voi parantaa liikenneturvallisuutta.

9 PÄÄSTÖT ILMAAN JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

YHTEENVETO

- Porissa ilmanlaatu oli vuonna 2024 pääosin hyvää tai tyydyttävää. Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaisten raja- tai kynnysarvojen ylityksiä ei mitattu Porissa vuonna 2024. Merkittävimmät Porin ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat energiantuotanto, katupöly, autoliikenteen päästöt, kotitalouksien puunpoltto sekä pienhiukkasten kaukokulkeuma.
- Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.
- Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan syntyy kuljetuksista ja henkilöliikenteestä.
- Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisen negatiiviseksi. Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Täten vaikutuksen merkittävyys on *vähäisen kielteinen*.

9.1 Arviointimenetelmät

Ilmanlaatuvaikutuksissa on arvioitu laitoksen toiminnan ja siihen liittyvien kuljetusten aiheuttamat ilmapäästöt sekä niiden vaikutukset ilmanlaatuun. Laitoksen aiheuttamat päästömäärät on arvioitu teknisen suunnittelun yhteydessä.

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

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

9.2 Nykytila

9.2.1 Ilmanlaatu

Porissa ilmanlaatu oli vuonna 2024 pääosin hyvää tai tyydyttävää. Merkittävimmät Porin ilmanlaatuun vaikuttavat tekijät ovat energiantuotanto, katupöly, autoliikenteen päästöt, kotitalouksien puunpoltto sekä pienhiukkasten kaukokulkeuma. Energiantuotannon ja teollisuuden päästöjen vaikutus ilmanlaatuun hengityskorkeudella on sen sijaan pieni, koska päästöt vapautuvat pääsääntöisesti korkeista piipuista ja leviävät sekä laimenevat sen vuoksi tehokkaasti. Laivaliikenteen ja satamatoimintojen vaikutus Porin ilmanlaatuun on myös vähäinen ja vaikutus näkyy lähinnä satama-alueilla. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Porin, Harjavallan ja Rauman alueella ilmanlaatua seurataan yhteistyössä kaupunkien ja alueen teollisuuden sekä energiantuotannon toimijoiden kanssa. Porissa ilmanlaatua seurataan keskustassa Paanakedonkadun asemalla, jossa mitataan typen oksideja, hengitettäviä hiukkasia ja pienhiukkasia. Paanakedonkadun mittausasema sijaitsee Porin keskustassa, noin 19 kilometrin päässä hankealueesta. Porin toinen

mittausasema Pastuskeri poistettiin käytöstä syyskuussa 2024. Uudenkoiviston kaupunginosassa aloitettiin helmikuussa 2024 määräaikaiset PAH- ja hiukkasmittaukset. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Vuonna 2024 Porissa ei mitattu valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaisten raja- tai kynnysarvojen ylityksiä. Valtioneuvoston päätöksen (480/96) mukaisten ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä mitattiin Porin Paanakedonkadulla kerran, kun hengitettävien hiukkasten PM₁₀-vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ylittyi maaliskuussa (130 µg/m³). Raja-arvon lukuarvo 50 µg/m³ ylittyi 13 vuorokautena, mutta koska ylitysvuorokausia sallitaan 35 kpl kalenterivuodessa, varsinainen raja-arvo ei ylittynyt. Ylitysten syynä oli katupöly ja ylitykset keskittyivät kevään katupölykaudelle maalis-huhtikuulle. Paanakedonkadulla hengitettävien hiukkasten kalenterivuoden keskiarvo oli 14 µg/m³, raja-arvo on 40 µg/m³. Maailman Terveysjärjestön WHO:n hengitettävälle hiukkasille antaman vuorokausiohjearvon 45 µg/m³ ylityksiä mitattiin 16 kpl. WHO suosittaa, että ylityksiä tulisi enintään 3 kpl/vuosi/mittausasema. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Pienhiukkasten kalenterivuoden raja-arvo on 25 µg/m³. Paanakedonkadulla koko kalenterivuoden keskiarvo oli 6 µg/m³. WHO:n pienhiukkasille antaman vuorokausiohjearvon 15 µg/m³ ylityksiä mitattiin 21 kpl. WHO suosittaa, että ylityksiä tulisi enintään 3 kpl/vuosi/mittausasema. WHO:n ohjearvo ylittyy monin paikoin Suomessa, pääosin pienhiukkasten kaukokulkeumien takia. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Typpidioksidin (NO₂) pitoisuudet pysyivät Paanakedonkadulla alle ohjearvojen. WHO:n ohjearvo 25 µg/m³ ylittyi 16 kertaa vuoden 2024 aikana. Ylityksistä suurin osa ajoittui talvikuukausille ja ne johtuivat liikenteen pakokaasupäästöistä. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Puun pienpolton päästöjä mitattiin ulkoilman PAH- ja hiukkasmittauksin Porin Uudenkoiviston pientaloalueella. Mittaukset tehtiin ajalla 02/2024–02/2025, ja loppuraporttia ei ole vielä julkaistu.

Porissa suurimmat päästölähteet vuonna 2024 Porin Prosessivoima Oy, Pori Energia Oy, Fortum Power and Heat Oy sekä tieliikenne. Vuonna 2024 suurteollisuuden ja energiantuotantolaitosten päästöt olivat 24 tonnia rikkidioksidia, 330 tonnia typen oksideja, 5 tonnia hiukkasia ja 48 764 tonnia hiilidioksidia. Teollisuuden ja energiantuotannon kokonaispäästömäärät laskivat ja olivat pienimmät viimeiseen 10 vuoteen. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Vuonna 2022 (tuorein käytettävissä oleva tieto) laskettiin Porissa liikenteen aiheuttamia päästöjä syntyneen seuraavasti (VTT:n LIISA-laskentajärjestelmä): 221 tonnia typen oksideja, 5 tonnia hiukkasia ja 116 541 tonnia hiilidioksidia. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

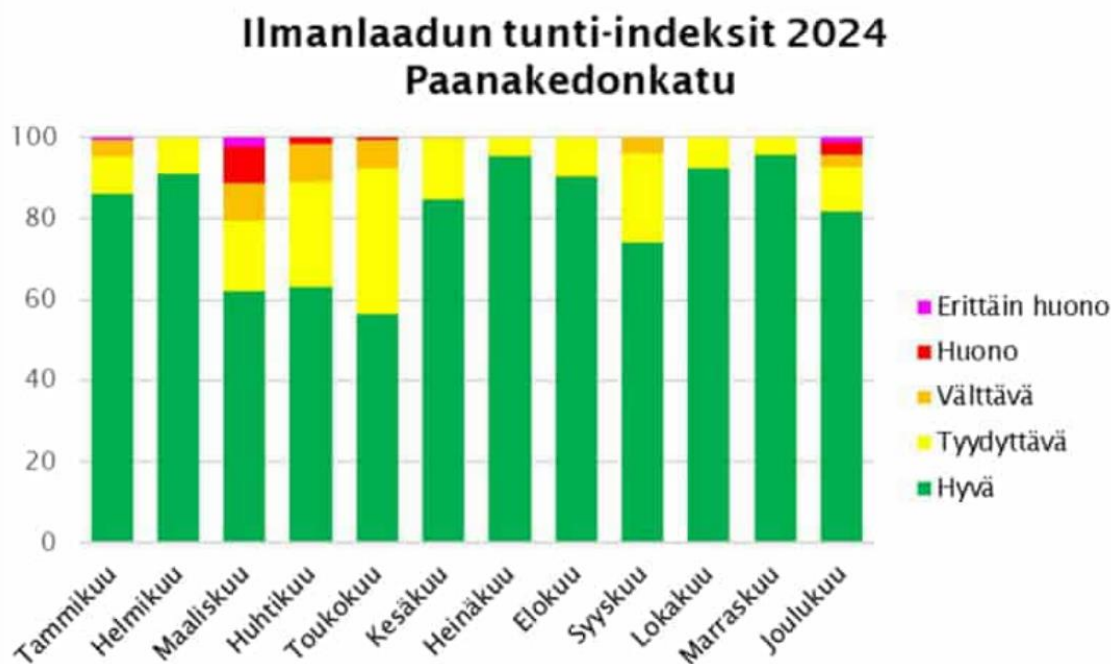
Ilmanlaatuindeksi

Porin keskustassa ilmanlaatu oli vuonna 2024 ilmanlaatuindeksin avulla esitettynä hyvää 81,1 %, tyydyttävää 14,2 %, välttävää 3,1 %, huonoa 1,2 % ja erittäin huonoa 0,4 % ajasta (Kuva 9-1). Ilmanlaatuindeksillä voidaan tiivistää kunkin mittausaseman mittausarvot yhteen havainnollistavaan väriasteikkoon ja laatusanoihin: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. Mittausasemilla lasketaan

tunneittain vertailuluku eli indeksi, joka kuvaa sen hetkistä ilmanlaatua alueella suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Paanakedonkadun indeksilaskennassa olivat mukana rikkidioksidi (SO₂), typpidioksidi (NO₂), hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja pienhiukkaset (PM_{2,5}). (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Ilmanlaatua heikensivät vuonna 2024 maaliskuu, huhti- ja joulukuussa katupöly ja touko- ja syyskuussa pienhiukkasten kaukokulkeuma. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2024/2881 ilmanlaadusta ja sen parantamisesta tuli voimaan 10.12.2024. Jäsenmaiden pitää kahden vuoden kuluessa ottaa kansalliseen lainsäädäntöönsä uuden direktiivin vaatimukset. Niiden myötä ilmanlaadun raja-arvot tulevat kiristymään Suomessa merkittävästi vuonna 2030, minkä vuoksi ilmansaasteiden terveyshaittojen vähentämistä tukevat toimet korostuvat entistään tulevina vuosina. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025)



Kuva 9-1. Porin Paanakedonkadun ilmanlaatuindeksin jakautuminen tunneittain vuonna 2024. Lähde: (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025).

Bioindikaattoritutkimukset

Porin ja Harjavallan alueella on yhdessä alueen suurteollisuuden kanssa toteutettu bioindikaattoritutkimuksia sekä raskasmetallien leviämistutkimuksia vuodesta 1990 alkaen. Bioindikaattoritutkimuksilla selvitetään kasvillisuuden ja maaperän tilaa ja alueen herkkyyttä pitkäaikaisen kuormituksen vaikutuksille. Tutkimustieto kuvastaa ilman laatua, epäpuhtauksien leviämistä ja muutoksia päästömäärissä. Tutkimuksessa kaksi tutkimusala sijoittui lähelle Kirrinsannan aluetta. Porin ja Harjavallan alueella bioindikaattoriseurantoja on tehty noin 5–8 vuoden välein. Viimeisin seurantatutkimus toteutettiin vuosina 2022–2023 (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2024). Seurantatutkimuksen loppuraportti julkaistiin tammikuussa 2024 (Porin kaupunki 2024d).

Ilman epäpuhtauksien vaikutukset bioindikaattoreihin havaittiin selvimmin kuormiteuilla alueilla teollisuuden ja vilkkaan liikenteen päästöjen vaikutuspiirissä. Keskimäärin tutkimusalueella jäkälälajisto oli lievästi köyhtynyttä luonnontilaiseen verrattuna ja sormipaisukarve lievästi vaurioitunutta. Pahimpia vauriot olivat teollisuuden ympäristössä, ja luonnontilaista lajistoa esiintyi harvaan asutuilla alueilla. Sammalen metallipitoisuudet olivat suurimmillaan Harjavallan ja Porin teollisuuden ja energiantuotannon läheisyydessä. Vastaavasti neulasten typpi- ja rikkipitoisuudet olivat suurimmat samoilla alueilla. (Porin kaupunki 2024d)

Tutkimusalueen teollisuuden ja liikenteen päästöt ovat vähentyneet 20 vuoden aikana selvästi pudoten kokonaispäästönä alle neljäsosaan vuoden 2003 tasosta. Päästöjen vähenemisestä huolimatta jäkälälajisto oli köyhtyneempää tässä tutkimuksessa kuin Porin–Harjavallan tutkimuksessa vuosina 2014–2015. Lajisto oli myös köyhtyneempää kuin useissa aikaisemmin Suomessa tehdyissä bioindikaattoritutkimuksissa Mahdollisesti syynä on muuttuva ilmasto ja erityisesti lämpenevät talvet, jotka rasittavat runkojäkäliä ja köyhdyttävät lajistoa. (Porin kaupunki 2024d)

Ilmanlaatuselvitys 2021–2022

Porin kaupunki teetti Ilmatieteen laitoksella vuosina 2021–2022 ilmanlaatuselvityksen, jossa arvioitiin mallintamalla eri päästölähteiden vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun Porissa (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2024). Leviämismallinnuksessa olivat mukana autoliikenteen, energiantuotannon, teollisuuden, laivaliikenteen, Mäntyluodon ja Tahkoluodon satamatoimintojen sekä kiinteistökohtaisen lämmityksen päästöt. Leviämismallinnuksessa tarkasteltiin ulkoilman typpi- ja rikkidioksidin, typen oksidien, pienhiukkasten ja hengitettävien hiukkasten sekä 13 metallin ja PAH-yhdisteisiin kuuluvan bentso(a)pyreenin pitoisuuksia ja alueellista jakaumaa. Mallinnuksen perusteella arvioitiin, että ilmanlaatu on Porin kaupungissa pääsääntöisesti hyvää. Ilmanlaatu on erityisen hyvää kauempana keskusta-alueesta ja vilkkaista väylistä olevilla Porin maaseutumaisilla alueilla ja merenrannalla. Porin ilmanlaatuun vaikuttavat eniten autoliikenteen typenoksidipäästöt, katupöly, kiinteistöjen puunpoltto ja pienhiukkasten kaukokulkeuma. Energiantuotantolaitosten, teollisuuden ja laivaliikenteen päästöjen vaikutus Porin ilmanlaatuun oli mallinnusten mukaan pieni. (Komppula ym. 2022)

Ilmanlaatuselvityksessä mallinnettuja ulkoilmapitoisuuksia verrattiin ilmanlaadun vertailuarvoihin. Mallinnuksen mukaan typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuuksien raja-arvot alittuvat, mutta pienhiukkaspitoisuuksille annetut WHO:n ohjearvot ylittyvät. Pienhiukkaspitoisuudet ovat suurimmillaan vilkasliikenteisten väylien varsilla, Porin keskustassa ja tiiviisti rakennetuilla asuinalueilla. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyy valtateiden 2 ja 8 varsilla Porin keskustan kohdalla katupölyn vuoksi. Rikkidioksidi- ja metallipitoisuudet alittavat selvästi ilmanlaadun vertailuarvot. Bentso(a)pyreenin pitoisuudet ylittävät tavoitearvon pientaloalueilla. Selvityksessä tarkasteltiin myös ilman epäpuhtauksille altistuvien asukkaiden määriä. Aukkaat altistuvat korkeimmille typen oksidien ja hiukkasten pitoisuuksille ohikulkuteiden varsilla sekä bentso(a)pyreenin pitoisuuksille asuinalueilla. (Komppula ym. 2022)

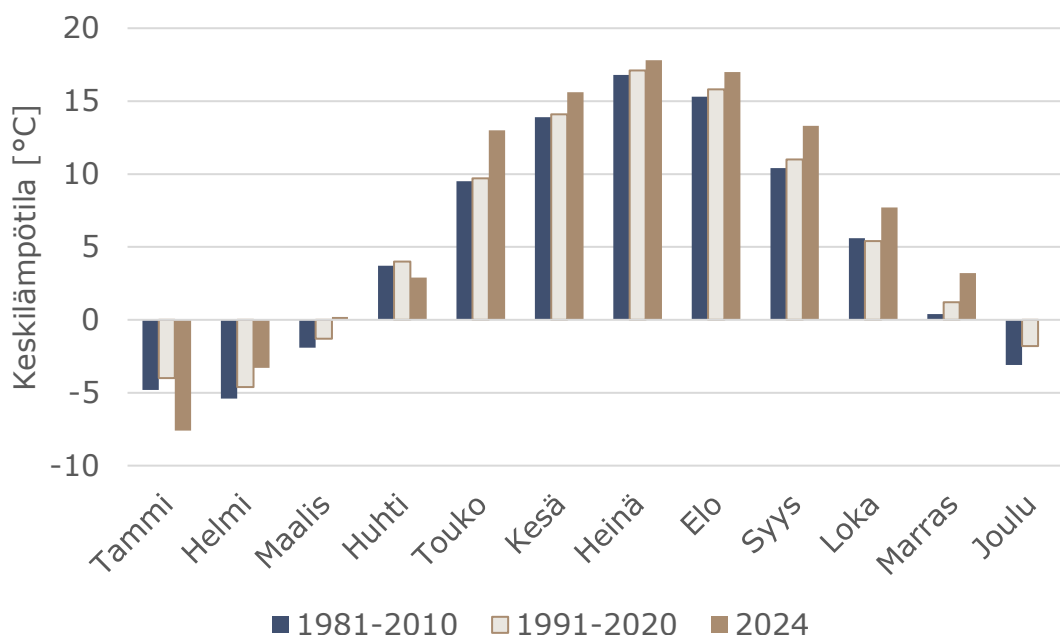
9.2.2 Ilmasto-olosuhteet ja sää

Pori sijaitsee Suomen lounaisosassa Satakunnan maakunnassa, joka kuuluu etelä-boreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Yleisimpiä puulajikkeita alueella ovat metsäkuusi, mänty, haapa, lepät ja koivut. Myös vaahteraa, pähkinäpensasta ja lehmusta esiintyy. Runsas puusto vaikuttaa voimakkaasti ilmastoon. Kesä on lämmin ja pitkä, ja soita esiintyy maan kuivuuden vuoksi vain laaksoissa. (Ilmatieteen laitos 2025a)

Selkämeren rannikkoalue ja Satakunnan mantereisempi osa poikkeavat hieman toisistaan ilmastollisesti. Rannikkoseudulla, johon Pori lukeutuu, Selkämeren läheisyys tuo merellisiä piirteitä alueen ilmastoon. Meri viivästyttää kesän ja talven alkamista. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti noin +6 °C, ja vuotuinen sademäärä on alle 600 mm. Ilmastomuutoksen vaikutuksesta maakunnan ilmasto on lämmennyt vertailukaudelta 1981–2010 kaudelle 1991–2020 noin 0,6 °C. (Ilmasto-opas 2022)

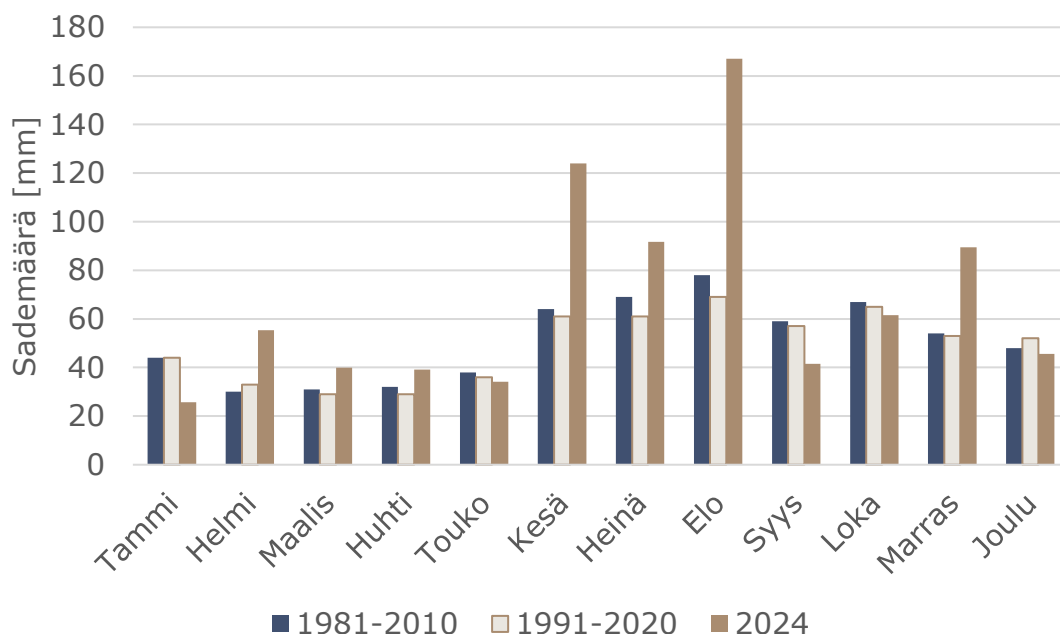
Sateisimpia kuukausia alueella ovat heinä- ja lokakuu, kun taas kuivinta on huhtikuussa. Vuosittaisia sadepäiviä on rannikolla 20–30 vähemmän kuin maakunnan koillisosissa. Kylmin kuukausi on yleensä helmikuu, jolloin tyypillinen keskilämpötila on noin -4 °C. Lämpimimmän kuukauden, heinäkuun, keskilämpötila on tyypillisesti +16...+17 °C. Pysyvä lumipeite Porin seudulle saapuu tyypillisesti tammikuun puoliväliin mennessä ja sulaa maaliskuun alkupuolella. Lumensyvyys on enimmillään 20–30 cm. Kasvukausi alkaa huhtikuun puolivälin jälkeen ja päättyy marraskuun alussa. (Ilmasto-opas 2022)

Porin lentoaseman havaintoasemalla vuoden 2024 keskilämpötila oli 6,7 °C (Ilmatieteen laitos 2025b). Vertailukausien 1981–2010 ja 1991–2020 vastaavat arvot olivat 5,0 °C (Pirinen ym. 2012) ja 5,6 °C (Ilmatieteen laitos 2025b) (Kuva 9-2). Keskilämpötila on noussut vertailukaudelta toiselle 0,6 °C ja vuosi 2024 oli molempien vertailukausien keskiarvoa lämpimämpi.



Kuva 9-2. Kuukausittainen keskilämpötila Porin lentoaseman havaintoasemalla vuonna 2024 sekä vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2025b ja Pirinen ym. 2012)

Kokemäen Tulkkilan havaintoasema on lähin, jolta on saatavilla pidemmän aikavälin sadetilastoja. Siellä vuoden 2024 sademäärä oli 815 mm (Ilmatieteen laitos 2025b). Vertailukausien 1981–2010 ja 1991–2020 vastaavat arvot olivat 614 mm (Pirinen ym. 2012) ja 589 mm (Ilmatieteen laitos 2025b) (Kuva 9-3 Kuva 9-2).



Kuva 9-3. Kuukausittainen sademäärä Kokemäen Tulkkilan havaintoasemalla vuonna 2023 sekä vertailukausilla 1981–2010 ja 1991–2020. (Ilmatieteen laitos 2025b ja Pirinen ym. 2012)

Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta Satakunnan ilmasto on lämmennyt noin 0,6 °C vertailukaudelta 1981–2010 kaudelle 1991–2020. Keskilämpötilan ennustetaan edelleen nousevan ja olevan vuosisadan puoliväliin mennessä noin 1,8–2,9 °C nykyistä korkeampi. Vuotuisen sademäärän arvioidaan kasvavan noin 600–700 millimetristä noin 630–750 millimetriin. (Gregow ym. 2021)

Satakunnassa sijaitsee kaksi merkittävää tulvariskialuetta, joista Pori on toinen. Porin alueella riski muodostuu vesistö- ja merivesitulvan yhdistelmästä (Gregow ym. 2021). Varsinainen hankealue sijaitsee merkittäväällä merivesitulvien riskialueella. Ilmastonmuutoksen ehkäisemiseksi tehtävistä toiminnoista ja niiden tehokkuudesta riippuen riski voi joko pysyä ennallaan tai kasvaa huomattavasti kuluvan vuosisadan loppuun mennessä. (Suomen ympäristökeskus 2022)

9.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamiseen liittyvä työmaaliikenne ja maanrakennustyöt voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä. Suunnittelun avulla voidaan vähentää altistumista rakennusvaiheen pölylle. Lisäksi voidaan pyrkiä sitomaan syntyvä pöly ja estämään sen leviäminen.

Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.

Laitosalue sijaitsee jo vilkkaasti liikennöidyllä alueella, joten myöskään rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

9.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Prosessin käynnistysvaiheessa ennen halutun laadun saavuttamista ja tuotevirtaputkeen ohjausta metaania soihdutetaan. Soihdutuksesta syntyy hyvin pieni määrä ilmapäästöjä. Soihdutus kestää kerrallaan muutamia tunteja.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Laitoksen toiminnasta ei arvioida syntyvän hajuvaikutuksia normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä.

Toiminnan aikana raskasta liikennettä syntyy nesteytetyn hiilidioksidin ja kemikaalien kuljetuksista laitokselle. Liikenteen päästöt on laskettu 365 vuorokaudelle. Tässä on oletettu, että VE1a-vaihtoehdossa hiilidioksidin kuljetusten määrä on 30 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa ja VE1b-vaihtoehdossa 20 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Laskelmassa on oletettu, että hiilidioksidista osa tulee Aittaluodon voimalaitokselta ja loput muualta. Tällöin on oletettu keskimääräisen yhdensuuntaisen kuljetusmatkan olevan noin 130 kilometriä VE1a-vaihtoehdossa ja noin 100 kilometriä VE1b-vaihtoehdossa. Kemikaalikuljetuksia on oletettu olevan kummassakin vaihtoehdossa yksi raskas ajoneuvo vuorokaudessa.

Toiminnan aikaista raskasta liikennettä syntyy myös, jos tuotettu metaani nesteytetään laitoksella ja kuljetetaan raskailla ajoneuvoilla jakelupisteille. Tässä laskelmassa on oletettu, että VE1a-vaihtoehdossa nesteytetyn metaanin kuljetuksia on 15 vuorokaudessa ja VE1b-vaihtoehdossa 10 vuorokaudessa. Lisäksi on oletettu, että keskimääräinen kuljetusmatka on yhteen suuntaan 100 kilometriä.

Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on alle 50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Henkilöliikenteen yhdensuuntaiseksi matkaksi on oletettu keskimäärin 30 km. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-1) on esitetty arvio hankkeen kuljetusten ja henkilöliikenteen päästöistä.

Taulukko 9-1. Ajoneuvokohtaiset keskimääräiset päästökertoimet ajokilometriä kohden (g/km), sekä hankevaihtoehtojen liikenteen aiheuttamat vuosipäästöt.

	NO_x	Hiukkaset
Puoliperävaunulla varustettu yhdistelmä, 25 t (täysi – tyhjä kuorma, maantieajo)	3,0–2,8 g/km	0,03–0,026 g/km
Puoliperävaunulla varustettu yhdistelmä, 25 t (täysi – tyhjä kuorma, katuajo)	6,3–4,5 g/km	0,06–0,05 g/km
Henkilöautot keskimäärin	0,33 g/km	0,011 g/km
VE1a-vaihtoehto yhteensä (vuosipäästöt), t	13	0,13
VE1b-vaihtoehto yhteensä (vuosipäästöt), t	7,5	0,081

Suorien päästövaikutusten lisäksi hankkeella on välillisesti myönteisiä vaikutuksia raskaan liikenteen päästöihin ja sitä kautta ilmanlaatuun. Hankkeen myötä raskaan liikenteen ajoneuvot voivat korvata fossiilisen dieselin synteettisellä metaanilla. Samalla dieselin poltosta aiheutuvat lähipäästöt (NO_x, hiukkaset, SO_x) vähenevät, mikä osaltaan parantaa raskaan liikenteen kuljetusreittien lähialueiden ilmanlaatua.

9.5 Vaikutusten vertailu

Nykytila (VE0)

Jos hanke jätetään toteuttamatta, vaikutuksia ilmapäästöihin ei synny ja ilmanlaatu alueella säilyy ennallaan nykytilanteen mukaisena. Toisaalta myös dieselin metaanilla korvaamisen hyöty ilmapäästöjen osalta jää saavuttamatta, jos hanketta ei toteuteta.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan syntyy kuljetuksista ja henkilöliikenteestä. Hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisia liikenteen päästöjä on suhteutettu nykytilan päästöihin oheisessa taulukossa (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Hankevaihtoehtojen toiminnan aikaiset päästöt suhteessa Porin vuosipäästöihin (t/a).

	NOx	Hiukkaset
Nykytilan kokonaispäästöt Porissa ^{*)} , t	551	10
VE1a-vaihtoehdon päästön osuus kokonaispäästöistä	2,4 %	1,3 %
VE1b-vaihtoehdon päästön osuus kokonaispäästöistä,	1,4 %	0,8 %
Liikenteen nykytilan päästöt Porissa, t	221	5
VE1a-vaihtoehdon päästön osuus nykytilan liikenteen päästöistä	5,9 %	2,7 %
VE1b-vaihtoehdon päästön osuus nykytilan liikenteen päästöistä	3,4 %	1,6 %

^{*)} Suurteollisuuden, energiantuotantolaitosten ja liikenteen yhteenlasketut päästöt

Toiminnan aikaiset päästömäärät ovat pieniä. Suhteellisesti eniten nykytilan päästöjä kasvattavat toiminnan aikaiset typen oksidien päästöt. Toiminnan aikaiset päästöt syntyvät laajalla alueella, sillä kyse on kuljetusten päästöistä, joista osa toteutuu Porin alueen ulkopuolella. Arvioidaan, että hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisilla päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella hankkeen vaikutus ilmanlaatuun arvioidaan kokonaisuudessaan *vähäisen negatiiviseksi*. Arvioon kohteen herkkyydestä vaikuttavat ympäristön nykytila, ympäröivät luontoarvot ja asutuksen sijainti lähimmillään noin 600 metrin etäisyydellä sekä toisaalta olemassa olevat teollisuustoiminnot, rautatie, tiestö sekä energiainfrastruktuuri. Kohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Täten vaikutuksen merkittävyys on *vähäisen kielteinen*.

Taulukko 9-3. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus				Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1a VE1b	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

9.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia pöly- ja hiukkaspäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisen teknisin keinoin. Syntyvää pölyä on mahdollista sitoa materiaaliin vedellä, ettei se pääse nousemaan ilmaan. Esimerkiksi vesitykillä voidaan ehkäistä pölyämistä myös kastelemalla maassa olevaa materiaalia.

Rakentamisen aikaisista maa- ja kiviaineskuljetuksista nouseva pöly voi päästä leviämään kuljetuksen reitille. Kuljetusten pölyämisen vaikutusten ehkäisy on otettava huomioon jo rakennusvaiheen suunnittelussa. Tarpeen mukaan pölyävät kuormat voidaan peittää tai vaihtoehtoisesti kastella. Tarvittaessa työmaan välittömässä läheisyydessä olevat katualueet voidaan pitää mahdollisimman pölyämättöminä esimerkiksi kastelemalla. Tarpeen mukaan voidaan käyttää riittävän matalaa nopeusrajoitusta, joka vähentää pölyn nousemista tien pinnalta sekä lisää liikenneturvallisuutta.

10 ILMASTOVAIKUTUKSET

YHTEENVETO

- Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu laitoksen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt.
- Tuotetulla synteettisellä metaanilla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vapautumista ilmakehään. Hukkalämmöstä tuotetulla kaukolämmöllä voidaan korvata muilla energiamuodoilla tuotettua kaukolämpöä.
- Hanke vähentää kokonaisuudessaan päästöjä vuosittain noin 63 000 tCO₂e (VE1b: 44 000 tCO₂e).
- Hankkeen hiilijalanjäljen osuus (CO₂ talteenotto huomioituna) Porin vuoden 2023 vuosipäästöistä on noin 43–65 % ja Satakunnan vuoden 2023 päästöistä 9–14 %
- VE1a:n ja VE1b:n ilmastovaikutukset arvioidaan *kohtalaisen myönteisiksi*.

10.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu laitoksen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt. Ilmastoa lämmittävistä kasvihuonekaasuista määrällisesti merkittävimmät ovat tässä tapauksessa hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O). Päästölaskennan tulokset ilmoitetaan yhteismitallistetussa muodossa hiilidioksidiekvivalenttina (CO₂e). Arvioinnissa on kuvattu erikseen hankkeeseen liittyvästä rakentamisesta, tuotantotoiminnasta, käytöstä poistosta, sekä polttoaineiden käytöstä syntyvät ilmastovaikutukset. Hankkeen merkittävyyden arvioon vaikuttavat hankkeen toteuttamisen päästövähennelmä verrattuna VE0:aan sekä vaikutus alueellisiin ilmastotavoitteisiin.

Rakentamisen ja käytöstä poiston osalta päästöjen syntymistä on tarkasteltu One Click LCA -ohjelmiston avulla, jonka lisäksi erikseen laskettiin päästöt infrakäytävän rakentamiselle. Rakentamisen osalta laskentaohjelmistolla arvioitiin päästöt raaka-aineen hankinnasta, kuljetuksesta valmistukseen ja tuotteen valmistuksesta (A1–A3), kuljetuksesta työmaalle (A4) ja työmaatoiminnoista (A5). Käytöstä poistossa laskentaohjelmistolla arvioitiin purku (C1), kuljetus jatkokäsittelyyn (C2), purkujätteen käsittely (C3) ja purkujätteen loppusijoitus (C4) (Väylävirasto 2023a).

Hankkeen aiheuttamia hiilinielun menetyksiä on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta -työkalun avulla (Suomen ympäristökeskus 2025d). Hiilikartta arvioi kaavan käyttötarkoitukseluokan perusteella paljonko alueelle keskimäärin jää aiempaa maankäyttöä ja paljonko uusi maankäyttö on kasvipeitteistä- tai peitteetöntä. Tässä tarkasteltiin hankealueen kaavoittamista teollisuus- ja varastointialueeksi (T), jossa 80 % pinta-alasta on arvioitu kasvipeitteettömäksi uudeksi maankäytöksi, 14 % kasvipeitteiseksi uudeksi maankäytöksi ja 6 % aiemmaksi maankäytöksi. Hiilinielun muutosta verrataan tilanteeseen, jossa hanketta ei toteuteta, ja alueen hiilivarasto kasvaa ajan myötä 100 % nykyisen maankäytön mukaisesti.

Tuotantotoiminnan osalta on kuvattu laitoksen käyttämän sähkön tuotantoon ja siirtoon, hiilidioksidin talteenottamiseen toisaalla sekä tuotannossa käytettäviin raaka-aineisiin ja jätteeksi ja jätevedeksi päättymiseen liittyvät kasvihuonekaasupäästöt. Lisäksi on laskettu laitoksen raaka-aineiden ja jätteiden kuljetuksen kasvihuonekaasupäästöt. Energiatuotteiden käyttövaiheen päästövähennemien tarkastelu ja niihin liittyvät vertailut on kuvattu erikseen. Koska hankkeen tuottamalla energialla korvataan pääasiassa fossiilisiin perustuvaa energiantuotantoa, hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu etenkin suhteessa nykyään käytettäviin energiamuotoihin. Arvioinnissa on huomioitu nykyhetken energiamuotojen painoarvon muutos laitoksen käyttöiän aikana. Tuotantotoiminnan ajanjaksona käytettiin 20 vuotta, mutta laitoksen käyttöikä voi pidentyä käytön aikana perusparannuksien avulla.

Laskenta on toteutettu konservatiivisella arviointimenetelmällä, eli valintatilanteissa on valittu käytettäväksi lähtöarvot, jotka eivät anna liian positiivista kuvaa hankkeen päästöistä tai sen päästövähennyksistä. Arvioinnin yhteydessä on kuvattu tehdyt oletukset, laskentatavat ja -parametrit, niihin liittyvät epävarmuustekijät, sekä haitallisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteet. Laskennallisissa arvioissa sovellettiin infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää (Väylävirasto 2023a). Laskennassa käytetty jaottelu on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 10-1). Lisäksi hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvien osin ympäristöministeriön Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -raporttia (Ympäristöministeriö 2021).

Taulukko 10-1. Laskennallisissa arvioissa käytetty jaottelu. Viitekehyksenä on käytetty infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmää (Väylävirasto 2023a).

Osio	Päästölähde	Viitekehyksen moduuli
Rakentamisen aikaiset päästöt	Rakennusmateriaalien raaka-aineiden hankinta, kuljetukset valmistukseen ja tuotteen valmistus	A1-A3
	Rakennusmateriaalien kuljetukset	A4
	Rakennusvaiheen sähkön ja polttoaineen kulutus	A5
Käytön aikaiset päästöt	Prosessimateriaalit, jätteet sekä niiden molempien kuljetukset	Ei huomioitu standardissa
	Prosessissa käytetyn energian tuotanto, käyttö ja siirto	B6
	Prosessin veden käyttö ja jäteveden käsittely	B7
Käytöstä poiston päästöt	Purkaminen	C1
	Puretun materiaalin kuljetus käsittelyyn	C2
	Puretun materiaalin käsittely	C3
	Purkujätteen loppusijoitus	C4
Hyödyt ja kuormitukset järjestelmän rajan yli	Energian tuotannosta aiheutuvat päästöt	D
	Energian käytöstä aiheutuvat päästöt	D
	Talteenotetun hiilidioksidin määrä P2G-prosessia varten	D

Laskennan lähtötietoina käytettiin Nordic Ren-Gas Oy:n toimittamia tietoja. Lisäksi arviointia täydennettiin asiantuntija-arvioilla niiltä osin, kun tarkempia lähtötietoja ei ollut saatavilla. Käytetyt päästökertoimet on valittu luotettavista lähteistä, joita ovat Ecoinvent 3.9.1, CO₂-data, Energiavirasto, Tilastokeskuksen polttoaineluokitus, IPCC, DEFRA ja Open-CO₂.net. Rakentamisen ja käytöstä poiston päästöjen määrittämisessä käytettiin One Click LCA -laskentaohjelmaa, jossa käytettiin laskentametodina rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmää 2021, sekä päästökertoimina ohjelman päästötietokantaa, jossa on yhdistettynä suomalaisia, globaaleja ja keskiarvoiksi generoituja päästökertoimia.

Laskennassa tehtiin kaksi vaihtoehtoista vertailua, joissa hankevaihtoehtoja VE1a ja VE1b verrattiin vaihtoehtoon VE0 vaihtoehtokohtaisesti. Vaihtoehto VE0 kuvaa tilannetta, jossa P2G-laitosta ei rakenneta. VE0:n tilanteessa ei tuoteta synteettistä polttoainetta, joten vaikutuksia on arvioitu vertailun vuoksi tilanteessa, jossa liikennepolttoaineena käytetään dieseliä ja Porin kaukolämmöntuotannon energiaskenaarioon ei sisälly P2G-laitoksella syntynyttä hukkalämpöä. Hankevaihtoehdot VE1a ja VE1b puolestaan kuvaavat tilannetta, jossa P2G-laitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania sekä hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä tuotetaan 20 vuoden ajan, jonka jälkeen laitos puretaan. Tuotantomäärät ovat toisistaan eroavat vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b, joten hankkeen mahdollistama dieselin tai kaukolämpötuotannon korvausmäärä on eri, vaihtoehdosta riippuen.

Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten lisäksi on kuvattu, miten ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt ja muut ilmastoriskit voivat mahdollisesti vaikuttaa laitoksen rakentamiseen ja toimintaan pitkällä aikavälillä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta vaikutusten arvioinnin tietolähteinä on käytetty ympäristöministeriön julkaisua "Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely" (Ympäristöministeriö 2021), Satakunnan osuutta Suomen ilmastopaneelin raportista 2/2021 "Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet" (Gregow ym. 2021) sekä IPCC:n Atlasta (IPCC 2025).

10.2 Nykytila

10.2.1 Ilmastotavoitteet

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia, vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia ja vuoteen 2050 mennessä vähintään 90 % pyrkien kuitenkin 95 % verrattuna vuoteen 1990. Hiilineutraaliutta tavoitellaan vuoteen 2035 mennessä. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty nielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2025)

Satakunnan maakunnan tavoitteena on hiilineutraalius vuonna 2030. Tavoitteeseen pyritään kolmen teeman kautta; kestävien energiaratkaisujen Satakunta, Hiilineutraali Satakunta ja ilmastoviisas Satakunta. Tavoitteiden saavuttamista edistetään muun muassa vähentämällä liikenteestä ja lämmityksestä aiheutuvia päästöjä sekä edistämällä Satakunnan kaasutaloutta tankkausverkostolla ja maakunnallisella tuotannolla.

Muut ilmastotavoitteet liittyvät muun muassa kiertotalouden edistämiseen, luonnon monimuotoisuuden tukemiseen sekä energiaviisaaseen maankäyttöön ja rakentamiseen. (Satakuntaliitto 2021)

Porin kaupunki tavoittelee alueensa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 80 %:lla vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 päästötasoon verrattuna, osana Kohti hiilineutraalia kuntaa -hanketta (Porin kaupunki 2023a). Lisäksi P2G-hanke tukee myös muun muassa Porin kaupungin resurssiviisaan kiertotalouden tiekartan tavoitteita uusiutuvan energian tavoitetilän 2030 osalta edistämällä päästöttömien energiamuotojen käytön kehittämistä, hukkalämmön hyödyntämistä sekä energiankäytön päästöjen vähentämistä (Porin kaupunki 2023b). Porin tavoitteet ovat linjassa kansallisten ja maakunnan tavoitteiden kanssa.

10.2.2 Satakunnan ja Porin kaupungin kasvihuonekaasupäästöt

Satakunnan maakunnan kaikki kasvihuonekaasupäästöt olivat vuoden 2023 ennusteen mukaan noin 1 642,2 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO₂e). Vuoden 2023 päästöjakauman mukaan päästöistä noin 24 % aiheutui tieliikenteestä, 18 % maataloudesta, 16 % teollisuudesta ja 14 % kulutussähköstä. Muina suurimpina päästöosuuksina olivat työkoneet (6 %), jätteiden käsittely (5 %), ja öljylämmitys (5 %). (Hiilineutraalisuomi 2025)

Porin kaupungin kaikki kasvihuonekaasupäästöt olivat vuoden 2023 ennusteen mukaan noin 351,7 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO₂e). Vuoden 2023 päästöjakauman mukaan suurimpia päästölähteitä olivat tieliikenne (35 %), kulutussähkö (12 %) jätteiden käsittely (9 %) ja teollisuus (9 %). Kaukolämmön osuus oli noin 4 % ja öljylämmityksen ja muun lämmityksen osuus yhdessä 9 %. (Hiilineutraalisuomi 2025)

10.2.3 Ennusteet ilmastomuutoksen aiheuttamista vaikutuksista

Arviossa käytetyt ilmastoskenaariot

Suunnitellun laitoksen arvioitu toiminnan aloitusvuosi on 2029 ja sen taloudelliseksi eliniäksi suunnitellaan 20 vuotta. Toiminnan päätyminen ajoittuu vuoden 2048 tienoille, joten ilmastoskenaarioiden käsittely rajataan vuosien 2040 ja 2060 väliselle ajalle. Ilmastoskenaariot ovat vaikuttavampia mitä pidemmälle aikavälille mennään.

Ilmastoskenaariot perustuvat arvioihin ilmakehän kasvihuonekaasujen ja pienhiukkasten pitoisuuksien kehittymisestä tulevana vuosikymmeninä. Vuosina 2013–2014 julkaistussa hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin arviointiraportissa esitetyt arviot ilmastomuutoksen tulevasta kehityksestä perustuvat RCP-skenaarioihin (Representative Concentration Pathways), joita on yhteensä neljä (Lehtonen 2020). Niissä kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti (Ilmasto-opas 2017):

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasollaan, mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.

- RPC4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- RPC2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa.

Tällä hetkellä RCP4.5-skenaarion toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. Jotta Pariisin ilmastopöytäkirjan tiukimmat tavoitteet saavutettaisiin, täytyisi käytännössä tehdä jopa skenaariota RCP2.6 nopeampia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimia. (Lehtonen 2020)

Tässä arvioissa on tarkasteltu uusimpia ilmastopaneelin CMIP 6 ilmastoskenaarioita RCP 4.5 ja RCP 8.5 vastaavilla tasoilla, sekä Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 Satakunnan ilmastoennustetta vuoteen 2050 asti (Gregow ym. 2021). Ilmastopaneelin ilmastoennuste Satakunnassa 2050-luvulle mentäessä on esitetty alla (Taulukko 10-2).

Taulukko 10-2. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Satakunnassa 2050-luvulle mentäessä. (Gregow ym. 2021)

	++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
	--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		
Satakunta								
Muuttuja	Talvi	Kevät	Kesä	Syysy	Vuosi	1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita		
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 0,6°C lämpimämpi kuin 1981-2010.		
Sademäärä	+	+	/	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin 102 % verrattuna 1981-2010.		
Termisen vuodenajan pituus	--	+	+	+	*	Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pitenevät 10... 30 vrk:lla.		
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,7°C korkeampi kuin 1981-2010.		
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 0,6°C korkeampi kuin 1981-2010.		
Pakkaspäivien määrä	-	--	-	--	--	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981-2010.		
Lumi	--	--	*	--	--	Lumensyvyys vähentynyt noin 4 - 6 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 4 - 5 vrk/vuosikymmen.		
Sadepäivien määrä	+	()	-	()	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.		
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastomuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.		
Suhteellinen kosteus	+	/	/	/	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.		
Tuulen nopeus	+	+	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.		
Roudan määrä	--	--	*	*	--	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.		

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

Ilmastomuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla voidaan vähentää, varautua ja sopeutua ilmastomuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin ja riskeihin.

Ympäristöministeriön julkaisun mukaan ilmastomuutos voi vaikuttaa teollisuuslaitosten ja energian tuotannon hankkeisiin mm. seuraavasti (Ympäristöministeriö 2021):

- Helleriskit, paloriskit: Hellejaksojen tuotannon riskejä lisäävä vaikutus (mm. palo- ja räjähdysriskit), vaikutukset energialaitosten jäähdytystarpeeseen.
- Tulva- ja kuivuusriskit, myrskyt: Tuotantolaitoksen herkkyyys mm. vesistö- ja rankkasadetulville sekä kuivuudelle.

Edellä mainituista meri- ja hulevesitulvariski sekä lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen) todettiin mahdollisiksi ilmastovaaratekijöiksi tälle hankkeelle. Lisäksi tunnistettiin mahdollisuus kuivuusriskin aiheuttamalle vaaralle, jos riskiin ei varauduta. Toisaalta ilmastomuutoksen aikaansaaman lämpötilannousun vaikutuksena voi olla kuivuusriski, jos riskiin ei varauduta.

Muuttuvan ilmaston aiheuttamat muutokset säähän ja sen aiheuttamat fyysiset riskit tulee tunnistaa jo tässä vaiheessa hanketta ja huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa. Laitosta huolletaan säännöllisesti ja huoltojen yhteydessä voidaan ottaa huomioon myös mahdollisesti muuttuneet sääolosuhteet.

Alla on esitetty tunnistettujen riskien vaikutuksia hankkeeseen ja mahdollisia sopeutumiskeinoja.

Meri- ja hulevesitulvat

Pori on Suomen merkittävimpiä tulvariskialueita. Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 mukaan Satakunnan ilmastomuutoskertomiksi rankkasateiden voimakkuuden arviointiin on esitetty vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5 (muutos vuoteen 2050 asti).

Kokonaisuutena vuosittaisen sademäärän ennakoidaan lisääntyvän kohdealueella noin 6,6 % 2040–2060 välillä suhteessa vuosiin 1981–2010 RCP 4.5 -skenaariolla ja vastaavasti noin 8,9 % RCP 8.5 -skenaariolla. (IPCC 2025)

P2G-laitos sijaitsee meritulvavaaravyöhykkeellä. Osa laitosalueesta sijaitsee keskimäärin todennäköisyydeltään joka toisena vuonna toistuvan tulvan alueella. Mitä suurempi tulva on, sitä pienempi todennäköisyys sen toistuvuudella on (Suomen ympäristökeskus 2025c). Vesistötulvan esiintyminen laitosalueella voi olla todennäköistä investoinnin eliniän aikana. Ilmastomuutoksen keskiskenaariossa merenpinnan korkeuden ei arvioida muuttuvan globaalin merenpinnan nousun ja maankohoamisen yhteisvaikutuksesta. Korkeimmassa skenaariossa merenpinnan arvioidaan nousevan 30 cm 2050-luvulle mennessä. (Gregow ym. 2021) Meritulvan riskiä nostaa meriveden korkeuden nousu ja rankkasateiden myötä hulevesitulvien riski. Tulvat voivat esimerkiksi katkaista tiestöjä ja vaikeuttaa viemäriverien johtamista.

Sopeutuminen

Rakentamistaso asetetaan riittävän ylös (+2,0 N2000), jotta se kattaa meritulvariskit. Alueen tasaisesta kohdasta mitattuna, maastoprofiilin mukaan Suomen ympäristökeskuksen arvioiman 1/100 vuoden todennäköisyyden tulvariski on noin alle 2 metrin korkeudella merenpinnasta ja 1/250 vuoden todennäköisyyden tulvariski noin 2 metrin korkeudella merenpinnasta.

Aiempaa voimakkaammat rankkasateet huomioidaan suunniteltavan laitoksen hulevesiratkaisujen mitoituksessa sekä mahdollisesti vesienkäsittelyssä. Mitoitussadetta suuremmista sadetapahtumista syntyviin hulevesiin voidaan varautua suunnittelemalla esimerkiksi viivästysrakenteita tai tulvareittejä.

Kemikaalivuodot ennaltaehkäistään ja mahdollisen toimintahäiriön vaikutukset rajoitetaan. Vaarallisten kemikaalien varastoinnissa huomioidaan vuototapahtumien mahdollisuus ja kemikaalien kulkeutuminen laajemmalle rankkasateen aikana ja kyseiseen tapahtumaan varaudutaan laitokselle laadittavassa ennalta varautumissuunnitelmassa.

Tulvat voivat myös laajemmalla alueella vaikuttaa esimerkiksi käytössä oleviin liikennereitteihin ja siten laitokselle tuleviin kuljetuksiin. Lisäksi on otettava huomioon se, vaikuttaako muualla Porissa tapahtuva tulva laitoksen toimintaan esimerkiksi dominoefektin kautta tai infrastruktuurin vaurioitumisen kautta.

Keskilämpötilan ja maksimilämpötilan nousu

Keskilämpötilan odotetaan nousevan kohdealueella ympärivuotisesti vuosien 2040–2060 välillä noin 2,4 astetta RCP 4.5 -skenaariolla ja noin 3 astetta RCP 8.5 -skenaariolla suhteessa vuosien 1981–2010 mitattuihin lämpötiloihin. (IPCC 2025) Tämän lisäksi hetkelliset maksimilämpötilat voivat nousta enemmän.

Sopeutuminen

Keski- ja maksimilämpötilojen nousu tulee ottaa huomioon prosessin jäähdytystarpeen lisääntymisen vuoksi sekä myös niiden tilojen jäähdytyksessä, joissa ihmiset laitoksella työskentelevät. Jäähdytystorneissa viilennykseen käytettävien vesien lämpeneminen on huomioitava.

On myös hyvä selvittää ja huomioida tulevaisuuden lämpimämmät olosuhteet valittaessa teknistä laitteistoa, mikäli niiden hyötysuhde muuttuu lämpötilan vaikutuksesta tai laitteiden käytölle on asetettu maksimilämpötiloja.

Helteen aiheuttaman paloriskin osalta sopeutumiskeinoja ovat riittävän sammutusjärjestelmän rakentaminen laitosalueelle, palonkestävät rakennusmateriaalit, suoja-alueet kriittisten alueiden ympärille sekä paloturvallisuussuunnitelmat.

Kuivuusjaksot

Hanke käyttää merkittävän määrän vettä. Pitkittynyt kuivuusjakso voi johtaa pohjavesikaivojen antoisuuden vähenemiseen ja vesilaitoksen käytettävän veden väheneemiseen, mutta koska pääasiallisesti käytettävä vesi on tekopohjavettä, ei riskin oleteta kasvavan merkittävästi. Kuivuusjaksojen sademäärien vähentyminen voi pienentää tavanomaisia pohjavesivarantoja.

Sopeutuminen

Paikallinen vesiyhtiö on olennaisessa roolissa kehittämässä alueen varavedentuotantoa. Jos varautumisesta huolimatta vesivarantoja ei hetkellisesti ole riittävästi, on toimintaa sopeutettava vedensäästöllä ja vedenoton säätelyllä.

Varautumiskeinona toimii myös hanketta varten selvitettävät mahdollisuudet hyödyntää muiden lähialueen toimijoiden vedenottojärjestelmiä. Mikäli hanke käyttäisi omaa muuta vesilähdettä, tulee vedenoton olla valmiiksi suunniteltu, luvitettu ja rakennettu.

10.3.2 Yhteenveto hankkeen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä

Arvioinnissa vertailtiin kahta eri vaihtoehtoa. VE0 kuvaa tilannetta, jossa P2G-laitosta ei rakenneta ja energiaa liikenteeseen tuotetaan dieselillä synteettisen metaanin energiatuotantomäärän verran, 1 275 GWh/a (VE1b: 850 GWh/a) sekä kaukolämpönä Porin Energian voimalaitoksilta P2G-laitokselta toimitettavan hukkalämmön määrän verran, 350 GWh/a. VE1a kuvaa tilannetta, jossa P2G-laitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania (1275 GWh/a) ja hukkalämmöstä (350 GWh/a) tuotettua kaukolämpöä tuotetaan 20 vuoden ajan. VE1b:ssä metaanin tuotantomäärä olisi 850 GWh/a, ja muuten toiminta olisi vastaavaa kuin VE1a. Tuotetulla synteettisellä metaanilla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vapautumista ilmakehään. Hukkalämmöstä tuotetulla kaukolämmöllä voidaan korvata muilla energiamuodoilla tuotettua kaukolämpöä.

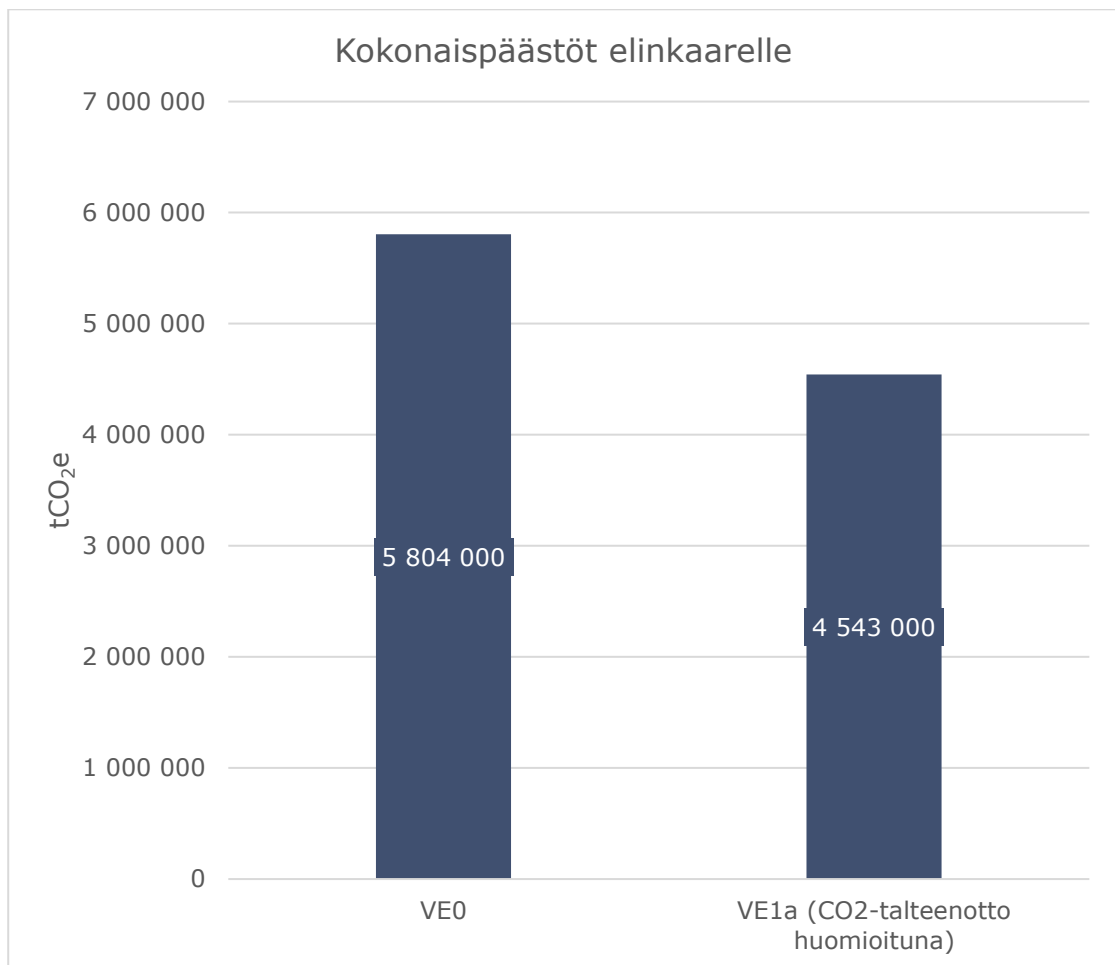
Tässä arviossa otettiin huomioon päästöt tilanteissa, jossa talteenotettu hiilidioksidi lasketaan hankkeelle päästövähennyksenä. Euroopan komissio hyväksyi RFNBO-polttoaineisiin (eli mm. tässä hankkeessa käsiteltyyn synteettiseen metaaniin) liittyvän kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmän keväällä 2023 (Euroopan Unioni 2023). RFNBO:n laskentamenetelmässä synteettisen polttoaineen päästöiksi lasketaan pääosin kaikki tuotantoon liittyvät ja synteettisen polttoaineen polton päästöt, sekä lisäksi päästövähennyksiä talteenotetun hiilidioksidin määrä. YVA-selostuksen päästölaskenta on tehty laskentamenetelmää noudattaen, vain sillä erolla, että VE1a:ssa ja VE1b:ssä käytetty sähkö on laskettu koko sähköjen elinkaarelle sen merkittävyyden vuoksi, vaikkei laskentamenetelmä sitä velvoita. Toisaalta YVA-selostuksen laskennassa ei oteta huomioon esimerkiksi tilanteita, joissa voidaan joutua käyttämään muuta kuin uusiutuvaa sähköä, jotka on puolestaan otettava huomioon EU:n laskentamenetelmän mukaisessa laskennassa. Lisäksi erona VE0:n laskennassa on se, että EU:n laskentamenetelmä velvoittaa käyttämään vertailtavalle polttoaineelle tarkkaa päästökerrointa 94 gCO₂e/MJ, kun taas tässä laskennassa vertailtavana polttoaineena on käytetty dieselin elinkaaren aikaisia päästöjä ja Porin kaukolämmön käytön tulevaisuuden skenaarion päästöjä (keskimäärin yhteensä 50 gCO₂e/MJ). Koska tällä laskentatavalla VE0:n vertailtava arvo on pienempi, vältetään antamasta liian positiivista arviota päästöjen vältöstä.

Seuraavassa taulukossa (10-3) on esitetty laskennan tulokset laskentamoduuleittain. Merkittävimmät päästöt hankkeen toteuttamiselle (VE1a ja VE1b) syntyvät hiilidioksidin talteenotosta, prosessin sähköön käytöstä ja polttoaineiden käytöstä. Hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) tapauksessa päästöt syntyvät polttoaineiden tuotannosta ja käyttämisestä. Kokonaispäästöt hankkeen toteuttamiselle VE1a:n mukaisesti ovat noin 4 543 000 tCO₂e ja toteuttamatta jättämiselle, eli VE1a:n mukaisen metaanin korvaaman dieselin ja hukkalämmön korvaaman kaukolämmön tuotanto, noin 5 804 000 tCO₂e. Kokonaispäästöt hankkeen toteuttamiselle VE1b mukaisesti ovat noin 2 996 000 tCO₂e ja toteuttamatta jättämiselle noin 3 878 000 tCO₂e. Synteettisen metaanin ominaispäästökerroin elinkaaren ajalta on hiilidioksidin talteenoton kanssa noin 0,9 tCO₂e/t tuotettua metaania (VE1b: 0,9 tCO₂e/t). Rakentamisen (A-moduuli), toiminnan aikaiset (B-moduuli), käytöstä poiston (C-moduuli) sekä energiaan liittyvät (D-moduuli) päästöt on esitelty tarkemmin omissa kappaleissaan.

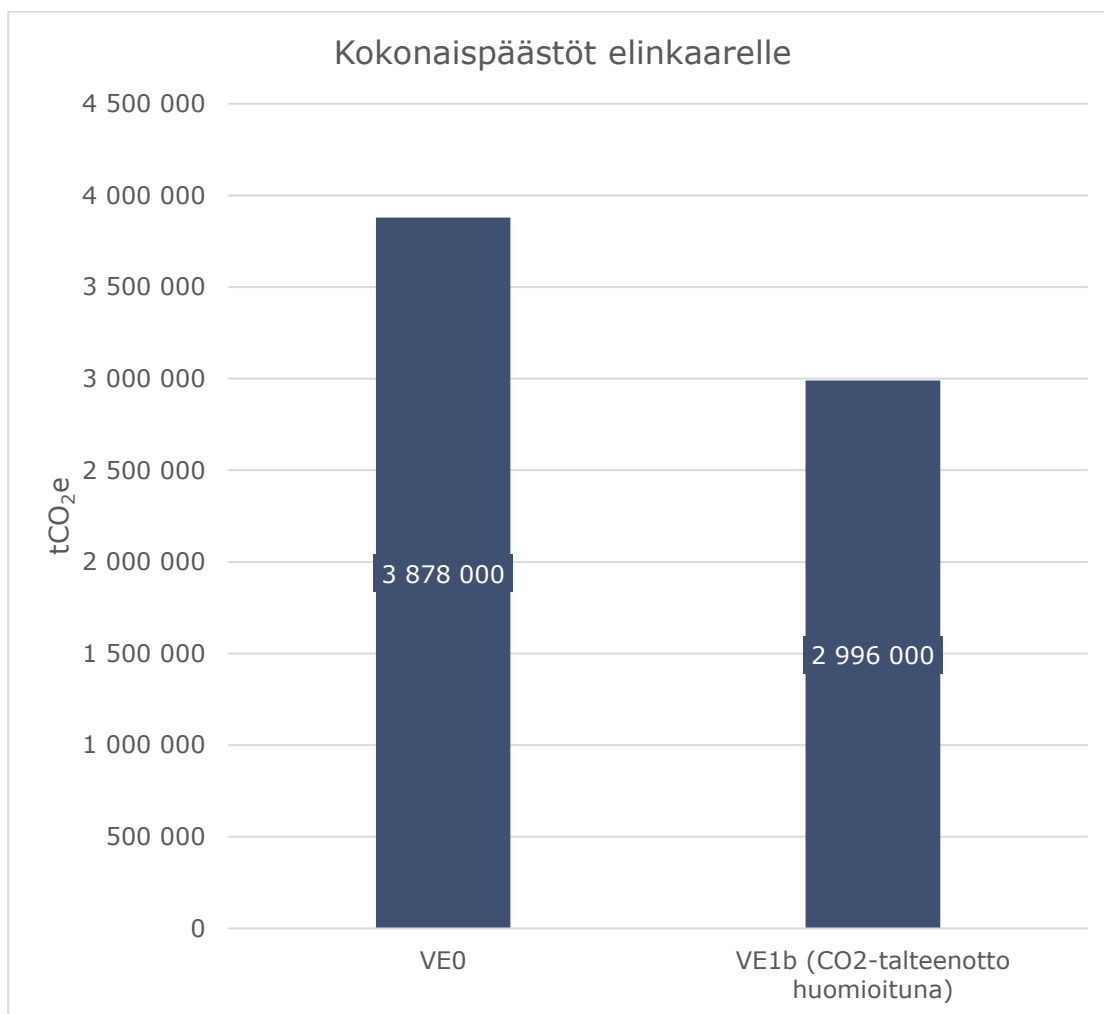
Taulukko 10-3. Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistulos.

Moduuli	Päästölähde	VE0	VE1a (VE1b)
		tCO ₂ e	tCO ₂ e
A1-A3	Rakennusmateriaalien raaka-aineiden hankinta, kuljetukset valmistukseen ja tuotteen valmistus	-	6 000 (6 000)
A4	Rakennusmateriaalien kuljetukset	-	250 (250)
A5	Rakennusvaiheen sähkön ja polttoaineen kulutus	-	10 000 (10 000)
B6	Prosessissa käytetyn energian tuotanto, käyttö ja siirto	-	692 000 (447 000)
B7	Prosessin veden käyttö ja jäteveden käsittely	-	3 000 (2 000)
-	Prosessimateriaalit, jätteet sekä niiden kuljetukset	-	3 816 000 (2 586 000)
C1	Purkaminen	-	150 (150)
C2	Puretun materiaalin kuljetus käsittelyyn	-	250 (250)
C3	Puretun materiaalin käsittely	-	130 (130)
C4	Purkujätteen loppusijoitus	-	10 (10)
D	Energian tuotannosta aiheutuvat päästöt (VE0:ssa dieselistä ja kaukolämmöstä)	1 425 000 (956 000)	Edelliset osiot
D	Energian käytöstä aiheutuvat päästöt (VE0:ssa dieselistä ja kaukolämmöstä, VE1a-b:ssa synteettisestä metaanista)	4 378 000 (2 922 000)	5 012 000 (3 342 000)
D	Talteenotetun hiilidioksidin määrä (negatiivinen päästö)	-	-5 000 000 (-3 400 000)
Hiilivaraston muutos		-	3 400
Yhteensä		5 804 000 (3 878 000)	4 543 000 (2 996 000)

Seuraavissa kuvaajissa (Kuva 10-1 ja Kuva 10-2) on esitetty hankkeen elinkaaren kokonaispäästöt.



Kuva 10-1. Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE0 (VE1a:n tilanteessa) kokonaispäästöt elinkaaren ajalle.



Kuva 10-2. Hankevaihtoehdon VE1b ja VE0 (VE1b:n tilanteessa) kokonaispäästöt elinkaaren ajalle.

Hanke vähentää kaukolämmön ja liikenteen päästöjä ja tukee siten alueellisten ilmastotavoitteiden toteuttamista, kun synteettistä polttoainetta käytetään fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi. Hanke vähentää kokonaisuudessaan päästöjä vuosittain noin 63 000 tCO₂e (VE1b: 44 000 tCO₂e). Hankkeen hiilijalanjäljen osuus (CO₂-talteenotto huomioituna) Porin vuoden 2023 vuosipäästöistä on noin 43–65 % ja Satakunnan vuoden 2023 päästöistä 9–14 % (Hiilineutraalisuomi 2025). Vertailu ei kuitenkaan ole täysin pätevä laskentaperiaatteiden eroavaisuuksien vuoksi.

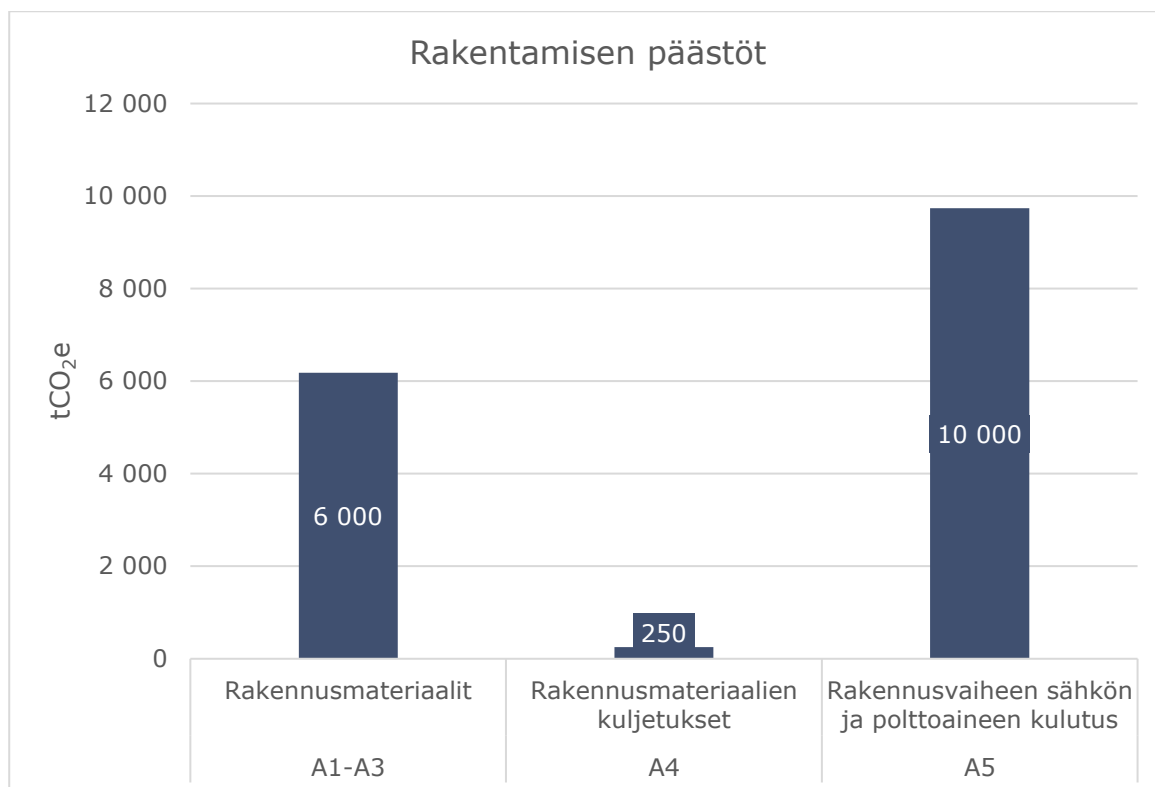
Hankkeen merkittävyyden arvioon vaikuttavat VE1a:n ja VE1b:n päästövähennemä verrattuna VE0:aan sekä vaikutus muihin ilmastotavoitteisiin. Hankkeen toteuttamisella on myönteinen vaikutus asetettuihin ilmastotavoitteisiin, sillä se lisää vielä valtakunnallisella tasolla vähän toteutettua hiilidioksidin kierrätystä ja edesauttaa ja mahdollistaa niin liikenteen kuin lämmityksen päästöjen vähentämistä.

VE1a:n avulla päästöt voivat vähentyä VE0:aan verraten 22 %:a, joka vastaa noin 1 260 000 tCO₂e elinkaaren aikana (VE1b: 23 %, 882 000 tCO₂e), kun synteettinen polttoaine käytetään pääasiassa fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen. Tässä tapauksessa hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan kohtalaisesti myönteiseksi molemmissa hankevaihtoehdoissa.

10.3.3 Rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt (A-moduuli)

Rakentamisen aikaisia päästöjä syntyy raaka-aineen hankinnasta, kuljetuksesta valmistukseen, tuotteen valmistuksesta, kuljetuksesta työmaalle, työmaatoiminnoista, louhinnasta sekä louheen ja maa-aineksen kuljetuksesta. Päästöt laskettiin One Click LCA -ohjelmiston avulla, jonka lisäksi laskettiin Excelillä maanalaisessa infrakäytävässä kulkevan kaukolämpölinjan, sekä puhtas- ja jätevesilinjojen ja CO₂-siirtoputken A1–A3-tasoiset päästöt.

Yhteensä päästöjä laskettiin syntyvän noin 16 170 tCO₂e (VE1b: 16 170 tCO₂e). Rakennusvaiheen päästöt on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 10-3). Suurimmat kasvihuonekaasupäästöt syntyvät rakennusvaiheen sähkön ja polttoaineen kulutuksesta (60 %). Rakennusmateriaalien valmistus on toiseksi suurin päästölähde (38 %), ja rakennusmateriaalien kuljetuksista aiheutuu pienin osuus (2 %).



Kuva 10-3. Rakentamisen päästöt VE1a:ssa ja VE1b:ssä.

10.3.4 Toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt (B-moduuli)

Toiminnasta määritettiin syntyvät päästöt seuraavista päästölähteistä: käytettävän sähkön tuotannosta ja siirrosta, tuotannon raaka-aineiden (kemikaalien ja veden) valmistuksesta ja kuljetuksesta, hiilidioksidin talteenotosta ja kuljetuksesta P2G-laitokselle, soihdutuksesta, jätekemikaalien kuljetuksesta ja jäteveden käsittelystä. Toiminnan aikaiset päästöt on arvioitu 20 vuoden ajalle. Toiminnan aikaista työkoneiden käyttöä ei arvioitu, sillä niiden merkitys arvioitiin vähäiseksi. Yhteensä toiminnasta laskettiin aiheutuvan päästöjä noin 4 511 000 tCO₂e (VE1b: 3 035 000 tCO₂e). Yhdessä vuodessa toiminnan aikaisia päästöjä syntyy keskimäärin noin 226 000 tCO₂e (VE1b: 152 000 tCO₂e/vuosi). Jos toiminnan aikaa pidennettäisiin, nousisivat päästöt jokaista vuotta kohden tämän suuruusluokan verran.

Laskennassa on oletettu, että toiminnassa käytetään tuulivoimalla tuotettua sähköä. Sen käytöstä ei synny suoria päästöjä, mutta merkittävän tuulisähkön kulutuksen vuoksi tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt (11 kgCO₂e/MWh (IPCC)) kasvavat merkittäväksi päästölähteeksi, noin 682 000 tCO₂e, joka on 15 % käytön aikaisista päästöistä (VE1b: 440 000 tCO₂e, 15 %). Tuulivoiman elinkaaren aikaiset päästöt muodostuvat tuulivoiman ja sen siirtoinfrastruktuurin rakentamisen päästöistä. Jos ostettava sähkö olisi keskiarvoista verkkosähköä, olisivat hankkeen käytön aikaiset päästöt verkkosähkön päästökertoimen tulevaisuusskenaarion mukaan noin 3 422 400 tCO₂e (VE1b: 2 208 000 tCO₂e) (Sähkön elinkaaren päästöskenaario tuleville vuosikymmenille: 2020-luku 146 kgCO₂e/MWh, 2030-luku 50 kgCO₂e/MWh, 2040-luku 39 kgCO₂e/MWh (CO₂data 2025)). Arvio on 4-kertainen verrattuna tuulivoiman elinkaaren päästöihin. Tuulivoiman rakentamisen kehittymisen avulla tuulivoiman elinkaaren päästöt voivat pienentyä.

Sähkön tuotannon lisäksi myös sähkön siirrosta syntyy päästöjä sähkönsiirtohäviöiden vuoksi. Sähkönsiirtohäviö on Suomen kantaverkossa noin 1,5 % (Fingrid 2025). Sähkönsiirtohäviöiden päästöt arvioidaan tuulisähkön elinkaaren päästöjen avulla ja niiden määräksi arvioitiin 10 230 tCO₂e (VE1b: 6 600 tCO₂e). Yhteensä sähkөөn liittyviä päästöjä on laskennallisesti noin 692 000 tCO₂e (VE1b: 447 000 tCO₂e), joka vastaa 15 % toiminnan päästöistä.

Laskennassa arvioitiin valmistuksen päästöt seuraaville raaka-aineille:

- Hiilidioksidi: talteenotto P2G-laitoksen ulkopuolella
- Elektrolyysi: vesi (tislauksen sähkön kulutus on mukana koko tuotannon sähkönkulutuksessa) ja kaliumhydroksidi (KOH)
- Katalyyttinen metanointiprosessi: nikkelikatalyytti
- Lämmön tuotanto lämpöpumpuilla: ammoniakki
- Jäähdytin- ja turvallisuusjärjestelmä: etyleeniglykoli, nesteytetty typpi, sammutuskaasu ja vaahtoneste
- Öljytuotteet: varavoimakoneen polttoainediesel
- Vedenhoitokemikaalit: biosidi ja kalkinpoistokemikaali

Lisäksi arvioitiin hiilidioksidin kuljetus Porista tai naapurikunnista (arvio keskimääräisestä etäisyydestä 40 km), kaikille kemikaaleille kuljetuksen edestakaiset päästöt laitokselle (84 km), vaarallisten jätteiden kuljetus L&T Porin vaarallisen jätteen käsittelyyn (13 km) sekä vaarallisen jätteen ja jäteveden käsittely.

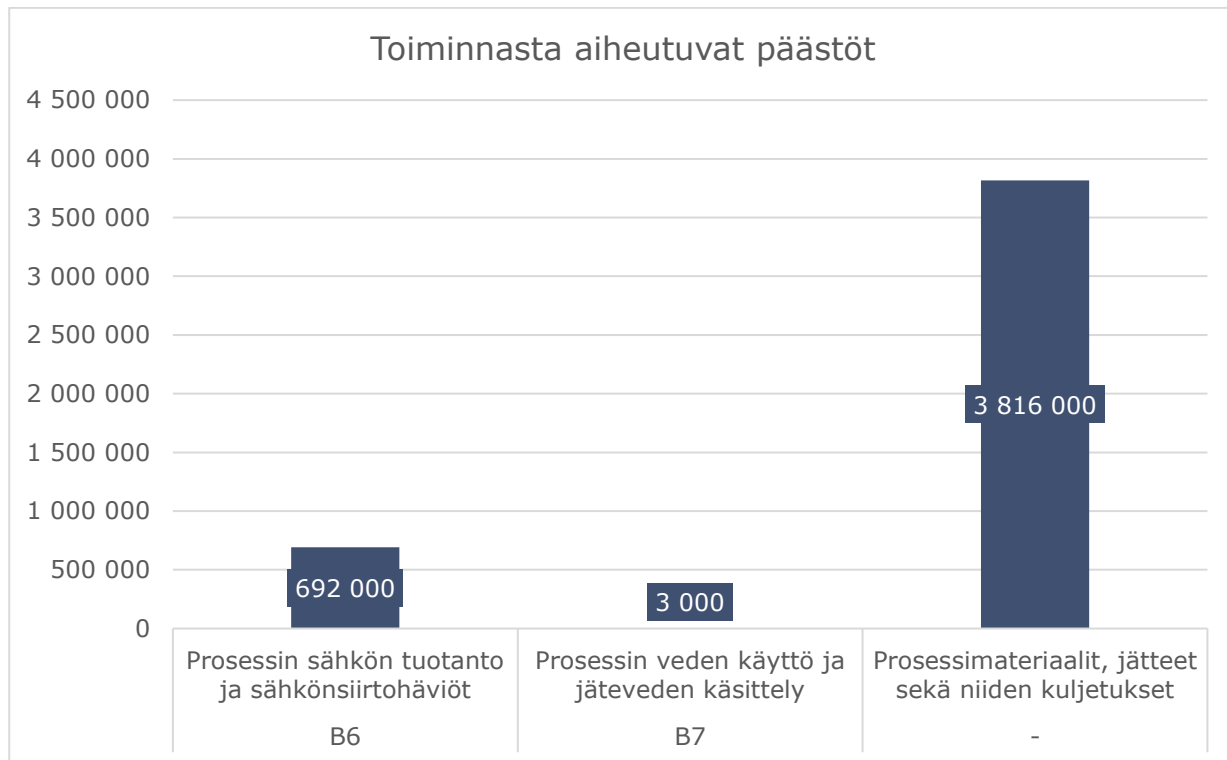
Metaania soihdutetaan muutamia tunteja vuodessa. Soihdutettavaksi metaanimääräksi arvioitiin 1 tonni/vuosi. Päästökertoimena käytettiin Polttoaineluokitus (2025) biometaania, jonka oletetaan olevan kemialliselta koostumukseltaan samankaltaista kuin synteettinen metaani. Päästöt arvioitiin fossiiliseksi ja niitä arvioitiin syntyvän noin 38 tCO₂e 20 vuoden aikana (VE1b: 38 tCO₂e).

Raaka-aineiden valmistus, tehtaalle kuljetus, sekä kuljetus jätteenä ja kemikaalin jätekesittely tuottavat päästöjä noin 3 816 000 tCO₂e (VE1b: 2 586 000 tCO₂e), joka on 85 % toiminnan päästöistä. Toiminnan aikaisista päästöistä merkittävin osa muodostuu hiilidioksidin talteenotosta. Prosessissa käytettävä hiilidioksidi talteenotetaan muualla ja kuljetetaan P2G-laitokselle. Hiilidioksidia käytetään vuosittain 250 000 t (VE1b: 170 000 t/a). Hiilidioksidin talteenotosta syntyy elinkaaren aikana päästöjä yhteensä 3 665 000 tCO₂e (VE1b: 2 492 000 tCO₂e), joka vastaa 81 % toiminnan

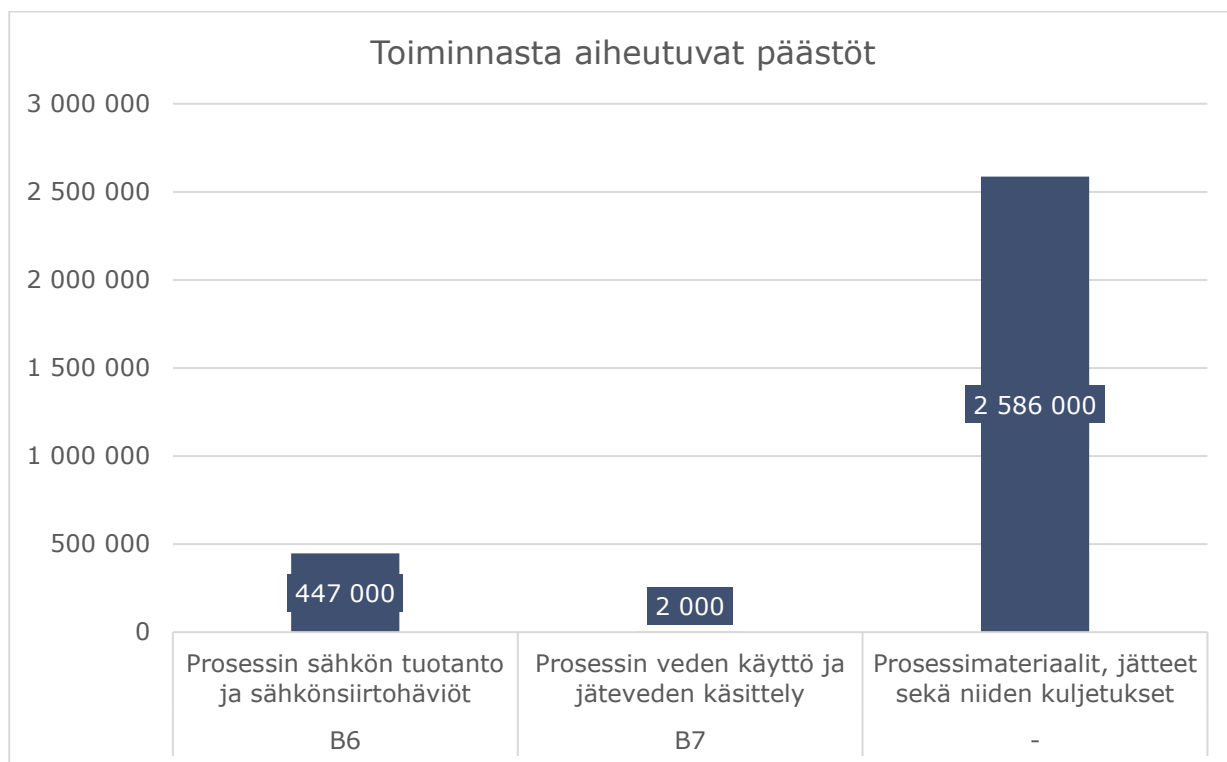
aikaisista päästöistä. Hiilidioksidia otetaan talteen esimerkiksi polttolaitoksien savukaasuista.

Näiden lisäksi puhtaan veden tuotanto (ennen tislausta, sillä tislauksen energian kulutus sisältyy tehtaan sähkön kulutukseen) ja jäteveden käsittely aiheuttavat päästöjä noin 3 000 tCO₂e (VE1b: 2 000 tCO₂e), joka on 0,1 % toiminnan päästöistä.

Alla olevissa kuvaajissa (Kuva 10-4 ja Kuva 10-5) on esitetty toiminnasta aiheutuvat päästöt valituissa moduuleissa.



Kuva 10-4. Toiminnasta aiheutuvat päästöt 20 vuoden ajalla VE1a:ssa.

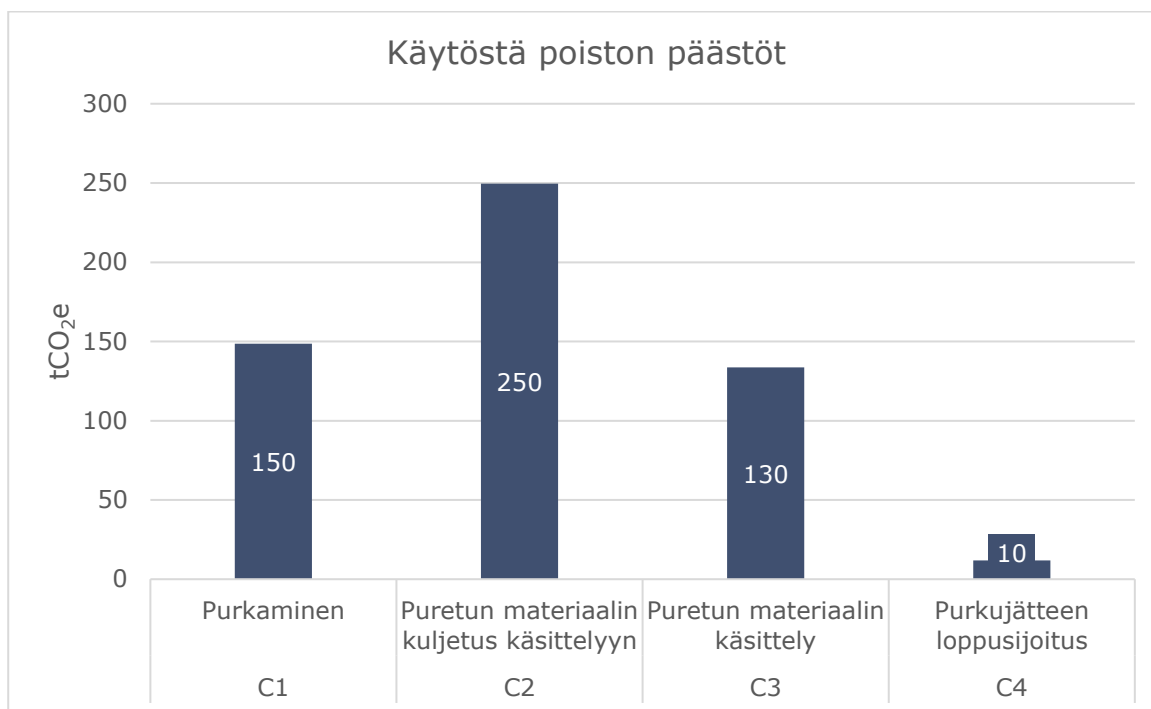


Kuva 10-5. Toiminnasta aiheutuvat päästöt 20 vuoden ajalla VE1b:ssä.

10.3.5 Käytöstä poiston kasvihuonekaasupäästöt (C-moduuli)

Käytöstä poiston kasvihuonekaasupäästöt aiheutuvat laitosten purkamisesta, purettujen materiaalien kuljetuksista käsittelyyn, käsittelystä ja mahdollisesta loppusijoituksesta. Käytöstä poiston päästöt laskettiin One Click LCA -ohjelmiston avulla. Käytöstä poisto sijoittuu 20 vuoden päähän toiminnan alkamisesta, eli noin vuoteen 2047.

Käytöstä poiston päästöt on esitetty seuraavassa kuvassa (10-6). Suurimmat päästöt syntyvät puretun materiaalin kuljetuksesta käsittelyyn (46 %). Purkamisesta (27 %) ja puretun materiaalin käsittelystä (25 %) syntyy lähes yhtä paljon päästöjä. Pieni osuus syntyy purkujätteen loppusijoituksesta (2 %). Yhteensä käytöstä poistosta syntyy päästöjä noin 550 tCO₂e.



Kuva 10-6. Käytöstä poiston päästöt VE1a:ssa ja VE1b:ssä.

10.3.6 Energian tuotannosta ja käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt (D-moduuli)

Tässä osiossa tarkastellaan VE0:n sekä VE1a:n ja VE1b:n energian tuotannosta ja käytöstä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

Hankkeessa synteettistä metaania valmistetaan käyttäen raaka-aineena todennäköisesti savukaasuista erotettua hiilidioksidiä. Savukaasujen hiilidioksidi siirtyy prosessin jälkeen käytettäväksi polttoaineena ilmapäästökseksi päättymisen sijaan. Tällä synteettisellä polttoaineella korvataan fossiiliperäisen polttoaineen käyttöä (esim. diesel). Korvaamalla vähennetään hiilidioksidin vapautumista ilmakehään yhden poltto-prosessin päästöjen vähentyessä.

Käytettäessä talteenotettua hiilidioksidiä polttoaineen raaka-aineena, on synteettisen metaanin valmistajan hyvä seurata RFNBO-polttoaineisiin (Renewable Fuels of Non-Biological Origin) liittyviä säädöksiä ja niiden mukaisia laskentasuosituksia. Euroopan komission keväällä 2023 julkaisema RFNBO-polttoaineisiin liittyvä delegoitu säädös asetti noudatettavan tulkitsemistavan RFNBO-polttoaineiden päästöjen laskennalle. Sen mukaan synteettisen polttoaineen päästöiksi lasketaan pääosin kaikki tuotantoon liittyvät ja synteettisen polttoaineen polton päästöt, minkä lisäksi synteettiselle polttoaineelle lasketaan päästövähennemäksi talteenotetun hiilidioksidin määrä. Kokonaiskuvassa päästövähennys syntyy, kun uusiutuvan sähkön energiasisältö konvertoidaan uusiutuvaksi polttoaineeksi ja kaukolämmöksi, joita voidaan käyttää fossiilisten päästölähteiden korvaamiseksi.

Synteettisen metaanin poltolle oletettiin kemiallisen koostumuksen perusteella syntyvän poltossa samantasoiset päästöt kuin biometaanilla, kunhan biometaanin biogeeniset päästöt arvioidaan fossiilisiksi. Päästökertoimenä käytettiin viimeisimmän Tilastokeskuksen Polttoaineluokituksen (vuodelta 2025) CO₂-päästökertoimia alemmalla

lämpöarvolla. Kun metaania tuotetaan 1 275 GWh vuodessa (VE1b: 850 GWh/a), syntyy elinkaaren aikana synteettisen metaanin käytön päästöjä noin 5 012 000 tCO₂e 20 vuodessa (VE1b: 3 342 000 tCO₂e 20 vuodessa). 20 vuoden aikana hiilidioksidia talteenotetaan tällä tuotantomäärällä 5 000 000 tCO₂ (VE1b: 3 400 000 tCO₂).

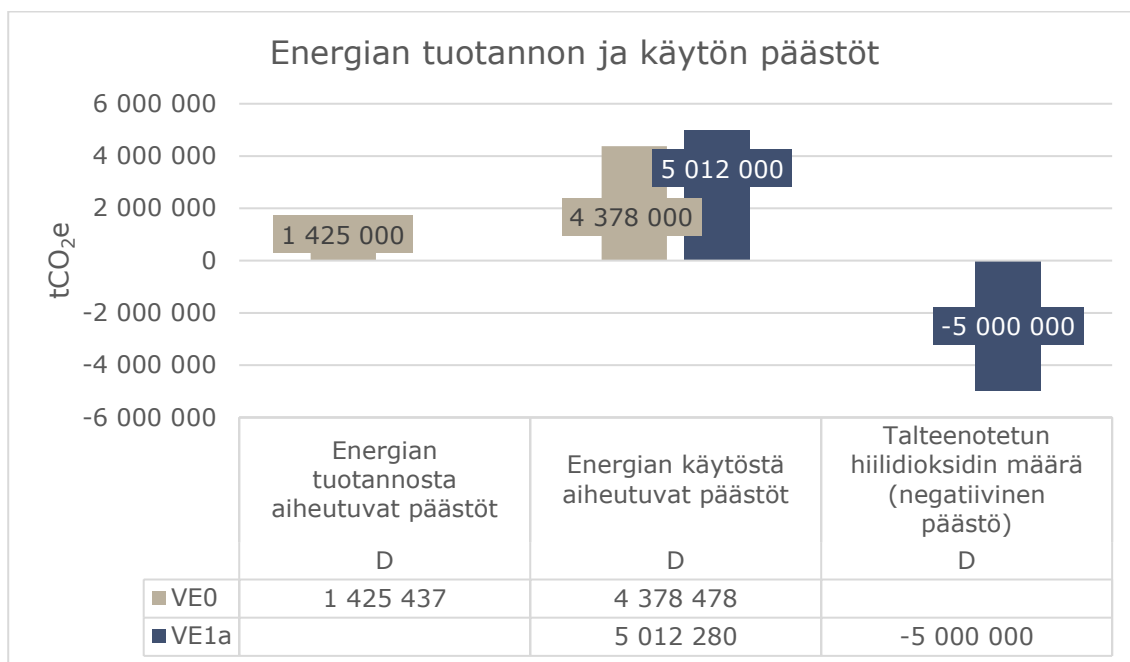
VE0:n päästöarviossa otettiin huomioon ne fossiilisten polttoaineiden määrät, jotka suunnitellaan korvattavan synteettisellä metaanilla, 1 275 GWh/vuosi (VE1b: 850 GWh/vuosi) ja sen valmistuksen hukkalämmöllä, joka voidaan hyödyntää kaukolämmön tuotannossa (350 GWh/vuosi). VE0 kuvaa tilannetta, jossa synteettistä metaania ei tuoteta ja korvattavien tavanomaisten polttoaineiden tai energian (diesel ja kaukolämpö) käyttöä jatketaan seuraavien 20 vuoden ajan. Päästöiksi laskettiin dieselin ja kaukolämmön osalta elinkaaren, eli tuotannosta ja käytöstä, aiheutuvat päästöt.

VE0:n dieselin päästökertoimena käytettiin Tilastokeskuksen vuoden 2025 Polttoaineluokituksen CO₂-kerrointa ja DEFRA:n dieselin tuotannon CO₂e-kerrointa, jotka mallinnettiin mukailevan tulevien vuosien jakeluvälvoitteen muutosta vuosille 2028–2047. Nykyhetken bio-osuuden arvioitiin olevan 7 %, joka kuvaa nykyisin markkinoilla olevaa kuluttajadieseliä. Mallinnuksen lähteenä oli Jakeluvälvoitelaki (446/2007) vuoteen 2047 asti. Dieselin elinkaaren päästökertoimeksi mallinnettiin 232 kgCO₂e/MWh vuodelle 2028 ja 226 kgCO₂e/MWh vuodelle 2047.

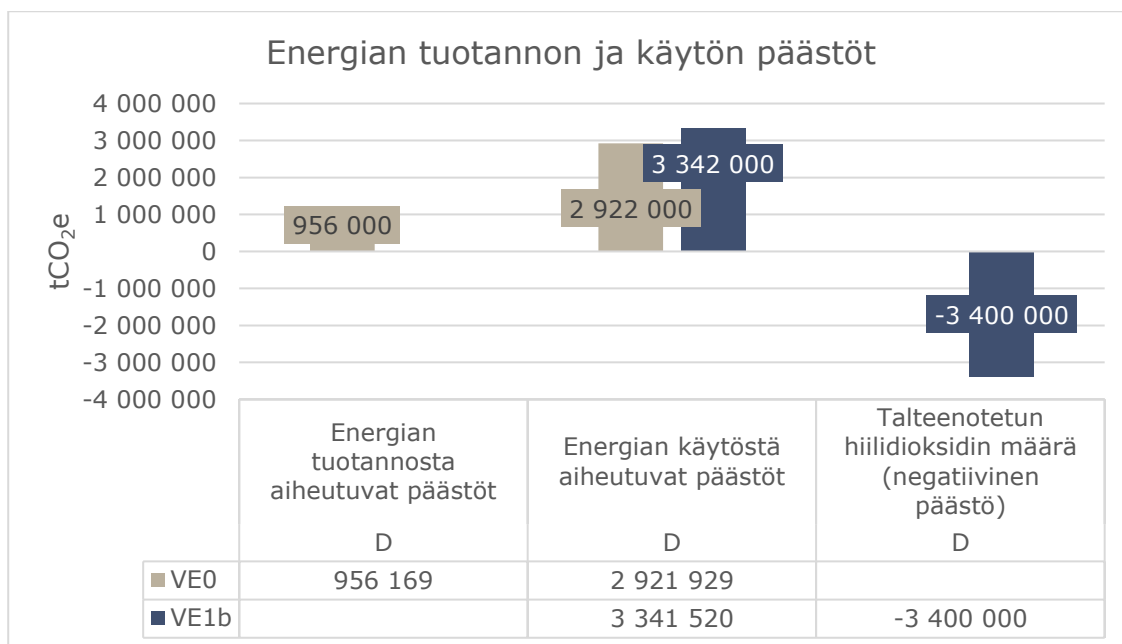
VE0:ssa kaukolämmön päästökertoimeksi mallinnettiin Porin kaukolämmön päästöt vuosille 2028–2047. Mallinnuksen lähteenä käytettiin Porin nykyistä polttoainejakaumaa, jo tehtyjä kaukolämmön polttoainejakaumaennusteita vuosille 2028–2030 (Paikallisvoima 2025) sekä Pori Energian suunnitelmia siirtyä päästöttömämpään kaukolämpötuotantoon. Päästöt mallinnettiin kaukolämmön koko elinkaaren ajalle polttoaineiden tuotannolle ja poltolle. Päästölähteenä käytettiin Tilastokeskuksen Polttoaineluokitusta 2025 ja SYKEN energiaskenaariossa käytettyjä päästökertoimia. Kaukolämmön elinkaaren päästökertoimeksi mallinnettiin noin 11 kgCO₂e/MWh vuodelle 2028 ja noin 9 kgCO₂e/MWh vuodelle 2047, sisältäen fossiilisten polttoaineiden tuotannon ja polton, sekä biogeenisten polttoaineiden tuotannon. Kaukolämmön biogeenisten polton päästöjen arvioitiin kasvavan samalla aikavälillä noin 256 kgCO₂e/MWh:sta 260 kgCO₂e/MWh:iin.

Yhteensä VE0:n päästöt ovat noin 5 804 000 tCO₂e (VE0 kun toteutetaan VE1b: 3 878 000 tCO₂e). VE0:n energian tuotannon (polttoaineiden elinkaari) päästöiksi arvioitiin noin 1 425 000 tCO₂e (VE1b: 956 000 tCO₂e) ja polton päästöiksi noin 4 379 000 tCO₂e 20 vuoden ajalle (VE1b: 2 922 000 tCO₂e). VE0:n kokonaispäästöistä 99,5 %, eli 5 777 000 tCO₂e (VE1b: 3 852 000 tCO₂e), koostuu dieselistä ja loput 0,5 %, eli 26 000 tCO₂e (VE1b: 26 000 tCO₂e) kaukolämmön käytöstä.

Seuraavissa kuvaajissa (Kuva 10-7 ja Kuva 10-8) on esitetty energian tuotannon (polttoaineiden elinkaari) ja käytön päästöt sekä talteenotetun hiilidioksidin määrä VE1a:ssa ja VE1b:ssä. On lisäksi huomioitava, että tämän lisäksi on muun elinkaaren aikana aiheutuvia päästöjä, jotka on esitetty aiemmin tässä arvioinnissa.



Kuva 10-7. Energian tuotannon ja käytön päästöt hankevaihtoehdossa VE1a.



Kuva 10-8. Energian tuotannon ja käytön päästöt hankevaihtoehdossa VE1b.

10.3.7 Hiilivarastojen menetys

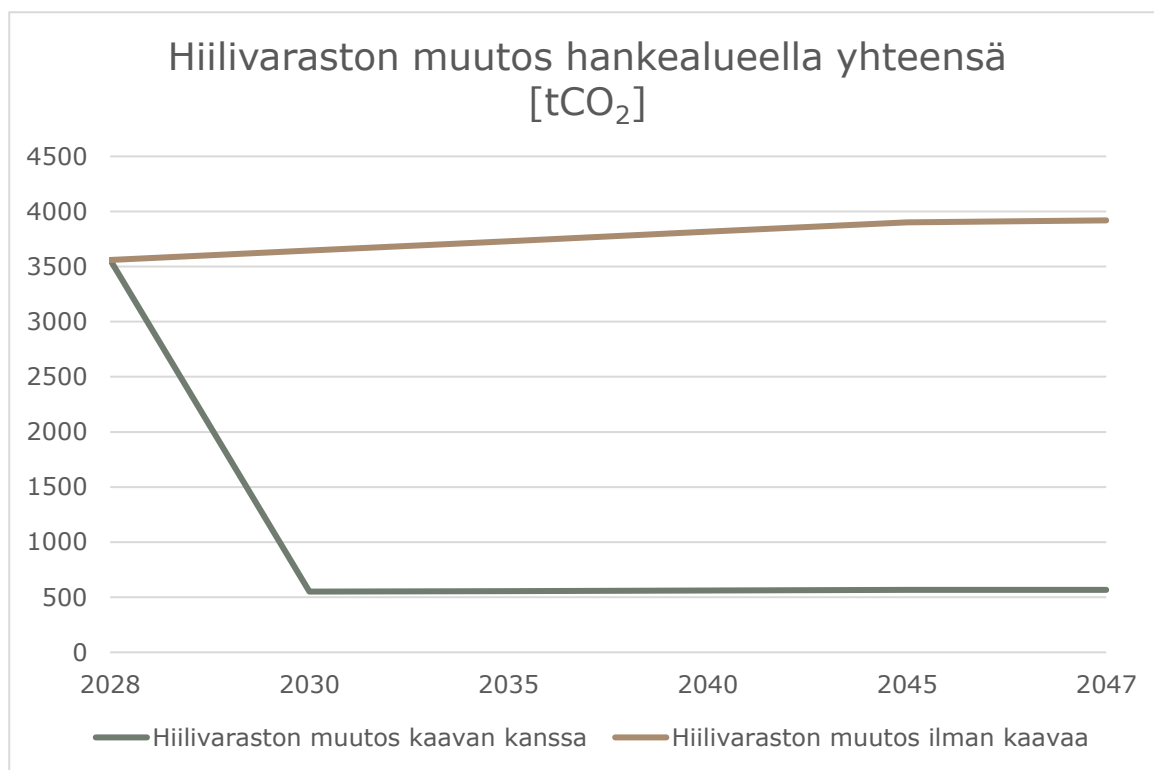
Hankkeen rakentamisalue raivataan avoimeksi, jolloin alueelta poistetaan puusto ja muu kasvillisuus. Tätä kautta puuston ja muun kasvillisuuden sekä maaperän potentiaali toimia hiilinieluna pienenee koko hankkeen elinkaaren ajaksi (20 vuotta) ja lähtötilanteessa olevaa hiilivarastoa menetetään.

Arvioitu maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston muutos hankkeen elinkaaren ajalta on esitetty seuraavassa taulukossa (10-4) ja kuvassa (10-9). Kasvillisuuden hiilinielun menetys (eli menetetty potentiaalinen hiilivaraston kasvu) kuvaa kasvillisuuden hiilen

määrää, joka ei pääse kasvamaan hankkeen elinkaaren aikana. Maaperän hiilinielun menetys kuvaa tilannetta, jossa maaperän hiilensitomiskyky menetetään rakennetta-
vilta alueilta.

Taulukko 10-4. Hiilivaraston muutos hankealueella hankkeen elinkaaren aikana (20 vuotta).

Hankevaihtoehto	Kasvillisuuden hiilivaraston muutos [tCO ₂]	Maaperän hiilivaraston muutos [tCO ₂]	Hiilivaraston muutos yhteensä [tCO ₂]
VE0	+411	+0	+411
VE1a / VE1b	-1178	-1810	-2988
Hiilivaraston muutos yhteensä	-1590	-1810	-3400



Kuva 10-9. Hiilivaraston muutos hankealueella yhteensä hankkeen elinkaaren aikana (20 vuotta).

Lisäksi rakennushetkellä menetetään puuston hiilivarasto, joka kuvaa puuston sitoutuneen hiilen määrää. Sen menetys riippuu siitä, mihin käyttötarkoitukseen hakattava puusto käytetään; jos puu käytetään tuotteeseen, hiili on sitoutuneena niin pitkään kun tuote on käytössä ja sitä ei polteta. Kun tuote poltetaan, se vapauttaa hiilen ilma-
kehään eikä toimi enää hiilivarastona.

10.4 Vaikutusten vertailu

Tulokset on esitelty Taulukko 10-3 (kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistulos). VE0 kuvaa tilannetta, jossa Power-to-Gas-laitosta ei rakenneta ja sen tuottamaa

uusiutuvaa synteettistä metaania tai hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä ei tuoteta. VE0:n kokonaispäästöt elinkaarelle tilanteessa, jossa VE1a toteutetaan, ovat noin 5 804 000 tCO₂e. VE0:n kokonaispäästöt elinkaarelle tilanteessa, jossa VE1b toteutetaan, ovat noin 3 878 000 tCO₂e. Määrät vastaavat VE1a:ssa noin 563 000 ja VE1b:ssä 377 000 suomalaisen vuosipäästöjä (suomalaisen vuosipäästöt noin 10,3 tCO₂/vuosi (Sitra 2018)), ja sen vaikutukset arvioidaan *kohtalaisen negatiiviseksi*. (Taulukko 10-5).

VE1a kuvaa tilannetta, jossa Power-to-Gas-laitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania (1 275 GWh/a) ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä (350 GWh/a) tuotetaan 20 vuoden ajan. VE1a:n kokonaispäästöt, hiilensidonnin hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 4 543 000 tCO₂e (noin 440 000 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä). VE1a:n toteutuessa päästöt vähenevät VE0:aan verraten 22 %:a (noin 1 260 000 tCO₂e, mikä vastaa noin 96 000 suomalaisen vuosipäästöjä), kun synteettisellä polttoaineella korvataan dieseliä ja Porin arvioitua tulevaa kaukolämpöä. VE1a:n ilmastovaikutukset arvioidaan *kohtalaisen myönteiseksi*.

VE1b kuvaa tilannetta, jossa Power-to-Gas-laitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania (850 GWh/a) ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä (350 GWh/a) tuotetaan 20 vuoden ajan. Päästöt on arvioitu vastaavasti kuin VE1a osalta. VE1b:n kokonaispäästöt, hiilensidonnin hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 2 996 000 tCO₂e (noin 290 000 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä). VE1b:n toteutuessa päästöt vähenevät VE0:aan verraten 23 %:a (noin 880 000 tCO₂e, mikä vastaa noin 66 000 suomalaisen vuosipäästöjä), kun synteettisellä polttoaineella korvataan dieseliä ja Porin arvioitua tulevaa kaukolämpöä. VE1b:n ilmastovaikutukset arvioidaan *kohtalaisen myönteiseksi*.

Taulukko 10-5. Ilmastoan kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen								
	Kohtalainen			VE0				VE1a VE1b	
	Suuri								
	Erittäin suuri								

10.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeella on itsessään jo toteutuessaan positiivisia ilmastovaikutuksia. Raskaan liikenteen fossiilisten polttoaineiden korvaamisella saavutetaan merkittäviä päästöhyötyjä. Hukkalämmöllä voidaan korvata polttoon perustuvaa kaukolämmön tuotantoa, Porissa vaikutuksenaan ensisijaisesti maakaasun, kevyen polttoöljyn ja turpeen käytön vähentäminen.

Sähkön tuotanto on arvioitu olevan VE1:n laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä 7 %. Tuulivoima on jo nyt elinkaaren päästöiltään yksi vähiten päästöjä aiheuttavista energiamuodoista, joten sen päästöjen vähentäminen on haastavaa, mutta toisaalta rakennusmateriaalien kehityksellä sen päästöjä on vielä mahdollista pienentää.

Tuotannon raaka-aineet tuottavat laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä noin 85 % ja niissä vaikutuksien lieventämiseksi voidaan kiinnittää huomiota raaka-aineiden valmistuksen hiilijalanjälkeen ja valita vähäpäästöisimmät raaka-ainevaihtoehdot. Erityinen vaikutus on hiilidioksidin talteenotolla, joka muodostaa 81 % tuotannon päästöistä. Raaka-aineiden ja muiden hankintojen kilpailutuksessa ilmastovaikutukset voidaan ottaa osaksi valintaperusteita. Toisaalta päästökauppa ja mahdolliset muut kasvihuonekaasuille asetettavat maksut vaikuttavat tuotteiden hintoihin ja näin ovat ohjaamassa hankintoja vähäpäästöisempiin tuotteisiin.

Hankkeen toteuttamisen VE1a tai VE1b mukaisesti rakennusmateriaalit tuottavat noin alle prosentin laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakentamisen materiaaleiksi kannattaa valita kierrätettyjä ja vähäpäästöisiä vaihtoehtoja, mikäli se on rakenteiden turvallisuuden kannalta mahdollista (esim. jo valmiiden soveltuvien rakennuksien uudelleenkäyttö, ja rakentamisessa mm. kierrätysbetonin tai vähähiilisen teräksen käyttö).

Kaikki kuljetukset aiheuttavat alle prosentin laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä. Kuljetuksien kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää valitsemalla kuljetusyhtiöitä, joiden ajoneuvot täyttävät tiukat päästökriteerit tai jotka käyttävät vähäpäästöisiä tai uusiutuvia polttoaineita.

Rakentamisen sähkön ja polttoaineen kulutus aiheuttaa alle prosentin laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakentamisen ja laitoksen purkamisen aikana päästöjä voidaan vähentää valitsemalla työmaasähköksi päästöttömän tai vähäpäästöisen vaihtoehdon ja työkoneisiin päästöttömät tai vähäpäästöiset polttoaineet.

Päästöjen lisäksi mikroilmastoon voi vaikuttaa jäähdytystorneista syntyvä sumu, vesihöyry, joka nostaa ilmankosteutta. Ilmanvaihtuvuus arvioidaan alueella melko suureksi, mutta on mahdollista, että tietyissä sääoloissa ilmankosteus tuo oman lisänsä alueen mikroilmastoon, esimerkiksi luoden pinnoille herkemmin kondenssivettä. Ilmankosteudella ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta teollisuusalueella.

10.6 Laskentaan liittyvät epävarmuudet

Päästölaskelmat perustuvat ennen hankkeen toteutusta määriteltyihin arvioihin materiaalmääristä, työkoneista, toimitusetaisyyksistä, kuljetusmuodoista, sähkönkulutuksesta sekä kemikaalien käytöstä, jonka takia ne eivät välttämättä vastaa täydellisesti todellisuutta. Arviointi on pyritty tarpeen tullen toteuttamaan varovaisesti yliarviona päästöjen aliarvioinnin välttämiseksi, minkä lisäksi kaksoislaskentaa on vältetty. Tulokset eivät ole absoluuttisen tarkkoja. Ne ovat laskennallisia tuloksia, jotka on arvioitu laskennassa saatujen lähtötietojen ja arvioitujen sopivien päästökertoimien perusteella.

Hankkeessa käytetään merkittävä määrä sähköä, jolloin pienilläkin eroilla sähköntuotannon päästökertoimissa voi olla merkittävä vaikutus lopulliseen laskentatulokseen.

Tämä pätee myös metaanin polton päästöihin, jonka päästöjen osuus hankkeella on merkittävä.

VE0:n päästöjen arviointiin vaikuttaa paljon VE0:ksi määritetyt oletukset. Tässä arvioinnissa VE0:ksi määritettiin diesel ja kaukolämpö tilanteessa, jossa Ren-Gasin hanketta ei toteuteta. On huomioitava, että tämä on laskentaa varten tehty oletus ja vertailtavat polttoaineet voisivat olla myös jotain muuta polttoainetta, esim. maakaasua. On myös huomioitava se, että jos hanketta ei toteuteta, se ei ole este jonkun muun hankkeen toteuttamiselle. Dieselin osalta tulevaisuuden muutosta on otettu huomioon laskemalla sen uusiutuvan polttoaineen jakeluvelvoitteen mukaiset muutokset vuosille 2028–2047. Jakeluvelvoite on nykyhetken määritelmän mukainen, mutta sitä voidaan lainsäädännöllisesti muuttaa tulevaisuudessa. Kaukolämmön laskeminen puolestaan sisältää useita oletuksia perustuen Pori Energian suunnitelmiin siirtyä hiilineutraaliin kaukolämmöntuotantoon, mm. sähkökattilainvestoinnin ja turpeen polton lopettamisen myötä. Kaukolämpö koostuu useista eri lämmönlähteistä, joiden tulevaisuuden mallintaminen on haastavaa ja voi tuottaa näin epätarkkuutta.

Laskennassa käytetyt päästökertoimet ja oletukset on esitetty liitteen 4 taulukoissa.

11 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

YHTEENVETO

- Kokemäenjoen suiston Natura-alueen länsireunalla suoritettiin kahden viikon melumittaukset huhtikuussa 2025. Nykytilan keskiäänitaso LAeq päiväsaikaan Natura-alueella mitattiin arvolla 47,0 dB ja yöajan keskiäänitaso LAeq mitattiin arvolla 45,4 dB.
- P2G-laitoksen normaali käyttötilanne ei aiheuta melun ohjearvojen päivä- tai yöajan ylityksiä lähimmissä asuin- ja lomarakennuksissa.
- Kokemäenjoen suiston Natura-alueen puolella normaalin käyttötilanteen melu on ohjearvolla, sekä päivä- että yöaikana.
- P2G-laitoksen toiminnan aikaiset meluvaikutukset arvioidaan *vähäisen kielteiseksi*.
- P2G-laitoksen toiminta ei aiheuta tärinää eikä tärinän nykytilaan arvioida tulevan muutosta hankkeen myötä.

11.1 Arviointimenetelmät

Melu

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu laitoksen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta sekä sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin alueen teollisuusmelun kokonaismelun osalta.

Meluvaikutukset on arvioitu hankkeesta laaditun teollisuusmeluselvityksen avulla. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut ympäristömelun asiantuntija. Melumallinnus ja sen raportti on esitetty liitteessä 5.

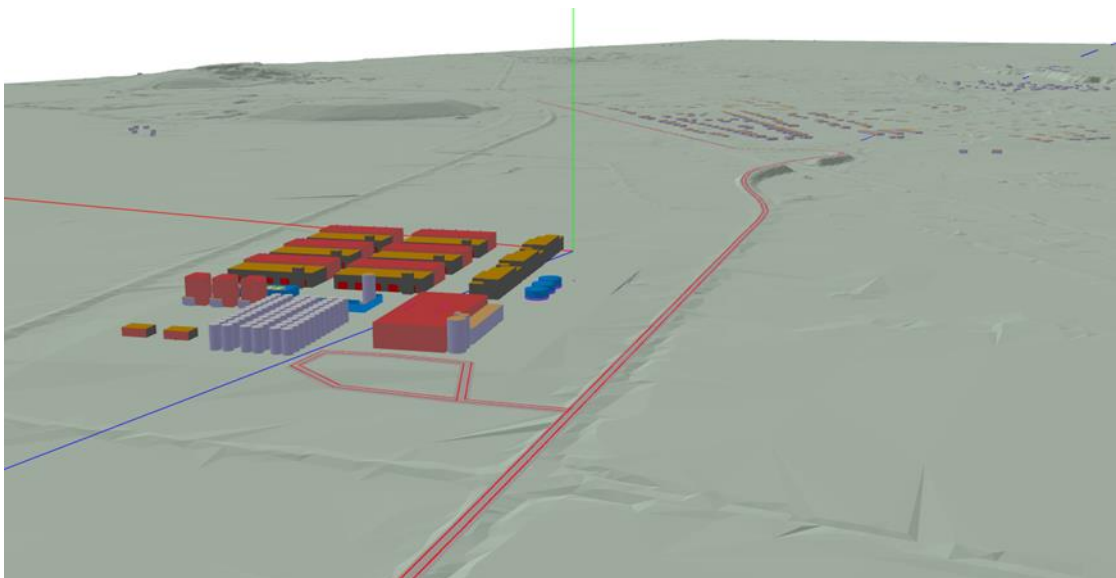
P2G-laitoksen melumallinnus suoritettiin 150 MW (VE1a, Kuva 11-1) ja 100 MW (VE1b) laitospaketoimintoihin yhdelle tuotantoajan tilanteelle, missä tuotannon

oletetaan olevan normaalilla tasolla sekä yhdelle skenaariotilanteelle, jonka aikana kaikki jäähdytystornit ja soihtu ovat myös käytössä.

Laskennassa P2G-tuotantolaitoksen päämelulähteet koostuivat jäähdytystorneista, lauhdutinpuhaltimista, teollisuushallin sisämelusta, muuntajista sekä poikkeustilanteiden osalta soihdusta ja varavoimakoneen käytöstä. Lisäksi alueelle tulee vuorokaudessa noin 8 raskasta ajoneuvoa ja 20 henkilöautoa.

Melumallinnuksen aikana ilmeni melun ohjearvojen ylitystä jäähdytystornien takia. Vaimennuskeinona jäähdytystornien sijaintia siirrettiin alun perin suunnitellusta sijainnistaan sähkörakennusten taakse länsipuolelle (Kuva 11-1), jonka seurauksena melutasot pysyvät ohjearvoilla.

Melulaskennoilla on arvioitu edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (LAeq7-22 ja LAeq22-7) ottamalla huomioon laitteiden normaalit käyntiajat vuorokaudessa. Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen on arvioitu vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin sekä melun nykytilaan.



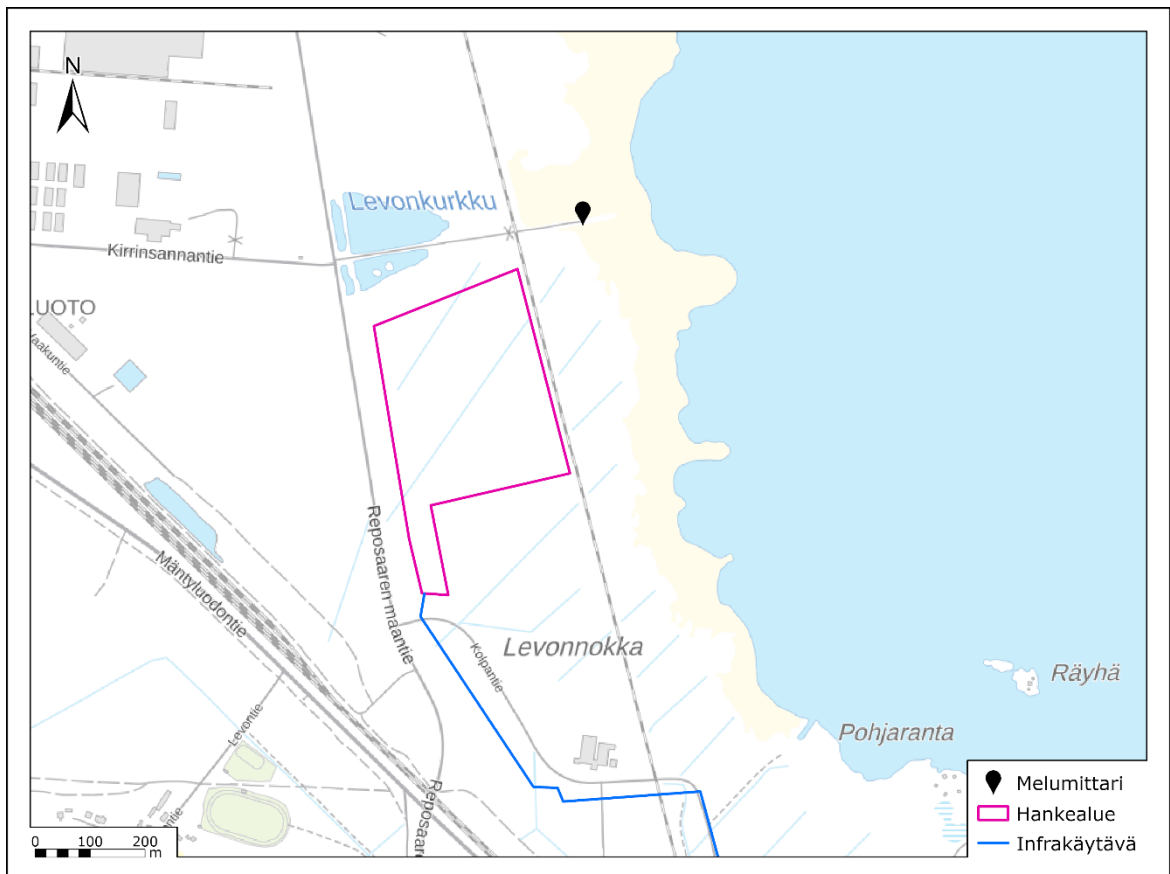
Kuva 11-1. Porin P2G-laitos maksimiteholla (vaihtoehto VE1a, 150MW) melumallinnuksen 3D-kuvassa.

Melumallinnus toteutettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v9.1, missä äänilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen kartta-pohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä raytracing -menetelmällä. Mallinnus-algoritmeina käytettiin pohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelumalleja, joiden parametrusointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa (Ympäristöministeriö 2007).

Mallinnuksessa otetaan huomioon kunkin äänilähteen äänipäästö oktaavikaistan resoluutiolla, äänen geometrinen leviämismuutuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Myös rakennusten aiheuttama äänen varjostusvaikutus sekä äänen diffraktio (sironna) rakennuksista huomioidaan mallissa. Melukarttojen lisäksi reseptoripisteiden kohdalla laskettiin erikseen melumallinnuksen tulokset.

Mallinnuksen epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Varsinaisen mallinnuslaskennan oma epävarmuus on ± 1 dB 400 metriin asti ja yli 400 metrin etäisyyksillä se on ± 2 dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä. Tässä työssä melulähteiden äänipäästöt, sijainnit ja käyttöajat ovat oletettu turvallisuuspäätteen mukaisesti konservatiivisiksi, joten mallinnetut tulokset ovat keskiäänitasoltaan todennäköisesti toteutuvaa tilannetta hieman korkeammat. Eri epävarmuuslähteiden summana kokonaisepävarmuutena mallinnustuloksille on noin ± 3 dB 500 metriin asti ja yli 500 metrin etäisyyksillä noin ± 4 dB.

Melumallinnuksen lisäksi suoritettiin melumittaukset kahden viikon ajan (ajalla 22.4-4.5.2025). Melumittauksilla selvitettiin alueen nykyistä melutasoa Kokemäenjoen suiston Natura-alueen rantaniityllä yhteismeluvaikutusten arviointia varten. Mittaukset suoritettiin kahdella melumittarilla, jossa toinen mittari toimi mittaustulosten varmistuksena. Melumittarin sijainti on esitetty alla olevalla kartalla (Kuva 11-2).



Kuva 11-2. Melumittarin sijainti.

Tärinä

Tärinän osalta arvioinnissa on tarkasteltu rakentamisen aikaisista rakennustoista sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta on arvioitu tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja aiemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen läheisyydessä sijaitsevat herkätkohteet kuten asuinrakennukset ja rakennelmat sekä tärinän eteneminen eri

etäisyyksille. Lisäksi on arvioitu ihmisten mahdollisesti kokemia häiriövaikutuksia ja selvitetty toimenpiteitä tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut tärinän asiantuntija.

11.2 Nykytila

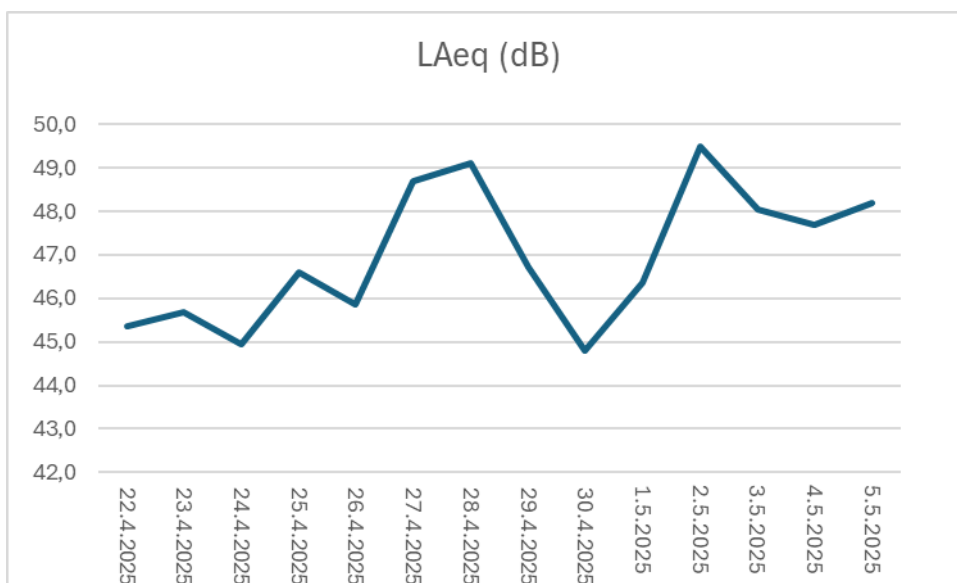
11.2.1 Melu

Kirransannan hankealueen luoteispuolella toimivat Fortum Waste Solutions Oy:n jätteenkäsittelykeskus, Enersense Offshore Oy:n tuotantotehdas, Suomen Hyötytuulen kaksi tuulivoimalaa sekä hieman kauempana Mäntyluodon Satama (Porin Satama Oy). Lisäksi hankealue jää Reposaaressa maantien sekä Pori-Mäntyluoto-radan väliin. Alueella tehtyjen meluselvitysten perusteella (Ecobio Oy 2014, Väylävirasto 2022) Ren-Gasin hankealueelle sen eri kohtiin kohdistuu noin 45–55 dB:n keskiäänitaso LAeq, johtuen jätteenkäsittelystä ja satamatoimintojen äänistä sekä tie- ja raideliikenteen äänistä.

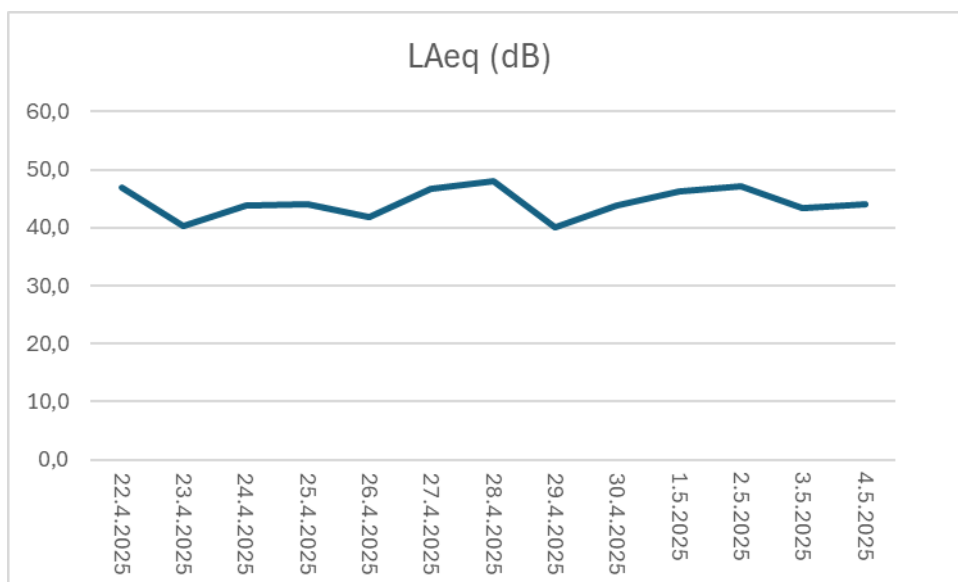
Välittömästi Pori-Mäntyluoto-junaradan itäpuolella on radan suuntaisesti Kokemäenjoen suiston Natura-alue (SPA). Valtioneuvoston asetuksessa 993/1992 on säädetty luonnonsuojelualueille 45 dB:n päiväohjearvo ja erityistapauksissa 40 dB:n yöajan ohjearvo, mikäli aluetta tarkkaillaan öisin. Melun nykytilaselvitysten perusteella luonnonsuojelualueen päiväohjearvo ylittyy jo nykytilassa radan tuntumassa.

Kirransannan lähialueilla ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia teollisia toimintoja. Mäntyluodon ja Tahkoluodon teollisuusalueille suuntautuvat raskaan tieliikenteen kuljetukset sekä erityisesti raideliikenne aiheuttavat jonkin verran tärinää ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön.

Melun nykytilan selvittämistä varten suoritettiin melumittaus Kokemäenjoen suiston Natura-alueen rajalla lähes reseptoripisteen S1 edustalla (Kuva 11-2), koska melumallinnuksissa kyseiseen reseptoripisteeseen kohdistui suurimmat meluarvot. Nykytilan keskiäänitaso LAeq päiväsaikaan Natura-alueella (Kuva 11-3) mitattiin arvolla 47,0 dB ja yöajan keskiäänitaso LAeq mitattiin arvolla 45,4 dB (Kuva 11-4). Mittauksen perusteella Natura-alueen länsilaidalla esiintyy melun päivä- ja yöajan ohjearvojen ylityksiä nykytilanteessa.



Kuva 11-3. Päiväajan nykytilan keskiäänitaso LAeq Natura-alueella.



Kuva 11-4. Yöajan keskiäänitaso LAeq Natura-alueella.

11.2.2 Tärinä

Kirransannan lähialueilla ei ole merkittävää tärinää aiheuttavia teollisia toimintoja. Mäntyluodon ja Tahkoluodon teollisuusalueille suuntautuvat raskaan tieliikenteen kuljetukset sekä erityisesti raideliikenne aiheuttavat jonkin verran tärinää ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön.

11.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

11.3.1 Melu

Rakentamisen aikana melua aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, mahdollisesti pienimuotoisesta vesi- ja viemäriiliittymille tarvittavasta louhinnasta, sekä

alueelle suuntautuvasta liikenteestä. Merkittävää, mutta ajallisesti rajattua ympäristömelua, voi aiheutua myös mahdollisesta rakennusten perustuspaalutuksesta.

11.3.2 Tärinä

Rakentamisen aikana tärinää aiheuttaa laitosalueen maanrakennustöissä käytettävät koneet sekä alueelle suuntautuva raskas liikenne. Rakennustöihin ei liity louhintaa, mutta alueella tehdään mahdollisesti paalutusta. Jos paalutus toteutuu lyöntipaalutuksena, se tuottaa tärinää toiminta-alueen lähiympäristöön. Rakennusalueella paalutuskohteesta lähimpään häiriintyvään kohteeseen (asuinrakennus) etäisyys laitosalueelta on noin 600 metriä. Lähimpiin nykyisen teollisuusalueen rakennuksiin etäisyydet ovat lyhimmillään noin 420 metriä. Paalutustyöt aiheuttavat maaperään ja vesistöihin etenevää tärinää, joka voi ulottua myös Natura-alueelle.

Mahdollisesti toteutettavan paalutuksen aiheuttama tärinävaikutus on riippuvainen pääosin lyöntikaluston kokoluokasta ja maaperän ominaisuuksista. Kovaan maahan iskettäessä tärinää aiheutuu enemmän kuin pehmeän maaperän alueella. Toisaalta pehmeässä maaperässä tärinä leviää kovaa maaperää laajemmalle alueelle. Tärinä vaimenee etäisyyden suhteen. Hankealueen ja sen lähialueiden maaperä on hiekkaa tai karkeaa hietaa, joten maapohja luokitellaan keskitiiviiksi. Lähimmän asuinrakennuksen osalta tärinän ohjearvo rakennusten vaurioitumiselle on konservatiivisesti arvioituna noin 6–9 mm/s. Keskimääräistä suuremman (lyöntienergia 100 kNm) paalutuskoneen aiheuttama tärinä 800 m etäisyydellä on noin 0,2 mm/s. Lyöntipaalutus ei aiheuta riskiä rakenteiden vaurioitumiselle lähimpien asuinrakennuksien luona ja tärinä ei ole todennäköisesti havaittavissa. Lähimpien teollisuusrakennusten luona paalutuksen tärinätaasot ovat noin 0,5 mm/s. Tärinä ei muodosta riskiä rakenteiden vaurioitumiselle, mutta teollisuusalueelta on syytä kartoittaa mahdolliset tärinäherkät laitteet. (RIL 253-2010)

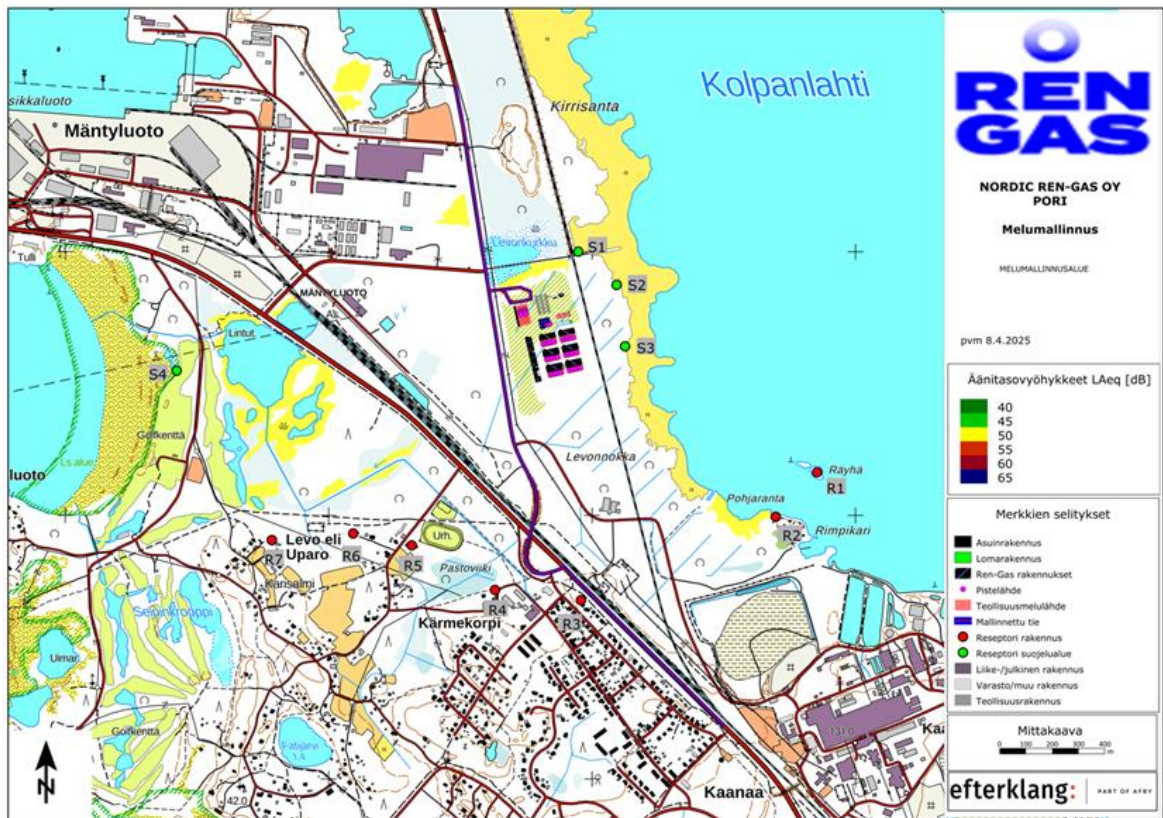
Muiden maanrakennuskoneiden tuottama tärinä vaimenee toimintapaikan välittömässä läheisyydessä. VTT:n tiedotteen Suositus liikennetärinän mittaamisessa ja luokituksesta (VTT 2004) mukaan raskaan liikenteen aiheuttama tärinä on hyvin vähäistä, jos tiessä ei ole töyssyä tai muuta epäjatkuvuuskohtaa. Liikenteen aiheuttama tärinän suuruus on suoraan riippuvainen ajonopeuteen ja töyssyn korkeuteen. Hankealueelle suuntautuvat liikennereitit ovat asfalttipinnoitettuja ja nopeudet ovat risteyksien takia pienet lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Hankkeessa ei oteta käyttöön uusia merkittäviä liikennereittejä. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia tiealueiden lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

11.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

11.4.1 Melu

Alla olevassa kuvassa (Kuva 11-5) on esitetty melumallinnetun laitospokonaisuuden (VE1a) sijainti ja reseptoripisteiden sijainnit lähimmissä rakennuksissa R1-R7 ja Natura-alueella (S1-S3).

Melumallinnuksen tulokset kartoilla ja mallinnusraportti on esitetty selostuksen liitteessä 5.

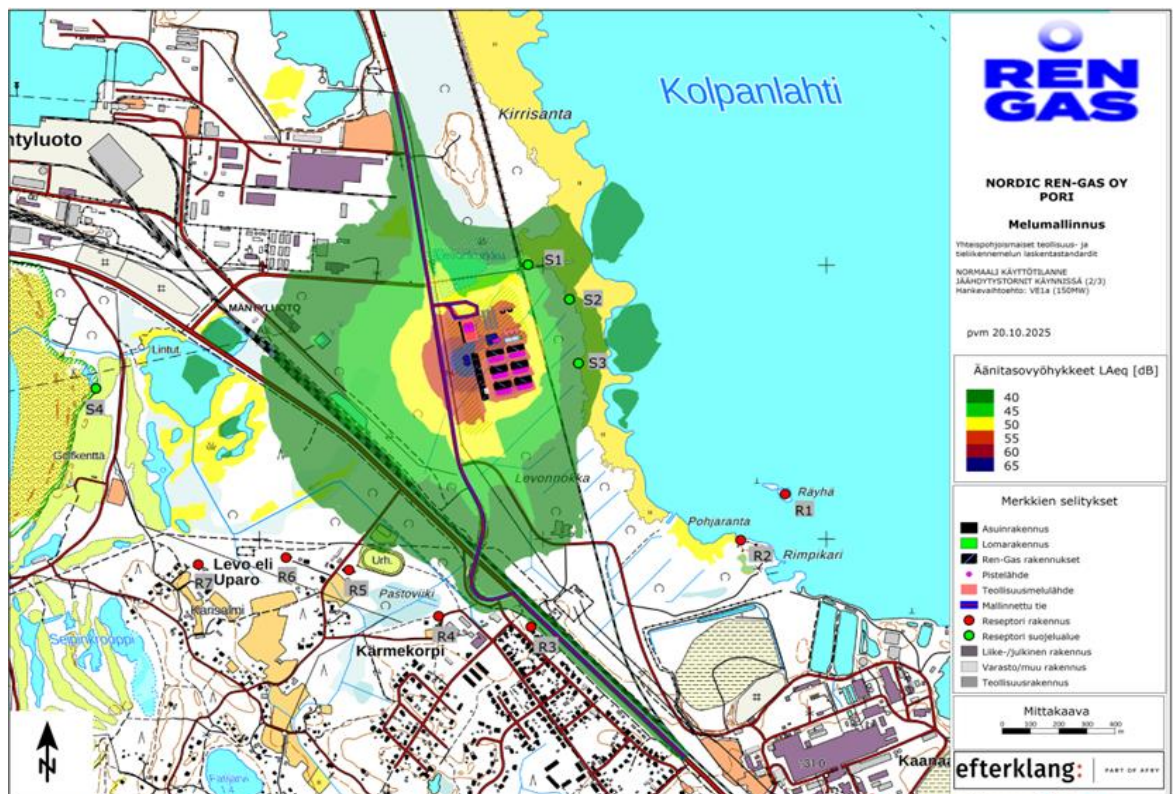


Kuva 11-5. Melumallinnusalue ja reseptoripistekartta.

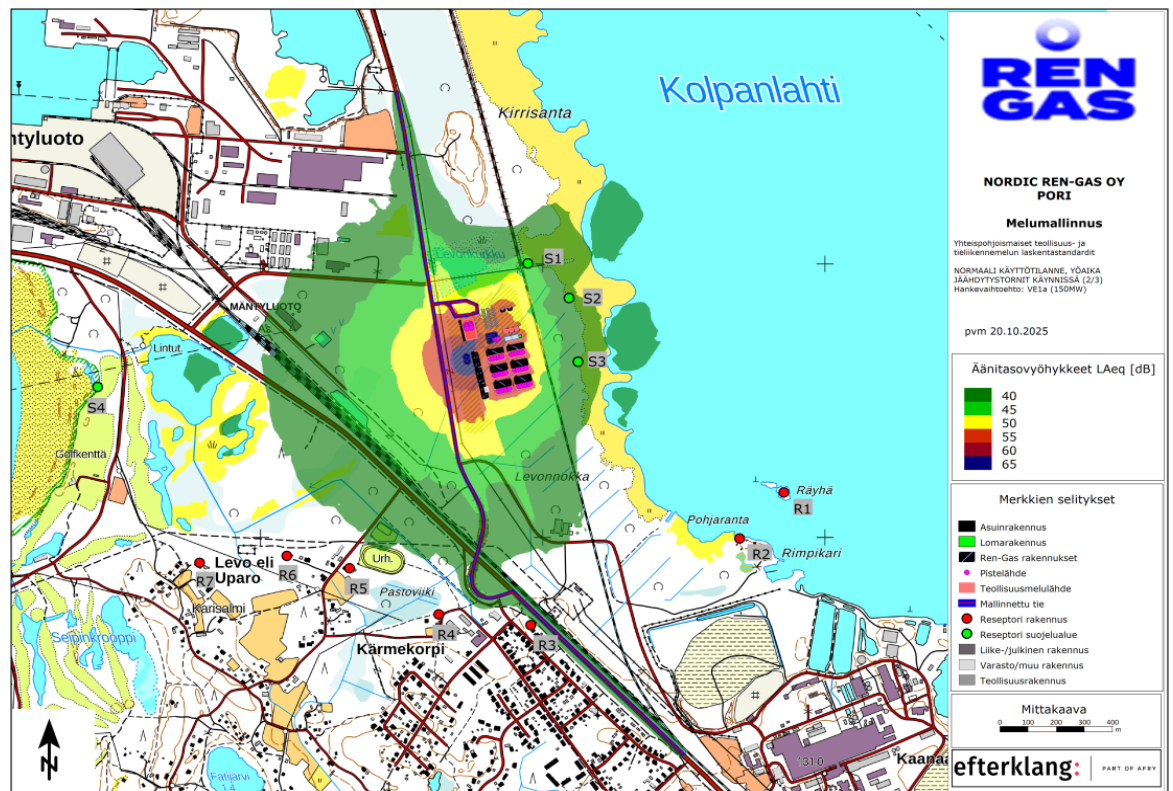
11.4.1.1 Normaali käyttötilanne vaihtoehdossa VE1a ja VE1b

Melumallinnuksen L_{Aeq} keskiäänitason tulokset on laskettu 45 dB:n vyöhykkeelle asti. Alla olevissa kuvissa (Kuva 11-6 – 11-9) on esitetty melun leviämiskartat keskiäänitasolla L_{Aeq} meluvyöhykkeineen hankevaihtoehdoille VE1a (150 MW metaaniteho) ja VE1b (100 MW metaaniteho) normaalin käyttötilanteen aikana, jossa laitoksen ilmalauhduttimet ja jäähdytystorneista 2/3 ovat päällä sekä loput prosessilämmöstä jäähdytetään syöttämällä sitä kaukolämpöverkkoon. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa L_{Aeq} 45 dB:n tasoa ja keltaisen alueen raja 55 dB:n tasoa.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa melumallinnuksen tulosten perusteella 55 dB:n päiväohjearvoa tai 50 dB:n yöajan ohjearvoa asuin- ja lomarakennuksissa ei ylitetä laitoksen normaalikäytön aikana mallinnuksen epävarmuus huomioiden. Natura-alueella melumallinnustulokset ovat ohjearvolla päivällä ja yöllä mallinnuksen epävarmuus huomioiden. Yöajan kuvissa mallinnetut liikennemäärät ovat vähäisempiä kuin päiväaikana.



Kuva 11-6. Meluvyöhykkeet laitoksen laajimmassa vaiheessa (hankevaihtoehto VE1a) normaalin käyttötilanteen aikana 07-22. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.



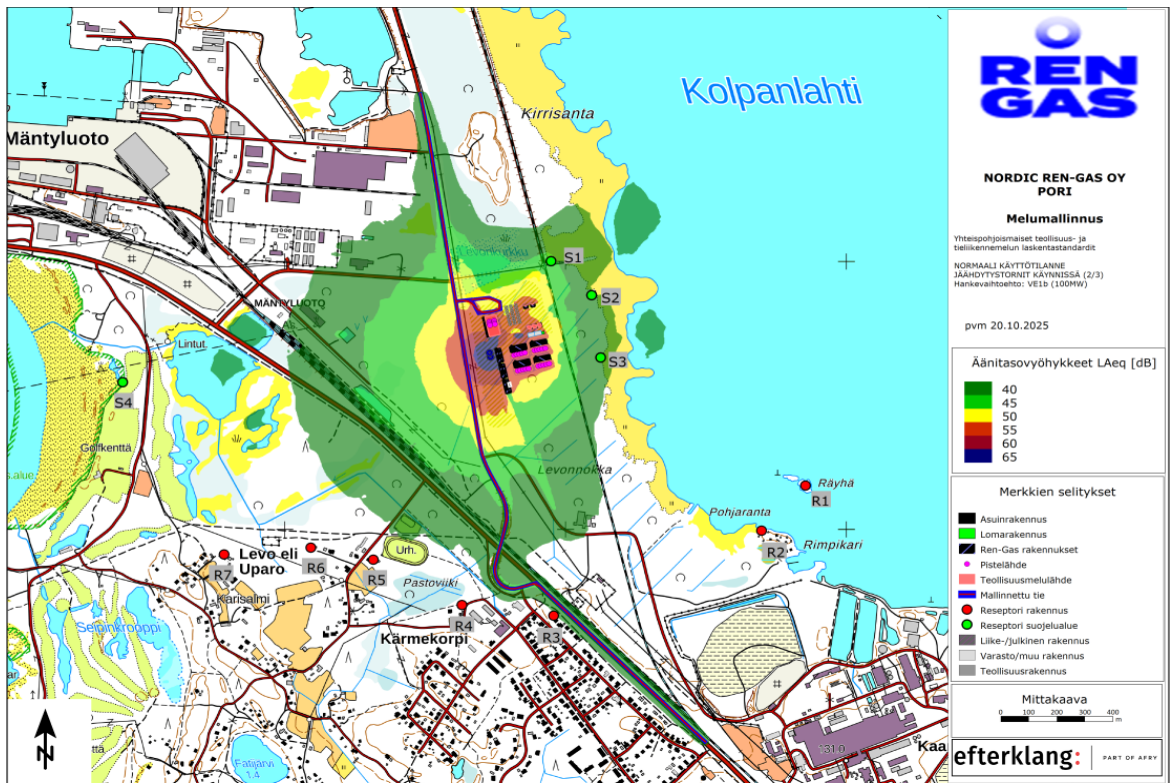
Kuva 11-7. Meluvyöhykkeet laitoksen laajimmassa vaiheessa (hankevaihtoehto VE1a) normaalin käyttötilanteen aikana 22-07. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.

Taulukossa (Taulukko 11-1) on esitetty normaalin toiminnan reseptoritulokset hankevaihtoehdossa VE1a eli tilanteessa, jossa P2G-laitos toteutuu metaaniteholtaan laajimmassa muodossa.

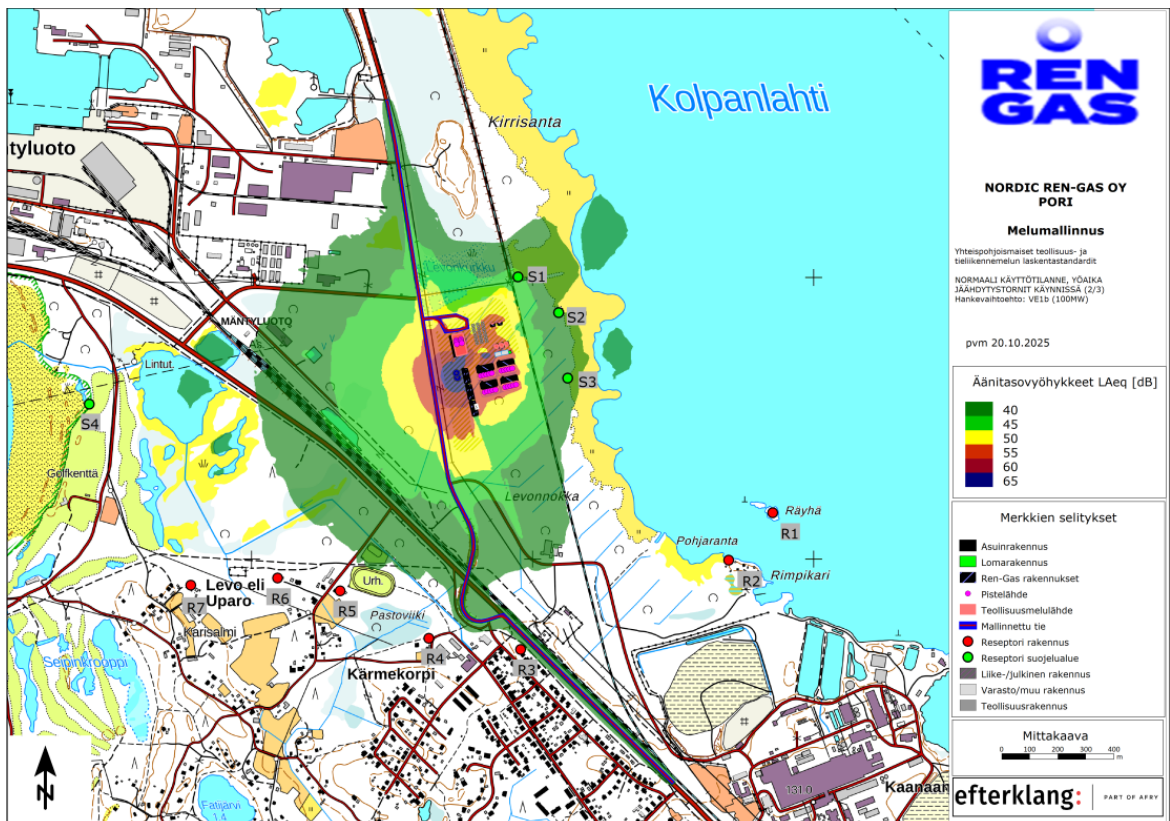
Taulukko 11-1. Normaalin toiminnan melumallinnuksen reseptoritulokset hankevaihtoehdossa VE1a, S=suojelualue, R=rakennus.

Reseptoripiste	Tulokset (dB) LAeq, 07-22	Tulokset (dB) LAeq, 22-07
R1, lomarakennus	29,9	29,9
R2, lomarakennus	30,9	30,9
R3, asuinrakennus	35,1	34,5
R4, asuinrakennus	33,8	33,6
R5, asuinrakennus	39,9	39,9
R6, asuinrakennus	37,9	37,9
R7, asuinrakennus	35,5	35,5
S1	46,1	46,1
S2	40,9	40,9
S3	42,6	42,6
S4	33,7	33,7

Vaihtoehdon VE1b melun leviämiskartat normaalin käyttötilanteen aikana on esitetty alla (Kuva 11-8 ja Kuva 11-9). Yöajan kuvassa mallinnettu liikennemäärä on pienempi kuin päiväaikana.



Kuva 11-8. Hankevaihtoehtoon VE1b meluvyöhykkeet normaalin käyttötilanteen aikana 07-22. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.



Kuva 11-9. Hankevaihtoehtoon VE1b meluvyöhykkeet normaalin käyttötilanteen aikana 22-07. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.

Taulukossa (Taulukko 11-2) on esitetty normaalin toiminnan reseptoritulokset hankevaihtoehdossa VE1b, jossa laitoksen metaaniteho olisi vain 100 MW.

Taulukko 11-2. Normaalin toiminnan melumallinnuksen reseptoritulokset hankevaihtoehdossa VE1b, S=suojelualue, R=rakennus.

Reseptoripiste	Tulokset (dB) LAeq, 07-22	Tulokset (dB) LAeq, 22-07
R1, lomarakennus	29,2	29,2
R2, lomarakennus	30,2	30,2
R3, asuinrakennus	35,0	34,3
R4, asuinrakennus	33,7	33,5
R5, asuinrakennus	39,8	39,8
R6, asuinrakennus	37,7	37,7
R7, asuinrakennus	35,3	35,3
S1	46,0	46,0
S2	40,3	40,3
S3	41,4	41,4
S4	33,6	33,6

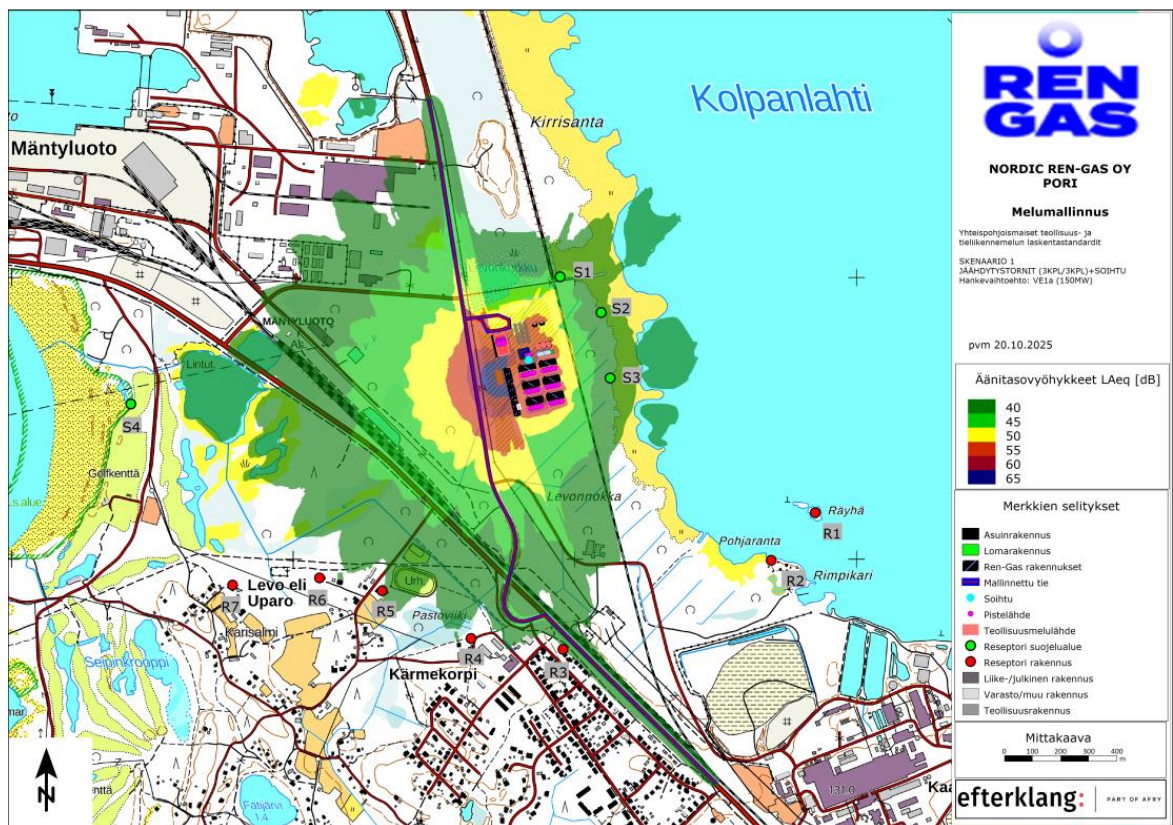
11.4.1.2 Skenaariomallinnus

Normaalin käyttötilanteen lisäksi mallinnettiin myös laitoksen mahdollista poikkeustilannetta kuvaava maksimimelutilanne, jossa:

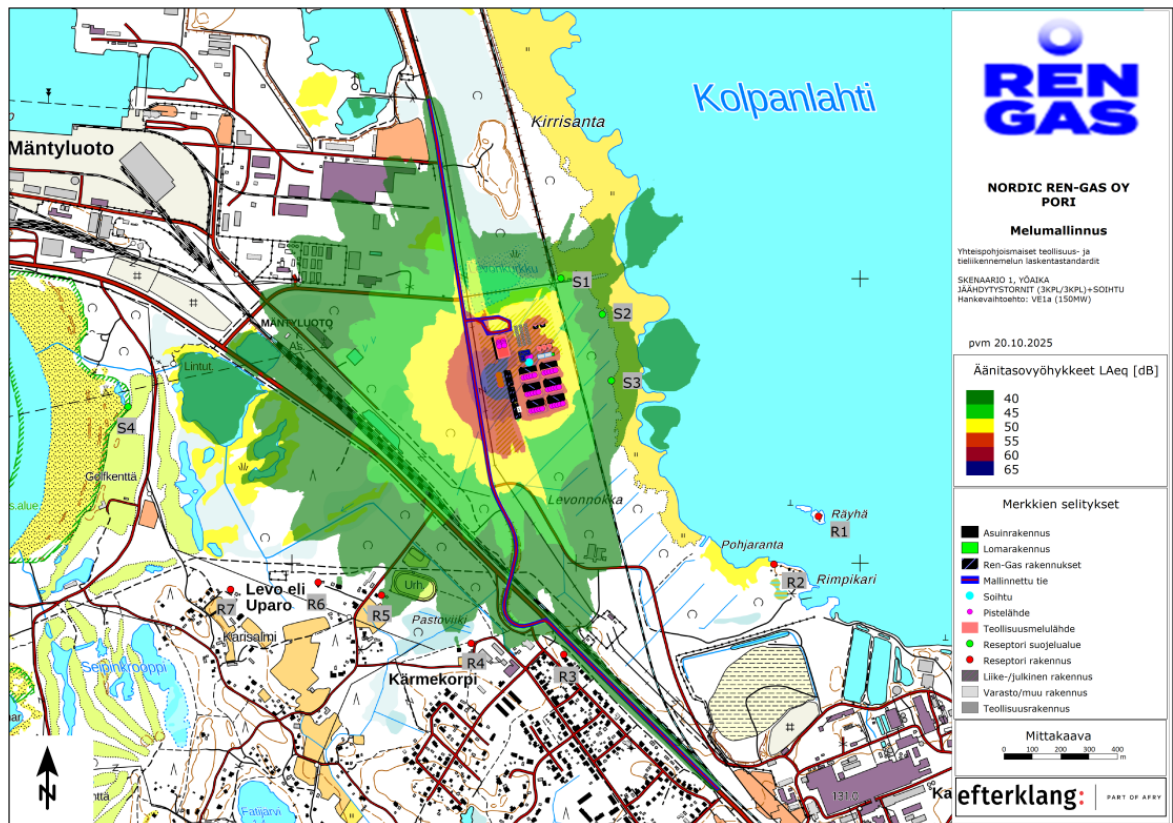
- Laitoksen toiminta kuin normaalissa käyttötilanteessa, mutta kaikki jäähdytystornit (3 kpl) ovat päällä ja lisäksi maasoihtu on toiminnassa maksimiteholla.

Poikkeusskenaariossa tilanne on muuten sama kuin normaali käyttötilanne, mutta kaukolämpöjäähdytys ei ole käytettävissä, jolloin kaikki jäähdytystornit (3 kpl) ovat käytössä, ja lisäksi maasoihtu on toiminnassa maksimiteholla. Soihtu olisi käynnissä ajanjaksosta riippumatta eli yöllä tai päivällä.

Poikkeusskenaarion melumallinnuksen tulosten perusteella 50 dB:n yöajan ohjearvoja altistuvissa asuinrakennuksissa ei ylitetä, mutta Natura-alueella päivä- ja yöajan ohjearvojen ylitys on mahdollinen sekä vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Melumallinnuksessa ei ole käytetty vaimennusratkaisuja äänilähteille, jotka voivat vähentää ääni- päästöjä lähiympäristöön.



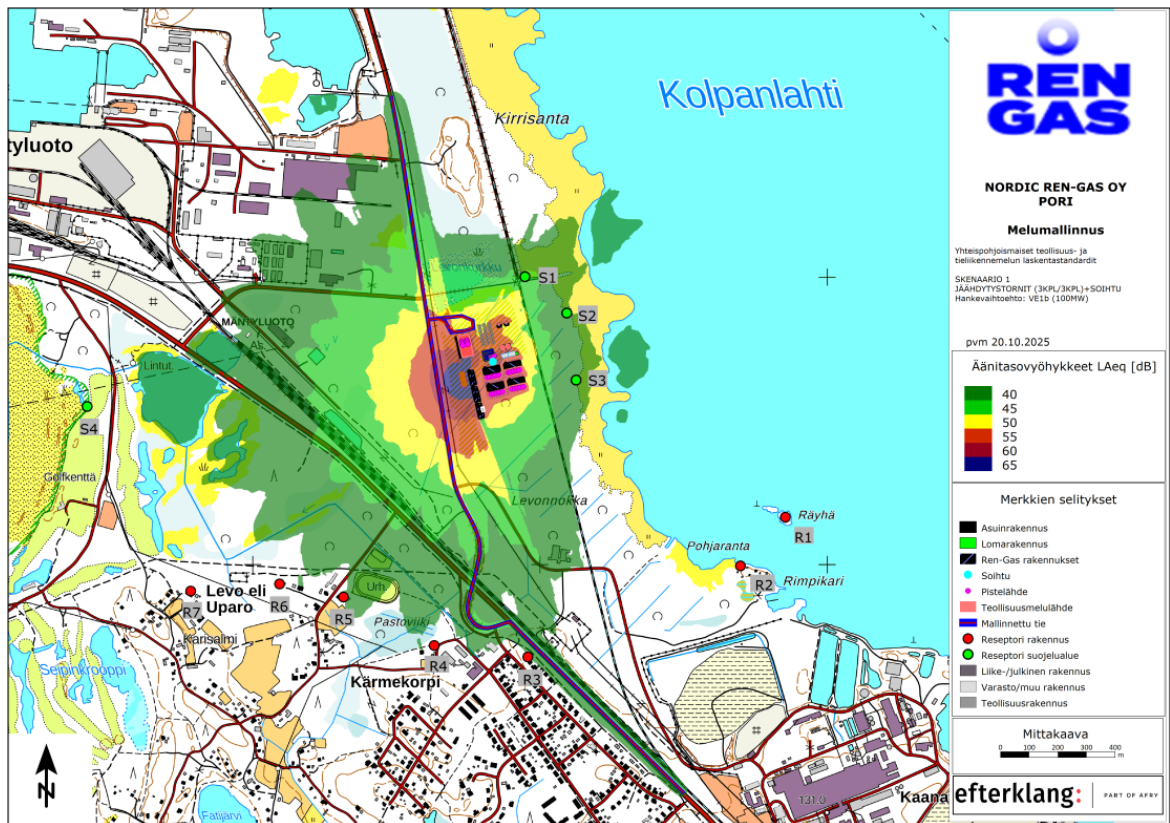
Kuva 11-10. Hankevaihtoehtoon VE1a meluvyöhykkeet skenaariotilanteen aikana 7-22. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.



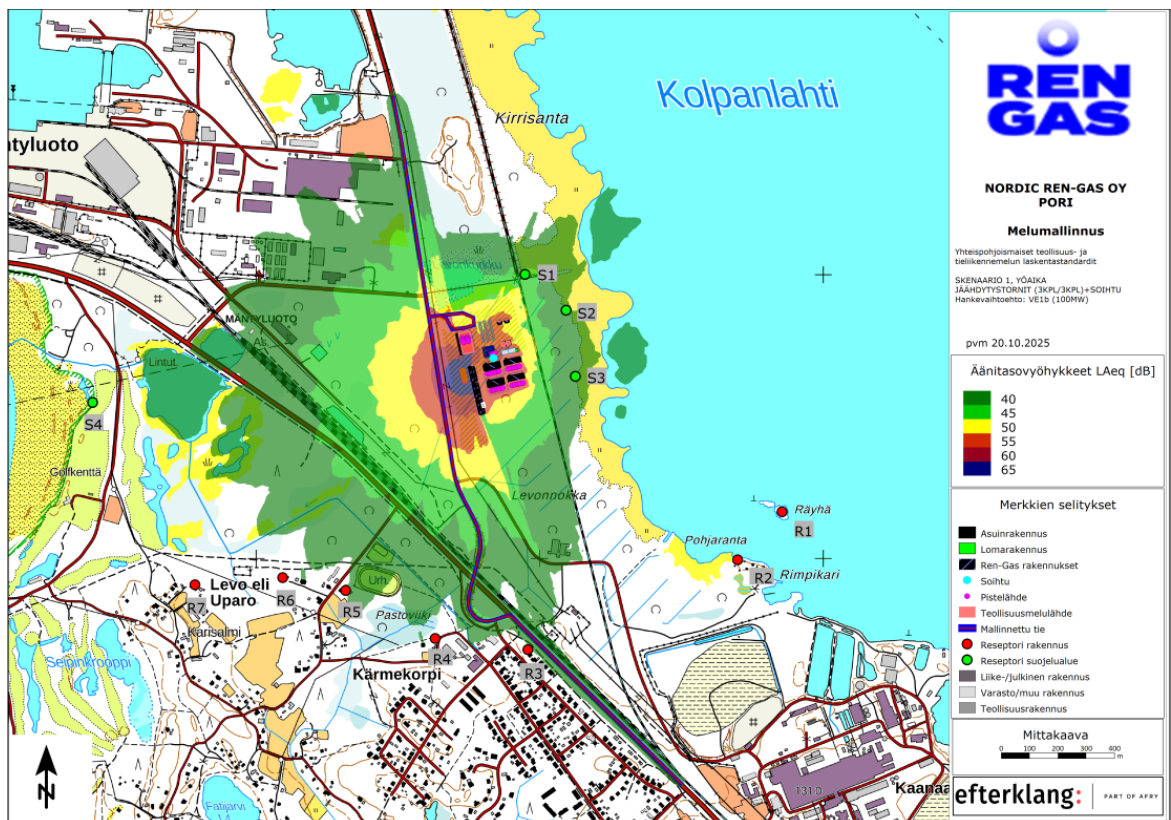
Kuva 11-11. Hankevaihtoehtoon VE1a meluvyöhykkeet skenaariotilanteen aikana 22–07. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.

Taulukko 11-3. Poikkeusskenaarion melumallinnuksen reseptoritulokset hankevaihtoehtossa VE1a, S=suojelualue, R=rakennus.

Reseptoripiste	Tulokset (dB) LAeq, 07-22	Tulokset (dB) LAeq, 22-07
R1, lomarakennus	30,2	30,2
R2, lomarakennus	31,2	31,2
R3, asuinrakennus	34,6	33,9
R4, asuinrakennus	35,2	35,1
R5, asuinrakennus	41,0	41,0
R6, asuinrakennus	39,4	39,4
R7, asuinrakennus	37,4	37,4
S1	46,7	46,7
S2	41,1	41,1
S3	42,9	42,9
S4	35,1	35,1



Kuva 11-12. Hankevaihtoehtoon VE1b meluvyöhykkeet skenaariotilanteen aikana 07-22. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.



Kuva 11-13. Hankevaihtoehtoon VE1b meluvyöhykkeet skenaariotilanteen aikana 22-07. P2G-laitos on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa.

Taulukko 11-4. Poikkeusskenaarion melumallinnuksen reseptoritulokset hankevaihtoehdossa VE1b, S=suojelualue, R=rakennus.

Reseptoripiste	Tulokset (dB) LAeq,07-22	Tulokset (dB) LAeq,22-07
R1, lomarakennus	29,5	29,5
R2, lomarakennus	30,7	30,7
R3, asuinrakennus	34,5	33,8
R4, asuinrakennus	35,1	35,0
R5, asuinrakennus	40,9	40,9
R6, asuinrakennus	39,3	39,3
R7, asuinrakennus	37,3	37,2
S1	46,6	46,6
S2	40,5	40,5
S3	41,8	41,8
S4	35,0	35,0

11.4.1.3 Yhteismeluvaikutus P2G-laitoksen kanssa

Yhteismeluvaikutusarvioinnissa on hyödynnetty tätä YVA-selostusta varten tehtyjen melumittausten tuloksia ja Ekokem Oyj:n ympäristövaikutusten arviointiselostusta, jossa vaihtoehdossa VE1 (maksimitilanne) Kokemäenjoen suiston Natura-alueella saattaa esiintyä meluarvot välillä 45–50 dB (Ekokem Oyj 2015).

Taustamelu huomioiden P2G-laitoksen normaali käyttötilanne tai skenaariotilanne ei suurena meluarvoja läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. Huomioiden nykytilan melumittaustulokset, P2G-laitos lisäisi meluarvoja Kokemäenjoen suiston Natura-alueella poikkeusskenaariossa enintään 1–2 dB. Kyseiset meluarvojen ylitykset suojelualueella edellyttäisivät kaikkien P2G-laitoksen melulähteiden käyntiä suurimmalla mahdollisella teholla. Käytännössä tällaista tilannetta ei esiinny tai sellaisen esiintyminen on hyvin harvinaista.

11.4.2 Tärinä

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne. VTT:n (2004) mukaan raskaan liikenteen aiheuttama tärinä on hyvin vähäistä, jos tiessä ei ole töyssyä tai muuta epäjatkuvuuskohdtaa. Liikenteen aiheuttama tärinän suuruus on suoraan riippuvainen ajonopeudesta ja töyssyn korkeudesta. Hankealueelle suuntautuvat liikennereitit ovat asfalttipinnoitettuja ja nopeudet ovat risteyksien takia pienet lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

11.5 Vaikutusten vertailu

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilan melu- ja tärinävaikutuksiin ei kohdistu muutoksia.

Vaihtoehto VE1a ja VE1b – Melu

Rakentamisen aiheuttamassa melussa ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä. Rakentamisen kesto on kuitenkin lyhytaikainen ja meluavien työvaiheiden kestot vaihtelevat.

Normaalissa käyttötilanteessa, jossa hukkalämpöä voidaan syöttää kaukolämpöverkoon ja ilmajäädyttimistä 2/3 on käytössä, P2G-laitoksen meluvaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Skenaariotilanteessa, jossa kaukolämpöjäähdytystä ei voida hyödyntää meluarvot saattavat nousta 1–2 dB. Mutta tällöinkään yöajan ohjearvoa, 50 dB, ei ylitetä lähimmissä asuinrakennuksissa. Toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei ole merkittävää eroa.

Vaihtoehto VE1a ja VE1b – Tärinä

Hankevaihtoehtoilla ei ole eroa tärinävaikutuksissa. Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita eikä liikenteen aiheuttama tärinä aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Rakentamisen aikana tärinää aiheuttaa mahdollisesti tehtävä paalutus, mutta etäisyydet lähimpiin rakennuksiin ovat niin suuret, ettei tärinä aiheuta vaaraa rakenteiden rikkoutumiselle tai asuinviihtyvyydelle.

Vaikutusten merkittävyys melu ja tärinä

Meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi laitoksen normaalikäytön aikana. Vaikutusten merkittävyyttä ei arvioida erikseen poikkeusskenaarion osalta, koska se ei kuvasta jatkuvan toiminnan mukaista tilannetta, vaan voi esiintyä lyhytaikaisesti poikkeustilanteessa. Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen siltä osin, että P2G-laitos sijoittuu jo olemassa olevan teollisuustoiminnan alueelle. Toisaalta P2G-laitos sijoittuu Kokemäenjoen suiston Natura-alueen viereen, jolloin kohteen herkkyyden arvioidaan olevan suuri. Kuitenkin P2G-laitoksen aiheuttama melun osalta muutos nykytilaan on vähäinen, myös Natura-alueella, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan *vähäisen kielteinen* (Taulukko 11-5).

Taulukko 11-5. Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus				Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a VE1b	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Tärinän osalta muutosta vaikutusalueen nykytilaan ei arvioida tapahtuvan, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan *ei vaikutusta* (Taulukko 11-6).

Taulukko 11-6. Tärinävaikutusten merkittävyyden arviointi toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen					Muutoksen suuruus				Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri		
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a VE1b	VE0						
	Kohtalainen											
	Suuri											
	Erittäin suuri											

11.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

11.6.1 Melu

P2G-laitoksen melupäästöihin voidaan vaikuttaa eniten laitoksen teknisen suunnittelulla, joka on kuitenkin monilta osin vielä kesken YVA-selostuksen laadinnan aikana. Yleisinä melun lieventämistoimina voidaan käyttää laitoksen rakentamisen jälkeen mm. laitteiden äänipäästöjä vaimentamalla ja koteloinneilla ja rakennuserityksiä parantamalla. Laitoksen yksittäisiin melulähteisiin voidaan vielä asettaa melunvaimennustapoja, jotka lieventävät melunleviämistä huomattavasti.

11.6.2 Tärinä

Raskaan liikenteen aiheuttamat tärinävaikutukset ovat riippuvaisia ajonopeudesta ja tiessä olevien töyssyjen korkeuksista. Lähimpien häiriintyvien kohteiden lähellä liikennenopeudet ovat risteyksien ansiosta pienet, joten toteutuvaan tärinään voidaan vaikuttaa lähinnä tien hyvällä kunnossapidolla.

12 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOhteisiin

YHTEENVETO

- Hankealueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu kasvistollisesti arvokkaita kohteita.
- Vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa (VE1a ja VE1b) *vähäisen kielteisiä*, sillä hankealueella tai infrakäytävän linjalla ei ole kasvillisuusarvoja. Vähäiset suorat vaikutukset aiheutuvat puuston ja pintamaan poistosta. Välillisiä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.
- Levonkurkun kosteikolla esiintyy luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista viitasammakoita, lepakoita ja sudenkorentoja.
- Eläimistön herkkyys arvioidaan suureksi, koska hankealueen läheisyydessä on useita luontodirektiiviliitteen IV lajien elinympäristöjä. Muutoksen suuruus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä hankkeen edellyttämä pinta-ala on pieni ja hanke sijoittuu teollisuusalueelle. Vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa ovat *kohtalaisen kielteisiä*. Välittömiä, suoria vaikutuksia ovat hankealueella elävien eläinten elinympäristöjen häviäminen rakentamisen myötä sekä rakentamisen ja toiminnan aikainen melu.

12.1 Arviointimenetelmät

Kirrinsannan alueella on tehty useita luontokartoituksia ja -selvityksiä osayleiskaava- ja asemakaavatöiden yhteydessä sekä Kokemäenjokisuiston Natura-alueen luonnonolosuhteisiin liittyen. Alla on lueteltu aineistoa, jota on käytetty nykytilan kuvauksessa:

- Porin Kokemäenjokisuiston ja Kolpanlahden kasvillisuusselvitys 2008, Ahlman konsultointi & suunnittelu 2008.
- Porin Kirrinsannan kasvillisuusselvitys 2019, Ahlman Group Oy 2019
- Porin Kirrinsannan lepakkoselvitys, Ahlman Group Oy 2019
- Porin Kirrinsannan liito-orava ja viitasammakkoselvitys, Ahlman Group Oy 2020
- Porin Kirrinsannan pesimälinnustoselvitys, Ahlman Group Oy 2020
- Yyterinniemen pesimälinnustoselvitys, Ahlman Group Oy 2023
- Yyterinniemen Kokemäenjokisuiston osa-alueen luontotyyppiselvitys 2023, Ahlman Group Oy 2023.
- Yyterinniemen Kokemäenjokisuiston osa-alueen sudenkorentoselvitys 2023, Ahlman Group Oy 2023
- Linnustoselvitys Tiira-aineistosta, Macon Oy 2024

12.2 Nykytila

12.2.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Kohde sijaitsee eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen (2a) eteläosassa, osa-alue on Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikko. Suokasvillisuusvyöhykkeellä sijaitseva alue on kilpikkeitä eli konsentriset kermikeitit, jossa alajakona Etelä-Suomen kilpikkeitä. Kohde kuuluu eliömaakuntajaksossa Satakunnan eliömaakuntaan.

Porin halki kulkee Kokemäenjoki, ja kaupungin keskusta on muodostunut tasaisen jokilaakson ympäristöön. Porin pohjoisosissa on kumpuilevaa metsämaastoa murroslaaksoineen ja kalliopaljastumineen. Porin edustan merialueella on saaristo, ja rannikon lahdet ovat matalia ja maankohoamisen sekä jokien tuoman kiintoaineksen vuoksi vähitellen umpeen kasvavia. Yyterin saannat on maankohoamisrannikko, jossa uutta maata nousee merestä jatkuvasti ja alueella on havaittavissa dyynisukkessiota, jossa ovat edustettuina alkiovaiheen dyynit, valkeat dyynit, harmaat dyynit ja metsäiset dyynit.

Hankealue on noin 11 hehtaarin laajuinen ja sijoittuu Kirrinsantaan. Hankealue on rakentamaton (Kuva 12-1) ja siellä kasvaa pääasiassa nuorta lehtimetsää, joka koostuu koivuista ja tervalepistä (Ahlman Group Oy 2019a).



Kuva 12-1. Vuonna 2019 tehdyn kasvillisuusselvityksen selvitysalue (Ahlman Group Oy 2019a). Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan selvitetylle alueelle.

Kirrinsannan hankealuetta halkoo paikoin niin hakkuutöiden ja puunkorjuun aikaiset ajourat kuin ojitukset. Voimakkaan maankäytön alaisena alueella ei ole enää

luonnontilaisuutta. (Ahlman Group Oy 2019a) Ilman voimakasta maankäyttöä alueelle olisi todennäköisesti kehittynyt ainakin paikoitellen tervaleppäyhdyskuntaa ja edelleen puna-ailakkityypin (SiT) tervaleppälehtoa (Ahlman Group Oy 2019a).

P2G-laitoksen toimintaan liittyen rakennetaan noin kahden kilometrin pituinen infra-käytävä laitosalueelta Kaanaan alueelle. Linjaus kulkee pääasiassa rakennetun ympäristön ja olemassa olevan tiestön läheisyydessä. Linjan alkuosa kulkee uudessa 12.4.2024 lainvoimaiseksi tullessa asemakaavassa merkityn suojaviheralueen (EV) läpi. Suojaviheralueella kasvaa pääasiassa lehtimetsää. Aluetta halkoo ilmakuvien perusteella paikoin ajourat ja ojitukset. Tulevalla linjalla puusto on paikoin poistettu Kaana-Mäntyluoto kaukolämpölinjan perustamisen takia.

Hankealueen itäpuolella, Kokemäenjoen suiston Natura-alueeseen kuuluvalla Kirrinsannan alueella kasvaa kartoitusten perusteella rantaluhtien ja junaraiteen välissä pääasiassa tervaleppää, koivua ja harmaaleppää (Ahlman Group Oy 2008). Alueen aluskasvillisuus vaihtelee riippuen kosteudesta. Runsaslukuisimpia lajeja ovat kartoitusten perusteella muun muassa lehtotesma, oravanmarja, metsätähti ja vadelma. Kirrinsannan rantaluhtat ovat monimuotoisia, mutta aluetta dominoi järviruoko. Kiiltopajua esiintyy alueella paljon, joten metsänreunoilla kasvillisuustyyppi on pääasiassa kiiltopaju-järviruokoluhtaa. Ruokojen joukossa tavataan molempia osmankäämilajeja niukasti (kapea- ja leveälehtiosmankäämiä) sekä runsaammin järvikaislaksavustoja. Harvalukuisina kasvustoina alueen läntisimmissä osissa esiintyy lisäksi piurua ja kalmojuurta. Kirrinsannan edustalla uposkasveina kasvaa muun muassa tähkä-ärviää, haurua, ahvenvitaa ja hapsiluikkaa. (Ahlman Group Oy 2008) Hankkeen vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteluontotyyppeihin ja -lajeihin on tarkasteltu tarkemmin Natura-arvioinnin tarpeen selvityksessä ja Natura-arvioinnissa, jotka ovat liitteenä 6.

Hankealueen pohjoisrajalla sijaitsee Levonkurkun kosteikkoalue, jonka rannoilla kasvaa järviruokoyhdyskunta. Alueella kasvaa vuoden 2019 kasvillisuusselvityksen mukaan lisäksi muita kosteikkolajeja kuten ulpukkaa, kiehkuraärviää, viitakastikkaa ja rantamataraa (Ahlman Group Oy 2019a). Kosteikkoalue on merkitty uudessa 12.4.2024 lainvoimaiseksi tullessa asemakaavassa luonnonsuojelualueeksi (SL-5).

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole havaittu uhanalaisia tai muiden huomionarvoisia lajeja. Lähimmät uhanalaiset kasvilajit sijaitsevat kartoitusten perusteella hankealueen itäpuolella Natura 2000-alueeseen kuuluvan Kokemäenjoen suiston alueella. (Ahlman Group Oy 2019a & 2008) Kokemäenjoen suiston alueella tehdyn kasvillisuusselvityksen perusteella (Ahlman Group Oy 2008) uhanalaisten tai harvalukuisten lajien edustus Natura-alueeseen kuuluvan Kirrinsannan edustalla on kuitenkin vähäistä (Ahlman Group Oy 2008). Havaintoja uhanalaisista kasvilajeista ei myöskään ole lajitietokeskuksen aineistossa (rekisteripaiminta 11.4.2025).

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse Metsäkeskuksen rajaamia metsälain (10 §) tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä.

Luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ja muut huomionarvoiset lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (9/2023, 78 §) nojalla kielletty. Varsinaisella hankealueella tai tulevalla

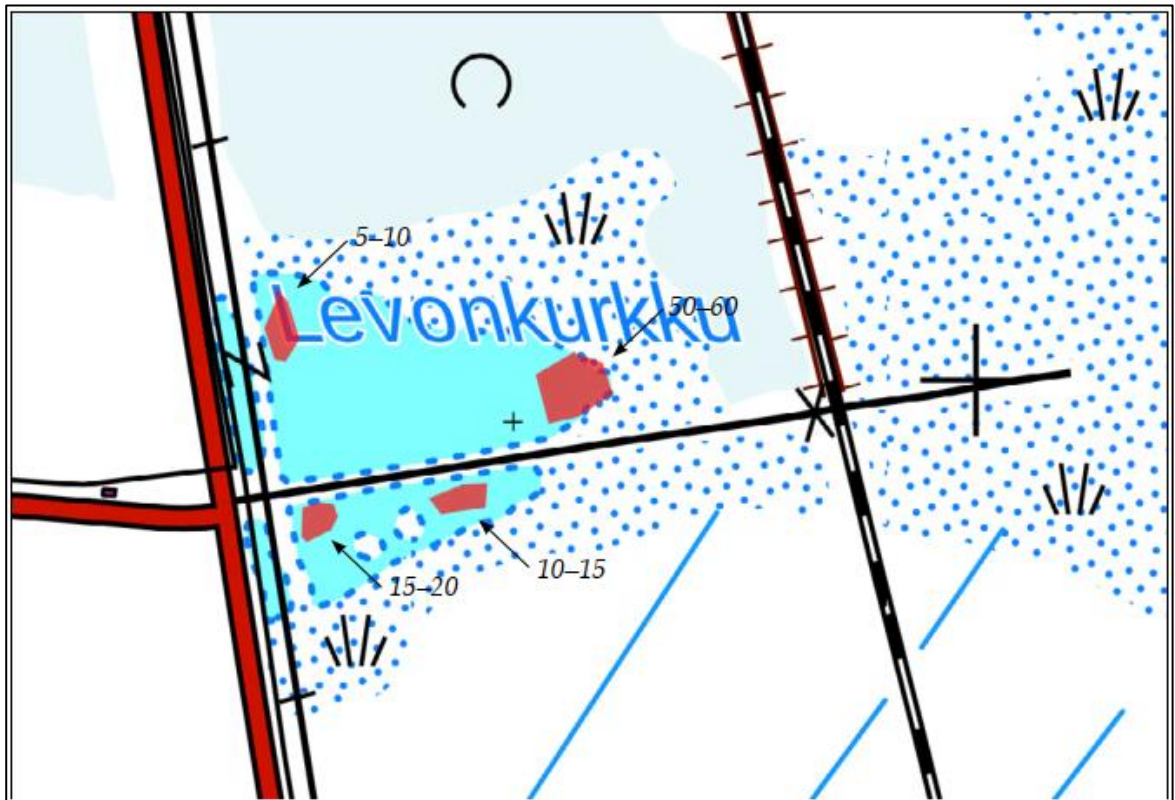
infrakäytävällä ei esiinny alueella tehtyjen selvitysten tai Suomen lajitietokeskukseen tallennettujen havaintojen (rekisteripöytäkirja 27.5.2025) perusteella EU:n luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittuja lajeja, kuten liito-oravia (*Pteromys volans*), saukkoa (*Lutra lutra*), viitasammakoita (*Rana arvalis*) tai lepakoita. Hankealueen pohjoisrajalla sijaitsevan Levonkurkun alueella on kuitenkin selvitysten ja Suomen lajitietokeskukseen tallennettujen havaintojen (rekisteripöytäkirja 27.5.2025) perusteella luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeista havaittu viitasammakoita, lepakoita ja idänskirsikorentoa sekä täplälampikorentoa. Selvitysten perusteella Levonkurkun kosteikkoalue on luokiteltu niin viitasammakoiden kuin lepakoiden osalta tärkeäksi elinympäristöksi (Kuva 12-2) (Ahlman Group Oy 2019b & 2020a). Lepakoille Levonkurkun alueen luokitus on II, tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit, viitasammakoille luonnonsuojelulain tarkoittama lisääntymis- ja levähdyspaikka. Kosteikkoalue on merkitty uudessa 12.4.2024 lainvoimaiseksi tullessa asemakaavassa luonnonsuojelualueeksi (SL-5).

Saukko kuuluu Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin, mutta lähin saukkohavainto on tehty noin 2,8 km etäisyydellä hankealueesta Meri-Porin alueella Linnaisen niemellä (Suomen Lajitietokeskus 2025). Liito-oravia ei ole havaittu lähialueella, eikä hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ole juurikaan elinympäristöksi soveltuvaa aluetta (Ahlman Group Oy 2020a). Lähimmät liito-oravahavainnot sijaitsevat yli 3 km päässä hankealueesta etelään ja pohjoiseen (Suomen lajitietokeskus 2025).

Viitasammakoiden lisääntymispaikkoja Levonkurkun alueella on neljällä eri alueella, joista kaksi sijoittuu kosteikkoalueen eteläisimpiin osiin. Vuoden 2020 viitasammakko-selvityksessä lisääntymisalueiden yksilömäärät vaihtelivat noin 5 ja 60 yksilön välillä (Kuva 12-3) (Ahlman Group Oy 2020a). Lajin lisääntymispaikoiksi tulkitaan ne lajin esiintymispaikoilla olevat vesialueen osat, joissa koirilla on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat sekä joissa nuijapäät elävät. Levähdyspaikoiksi kuluvat päivälepopaikat, esimerkiksi kasvillisuuden suojissa, sekä talvehtimispaikat maa- ja vesiympäristössä. Kutualueilla olevia talvehtimispaikkoja lukuun ottamatta levähdyspaikat eivät ole yksiselitteisesti määriteltävissä. Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen välittömässä läheisyydessä tulee olla levähdyspaikaksi ja ravinnonhakuun soveltuvaa ympäristöä. (Nieminen & Ahola 2017)



Kuva 12-2. Levonkurkun kosteikkoalueen viitasammakoiden lisääntymispaikat, lepakoille arvokas alue (luokka II) ja linnustollisesti arvokas alue. (Ahlman Group Oy 2020a).



Kuva 12-3. Viitasammakoiden lisääntymispaikat (punaiset alueet) ja yksilömääräarviot Levonkurkun kosteikkoalueella. (Ahlman Group Oy 2020a).

Levonkurkun kosteikkoalueelta on havaittu vuoden 2019 kartoituksessa (Ahlman Group Oy 2019b) useampi yksilö vesisiippoja (*Myotis daubentonii*). Muualla Kirrinsannan alueella on tehty vain yksittäisiä havaintoja pohjanlepakosta (*Eptesicus nilssonii*), joista lähimmät ovat sijoittuneet Kirrinsannan eteläisiin osiin tulevan infrakäytävän välittömään läheisyyteen. Selvityksen mukaan lepakoiden vähäiset määrät selvitysalueella (Kuva 12-4), lukuun ottamatta Levonkurkun aluetta, johtuvat alueen nuoresta puustosta, joka ei luo lepakoille paljon suotuisia päiväpiiloja. Havaituista lepakoista vesisiippa on ainoa, joka nimensä mukaisesti saalistaa pääasiassa suojaisten vesistöjen äärellä, mutta se voi tuulisella säällä hakeutua metsäaukioille ja pihuille. (Ahlman Group Oy 2019b, SYKE Lajiesittelyt 2022)

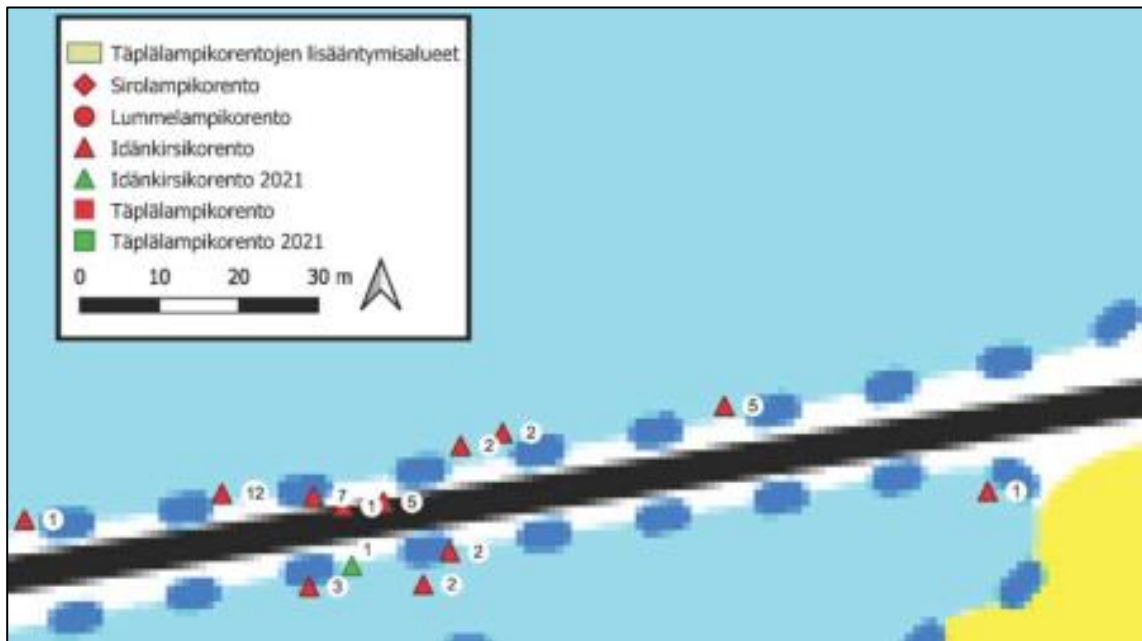
Levonkurkun kosteikkoalue kuuluu lepakoiden käyttämien alueiden luokitukseen II (tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit). Levonkurkun alue voi olla lepakoille myös merkittävä muutonaikainen saalistuspaikka maantieteellisen sijaintinsa vuoksi (Ahlman Group Oy 2019b).



Kuva 12-4. Tutkimusalueen lepakkohavainnot (ote: Ahlman Group Oy 2019b).

Yyterinniemen Kokemäenjokisuiston osa-alueella on tehty sudenkorentoselvityksiä muun muassa vuosina 2008 ja 2023 (Luoma 2009 ja Ahlman Group Oy 2023b). Vuoden 2023 selvityksessä havaittiin Levonkurkun kosteikkoalueella EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin lukeutuvista sudenkorennoista idänkirsikorentoa (*Sympecma paedisca*) (Kuva 12-5) (Ahlman Group Oy 2023b). Idänkirsikorentoja havaittiin selvityksessä useita yksilöitä useasta havaintopisteestä. Osa yksilöitä oli munivia, joten Levonkurkun alue on todennäköisesti lajin lisääntymisaluetta (Ahlman Group Oy 2023b). Lisäksi Suomen Lajitietokeskukseen on tallennettu asiantuntijan varmistama havainto täplälampikorennosta (*Leucorrhinia pectoralis*) Levonkurkun alueella vuonna 2024.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tehty havaintoja muista huomionarvoisista lajeista eikä uhanalaisia tai silmälläpidettävistä lajeista.



Kuva 12-5. Levonkurkun kosteikkoalueella havaitut sudenkorentolajit ja niiden yksilömäärät vuonna 2023 ja aikaisemmin vuonna 2021 (Ahlman Group Oy 2023).

Muu eläimistö

Todennäköisesti alueella esiintyvä muu eläinlajisto koostuu lähinnä kaupunki- ja teollisuusympäristöille tyypillisistä, ihmisten läheisyyttä sietävistä lajeista, jotka liikkuvat ajoittain hankealueen läpi.

12.2.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

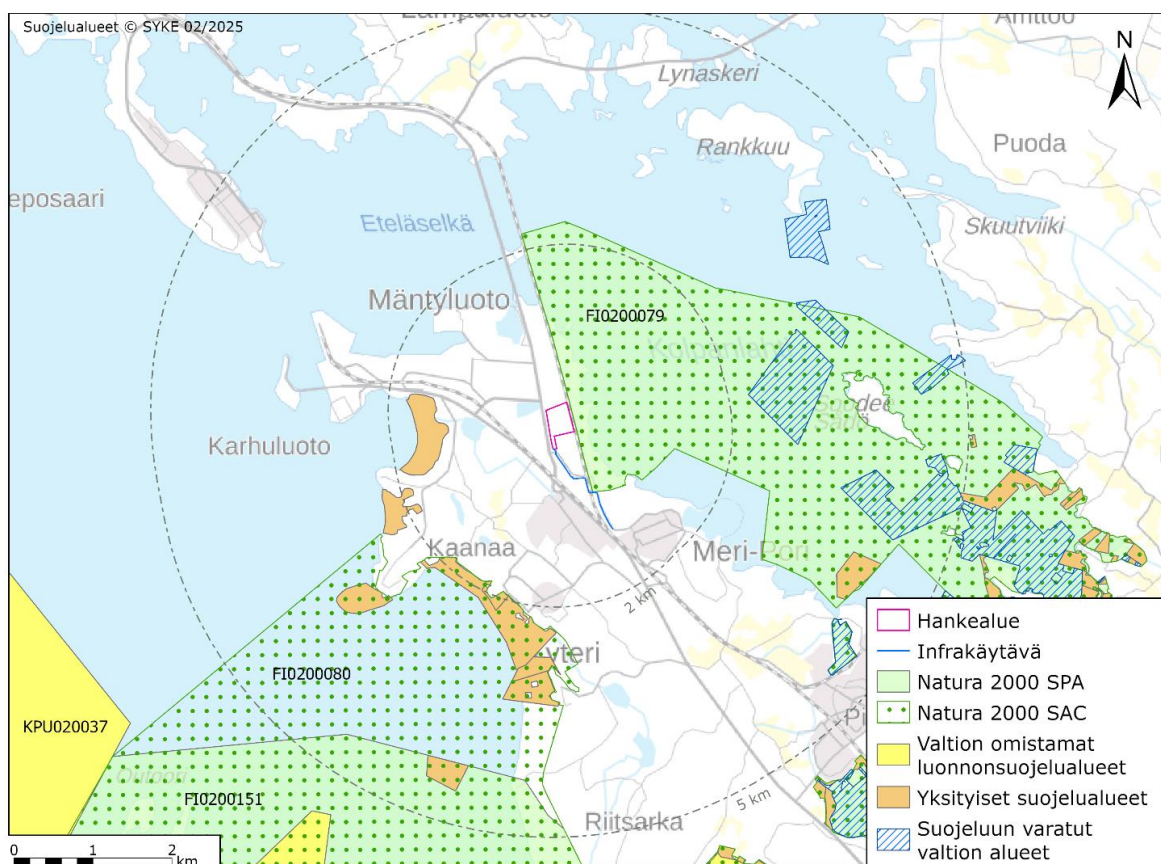
Natura 2000-verkoston kuuluva Kokemäenjoen suisto (FI0200079) sijaitsee välittömässä läheisyydessä kohteen itäpuolella. Alueen pinta-ala on 2885 ha ja se on luontodirektiivin lajien ja luontotyyppien erityisten suojelutoimien mukainen SAC-alue sekä Euroopan Unionin lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue, SPA-alue. Osa Kokemäenjoen suiston Natura-alueesta kuuluu myös lintuvesiensuojeluohjelmaan (LVO020072) ja lehtojensuojeluohjelmaan. Kokemäenjoen suisto on Pohjoismaiden laajin suistomuodostelma, joka käsittää runsaasti erilaisia biotooppeja laidunnetuista niityistä tervaleppälehtoihin. Lisäksi alue on linnustollisesti merkittävä pesimä-, sulkasato- ja levähdysalue. Sen suojelun perusteena olevia luontotyypppejä on yhteensä 9 kpl, joista pinta-alaltaan laajimmat käsittävät jokisuistot (2600 ha), vaihtumissuot ja rantasuot (62,79 ha) sekä Itämeren boreaaliset rantaniityt (62,93 ha). Suojelun perusteena olevia lajeja on yhteensä 56 kpl, joista yksi on uhanalainen laji.

Muut lähialueen Natura 2000-verkoston kuuluvat suojelualueet ovat noin 2 km etäisyydellä lounaassa sijaitseva Preiviikinlahden SAC- (FI0200080) ja SPA-alue (FI0200151) ja noin 8 km päässä koillisessa sijaitseva Pooskerin saariston (FI0200076) SAC- ja SPA-alue.

Lähin rajauspäätöksellä suojeltu luonnonsuojelulain mukainen luontotyyppi, Karhu-luodon hiekkaranta ja dyynit (LTA204081), sijaitsee hankealueesta länteen noin 1,3 kilometrin päässä. Etäämmällä kohteesta, noin 6,5 kilometriä lounaaseen, sijaitsee Selkämeren kansallispuisto (KPU0220037).

Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet, suojeluun varatut valtion alueet ja soidensuojelun täydennysohjelmaehdotuksen kohteet on esitetty kuvassa (Kuva 12-6).

Lähimmät linnustollisesti arvokkaat kohteet ovat kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA) Porin lintuvedet ja rannikko (koodi: 83) sekä Suomen tärkeät (FINIBA) lintualueet Kokemäenjoen alajuoksu (FINIBA 120016) ja Porin lintuvedet (FINIBA120070). Porin lintuvedet sijoittuvat samoille alueille Porin lintuvedet ja rannikko IBA-alueen kanssa. Hankealue ja infrakäytävä sijoittuvat kokonaisuudessaan Porin lintuvesien ja rannikon IBA- ja FINIBA alueille. Tarkemmin linnustollisesti tärkeistä alueista on esitetty luvussa 13.



Kuva 12-6. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, suojeluun varatut valtion alueet sekä soidensuojelun täydennysohjelmaehdotuksen kohteet (Suomen Ympäristökeskus 2024c).

12.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

12.3.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Rakentamisen yhteydessä hankealueelta ja infrakäytävän osuudelta poistetaan puusto ja muu kasvillisuus sekä pintamaat, mistä aiheutuu suoria kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Alueen metsiä on käsitelty hakkuin, eikä alueella ole tehty havaintoja huomionarvoisista luontotyypeistä tai kasvilajeista. Rakentamisen yhteydessä hankealueelta ja infrakäytävältä tehtävä kasvillisuuden poisto aiheuttaa näillä elävien

eläinten ja hyönteisten elinalueiden menetyksen. Varsinaisella hankealueella ei selvitysten mukaan esiinny uhanalaisia tai muuten huomionarvioisia eläinlajeja.

Rakentaminen ja siihen liittyvät massanvaihdot ja siirrot aiheuttavat pölyämistä. Muodostuvan pölyn partikkelikoko on kuitenkin suurta, joten pölyn ei arvioida kulkeutuvan merkittävästi hankealueen ulkopuolelle. Kuivalla ja tuulisella säällä vähäisiä määriä pölyä voi kulkeutua hankealueen välittömään läheisyyteen.

Rakentamisen aikainen melu on luonteeltaan pulssimaista, mikä on eläimistölle jatkuvaluonteista melua haitallisempaa sen ennakoimattomuuden vuoksi. Rakentamisen aikana tehdään hankealueella paalutusta, mikä aiheuttaa väliaikaista melua ja tärinää hankealueen lähiympäristöön. Melu ja tärinä todennäköisesti lisäävät hankealueen välittömässä läheisyydessä elävien eläinten pelästymisiä ja esiintymisalueiden hetkelistä autioitumista lajien hakeutuessa etäämmälle melun ja tärinän syntypisteestä. Rakentamisen aikana ihmistoiminnan vaikutukset, kuten valo ja visuaalinen häiriö hankealueella ja sen läheisyydessä lisääntyy. Osalle herkimmistä lajeista ihmistoiminnan häiriöt voivat aiheuttaa lähialueiden karttamista.

Rakentamisen kaivutöiden yhteydessä huuhtoutuu kaivantovesien ja hulevesien mukana nykytilaa enemmän kiintoainetta ympäristöön. Rakentamisen aikaiset työmaavedet käsitellään selkeyttämällä kiintoaineen erottamiseksi sekä hiekan- ja öljynerotuksella ennen ympäristöön johtamista. Rakentamisen aikaisia työmaavesiä ja hulevesiä ei kuitenkaan päästetä hankealueen pohjoispuolella sijaitsevalle Levonkurkun kosteikkoalueelle. Hulevesien johtamisesta on kerrottu enemmän luvussa 3.13.1. Happamien sulfaattimaiden esiintyvyys alueella on kohtalainen. Mikäli happamia sulfaattimaita todetaan rakentamisen yhteydessä, sijoitetaan ne nestetiiviille alustalle ja niiden valumavesien osalta varaudutaan pH:n säätöön. Vaihtoehtoisesti vedet kerätään hallitusti ja toimitetaan esimerkiksi imuautolla jatkokäsittelyyn. Rakentamisen aikaisten työmaa- ja hulevesien vaikutus ympäristöön arvioidaan vähäiseksi.

Rakentamisen aikaisten pohjavesivälitteisten vaikutusten hankealueen ulkopuoliseen kasvillisuuteen tai Levonkurkun kosteikkoon arvioidaan olevan vähäisiä. Rakentamisen aikana hankealueen pohjaveden pinnantasoa voidaan joutua alentamaan, mutta hankealueen maanpinnan tasoa myös joudutaan nostamaan varautumisena meritulviin. Näin ollen todennäköisesti merkittävä osa P2G-laitoksen rakenteista sijoittuu pohjavedenpinnan yläpuolelle, jolloin pohjaveden pinnan alentamistarvetta rakentamisen jälkeen ei ole.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön arvioidaan vähäisiksi ja rajoittuvan ainoastaan hankealueelle ja infrakäytävän linjalle.

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

Hankealuetta lähimmät luontodirektiivin liitteen IV(a) eläinlajit (viitasammakko, lepakot ja sudenkorennot) sijaitsevat pohjoisrajalla sijaitsevalla Levonkurkun kosteikkoalueella, joten hankkeen rakentamisen aikaisia vaikutuksia näihin lajeihin arvioidaan erikseen. Hankealueen läheisyydessä ei ole havaittu muita huomionarvioisia eläinlajeja, joihin rakentamisen aikaiset välittömät tai välilliset vaikutukset voisivat ulottua.

Viitasammakot voivat olla herkkiä soidinaikaisille häiriöille, kuten melulle. Soidinaikainen kutuääntely on yleensä aktiivisimmillaan illan hämärtyessä ja yöllä, mutta viitasammakkokoiraat voivat äännellä myös päiväsaikaan (Jokinen 2012). Rakentamisen

aikainen melu vähentää Levonkurkun kosteikkoalueella päiväsaikaan äänitelevien sammakoiden määrää, mutta sillä ei ole vaikutusta viitasammakoiden äänen kantautumiseen ilta- ja yöaikaan. Vaikutukset viitasammakkoon voidaan kuitenkin välttää, mikäli melua aiheuttava rakentaminen toteutetaan kutuajan ulkopuolella eli 15.4.–15.5.

Aikuiset viitasammakot viettävät kudun jälkeen kesän maaympäristössä ja palaavat syys-lokakuussa vesistöön talvehtimaan (Nieminen & Ahola 2017). Hankealue on ki-vennäismaatyyppistä ja hakkuin käsiteltyä, joten hankealue ei sovellu viitasammakolle kesäelinympäristöksi. Viitasammakot todennäköisesti talvehtivat Levonkurkun alueella.

Kiduksilla hengittävät nuijapääät ja ihon läpi hengittävät talvehtivat aikuiset ovat herkkiä veden kemiallisen laadun muutoksille, kuten haitallisille aineille ja happamoitumiselle (Nieminen & Ahola 2017, Jokinen 2012). Rakentamisen aikaisia hulevesiä tai työmaavesiä ei päästetä kosteikkoalueelle. Poikkeus- ja onnettomuustilanteissa vedet pidätetään hankealueella ja ohjataan muualle käsittelyyn. Rakentamisen aikaisilla työmaa- ja hulevesillä ei ole vaikutusta viitasammakkoon.

Levonkurkun kosteikkoalueella on havaittu luontodirektiivin liitteen IV(a) sudenkorennoista kahta lajia: idänkirsikorentoa ja täplälampikorentoa, joista ainakin idänkirsikorento käyttää Levonkurkkua lisääntymisalueenaan. Rakentamisvaiheessa kosteikkoalueelle ei päästetä työmaa- tai hulevesiä, joten hankkeella ei ole vaikutuksia sudenkorentoihin.

Levonkurkun kosteikkoalueella on tavattu vesisiippaa ja Kirrinsannan eteläisissä osissa, tulevan infrakäytävän läheisyydessä pohjanlepakkoa. Lepakoista vesisiippa on herkempi valo-olosuhteiden muutokselle kuin pohjanlepakko, joka voi lentää ja saalistaa erilaisissa valo-olosuhteissa. Varsinaisella hankealueella ei ole tavattu lepakoita eikä alueella ole lepakoille soveltuvia päiväpiiloja nuoren puustonsa takia, joten myöskään hankealueen puuston poistolla ei ole merkittävää vaikutusta lepakoihin. Hankealue ei todennäköisesti toimi nykyisellään merkittävänä metsäisenä siirtymäreittinä, sillä alueella on toteutettu voimakkaita hakkuita. Siirtymäreittinä voi toimia hankealueen itäpuolelle jäävä metsäkaistale ja Levonkurkun pohjoispuolinen alue. Infrakäytävän alueelta poistettava puusto on pienialaista, joten alueella mahdollisesti saalistavaan pohjanlepakkoon tällä ei ole merkittävää vaikutusta. Hankkeen rakentamisvaiheessa vaikutukset lepakkoihin ovat vähäiset.

12.3.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankkeen rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat Natura-alueista ja luonnonsuojelualueista pääasiassa Kokemäenjoen suiston Natura-alueeseen ja edellä kuvatun Levonkurkun kosteikkoalueeseen. Merkittävämmiksi vaikutuksiksi on arvioitu pölyämisen, melun ja värinän vaikutukset. Rakentamisen aikaisten pölyvaikutusten kuitenkin arvioidaan jäävän rakentamisalueelle tai sen välittömään lähiympäristöön. Rakentamisen aiheuttama melukuormitus ulottuu Kokemäenjoen suiston Natura-alueen läntisiin osiin sekä pohjoisessa sijaitsevalle kosteikkoalueelle, mikä todennäköisesti karkottaa väliaikaisesti alueilla oleskelevia ja pesiviä lintuja sekä muita eläimiä. Rakentamisen aikaiset työmaa- ja hulevedet käsitellään ennen johtamista ympäristöön, mutta työmaavedet voivat olla nykyistä tilannetta sameampia. Rakentamisen aikaisten työmaa-

ja hulevesien vaikutukset Kokemäenjoen suiston Natura-alueeseen arvioidaan olevan vähäisen kielteistä. Rakentamisen aikaisia työmaa- ja hulevesiä ei päästetä Levonkurkun kosteikkoalueelle. Tarkemmin vaikutuksista Kokemäenjoen suiston Natura-alueeseen on kerrottu Natura-tarveharkinnan raportissa liitteessä 6.

12.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

12.4.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Toiminnan aikana suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai luontotyyppeihin ei arvioida muodostuvan. Toiminnan aikana eläimistöön kohdistuvat merkittävimmät haittavaikutukset ovat käytönaikainen melu sekä visuaalinen häiriö. Alueen kokonaismelu muodostuu sataman, alueen muun teollisuuden, tuulivoimaloiden ja tieliikenteen yhteisvaikutuksesta. Meluvaikutuksien laajuutta on esitelty tarkemmin luvussa 11.

Alueelle tehdyn melumallinnuksen (Liite 5) perusteella hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan Levonkurkun kosteikkoalueen päiväajan keskiarvo tulisi olemaan noin 40–50 dB, joka ylittää valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen ohjearvon pieniltä osin luonnonsuojelualueella. Lisäksi 40–45 dB melutasot leviävät hankealueen itäpuolella sijaitsevan Kokemäenjoen suiston Natura-alueen reunaosiin. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei ole suuria eroja. Levonkurkun osalta ohjearvoa tulee noudattaa, mikäli alue suojellaan suojelupäätöksellä. Poikkeustilanneskenaariossa 50 dB melutasot leviävät laajemmalle alueelle Levonkurkun kosteikkoalueelle, mutta pääosa kosteikkoalueesta pysyy myös näissä tilanteissa 40–45 dB melualueella.

Melu on toiminnan aikana tyypiltään staattista ja jatkuvaa. Hankealueen ympäristössä on myös ennestään runsaasti teollista toimintaa (mm. Mäntyluodon satama ja Kaanaankorven teollisuusalue) ja hankealue rajautuu itälaidaltaan junarataan, joten eläimistö on voinut tottua taustameluun alueella.

Hankealue sijoittuu osittain Levonkurkun kosteikon luonnolliselle valuma-alueelle, joten kosteikon vesiolosuhteiden ylläpitämiseksi puhtaita hulevesiä johdetaan Levonkurkun kosteikolle. Hulevesien viivytysrakenteella tasataan laitosalueelta Levonkurkun kosteikon suuntaan purettavien hulevesien virtaamaa siten, ettei kosteikon vesitaspainossa tapahdu merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna. Viivytysrakenteet pidättävät suurimman osan kiintoaineksesta. Rakennetuilta alueilta muodostuvien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunki- ja teollisuusalueilla muodostuvia hulevesiä. Hulevesissä todennäköisesti esiintyy toiminnanaikaisesta liikennöinnistä, talvikunnossapidosta ja muusta toiminnasta johtuvaa, vähäisenä pidettävää, epäpuhtauksien määrän (esim. raskasmetallit ja öljyhiilivedyt) ja johtokyvyn nousua nykytilanteeseen verrattuna. Pääosa haitta-aineista on sitoutuneena kiintoainekseen, joten viivytysrakenteet poistavat vedestä mahdollisia haitta-aineita. Viivytysrakenteiden avulla kosteikkoalueen vesiolosuhteet pidetään nykyisellä tasolla, joten kosteikkoalueen vedenpinnan ei arvioida laskevan tai nousevan merkittävästi.

Toiminnan aikaisilla hulevesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia viereiseen kosteikkoalueeseen eikä näin ollen myöskään vaikutuksia kosteikolla eläviin eläimiin.

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin

Toiminnan aikaiset vaikutukset lähialueella havaittuihin luontodirektiivin eläinlajeihin aiheutuvat pääasiassa em. melusta ja visuaalisesta häiriöstä.

Toiminnan aikaiset hulevedet käsitellään viivytysaltaiden kautta ja johdetaan Levonkurkun kosteikon alueelle nykyisten vesiolosuhteiden ylläpitämiseksi. Hulevesissä voi kuitenkin esiintyä viivytyksestä huolimatta lieviä kohonneita pitoisuuksia haitta-aineita, kuten metalleja. Hulevesillä ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa kosteikkoalueen sammakko- ja sudenkorentopopulaatioille, sillä metallit päätyvät sedimenttiin, eikä ole riskiä sille, että ne liukenisivat sedimentistä veteen. Hulevedet eivät siten aiheuta vaikutuksia sudenkorentojen toukille tai kuteville/talvehtiville viitasammakoille.

Lepakoille voi aiheutua toiminnan aikaisesta melusta ja valon määrän lisääntymisestä haitallisia vaikutuksia Levonkurkun kosteikon alueelle. Vaikutukset valoa hyvin sietävään pohjanlepakkoon jäävät vähäisiksi tai niitä ei aiheudu lainkaan, kun taas siippalajit karttavat valaistuja alueita. Kaavamääräyksessä määrätään kuitenkin huomioimaan valaistuksen suunnittelussa lepakot, joten alueen valaistuksessa käytettävät valaisimet ja niiden suuntaaminen tulevat huomioiduiksi rakennusluvan hakemisen yhteydessä.

Hankkeelle ei ole tunnistettu arvetta luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle (LSL 83 §) Luontodirektiivin IV-liitteen lajien kuten Levonkurkun kosteikkoalueella tavattavien viitasammakoiden, lepakoiden tai korentolajien osalta, lajit voidaan ottaa huomioon suunnittelun keinoin.

12.4.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Lähimmille suojelualueille aiheutuvat vaikutukset ovat pääasiassa melu ja visuaalinen haitta sekä lisääntynyt ihmisvaikutus. Alueelle tehdyn melumallinnuksen (Liite 5) perusteella hankealueen pohjoispuolella sijaitsevan Levonkurkun kosteikkoalueen päivärajan keskiarvo tulisi olemaan noin 40–50 dB. Lisäksi 40–45 dB melutasot leviävät hankealueen itäpuolella sijaitsevan Kokemäenjoen suiston Natura-alueen reunaosiin. Vaihtoehtojen 1a ja 1b välillä ei ole suuria eroja.

Naturan tarvearviointi ja Natura-arviointi on esitetty selostuksen liitteessä 6 a ja b, jossa toiminnan aikaisia vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin.

12.5 Vaikutusten vertailu

Nykytila (VE0)

Hankkeen toteuttamatta jättämisellä ei ole eläimistöön, kasvillisuuteen ja luontotyypeihin kohdistuvia vaikutuksia.

Vaihtoehto VE1a ja VE1b

Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutuksissa ei ole merkittäviä eroja, joten ne arvioidaan yhdessä.

Alueen kasvillisuus on jo voimakkaasti muuttunutta, eikä hankealueella tai infrakäytävän alueella ole luontoarvoja eikä näillä alueilla esiinny uhanalaisia tai

huomionarvoisia eläinlajeja. Hankealue itsessään ei myöskään toimi merkittävänä siirtymäreittinä esimerkiksi lepakoille. Hankealue sijoittuu kuitenkin Kokemäenjoen suiston Natura-alueen välittömään läheisyyteen ja hankealueen pohjoisrajalla sijaitsee arvokas Levonkurkun kosteikkoalue, joka on luontodirektiiviliitteen IV(a) lajien elinympäristöä. Kuitenkin kokonaisuudessaan hankealue ja sen lähialueet ovat jo olleet ihmistoiminnan vaikutusten alaisina jo pitkään.

Vaikutusten merkittävyys

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset eivät eroa toisistaan. Vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa ovat *vähäisen kielteisiä*, sillä hankealueella tai infrakäytävän linjalla ei ole kasvillisuusarvoja (Taulukko 12-1). Vähäiset suorat vaikutukset aiheutuvat puuston ja pintamaan poistosta. Välillisiä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Taulukko 12-1. Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus				Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a VE1b	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia ei aiheudu vaihtoehdossa VE0. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutukset eivät eroa merkittävästi toisistaan. Eläimistön herkkyys arvioidaan kuitenkin suureksi, koska hankealueen läheisyydessä on useita luontodirektiiviliitteen IV lajien elinympäristöjä. Muutoksen suuruus arvioidaan kuitenkin vähäiseksi, sillä hankkeen edellyttämä pinta-ala on pieni ja hanke sijoittuu teollisuusalueelle. Vaikutukset molemmissa vaihtoehdoissa ovat *kohtalaisen kielteisiä* (Taulukko 12-2). Välittömiä, suoria vaikutuksia ovat hankealueella elävien eläinten elinympäristöjen häviäminen puuston ja pintamaan poiston myötä sekä rakentamisen sekä toiminnan aikainen melu, joka leviää myös hankealueen ulkopuolelle.

Taulukko 12-2. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri				VE1a VE1b					
	Erittäin suuri									

12.6 Arvioinnin epävarmuudet

Vaikutusten arviointi perustuu hankealueella ja sen lähiympäristössä suoritettuihin kasvillisuus- ja luontotyyppikartoituksiin, olemassa olevaan lajitietoaineistoon sekä kartta- ja paikkatietoaineistoihin. Lähtötietojen kattavuus arvioidaan riittäväksi, joten lähtötietoihin ei sisälly merkittävää epävarmuutta ja kokonaistarkastelussa epävarmuustekijät voidaan arvioida pieniksi.

12.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Viitasammakoihin aiheutuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä ja lieventää ajoittamalla melua aiheuttavat rakentamistoimet soidinajan ulkopuolelle. Lepakoiden huomioiminen tapahtuu alueen valaistuksen suunnittelulla siten, että valaisinpylväät sijoitetaan ja valot suunnataan siten, että myös siippojen liikkuminen alueiden välillä on mahdollista.

Sekä rakentamisen että toiminnan aikaisena lievennystoimena esitetään Levonkurkun kosteikon suuntaan kohdistuvan suoran häiriön määrän estämistä puustoa säästämällä, jos alueen nykytila sen mahdollistaa.

13 VAIKUTUKSET LINNUSTOON

YHTEENVETO

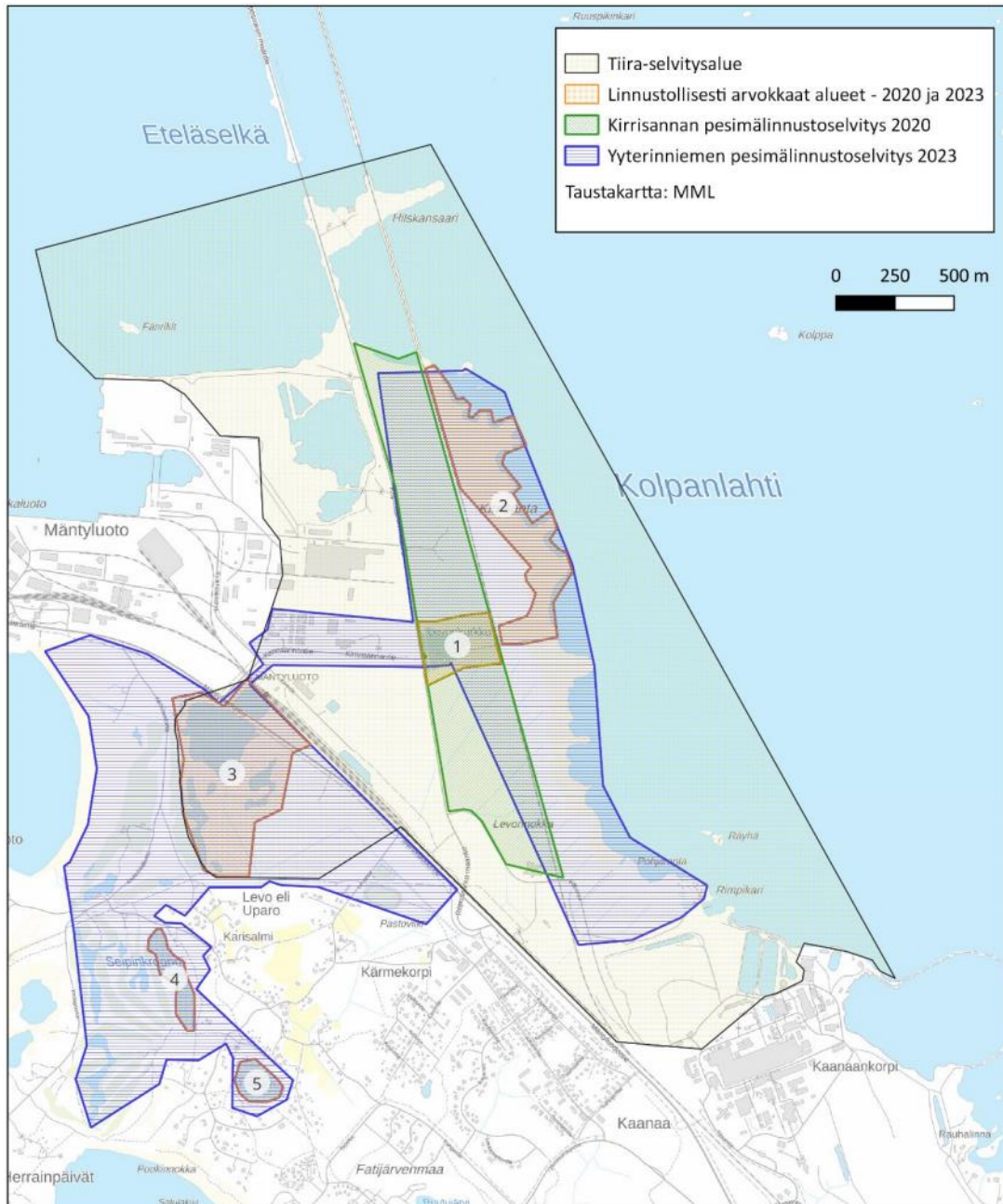
- Hankealue tai infrakäytävä sijoittuvat luonnontilaltaan muuttuneelle alueelle, eikä niillä tai niiden välittömässä läheisyydessä pesi tehtyjen selvitysten ja havaintojen perusteella EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai muita suojellisesti huomionarvioisia lajeja.
- Natura SPA-alue, Kokemäenjoen suisto (FI0200079, SAC/SPA) sijaitsee noin 25 metrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella ja infrakäytävä sen välittömässä läheisyydessä. Kokemäenjoen suisto on runsaan linnustonsa vuoksi Suomen arvokkaimpia kosteikkoalueita.
- Hankealue ja infrakäytävä sijoittuvat kokonaisuudessaan kansainvälisesti tärkeälle lintualueelle (IBA-alue) Porin lintuvedet ja rannikko.
- Kokonaisuudessaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan varovaisuusperiaatteella molempien vaihtoehtojen osalta *kohtalaisen kielteisiksi*.

13.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen välittömät ja välilliset vaikutukset sekä vaikutusten merkittävyys alueen linnustoon arvioitiin pohjautuen olemassa oleviin lajien havaintoaineistoihin suojeltavista ja uhanalaisista lajeista (Suomen Lajitietokeskus 2025), avointen kartta-aineistojen perusteella tehtyihin esiselvityksiin sekä hankealueella ja sen läheisyydessä aiemmin laadittuihin luontoselvityksiin (Macon Oy 2024; Sitowise Oy 2024; Ahlman 2020 & 2023; Vilén 2013). Vaikutusten arvioinnissa keskityttiin suojellisesti arvokkaaseen sekä EU:n lintudirektiivin liitteen I ja II lajistoon. P2G-laitoksen hankkeen vaikutusten arvioinnissa huomioitiin hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat. Arvioinneissa on huomioitu sekä luonnonympäristössä tapahtuvat pysyvät muutokset että rakentamisaikaan rajoittuvat vaikutukset. Lisäksi arvioinnissa huomioitiin hankkeen käytöstä poiston jälkeiset vaikutukset luonnonoloihin.

Alueen linnustoa on selvitetty vuonna 2024 Tiira-lintuhavaintoaineistosta kerätyillä vuosien 2019–2023 havainnoilla (Macon Oy 2024) ja kahden maastopäivän aikana vuonna 2023 (Sitowise Oy 2024) sekä sovelletulla kartoituslaskennalla Yyterinniemen ja Kirrinsannan alueella vuosien 2020 ja 2023 aikana, jolloin selvitysaamuja oli yhteensä 16 (Ahlman 2020 & 2023). Vuonna 2020 laskentakertoja oli kuusi (8.3., 22.4., 15.5., 29.–30.5., 12.6.2020), joista yksi toteutettiin liito-orava-selvityksen yhteydessä, kolme vesilintulaskentojen yhteydessä ja yksi yöllä. Vuonna 2023 laskentakertoja oli kymmenen (3.–4.5., 15.–16.5., 1.6., 8.–9.6., 19.–21.6.), joista viisi aamua toteutettiin yhtä aikaa vesilintulaskentojen aikana. Selvitysalueiden sijainnit alueella on esitetty kartalla (Kuva 13-1). Koko tutkimusalue kuljettiin järjestelmällisesti läpi neljästi pois lukien Kirrinsannan vuonna 2020 inventoitu. Lisäksi Levon alueella linnustoa on selvitetty kolmen maastokäynnin aikana vuonna 2013 (Vilén 2013). Hankealueelle ei katsottu tarpeelliseksi laatia erillisiä linnustoselvityksiä toimintojen sijoituksessa pääosin luonnontilaltaan muuttuneeseen ympäristöön, jonka linnustoarvoja on selvitetty lähivuosien aikana. Vaikutusarvioinnit laadittiin kokeneiden biologisten toimesta.

Linnustoon kohdistuvat rakentamisen aikaiset haittavaikutukset johtuvat pääasiassa rakentamisesta ja työkoneilla liikkumisesta aiheutuvasta häiriövaikutuksesta ja melusta. Laitoksen toiminnasta voi syntyä alueelle meluhaittoja ja häiriötä.



Kuva 13-1. Hankealueen ympäristöön vuosina 2020–2024 laadittujen pesimälinnustoselvitysten ja niiden perusteella rajattujen linnustollisesti arvokkaiden alueiden rajaukset. Linnustollisesti arvokkaat kohteet on nimetty 1–5: 1) Levonkurkku, 2) Kirrisannan alue, 3–5) Yyterin musta-kurkku-uikku-järvet (Ahlman 2020 ja 2023). Kuva: Macon Oy 2024.

13.2 Nykytila

Linnustollisesti arvokkaat kohteet

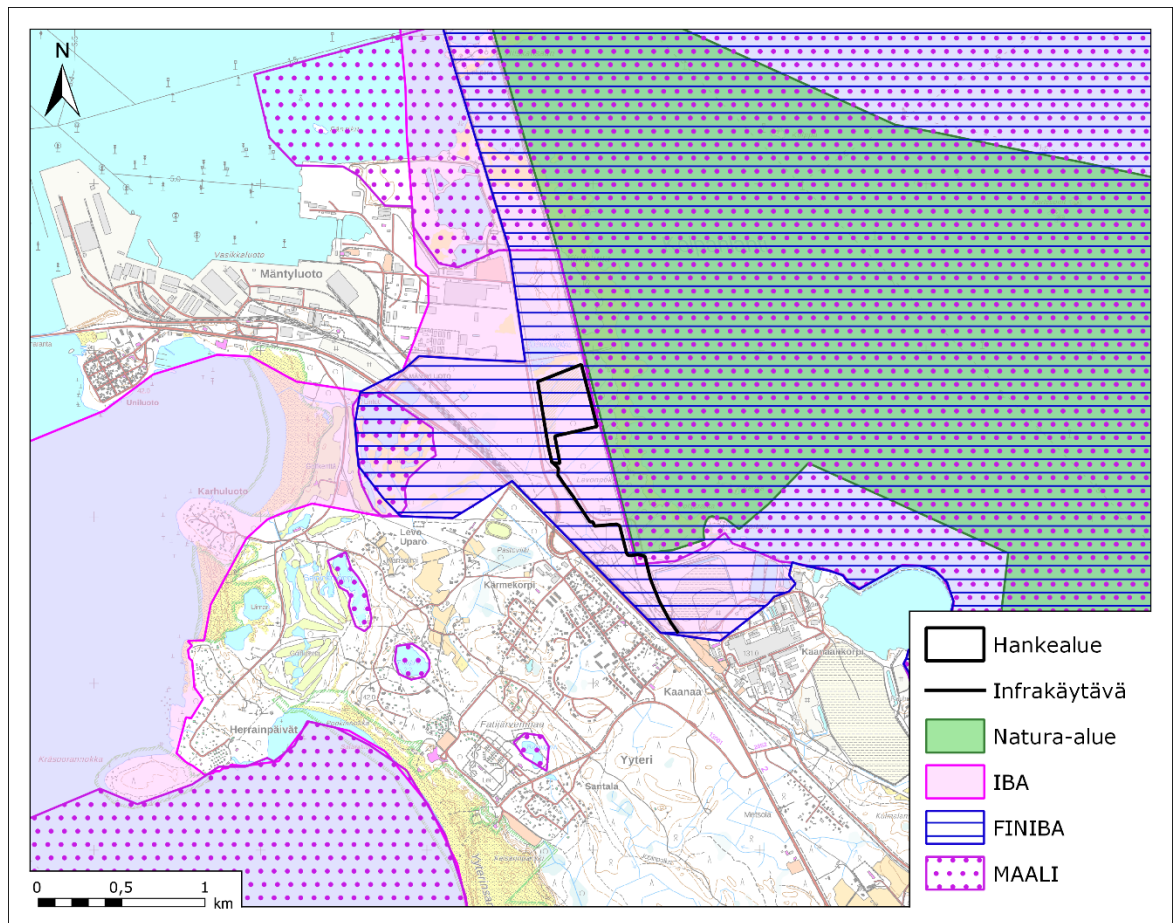
Hankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu useita linnustollisesti tärkeitä alueita (Kuva 13-2).

Noin viiden kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee kaksi Natura 2000 -alueverkoston lintudirektiivin erityissuojelualueita (SPA-alue). Lähin Natura SPA-alueet, *Kokemäenjoen suisto* (FI0200079, SAC/SPA) sijaitsee noin 25 metrin etäisyydellä hankealueen itäpuolella ja infrakäytävä sen välittömässä läheisyydessä. Kokemäenjoen suisto on runsaan linnustonsa vuoksi Suomen arvokkaimpia kosteikkoalueita. Seuraavaksi lähin alue, *Preiviikinlahti* (FI0200151, SPA), sijoittuu noin 4,2 kilometrin etäisyydelle hankealueen eteläpuolelle. Muut Natura SPA-alueet sijoittuvat vähintään yli viiden kilometrin etäisyydelle.

Hankealue ja infrakäytävä sijoittuvat kokonaisuudessaan kansainvälisesti tärkeälle lintualueelle (IBA-alue) *Porin lintuvedet ja rannikko* (koodi: 83). Muut IBA-alueet sijoittuvat yli kahdeksan kilometrin etäisyydelle. (BirdLife Suomi ry 2025). Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan kansallisesti tärkeälle lintualueelle (FINIBA-alue) *Porin lintuvedet* (koodi: 120070) rajaukselle, joka sijoittuu samoille alueille Porin lintuvedet ja rannikko IBA-alueen kanssa. Porin lintuvesien alue on laaja lintuvesikompleksi, johon sisältyvät muiden muassa Yyterin lietteet ja Kokemäenjoen suisto. Se on Oulun seudun kerääntymisalueen jälkeen maamme selvästi toiseksi merkittävin kosteikko. Porin lintuvedet on vähintään 40 lajin tärkeä ja kymmenen lajin kaikkien tärkein kerääntymisalue. Alue on useimpien eteläisten lajien merkittävin kerääntymisalue Suomessa. Alueella kerääntyy syksyisin jopa 150–200 harmaahaikaraa, yli tuhat kyhmyjoutsenta, noin 2 500 äärimmäisen uhanalaista (CR) punasotkaa, 500–1 000 erittäin uhanalaista (EN) lapasotkaa (Leivo ym. 2002). Muut FINIBA-alueet sijoittuvat vähintään yli viiden kilometrin etäisyydelle. (BirdLife Suomi ry 2025; Leivo ym. 2002)

Maakunnallisesti tärkeistä lintualueista (MAALI-alue) *Kokemäenjoen suisto-Kirrin-santa-Levo* (koodi: 130007) sijoittuu hankealueen välittömään läheisyyteen sen itäpuolelle. Seuraavaksi lähin alue *Preiviikinlahti-Viasvedenlahti* (koodi: 130006) sijoittuu noin 1,3 kilometrin etäisyydelle lounaaseen. MAALI-alueet sijoittuvat pääosin IBA-alueerajaukselle. Muut MAALI-alueet sijoittuvat vähintään yli 5 km etäisyydelle. (BirdLife Suomi ry 2025, Vilén ym. 2015)

Kaikki linnuston kannalta arvokkaat alueet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 13-2).



Kuva 13-2. Hankealueella ja sen ympäristössä sijaitsevat linnuston kannalta arvokkaat alueet.

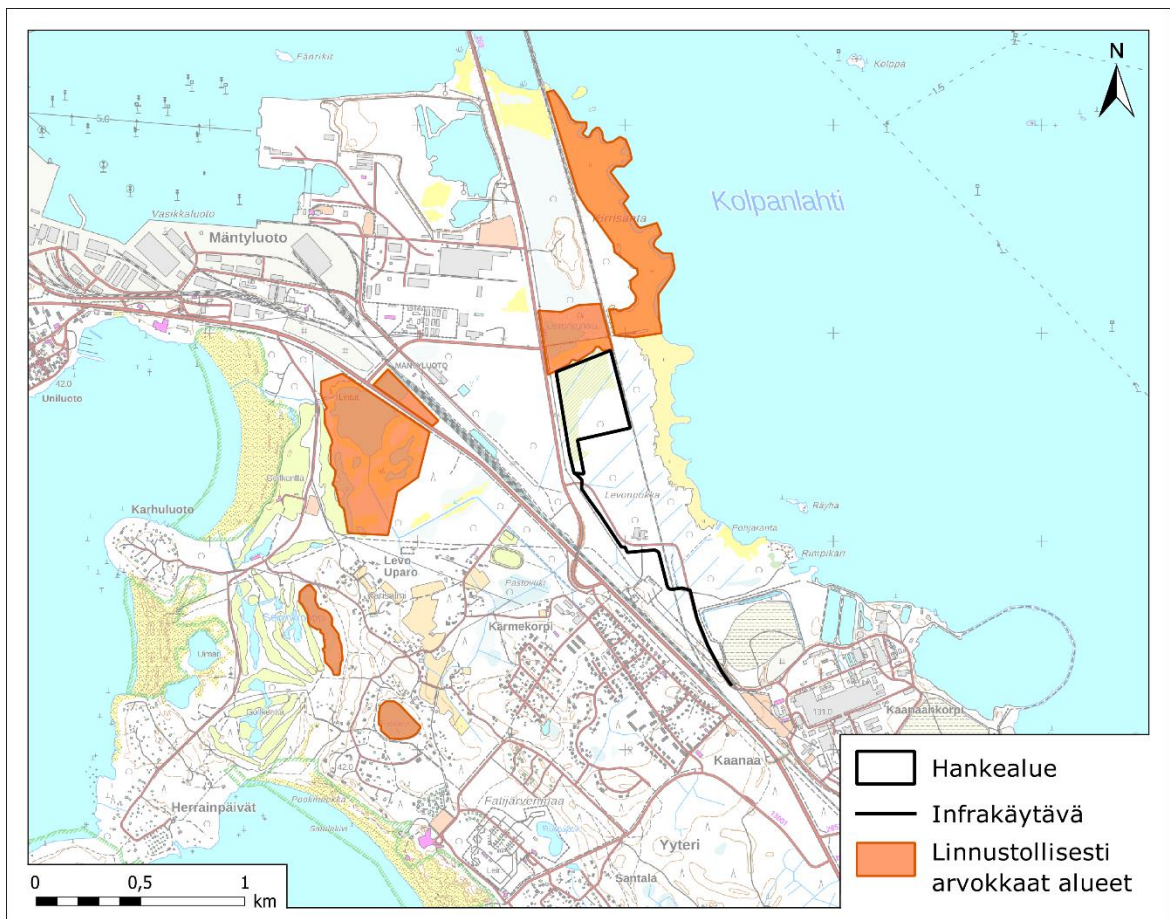
Pesimälinnusto

Varsinaisella laitoksen hankealueella pesivien lintujen määrä on ollut vähäistä, sillä alue on voimakkaasti ihmisvaikutteista ja osittain avohakattua ympäristöä. Hankealueella tai infrakäytävän välittömässä läheisyydessä ei pesi tehtyjen selvitysten ja havaintojen perusteella EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja tai muita suojelluista huomionarvioisia lajeja (Ahlman 2020 & 2023; Macon Oy 2024; Suomen Lajitietokeskus 2025). Infrakäytävästä noin 150 metrin etäisyydellä on havaittu vuonna 2017 varpuspöllön pesintä. Hankealueella ja infrakäytävän läheisyydessä voi esiintyä voimakkaaseen ihmisvaikutukseen sopeutuneita lintulajeja sekä ajoittain alueella saalistavia petolintuja, kuten merikotkia, sääksiä ja ruskosuohaukkoja, mutta alueella ei arvioida olevan juurikaan näille lajeille sopivia elinympäristöjä.

Alueen merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät hankealueen ulkopuolisille luonnontilaisemmille alueille, jotka ovat lintulajistoltaan monipuolisia. Matalat, tuotannoltaan runsaat rannat suosivat kahlaajien ja vesilintujen esiintymistä. Lisäksi maankohoamisrannikolle tyypilliset ruovikot, pensaikot ja rehevät lehtimetsät monipuolistavat alueen lajistoa. Alueelle tehtyjen selvitysten (Ahlman 2020 & 2023; Macon Oy 2024) perusteella varsinaisen hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee linnustollisesti arvokkaita alueita; pohjoispuoleinen Levonkurkun kosteikkoalue ja sen koillispuoleinen Kirrinsannan rantavyöhyke (Kuva 13-3). Kirrinsannan alueelle vuonna 2020 ja 2023 tehdyssä pesimälinnustoseselvityksessä (Ahlman 2020 & 2023) havaittiin yhteensä 54 alueella pesivää lajia, joista 15 on huomionarvioista lajia.

Huomionarvioisista lajeista kaksi lukeutuu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin. Valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vuodelta 2019 (Hyvärinen ym. 2019) äärimmäisen uhanalaisia (CR) lajeja havaittiin yksi, kolme erittäin uhanalaista (EN), kaksi vaarantunutta (VU) ja kuusi silmälläpidettävää (NT) lajia. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Levonkurkun kosteikkoalue on kartoitusten perusteella luokiteltu arvokkaaksi linnustoalueeksi, ja siellä pesii kartoituksen perusteella useita uhanalaisia lajeja, kuten äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) luokiteltu punasotka sekä erittäin uhanalaiseksi (EN) luokitellut tukkasotka, nokikana ja ruokosirkkalintu. Levonkurkun alueella pesii lisäksi monipuolisesti kosteikko-, niitty- ja pensaikkolajeja. (Ahlman 2020 & 2023)

Lisäksi hankealueen eteläpuolella on vuosien 2019–2023 Tiira-aineistojen perusteella pesinyt valkoselkätikka (Macon Oy 2024), joka kuuluu EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja on luokiteltu valtakunnallisessa uhanalaisuusluokituksessa vaarantuneeksi (Hyvärinen ym. 2019).



Kuva 13-3. Linnustollisesti arvokkaat alueet (Ahlman 2023) hankealueen läheisyydessä.

Muuttolinnut ja levähdysalueet

Hankealue sijoittuu Pohjanlahden rannikkolinjaa seurailevalle valtakunnallisesti tärkeälle lintujen muuttoreitille, jonne lintujen muutto painottuu (Lehtiniemi & Toivanen 2023). Muuttavat linnut seuraavat tyypillisesti päämuuttosuunnan mukaisia vesi- tai mannerreittejä, ja esim. laulujoutsenen, metsähanhen ja haahkan kevätmuutto seuraa Suomessa pääosin rannikkoa suhteellisen kapealla vyöhykkeellä. Selvitysalue on

sepelkyyhkyn, piekanan, naakan, metsähanhen, merikotkan, laulujoutsenen ja kurjen päämuuttoreitillä ja voi siten mahdollisesti toimia kyseisten lajien levähdysalueena. (Lehtiniemi & Toivanen ym. 2023)

Osa linnuista seuraa Kokemäenjokea ja sen suuntaisia läheisiä peltoalueita jokisuistoon ja sieltä edelleen rannikkolinjaa pohjoiseen. Suistoa voidaan pitää muuttavien lintujen pullonkaula-alueena. Merkittävää muuttoa havaitaan koko suiston leveydellä, ja runsaina muuttavia lajeja ovat muun muassa laulujoutsen, hanhet, päiväpetolinnut, kurki, kahlaajista esimerkiksi töyhtöhyppä ja suokukko, sepelkyyhky ja joukko varpuslintuja. (Ahlman & Luoma 2013)

Hankealueesta etelään sijaitsevan Preiviikinlahden lieterannat tunnetaan monipuolisina vesilintujen ja kahlaajien levähdysalueina. Lietteiden sesonki alkaa keväällä maaliskuun huhtikuussa Preiviikinlahden jään sulaessa. Touko-kesäkuussa alueen läpi muuttaa monipuolinen joukko kahlaajia, mm. punakuireja, lapinsirrejä, suosirrejä ja jänkäsirriäisiä. Yksilömäärältään vähäisempinä, mutta säännöllisinä alueella esiintyy pulmus-, kuovi-, iso- ja pikkusirri sekä vesipääsky ja tundrakurmitsa. Syysmuutto alkaa jo touko-kesäkuussa ja kiihtyy nopeasti huipentuen vanhojen kahlaajien osalta heinäkuun loppupuolella tai elokuun alussa. Pari viikkoa myöhemmin muuttavat nuoret linnut. Lokakuulla muutto alkaa hiljentyä, mutta marraskuun alussakin havaitaan toisinaan viimeisiä suosirrejä ja tundrakurmitsoja. Lietteillä on havaittu useita harvinaisia ja Suomelle uusiakin lajeja, mm. kaitanokkalokki, eskimosirri, arohyppä ja valkoperäsirri. Alueella on nähty yli kymmenen kertaa palsasirri, mustajalkatylli, avosetti, riuttatiira, lampiviklo ja rantakurvi. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys Ry 2025)

13.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Merkittävimmät linnustovaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikaisesta melusta ja lisääntyneestä ihmisvaikutuksesta, joka voi häiritä lintuja etenkin pesimäaikana (Martín ym. 2013). Rakentamisesta aiheutuu melua, joka vastaa tavanomaista rakentamisesta tai metsätaloustoimista aiheutuvaa melua. Lisäksi häiriötä aiheutuu lisääntyvästä ihmistoiminnasta rakentamisen ja toiminnan aikana. Häiriö voi karkottaa arimpia lintulajeja etäämmälle tai pois alueelta. Rakentamisen aikaiset häiriöt ovat paikallisia sekä lyhytaikaisia, ja vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lintujen lisääntymis- ja pesimäajan (huhti-heinäkuu) ulkopuolelle.

Vaikka hankealue ja infrakäytävä sijoittuvat luonnontilaltaan muuttuneelle alueelle, kuten hakkuuaukealle ja olemassa olevan tien sekä voimajohtokäytävän rinnalle ja linnusto on saattanut osittain tottua ihmisvaikutukseen alueella, muuttuu hankealue luonteeltaan täysin rakennetuksi teollisuusalueeksi nykytilaan verrattuna. Varovaisuusperiaatteella arvioidaan, että läheinen Levonkurkun kosteikko voi menettää linnustollisen arvonsa kokonaan, kun sen välittömään läheisyyteen sijoittuu teollisuusalue. Hankkeen linnustolle aiheutuvat elinympäristön häviämiset ja muutokset arvioidaan vaikutuksiltaan kohtalaisiksi.

13.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana linnustoon kohdistuva merkittävin haittavaikutus on käytönaikainen melu. Alueen kokonaismelu muodostuu sataman, suurteollisuuden, tuulivoimaloiden ja tieliikenteen yhteisvaikutuksesta. Meluvaikutuksien laajuutta on esitelty tarkemmin

luvussa 11. Melumallinnuksen perusteella (AFRY Finland Oy 2025) hankealueen pohjoispuoleisella linnustollisesti arvokkaalla Levonkurkun alueella päiväajan keskiarvo tulisi olemaan 40–50 dB. Lisäksi Kokemäenjoen suisto Natura-alueen länsireuna jää pieniltä osin hankealueen läheisyydessä päiväajan keskiarvolta 40–45 dB melualueelle, joka ylittää valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisen ohjearvon pieniltä osin luonnonsuojelualueella. Natura-alueen yhteismelutasoissa arvioidaan tapahtuvana noin 1–2 dB nousu lähtötilanteeseen verrattuna, mikäli P2G-laitos ja läheisen Ekokem Oyj:n jäteaseman kaikki melulähteet ovat samanaikaisesti maksimitoiminnassa, mikä on epätodennäköistä.

Jatkuva taustamelu voi aiheuttaa stressiä linnustolle ja heikentää niiden elinympäristöjen laatua sekä vaikuttaa siten lisääntymismenestykseen (mm. Brouček 2014; Erbe ym. 2022). Eurooppalaisessa tutkimuksessa lintukannat heikkenivät metsäisillä alueilla jo noin 42–52 dB ja avoimissa ympäristöissä 47 dB melussa (Reijnen & Foppen 2006). Herkimmillään jo 36 dB ylittävä melu voi vaikuttaa kielteisesti pesimälinnuston kantoihin metsissä (Reijnen & Foppen 1997). Taustamelu voi peittää alleen lintujen keskinäistä ääniviestintää, kuten laulua, kutsuääniä ja varoitusääniä, erityisesti ääntelyn ollessa samalla taajuusalueella melun kanssa (Halfwerk ym. 2011). Ihmistoiminnan aiheuttamasta melusaasteesta kärsivät useimmiten ne lintulajit, joiden ääntelytaajuus on matala, sillä matalat äänet hukkuvat herkästi esimerkiksi liikenteen meluun. Jotkin lintulajit ovat tutkimusten perusteella nostaneet laulukorkeuttaan urbaanissa ympäristössä (Hu & Cardoso 2009). Kaikille linnuille tämä ei kuitenkaan ole mahdollista. Vaikka melusaasteen vaikutukset linnustoon saattavat olla osin riippuvaisia äänen taajuusalueesta, ei melun taajuutta koskien ole laadittu ohjearvoja, eivätkä häiritsevät taajuusalueet ole yksiselitteisesti samat kaikille linturyhmille.

Melu on toiminnan aikana tyypiltään staattista ja jatkuvaa. Hankealueen ympäristössä on myös ennestään runsaasti teollista toimintaa (mm. Mäntyluodon satama ja Kaanaankorven teollisuusalue) ja Natura-alue rajautuu länsilaidalta junarataan, jolloin linnusto on voinut osittain tottua taustameluun alueella. Häiriötason noustessa häiriöttömästä tasosta matalalle tasolla on todennäköisesti suhteellisesti suurempi ekologinen vaikutus kuin häiriötason muutoksella matalan tason häiriöstä keskitasoon tai keskitason häiriöstä korkeaan (Monz ym. 2013). Toisaalta hankealueen läheinen Levonkurkun kosteikko ja Kirrinsannan laidunalueet ovat suojelullisesti huomionarvoisten lintulajien kannalta tärkeitä elinympäristöä, joiden luonne muuttuu hankkeen myötä. Meluvaikutuksien arvioidaan heikentävän alueella pesivien lintujen elinolosuhteita ja mahdollisesti myös karkottavan arimpia lajeja alueelta myös toiminnan aikana. Toiminnan aikaiset vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi.

13.5 Vaikutusten vertailu

Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b välillä ei ole merkittävää eroa toisiinsa nähden linnustoon kohdistuvissa vaikutuksissa. Kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi, sillä hankealueen läheisyyteen sijoittuu linnustollisesti arvokkaita alueita, mutta alueella on ennestään runsaasti teollista toimintaa ja hankealue on luonnontilaltaan muuttunutta. Kielteiset vaikutukset liittyvät molemmissa vaihtoehtoissa rakentamisen ja toiminnan aikana syntyviin melu- ja häiriövaikutuksiin. Kokonaisuudessaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molempien vaihtoehtojen osalta *kohtalaisen kielteiseksi*.

Taulukko 13-1. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen			Myönteinen					
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen			VE1a/b						
	Suuri									
	Erittäin suuri									

13.6 Arvioinnin epävarmuudet

Linnuston osalta suurin epävarmuustekijä on pesivän linnuston vuosittainen vaihtelu. Yhtenä vuonna tehdyt linnustoselvitykset eivät pysty huomioimaan linnustossa tapahtuvaa pientä ajallista vaihtelua. Enemmän tai vähemmän säännöllistä vaihtelua on esimerkiksi myyriä pääravintonaan käyttävien petolintujen sekä kanalintujen määrissä. Vuosittaisen vaihtelun huomioimiseksi vaikutusten arvioinnissa selvityshavaintoja on täydennetty havaintorekisterien havainnoilla aiemmilta vuosilta. Arviointiin käytettyjen tietojen todetaan olevan riittävät alueen linnustovaikutusten arvioimiseksi.

13.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset jäävät vähäisiksi niiden lyhytkestoisuuden vuoksi. Hankkeen rakennustoista aiheutuva lisämelu peittynee pääosin olemassa olevan melun alle. Alue on voimakkaasti teollistunutta ja läheisen sataman ja jätteenkäsittelylaitoksen alueelta kantautuu jo nykytilassakin melua linnuston kannalta tärkeille alueille. Liikenteen aiheuttamaa melua voidaan lieventää valitsemalla kuljetusreitit niin, että aiheutetaan mahdollisimman vähän haittaa linnustolle. Rakentamisen aikaiset häiriöt ovat paikallisia sekä lyhytaikaisia, ja vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla rakentaminen lintujen lisääntymis- ja pesimäajan (huhti-heinäkuu) ulkopuolelle.

Toiminnan aikaisena lievennystoimena esitetään Levonkurkun kosteikon suuntaan kohdistuvan suoran häiriön määrän estämistä esim. puuistutuksin tai puustoa säästämällä, jos alueen nykytila sen mahdollistaa. Alueen kasvillisuuden nykytila tulee arvioida maastokäynnillä.

14 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN

YHTEENVETO

- Hankealue tai infrakäytävä eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Pohjaveden virtaus suuntautuu todennäköisesti hankealueelta itään kohti merta.
- Hankealueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on kohtalainen.
- Hankealue sijoittuu meritulva-alueelle ja rakentamisen aikana alueen maanpintaa korotetaan noin 1,1–1,9 metriä.
- Rakentamisen aikana pohjavedenpintaa joudutaan todennäköisesti alentamaan ja alentamistoimenpiteitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alentamiskohteen läheisyydessä sijaitsevat rakenteet, kuten rautatie, tiealueet ja muut mahdolliset maanvaraiset rakenteet.
- Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu maa- tai kallioperään tai pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia.

14.1 Arviointimenetelmät

Hankealueen kallioperän, maaperän ja pohjaveden nykytila selvitettiin ympäristöhallinnon, Geologian tutkimuskeskuksen, paikallisten ympäristönsuojeluviranomaisten ja muiden saatavilla olevien julkisten tietojen perusteella.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioitiin asiantuntijatyönä. Vaikutuksia tarkasteltiin hankkeen rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä noin 0,5 kilometrin säteellä. Rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset arvioitiin erikseen.

Lisäksi arvioitiin haitallisten vaikutusten syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys, sekä poikkeustilanteen vaikutukset ja esitettiin toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Vaikutusten arvioinnin suorittivat maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

14.2 Nykytila

14.2.1 Maa- ja kallioperä

Hankealue on tasaista ja hieman keskimääräisen merenpinnantason yläpuolella. Hankealueen maanpinta on noin korkotasolla +0,5...+1,4 (N2000). Ilmatieteen laitoksen vahvistama teoreettinen keskiveden korkeus Porin edustalla vuonna 2025 on +0,106 (N2000). Infrakäytävän eteläpäässä maanpinta on noin korkotasolla +6 (N2000), mistä maanpinnan korkotaso laskee nopeasti noin korkotasolle +2 (N2000). Infrakäytävän pohjoispäässä maanpinta on noin korkotasolla +1,5 (N2000).

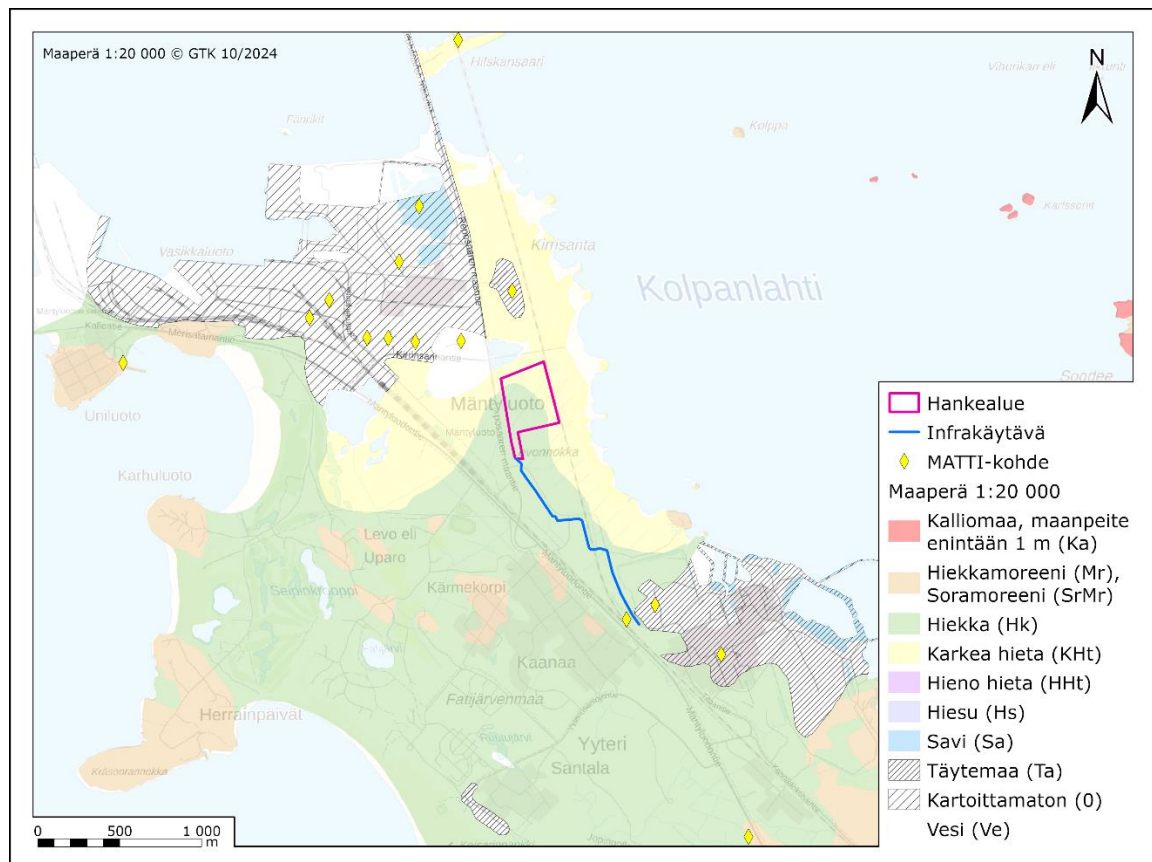
Maaperä kohoaa Porin alueella noin seitsemän millimetriä vuodessa (Maanmittauslaitos 2024). Hankealue oli merenpinnan alapuolella arviolta vielä 1900-luvun alkupuolella.

Hankealue sijaitsee Säkylä-Harjavalta-Pori harjuketjuun kuuluvalla muodostumalla, joka jatkuu Selkämeren pohjassa luoteeseen. Merenpinnan yläpuolelle noustuaan harju oli aallokon kulutuksen kohteena. Aallot tasoittivat harjun laen ja levittivät sen hienoimmat ainekset laajalle alueelle lähiympäristöön. Maan kohottua riittävästi, tuuli kasasi hiekkaa dyyneiksi. (Korhonen 2010, Kuusela 2014)

Tuulen toiminnan seurauksena syntyivät mm. läheiset Yyterin hiekkarannat noin 1,2 ja 1,5 kilometriä hankealueesta länteen ja lounaaseen. Yyterin hiekkarannat ovat valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia tai moreenimuodostumia.

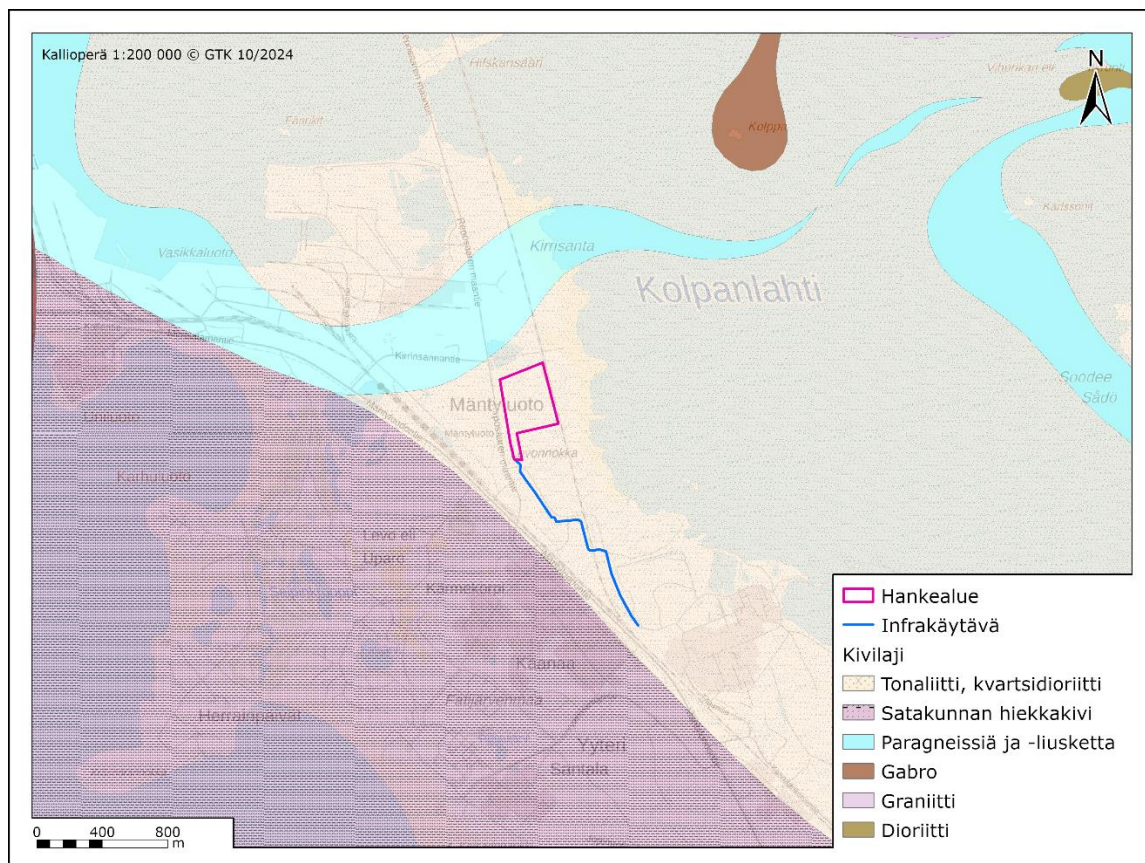
Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025a) mukaan pohjamaalajina hankealueella on hiekka ja karkea hieta. Infrakäytävän alueella pohjamaalajina on hiekka (Kuva 14-1).

Hankealueella ja sen eteläpuolella tehtyjen pohjatutkimusten mukaan maaperän pintakerroksen alapuolella maaperä on hienoa hiekkaa, joka löyhän 0,5...1,0 metriä paksun pintakerroksen alapuolella on rakenteeltaan hyvin tiivistä. Hiekkakerroksen paksuus on noin kolme metriä. Syvemmillä hiekan alapuolella on noin 2,0...8,0 metriä paksu kerros hiekkaista tai savista silttiä. Silttikerroksen alapuolella on moreenia. (Ramboll Finland Oy 2024)



Kuva 14-1. Hankealueen lähiympäristön maaperä ja MATTI-kohteet. (Geologian tutkimuskeskus 2025a ja Suomen ympäristökeskus 2025e)

Geologian tutkimuskeskuksen kallioperäkartan (Geologian tutkimuskeskus 2025c) mukaan hankealueen ja infrakäytävän kallioperä on tonaliittia ja kvartsidioriittia, jotka ovat syvällä maankuoressa kiteytyneitä magmakiviä (Kuva 14-2). Hankealueen lounaispuolella on Satakunnan alueella yleistä hiekkakiveä. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei karttatarkastelun perusteella sijaitse merkittäviä kallioperän heikkousvyöhykkeitä tai siirroksia. Hankealueella tai sen lähistössä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita (Suomen ympäristökeskus 2025f).

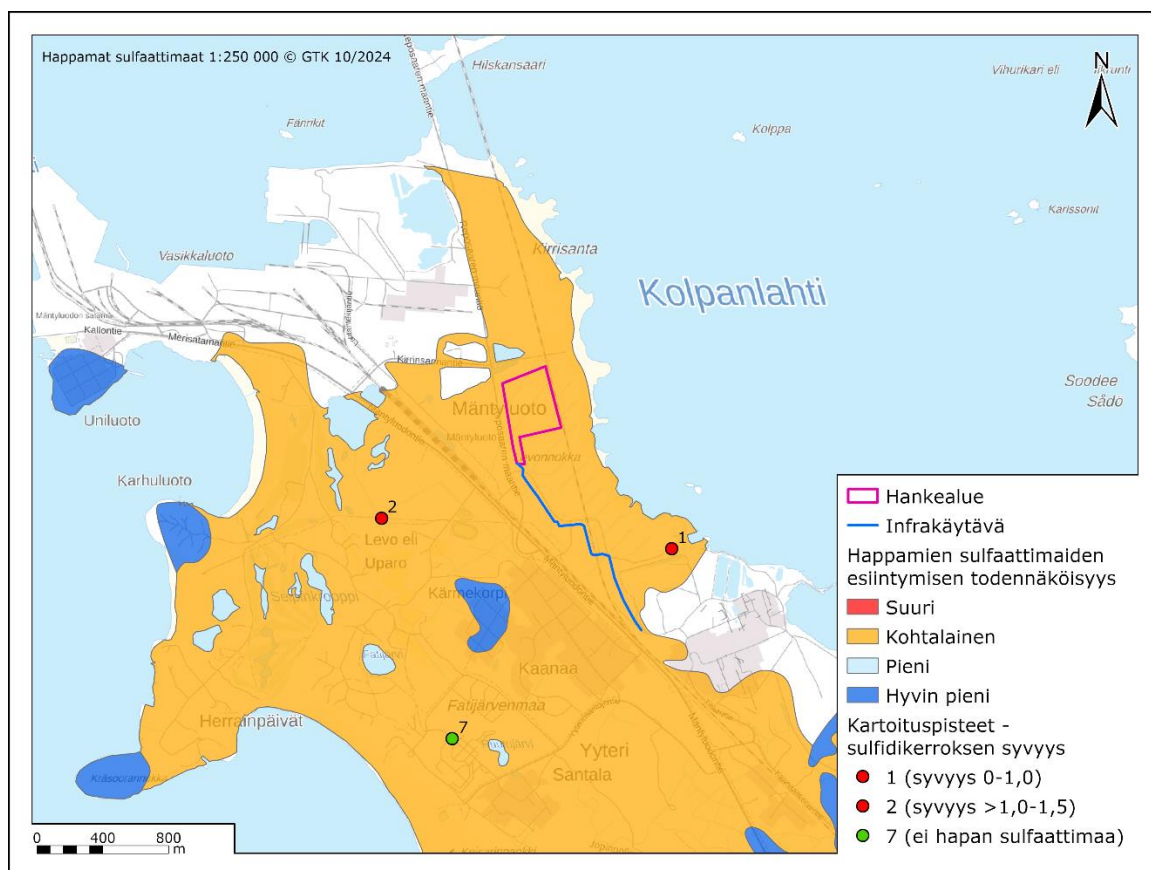


Kuva 14-2. Hankealueen ja sen ympäristön kallioperä.

Happamat sulfaattimaat

Happamilla sulfaattimailla (HaSu) tarkoitetaan rikkiä sisältäviä sedimenttejä, orgaanisia materiaaleja ja moreenia, joista sulfidien hapettumisen seurauksena vapautuu haitallisia määriä happamuutta maaperään ja vesistöihin. Ympäristön happamoitumista voi aiheuttaa myös kallioperän sulfidipitoinen mustaliuske.

Geologian tutkimuskeskuksen mukaan hankealueella happamien sulfaattimaiden todennäköisyys on kohtalainen (Geologian tutkimuskeskus 2025b) (Kuva 14-3). Kaanaan voimalaitoksen pohjoispuolella sijaitsevan kartoituspisteen mukaan sulfidikerros alkaa 0–1,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Mustaliusketta ei esiinny Mäntyluodon alueella.



Kuva 14-3. Hapamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys ja sulfidikerrosten syvyydet hankealueen lähiympäristössä.

14.2.2 Pohjavedet

Hankealue ja infrakäytävä eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue Ahlainen (1-luokka, tunnus 0260902) sijaitsee merenlahden toisella puolella noin 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta pohjois-koilliseen.

Hankealue sijoittuu meren välittömään läheisyyteen. Ilmatieteen laitoksen vahvistama teoreettinen keskiveden korkeus Porin edustalla vuonna 2025 on +0,106 (N2000). Maanpinnan korkeus hankealueella vaihtelee noin tasojen +0,5 ja +1,4 (N2000) välillä. Lähtökohtaisesti pohjaveden pinta mantereella sijaitsee meriveden pinnan tasoa ylempänä, joten todennäköisesti pohjaveden pinta hankealueella sijaitsee erittäin lähellä maanpinnan tasoa (alle 1 metrin syvyydellä maanpinnasta).

Irtomaapeite hankealueella koostuu muutaman metrin syvyyteen asti hienosta hiekasta, jonka alla esiintyy hiekkaista tai savista silttiä ja näiden alla moreenia. Tutkimusten perusteella (Ramboll Finland Oy 2024) maan pintaosassa 0,5–1,0 metrin paksuudella hieno hiekka on löyhää ja tämän alla hyvin tiivistä. Irtomaapeitteen koostumuksen perusteella hydraulinen johtavuus on todennäköisesti suurin irtomaapeitteen yläosassa ja tämän alapuolella pieni.

Pohjaveden virtaus suuntautuu todennäköisesti hankealueelta itään kohti merta.

Infrakäytävän eteläpäässä maanpinta sijaitsee noin +6 tasolla (N2000) laskien ensin 200 metrin matkalla hankealueen suuntaan noin tasolle +2,5 (N2000) ja edelleen

seuraavan 200 metrin matkalla +2 tason (N2000) alapuolelle, ollen tämän jälkeen hankealueelle asti noin tasolla +1,2...+1,6 (N2000). Pohjaveden pinta todennäköisesti mukailee maanpinnan topografiaa, ollen infrakäytävän eteläpäässä arviolta noin +5...+4 tasolla (N2000) laskien nopeasti +2 tason (N2000) alapuolelle. Todennäköisesti pääosin infrakäytävän alueella pohjavesi sijaitsee alle metrin syvyydessä maanpinnasta. Pohjaveden virtaus infrakäytävän alueelta suuntautuu todennäköisesti pääosin kohti merta.

Hankealueella ja infrakäytävän alueella ei ole vedenhankinnallista merkitystä.

Alle 500 metrin etäisyydellä hankealueesta ja infrakäytävästä ei sijaitse asuinrakennuksia, joiden talous-vedenhankinta perustuu omasta kaivosta otettavaan pohjaveeseen.

14.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

14.3.1 Maa- ja kallioperä

Pohjarakennuslausunnon mukaan hankealue on alavaa, joten rakennustoimenpiteiden edellytyksenä on maanpinnan korkotason nostaminen nykyisestä. Lausunnon mukaan tavoiteltava piha-alueiden korkeusasema on noin +2,5 (N2000), joten korotustarve nykyiseen maanpinnan korkotasoon on noin 1,1–1,9 metriä.

Hankealueen luonnontilaiseen maahan kohdistuvat suorat vaikutukset riippuvat rakennusten sekä rakenteiden perustamistavasta ja -tasoista sekä maanmuokkaustoi-
mien laajuudesta. Hankealueen maanpinnan korotustarpeen vuoksi hankealueen luonnontilaiseen maaperään kohdistuvat suorat vaikutukset ovat vähäisempiä kuin tilanteessa, jossa maanpinnan tasoa ei ole tarve korottaa. Rakentamisen vuoksi hankealueelta poistetaan kuitenkin vähintään nykyisen maanpinnan ylimmän kerroksen geoteknisesti heikkolaatuiset kerrokset, kuten nykyinen kasvukerros. Yksittäisillä alueilla rakentaminen voi edellyttää syvemmälle luonnontilaiseen maaperään ulottuvia kaivantoja. Pohjarakennuslausunnon mukaan raskaat ja painumaherkät rakennukset ja rakenteet tulee perustaa paaluilla, jotka ulotetaan moreeniin tai tarvittaessa kallioon.

Korkotason noston edellyttämien täyttöjen tuominen alueelle sekä rakennusten ja rakenteiden vaatimat pohjatyöt muuttavat maaperän rakennetta ja lisäävät sen tiiveyttä. Nämä vaikuttavat maaperän vedenjohtavuuteen ja heikentävät kasvien juurien ja maaperän eliöiden toimintaa.

Rakentamisen yhteydessä tehtävä maanmuokkaus vaikuttaa maaperän hiilensidontaan ja hiilivarastoon (Kappale 10.3.7). Maaperän päällystäminen (esim. asfaltointi) estää maaperän luonnollisen veden, hapen ja hiilidioksidin kierron.

Infrakäytävään sijoitettavat putket asennetaan vähintään yhden metrin peitesyvyyyteen. Asentamista varten tarvittavan kaivannon syvyys on noin 5,5 metriä. Kaivannosta poistettava maa-aines läjitetään kaivannon viereen ja täyttöihin soveltumaton kaivumateriaali sovittuihin läjityspaikkoihin. Infrakäytävä sijoittuu pääosin rakennetulle alueelle sekä metsäiselle alueelle.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset rajoittuvat alueille ja syvyyksille, joilla tehdään rakentamisen edellyttämiä kaivuja. Vaikutuksia muualle voi aiheutua ainoastaan poikkeustilanteissa kuten onnettomuuksien tai vastaavien seurauksena (esim. työkoneen

rikkoontuminen), jolloin haitta-aineen kulkeutuminen maaperään on mahdollista. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni, eikä kyseessä oleva hanke tältä osin eroa tyypillisistä maarakennus- tai infrahankkeista.

Rakentamistoimet happamalla sulfaattimailla voivat aiheuttaa maaperän happamoitumista ja happaman metallipitoisen valunnan muodostumista sekä rakenteiden korroosiota. Yleiset vaikutuksia aiheuttavat toimet ovat muutokset paikallisiin ja alueellisiin kuivatussyvyyskuviin sekä kaivumassojen sijoittaminen hapellisiin olosuhteisiin ilman suojarakenteita tai -toimia.

Pintamaiden poiston yhteydessä kiinnitetään huomiota mahdollisiin vieraslajeihin, etteivät ne pääse leviämään maamassojen käsittelyn seurauksena. Lajitietokeskuksen tietojen mukaan hankealueella ei ole havaintoja vieraslajeista (laji.fi 2025).

Alustavien suunnitelmien mukaan louhinnalle ei ole tarvetta, joten kallioperään ei kohdistu vaikutuksia mahdollisen paalutuksen lisäksi.

14.3.2 Pohjavedet

Pohjaveden pinta sijaitsee sekä hankealueella, että pääosin infrakäytävän alueella lähellä maanpinnan tasoa. Rakennusten sekä rakenteiden tulevasta perustamistavasta ja perustamistasoista riippuen on mahdollista, että pohjaveden pinnan tasoa rakennettavalla alueella lasketaan rakentamisen aikaisesti. Tällöin pohjaveden pinnan taso välittömästi rakennettavan alueen läheisyydessä saattaa väliaikaisesti laskea.

Hankealueen tai infrakäytävän läheisyydessä ei sijaitse vedenottamoita, eikä alueilla ole vedenhankinnallista merkitystä. Näin ollen mahdollisesta työnaikaisesta pohjaveden pinnan tason alentamisesta ei aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.

Pohjaveden pinnan tason työnaikainen alentaminen maanvaraisina perustettujen rakenteiden läheisyydessä saattaa lisätä rakenteiden painumariskiä. Näin ollen mahdollisia työnaikaisia alentamistoimenpiteitä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon alentamiskohteen läheisyydessä sijaitsevat rakenteet, kuten rautatie, tiealueet ja muut mahdolliset maanvaraiset rakenteet sekä Levonkurkun kosteikkoalue.

Kokonaisuutena tarkasteltuna pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ennalta arvioiden vähäisiä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät lähtökohtaisesti kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan. Ainoastaan poikkeustilanteissa kuten onnettomuuksien tai vastaavien seurauksena (esim. työkoneen rikkoontuminen) haitta-aineen kulkeutuminen maaperään ja edelleen pohjaveteen on mahdollista. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni, eikä kyseessä oleva hanke tältä osin eroa mitenkään tyypillisistä maanrakennus- tai infrahankkeista.

14.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

14.4.1 Maa- ja kallioperä

Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia. Alueella käsitellään toiminnan aikana aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa maaperän pilaantumista. Aineiden päätyminen maaperään tai vesistöihin ei kuitenkaan pitäisi olla mahdollista kuin poikkeustilanteissa, kuten onnettomuus tai vastaava tilanne, jolloin lähinnä nestemäistä haitta-ainetta (esim. öljyt, kemikaalit)

saattaisi päätyä maaperän pintaosiin ja edelleen pohjaveden kyllästämään maaperään.

Poikkeustilanteisiin ja niissä toimimiseen varaudutaan ennalta siten, että mahdollinen haitta-aineiden pääsy maaperään ja mahdollinen maaperän pilaantuminen jää mahdollisimman lieväksi.

14.4.2 Pohjavedet

Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia.

Mahdolliset pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin, kuten onnettomuuksiin tai vastaaviin, jolloin lähinnä nestemäistä haitta-ainetta (esim. öljyt, kemikaalit) saattaisi päätyä maaperään ja edelleen pohjaveteen. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni.

Mikäli rakennusten tai rakenteiden perustamistaso sijoittuu vallitsevan pohjaveden pinnan tason alapuolelle ja rakenne pidetään salaojien tai vastaavien avulla kuivana, pohjaveden pinnan taso kuivana pidettävän kohteen välittömässä läheisyydessä saattaa laskea pysyvästi. Ennalta arvioiden pohjaveden pinnan tasoon kohdistuva vaikutus on tällöinkin vähäinen ja paikallinen. Mahdollinen pysyvä pohjaveden pinnan tason alentaminen tulee suunnitella siten, ettei maanvaraisina perustettujen rakenteiden painumista pääse tapahtumaan.

Hankealueen tai infrakäytävän läheisyydessä ei sijaitse vedenottamoita, eikä alueilla ole vedenhankinnallista merkitystä, eikä näin ollen mahdollisesta pysyvästä pohjaveden pinnan tason alentamisesta aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.

14.5 Vaikutusten vertailu

14.5.1 Maa- ja kallioperä

Nykytila (VE0)

Hankeen toteuttamatta jättämisellä ei ole maa- tai kallioperään kohdistuvia vaikutuksia.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Rakentamisen yhteydessä tehdään kaivuja, täyttöjä ja mahdollisesti massanvaihtoja. Kaivujen sekä massanvaihtojen laajuus riippuu rakennuksien ja rakenteiden perustamistavoista ja -tasoista. Hankealueen maanpinnan korkotasoa korotetaan noin 1–2 metriä, joten ennalta arvioiden vaikutukset ovat vähäisiä.

Infrakäytävän alueella maaperään sijoitettavat putket asennetaan noin 1,5–2 metrin syvyyseen kaivantoon. Rakennetulla alueella vaikutus on vähäinen, metsäisellä alueella korkeampi.

Hankealueella tai infrakäytävän alueella ei ole suojeltuja maa- tai kallioperän muodostumia, joten alueiden *herkkyys on vähäinen*. Alustavien suunnitelmien mukaan louhinnalle ei ole tarvetta. Hyvän ennakkosuunnittelun ja rakentamisen aikaisten työtapojen avulla hankkeen toimintojen alueella mahdollisesti esiintyvän happaman sulfaattimaan

vaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa hankevaihtoehtoissa *vähäisen kielteiseksi*.

Molempien hankevaihtoehtojen vaikutusten arvioidaan olevan *vähäisen kielteinen* (Taulukko 14-1).

Taulukko 14-1. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a VE1b	VE0			
	Kohtalainen								
	Suuri								
	Erittäin suuri								

14.5.2 Pohjavesi

Nykytila (VE0)

Hankeen toteuttamatta jättämisellä ei ole pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Pohjaveden pinnan tasoa mahdollisesti alennetaan rakentamisen aikana, jolloin pohjaveden pinnan taso rakennettavan kohteen läheisyydessä saattaa laskea väliaikaisesti. Ennalta arvioiden vaikutus on vähäinen ja kohteen herkkyys pohjaveden pinnan tason alentamiselle on vähäinen, koska hankealueen tai infrakäytävän läheisyydessä ei sijaitse vedenottoja, eikä alueilla ole vedenhankinnallista merkitystä.

Mikäli rakenteita sijoitetaan vallitsevan pohjaveden pinnan tason alapuolelle ja niitä pidetään kuivina salaojien tai vastaavien avulla, tällöin pohjaveden pinnan taso kuivana pidettävän kohteen läheisyydessä saattaa laskea pysyvästi. Ennalta arvioiden vaikutus on vähäinen ja kohteen herkkyys pohjaveden pinnan tason alentamiselle on vähäinen. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutuksen arvioidaan siis olevan *vähäisen kielteinen* (Taulukko 14-2). Pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin.

Taulukko 14-2. Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a VE1b	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

14.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

14.6.1 Maa- ja kallioperä

Rakennustöiden aikana maaperään mahdollisesti kohdistuvia haittoja voidaan vähentää suunnittelemalla työt niin, että haitta-aineiden joutuminen maaperään on epätodennäköistä, sekä laatimalla työmaalle ohjeet poikkeustilanteiden varalta. Esimerkiksi mahdollisia maaperään aiheutuvia öljyvahinkoja voidaan ehkäistä suorittamalla työkohteiden huolto ja tankkaus näille erikseen varatulla alueella.

Laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan ehkäistä varautumalla mahdollisiin onnettomuus- tai poikkeustilanteisiin. Kemikaalien käsittely- ja varastointialueet rakennetaan siten, että kemikaalien päätyminen maaperään on epätodennäköistä mahdollisen onnettomuuden sattuessa.

Jos hankealueella tapahtuu maaperää saastuttava onnettomuus, pysyviä haittoja voidaan vähentää kunnostamalla maaperä toiminnan vaatimaan ja turvalliseen tasoon.

Ennakoimalla happaman sulfaattimaan esiintymiseen liittyvät riskit kaivujen suunnitteluvaiheessa voidaan minimoida happaman sulfaattimaan aiheuttamat haitalliset ympäristövaikutukset, kuten maaperän happamoituminen ja siitä seuraavat raskasmetallipäästöt pohjaveteen ja vesistöön.

Happamien sulfaattimaiden tutkiminen on mahdollista yhteensovittaa esimerkiksi maaperän tarkempien geoteknisten pohjatutkimusten tai haitta-ainetutkimusten kanssa. Näytteenoton suunnittelijan ja kentällä toimivan näytteenottajan tulee olla perehtynyt happamiin sulfaattimaihin ja niiden erityispiirteisiin, jotta näytteenotto kohdistetaan oikeille alueille ja maalajikerroksille. Näytepisteet sijoitetaan kohteille, joilla tehdään maanmuokkauksia, ja alueelle, joka on rakentamistoimien vaikutuspiirissä (esimerkiksi pohjaveden pinnan lasku).

Ympäristöministeriö on laatinut rakennushankkeille kansallisen oppaan, jossa esitetään keinoja ja toimenpiteitä happaman sulfaattimaan (HaSu) huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan (Ympäristöministeriö 2022c).

Happaman sulfaattimaan esiintyminen on huomioitava, jos pohjaveden tasoa lasketaan rakentamisen yhteydessä tai pysyvästi rakennusten perustusten tai muiden

rakenteiden kuivana pitämiseksi. HaSu-alueella pohjaveden pinnan muutos voi merkittävästi lisätä hapettumista ja vaikutus voi olla maalajista riippuen hyvinkin pitkäaikainen ja laaja-alainen. Näytepisteet tulee sijoittaa kohteille, joilla tehdään maanmuokkauksia, ja alueelle, joka on rakentamistoimien vaikutuspiirissä (esimerkiksi pohjaveden pinnan lasku). HaSu-maiden kaivua ja/tai pohjaveden pinnan tason laskua välttämällä hapettumiseen liittyviä kielteisiä ympäristövaikutuksia voidaan vähentää.

Vaikutuksia voidaan myös vähentää minimoimalla kaivujen laajuus alueella, jossa on todettu HaSu-maata. Kaivujen laajuutta voidaan minimoida valitsemalla soveltuva pohjanvahvistusmenetelmä (esimerkiksi paalutus tai kevennysrakenteet) tai pohjanrakennusmenetelmä (esimerkiksi stabilointi).

Loppusijoituksen yhteydessä happoa tuottava maa-aines tai siitä syntyvä hapan valunta voidaan neutraloida (esimerkiksi kalkitus). HaSu-maiden välivarastointiin tulee valita maata, jonka hapontuottopotentiaali on mahdollisimman pieni. Happaman valunnan muodostumista voidaan ehkäistä välivarastoinnin aikana peittämällä, kalkitsemalla ja valumavesien hallitulla keräämisellä.

Rakentamisvaiheessa on tärkeää, että kaikki työmaalla työskentelevät tietävät HaSu-maiden esiintymisestä alueella ja ovat tietoisia oikeista toimintatavoista. Tarvittaessa rakentamisvaiheessa tehdään seuranta läheisten vesistöjen laatumuutoksista. Työmaalla on oltava valmius reagoida muutoksiin veden laadussa.

Happamien sulfaattimaiden esiintyminen hankealueella sekä infrakäytävän alueella tullaan selvittämään ympäristölupavaiheessa muiden pohjatutkimusten yhteydessä. Happamiin sulfaattimaihin liittyvien ympäristöriskien lieventämistoimenpiteet suunnitellaan tarkemmin näiden selvitysten jälkeen. Vaikutuksia on myös arvioitava hankkeen koko elinkaaren ajalta.

Alustavien suunnitelmien mukaan louhinnalle ei ole tarvetta, joten kallioperään ei kohdistu vaikutuksia mahdollisen paalutuksen lisäksi. Rakennusten ja rakenteiden perustamistavat valitaan hankkeen suunnittelun myöhemmässä vaiheessa.

14.6.2 Pohjavedet

Mahdollisia rakentamisen ja toiminnan aikaisia pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä tai lieventää sijoittamalla rakenteet mahdollisuuksien mukaan vallitsevan pohjaveden pinnan tason yläpuolelle, jolloin pohjaveden pinnan tasoa ei tarvitse laskea rakentamisen tai toiminnan aikana lainkaan.

Tilanteessa, jossa rakenteet sijoittuvat pohjaveden pinnan tason alapuolelle, voidaan työnaikainen kaivanto eristää ympäristöstään tukiseinin, vähentäen näin pohjaveden suotautumista kaivantoon työnaikaisen pohjaveden pinnan tason alentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla rakentaminen mahdollisimman lyhyessä ajassa ja sellaisena vuodenaikana, jolloin pohjaveden pinnan tasot ovat luontaisesti alhaalla, jolloin alentamistarve on vähäisempi ja pohjavesi pidetään alennettuna lyhemmän aikaa. Vaikka edellä kuvattuja ehkäisykeinoja ei käytettäisi, mahdolliset pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ennalta arvioiden vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia.

Tilanteessa, jossa pysyvä rakenne sijoittuu vallitsevan pohjaveden pinnan tason alapuolelle ja rakenne pidetään kuivana salaojin tai vastaavin, voidaan toiminnan aikaisia pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia vaikutuksia ehkäistä ja lieventää sijoittamalla kuivana pidettävän rakenteen kuivatustaso mahdollisimman ylös.

Poikkeustilanteisiin liittyviä ja pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia riskejä voidaan ehkäistä rakenteellisin ja toiminnallisoin keinoin. Rakenteellisia ehkäisykeinoja ovat mm. peräkkäiset suojarakenteet, kuten useampivaippaiset säiliöt ja näiden suoja-altaat. Toiminnallisia ehkäisykeinoja ovat työntekijöiden kouluttaminen ja opastaminen toimimaan oikeaoppisesti, turvallisesti ja huolellisesti, sekä varautuminen poikkeustilanteisiin.

15 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN

YHTEENVETO

- Toiminnan aikana P2G-laitoksella syntyvät rejekti- ja jätevedet viemäröidään, eikä laitoksen toiminnasta synny suoria päästöjä vesistöön.
- Toiminnanaikaiset laitosalueen hulevedet johdetaan viivytyksen kautta osittain Levonkurkun kosteikolle ja osittain kosteikon ohi Kolpanlahteen.
- Rakentamisen aikaiset työmaa- ja hulevedet viivytetään ja tarvittaessa käsitellään ennen niiden johtamista maastoon hankealueella tai viemäröintiä. Vesiä ei johdeta Levonkurkun kosteikkoon.
- Mahdollisissa onnettomuustilanteissa tapahtuvista vuodoista tai palonsammutustoimenpiteistä peräisin olevat kontaminoituneet vedet kerätään laitosalueen sisäisen hulevesiverkoston avulla ja pidätetään sammutusjätevesisäilöön tai -altaaseen.
- Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus vesistöön arvioidaan olevan *vähäisen kielteinen*.

15.1 Arviointimenetelmät

Vaikutusarvio on laadittu asiantuntijatyönä, ja sen lähtöaineistona ovat toimineet hankkeeseen liittyvä suunnitteluaineisto, arviotavaan kohteeseen liittyvä taustatieto mm. vesistön ja eliöstön nykytilasta, arviot kuormituksen aiheuttamista vaikutuksista sekä kokemus aiempien vastaavien hankkeiden vaikutusarviointista ja niissä ilmenneistä ympäristövaikutuksista. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty tarkoitukseen soveltuvien tutkimusartikkeleiden ja selvitysten tietoja erilaisen kuormituksen aiheuttamista vesistö- ja eliöstövaikutuksista. Vaikutusarvion suurimmat epävarmuustekijät liittyvät laitosalueelta johdettavien hulevesien määrään ja laatuun.

15.2 Nykytila

15.2.1 Vedenlaatu ja ekologinen tila

Laitosalueen lähin vesimuodostuma on Pihlavanlahti–Kolpanlahti (3_Ses_034). Pintavesityypiltään se on Selkämeren sisempiin rannikkovesiin kuuluva, fyysiseltä muuttuneisuudeltaan ei voimakkaasti muutettu ja 3. suunnittelukauden luokituksen

perusteella ekologiselta tilaltaan välttävään tilaan kuuluva (laajaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus) (Taulukko 15-1). Sen hyvä tavoitetilä on arvioitu saavutettavan vuoden 2027 jälkeen (Suomen ympäristökeskus 2025a). Merenhoidon tavoitteena Suomessa oli saavuttaa hyvä tila Itämeressä vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteita ei kuitenkaan saavutettu kaikilta osin, joten työ hyvän tilan saavuttamiseksi jatkuu. Vesien- ja merenhoidon tavoitteet ovat yhteneväisiä, sillä molemmat tähtäävät meriympäristön hyvän tilan saavuttamiseen.

Taulukko 15-1. Vesimuodostuman Pihlavanlahti–Kolpanlahti ekologinen tila 3. kauden luokittelussa (luokituksen taso laaja) (Suomen ympäristökeskus 2025a).

Pihlavanlahti–Kolpanlahden ekologinen tila			
	3. kauden luokittelu		
Pihlavanlahti–Kolpanlahti 3_Ses_034	Lukuarvo	Laskennallinen/ vaikutuspisteet	Arvio
Biologiset muuttujat		Välttävä	Välttävä
Kasviplankton	0,21	Välttävä	
a-klorofylli	12,79 µg/l	Välttävä	
kokonaisbiomassa	-		
Pohjaeläimet	0,35	Välttävä	
BBI-indeksi	0,33 ELS	Välttävä	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet			Välttävä
Kokonaisfosfori	29,95 µg/l	Välttävä	
Kokonaistyyppi	755 µg/l	Huono	
Näkösyvyys	1,07 m	Huono	
Hydrologis-morfologiset olosuhteet		6	Välttävä
Esteettömyys		0	Erinomainen
Morfologia		6	Välttävä

Nykytilassa kuormitusta Pihlavanlahti–Kolpanlahti vesimuodostumaan tulee muun muassa Kokemäenjoen mukana, Reposaaren jätevedenpuhdistamolta (3_Ses_033) ja Meri-Porin voimalaitoksesta (3_Ses_032, sulfaatit), sekä hajakuormituksena hulevesistä, maataloudesta ja haja- ja loma-asutusten jätevesistä sekä sisäisesti.

Veden laatu Kokemäenjoella ja Porin edustan merialueella on parantunut pitkällä aikavälillä, muun muassa fosforikuormitus on vähentynyt ja happiolosuhteet ovat parantuneet. Pihlavanlahden vesi on kuitenkin edelleen rehevää ja matalan lahtialueen vedet sameahkoja, joten näkösyvyyttä on vain vähän (Taulukko 15-2).

Taulukko 15-2. Meriveden vedenlaatu Kolpanlahdella vuosina 2014–2023 (näytepiste: Pome 56 Kolppa).

Meriveden laatu vuosina 2014–2023												
	Syvyys	Hapen kyll.	Happi liuk.	pH	Sa- meus	Säh- könjoh- tavuus	Koko- nais- fosfori	Fos- faatti	Koko- nais- typpi	Ammo- nium	NO ₂ + 3-N	Klo- rofylli- a
	m	%	mg/l		FNU	mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Pome 56 Kolppa, pinta												
ka	1	90	10	7,4	9,3	52	31	8	923	21	474	17
min	1	75	7,9	6,9	2,4	8	17	1	450	2	11	4
max	1	110	13	8,1	80	242	150	81	3 000	85	2 200	35
näyte lkm	54	37	37	54	45	54	48	48	48	48	48	35
Pome 56 Kolppa, pohja												
ka	3,7	87	9,9	7,3	9,3	131	33	21	937	30	947	×
min	3	64	5,8	6,9	2,1	7,7	18	8	410	11	450	×
max	4	100	13	7,9	77	553	150	77	3 000	67	2 200	×
näyte lkm	49	38	38	49	49	49	43	10	43	10	10	×

15.2.2 Meriluontotyypit ja lajisto

Vedenalaisen meriluonnon karttapalvelu VELMUn aineistojen perusteella Kolpanlahti lukeutuu merenalaisista direktiiviluontotyypeistä jokisuistoihin (1130). Kolpanlahdella esiintyy myös laajoja matalia lahtia (1160), riuttoja (1170) sekä rannikon laguuneja (1150), mutta näitä ei sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä (Suomen ympäristökeskus 2025b). Suomessa ei kuitenkaan tavata varsinaisia eloperäisiä riuttoja, vaan riutoilla tarkoitetaan vedenalaisia kallioita, lohkareita tai kivikoita, joita peittävät esim. sinisimpukoiden tai rakkohaurujen muodostamat eliöyhteisöt. VELMU-hankkeessa tehtyjen mallinnusten mukaisesti Kolpanlahdella esiintyy vaarantuneiksi (VU) luokiteltuja suojaisia näkinpartaispohjia, mutta todellisuudessa luontotyyppin esiintyminen on epätodennäköistä, sillä havaittujen näkinpartaisten ja muiden putkilokasvien esiintyminen on vähäistä, eivätkä luontotyyppin määritelmän ehdot mitä todennäköisimmin täyty.

Porin edustan merialueelta on otettu pohjaeläinnäytteitä Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailun yhteydessä edellisen kerran vuonna 2021 (KVVY Tutkimus Oy 2022). Pihlavanlahden-Kolpanselän alueella esiintyi runsaasti harvasukasmatoja (*Limnodrilus* spp.). Lisäksi surviaissääskistä tavattiin sukuja *Procladius* ja *Chironomus*.

Kolpanlahden kahdella koealueella on toteutettu koekalastuksia viimeksi vuosina 2022. Alueelta saatiin saaliiksi 12 eri kalalajia, joista yleisimpiä olivat ahven, särki, salakka, kuha, kiiski ja pasuri. Muita koekalastuksissa saaliiksi saatuja lajeja olivat hauki, kivennuoliainen, toutain, ruutana, lahna ja törö. Verkkokohtainen yksikkösaalis alueella oli keskimäärin 7 400 grammaa/verkko ja 153 kpl/verkko, mikä ilmentää rehevää rannikkoalueen kalastoa.

Luonnonvarakeskuksen vuonna 2012 tekemien GULF-poikaspyyntien perusteella hankealueen läheisyydessä Kolpanlahdella tavattiin tokkojen poikasia (Suomen ympäristökeskus 2025b). Silakan tai siian poikasia ei havaittu. Kalojen levinneisyysmallien perusteella Kolpanlahti on erittäin suotuisaa ahvenen, kuhan ja kuoreen poikastuotantoaluetta ja suotuisaa silakan ja tokon poikastuotantoaluetta.

Vuonna 2020 toteutetun kaupallisten kalastajien kalastustiedustelun perusteella silakan ja siian lisääntymisalueet sekä taimenen, lohen ja siian syönnösalueet sijaitsevat kalastajien karttamerkintöjen perusteella pääosin Tahkoluodon pohjois-, länsi- ja eteläpuolisilla alueilla, eivätkä juurikaan itäpuolella (KVVY Tutkimus Oy 2020).

Kokemäenjoki ja useat sen sivuhaarat on luokiteltu vaelluskalavesistöiksi, joita vaelluskalat käyttävät keskeisinä vaellus- ja lisääntymisalueinaan. Kokemäenjoesta Harjunpäänjokeen nousevat kudulle meritaimen, nahkiainen ja vaellussiika (Leinonen ym. 2020, Niinikorpi ja Ylönen 2021). Harjunpäänjoessa on tavattu myös lohen luonnonkutua (ICES 2021).

15.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana työmaa-alueen ja infrakäytävän kaivutöiden yhteydessä huuhtoutuu kaivantovesien ja hulevesien mukana nykytilaa enemmän kiintoainetta ympäristöön. Massanvaihdot ja maatyöt voivat myös aiheuttaa työmaavesiin kohonnutta sähkönjohtavuutta. Rakentamisen aikainen samentuma on väliaikaista ja laitosalueelta tulevat sameat vedet ovat määrällisesti pieniä. Poikkeustilanteessa työmaavesiin voi päätyä myös öljyä rikkoutuneesta kalustosta. Mahdolliset voimakkaasti likaantuneet hulevedet (esimerkiksi konerikkojen yhteydessä tapahtuvat öljyvuodot) viemäroidään öljynerotuksen kautta jätevesiviemäriin.

Puhtaita maa-aineksia käsiteltäessä työmaavedet viivytetään ja käsitellään ensisijaisesti selkeyttämällä kiintoaineen erottamiseksi sekä hiekan- ja öljynerotuksella ennen ympäristöön tai viemäriin johtamista. Purkureitit ja järjestelyt sovitaan viranomaisten kanssa ja hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen varsinaisiin rakentamistoimiin ryhtymistä. Vesien selkeytystä voidaan tarvittaessa tehostaa laskeutusaltaan yhteyteen rakennettavalla suodatusrakenteella.

Mikäli puhdistettuja työmaavesiä johdetaan vesistöön, on kohonnut kuormitus väliaikaista ja kuormituksen vaikutusten vastaanottavan vesistön vedenlaatuun arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä. Puhdistetuilla työmaavesillä ei arvioida laadullisen hallinnan

toimenpiteiden jälkeen olevan merkittävää vaikutusta vastaanottavan vesistön vedenlaatuun. Työmaavesissä voi kuitenkin selkeytyksenkin jälkeen ilmetä kohonnutta sameutta verrattuna alueelta nykytilassa muodostuvaan valuntaan.

Mikäli laitoksen työmaalla tai infrakäytävää varten tehtävän kaivannon alueella havaitaan happamia sulfaattimaita, työmaavesien pH:n säätöön varaudutaan ja massojen käsittelyssä pyritään välttämään happamien vesien muodostumista.

15.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

15.4.1 Vedentarve

Laitoksen tuotannossa tarvitaan vettä vaihtoehdossa VE1a noin 450 000 m³ vuositasolla (VE1b: 300 000 m³). Demiveden hankinnassa vaihtoehtona on hankkia vesi kunnallisesta vesijohtoverkosta tai hyödyntää lähialueiden toimijoiden, kuten STEP Oy:n, vedenottojärjestelmiä. Tarvittaessa laitokselle rakennetaan oma vedenpuhdistuslaitteisto demiveden valmistamiseen. Tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessin rejektivesiä kierrättämällä, jolloin raakaveden hankintamäärä vähenee suunnitellusta. Laitoksen vedentarve perustuu tasaiseen kulutukseen (noin 8 300 tuntia/vuosi), joten hetkelliset huippuvirtaamat eivät juuri poikkea keskivirtavirtaamasta.

Apujäähdytystorneissa jäähdytysvesi pysyy suljetussa kierrossa, kulkien jatkuvasti jäähdytysvesipumppaamolta jäähdytyskohteisiin ja palaten jäähdytystornien läpi kulkettuaan takaisin pumppaamolle. Vesikierrossa osa vedestä haihtuu sekä sitä poistetaan kierrosta. Nämä poistumat korvataan ottamalla vettä kiertoön noin 75–90 litraa (VE1b: 50–60 litraa) sekunnissa, mikä vastaa kesäajan tilannetta, kun jäähdytystarve on suurimmillaan. Vuositasolla vedenottotarve on noin 2,2–2,7 miljoonaa m³ (VE1b: 1,5–1,8 miljoonaa m³). Jäähdytysveden hankinnassa hyödynnetään mahdollisesti lähialueiden toimijoiden, kuten STEP Oy:n, vedenottojärjestelmiä.

15.4.2 Toiminnassa muodostuvat purettavat vesijakeet

Prosessissa syntyy rejektivesiä vedenkäsittelystä (demiveden valmistus) ja metanointireaktion sivutuotteena vuositasolla noin 200 000 m³ (VE1b: 130 000 m³). Lisäksi rejektivesiä syntyy apujäähdytystornien vesikierron ulospuhalluksesta vuosittain 650 000–800 000 m³ (VE1b: 435 000–535 000 m³). Rejektivedet käsitellään laitoksella ja kierrätetään mahdollisimman tehokkaasti takaisin vedenkäsittelylaitteistolle ja edelleen raaka-aineeksi elektrolyysiprosessiin. Vedestä erotettavat kiintoaineet toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Loput jätevedet johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin, joka kulkee hankealueen välittömässä läheisyydessä, tai STEP Oy:n jätevesijärjestelmään. Jätevesien käsittelyyn johdetaan myös mm. jäähdytystornien suodattimien huuhteluvedet ja lattiakaivon tyhjennysvedet sekä huolloissa tarvittavat pesuvedet. Alustavan suunnittelun mukaan rejekti- ja jätevesiä syntyy yhteensä vuositasolla noin 850 000–1 000 000 m³ (VE1b: 565 000–665 000 m³).

Viemäritävien vesien käsittely mitoitetaan siten, että jäteveden laatu vastaa kunnallisen jätevedenkäsittelylaitoksen lupaehtoja teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa. Jätevesien viemäriverkostoon johtamisesta sovitaan paikallisen vesilaitoksen kanssa.

Jätevesimäärät perustuvat laitoksen tasaiseen tuotantoon (n. 8 300 h/vuosi), joten hetkelliset huippuvirtaamat eivät juuri poikkea keskivertovirtaamasta. Laitokselta viemäritäviin jätevesien huippuvirtaama viivytetään tarvittaessa kunnallisen jätevesiviemärin kapasiteetin mukaisesti.

Laitoksella ei siten ole toiminnan aikaisia vaikutuksia lähialueen pintavesiin purettavien vesijakeiden osalta.

15.4.3 Hulevedet

Rakennetuilta alueilta muodostuvien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyyppisiä kaupunki- ja teollisuusalueilla muodostuvia hulevesiä. Hulevesissä todennäköisesti esiintyy toiminnanaikaisesta liikennöinnistä, talvikunnossapidosta ja muusta toiminnasta johtuvaa, vähäisenä pidettävää, epäpuhtauksien määrän (esim. raskasmetallit) ja johtokyvyn nousua nykytilanteeseen verrattuna. Kaikki rakennetulta alueelta ympäristöön johdettavat hulevedet viivytetään tontille sijoitettavassa viivytysrakenteessa. Puhtaita jakeita voidaan mahdollisuuksien mukaan imeyttää tontilla. Kuormittuneemmat jakeet käsitellään selkeytyksellä sekä öljynerotuksella.

Hankealue sijoittuu osittain Levonkurkun kosteikon luonnolliselle valuma-alueelle, joten kosteikon vesiolosuhteiden ylläpitämiseksi ennallaan puhtaita hulevesiä johdetaan Levonkurkun kosteikolle. Hulevesien viivytysrakenteella tasataan laitosalueelta Levonkurkun kosteikon suuntaan purettavien hulevesien virtaamaa. Hulevesien haitta-aineet ovat yleensä sitoutuneena kiintoainekseen, joten viivytysrakenteen poistaa mahdollisia haitta-aineita hulevedestä.

Mahdollisissa onnettomuustilanteissa tapahtuvista vuodoista tai palonsammutustoimenpiteistä peräisin olevat kontaminoituneet vedet kerätään laitosalueella hulevesiverkoston avulla ja pidätetään sammutusjätevesisäilöön tai -altaaseen. Pidätysrakenteeseen kerätyistä sammutusjätevesistä voidaan ottaa näytteitä. Vesien laadun perusteella vedet voidaan johtaa ympäristöön, jätevesiviemäriin tai ne voidaan tarvittaessa kuljettaa säiliöautoilla asianmukaiseen erilliskäsittelyyn.

Rakentamisen sekä toiminnan aikana alueilta ympäristöön ja jätevesiviemäriin johdettavien vesien laatua seurataan vesinäytteenotolla laitokselle laadittavan tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Laitoksen toiminnan aikana syntyvien hulevesien ympäristöön johtamisella arvioidaan laadullisten ja määrällisten hallintatoimenpiteiden jälkeen olevan vähäisen kielteinen vaikutus vastaanottavan vesistön tilaan.

15.5 Vaikutusten vertailu

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta. Vaihtoehdossa VE0 vesistövaikutukset ovat kuten nykytilassa.

Vaihtoehto VE1a ja VE1b

Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b ei ole merkittävää eroa, joten ne käsitellään samalla kertaa. Hankkeen vesistövaikutukset muodostuvat lähinnä rakentamisen aikaisen samennuksen sekä toiminnan aikaisten hulevesien johtamisen muodossa.

Rakentamisen aikainen samentuma on väliaikaista ja laitosalueelta tulevat sameat vedet ovat määrällisesti pieniä. Kolpanlahden sekoittumis- ja laimenemisolosuhteet ovat Kokemäenjoen suuren virtaaman takia hyvät. Lisäksi Kolpanlahden vesi on tyypillisesti melko sameaa, joten vaikutukset vedenlaatuun jäävät vähäisiksi. Rakentamisen aikaisia kaivanto- ja hulevesiä ei johdeta Levonkurkun kosteikkoon. Rakentamisen aikaisilla puhdistetuilla työmaavesillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta vastaanottavan vesistön vedenlaatuun.

Toiminnan aikana laitosalueella muodostuvat hulevedet vastaavat laadultaan tyypillisiä kaupunki- ja teollisuusalueiden hulevesiä. Laitoksen toiminnan aikana syntyvien hulevesien ympäristöön johtamisella arvioidaan laadullisten ja määrällisten hallintatöiden jälkeen olevan vähäinen kielteinen vaikutus vastaanottavan vesistön tilaan.

Alustavan suunnittelun mukaan prosessista syntyy rejekti- ja jätevesiä vaihtoehdossa VE1a yhteensä vuositasolla noin 850 000–1 000 000 m³ (VE1b noin 565 000–665 000 m³). Rejekti- ja jätevedet viemäroidään teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa. Apujäähdytykseen tarvittavilta jäähdytystorneilta muodostuu purettavia vesiä suodattimien huuhteluista, lattiakaivon tyhjennyksestä, huoltojen tarvitsemista pesuvesistä ja tyhjennyksistä. Nämä vedet voidaan johtaa joko kunnalliseen jätevesiviemäriin tai STEP Oy:n jätevesijärjestelmään. Jäähdytystorneja käytettäessä purkuvesiä ei pureta suoraan vesistöön. Puhdistamolle johdettavilla jätevesillä ei arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

P2G-laitokselta ei johdeta rejekti- tai jätevesiä vesistöön vaan vedet viemäroidään. Rakentamisen aikaisten työmaavesien ja hulevesien purkureitit ja järjestelyt sovitaan viranomaisten kanssa ja hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen varsinaisiin rakentamistoimiin ryhtymistä. Rakentamisen aikaisten työmaavesien ja hulevesien johtaminen Kolpanlahteen on määrällisesti vähäistä. Muutoksen suuruus arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdossa vähäisen kielteiseksi. Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus vesistöön arvioidaan olevan *vähäisen kielteinen*. Vaikutusten merkittävyyttä on kuvattu taulukossa (Taulukko 15-3).

Taulukko 15-3. Vesistöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdossa.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus				Myönteinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1a, VE1b	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

15.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Laitosalueella muodostuvat hulevedet viivytetään ja selkeytetään ennen purkua ympäristöön ja edelleen läheiselle Levonkurkun kosteikolle. Hulevesien sisältämästä kiintoaineesta suuri osa todennäköisesti pidättyy viivytysrakenteeseen, joka varustetaan riittävällä lietetilalla ennen kosteikkoon purkamista. Hulevesissä esiintyvät haitta-aineet ovat tyypillisesti pääosin sitoutuneet kiintoaineeseen. Ennen vesien purkamista Kolpanlahteen, kosteikkoalueen kautta, kosteikko toimii myös vesiä puhdistavana rakenteena. Huleveden viivytysratkaisuin ehkäistään Levonkurkun kosteikon vesitasapainon muutoksia. Rakentamisen aikaisia hulevesiä ei johdeta Levonkurkun kosteikkoon vaan vedet ohjataan käsittelyn jälkeen kosteikkoalueen ohi.

16 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET

YHTEENVETO

- Rakentamisen aikana syntyy pääasiassa puhtaita ylijäämämaita ja -kiviaineksia sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä, kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovia, betonia ja tiiliainesta.
- Toiminnan aikana syntyy pääosin nestemäisiä jätteitä sekä tavanomaisia jätteitä, kuten sekajätettä ja paperia. Lisäksi syntyy vaarallisia jätteitä, kuten öljyjätteitä ja paristoja.
- Rakentaminen ja toiminta tapahtuvat alueella, jolla ei ole ennestään teollista toimintaa. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on Natura-alue. Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen. Muutosten suuruuden osalta muutosten arvioidaan olevan vähäisen negatiivisia. Näin ollen vaikutusten merkittävyys arvioidaan olevan molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b *vähäisen negatiivinen*.

16.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset on arvioitu rakentamisen ja käytön aikana muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden määrien, laadun, käsittelytekniikoiden sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisujen perusteella.

Arvioinnissa on hyödynnetty teknisestä suunnittelusta sekä vastaavan kaltaisista hankkeista saatavia tietoja. Jätteiden määrissä on epävarmuuksia, joten niistä ei arvioinnissa ole tehty oletuksia. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

16.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita ylijäämämaita, ylijäämäkiviainesta sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovia, betoni- ja tiiliainesta. Lisäksi voi syntyä vaaralliseksi jätteeksi luokiteltua maalijätettä, lakkajätettä ja polyuretaanijätettä. Rakentamisen aikana muodostuvia puhtaita massoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankealueella, esimerkiksi piha-alueiden

rakentamisessa sekä muissa alueen täytöissä. Tämä vähentää muodostuvan ylijäämämaan/kiviaineksen määrää.

Rakentamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti. Jätteet ja mahdolliset pilaantuneet maa-ainekset toimitetaan ympäristöluvalliseen toimipaikkaan käsiteltäväksi.

Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

16.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen prosessin toiminnasta syntyy pääsääntöisesti nestemäisiä jätteitä. Prosessin sivutuotteena muodostuu happea, joka johdetaan laitokselta lähtökohtaisesti ulkoilmaan. Laitoksen kunnossapidossa muodostuu jätteitä, kuten öljyjä ja rasvoja. Lisäksi laitoksella muodostuu tavanomaisia jätteitä (mm. sekajäte, paperi ja pahvi, rakennusjäte) sekä vaarallisia jätteitä (öljyjätteet ja liuottimet, akut, paristot ja loisteputket).

Jätteiden syntymistä laitoksen prosessin toiminnasta pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella, eli raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja sivuvirroista, jolloin myös muodostuvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen.

Hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet ja vaaralliset jätteet toimitetaan asianmukaiset luvat omaavaan käsittelykeskukseen. Jätteiden lajittelu, varastointi ja kuljetus toteutetaan siten, etteivät ne pääse leviämään ympäristöön. Nestepitoiset jätteet varastoidaan säiliöissä, joista ne eivät pääse valumaan ympäristöön. Vaaralliset jätteet varastoidaan asianmukaisesti lukitussa tai valvotussa tilassa omissa keräysastioissaan siten, ettei päästöjä ympäristöön aiheudu eikä jätteiden sekoittumista ja reagoimista keskenään pääse tapahtumaan.

Hankkeen toiminnan aikaisesta jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

16.4 Vaikutusten vertailu

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn ja loppusijoitukseen liittyviä vaikutuksia ei aiheudu.

Rakentaminen ja toiminta tapahtuvat alueella, jolla ei ole ennestään teollista toimintaa. Alueen ympäristössä on useita teollisia toimintoja, rautatie ja tiestöä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on Natura-alue. Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen. Muutosten suuruuden osalta muutosten arvioidaan olevan vähäisen kielteisiä. Näin ollen vaikutusten merkittävyys on molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1a ja VE1b *vähäisen kielteinen* (Taulukko 16-1).

Taulukko 16-1. Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen				Myönteinen				
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen				VE1a, VE1b					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

16.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jätteiden syntymistä laitoksen prosessin toiminnasta pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella, eli raaka-aineiden tehokkaalla hyödyntämisellä ja prosessihävikkien minimoimisella. Ne jätteet, joiden syntymistä ei voida estää, lajitellaan jätelain (646/2011) etusijajärjestyksen mukaisesti ensisijaisesti uudelleenkäytettäväksi, hyödynnettäväksi materiaalina, hyödynnettäväksi energiana tai loppusijoitettavaksi. Tavoitteena on saada hyödynnettyä mahdollisimman suuri osa kaikista raaka-aineista ja sivuvirroista.

Hyötykäyttöön kelpaamattomat jätteet ja vaaralliset jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelykeskukseen, jonka lupa mahdollistaa mainittujen jätteiden vastaanoton. Jätteiden lajittelu ja varastointi laitoksella toteutetaan siten, että erikseen lajitellut jätteet eivät sekoitu. Vaaralliset jätteet varastoidaan lukitussa tilassa tai alueella kukin omalla varastointipaikallaan siten, että haitallisesti keskenään reagoivat jätteet eivät pääse kosketuksiin toistensa kanssa ja reagointimahdollisuus estetään myös mahdollisen onnettomuuden varalta. Jätteiden kuljetus tilataan jätteenkuljetusluvan ja tarvittavat VAK/ADR-ajoluvat omaavalta yritykseltä. Vaarallisten jätteiden kuljetuksesta laaditaan siirtoasiakirja.

17 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

YHTEENVETO

- Raskaassa liikenteessä kulutetaan fossiilista dieseliä, joka tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Raskaan liikenteen osuus kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä oli noin 34,8 % vuonna 2023.
- Vuonna 2024 kaukolämpöä tuotettiin Suomessa pääosin fossiilisilla ja biopohjaisilla polttoaineilla. Porissa kaukolämmöstä 84 % tuotettiin vuonna 2024 kotimaisella puulla.
- Jos hanketta ei toteuteta, fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja polttoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto biovoimalaitokselta jäävät toteutumatta. Siten fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotantoon sekä hiilidioksidin talteenottoon ja hyötykäyttöön tulee löytää muita ratkaisuja. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan *kohtalaisen kielteisiksi*.
- Hankevaihtoehtoilla VE1a ja VE1b arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten polttoaineiden korvaamisen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kautta. Vaikutukset arvioidaan *kohtalaisen myönteisiksi*.

17.1 Arviointimenetelmät

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvia vaikutuksia voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Luonnonvarojen hyödyntämisessä on tarkasteltu muun muassa rakentamisessa käytettävien maa- ja kiviainesten käyttöä sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla.

Arvioinnissa on huomioitu dieselin korvaaminen uusiutuvalla synteettisellä metaanilla. Toiminnan aikana kohdistuu vaikutuksia luonnonvaroihin myös prosessissa tarvittavien kemikaalien kautta. Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen on tarkasteltu alueellisesti ja valtakunnallisesti. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

17.2 Nykytila

Suomessa kulutetaan raskaassa liikenteessä fossiilista dieseliä, joka tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Kotimaan tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2023 noin 8,9 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (Mt CO₂-ekv), josta raskaan liikenteen osuus oli noin 3,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (Mt CO₂-ekv) (Autoalan Tiedotuskeskus 2024). Tieliikenteen päästöt pienenevät vuonna 2023 noin 3,9 % edellisvuoteen verrattuna (Autoalan Tiedotuskeskus 2024). Nestemäisten biopolttoaineiden osuus tieliikenteessä vuonna 2023 oli 16 % (Tilastokeskus 2024).

Vuonna 2024 kaukolämpöä tuotettiin Suomessa pääosin fossiilisilla ja biopohjaisilla polttoaineilla. Energiateollisuuden mukaan vuonna 2024 kaukolämmöstä tuotettiin fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella 22 % ja uusiutuvilla polttoaineilla 56 %. Puupolttoaineiden osuus oli 46 %, kivihiilen osuus 6 % ja muiden energianlähteiden, kuten lämmön talteenoton ja sähkökattiloiden, osuus 20 % (Energiateollisuus 2025). Porissa

kaukolämpö tuotetaan pääosin kotimaisella puulla (84 %) (Pori Energia Oy 2025). Vuonna 2024 lämmön talteenotolla tuotettiin 8 % Porin kaukolämmöstä. Porissa kaukolämmön CO₂-ominaispäästöt olivat vuonna 2024 18,9 kgCO₂/MWh (Pori Energia 2025). Porin kasvihuonekaasujen päästöt vuonna 2021 olivat yhteensä 312,7 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO₂-ekv), joista noin 19 % eli 60,1 kilotonnia hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO₂-ekv) aiheutui lämmityksestä (Hiilineutraalisuomi 2025).

17.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. Välillisiä vaikutuksia luonnonvaroihin syntyy muun muassa rakennusmateriaalien tuottamiseen käytettävien luonnonvarojen hyödyntämisestä, joiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukseen.

17.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Power-to-Gas-laitoksen prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 3 100 GWh (VE1b: 2 000 GWh) vuodessa. Laitokselle toimitettava sähkö tuotetaan Suomessa uusiutuvilla tuotantomuodoilla (tuuli-, aurinko- ja/tai vesivoima), joka hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin ja toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta. Vaikka laitoksen toimintaan liittyy merkittävää uusiutuvan sähkön käyttöä, arvioidaan sähkön tuotannon riittävän hankkeen tarpeisiin. Power-to-Gas hankkeet mahdollistavat myös uusiutuvan sähköntuotantokapasiteetin lisärakentamista Suomeen (ks. luku 3.3).

Power-to-Gas-laitoksen tuotannossa tarvitaan vettä vuositasolla noin 450 000 m³ (VE1b: 300 000 m³). Vesi hankitaan kunnallisesta vesijohtoverkosta tai STEP Oy:n teollisuuspalveluilta. Prosessissa syntyy rejekti- ja jätevesiä yhteensä vuositasolla noin 850 000–1 000 000 m³ (VE1b: 565 000–665 000 m³). P2G-laitoksen tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä, jolloin raakaveden hankintamäärä sekä syntyvän jäteveden määrä vähenee suunnitellusta.

Hankkeen myötä fossiilisten polttoaineiden käyttöä raskaassa liikenteessä voidaan vähentää hankkeessa tuotetun synteettisen metaanin määrää vastaavasti. Vaihtoehdossa VE1a P2G-laitoksen on määrä tuottaa puhtaita kaasupolttoaineita määrä, jolla voidaan korvata 127,5 miljoonaa litraa fossiilista dieseliä raskaassa maantieliikenteessä. Määrä riittää noin 2 317 raskaan ajoneuvon vuosittaiseen käyttöön. Vaihtoehdossa VE1b P2G-laitoksen on määrä tuottaa puhtaita kaasupolttoaineita määrä, jolla voidaan korvata 85 miljoonaa litraa fossiilista dieseliä raskaassa maantieliikenteessä. Määrä riittää noin 1 545 raskaan ajoneuvon vuosittaiseen käyttöön.

VE1a:n kokonaispäästöt, hiilensidonnan hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 4 537 000 tCO₂e (noin 440 000 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä). VE1b:n kokonaispäästöt, hiilensidonnan hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 2 990 000 tCO₂e (noin 290 000 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä).

Hankkeen myötä polttoon perustuvaa kaukolämpöä voidaan korvata CO₂-vapaalla kaukolämmöllä. Hankkeen myötä syntyvällä kaukolämmöllä (n. 350 GWh vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b) korvataan pääosin biomassalla, mutta myös fossiilisilla polttoaineilla tuotettua lämpöä. Kaukolämmön CO₂-päästöjen vähennys riippuu kunkin

kaukolämpöverkon nykyisestä CO₂-intensiteetistä ja ajoprofiileista. Tämän hankkeen myötä CO₂-vapaan kaukolämmön osuus kasvaa. Vuositasolla P2G-laitoksella tuotettu kaukolämpömäärä (350 GWh) riittää arviolta noin 19 400 pientalon tai noin 580 kerrostalon lämmitykseen.

P2G-laitoksella hyödynnetään Porin ja lähialueen voimalaitosten savukaasuissa olevaa hiilidioksidia. Prosessiin tarvitaan vuodessa noin 250 000 tonnia (VE1b: 170 000 tonnia) hiilidioksidia.

Toiminnan aikana luonnonvaroihin kohdistuu vaikutuksia myös laitoksen prosessissa tarvittavien kemikaalien kulutuksen kautta.

Hankevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten polttoaineiden korvaamisen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kautta.

17.5 Vaikutusten vertailu

Nykytila (VE0)

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja polttoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto jäävät toteutumatta. Siten fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotantoon sekä hiilidioksidin talteenottoon ja hyötykäyttöön tulee löytää muita ratkaisuja liikenteen ja energiantuotannon päästötavoitteiden saavuttamiseksi.

Jos hanketta ei toteuteta, arvioidaan vaikutuksen olevan *kohtalaisen kielteinen*, sillä merkittävä päästövähennä jää saavuttamatta.

Vaihtoehdot VE1a ja VE1b

Hankkeen myötä fossiilisten polttoaineiden käyttöä raskaassa liikenteessä voidaan vähentää hankkeessa tuotetun synteettisen metaanin määrää vastaavasti. Hankkeen myötä uusiutuvalla sähköllä tuotetun CO₂-vapaan kaukolämmön osuus Porin kaukolämmön tuotannosta kasvaa. Vuositasolla P2G-laitoksella tuotettu hyödynnettäväksi päätyvä kaukolämpömäärä on noin 350 GWh.

Hankevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten polttoaineiden korvaamisen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kautta.

Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan kohtalainen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *kohtalaisen myönteinen* (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Luonnonvarojen käyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen		Muutoksen suuruus				Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE0				VE1a VE1b		
	Suuri									
	Erittäin suuri									

17.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Laitoksen vähäiset kielteiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön painottuvat rakentamisvaiheeseen. Maa- ja kiviainesten käyttöä voidaan osittain korvata kierrätysmateriaaleilla (joilla on ei-enää-jäte status), mutta käytön mahdollisuus tulee arvioida rakennusvaiheessa erikseen.

18 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

YHTEENVETO

- Tuotantolaitos suunnitellaan noudattaen viranomaisten turvallisuusohjeita siten, että mahdollisten onnettomuuksien vaikutukset rajautuvat laitoksen alueelle.
- Onnettomuuksien ennaltaehkäisy on hankkeen keskeinen lähtökohta.
- Rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten liikenneonnettomuuksiin, meluun ja tärinään sekä kemikaalivuotoihin.
- Toiminnan aikana merkittävimiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu vedyn, metaanin ja hiilidioksidin käsittelyyn liittyvät riskit.
- Onnettomuusriksi kasvaa nykytilaan verrattuna molemmissa toteutusvaihtoehtoissa.
- Toimintojen sijoittelulla voidaan minimoida onnettomuustilanteen mahdollisia haitallisia vaikutuksia alueen lähiympäristössä.

18.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen onnettomuuksien ja turvallisuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset on arvioitu normaali- ja häiriötilanteessa rakentamisen ja toiminnan aikana hankkeen tämänhetkisten suunnittelutietojen perusteella. Tarkasteluun sisältyvät kaikki hankekokonaisuuden toiminnot. Arvioinnin tulosten perusteella on esitetty

keinoja tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.

Onnettomuuksien todennäköisyys on arvioitu ilman varautumistoimenpiteiden onnettomuusriskiä vähentävää vaikutusta seuraavasti:

- hyvin todennäköinen: kuukausittain tai useammin
- todennäköinen: kerran vuodessa tai useammin
- mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa
- epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa
- hyvin epätodennäköinen: kerran laitoksen elinkaaren aikana.

Seurausten merkitsevyyttä on arvioitu arvioimalla vakavuusaste seuraavasti:

- suuri: Laajaa kunnostusta vaativia/jatkuvia ympäristövaikutuksia ja/tai suuria materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja laitosalueen ulkopuolella;
- keski-suuri: Kunnostusta vaativia/pitkäkestoisia ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja vakavia henkilövahinkoja laitosalueella
- pieni: pienimittaista kunnostusta vaativia/tilapäisiä ympäristövaikutuksia ja/tai materiaalivahinkoja ja ei vakavia henkilövahinkoja laitosalueella ja/tai laitosalueen ulkopuolella

Arvioinnin pohjana on käytetty hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoa ja tunnistettuja onnettomuusskenaarioita. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut teollisuusprosessien onnettomuus- ja häiriöriskeihin perehtynyt asiantuntija.

Lähteenä on käytetty Työterveyslaitoksen OVA-ohjeita (Työterveyslaitos 2025) ja Tukesin opasta Vedyn käsittelyn ja varastoinnin turvallisuus (Tukes 2024).

18.2 Nykytila

Nykytilassa tontti on rakentamaton, eikä sillä sijaitse teollista toimintaa. Alueen länsipuolella kulkee Reposärentie noin 45 m tontin rajasta ja itäpuolella ratalinja. Länsipuolella sijaitsee myös 110 kv sähkölinja noin 35 m tontin rajasta.

Alueen läheisyydessä sijaitsevaa teollista toimintaa ovat Fortum Waste Solutions Oy:n toiminta Reposärentien toisella puolella koilliseen ja Siirtosäkitys Oy noin 500 m etelään. Hankkeen läheisyyteen tullaan mahdollisesti rakentamaan lisää kierrätysliiketoimintaa. Mäntyluodon teollisuus- ja satama-alue sijaitsee noin 1 km päässä pohjoiseen/luoteeseen ja Kaanaan teollisuusalue noin 1,5 km päässä kaakkoon.

Radan itäpuolella sijaitsee Kokemäenjoen suiston Natura-alue. Hankealueesta pohjoiseen sijaitsee linnustollisesti arvokas Levonkurkun kosteikkoalue, jossa esiintyy myös viitasammakoita ja lepakoita. Lähin asuinalue sijaitsee noin 600 m päässä lounaaseen Mäntyluodontien ja Reposärentien rampin takana. Lähimmät oppilaitokset sijaitsevat noin 4–5 km päässä kohteesta.

18.3 Ympäristövaikutukset

18.3.1 Tunnistettut vaaratilanteet

Tunnistettut onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden mahdolliset seuraukset ja vaikutukset, arvioitu todennäköisyys sekä ennaltaehkäisy ja varautuminen on esitetty liitteessä 7. Alla on esitetty yhteenveto liitteessä esitetyistä tiedoista.

Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin (ks. liite 7):

- Liikenneonnettomuudet:
 - o raskaiden ajoneuvojen liikenne
 - o työmaaliikenne
- Työskentely rata-alueen ja sähköjohtolinjan läheisyydessä
- Melu ja värinä
 - o rikkoontuneet työkoneet
 - o maansiirtojen ja maankaivuun värinä
- Kemikaalivuodot
 - o työkoneiden polttoaineiden varastointi
 - o vaarallisten jätteiden käsittely ja varastointi
 - o muiden mahdollisesti käytettävien kemikaalien käsittely- ja varastointi

Lisäksi tunnistettiin tulipalon mahdollisuus tulitöiden yhteydessä.

Toiminnan aikana

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin, kuten syttymisherkyyteen ja räjähdysriskin mahdollisuuteen (ks. liite 7). Merkittävimmiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu vedyn, metaanin ja hiilidioksidin käsittelyyn liittyvät riskit:

- Vedyn käsittely ja varastointi
 - o Vuoto kompressoreilta, erotettu tila: räjähdys
 - o Vuoto elektrolyysereillä, yhteinen tila: räjähdys
 - o Vuoto vetyvarastossa: räjähdys, kaasuvuoto ulos
- Metaanin varastointi ja siirto:
 - o Letkurikko lastauksessa: lammikkopalo, suihkupalo, kaasupilviräjähdys
 - o metaanikaasun vuoto siirrettäessä kaasua Gasumin verkkoon, räjähdys
 - o Vuoto nesteytetyn metaanin varastosäiliöstä: lammikkopalo, kaasupilviräjähdys
- Nesteytetyn hiilidioksidin varastosäiliön vuoto

Kaasuvuoto voi olla seuraus putkirikosta, venttiilirikosta tai esimerkiksi tiivisteiden rikkoontumisesta. Törmäykset putkistoon tai laitteistoihin voivat aiheuttaa kaasuvuodon.

Tulipalo P2G-laitosalueella voi aiheuttaa nesteytetyn vedyn, metaanin tai hiilidioksidin varastosäiliöiden repeämisen. Operatiivisen toiminnan lisäksi laitoksen käyttöönoton sekä seisokkien yhteydessä voi syntyä vaaratilanteita.

Melun vaimentamiseen tarkoitettujen laitteistojen rikkoontuminen voi aiheuttaa tilapäistä melua.

Laitoksella käsitellään esimerkiksi nikkelikatalyyttejä tai kaliumhydroksidia (vaihtoehtoinen menetelmä) ja ammoniakkaa kylmäaineena. Kemikaalien käsittely tapahtuu sisällä, jolloin vuodot rajoittuvat sisätiloihin, jos säiliöt rikkoontuvat tai kaatuvat. Vaarallisia jätteitä ja kemikaaleja siirrettäessä laitosalueella astian rikkoontuminen voi aiheuttaa enintään varastoastian tilavuuden suuruisen päästön piha-alueella.

Räjähdyksen paine- ja lämpöaaltojen, tulipalon tai kaasupilven leviäminen laitosalueella ja sen lähiympäristössä on tunnistettu vaaratilanteeksi, joka voi johtaa suuronnettomuuteen.

Kohdealue kuuluu merivesitulvien riskialueeseen. Ilmastomuutokseen liittyvät äärimmäiset sääolosuhteet, kuten rankkasateet ja myrskyt, voivat lisääntyä laitoksen käytön aikana ja aiheuttaa hulevesitulvia piha-alueella. Myös hellejaksot voivat pidentyä ja aiheuttaa sisätilojen lämpötilan kohoamista ja vaikuttaa laitteistojen toimintaan. Ilmastomuutokseen sopeutumista on käsitelty laajemmin luvussa 10.3.1.

18.3.2 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristövaikutukset ja todennäköisyys

Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikana liikenneonnettomuuksien mahdollisuutta työmaalle johtavilla teillä voidaan pitää vastaavana kuin yleensä raskaiden ajoneuvojen liikenteessä valtaväylillä. Myös työmaa-alueella liikennöivät autot ja työkoneet voivat kolaroida. Kolarointi voi aiheuttaa tyypillisesti pieniä materiaalivahinkoja. Henkilövahinkojen mahdollisuutta ei voida poissulkea. Rakentaminen tapahtuu lähellä sähkölinjaa ja rataa. Onnettomuudet, kuten nostokurjen kaatuminen tai maaperän stabiliteetin heikkeneminen radan ja sähkölinjan perustuksissa on epätodennäköistä, mutta materiaali-vaikutukset voisivat olla merkittäviä.

Työmaalla käytettävien koneiden rikkoentuessa rakentamisen aikainen meluaminen voi kohottaa tilapäisesti melutasoja työmaa-alueella ja sen lähiympäristössä.

Työmaalla käytettävien kemikaalien vuodot voivat aiheuttaa maaperän pienimuotoista pilaantumista työmaan alueella.

Materiaali- ja henkilövahinkoihin johtava tulipalo on mahdollinen esimerkiksi hitsaustöiden yhteydessä.

Toiminnan aikana

Laitosalueella tapahtuvan onnettomuuden seuraukset rajautuvat pääosin laitoksen alueelle. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Tuotantolaitos suunnitellaan noudattaen viranomaisten turvallisuusohjeita siten, että vaikutukset rajautuvat tuotantolaitoksen alueelle. Onnettomuuksien ennaltaehkäisy on hankkeen keskeinen lähtökohta, ja viranomaisten vaatimus Tukesin kemikaalien käsittely- ja varastointilupaprosessissa.

Räjähdyksen tai tulipalon seurauksena voi olla henkilö- tai omaisuusvahinkoja laitoksen alueella ja sen lähiympäristössä. Lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat epätodennäköisempiä. Suurten palojen ja kaasuräjähdyksen vaikutukset voivat näkyä laajemmalla alueella, kuten alueelle johtavalla tiellä. Hankealueen lähinaapurustossa ei sijaitse asuinrakennuksia. Lähin asuinalue sijaitsee 600 m päässä. Hankealueen lähellä ei sijaitse oppilaitoksia ja hoitolaitoksia tai muita haavoittuvia kohteita. Herkkiä kohteita ovat kohdealueen lähiympäristön kosteikkoalue ja radan itäpuolelta alkava Natura-alue. Sähkölinja, rata ja tieväylä sijaitsevat alueen läheisyydessä. Merkittävimmät onnettomuusskenaariot tullaan mallintamaan kemikaalilupaprosessin yhteydessä.

Suuret räjähdykset ja tulipalot ovat hyvin epätodennäköisiä. Kaasuvuodot ovat kuitenkin mahdollisia, mutta niiden todennäköisyyttä voidaan minimoida huolellisilla varautumistoimenpiteillä. Vedyn ja metaanin valmistukseen liittyvä tulipalo, räjähdys tai paine- ja lämpöaallot voivat levitä tontin ulkopuolelle rata- ja tiealueelle tai pohjoispuolen kosteikolle tai tontin eteläosan rakentamattomalle alueelle, joskin tämä on hyvin epätodennäköistä. Vastaavasti laitokseen rajautuvilla väylillä voi tapahtua onnettomuus, joka aiheuttaa vaikutuksia hankealueella. Dominoefektin mahdollisuutta voidaan hallita estämällä tulipalon leviäminen tilasta tai alueesta toiseen suunnitteluratkaisuilla.

Infrakäytävään sijoitettavan hiilidioksidiputken toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristöriskejä.

Tulipalon savukaasut voivat kulkeutua laitosalueen ulkopuolelle, tuulen suunnasta riippuen tielle, voimajohtolinjalle tai radalle ja laimentuneina 600 m päässä sijaitsevalle asuinalueelle päin, aiheuttaen ilmanlaadun paikallista heikkenemistä. Tulipalon sammutusjätevedet voivat sisältää haitallisia yhdisteitä, jotka voivat kulkeutua maaperään, pohjaveteen, ojan kautta vesistöön tai jätevesiviemäriin. Onnettomuustilanteissa mahdollisesti syntyvät sammutusjätevedet keräillään hulevesiverkoston kautta hulevesien viivästyssäiliöihin/altaisiin, joiden kapasiteetissa huomioidaan sammutusjätevesien pidätyksen tarve.

Laitteiden (esim. kompressorit, ilmajäähdytys) rikkoontuminen on mahdollista. Rikkoontuessaan laitteet aiheuttavat meluhaittaa laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Laitoksen huoltoon ja kunnossapitoon tulee kiinnittää huomiota.

Vedyn, metaanikaasun ja hiilidioksidin valmistuksessa mahdollisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden seurauksena voi aiheutua henkilö- ja materiaalivahinkoja johtuen kaasujen aineominaisuuksista. Kaasumaisina aineina nämä eivät aiheuta maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

Metaani on ensisijaisesti tarkoitus syöttää kaasumaisena Gasumin olemassa olevaan kaasuverkkoon, joka kulkee tontin itälaitaa pitkin. Metaanikaasua syötettäessä voi tapahtua venttiilirikko, jonka seurauksena metaania vapautuu ilmaan ja muodostuu räjähdysvaarallinen seos, jonka räjähdysen seurauksena on henkilö- ja materiaalivahinkoja. Tapahtuma on epätodennäköinen. Putki asennetaan maahan vähintään 1 metrin peitesyvyyteen.

Prosessissa käytettävien muiden kemikaalien, esimerkiksi nikkelikatalyytin tai kaliumhydroksidin käsittelyssä ja varastoinnissa kemikaalien pääsy maaperään tai pohjaveeseen on erittäin epätodennäköistä, sillä prosessivuodot rajoittuvat sisätilaan. Eristekaasun ja -öljyjen vuodot minimoidaan säännöllisellä kunnossapidolla. Laitoksella käsiteltävät ja varastoitavat muiden kemikaalien määrät ovat pieniä. Näiden kemikaalien käsittelyssä, purussa ja lastauksessa tapahtuvat onnettomuudet ovat kuitenkin epätodennäköisiä. Kemikaaliroiskeet kerätään välittömästi imeytysaineilla, joita sijoitetaan varastoalueille.

Merivesitulva voi vaikuttaa tieyhteyksiin tai häiritä hulevesiviemärien toimintaa. Rankkasateiden mahdollisuus kasvaa tulevaisuudessa, mutta niiden aiheuttamat haitat piha-alueella ja kemikaalisäiliöiden rakenteissa ovat epätodennäköisiä. Kohonnut sisälämpötila hellejaksoilla on mahdollista. Kohonneen lämpötilan aiheuttamien toimintahäiriöiden arvioidaan olevan epätodennäköisiä. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty laajemmin luvussa 10.3.1.

18.3.3 Ennaltaehkäisy ja varautuminen

Rakentamisen aikana

Rakentamisessa vältetään mahdollisuuksien mukaan meluavien työvaiheiden tekemistä esimerkiksi myöhään illalla ja viikonloppuisin. Työmaalla noudatetaan ympäristöluvassa asetettuja rakentamisen aikaista melua koskevia lupaehtoja. Rikkoontuneet työkoneiden äänenvaimentimet ja pakoputket korjataan välittömästi.

Rakennustyömaalle laaditaan työmaan turvallisuusohje/ympäristöohje, jossa määritellään turvalliset työskentelytavat ja toiminta onnettomuustilanteissa. Tulitöille vaaditaan tulityölupa.

Mahdolliset työmaakoneiden tankkaukseen tarvittavat polttoainesäiliöt ovat kaksoisvaippasäiliöitä, joissa on lukittava polttoainepistooli. Työmaa-alue aidataan, jotta ulkopuolisilla ei ole pääsyä alueelle.

Rautatiealueella ja radan suojaa-alueella työskenneltäessä ja liikuttaessa noudatetaan Radanpidon turvallisuusohjeita TURO (Väylävirasto 2023b), ohjetta Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimuksista (Väyläviraston ohjeita 21/2022) sekä Sähkörataohjeita (Liikenneviraston ohjeita 7/2016). Työn tarvitsemista rautatieliikenteen liikennekatkoista sovitaan Fintraffic Raide Oy:n liikennesuunnittelun kanssa.

Toiminnan aikana

Ensisijaista on onnettomuus- ja häiriötilanteiden ennaltaehkäisy varmistamalla prosessin tekninen turvallisuus ja automaatioturvallisuus. Prosessiautomaatio (virtaus- ja pitoisuusmittaukset, sulkuventtiilit jne.) suunnitellaan siten, että vuodot ennaltaehkäistään ja mahdollisen räjähdysen vaikutukset rajoitetaan. Tilat luokitellaan

räjähdysvaarallisuuden perusteella (ATEX-luokitus), joka varmistaa, että alueella käytetään vain suojattuja laitteita eikä aiheuteta kipinävaaraa tai tulipalon vaaraa. Laitteistoille laaditaan käyttö- ja huolto-ohjeet ja mm. tulityölupamenettely otetaan käyttöön. Laitteistoja saa käyttää vain henkilöstö, jolla on soveltuva koulutus.

Suunnittelussa huomioidaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Laitoksen turvallisuus perustuu sekä passiivisiin että aktiivisiin turvallisuustoimiin, joilla estetään vuotojen syntymistä ja hallitaan tehokkaasti niiden seurauksia. Merkittävimpien onnettomuusskenaarioiden mallinnuksien tulokset huomioidaan tarvittavin osin laitoksen turvallisuussuunnittelussa.

Toimintojen sijoittelulla voidaan minimoida onnettomuustilanteen mahdollisia vaikutuksia alueen lähiympäristössä tie- ja rata-alueella ja sähkölinjalla.

Koska vedyn, metaanikaasun ja hiilidioksidin käsittelyyn ja varastointiin liittyy vuodon mahdollisuus, vuotojen havaitsemiseksi laitos ja siihen liittyvät järjestelmät, joihin kaasuvuodot voivat kulkeutua, varustetaan kaasumittareilla. Kaasumittarit mittaavat ilman kaasupitoisuuksia ja hälyttävät hälytysrajan ylittyessä. Henkilöstö kantaa tarvittavia henkilökohtaisia kaasudetektoreita. Kemikaalien ominaisuudet huomioidaan laitoksen ja siihen liittyvien toimintojen suunnittelussa.

Myös muiden kemikaalien (mm. öljyt, öljyiset vedet) varasto-, lastaus- ja purkualueet suunnitellaan tiiviiksi ja siten, että säiliöiden tilavuus voidaan kerätä talteen vuototilanteessa. Imeytysaineita sijoitetaan säiliöiden läheisyyteen ja mahdollisuus tarvittaessa tulpata viemärit varmistetaan.

Esitetyt varautumistoimenpiteet ovat suunnittelun tässä vaiheessa esille tulleita toimenpiteitä, jotka perustuvat pitkälti lainsäädännöllisiin vaatimuksiin. Prosessin suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarvioita, joiden tulokset huomioidaan suunnittelussa. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, kuolemaan johtavia tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttavia tilanteita ei saa syntyä. Tunnistetuista merkittävistä onnettomuusskenaarioista tehdään tarkemmat onnettomuusmallinnukset kemikaaliturvallisuuslupahakemusta varten. Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle. Hankkeen edellyttämiä lupia on kuvattu tarkemmin luvussa 25.

Tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Paloturvallisuus huomioidaan tehdasalueen toimintojen sijoittelussa. Tulipalojen sammuttamiseksi laitosalueelle varataan soveltuvaa ensitorjuntatarkkailu- ja henkilöstölle annetaan turvallisuuskoulutus. Laitokselle laaditaan palo- ja pelastussuunnitelma, jossa esitetään mm. torjuntatoimenpiteet, vastuut onnettomuustilanteessa, sekä tiedotus ja yhteistyö alueen muiden toimijoiden kanssa. Kemikaalien turvallinen käsittely huomioidaan myös ennaltavarautumissuunnitelmassa, joka laaditaan viimeistään laitoksen toiminnan alkaessa.

Laitteiden rikkoontumista voidaan estää laitteiden säännöllisellä huollolla. Melupäästöjä aiheuttavat viat korjataan mahdollisimman nopeasti.

Merivesitulvan nousu alueelle hallitaan rakennusteknisin keinoin ja maan pinnan korotuksella. Ilmastomuutokseen liittyvät rankkasateen aiheuttamat maksimisadannat huomioidaan alueen hulevesijärjestelmän mitoituksessa. Pitkittyneiden hellejaksojen aiheuttamaa kuormitusta voidaan hallita laitteistojen turva-automaatiolla ja jäähdytyksen suunnittelulla. Laitokselle rakennetaan apujäähdytyslaitos, jonka mitoituksessa otetaan huomioon keski- ja maksimilämpötilojen nousu ilmastomuutoksen myötä. Helteen aiheuttamaan paloriskiін varaudutaan rakentamalla riittävä sammutusjärjestelmä laitosalueelle.

Varautumistoimenpiteiden ohella luodaan turvallisuutta edistävä turvallisuuskulttuuri, joka perustuu turvallisuuslähtöiseen operatiiviseen toimintaan ja johtamiseen. Laitokselle tullaan laatimaan tarvittavat turvallisuusohjeet sekä ympäristöasioiden hallintajärjestelmä.

18.4 Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehto VE0

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyviä vaikutuksia ei aiheudu. Alueen ohi kulkeva seututie ja rata aiheuttavat nykytilanteessa raide- ja tieliikenteelle tyypillisen onnettomuusriskin.

Vaihtoehto VE1a ja VE1b

Onnettomuusriksi kasvaa nykytilaan verrattuna molemmissa toteutusvaihtoehtoisissa. Vaihtoehdossa VE1b varastoidaan pienempiä määriä vetyä ja metaania. Koska elektrolyysilaitoksia on yksi vähemmän, vedyn valmistukseen liittyvät riskit voidaan arvioida yksikkökohtaisesti pienenevän vaihtoehtoon VE1a verrattuna.

Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten työmaaliikenteeseen ja työkonien meluamiseen.

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin, kuten syttymisherkkyyteen ja räjähtämisen mahdollisuuteen. Ympäristövahinkojen, kuten maaperän pilaantumisen, mahdollisuus on pieni, sillä laitosalueella ei käsitellä suuria määriä maaperää tai pohjavettä pilaavia kemikaaleja.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle. Hankealueen lähellä ei sijaitse oppilaitoksia ja hoitolaitoksia tai muita haavoittuvia kohteita. Herkkiä kohteita ovat kohdealueen lähiympäristön kosteikkoalue ja radan takana alkava Natura-alue. Sähkölina-, rata ja tieväylä sijaitsevat alueen läheisyydessä. Toimintojen sijoittelulla voidaan minimoida onnettomuustilanteen mahdollisia haitallisia vaikutuksia alueen lähiympäristössä.

Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on *vähäisen kielteinen* (Taulukko 18-1). Arvioissa on huomioitu varautumistoimenpiteet vedyn ja metaanin tuotannon ja käsittelyn, hiilidioksidin varastoinnin sekä infrakäytävän sijoittumisen osalta.

Taulukko 18-1. Vesistöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Muutoksen suuruus								
		Kielteinen						Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			VE1a, VE1b		VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

19 VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN SEKÄ ELINKEINOIHIN

YHTEENVETO

- Rakentaminen voi aiheuttaa tilapäistä melua, mutta merkittäviä meluhaittoja ei arvioida aiheutuvan lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona. Rakentamisvaiheen aikainen raskas liikenne voi lisätä liikennemelua tiestöä lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona.
- Toimintavaiheessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat vaikuttaa lisääntyvä liikenne ja erityisesti raskas liikenne lisääntyvän tieliikennemelun ja liikenteeseen liittyvän häiriöherkkyyden ja onnettomuus- ja vaaratilanteiden riskin lisääntyessä. Alueella on jo kuitenkin nykyisellään teollista toimintaa, jossa liikenneyhteydet ovat hanketta vastaavassa käytössä.
- Maisemalliset vaikutukset asutukselle ovat vähäisiä, eikä virkistyskäyttöön arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia.
- Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.
- Hankkeella on myönteinen vaikutus alueen työllisyyteen, ja se luo suoria ja välillisiä työpaikkoja alueelle rakennus- ja toimintavaiheessa. Hankkeella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin.
- Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE0) ei aiheuta välittömiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, työllisyyteen tai elinkeinoihin.
- Hankevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b ei ole suurta eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Vaikutusten merkittävyys arvioidaan *vähäisen kielteiseksi*.

19.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia

arvioita muun muassa ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksista. Arviointi on kohdennettu sekä merkittäviksi arvioituihin vaikutuksiin että niihin vaikutuksiin, jotka ihmiset kokevat merkittäviksi ja jotka aiheuttavat huolia.

Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten asutuksen ja virkistysalueiden sekä muiden herkkien kohteiden, kuten päiväkotien ja koulujen, sijoittumista. Sidosryhmien suhtautumista hankkeeseen selvitettiin yleisötilaisuudessa esiin tulleiden huomioiden kautta. YVA-ohjelmasta ei jätetty mielipiteitä.

Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveysteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmapäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen alustavassa riskinarvioinnissa on huomioitu mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

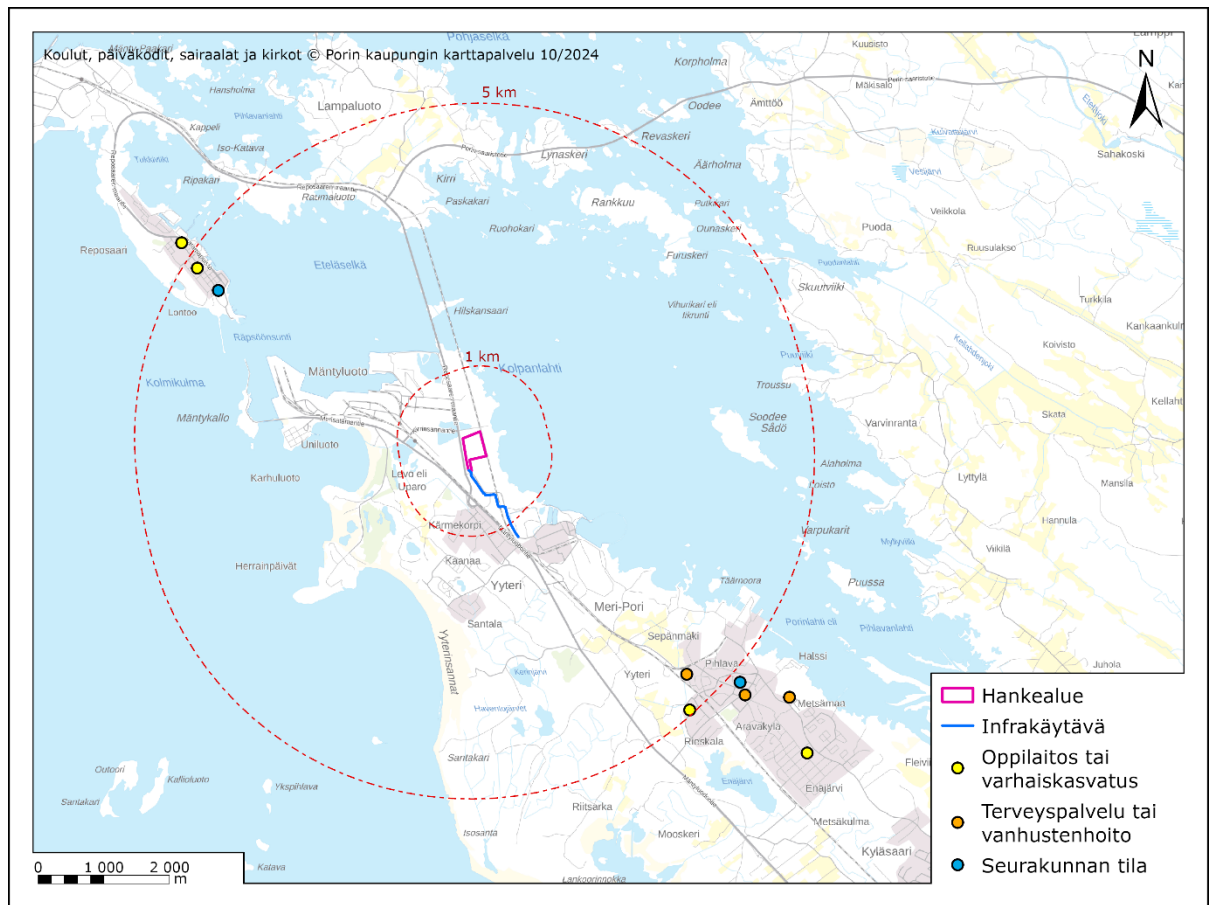
Elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden (melu, maisema, liikenne) vaikutuksia on tarkasteltu alueellisesti siinä laajuudessa, kuin mitä hankkeen vaikutusarviot osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia. Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisesti.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

19.2 Nykytila

Hankealuetta lähimmät asuinalueet ovat Levo, Kärmekorpi ja Kaanaa, jotka sijaitsevat hankealueen lounaispuolella noin 600 metrin etäisyydellä. Lähimmät vapaa-ajan rakennukset sijaitsevat Levon alueella noin 800 metrin etäisyydellä sekä Rimpikarin alueella hankealueen kaakkoispuolella lähimmillään reilun 800 metrin etäisyydellä. Infrakäytävää lähimmät rakennukset sijaitsevat Kaanaan alueella noin 130 metrin etäisyydellä. Infrakäytävän ja asuinalueen välillä sijaitsevat Mäntyluodontie ja rautatie. Asutus on kuvattu laajemmin ja esitetty kartalla luvussa 6.2.2 (asutuskartta Kuva 6-2).

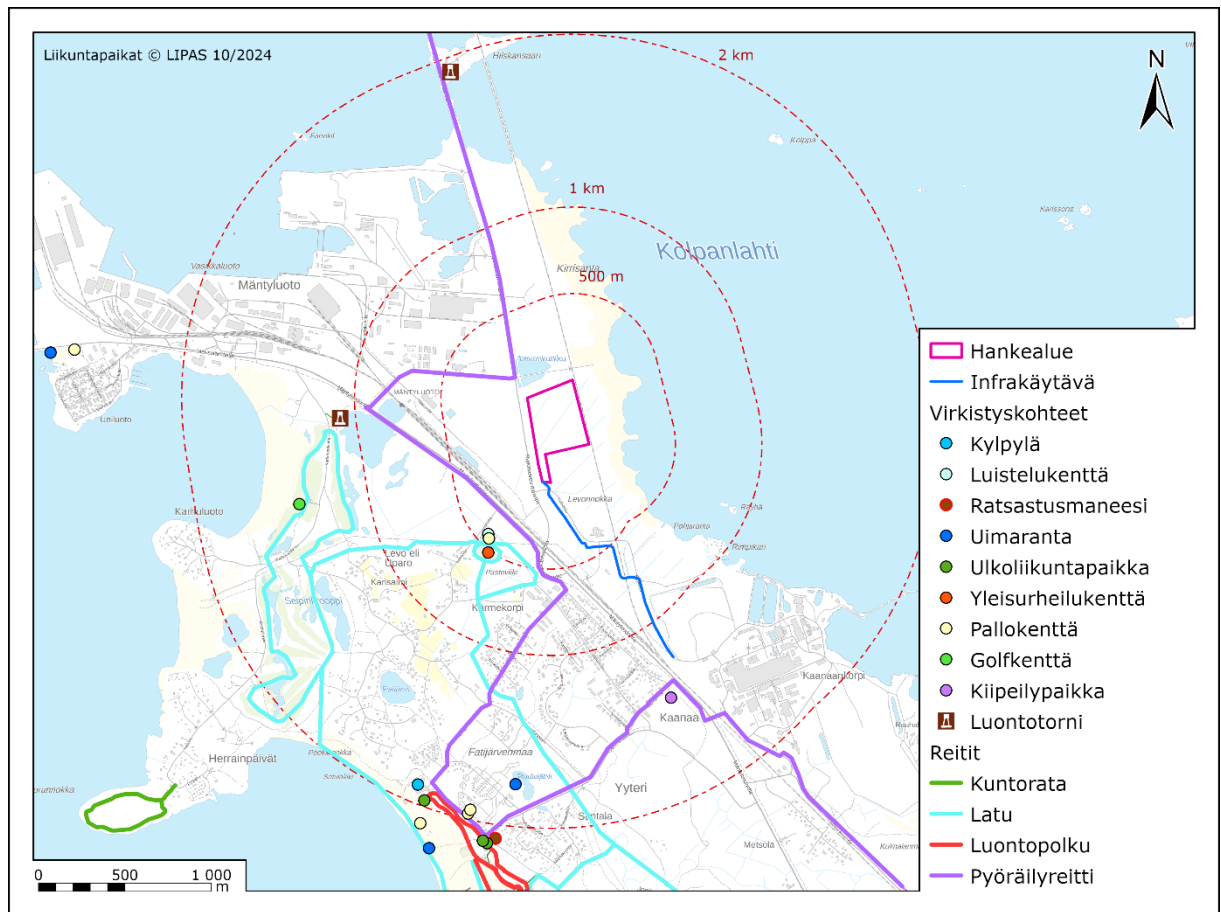
Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse herkkiä kohteita eli päiväkoteja, oppilaitoksia, terveysasemia tai palvelutaloja (Kuva 19-1). Hankealuetta lähimmät päiväkodit, koulu, palvelutalo ja terveysasema sijaitsevat Pihlavan asuinalueella noin viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Reposaaressa hankealueen luoteispuolella sijaitsevat koulu ja kirkko vajaan viiden kilometrin etäisyydellä hankealueesta.



Kuva 19-1. Herkät kohteet hankealueen ympärillä.

Lähimmät viralliset liikuntapaikat sijaitsevat noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta Levon alueella, jossa sijaitsevat muun muassa luistelu- ja hiekkakenttä (Kuva 19-2). Samalla alueella on myös Levon leirikeskus, jossa sijaitsee mm. sauna ja keittiörakennus, mutta ei majoitusta (Porin kaupunki 2025f). Yyterin hiekkaranta ja virkistysalue sijaitsevat hankealueesta lähes kahden kilometrin etäisyydellä lounaaseen. Hankealueen länsi- ja lounaispuolella kulkee latuverkosto lähimmillään noin 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Yyterin golfkenttä on hankealueen länsipuolella noin 1,5 kilometrin päässä. Levon luontotorni ja Levonlammen polku sijaitsevat hankealueesta länteen noin kilometrin etäisyydellä. Hankealueen pohjoispuolella lähes kahden kilometrin päässä sijaitsee Hilskansaaressa luontotorni. Merialueella hankealueen itäpuolella kulkee laiva- ja venereitti. Selkämeren kansallispuisto sijaitsee reilun viiden kilometrin päässä hankealueesta etelään.

Alueen muut toimijat ja yritykset on kuvattu luvussa 6.2.1.



Kuva 19-2. Hankealueen lähialueella sijaitsevat viralliset virkistys- ja ulkoilureitit (Jyväskylän Yliopisto 2024).

19.3 Vaikutusten arviointi

19.3.1 Vuorovaikutus ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus

Hankkeen YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus pidettiin 28.1.2025 Porissa. Tilaisuuteen oli mahdollista osallistua myös etänä Teams-yhteyden välityksellä. Tilaisuudessa osallistujia oli paikan päällä 21 ja etänä 11 henkilöä. Kysymyksiä esitettiin hankkeen toimintoihin liittyen, kuten maanalaiseen käytävään, tuulivoimaenergian tarpeeseen, meluvaikutuksiin, prosessin vaatiman sähkön- ja vedentarpeeseen, jäähdytystorneihin ja kaukolämmön tuotantoon. Yleisötilaisuudessa esitetyt kommentit on otettu huomioon tässä YVA-selostuksessa.

Yksityiset ihmiset tai yhdistykset eivät toimittaneet yhteysviranomaiselle yhtään mieltäpidettä YVA-ohjelmasta.

19.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Terveys, elinolot ja viihtyvyys

Laitoksen rakentamisen aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa mm. lisääntyvä liikenne, pölyäminen, melutason nousu ja tärinä. Rakentamisvaiheen vaikutukset ovat tilapäisiä ja ajoittuvat tämän

hetken arvion mukaan vuosille 2026–2029. Hankkeen rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 6–22 välisenä aikana, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat päiväaikaan.

Rakentamisen aikana liikennettä aiheutuu rakennusmateriaalien, rakennusjätteiden ja maamassojen kuljetuksesta sekä henkilöliikenteestä. Hankkeen rakentamiseen liittyvä liikenne kulkee Reposaaren maantielle (seututie 269) Porin keskustan luoteispuolelta valtatie 2:n kautta etelästä ja seututien 272 kautta valtatieltä 8 pohjoisesta (ks. luku 8). Valtatiellä 2, seututien 269 risteyksen jälkeen, jossa sijaitsee asutusta tien läheisyydessä, rakentamisen aikana liikennemäärä kasvaa keskimäärin 4–8 % ja raskaan liikenteen määrä 12–24 %, jos 50–100 % rakentamisen aikaisesta liikenteestä suuntautuu tälle tieosuudelle. Raskas liikenne todennäköisesti lisää liikennemelua alueella, mutta vaikutukset ovat väliaikaisia. Liikennereittien varrella ei sijaitse herkkiä kohteita kuten päiväkoteja tai kouluja.

Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun. Laitoksen rakentamisen aiheuttaman pölyämisen tai liikenteen pakokaasupäästöjen ei arvioida aiheuttavan terveysvaikutuksia tai vaikuttavan merkittävästi lähialueiden viihtyisyyteen.

Rakentamisvaiheessa lähialueiden äänimaisema muuttuu maanrakennustöiden myötä. Hankealueelta saattaa rakentamisvaiheessa kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennusvaiheesta riippuen ja mahdollisten paalutusten yhteydessä, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tilapäisiä.

Rakennusaikaisen mahdollisesti toteutettavan paalutuksen aiheuttama tärinä ei ole todennäköisesti havaittavissa lähimpien asuinrakennusten luona (etäisyys noin 600 metriä). Tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Hankealueelle suuntautuvat liikennereitit ovat asfalttipinnoitettuja ja nopeudet ovat risteyksien takia pienet lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Hankkeessa ei oteta käyttöön uusia merkittäviä liikennereittejä. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Rakentamisesta ei aiheudu vesistö päästöjä, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia. Hankealue tai infrakäytävä eivät sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle.

Laitoksen rakentamisen myötä maisema muuttuu ja muutos on suurin alueen välittömässä lähiympäristössä. Maisemakuvan muutos ei kuitenkaan ulotu lähimmille asuutuille alueille Levon ja Kaanaan alueella. Infrakäytävä sijoittuu olemassa olevien teiden ja rautatien varteen. Rakentamisalueelta raivataan nykyinen puusto. Rakentamisen vaikutukset infrakäytävän osalta maisemaan jäävät vähäisiksi.

Laitoksen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia lähiseudun virkistys- tai ulkoilualueiden käyttöön. Viralliset liikuntapaikat- ja reitit sijaitsevat pääosin lähimmillään 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Maiseman muuttuminen voi vaikuttaa hankealueen läheisyydessä liikkuen katselusuunnan mukaan, jos puusto ei ole näköesteenä. Vaikutukset virkistyskäyttöön arvioidaan kuitenkin vähäiseksi.

Väestö ja elinkeinot

Alustavien arvioiden mukaan rakentamisen aikana hankkeen työllisyysvaikutus on noin 180–300 työpaikkaa, riippuen rakentamisvaiheesta. Hankkeella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin eikä sen arvioida aiheuttavan vaikutuksia väestöön.

19.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Terveys, elinolot ja viihtyvyys

Laitoksen toiminnan aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa esimerkiksi laitoksen aiheuttaman melu, lisääntyvä liikenne sekä muutokset maisemassa.

Melumallinnuksen tulosten mukaan päivä- tai yöajan ohjearvot eivät ylitä asuin- ja lomarakennusten luona laitoksen normaalikäytön aikana mallinnuksen epävarmuus huomioiden. Ohjearvot alittuvat selkeästi lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona (ks. luku 11). Laitoksen aiheuttama melu on tasaista teollisuusmelulle tyypillistä huri-naa eikä impulssimaista melua aiheudu. Melumallinnus tehtiin myös yhdelle skenaariolle, jossa ilmajäähdyttimet, kaikki jäähdytystornit (3 kpl) ovat päällä ja lisäksi maa-soihtu on toiminnassa maksimiteholla. Skenaariossa melulle asetetut ohjearvot alitetaan selkeästi lähimmissäkin asuin- ja lomarakennuksissa. Asutusta ei sijaitse laitoksen välittömässä läheisyydessä, vaan niitä erottavat rautatie ja Mäntyluodontie. Laitoksen tuottaman melun ei arvioida aiheuttavan haittavaikutuksia lähialueiden asukkaille.

Luvussa 8 on esitetty hankkeen toiminnan aikaiset liikennemäärät ja liikenneverkko kartalla. Laskennoissa on tehty oletus, että laitoksen toiminnan aikainen liikenne jakaantuisi tasaisesti pohjoisen ja etelän suuntaan laitokselta. Näin ollen valtatie 2:lla Porin keskustan suuntaan liikennemäärien kasvu olisi suurimmillaan noin 3 % ja raskaan liikenteen kasvu 11 % vaihtoehdossa VE1a (VE1b noin 1 % ja 6 %). Reitillä valtatie 8:n suuntaan liikennemäärät kasvaisivat suurimman arvion mukaan noin 13 % ja raskas liikenne noin 34 % (VE1b noin 11 % ja raskas liikenne 23 %).

Mäntyluodontiellä eli valtatiellä 2 hankealueesta etelään sijaitsee asutusta tien varrella, esimerkiksi Kaanaan alueella. Myös pohjoiseen suuntaan mentäessä Porin saaristotien varrella on erityisesti loma-asutusta. Liikenteeseen liittyvä häiriöherkkyyys ja onnettomuus- ja vaaratilanteiden riski lisääntyy alueella erityisesti raskaan liikenteen lisääntyessä. Raskas liikenne voi vaikuttaa lisäksi koettuun turvallisuuteen. Tieliikennemelu voi lisääntyä, josta voi olla vähäistä viihtyvyyshaittaa tiestöä lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona. Hankealueen läheisyydessä kulkee kuitenkin jo nykyisellään teollista liikennettä. Liikennereittien varrella ei sijaitse muita herkkiä kohteita kuten kouluja tai päiväkoteja.

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Liikenteen aiheuttaman tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Laitoksen toiminnasta ei arvioida syntyvän hajuvaikutuksia normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä.

Laitoksen toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttamilla päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun (ks. luku 9.4). Siten laitoksen toimintaan ei liity ilma- tai hajupäästöjä, jotka voisivat aiheuttaa terveysvaikutuksia tai vaikuttaa lähialueiden viihtyisyyteen. Toisaalta hankkeella on välillisesti myönteisiä vaikutuksia raskaan liikenteen päästöihin ja sitä kautta raskaan liikenteen kuljetusreittien lähialueiden ilmanlaatuun. Lisäksi hankkeella on laajemmin myönteisiä vaikutuksia ilmastomuutoksen hillintään. Tuotetulla synteettisellä metaanilla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vapautumista ilmakehään. Hukkalämmöstä tuotetulla kaukolämmöllä voidaan korvata muilla energiamuodoilla tuotettua kaukolämpöä Porin seudulla.

Laitoksen toiminnan aikana maisemallisia vaikutuksia aiheuttavat jäähdytystornien tuottamat vesihöyrypilvet, jotka voivat olla 10–20 metriä korkeita ja tuulesta riippuen 20–100 metriä leveitä. Parhaiten höyrypilvet näkyvät kirkkaana talvipäivänä. Kesällä höyrypilvet eivät merkittävästi erotu maisemassa. Muita maisemallisia vaikutuksia laitoksesta on käsitelty edellisessä luvussa rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa (luku 19.3.2) ja laajemmin luvussa 7. Laitoksen ja infrakäytävän maisemalliset vaikutukset asutukselle ovat vähäiset.

Laitoksen toiminnasta ei synny suoria jätevesipäästöjä ympäristöön. Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin, kuten onnettomuuksiin. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin erittäin pieni. Toiminnan aikana alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkihulevesiä, eikä hulevesien johtamisella arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Siten laitoksen toiminnasta ei aiheudu vesistöpäästöjä, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia.

Suurin osa laitoksen toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy veden ja metaanin ominaisuuksiin, kuten syttymisherkkyyteen ja räjähdyskykyyn mahdollisuuteen. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle. Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ennaltaehkäisyä on käsitelty edellä luvussa 18. Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle (ks. luku 25).

Laitoksen normaalilla toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia lähiseudun virkistys- tai ulkoilualueiden käyttöön. Melutasot voivat lisääntyä poikkeustilanteissa (esim. kun ylimääräistä prosessissa syntyvää lämpöä ei voida johtaa kaukolämpöverkkoon ja kaikki jäähdytystornit ovat päällä sekä lisäksi soihtu on toiminnassa) esimerkiksi hankealueen lounaispuolella, jossa sijaitsee ulkoliikuntapaikkoja ja latureitti. Vaikutukset olisivat kuitenkin väliaikaisia. Virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset laitoksen toiminnasta arvioidaan vähäisiksi.

Väestö ja elinkeinot

Laitoksen toiminnan arvioidaan työllistävän suoraan noin 50 henkilöä. Lisäksi hanke luo välillisiä työpaikkoja esimerkiksi logistiikka- ja jakeluketjussa. Toiminnasta ei arvioida syntyvän vaikutuksia väestöön. Hankkeella ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin, kuten esimerkiksi matkailupalveluihin.

19.4 Vaikutusten vertailu

Hankealueen herkkyys ihmisten elinoloja, viihtyvyyttä, virkistyskäyttöä ja terveyttä koskeville muutoksille arvioidaan kohtalaiseksi. Lähialueella sijaitsee asutusta kuten Kaanaan ja Levon asuinalue, mutta ei muita herkkiä kohteita, kuten kouluja tai päiväkoteja. Hankealueen läheisyydessä on jonkin verran virkistysalueita ja -kohteita. Alueella on jo nykyisellään satama- ja teollisuustoimintaa ja siihen liittyvää raskasta liikennettä ja melua.

Hankkeen toteutumatta jättäminen (VE0) ei aiheuta välittömiä vaikutuksia ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen eikä työllisyyteen tai elinkeinoihin. Oletettavaa on, että hankkeen jäädessä toteuttamatta (VE0) alueelle voi toteutua muuta kaavan mukaista toimintaa.

Hankkeella voi olla haitallisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen rakennusvaiheessa lähinnä tilapäisten meluvaikutusten vuoksi, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Rakentamisen aikainen liikenne voi lisätä melua tiestöä lähimpien asuinrakennusten luona ja erityisesti raskaan liikenteen lisääntyminen voi vaikuttaa koettuun turvallisuuteen. Vaikutukset ovat väliaikaisia. Alueella sijaitsee jo nykyisellään teollista liikennettä.

Toimintavaiheessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat vaikuttaa erityisesti lisääntyvä raskas liikenne tieliikennemelun ja liikenteeseen liittyvän häiriöherkkyyden ja onnettomuus- ja vaaratilanteiden riskin kasvaessa. Hanketoiminta sijoittuu kuitenkin olemassa olevalle teollisuusalueelle olemassa olevien liikenneyhteyksien läheisyyteen, jossa liikenneyhteydet ovat hanketta vastaavassa käytössä. Laitoksen aiheuttama melu jää lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona selvästi alle melulle asetettujen ohjearvojen. Maisema muuttuu hankealueella, mutta asutukselle maisemalliset vaikutukset ovat vähäisiä. Virkistyskäyttöön laitoksen toiminnalla ei ole merkittäviä vaikutuksia. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

Hankkeella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia alueen muihin elinkeinoihin, kuten matkailuun. Hankkeella on myönteinen vaikutus alueen työllisyyteen ja se luo suoria ja välillisiä työpaikkoja alueelle rakennus- ja toimintavaiheessa.

Hankevaihtoehdoilla VE1a ja VE1b ei ole suurta eroa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäisen kielteiseksi. Kun hankealueen herkkyys on kohtalainen, vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäisen kielteiseksi.

Taulukko 19-1. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehtoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus			Myönteinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1a VE1b	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

19.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen etene- misestä. Lähiasukkaille tiedotetaan tarvittaessa rakennustöiden aikataulusta, kestosta ja mahdollisista vaikutuksista esimerkiksi liikenteeseen ja meluun. Haittojen ehkäise- misessä ja lieventämisessä tulisi huomioida myös muissa arviointiosioissa esitetyt lie- ventämiskeinot, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

20 KÄYTÖSTÄPOISTON VAIKUTUKSET

Laitoksen käyttöikä on arviolta noin 20 vuotta. Laitoksen käyttöikää voidaan tarvitta- essa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

Laitoksen elinkaaren päätyttyä se voidaan purkaa ja tonttia voidaan käyttää muuhun toimintaan. Rakenteiden ja rakennusten purkamisen ympäristövaikutukset ovat sa- mankaltaisia kuin uuden laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset. Purkamisen eri työvaiheissa syntyy pölyä, melua ja tärinää. Vaikutukset kohdistuvat pääosin hanke- alueelle ja ajoittuvat päiväaikaan. Purkutyö toteutetaan siten, ettei asutukselle ai- heudu haitallisia vaikutuksia. Purkujätteet kuljetetaan hankealueelta hyötykäyttöön tai asianmukaiseen käsittelyyn.

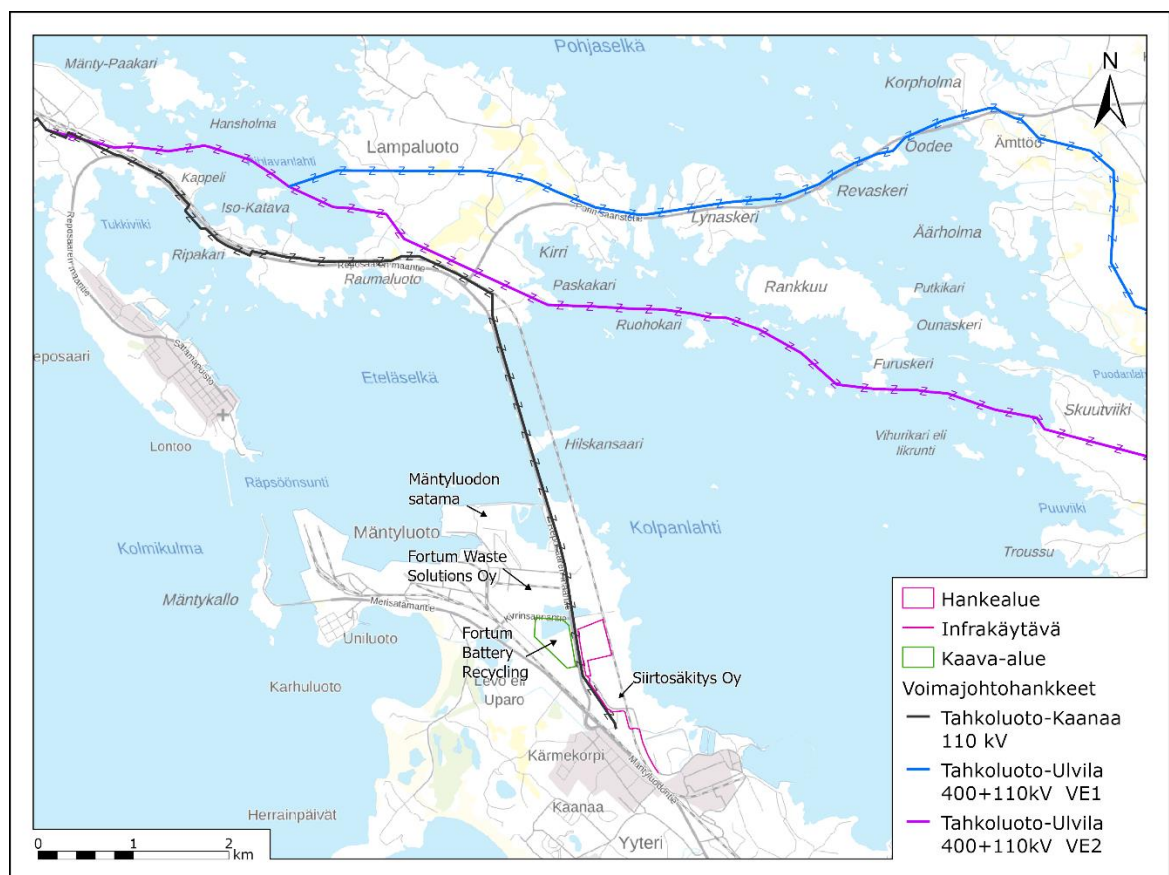
Purkutyöstä aiheutuvien haittojen lieventämiseksi purkutyötä varten laaditaan suunni- telma. Purkamisesta ajoittain aiheutuvan pölyn leviämistä voidaan rajoittaa purku- työstä riippuen tarvittavalla pölyntorjunnalla. Tarvittavat suojaukset tehdään huolella ennen töiden aloittamista ja niiden kuntoa valvotaan työn aikana. Purkujätteet lajitel- laan, jolloin hyödynnettävät materiaalit saadaan talteen ja voidaan toimittaa hyödyn- nettäväksi. Ympäristön roskaantumista ehkäistään huolehtimalla työmaan siisteydestä ja järjestyksestä.

21 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Yhteisvaikutusten arviointia varten hankealueen lähiympäristön muut toimijat ja käynnissä tai suunnitteilla olevat hankkeet on tunnistettu (Kuva 21-1). YVA-menettelyn aikana on tunnistettu mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttaviksi toimintoiksi:

• Mäntyluodon satama	1 000 m
• Fortum Waste Solutions Oy:n jätehuoltoalue	500 m
• Siirtosäkitys Oy:n logistiikkapalvelujen alue (Kaanaa)	350 m
• Pori Energian Tahkoluoto-Kaanaa 110 kV voimajohtohanke	< 50 m
• Tahkoluoto-Ulvila 110 + 400 kV voimajohtohanke	3 300 m
• Fortum Battery Recycling tehdas (suunnitteilla)	50 m

Yhteisvaikutuksissa ei ole huomioitu Väyläviraston hanketta Tasoristeysturvallisuuden parantaminen rataosuudella Mäntyluoto-Tahkoluoto, tasoristeykset välillä Kolpantie-Räyhäntie; ratasuunnitelma, Pori. Hanke on radan perusparantamishanke. Hankealueen kohdalla ratasuunnitelma sisältää tasoristeyksen poiston ja Levonkurkun kosteikon vesien purkurummun poiston.



Kuva 21-1. Hankkeet, joiden kanssa P2G-laitoksella voi olla yhteisvaikutuksia.

Alueen toiminnoista mahdollisesti aiheutuvia yhteisvaikutuksia on kuvattu alla vaikutuskokonaisuuksittain. Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan liikenteen,

tärinän, ilmanlaadun, maiseman ja kulttuuriympäristön, ilmaston, maa- ja kallioperän, pohjavesien, pintavesien tai ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden osalta.

21.1 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

P2G-laitoksen ja muiden lähialueen hankkeiden, kuten Kirrinsannan asemakaavan (nro 609 1765) länsiosan tontille sijoittuvan hankkeen (Fortum Battery Recycling, tonttivaraus), maankäytöllisten yhteisvaikutusten arvioidaan liittyvän konsultointivyyöhykkeen perustamiseen sekä mahdollisiin muihin määritettäviin suojaetäisyyksiin.

Maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia aiheutuu hanketoiminnan vaatimasta konsultointivyyöhykkeestä, joka laajentaa ympäröivien konsultointialueiden muodostamaa kokonaisuutta. Olemassa olevia konsultointialueita on osoitettu Mäntyluodon alueen sekä Kaanaan voimalaitoksen alueen toiminnoille, joiden väliin Power-to-Gas-tuotantolaitos sijoittuu. Hankkeen sijoittuminen alueelle voi vaikuttaa siten ympäröivän alueen maankäyttöön, kun konsultointivyyöhykkeellä tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta.

Power-to-Gas-hankkeen läheisyyteen on suunnitteilla Kaanaa-Syväsatama 110 kilovoltin voimajohto. Voimajohton ympäristöselvityksen (Sitowise Oy 2024) mukaan tavoitteena on saneerata osa Tahkoluoto-Kaanaa 110 kV voimajohtosta sekä rakentaa uusi Syväsatama-Kaanaa 110 kV voimajohto, joiden osalta reitin ilmajohto-osuus sijoittuu Power-to-Gas-hankkeen länsipuolelle olemassa olevan voimajohton kohdalle. Voimajohtohankkeen ei ole arvioitu edellyttävän YVA-menettelyä. Power-to-Gas-hankkeen tarkemman suunnittelun aikana voidaan huomioida voimajohtohankkeen vaikutukset muun muassa mahdollisten suojaetäisyyksien osalta.

Fortum Battery Recycling Oy on tehnyt aluevarauksen Reposaaressa maantien länsipuolella sijaitsevalle alueelle akkukemikaaleja kierrätyspohjaisista ostokemikaaleista tuottavan tehtaan rakentamisesta (Porin kaupunki 2025c). Hanketta suunnitellaan saman voimassa olevan asemakaavan (nro 609 1765) alueelle, jolla Power-to-Gas-hanke sijaitsee. Power-to-Gas-hankkeen tapaan, myös tehdasvarauksen alueelle on osoitettu teollisuus- tai varastorakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa merkittäviä, vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia (T/kem-2). Akkukemikaaleja tuottavan tehtaan suunnitelluista toiminnoista ei ole julkaistua tietoa tämän YVA-selostuksen laatimishetkellä. Tehdasvarauksen maankäytöllisten yhteisvaikutusten arvioidaan liittyvän konsultointivyyöhykkeen perustamiseen sekä mahdollisiin muihin määritettäviin suojaetäisyyksiin.

Yhdyskuntarakenteellisesti hanketoiminta edistää Porin alueen kaukolämpötuotantoa sekä alueellista uusiutuvien polttoaineiden tuotantoa. Läheisen voimajohtohankkeen sekä akkukemikaaleja tuottavan tehtaan ei arvioida estävän Power-to-Gas-hankkeen toteuttamista. Vastaavasti Power-to-Gas-hankkeen ei arvioida aiheuttavan maankäytöllisiä vaikutuksia, jotka estäisivät läheisten hankkeiden toteuttamisen. Asemakaavan nro 609 1765 kaavaselostuksen mukaan asemakaavaratkaisun vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen on arvioitu vähäisiksi (Porin kaupunki 2024c).

Maankäytölliset yhteisvaikutukset määräytyvät hankkeiden toimintojen tarkentuessa. Yhteisvaikutuksiin vaikuttavat erityisesti onnettomuusriskit, joita on arvioitu luvussa 16.

21.2 Linnusto

Mäntyluodon sataman ja jätteenkäsittelylaitoksen sekä Kaanaan teollisuusalueen toiminta aiheuttaa alueelle jo ennestään melua ja alue on voimakkaasti ihmisvaikutteista. Jatkuva taustamelu voi aiheuttaa stressiä alueen eläimistöille ja heikentää niiden elinympäristöjen laatua sekä vaikuttaa siten lisääntymismenestykseen. Natura-alueen eläimistö ja linnusto ovat todennäköisesti kuitenkin jossain määrin tottunut sataman ja teollisuusalueiden aiheuttamaan taustameluun, jolloin yhteisvaikutus melutason vähäisen nousun P2G-laitoksen myötä ei arvioida olevan merkittävää. Hankkeen melumallinnuksen mukaan lähellä PG2-laitosta, Natura-alueen itäreunalla, melutason arvioidaan epätodennäköisessä maksimimelutilanteessa kasvavan 1–2 dB (AFRY Finland Oy 2025c).

P2G-laitoksen länsipuolelle Reposaaren maantien varrelle on suunniteltu sijoittuvan uusi 110 kV voimajohto Tahkoluodon Syväsatama-Kaanaa välille, joka korvaa osittain olemassa olevan voimajohdon. Lisäksi Tahkoluoto-Ulvila 110 + 400 kV voimajohtohankkeen toteutusvaihtoehdot sijoittuvat Kolpanlahden pohjoispuolelle. Hankkeen keskeisiä vaikutuksia olivat voimajohtojen törmäysriski. Lieventävät toimenpiteet huomioiden suojelun perusteena olevaan linnustoon ei arvioitu kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia. P2G-laitoksella ei ole tunnistettu merkittäviä yhteisvaikutuksia voimajohtohankkeen kanssa.

21.3 Melu

Mäntyluodon sataman ja jätteenkäsittelylaitoksen sekä Kaanaan teollisuusalueen toiminta aiheuttaa alueelle jo ennestään melua ja alue on voimakkaasti ihmisvaikutteista.

Taustamelu huomioiden P2G-laitoksen normaali käyttötilanne tai poikkeustilanneskenaario ei suurennakaan meluarvoja läheisillä asuin- ja lomarakennuksilla. Huomioimalla nykytilan melumittaustulokset, lisäksi P2G-laitos meluarvoja Kokemäenjoen suiston Natura-alueella poikkeustilanneskenaariossa enintään 1–2 dB. Kyseiset meluarvojen ylitykset suojelualueella edellyttäisivät kaikkien P2G-laitoksen melulähteiden käyntiä suurimmalla mahdollisella teholla. Käytännössä tällaista tilannetta ei esiinny tai sellaisen esiintyminen on hyvin harvinaista.

21.4 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Hankealueen tontin viereisillä tonteilla on toistaiseksi vähän toimintaa. Suuronnettomuustilanteessa dominoefekti voi syntyä hankealueen läheisille väylille, Reposaaren maantielle tai junaradalle. Tällainen tilanne voisi syntyä, jos P2G-laitoksella aiheutunut onnettomuus aiheuttaisi maantiekuljetuksen tieltä suistumisen esimerkiksi voimakkaan savunmuodostuksen aiheuttaman näkyvyyden heikentymisen takia. Dominoefektin mahdollisuutta voidaan kuitenkin hallita estämällä tulipalon leviäminen tilasta tai alueesta toiseen suunnitteluratkaisuilla.

Vedyn ja metaanin valmistukseen liittyvä tulipalo, räjähdys, paine- ja lämpöaallot voivat levitä viereisille tonteille, joskin tämä on hyvin epätodennäköistä.

Hankkeen suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarviointoja, joiden tulokset huomioidaan suunnittelussa. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttavia tilanteita ei saa syntyä. Tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle.

22 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa P2G-tuotantolaitosta ei rakenneta Poriin Kirrinsannan alueelle. Tällöin kaikki hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b arvioidut ympäristövaikutukset, niin myönteiset kuin kielteiset vaikutukset, jäävät toteutumatta.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin muutoksia ei kohdistu alueen nykyiseen maankäyttöön, maisemaan, kulttuuriympäristöön, liikennemääriin, meluun, tärinään, maa- ja kallioperään tai pohjavesiin. Teollisten toimintojen käyttöön kaavoitettu tontti joko osoitetaan muuhun teollisuusrakentamiseen tai muuhun käyttöön.

Jos hanketta ei toteuteta, fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja polttoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto jäävät toteutumatta. Siten fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen, CO₂-vapaan kaukolämmön tuotantoon sekä hiilidioksidin talteenottoon ja hyötykäyttöön tulee löytää muita ratkaisuja. Samalla raskaan maantieliikenteen dieselin poltosta aiheutuvat lähipäästöt jatkuvat, jolloin myönteinen vaikutus ilmanlaatuun kuljetusreittien varrella jää toteutumatta.

23 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

23.1 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

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

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin kannalta olennaisia tekijöitä ovat:

- Vaikutuksen alueellinen laajuus
- Vaikutuksen ajallinen kesto
- Vaikutuksen kohde ja herkkyys muutoksille
- Vaikutuksen kohteen merkittävyys
- Vaikutuksen palautuvuus ja pysyvyys
- Vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- Vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- Erilaiset näkemykset vaikutusten merkittävyydestä.

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa (Taulukko 23-1) esitettyjä kriteerejä. Arvioinnin tulosten perusteella on arvioitu hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus.

Taulukko 23-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

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

23.2 Yhteenveto vaikutuksista

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty taulukossa (Taulukko 23-2). Taulukossa on verrattu hankkeen toteuttamisvaihtoehtojen VE1a ja VE1b sekä hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutuksia. Lisäksi vaihtoehtojen vertailussa on kuvattu vaikutusten merkittävyyttä.

Taulukko 23-2. Hankevaihtoehtojen (VE1a ja VE1b) vaikutusten merkittävyys verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (VE0).

Suuri kielteinen - - -	Kohtalainen kielteinen - -	Vähäinen kielteinen -	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen +	Kohtalainen myönteinen + +	Suuri myönteinen + + +
Hankkeen ympäristö- vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b	Huomiot		
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	Ei vaiku- tusta	-	-	Toteutusvaihtoehtoja VE1a ja VE1b välillä ei arvioida olevan merkittäviä eroja yhdyskuntarakenteen ja maankäytön vaikutusten kannalta. P2G-laitos rakennetaan T/Kem korttelialueelle, olemassa olevien teollisuustoimintojen sekä liikenneyhteyksien ja energainfrastruktuurin läheisyyteen. Hanke toteuttaa voimassa olevia kaavoja, ja eheyttää yhdyskuntarakennetta. Toteutusvaihtoehdossa VE1a tai VE1b määritetään konsultointivyöhyke, jonka sisällä tehtävistä kaavamuutoksista ja merkittävästä rakentamisesta tulee pyytää Tukesilta ja pelastusviranomaiselta lausunto. Hanke rajoittaa maankäytön kehittämistä sen konsultointivyöhykkeellä. Hankkeen vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäisen kielteisiksi.		
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei vaiku- tusta	--	--	Korkeiden rakennusten ja suurten rakennusmassojen myötä lähialueen maisema muuttuu nykyisestä, joten maiseman muutos laitoksen lähialueella on suuri. Maiseman luonne alueella muuttuu, mutta lähialueella hankealue liittyy Mäntyluodon sataman teolliseen maisemaan. Hankkeesta aiheutuu merkittäviä muutoksia paikallisesti arvokkaalle perinnemaisemakohteelle (Kirrinsanta), maiseman luonne rakennetun alueen lähiympäristössä muuttuu. Kokonaisuutena muutoksen suuruus maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan kohtalaisen kielteinen.		

Hankkeen ympäristö- vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b	Huomiot
Liikenne	Ei vaiku- tusta	-	-	Toteutusvaihtoehdoissa VE1a ja VE1b liikennemäärät kasvavat paikoitellen kohtalaisesti, mutta P2G-laitoksen sijoittuu olemassa olevalle teollisuusalueelle liikenneyhteyksien läheisyyteen ja alueella on jo nykyisellään teollisuustoimintoihin liittyvää liikennettä. Teollisuuden lisäksi hankealueelle johtavien väylien varrella on asutusta. Hankkeesta aiheutuvat liikennevaikutukset ovat suurimmillaan rakentamisen aikana. Hankealueelle johtava tiestö on jo nykyisellään raskaan liikenteen käytössä, joten tiestön toiminnalliseen luoteeseen ei tule hankkeesta merkittävää muutosta. Hankkeen liikennevaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
Ilmanlaatu	Ei vaiku- tusta	-	-	Laitoksen toiminnan aikaiset päästömäärät ovat pieniä. Toiminnan aikaisia päästöjä ilmaan syntyy kuljetuksista ja henkilöliikenteestä. Toiminnan aikaiset päästöt syntyvät laajalla alueella, sillä kyse on kuljetusten päästöistä, joista osa toteutuu Porin alueen ulkopuolella. Arvioidaan, että hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisilla päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun. Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
Ilmastovaikutukset	--	++	++	VE0:n kokonaispäästöt arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi, kun dieselin käyttö ja Porin kaukolämmön tuotanto jatkuvat nykyisellään. Toteutusvaihtoehtojen VE1a ja VE1b ilmastovaikutukset ovat kohtalaisen myönteisiä. Tuotetulla synteettisellä metaanilla voidaan vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vapautumista ilmakehään. Hukkalämmöstä tuotetulla kaukolämmöllä voidaan korvata muilla energiamuodoilla tuotettua kaukolämpöä. Hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan kohtalaisen positiivisiksi.
Melu ja tärinä	Ei vaiku- tusta	-	-	Melua ja tärinää syntyy laitoksen rakentamisen aikana. Normaalitoiminnan aikana melu syntyy laitoksen jäähdytyksestä, mutta melun ohjearvoja ei ylitetä lähimmillä asuin- tai lomakiinteistöillä. Poikkeusskenaarion melumallinnuksen tulosten perusteella 50 dB:n yöajan ohjearvoja altistuissa asuinrakennuksissa ei ylitetä, mutta Natura-alueella päivä- ja yöajan ohjearvojen ylitys on mahdollinen sekä vaihtoehdossa VE1a ja VE1b. Melumallinnuksessa ei ole käytetty vaimennusratkaisuja äänilähteille, jotka voivat vähentää äänipäästöjä

Hankkeen ympäristö- vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b	Huomiot
				lähiympäristöön. P2G-laitoksen aiheuttama muutos alueen melun nykytilaan on vähäinen, myös Natura-alueella. Melun ja tärinän vaikutukset arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
Kasvillisuus ja suojelu- alueet	Ei vaiku- tusta	-	-	Alueen kasvillisuus on voimakkaasti muuttunut, eikä hankealueella tai infrakäytävän alu- eella ole luontoarvoja. Vähäiset suorat vaikutukset aiheutuvat puuston ja pintamaan pois- tosta. Välillisiä vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Laitoksen toiminta ei ulotu Natura-alu- eelle eikä merkittäviä haitallisia vaikutuksia Kokemäenjoen suiston Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontotyyppisiin tai suojelun perusteena oleviin luontodirektiivin lajeihin arvioida aiheutuvan.
Eläimet	Ei vaiku- tusta	--	--	Hankealueen eläimistön herkkyys arvioidaan suureksi, koska hankealueen läheisyydessä, Levonkurkun kosteikko, on luontodirektiiviliitteen IV lajien mm. viitasammakon ja lepakoi- den elinympäristöä. Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, sillä hankkeen edellyttämä pinta-ala on pieni ja hanke sijoittuu teollisuusalueelle. Vaikutukset molemmissa vaihtoeh- doissa ovat kohtalaisen kielteisiä.
Linnusto	Ei vaiku- tusta	--	--	Kohteena olevan alueen herkkyys muutoksille arvioidaan kokonaisuutena kohtalaiseksi, sillä hankealueen läheisyyteen sijoittuu linnustollisesti arvokkaita alueita, mutta alueella on en- nestään runsaasti teollista toimintaa ja hankealue on luonnontilaltaan muuttunut. Kieltei- set vaikutukset liittyvät molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisen ja toiminnan aikana syn- tyviin melu- ja häiriövaikutuksiin. Kokonaisuudessaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan molempien vaihtoehtojen osalta kohtalaisen kielteisiksi.
Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet	Ei vaiku- tusta	-	-	Vaikutukset maaperään ja pohjaveteen syntyvät pääasiassa rakentamisen aikana, kun pin- tamaa-aineksia poistetaan ja pohjaveden pintaa alennetaan. Toiminnan aikana suoraa vai- kutuksia maaperään tai pohjaveteen ei muodostu. Vaikutukset arvioidaan vähäisen kieltei- siksi. Kallioperään hankkeella ei ole vaikutuksia.

Hankkeen ympäristö- vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b	Huomiot
Vesistöt	Ei vaiku- tusta	-	-	P2G-laitoksen toiminnassa syntyvät rejekti- ja jätevedet viemäroidään. Toiminnan aikaiset hulevedet johdetaan Levonkurkun kosteikolle, jotta kosteikon vesiolosuhteet voidaan turvata. Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutus vesistöön arvioidaan olevan vähäisen kielteinen.
Jätteet ja sivutuotteet	Ei vaiku- tusta	-	-	Rakentamisen aikana syntyy pääasiassa puhtaita ylijäämämaita ja -kiviaineksia sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä, kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovia, betonia ja tiiliainesta. Toiminnan aikana syntyy pääosin nestemäisiä jätteitä sekä tavanomaisia jätteitä, kuten sekajätettä ja paperia. Lisäksi syntyy vaarallisia jätteitä, kuten öljyjätteitä ja paristoja. Jätteet lajitellaan laitoksella ja viedään luvanvaraiseen vastaanottopaikkaan jatkokäsittelyyn. Hankkeen vaikutukset jätteiden syntyyn ja käsitte- lyyn arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
Luonnonvarojen käyttö	--	++	++	Vaihtoehdossa VE0 fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja poltoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto biovoimalaitokselta jäävät toteutumatta. Vaihtoehdon VE0 vaikutukset arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi. Hankkeella sekä vaihtoehdoilla VE1a että VE1b arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, kun fossiilisia polttoaineita voidaan korvata CO ₂ -vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kautta. Hankkeen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön arvioidaan kohtalaisen positiivisiksi.
Onnettomuus- ja häiriö- tilanteet	Ei vaiku- tusta	-	-	Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten työmaaliikenteeseen ja työkonien meluamiseen. Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin, kuten syttymisherkkyyteen ja räjähtämisen mahdollisuuteen. Ympäristövahinkojen, kuten maaperän pilaantumisen, mahdollisuus on pieni, sillä laitosalueella ei käsitellä suuria määriä maaperää tai pohjavettä pilaavia kemikaaleja.

Hankkeen ympäristö- vaikutukset	VE0	VE1a	VE1b	Huomiot
				Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset kohdistuvat pääosin hankealueelle. Hankealueen lähellä ei sijaitse oppilaitoksia ja hoitolaitoksia tai muita haavoittuvia kohteita. Herkkiä kohteita ovat kohdealueen lähiympäristön kosteikkoalue ja Natura-alue. Toimintojen sijoittelulla voidaan minimoida onnettomuustilanteen mahdollisia haitallisia vaikutuksia alueen lähiympäristössä. Hankkeen vaikutukset onnettomuus- ja häiriötilanteisiin arvioidaan vähäisen kielteisiksi.
Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys sekä elinkeinot ja aineellinen omaisuus	Ei vaikutusta -	-	-	Rakentaminen ja siihen liittyvä raskas liikenne voi aiheuttaa tilapäistä melua, mutta merkittäviä meluhaittoja ei arvioida aiheutuvan lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona. Toimintavaiheessa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voivat vaikuttaa lisääntyvä liikenne ja erityisesti raskas liikenne lisääntyvän tieliikennemelun ja liikenteeseen liittyvän häiriöherkkyyden ja onnettomuus- ja vaaratilanteiden riskin lisääntyessä. Alueella on jo kuitenkin nykyisellään teollista toimintaa, jossa liikenneyhteydet ovat hanketta vastaavassa käytössä. Maisemalliset vaikutukset asutukselle ovat vähäisiä, eikä virkistyskäyttöön arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan terveysvaikutuksia.

23.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltuja hankevaihtoehtoja VE1a ja VE1b voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisina. Kummallakaan hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Rakentamistoimenpiteiden suunnittelussa sekä poikkeus- ja häiriötilanteisiin varautumisessa tulee ottaa huomioon hankealueen sijainti seututien, voimajohdon ja radan läheisyydessä. Lisäksi tulee kiinnittää erityistä huomiota hulevesien hallintaan hankealueen pohjoispuolella olevan Levonkurkun kosteikon tilan säilyttämiseksi.

24 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavilta ympäristövaikutusten seurantaa. Päästöjen seurantaa koskevat, juridisesti sitovat, velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Hankkeen vaikutuksia ympäristöön on seurattava viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristötarkkailut pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan niin kutsuttuina yhteistarkkailuina, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvelvolliset osallistuvat yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa toiminnan ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia hankkeen toiminnasta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja.

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Yksityiskohtaiset esitykset ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmaksi laaditaan ympäristölupahakemusvaiheessa hyväksyttäväksi luvituksen yhteydessä. Seuraavassa on esitetty ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin.

24.1 Meluvaikutusten tarkkailu

P2G-laitoksen toiminnan vakiinnuttua laitoksen aiheuttama melu mitataan kertaluontoisesti.

24.2 Hulevesitarkkailu

Toiminnan vakiinnuttua tehdään kertaluonteinen näytteenotto hulevesistä ennen niiden johtamista Levonkurkun kosteikolle.

24.3 Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu

Toiminnasta ei aiheudu ilmaan johdettavia päästöjä, joten tarkkailua ei tarvita.

24.4 Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta

Laitoksella muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa kulloinkin voimassa olevan jätelainsäädännön ja ympäristöluvan velvoitteiden mukaisesti. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Kirjanpidosta ilmenee muun muassa jätteen laatu, määrä, käsittely- ja hyödyntämistavat sekä sijoituspaikka.

25 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

25.1 Ympäristölupa

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun valtioneuvoston asetukseen ympäristönsuojelusta (713/2014). Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

Hankkeen lupaviranomainen on 1.1.2026 aloittava uusi lupa- ja valvontavirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiin riidassa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Power-to-Gas -laitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) 27 §:n momentin 1 ja liitteen 1 kohtien 4a ja 4b nojalla.

Vihreän siirtymän hankkeiden ympäristölupahakemuksen käsittelylle voi vuosina 2023–2026 pyytää etusijamenettelyn soveltamista, minkä on tarkoitus mahdollistaa lupahakemuksen tavanomaista nopeampi käsittely aluehallintovirastossa. Etusija

annetaan sellaisten vihreää siirtymää edistävien hankkeiden lupahakemuksille, joiden toiminnassa on otettu huomioon ei merkittävää haittaa -periaate (DNSH). Lupamenetely ja lupaharkinta eivät muutoin poikkea tavanomaisesta (Aluehallintovirasto 2023). Hankkeelle on tarkoitus hakea etusijaa ympäristölupakäsittelyssä.

25.1.1 Luonnonsuojelulain mukaiset poikkeusluvut

Hankkeelle ei ole tunnistettu arvetta luonnonsuojelulain mukaiselle poikkeusluvalle (LSL 83 §) Luontodirektiivin IV-liitteen lajien kuten Levonkurkun kosteikkoalueella tavattavien viitasammakoiden, lepakoiden tai korentolajien osalta, lajit voidaan ottaa huomioon suunnittelun keinoin.

25.2 Kaavoitus

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan tai yleiskaavan kanssa. Lähtökohtaisesti hanke on voimassa olevan asemakaavan mukaista eikä suunniteltu toiminta edellytä kaavamuutostarpeita. Arvio suunnitellun sijainnin ja asemakaavan soveltuvuudesta hankkeelle varmistuu jatkosuunnittelun ja Tukesin luvituksen yhteydessä tehtävien tarkempien onnettomuustilannetta tarkastelevien mallinnusten perusteella.

25.3 Rakentamislupa

Rakentamislain (751/2023 42 §) mukainen rakentamislupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakentamisluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenetely on loppuun suoritettu.

25.4 Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi

Vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) mukaan vaarallisten kemikaalien teollinen käsittely ja varastointi jaetaan laajamittaiseen ja vähäiseen käsittelyyn ja varastointiin kemikaalien määrän ja vaarallisuuden mukaan. Laajamittaiseen teolliseen käsittelyyn ja varastointiin tulee hakea lupaa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (Tukes). Vähäisestä teollisesta käsittelystä ja varastoinnista on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle.

Lopullisen kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin laajuuden voi määrittää, kun tiedetään varastoitavien aineiden määrät ja luokitukset tarkemmin. Suunnittelun tässä vaiheessa arvioidaan, että toiminta on laajamittaista ja vaatii luvan hakemista vaarallisten kemikaalien käsittelyä ja varastointia varten. Vedyn ja metaanin varastointimäärän myötä kriteerit SEVESO III -direktiivin mukaiselle toiminnalle täyttyvät. Vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointiluvan myötä alueelle voidaan laatia konsultointivyöhyke, joka voimassa ollessaan rajoittaa vyöhykkeen alueen maankäyttöä kaavamuutosten ja merkittävän rakentamisen osalta.

Tunnistetuista merkittävistä onnettomuusskenaarioista tehdään tarkemmat onnettomuusmallinnukset kemikaaliturvallisuuslupahakemusta varten (ks. luku 16).

25.5 Maakaasulupa

Vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin vaatimusten lisäksi tuotekaasun (metaani) käsittelyä ja varastointia koskee maakaasun käsittelyn turvallisuusvaatimukset (VNa 551/2009). Metaanin käsittely- ja varastointi edellyttää erillisen maakaasuluvan hakemista Tukesilta.

25.6 Kaivu- ja louhintatyöt

Kaivu- ja louhintatyöhön tarvitaan lähes aina viranomaislupa, joka oikeuttaa tekemään maahan kaivannon. Tällaisia lupia ovat mm. maa-aineksen ottamislupa, rakentamislupa, kaivoslupa, tieoikeus jne. Näissä luvissa on kysymys lähinnä maankäytön suunnittelusta, ja lupien hakeminen liittyy hankkeen suunnitteluun. Räjäytystyöstä on ilmoitettava kirjallisesti tai sähköisesti räjäytystyön suorituspaikkakunnan poliisille 7 vuorokautta ennen työn aloittamista. Turvallisuutta käsittelevät luvat ja päätökset liittyvät lähinnä työmaan ympäristöön. Sellaisia ovat tarvittaessa esimerkiksi räjähteiden tilapäinen tai pysyvä varastointilupa, ympäristölupa ja meluilmoitus tilapäisestä erityisen häiritsevästä melusta ja räjähteiden hankintaan ja kuljettamiseen tarvitaan siirtotodistus. (Työturvallisuuskeskus 2023)

25.7 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

25.7.1 Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus

Jätevesien johtamisesta paikallisen vesilaitoksen viemäriin on tehtävä teollisuusjätevesisopimus. Sopimuksessa määritetään ehdot jätevesien johtamiselle sekä jätevesien laadun tarkkailulle.

25.7.2 Kaukolämpöputken, sähköverkon ja kaasuverkkoon liittymisen edellyttämät luvat

Kaukolämpöputken asentaminen maahan vaatii maanomistajan luvan. Vähintään 110 kV:n sähköjohdon rakentamiseen on sähkömarkkinalain (588/2013) mukaan pyydettävä hankelupa Energiavirastolta. Kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen ei kuitenkaan tarvita hankelupaa.

25.7.3 Turvallisuus- ja kemikaaliviraston painelaiterekisteri

Painelaitteilla tarkoitetaan säiliötä, putkistoa tai muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta (esim. painesäiliöt, lämminvesikattilat ja prosessiputkistot). Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) pitää yllä painelaiterekisteriä painelaitteiden turvallisen käytön ja tarkastusten valvontaa varten. Painelaitelain (1144/2016) mukaan omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteelle tehdään käyttönoton yhteydessä ensimmäinen määräaikaistarkastus ja ilmoitettava painelaitte rekisteröitäväksi, jos painelaite voi aiheuttaa merkittävää vaaraa.

25.7.4 Hulevesisuunnitelma

Tonttien toimijoiden tulee laatia rakennusluvan yhteydessä tontin hulevesisuunnitelma ja hyväksyttää se rakennusvalvonnassa.

Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida mahdolliset vaikutukset kaava-alueen yhteydessä oleviin kosteikkoalueisiin.

26 LÄHDELUETTELO

- Ahlman konsultointi & suunnittelu 2008.** Porin Kokemäenjokisuiston ja Kolpanlahden kasvillisuusselvitys 2008.
- Ahlman Group Oy 2019a.** Porin Kirrinsannan kasvillisuusselvitys.
- Ahlman Group Oy 2019b.** Porin Kirrinsannan lepakkoselvitys.
- Ahlman Group Oy 2020a.** Porin Kirrinsannan liito-orava ja viitasammakkoselvitys.
- Ahlman Group Oy 2020b.** Porin Kirrinsannan pesimälinnustoselvitys.
- Ahlman Group Oy 2023a.** Yyterinniemen pesimälinnustoselvitys.
- Ahlman Group Oy 2023b.** Yyterinniemen Kokemäenjokisuiston osa-alueen sudenkorentoselvitys.
- Alatalo, J. ja Nyman, M. 2014.** Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 75/2014. Saatavissa: <http://www.maaseutumaisemat.fi/wp-content/uploads/2015/01/VAR-SAT-raportti-valtakunnalliset-ja-maakunnalliset-1.pdf>
- Alatalo, J. ja Sato-Ettala, A. 2014.** Satakunnan maisemaselvitys. Selvitys Satakunnan maisemamaakunta- ja maisemaseutujaon tarkistamiseksi. Katson maalaismaise-maa -hanke. Satakuntaliitto. Saatavissa: <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/maisemaselvitys.pdf>
- Aluehallintovirasto 2023.** Vihreän siirtymän hankkeet 2023–2026. [<https://avi.fi/vihrea-siirtyma-2023-2026>]
- Autoalan Tiedotuskeskus 2024.** Liikenteen hiilidioksidipäästöjen kehitys. [https://www.aut.fi/tilastot/liikenteen_kasvihuonekaasupaastot] (7.5.2025)
- BirdLife Suomi ry 2025.** Tärkeät lintualueet. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/> (15.4.2025)
- Brouček, J. 2014.** Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. Slovak journal of animal science, 47(2), 111–123.
- CO₂data 2025.** Rakentamisen päästötietokanta. Energia, sähkönkulutus. Perustuu lähteeseen: Soimakallio S, 2024. Determination of specific greenhouse gas emissions for electricity, district heat and district cooling used in buildings for 2020–2120. [<https://co2data.fi/rakentaminen/reports/Energy%20service%20R01.01.pdf>] 24.5.2025
- Ecobio 2014.** Kuusakoski Oy, Mäntyluodon akkuterminaali, Pori. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Ekokem Oy 2015.** Mäntyluodon teollisuusjätekeskuksen laajennus, Ympäristövaikutusten arviointiselostus.
- Energiateollisuus 2022.** Energia-alan vähähiilisyystiekartta. [https://energia.fi/wp-content/uploads/2020/06/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_paivitetty_1_2022.pdf] (8.5.2025)

Energiateollisuus 2025. Kaukolämpötilastot. <https://energia.fi/tilastot/kaukolampo-tilastot/> (7.5.2025)

Euroopan komissio 2025. Vuoden 2030 tavoitteet. [https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/overall-targets-and-reporting/2030-targets_fi] (7.5.2025)

Euroopan Unioni 2023. Delegoitu asetus – 2023/1185.
[http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/1185/oj]

European Parliament and Council 2023. Uusiutuvan energian direktiivin päivitys (RED III- direktiivi) 2023/2413. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202302413]

Fingrid 2025. Häviösähkö [<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/>] 25.4.2025

Geologian tutkimuskeskus 2025a. Maaperä 1:20 000/1:50 000.
[<https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>] (18.4.2025)

Geologian tutkimuskeskus 2025b. Happamat sulfaattimaat.
[<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/>] (22.4.2025)

Geologian tutkimuskeskus 2025c. Kallioperä 1: 100 000.
[<https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>] (15.4.2025)

Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reunanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veijalainen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Korhonen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. & Siiriä, S-M., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021.

Halfwerk, W., Holleman, L. J., Lessells, C. K. M. & Slabbekoorn, H. 2011. Negative impact of traffic noise on avian reproductive success. *Journal of applied Ecology*, 48(1), 210–219.

Hiilineutraalisuomi 2025. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. [[https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaa-
stot](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaa-
stot)] 25.4.2025

Hu, Y. & Cardoso, G.C. 2009. Are bird species that vocalize at higher frequencies preadapted to inhabit noisy urban areas? *Behavioral Ecology*, 20(6), 1268–1273.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

ICES 2021. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 3:26. 331 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7925> [viitattu 23.4.2025].

Ilmasto-opas 2022. Satakunta - merellistä ja mantereista ilmastoa. Ilmasto-opas.fi. [<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/satakunta-merellista-ja-mantereista-ilmastoa>] (29.10.2024)

Ilmasto-opas 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. [<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa>]. (25.4.2025)

Ilmatieteen laitos 2025a. Suomen ilmastovyöhykkeet. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>] (25.4.2025)

Ilmatieteen laitos 2025b. Havaintojen lataus. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>] (29.4.2025)

IPCC 2025. IPCC WGI Interactive Atlas. [<https://interactive-atlas.ipcc.ch/>] 25.4.2025

Jokinen M. 2012. Viitasammakko Rana arvalis Nilsson, 1842, Esiselvitys. Suomen ympäristökeskus s. 15-16

Komppula B., Latikka J., Sillanpää S., Rasila T., Salmi J. ja Lovén K. 2022. Porin ilmanlaatuselvitys 2021. Ilmatieteen laitos 2022.

Korhonen, R. (toim.) 2010. Geotietoa Satakunnasta. GeoPori-, GeoSatakunta- ja InnoGeo-projektien loppuraportti. Espoo:Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 183.

Kuusela, M 2014. Yyterin luonto – Geologia ja maankohoaminen. [https://cms.pori.fi/uploads/sites/9/2022/11/taustateksti_yyteri_geologia_ja_maanko_hoaminen.pdf] (23.10.2024)

KVVY Tutkimus Oy 2022. Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailu vuonna 2021. Raportti 855/22.

KVVY Tutkimus Oy 2020. Hyötytuulen suunnitteilla olevan merituulipuiston hankealueella tapahtuva kalastus. Raportti 1101/20.

Laji.fi 2025. Vieraslajien karttapalvelu. [<https://laji.fi/observation/map?invasive=true>] (5.5.2025)

Lehtiniemi, T. & Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023.

Lehtonen I., Venäläinen A. & Gregow, H. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Raportti 2020:5. Ilmatieteen laitos: Helsinki 2020. [<http://hdl.handle.net/10138/319348>]. 25.4.2025

Leinonen, T. Kallio-Nyberg, I., Koljonen, M.-L., Veneranta, L. & Jokikokko, E. 2020. Pohjanlahden siikakantojen vaelluserot ja ikäluokkien kokoerot: Siikakantojen ekologisten ominaisuuksien tutkimus geneettisen kannantunnistuksen avulla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 51/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 31 s.

Leivo, M, Asanti, T, Koskimies, P, Lammi, E., Lampolahti, J, Mikkola-Roos, M ja Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2020. Fossiilittoman liikenteen tiekartta -työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:18.

- Luoma, S. 2009.** Kokemäenjoen suiston sudenkorentoselviys 2008. Lounais-Suomen ympäristökeskus. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 4/2009.
- Maanmittauslaitos 2024.** Paikkatietoikkuna. Maastokartta, ortokuva, kiinteistörajat ja vinovarjostus, tulvariskialueet, harva ja tiheä taajama-alue, taajaman lievealue. [<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/#>] (18.1.2024)
- Macon Oy 2024.** Linnustoselvitys Tiira-aineistosta.
- Martín, B., Delgado, S., de la Cruz, A., Tirado, S. & Ferrer, M. 2015.** Effects of human presence on the long-term trends of migrant and resident shorebirds: evidence of local population declines. *Anim. Conserv.* 18, 73–81.
- Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E. and Vartia, M. 2015.** Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.
- Monz, C.A., Pickering, C.M. & Hadwen, W.L. 2013.** Recent advances in recreation ecology and the implications of different relationships between recreation use and ecological impacts. *Front. Ecol. Environ.* 11, 441–446.
- Muller-BBM GmbH 2008.** Prediction of noise emissions from industrial flares. Acoustics'08 Paris.
- Museovirasto 2024.** WMS-rajapinta. Muinaisjäännökset, kulttuuriperintökohteet ja RKY-alueet [<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>] (8.1.2024)
- Museovirasto 2025a.** Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Osoitteessa: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (11.4.2025)
- Museovirasto 2025b.** Rakennusperintörekisteri. Osoitteessa: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx (11.4.2025)
- Museovirasto 2025c.** Muinaisjäännösrekisteri. Osoitteessa: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (11.4.2025)
- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278
- Niinikorpi, A. ja Ylönen, O. 2021.** Porin kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Porin kalatalousalue. 52 s.
- Paikallisvoima 2025.** Kaukolämpöverkon päästöt - Pori. [<https://www.klpaastolaskuri.fi/paastot/PORI>] 25.4.2025
- Pirinen ym. 2012.** Tilastoja Suomen ilmastosta 1981–2010. [<https://helda.helsinki.fi/items/a6d2e07c-e25a-498e-81e0-b29968e3bc55>] (29.10.2024)
- Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2025.** Harjavallan ja Porin ilmanlaatu 2024. Ilmanlaatu työryhmä Harjavalta-Pori. 20.3.2025.

Porin kaupunki 1984. Porin yleiskaava 1984. Porin kaupunki.

<https://cms.pori.fi/uploads/sites/7/2023/03/porin-yleiskaava-1984.pdf>

Porin kaupunki 2000. Meri-Porin osayleiskaava 1999. Porin kaupunki.

<https://cms.pori.fi/uploads/sites/7/2022/12/meri-pori.pdf>

Porin kaupunki 2020. Levo 94. kaupunginosan 1. asemakaava, Yyteri 60. ja Kaanaa 61. kaupunginosien asemakaavan muutos 609 1628. 6.3.2020. Porin kaupunki.

<https://pori.cloudnc.fi/fi->

[FI/Kaavat/Asemakaava vireilla/Levo 94 kaupunginosan 1 asemakaava Yyter\(109124\)](https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Asemakaava_vireilla/Levo_94_kaupunginosan_1_ase_makaava_Yyter(109124))

Porin kaupunki 2021. Yyterinniemen osayleiskaava, luonnos. 21.6.2021. Porin kaupunki. <https://pori.cloudnc.fi/fi->

[FI/Kaavat/Yleiskaava vireilla/Yyterinniemen osayleiskaava](https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Yleiskaava_vireilla/Yyterinniemen_osayleiskaava)

Porin kaupunki 2023a. Kohti hiilineutraalia Poria. <https://www.pori.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/hinku-sivut/kohti-hiilineutraalia-poria/> 25.4.2025

Porin kaupunki 2023b. Resurssiviisas kiertotalouden tiekartta – Kohti resurssivii-sasta Poria 2030. <https://www.pori.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/hinku-si-vut/kohti-hiilineutraalia-poria/> 25.4.2025

Porin kaupunki 2024a. Kirrinsanta 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutos 609 1765. Porin kaupunki. 30.1.2024. <https://pori.cloudnc.fi/fi->
[FI/Kaavat/Asemakaava lainvoimaiset/Kirrinsanta 66 kaupunginosan teollisuusa\(100472\)](https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Asemakaava_lainvoimaiset/Kirrinsanta_66_kaupunginosan_teollisuusa(100472))

Porin kaupunki 2024b. Kirrinsanta 66. kaupunginosan kortteleita 1-4, Kolpantietä (osa), Kirrinsannantietä (osa) ja suojaviheralueita koskeva asemakaavan muutos 609 1771. 17.6.2024. Porin kaupunki. <https://pori.cloudnc.fi/fi->

[FI/Kaavat/Asemakaava vireilla/Kirrinsanta 66 kaupunginosan kortteleita\(99170\)](https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Asemakaava_vireilla/Kirrinsanta_66_kaupunginosan_kortteleita(99170))

Porin kaupunki 2024c. Asemakaavan selostus. Kirrinsanta 66. kaupunginosan teollisuusalueen asemakaavan muutos 609 1765. Porin kaupunki. 30.1.2024.

Porin kaupunki 2024d. Porin seudun ja Etelä-Satakunnan ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuosina 2022–2023. [https://cms.pori.fi/uploads/sites/2/2024/01/web_porin_seutu_ja_etela-satakunta_bioindikaattori_2022-2023.pdf] (24.10.2024)

Porin kaupunki 2025a. Mäntyluoto-Tahkoluoto JKPP, kaupunginosien Tahkoluoto (73.), Isokatava (74.), Vähäkatava (75.), Tylyty (76.), Kirrinsanta (66.) ja Mäntyluoto (65.) 1. asemakaava ja asemakaavan muutos 609 1774. 14.2.2025. Porin kaupunki. <https://pori.cloudnc.fi/fi->

[FI/Kaavat/Asemakaava vireilla/MaumIntyluotoTahkoluoto JKPP Kaupunginos](https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Kaavat/Asemakaava_vireilla/MaumIntyluotoTahkoluoto_JKPP_Kaupunginos)

Porin kaupunki 2025b. Porin karttapalvelu. Porin kaupunki. 10.4.2025.

Porin kaupunki 2025c. Tekninen lautakunta, kokous 2.4.2024. Alueen 609-00336 varaaminen Kirrinsannasta, Fortum Battery Recycling Oy. (25.4.2025) Porin kaupunki.

Porin kaupunki 2025d. Resurssiviisas Pori – 3.J. Uusiutuva energia. [<https://resurs-siviisas.pori.fi/tavoitetilat/uusiutuva-energia/>] (5.5.2025)

Porin kaupunki 2025e. Kohti hiilineutraalia Poria. [<https://www.pori.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto/hinku-sivut/kohti-hiilineutraalia-poria/>] (7.5.2025)

Porin lintutieteellinen yhdistys ry 2024. Lintupaikkoja. <https://www.satakunnan-linnut.fi/lintupaikkoja> (15.4.2025)

Ramboll Finland Oy 2024. Kirrinsanta 609-66-5-6, Pohjarakennuslausunto. 18.1.2024

Ramboll 2023. Satakunnan rakennetut kulttuuriympäristöt. Maakunnallisesti merkittävien rakennettujen kulttuuriympäristöjen päivitys- ja täydennysinventointi 2023. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2023/06/Satakunnan-kulttuuriymparistot-raportti-310523-saavutettava.pdf>

Reijnen, R. & Foppen, R. 2006. Impact of road traffic on breeding bird populations. In The ecology of transportation: managing mobility for the environment (pp. 255–274). Dordrecht: Springer Netherlands.

Reijnen, R., Foppen, R. & Veenbaas, G. 1997. Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. Biodiversity & Conservation, 6, 567–581.

RIL 253-2010. Rakentamisen aiheuttamat tärinät. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Satakunnan museo, Y-PAKKI. https://www.y-pakki.fi/asp/ypakki_default.aspx (11.4.2025)

Satakuntaliitto 2014a. Satakunnan maakuntakaava, kartta B, keskiosa. Tarkistettu 14.4.2014. Satakuntaliitto. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/MK_13_3_2013_Lehti_B.pdf

Satakuntaliitto 2014b. Merkinnät ja määräykset, Satakunnan maakuntakaava. Satakuntaliitto. 2014. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Merkinnat-ja-maaraykset.pdf>

Satakuntaliitto 2016. Satakunnan vaihemaakuntakaava 1. 6.5.2016. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/Vaihemaakuntakaava_1_KHO_6_5_2016_painoon_pienennos.pdf

Satakuntaliitto 2019a. Kaavamerkinnät ja -määräykset, Satakunnan vaihemaakuntakaava 1, Maakunnallisesti merkittävät tuulivoimatuotannon alueet. Satakuntaliitto. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/merkinnat-ja-maaraykset-VMK1.pdf>

Satakuntaliitto 2019b. Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Satakuntaliitto. 17.5.2019. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/Vaihemaakuntakaava2_20_9_2019_lehtiB_nimiosivu_pienennos.pdf

Satakuntaliitto 2019c. Kaavamerkinnät ja -määräykset, Satakunnan vaihemaakuntakaava 2. Satakuntaliitto. 2019. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/VMK2_kaavamerkinnat-ja-maaraykset.pdf

Satakuntaliitto, 2021. Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030. <https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/satakunnan-ilmasto-ja-energiastrategia.pdf> 25.4.2025

Satakuntaliitto 2024a. Satakunnan maakuntakaava 2050, luonnos 2024, kaavakartta. 14.10.2024. Satakuntaliitto. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/Kaavakartta_1_100_000_18102024.pdf

Satakuntaliitto 2024b. Kaavamerkinnot ja -määräykset. Satakunnan maakuntakaava 2050. Luonnos 14.10.2024. Satakuntaliitto. https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2024/10/SMK2050_luonnos_Merkinnat_maaraykset_painoon.pdf

Satakuntaliitto 2025a. Satakunnan ilmasto- ja energiastrategia 2030. [<https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2021/09/satakunnan-ilmasto-ja-energiastrategia.pdf>] (24.4.2025)

Satakuntaliitto 2025b. Vireillä olevat maakuntakaavat. Satakuntaliitto. (10.4.2025) <https://satakunta.fi/alueidenkaytto/vireilla/>

Sitowise Oy 2024. Kaanaa - Syväsatama 110 kilovoltin voimajohto, ympäristöselvitys. Solala, S. & K. Kuusisto. 22.5.2024. 54 s.

Sitra 2018. Keskipertsuomalaisen hiilijalanjälki. [<https://www.sitra.fi/artikkelit/keskipertsuomalaisen-hiilijalanjalki/>] 25.4.2025

Suomen Lajitietokeskus 2024. [Laji.fi] -palvelu. (8.1.2024)

Suomen ympäristökeskus 2025a. Vesienhoidon 3. suunnittelukauden tietojärjestelmä. www.syke.fi/avointieto [viitattu 23.4.2025].

Suomen ympäristökeskus 2025b. VELMU-karttapalvelu. <https://velmu.syke.fi/> [viitattu 23.4.2025].

Suomen ympäristökeskus 2025c. Tulvavaaravyöhykkeet Meritulva 1/2a - Suomen ympäristökeskus. 25.4.2025

Suomen ympäristökeskus 2025d. Hiilikartta. <https://hiilikartta.avoin.org/> 25.4.2025

Suomen ympäristökeskus 2025e. Maaperän tietojärjestelmä MATTI. [<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7BBB4FD42D-EDA1-4AC2-8D64-A4253EDCDB94%7D>] (18.4.2025)

Suomen ympäristökeskus 2025f. Arvokkaat kallioalueet. [<https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot#valtakunnallisesti-arvokkaat-kallioalueet>] (18.4.2025)

Suomen ympäristökeskus 2022. Avoin tieto -palvelu. [<https://www.syke.fi/avointieto>] (8.1.2024)

Tilastokeskus 2024. Vuoden 2023 kasvihuonekaasupäästöt laskivat 10 % edellisvuodesta [<https://stat.fi/julkaisu/clmpwmdg9iy0v0cunp21h4q6v>] (7.5.2025)

Tukes 2024. Vedyn käsittelyn ja varastoinnin turvallisuus -opas. 23.1.2024

Tukes (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto) 2025. (11.4.2025) <https://tukes.fi/teollisuus/maankayton-suunnittelu>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53.

Työturvallisuuskeskus 2023. Räjätys- ja louhintatyön turvallisuusohje. [<https://ttk.fi/wp-content/uploads/2023/03/Ra%CC%88ja%CC%88ytys-ja-louhintaty%C3%96n-turvallisuusohje.pdf>] (5.10.2023)

Työterveyslaitos 2025. OVA-ohjeet (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet) (<https://ova.ttl.fi/>).

- Metaani OVA-ohje 4.2.2025
- Vety OVA-ohje 7.2.2025
- Hiilidioksidi OVA-ohje 4.2.2025
- Kaliumhydroksidi OVA-ohje 14.2.2025

Valtioneuvosto 2023. Lakiesitys: Liikennepolttoaineiden jakeluvolvoite 13,5 % myös ensi vuonna. [<https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/lakiesitys-liikennepolttoaineiden-jakeluvolvoite-13-5-myo-ensi-vuonna->] 16.1.2024

Varsinais-Suomen Elinkeino-, Liikenne- ja Ympäristökeskus. Perinnebiotoopit, paikkatietoaineisto. Saatu Satakuntaliitosta 7.10.2024

Vilén, R., Vasko, V. & Nuotio, K. 2015. Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006–2014. Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry & Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015. 303 s.

Vilén, R. 2013. Porin levon asemakaava-alueen luontoselvitys 2013. Genius Loci luonto- ja kulttuuripalvelut 2013.

VTT 2004. Suositus liikennetähtinän mittaamisesta ja luokituksesta. Talja, A. VTT tiedotteita 2278. Espoo 2004

Väylävirasto 2025. <https://suomenvaylat.vayla.fi/> luettu 8.5.2025

Väylävirasto 2023a. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023.

[https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-43_vahahiilisyyden_arviointimenetelma_web.pdf]

Väylävirasto 2023b. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 111/2023 [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-111_TURO_web.pdf]

Väylävirasto 2022. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>. Vuoden 2022 tieliikennemelu Mäntyluodossa.

Ympäristöministeriö 2025a. Pariisin ilmastopöpmus. [<https://ym.fi/pariisin-ilmastopöpmus>] (7.5.2025)

Ympäristöministeriö 2025b. Suomen kansallinen ilmastopöpmiikka. [<https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopöpmiikka>] (7.5.2025)

Ympäristöministeriö 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18, [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163178/YM_2021_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y] (25.4.2025)

Ympäristöministeriö 2007. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Melutta - hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66 /1992.

Ympäristöministeriö 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin – Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. VAMA 2021. Satakunta. https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_3%20Satakunta.pdf