



## **Nordic Ren-Gas Oy**

Puhtaiden P2X kaasupolttoaineiden ja CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön yhteistuotantolaitos, Tampere

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 101020135-001.

**Kannen kuva:** Nordic Ren-Gas Oy

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

## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

Nordic Ren-Gas Oy  
Lauri Puro, Hankekehitysjohtaja  
lauri.puro@ren-gas.com  
puh. +358 50 300 6043  
[www.ren-gas.com](http://www.ren-gas.com)

### Yhteysviranomainen:

Pirkanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus  
Marcus Nykopp, Ylitarkastaja  
marcus.nykopp@ely-keskus.fi  
puh. 0295 036 252  
[www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)

### YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy  
Annika Tella-Maurin, YVA-projektipäällikkö  
annika.tella-maurin@afry.com  
puh. +358 50 430 6421  
[www.afry.com](http://www.afry.com)

### Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Tampereen kaupungin palvelupiste, Frenckellinaukio 2 B, Tampere
- Tampereen pääkirjasto Metso, Pirkankatu 2, Tampere
- Kangasalan kaupunki, Kaupunginvirasto 2, Urheilutie 13-15, Kangasala
- Kangasalan pääkirjasto, Keskusaukio 2, Kangasala
- Pirkanmaan ELY-keskus aulapalvelut, Yliopistonkatu 38, Tampere

### Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti osoitteesta:

[www.ymparisto.fi/NordicRenGasTampereYVA](http://www.ymparisto.fi/NordicRenGasTampereYVA)

## SISÄLLYS

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | JOHDANTO .....   | 23 |
| 2      | HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT .....   | 23 |
| 2.1    | Hankkeesta vastaava .....  | 23 |
| 2.2    | Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu .....  | 23 |
| 2.3    | Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....  | 26 |
| 2.4    | Arvioitavat vaihtoehdot.....   | 26 |
| 2.5    | Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....  | 27 |
| 2.6    | Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin ..... | 27 |
| 3      | TEKNINEN KUVAUS .....  | 28 |
| 3.1    | Toiminnot ja niiden sijoittuminen .....  | 28 |
| 3.2    | Prosessin kuvaus .....   | 30 |
| 3.2.1  | Vedyn tuotanto.....  | 31 |
| 3.2.2  | Hiilidioksidin talteenotto ja tuotanto .....   | 32 |
| 3.2.3  | Metaanin tuotanto.....   | 33 |
| 3.2.4  | Metaanin varastointi ja jakelu.....  | 33 |
| 3.2.5  | Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto .....   | 33 |
| 3.3    | Tuotanto ja energian tarve.....  | 33 |
| 3.4    | Kemikaalien käyttö ja varastointi .....  | 33 |
| 3.5    | Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet.....   | 34 |
| 3.6    | Veden tarve ja hankinta.....   | 34 |
| 3.7    | Jäte- ja hulevedet.....  | 34 |
| 3.7.1  | Jätevedet.....   | 34 |
| 3.7.2  | Hulevedet .....  | 35 |
| 3.8    | Kuljetukset ja henkilöliikenne .....   | 36 |
| 3.9    | Päästöt ilmaan.....  | 37 |
| 3.10   | Melu ja värinä .....   | 37 |
| 3.11   | Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT).....   | 37 |
| 3.12   | Rakentaminen .....   | 37 |
| 3.12.1 | Jätevedet ja hulevedet.....  | 38 |
| 3.12.2 | Jätteet ja sivutuotteet .....  | 38 |
| 3.12.3 | Energian tarve.....  | 39 |
| 3.12.4 | Käytettävät kemikaalit.....  | 39 |
| 3.12.5 | Päästöt ilmaan.....  | 39 |
| 3.12.6 | Kuljetukset ja liikenne .....  | 39 |
| 3.12.7 | Melu ja värinä .....   | 39 |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.12.8 | Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat .....               | 39 |
| 3.13   | Käyttöikä .....   | 39 |
| 3.14   | Käytöstä poisto.....  | 40 |
| 4      | YVA-MENETTELY .....   | 40 |
| 4.1    | YVA-menettelyn tarve ja osapuolet .....                             | 40 |
| 4.2    | YVA-menettelyn tavoite ja sisältö.....                              | 40 |
| 4.2.1  | YVA-ohjelma .....   | 41 |
| 4.2.2  | YVA-selostus .....  | 42 |
| 4.2.3  | Perusteltu päätelmä .....   | 44 |
| 4.3    | YVA-menettelyn aikataulu .....                                      | 44 |
| 4.4    | Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus .....                     | 44 |
| 4.4.1  | Ennakkoneuvottelu.....  | 45 |
| 4.4.2  | Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle .....                  | 46 |
| 4.4.3  | Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen .....                        | 46 |
| 4.4.4  | Muu viestintä.....  | 46 |
| 4.5    | Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta .....                    | 46 |
| 5      | VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS .....                                   | 47 |
| 5.1    | Arvioitavat vaikutukset.....  | 47 |
| 5.2    | Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen..... | 47 |
| 5.3    | Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset .....                     | 48 |
| 5.4    | Vaikutusten merkittävyyden arviointi .....                          | 48 |
| 5.5    | Lähtöaineistot ja YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset .....    | 50 |
| 5.6    | Epävarmuustekijät .....   | 50 |
| 5.7    | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....                             | 50 |
| 6      | VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEeseen JA MAANKÄYTTÖÖN .....            | 51 |
| 6.1    | Yhteenveto .....  | 51 |
| 6.2    | Nykytila.....   | 51 |
| 6.2.1  | Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot .....                         | 51 |
| 6.2.2  | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....                     | 52 |
| 6.2.3  | Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat .....                     | 53 |
| 6.3    | Arviointimenetelmät.....  | 57 |
| 6.4    | Ympäristövaikutukset.....   | 58 |
| 6.4.2  | Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.....   | 58 |
| 6.4.3  | Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin .....         | 60 |
| 6.5    | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....                             | 61 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 7      | VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN .....  | 61 |
| 7.1    | Yhteenveto .....   | 61 |
| 7.2    | Nykytila .....   | 62 |
| 7.2.1  | Maisemamaakunta ja maisemarakenne .....  | 62 |
| 7.2.2  | Lähimaisema ja maisemakuva .....   | 62 |
| 7.2.3  | Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja<br>muinaisjäännökset .....                     | 63 |
| 7.3    | Arviointimenetelmät .....  | 64 |
| 7.4    | Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....  | 65 |
| 7.4.1  | Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva .....   | 65 |
| 7.4.2  | Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja<br>muinaisjäännökset .....                     | 65 |
| 7.5    | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....   | 65 |
| 7.5.1  | Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva .....   | 65 |
| 7.5.2  | Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja<br>muinaisjäännökset .....                     | 66 |
| 7.6    | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....   | 66 |
| 8      | KULJETUKSET JA NIIDEN VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen .....  | 66 |
| 8.1    | Yhteenveto .....   | 66 |
| 8.2    | Nykytila .....   | 67 |
| 8.3    | Arviointimenetelmät .....  | 69 |
| 8.4    | Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....  | 69 |
| 8.5    | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....   | 70 |
| 8.6    | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....   | 71 |
| 9      | PÄÄSTÖT ILMAAN JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN .....   | 71 |
| 9.1    | Yhteenveto .....   | 71 |
| 9.2    | Nykytila .....   | 72 |
| 9.3    | Arviointimenetelmät .....  | 74 |
| 9.4    | Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....  | 74 |
| 9.5    | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....   | 74 |
| 9.6    | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....   | 75 |
| 10     | ILMASTOVAIKUTUKSET .....   | 76 |
| 10.1   | Yhteenveto .....   | 76 |
| 10.2   | Nykytila .....   | 77 |
| 10.2.1 | Ilmastotavoitteet .....  | 77 |
| 10.2.2 | Kotimaan liikenteen, Tampereen kaupungin ja<br>Pirkanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt ..... | 78 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 10.2.3 | Ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista .....                | 78  |
| 10.3   | Arviointimenetelmät .....  | 79  |
| 10.4   | Vaikutusten arviointi .....  | 82  |
| 10.4.1 | Ilmastonmuutokseen sopeutuminen .....  | 82  |
| 10.4.2 | Yhteenveto hankkeen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä .....          | 83  |
| 10.4.3 | Rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt.....                            | 86  |
| 10.4.4 | Toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt .....                          | 87  |
| 10.4.5 | Käytöstä poiston kasvihuonekaasupäästöt.....                                 | 89  |
| 10.4.6 | Energian tuotannosta ja käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt .....     | 89  |
| 10.5   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....                                      | 91  |
| 11     | MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET .....   | 92  |
| 11.1   | Yhteenveto .....   | 92  |
| 11.2   | Nykytila .....   | 93  |
| 11.2.1 | Melu .....   | 93  |
| 11.2.2 | Tärinä.....  | 95  |
| 11.3   | Arviointimenetelmät .....  | 95  |
| 11.3.1 | Melu .....   | 95  |
| 11.3.2 | Tärinä.....  | 96  |
| 11.4   | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....                                       | 97  |
| 11.4.1 | Melu .....   | 97  |
| 11.4.2 | Tärinä.....  | 97  |
| 11.5   | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....  | 98  |
| 11.5.1 | Melu .....   | 98  |
| 11.5.2 | Tärinä.....  | 103 |
| 11.6   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....                                      | 103 |
| 11.6.1 | Melu .....   | 103 |
| 11.6.2 | Tärinä.....  | 103 |
| 12     | JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET ..... | 103 |
| 12.1   | Yhteenveto .....   | 103 |
| 12.2   | Arviointimenetelmät .....  | 104 |
| 12.3   | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....                                       | 104 |
| 12.4   | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....  | 105 |
| 12.5   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....                                      | 105 |
| 13     | VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN .....                                    | 106 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 13.1   | Yhteenveto .....  | 106 |
| 13.2   | Nykytila .....  | 107 |
| 13.3   | Arviointimenetelmät .....   | 107 |
| 13.4   | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....  | 108 |
| 13.5   | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....   | 108 |
| 13.6   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....   | 109 |
| 14     | VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN SEKÄ ELINKEINOIHIN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN..... | 109 |
| 14.1   | Yhteenveto .....  | 109 |
| 14.2   | Nykytila .....  | 110 |
| 14.3   | Arviointimenetelmät.....  | 111 |
| 14.4   | Vaikutusten arviointi .....   | 112 |
| 14.4.1 | Vuorovaikutus ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus.....  | 112 |
| 14.4.2 | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....  | 112 |
| 14.4.3 | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....  | 113 |
| 14.5   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....   | 115 |
| 15     | VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOHTEISIIN .....  | 115 |
| 15.1   | Yhteenveto .....  | 115 |
| 15.2   | Nykytila .....  | 116 |
| 15.2.1 | Kasvillisuus ja eläimistö .....   | 116 |
| 15.2.2 | Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.....  | 119 |
| 15.2.3 | Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus .....   | 120 |
| 15.3   | Arviointimenetelmät.....  | 122 |
| 15.4   | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....  | 122 |
| 15.4.1 | Kasvillisuus ja eläimistö .....   | 122 |
| 15.4.2 | Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.....  | 123 |
| 15.4.3 | Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus .....   | 124 |
| 15.5   | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....   | 124 |
| 15.5.1 | Kasvillisuus ja eläimistö .....   | 124 |
| 15.5.2 | Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet.....  | 125 |
| 15.5.3 | Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus .....   | 125 |
| 15.6   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....   | 125 |
| 16     | VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN .....   | 125 |
| 16.1   | Yhteenveto .....  | 125 |
| 16.2   | Nykytila .....  | 126 |
| 16.2.1 | Maa- ja kallioperä .....  | 126 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 16.2.2 | Pohjavedet.....   | 129 |
| 16.3   | Arviointimenetelmät.....  | 130 |
| 16.4   | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....  | 130 |
| 16.4.1 | Maa- ja kallioperä .....  | 130 |
| 16.4.2 | Pohjavedet.....   | 131 |
| 16.5   | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....   | 132 |
| 16.5.1 | Maa- ja kallioperä .....  | 132 |
| 16.5.2 | Pohjavedet.....   | 132 |
| 16.6   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....   | 132 |
| 16.6.1 | Maa- ja kallioperä .....  | 132 |
| 16.6.2 | Pohjavedet.....   | 132 |
| 17     | VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN .....   | 133 |
| 17.1   | Yhteenveto .....  | 133 |
| 17.2   | Nykytila.....   | 134 |
| 17.3   | Arviointimenetelmät.....  | 135 |
| 17.4   | Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....  | 135 |
| 17.5   | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....   | 136 |
| 17.6   | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen.....   | 136 |
| 18     | ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET.....                                | 137 |
| 18.1   | Yhteenveto .....  | 137 |
| 18.2   | Arviointimenetelmät.....  | 138 |
| 18.3   | Ympäristövaikutukset.....   | 138 |
| 18.3.1 | Tunnistetut vaaratilanteet.....   | 138 |
| 18.3.2 | Onnettomuus- ja häiriötilanteiden<br>ympäristövaikutukset ja todennäköisyys ..... | 139 |
| 18.3.3 | Ennaltaehkäisy ja varautuminen .....  | 141 |
| 19     | KÄYTÖSTÄPOISTON VAIKUTUKSET.....  | 142 |
| 20     | YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA .....                                  | 143 |
| 20.1   | Melu.....   | 143 |
| 20.2   | Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet .....                                   | 144 |
| 20.3   | Vesistöt .....  | 144 |
| 20.4   | Onnettomuus- ja häiriötilanteet .....   | 145 |
| 21     | NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET .....  | 145 |
| 22     | VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI.....                           | 145 |
| 22.1   | Vaikutusten merkittävyyden arviointi .....  | 145 |
| 22.2   | Yhteenveto vaikutuksista .....  | 146 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 22.3   | Hankkeen toteuttamiskelpoisuus.....                           | 153 |
| 23     | VAIKUTUSTEN SEURANTA .....                                    | 153 |
| 23.1   | Meluvaikutusten tarkkailu .....                               | 154 |
| 23.2   | Jätevesi- ja vesistö tarkkailu .....                          | 154 |
| 23.3   | Pohjavesiseuranta.....  | 154 |
| 23.4   | Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu .....                 | 154 |
| 23.5   | Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta.....              | 154 |
| 23.6   | Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta .....              | 155 |
| 24     | HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET ....   | 155 |
| 24.1   | Ympäristölupa .....   | 155 |
| 24.2   | Kaavoitus .....   | 155 |
| 24.3   | Rakennuslupa.....   | 156 |
| 24.4   | Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi .....       | 156 |
| 24.5   | Kaivu- ja louhintatyöt.....                                   | 156 |
| 24.6   | Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset .....   | 157 |
| 24.6.1 | Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva<br>sopimus..... | 157 |
| 24.6.2 | Kaukolämpöjohtojen ja sähköverkon edellyttämät luvat<br>..... | 157 |
| 24.6.3 | Turvallisuus- ja kemikaaliviraston painelaiterekisteri .....  | 157 |
| 25     | LÄHDELUETTELO.....  | 158 |

## **LIITTEET JA ERILLISRAPORTIT**

Liite 1 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Liite 2 Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen selostuksessa

Liite 3 Melumallinnus

Liite 4 Kartta: tummaverkkoperhosen esiintymisaluet hankealueen lähistöllä (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 5 Kartta: Suojelullisesti huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien esiintymisaluet hankealueen lähistöllä (vain viranomaiskäyttöön)

Liite 6 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 -tuotantolaitosta Tampereelle. Hankkeen tavoitteena on rakentaa Power-to-Gas -tuotantolaitos, joka tuottaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Laitos toimii osana puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden tuotanto- ja jakeluketjua raskaalle liikenteelle.

Laitoksen sijaintipaikka on Tampereen Tarasten kaupunginosa Tammervoima Oy:n Tarastjärven voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä (Kuva 1). Tontin pinta-ala on noin 4,4 ha.

Hankkeesta vastaa Nordic Ren-Gas Oy, joka on uusiutuvan energian yhtiö. Nordic Ren-Gas Oy kehittää Power-to-X (P2X) kaasupolttoaineiden tuotantoportfoliota raskaan maantieliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi sekä CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön tuottamiseksi.

Hanke on toukokuussa 2023 esisuunnittelu- vaiheessa. Alustavan aikataulun mukaan ensimmäisen vaiheen laitoksen rakentaminen ajoittuisi vuosille 2024–2026. Hankealueella tullaan tekemään massanvaihtoa ja irtilouhintaa sekä kanaalilouhintaa putkijohtoja varten.

### 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 selvitetty 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 mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan orgaanisia kemikaaleja tai epäorgaanisia kemikaaleja.

YVA-menettely on kaksivaiheinen prosessi. Ensimmäisessä vaiheessa laaditaan arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka sisältää suunnitelman hankkeen vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusten arviointi tehdään YVA-ohjelman sekä yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella. Arvioinnin menetelmät ja tulokset raportoidaan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus). Yhteysviranomaisen antaa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeesta vastaava on Nordic Ren-Gas Oy. Hankkeesta vastaavan toimeksiannosta YVA-ohjelman ja -selostuksen on laatinut AFRY Finland Oy, jolla on ollut käytettävissään ympäristö- ja teknisen alan asiantuntijoita. Yhteysviranomaisena toimii Pirkanmaan ELY-keskus.

### Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- VE0, eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta.
- VE1: Puhtaiden P2X kaasupolttoaineiden ja CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön yhteistuotantolaitoksen rakentaminen Tampereelle Tarastjärven voimalaitoksen välittömään läheisyyteen.

### Hankkeen tekninen kuvaus

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

Hankevaihtoehdossa VE1 rakennetaan laitos, jossa tuotetaan uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Laitos sijoittuu Tampereen Tarastjärven hyötyvoimalaitoksen välittömään läheisyyteen.

Power-to-Gas-tuotantolaitoksen tuotantoprosessi muodostuu viidestä vaiheesta:

1. Vedyn tuotanto
2. Hiilidioksidin talteenotto ja tuotanto
3. Metaanin tuotanto
4. Metaanin varastointi ja jakelu
5. Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto

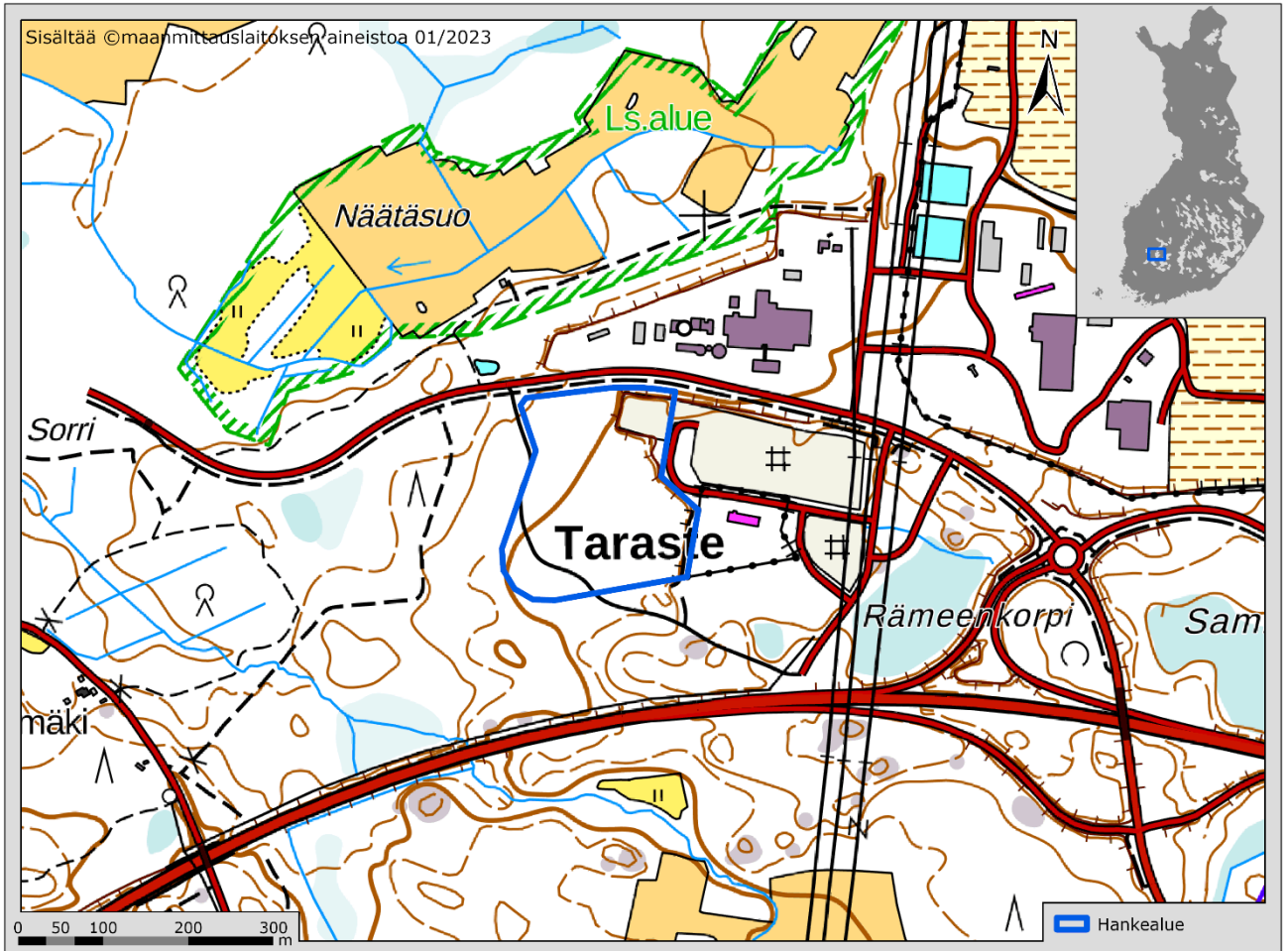
Vetyä tuotetaan noin 18 000 tonnia vuodessa pilkkomalla vettä vesielektrolyysiprosessissa. Laitoksella hyödynnetään voimalaitoksen savukaasuissa olevaa hiilidioksidia, jota otetaan talteen vuodessa 110 000 tonnia. Laitos



tuottaa metaanikaasua vuositasolla noin 500 GWh (35 000 tonnia) ja lämpöä kaukolämpöverkkoon noin 600 GWh. Sivutuotteena laitoksella muodostuu happea noin 150 000 tonnia vuodessa. Metaanin varastointikapasiteetti on noin 600 tonnia, vedyn

noin 15 tonnia ja hiilidioksidin noin 5 000 tonnia.

Prosessissa käytetään vettä noin 230 000 m<sup>3</sup> vuodessa ja jätevettä syntyy noin 130 000 m<sup>3</sup> vuodessa.



Kuva 1. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka Tarasten kaupunginosassa. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Kartta: Maanmittauslaitos 2023.

## Yhteenvedo hankkeen ympäristövaikutuksista

### Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Suunniteltu toiminta sijoittuu alueelle, jossa on jo vastaavanlaista ja vastaavan mittakaavaista rakennuskantaa.

Alue on asemakaavoitettu teollisuus-, varasto- ja jätteenkäsittelyrakennusten korttelialueeksi (TJ-1). Hanke on voimassa olevan

asemakaavan mukaista, eikä suunnittelu toiminta edellytä kaavamuutostarpeita.

Hankkeen maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen, ottaen huomioon hankealueen nykyinen maankäyttö ja vaikutusalueen kaavoitettu maankäyttö.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti alue tukeutuu olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja hankkeen toteuttaminen luo edellytyksiä elinkeino- ja

yrittäjätoiminnan kehittämiseksi. Hankkeen toteuttaminen tukee toimivien yhdyskuntien ja kestävästi liikkumisen sekä uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitekokonaisuuksia.

### **Maisema ja kulttuuriympäristö**

Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat pääasiassa hankealueen sisäiseen ja sen läheiseen maisemaan. Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Hankkeen vaikutukset maisemakuvaan ovat vähäisiä ja ulottuvat pääosin suppealle lähivaikutusalueelle. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia maisemarakenteeseen tai maiseman luonteeseen tai laadussa. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä puuston poistamista eikä siten hankkeen toteuttamisen myötä avaudu uusia näkemäsuuntia.

Arvotetut rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sijoittuvat etäälle hankealueesta. Rakennetun ympäristön kaukomaisemassa oleviin kohteisiin ei muodostu merkittäviä vaikutuksia tai muutoksia.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kaksi historialliselle ajalle ajoittuvaa kiinteää muinaisjäännöstä, jonne ei kohdistu hankkeen toteuttamisen myötä suoria maankäyttövaikutuksia. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuu kuitenkin maisemallisia vaikutuksia, sillä Näätäsuon muinaisjäännökseltä avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Koska kyseessä ei ole maisemallinen muinaisjäännös tai maisemaan sidottu muinaisjäännös, on vaikutus merkittävyydeltään vähäinen.

### **Liikenne**

Rakentamisesta aiheutuvan liikenteen määrän lisäys verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin on hyvin vähäinen. Henkilöautoliikenteen lisäys Tarasten liikenneympyrässä on maltillinen, mutta raskaan liikenteen lisäys voi olla hetkellisesti suuri. Vaikutus on kuitenkin tilapäinen ja liikenne hajautuu tieverkolle. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetuksista voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta hankealueelle johtavien teiden läheisyydessä. Rakentamisen kesto on noin kaksi vuotta.

Laitoksen toiminnan aikainen liikennemäärän lisäys on hyvin vähäinen verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin (alle 1 % sekä henkilöajoneuvojen että raskaan liikenteen osalta). Liikenteen lisäystä Tarasten liikenneympyrässä voidaan pitää maltillisena laitoksen toiminnan aikana (henkilöautoliikenteen lisäys noin 1–14 % ja raskaan liikenteen lisäys noin 3–21%, riippuen liikenteen suunnasta). Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelu rajoittuu aivan teiden läheisyyteen.

Rakentamisen tai toiminnan aikaisen liikenteen määrän kasvulla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muuhun liikenteeseen, kuljetuksien käyttämien teiden ympäristöön, liikenteen päästöihin tai ilmanlaatuun. Liikennemäärän kasvun ei arvioida aiheuttavan parantamistarpeita liikenneverkossa. Reitit laitosalueelle eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta, ja näin ollen vaikutuksia herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan.

### **Ilmanlaatu**

Rakentamiseen liittyvä työmaaliikenne ja maanrakennustyöt voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä. Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Liikenteen lisäys hankevaihtoehdossa on vähäinen verrattuna nykytilan kokonaisliikennemääriin. Liikenteen päästömäärät ovat pienet ja ne jakautuvat laajalle alueelle, eikä näin ollen päästöillä arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeella on välillisesti myönteisiä vaikutuksia raskaan liikenteen päästöihin ja sitä kautta ilmanlaatuun. Hankkeen myötä fossiilisen dieselin käyttöä voidaan korvata synteettisellä kaasulla, jolloin dieselin poltosta aiheutuvat raskaan maantieliikenteen lähipäästöt (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hiukkaset) vähenevät. Myönteiset ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat kuljetusreittien varsille.

### **Ilmasto**

Ilmastonmuutos voi vaikuttaa teollisuuslaitosten ja energian tuotannon hankkeisiin mm. helle- ja paloriskien, tulva- ja

kuivuusriskien sekä myrskyjen kautta. Tälle hankkeelle mahdolliseksi ilmastovaaratekijöiksi on tunnistettu hulevesitulvariski ja lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen). Lisäksi on tunnistettu metsäpalovaa-  
ran olevan mahdollinen vaaratekijä suunniteltavalle laitokselle. Toiminnan ei arvioida olevan vaarassa fyysisten ilmastoriskien vuoksi, mutta muuttuvan ilmaston aiheuttamat muutokset säähän ja sen aiheuttamat fyysiset riskit tulee huomioida laitoksen jatkosuunnittelussa. Laitosta huolletaan säännöllisesti ja huoltojen yhteydessä voidaan ottaa huomioon myös mahdollisesti muuttuneet sääolosuhteet.

VE1 kuvaa tilannetta, jossa Power-to-X tuotantolaitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä tuotetaan 20 vuoden ajan. Päästöt on arvioitu rakentamisen, toiminnan, käytöstä poiston ja polttoaineen käytön päästöille. Tuotantoa varten sidotaan hiilidioksidia viereisen voimalaitoksen savukaasuista.

Päästöjen tuottajan tulee seurata RFNBO-polttoaineisiin (Renewable Fuels of Non-Biological Origin) liittyviä tulevia säädöksiä ja laskentasuosituksia. YVA-selostuksen laadintahetkellä RFNBO-polttoaineisiin (eli mm. tässä hankkeessa käsiteltyyn synteettiseen metaaniin) liittyvä arviointimenetelmä hyväksyttiin Euroopan komissiossa. Tämä delegoitu säädös asetti noudatettavan tulkitsemistavan RFNBO-polttoaineiden päästölaskennalle. Sen mukaan synteettisen polttoaineiden päästökäsi lasketaan pääosin kaikki tuotantoon liittyvät ja synteettisen polttoaineen polton päästöt, sekä lisäksi päästövähennemäksi talteenotetun hiilidioksidin määrä. Kokonaiskuvassa päästövähennys syntyy, kun uusiutuvan sähkön energiasisältö konvertoidaan uusiutuvaksi polttoaineeksi ja kaukolämmöksi, joita voidaan käyttää fossiilisten päästölähteiden korvaamiseksi.

VE1:n kokonaispäästöt, hiilensidonnan hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 70 600 tCO<sub>2</sub>e (noin 6 854 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä). VE1:n toteutuessa päästöt vähenevät VE0:aan verraten 98 %:a (noin 4 260 000 tCO<sub>2</sub>e, mikä vastaa noin 413 590 suomalaisen vuosipäästöjä), kun synteettisellä polttoaineella korvataan dieseliä ja Suomen keskimääräistä kaukolämpöä.

VE1:n ilmastovaikutukset arvioidaan merkittävän myönteisiksi.

Hankkeen toteutuminen edistää valtakunnallisia, maakunnallisia ja Tampereen kaupungin ilmastotavoitteita.

## Melu ja värinä

Rakentamisen aikana saattaa hankealueelta kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja louhintavaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Komponenttikuljetukset sekä lisääntynyt henkilöliikenne voi lisätä tieliikennemelua aivan tien välittömässä läheisyydessä (VT9 sekä Hyötyvoimankatu).

Rakentamisen aikainen värinä syntyy pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden, erityisesti räjäytysten, aiheuttamasta värinästä. Lisäksi raskas liikenne voi aiheuttaa värinää, mutta värinä vaimenee havaitsemattomaksi liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Hankealueen räjäytyskohteista ei 500 metrin etäisyydellä sijaitse asuinrakennuksia, joten rakennusaikainen värinä ei aiheuta vaikutuksia asuinviihtyvyyteen.

P2X-laitoksen meluvaikutukset on arvioitu hankkeesta laaditun teollisuusmeluselvityksen avulla. Mallinnus toteutettiin käyttäen pohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia ympäristöministeriön ohjeen 20/2007 mukaisesti.

Mallinnustulosten perusteella melutasojen nousu laitoksen normaalitoiminnan aikana on vähäistä. Laitoksen normaalin tuotantoajan melu ei ylitä 55 dB:n keskiäänitasoa LAeq tai 50 dB:n yöajan keskiäänitasoa altistuvissa kohteissa.

Melumallinnuksen tulosten perusteella päiväajan 55 dB:n ja yöajan 50 dB:n ohjearvoja ei ylitetä altistuvissa kohteissa myöskään ilmajäähdytys-, käynnistys-, pikasulku- ja soihdutustilanteissa (skenaariot 1-4). Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu ko. tilanteissa arviolta 45–50 dB:n keskiäänitaso, josta 50 dB viistää vain alueen eteläreunaa.

Laitosprosessissa ei ole värinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Asiantuntija-arvion mukaan laitoksen toiminnan aikaisen liikenteen aiheuttama värinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

## Jätteet ja sivutuotteet

Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita ylijäämämaita, ylijäämäkiviainesta sekä muuta tyypillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muoviva, betoni- ja tiiliainesta. Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

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). Hankkeen toiminnan aikaisesta jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

## Luonnonvarojen hyödyntäminen

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa.

Laitokselle toimitettava sähkö tuotetaan uusiutuvilla tuotantomenetelmillä (tuuli-, aurinko- tai vesivoima), joka hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin ja toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta.

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. Tarastenjärven P2X-laitoksen on tarkoitus tuottaa puhtaita kaasupolttoaineita määrän, joka riittää noin 1 800 raskaan ajoneuvon vuosittaiseen käyttöön.

Tällä hetkellä Tampereella keskimäärin noin puolet kaukolämmöstä tuotetaan uusiutuvilla ja puolet muilla energialähteillä. Tämän

hankkeen myötä uusiutuvalla sähköllä tuotetun CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön osuus kasvaa.

Laitoksella hyödynnetään Tammervoiman Tarastenjärven höydyvoimalaitoksen savukaasuissa olevaa hiilidioksidia. Vuositasolla otetaan talteen noin puolet Tarastenjärven höydyvoimalaitoksen tuottamasta hiilidioksidimäärästä. Kun savukaasun hiilidioksidi otetaan talteen ja jatkojalostetaan höydykäyttöön, tehostaa hanke epäsuorasti myös kiertäyskelvottoman jätteen höydykäyttöä.

Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten polttoaineiden korvaamisen, CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja höydykäytön kautta.

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

P2X-laitoksen rakentamisella tai toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinoin tai aineelliseen omaisuuteen.

Laitoksen rakentamisen aikana liikenteen määrä verrattuna Valtatie 9:n liikennemääriin on hyvin vähäinen, eivätkä reitit laitosalueelle kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta. Pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy. Hankealueelta saattaa kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja louhintavaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Laitoksen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan haittavaikutuksia lähiseudun virkistyskäytölle.

Laitoksen toiminnan aikainen liikennemäärän lisäys on vähäinen verrattuna alueen nykyisiin liikennemääriin, eivätkä reitit laitosalueelle kulje herkkien kohteiden kautta. Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä ilma- tai hajupäästöjä. Melutasojen nousu laitoksen normaalitoiminnan aikana on vähäistä ja korkeimmat melutasot ajoittuvat ilmajäähdytys-, käynnistys-, pikasulku- ja



soihdutustilanteisiin, joten melutason nousun ei arvioida aiheuttavan haittavaikutuksia lähialueiden asukkaille. Hankkeen aiheuttama maisemamuutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen. Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle.

### **Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet**

Hankkeesta ei aiheudu rakentamisvaiheessa varsinaisella hankealueella kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Rakentamisvaiheessa rakentamistoimista aiheutuu ympäristöön leviävää meluhaittaa, vähäistä pölyämistä sekä lähialueen vesitalouden muutoksia. Rakentamisen aikana alueelta leviää lähimpiin ojiin hetkellisesti lisääntyvissä määrin kiintoainesta. Hulevesien käsittelyjärjestelmät toteutetaan ennen kuin varsinaisiin rakentamistoimiin ryhdytään ja vedet ohjataan Näätäsuon alueelle, jossa arvion perusteella tapahtuu korkeintaan vähäisiä muutoksia veden laadussa, mutta ei määrissä. Rakentamisen aikaiset ilma- ja pölypäästöt keskittyvät hankekiinteistölle, eikä niistä arvioida aiheuttavan erityistä haittaa hankealueen läheisyydessä esiintyville luontotyypeille tai kasvillisuudelle.

Rakentamisen aikainen melukuormitus voi ulottua Näätäsuon luonnonsuojelualueelle saakka. Alueen pääasiallisen suojelun perusteena olevan lajin, tummaverkkoperhosen, kannalta melun ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa.

Rakentamisen aikainen melu lisää lähimetsissä pesivän linnuston kokemaa haittaa, mikä voi jossain määrin heikentää alueiden merkitystä pesimälinnuston näkökulmasta. Alueen nykyinen luonne on jo osin teollinen ja melukuormitusta syntyy myös alueen muista toiminnoista, minkä vuoksi linnusto on todennäköisesti jo jossain määrin ihmistoimintaan tottunut. Alueen pesimälinnuston elinympäristöihin hankkeesta ei aiheudu rakentamis- tai toimintavaiheessa suoria vaikutuksia ja myös epäsuorien vaikutusten aiheutuminen on epätodennäköistä.

Lähiojiin päätyvän kiintoaineksen lisääntymisen kohdistunee lähinnä kiinteistöä lähimpiin kaivettuihin ojiin, jotka eivät aiempien selvitysten tai karttatarkastelun perusteella

vaikuta soveltuvan viitasammakon elinympäristöiksi. Liito-oravien tunnettuihin elinympäristöihin tai potentiaalisiin puustoisin yhteysväyliin elinympäristöjen välillä ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia.

Hankkeen toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan jäävän sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien että luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen lajien kannalta hyvin vähäiseksi tai käytännössä merkityksettömäksi.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -verkoston kohteita, joille voisi aiheutua hankkeen tunnistettujen vaikutusmekanismien kautta merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Hankkeella ei ole toiminnan aikana vaikutuksia hankealueen länsipuolelle sijoittuvaan viheryhteyksikäytävään tai muihin tunnistettuihin arvokkaisiin ekologiisiin yhteyksiin hankealueen ympäristössä.

Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.

### **Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet**

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät vähäisiksi, eikä alueella ole maaperän puhdistustarvetta. Mahdolliseen mustaliuskeen esiintymiseen on hyvä varautua kalliota louhittaessa.

Rakentamisen aikaisesti mahdollisesti lasketaan pohjaveden pinnan tasoa rakennettavassa kohteessa. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia. Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät lähtökohtaisesti kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan.

Laitoksen toiminnasta ei aiheudu maa- tai kallioperään, tai pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin kuten onnettomuuksiin. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin erittäin pieni ja onnettomuus- ja häiriötilanteisiin varaudutaan ennalta.

### **Vesistöt**

Hankealueen hulevesien hallinta suunnitellaan niin, että se täyttää voimassa olevan asemakaavan TJ-1 korttelialuetta koskevat määräykset. Alueen hulevesien käsittely tapahtuu pääsääntöisesti hankekiinteistön

pohjoispuolisen, vuonna 2022 uudelleenrakennetun hulevesialtaan kautta, josta vedet ohjataan Näätäsuonojaan.

Rakennustyömaan jätevedet viemäroidään kunnalliseen jätevesiviemäriin ja käsitellään keskitetysti kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Rakentamisen aikaiset jätevedet eivät aiheuta suoria jätevesipäästöjä ympäristöön.

Rakentamisen aikana ympäristöön johdettavien työmaan hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkialueiden hulevesiä laadullisen hallinnan toimenpiteiden jälkeen. Työmaavesien arvioidaan vaikuttavan Näätäsuonojan veden laatuun lievästi, eikä työmaan hulevesien arvioida merkittävästi heikentävän vastaanottavan vesistön vedenlaatua. Työmaavesistä aiheutuva kohonnut kuormitus vastaanottavaan vesistöön on väliaikainen. Rakentamisen aikaisella vesien johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Tarasten ojan / Näätäsuonojan vesitasapainoon.

Laitoksen toiminnasta ei synny suoria jätevesipäästöjä ympäristöön, sillä laitoksen jätevedet viemäroidään kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Käsitelyprosesseista johdetaan kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle vain viemärintikelpoisia vesiä. Viemäroitävillä jätevesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kunnallisen jätevedenpuhdistamon toimintaan.

Toiminnan aikana alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkihulevesiä, eikä hulevesien johtamisella arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hulevesien ympäristöön johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Tarasten ojan / Näätäsuonojan vedenlaatuun. Laitosalueen hulevesijärjestelmillä pyritään minimoimaan pintavalunnan muutoksesta aiheutuvat vaikutukset alueen vesitasapainoon ja siten Tarasten ojan / Näätäsuonojan virtaamaan.

### **Onnettomuus- ja häiriötilanteet**

Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten työmaaliikenteeseen ja työkoneiden meluamiseen.

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin, kuten

syttymisherkkyyteen ja räjähtämisen mahdollisuuteen. Tilanteet voivat johtaa tulipaloon tai räjähdykseen. Merkittävimmiksi onnettomuusskenaarioiksi on tunnistettu metaanin ja vedyn käsittelyyn ja varastointiin liittyvät riskit. Onnettomuuksien seurauksena henkilö- ja omaisuusvahingot ovat mahdollisia. Ympäristövahinkojen kuten maaperän pilaantumisen mahdollisuus on pieni, sillä laitosalueella ei käsitellä suuria määriä maaperää tai pohjavettä pilaavia kemikaaleja.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset kohdistuvat pääosin teollisuusalueelle. Hankealueen lähellä ei sijaitse kouluja, päiväkoteja tai muita herkkiä kohteita. Suuret palot ja kaasuräjähdykset ovat hyvin epätodennäköisiä. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvalliseksi siten, että vuodot ennalta ehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Suunnittelussa noudatetaan soveltuvia turvallisuustandardeja ja TUKESin ohjeita. Suunnittelulla varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Kemikaalien turvalliseen käsittelyyn tullaan kiinnittämään huomiota myös ennaltavarautumissuunnitelmassa, joka laaditaan viimeistään laitoksen toiminnan alkaessa.

Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia 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.

### **Käytöstä poisto**

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

hankealueelta hyötykäyttöön tai asianmukaiseen käsittelyyn.

### **Yhteisvaikutukset**

YVA-menettelyn aikana on tunnistettu mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttaviksi toiminnoksi Tammervoima Oy:n Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen sekä Tarasten kiertotalousalueen toiminta.

Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan liikenteen, tärinän, ilmanlaadun, maiseman ja kulttuuriympäristön, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, ilmaston, maaja kallioperän, pohjavesien tai ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden osalta.

Laitoksen normaalikäytön aikana melutason alueella ei arvioida laskennan perusteella nousevan merkittävästi päivällä tai yöllä. Laskennan perusteella alueen melutason ei arvioida nousevan myöskään merkittävästi, kun kaikki ilmalauhduksimet ovat toiminnassa (skenaario 1), laitoksen ylösajotilanteessa (skenaario 2), tai laitoksen pikasulkutilanteessa (skenaario 3). Laitoksen offspec -tilanteessa (skenaario 4), eli kun laitoksen tuotama metaanikaasu ei ole tuotespesifikaation mukaista, melutaso alueella voi laskennan perusteella nousta yöllä noin 3 dB:ä lähimmän altistuvan kohteen luona. Yhteismelulaskennan tulos on yöajan LAeq ohjearvolla 50 dB, laskennan epävarmuus huomioiden. Todennäköisesti soihdun käytöstä kantautuva ääni voidaan havaita ulkona, mutta erottuminen on joiltain osin edelleen riippuvainen alueen muusta taustamelutilanteesta, jota pääsääntöisesti hallitsee VT9 tieliikennemelu ja Näätäsuon alueella hyötyvoimalan melu.

Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia lähiympäristön kasvillisuudelle tai luontotyypeille, jolloin myöskään yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny. Luontodirektiivin lajeista hankealueen läheisyydessä on havaittu lepakoita sekä liito-oravaa. Näiden lajien kannalta tärkeiksi tunnistetuille alueille ei kohdistu muutoksia, eikä hankkeilla ole yhteisvaikutuksia em. lajien osalta.

Viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueen ympäristöstä ei tunneta, mutta lähialueelle sijoittuu luontoselvitysten perusteella muutamia lajille soveltuvia ojaympäristöjä, joten on mahdollista, että viitasammakoita alueella esiintyy. Mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa

voi muodostua lähinnä hulevesien määrän kautta. Alueen hulevesien käsittely tapahtuu pääsääntöisesti hankekiinteistön pohjoispuolisen, vuonna 2022 uudelleenrakennetun hulevesialtaan kautta, josta vedet ohjataan Näätäsuonojaan. Nykyisellään lammikko tai sen purkuoja eivät edusta lajille soveltuvaa elinympäristöä, mutta on mahdollista, että ne jatkossa kehittyvät sellaisiksi, mikäli hulevesien laatu ja altaan virtaamat mahdollistavat soveltuvan elinympäristön lajille. Hulevesien purkamisella on myös tarkoitus säädellä ja ylläpitää Näätäsuon alueen vesitaloutta siellä esiintyvälle tummaverkkoperhoselle soveltuvaksi, joten hulevesiratkaisuilla voidaan jopa parantaa tai mahdollistaa uusien elinympäristöjen kehittymistä.

Melun osalta yhteisvaikutukset jäävät suhteellisen vähäisiksi, sillä Tarasten alueen teollinen luonne ja ihmistoiminnan vaikutus huomioiden alueella tuskin esiintyy nykyiselläänkään erityisen meluherkkää lajistoa.

Alueella oleva rakentaminen on todennäköisesti aiheuttanut vähäisiä muutoksia alueen vesitasapainoon, mutta rakentamisen aiheuttamia muutoksia on lievennetty hulevesienhallintaratkaisulla (tonttikohtaiset ratkaisut ja yleisillä alueilla toteutetut keskitetyt ratkaisut). Hankealueen rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia pienvaluma-alueen sivuvedenjakajiin sekä pintavalunnan muodostumiseen. Pienvaluma-alueella toteutettavan rakentamisen vaikutuksia kuitenkin lievennetään hulevesien hallintaratkaisulla ja yhteisvaikutusten alueen kosteustasapainoon arvioidaan olevan vähäisiä.

Hankealue sijoittuu laajahkolle teollisuusalueelle. Vedyn ja metaanin valmistukseen liittyvä tulipalo, räjähdys, paine- ja lämpöaallot voivat levitä hyötyvoimalaitoksen ja jätekeskuksen tonteille, joskin tämä on hyvin epätodennäköistä. Vastaavasti laitokseen rajautuvilla teollisuusalueilla voi tapahtua onnettomuus, joka aiheuttaa vaikutuksia kohdealueella. Dominoefektin mahdollisuutta ei voida poissulkea, jolloin onnettomuus voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia laajahkolla teollisuusalueella. Dominoefektin mahdollisuutta voidaan kuitenkin hallita estämällä tulipalon leviäminen tilasta tai alueesta toiseen suunnitteluratkaisuilla.

Prosessin suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarviointeja, joiden



tulokset huomioidaan suunnittelussa. Tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle.

### **Hankkeen toteuttamiskelpoisuus**

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltua hankevaihtoehtoa (VE1) voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisena. Hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Rakentamistoimenpiteiden suunnittelussa sekä poikkeus- ja häiriötilanteisiin varautumisessa tulee kuitenkin ottaa huomioon hankealueen sijainti laajajakkolla teollisuusalueella sekä lähistöllä sijaitseva Näätäsuon luonnonsuojelualue.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman 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.

| <b>KOULUTUS</b>                    | <b>NIMI</b>  | <b>ROOLI</b>   | <b>KOKEMUS</b>   |
|------------------------------------|--|--|--|
| <b>FM</b><br>Luonnon-<br>maantiede | Annika<br>Tella-Maurin   | Projekti-<br>päällikkö,<br>ympäristö-<br>asiantuntija                | Ympäristö- ja vastuullisuusasian-<br>tuntija, projektipäällikkö. Yli 7 vuo-<br>den kokemus teollisuuden, ener-<br>gia-alan ja infrahankkeiden ympä-<br>ristöasioista ja YVA-menettelyistä. |
| <b>MMM</b>                         | Limnologia<br>Karoliina Jaati-<br>nen  | Varaprojekti-<br>päällikkö, laa-<br>dunvarmis-<br>taja               | Johtava asiantuntija, limnologi. 16<br>vuoden kokemus YVA-, ympäris-<br>tönsuojelu- ja vesilain soveltami-<br>sesta infran, teollisuuden, biolai-<br>tosten ja energia-alan hankkeissa.    |
| <b>KTM<br/>insinööri<br/>LuK</b>   | Ympäristö-<br>johtaminen<br>Ympäristö-<br>teknologia<br>Ympäristö-<br>ekologia<br>Hanna Huttunen | Projekti-<br>koordinaattori  | Kokenut ympäristöasiantuntija. 19<br>vuoden työkokemus ympäristö-<br>alalta ja ympäristölupahankkeista<br>sekä luvituksesta.   |
| <b>DI</b>                          | Systeemi-<br>ja operaati-<br>tutkimus<br>Arto Heikkinen  | Ilmanlaatu-<br>asiantuntija  | Kokenut ympäristöasiantuntija,<br>pitkäaikainen kokemus voimalai-<br>tosten ja muiden energia-alan<br>hankkeiden ympäristövaikutusten<br>arvioinneista.                                    |
| <b>FM</b>                          | Geologia<br>Joona Sorsa  | Maa- ja kalli-<br>operäasiantun-<br>tija, ympäris-<br>töasiantuntija | Viiden vuoden kokemus geologi-<br>sista mallinnoista, kartoituksista<br>sekä ympäristöselvityksistä.   |
| <b>FM</b>                          | Geologia<br>Riku Hakoniemi   | Pohjavesiasi-<br>antuntija   | 17 vuoden kokemus pohjavesisel-<br>vityksistä, pohjavesivaikutusten<br>arvioinneista ja virtausmallintami-<br>sesta.   |
| <b>DI</b>                          | Ympäristö-<br>tekniikka<br>Joni Nyyssönen  | Hulevesi- asi-<br>antuntija  | 7 vuoden työkokemus, sisältäen<br>erilaisia ympäristötekniisiä suunnit-<br>teluprojekteja sekä suunnittelun<br>koordinointia.  |
| <b>DI</b>                          | Energia-<br>tekniikka<br>Carlo Di Napoli   | Meluasian-<br>tuntija, joh-<br>tava asian-<br>tuntija                | Yli 15 vuoden kokemus ympäristö-<br>ja teollisuusmeluselvityksistä.  |
| <b>DI</b>                          | Konetek-<br>niikka<br>Tapio Lukkari  | Tärinäasian-<br>tuntija  | 6 vuoden työkokemus, sisältäen<br>melun, tärinän ja runkomelun ym-<br>päristövaikutusten arviointeja mm.<br>useissa YVA-, kaava- ja lupapro-<br>sesseissa.                                 |

| KOULUTUS       |                         | NIMI                        | ROOLI   | KOKEMUS  |
|----------------|-------------------------|-----------------------------|---|--|
| <b>Tohtori</b> | Biologia                | Hanna Valolahti             | Luontoasian-<br>tuntija   | Kaavoitus- ja ekologiahankkeet,<br>luontovaikutusten asiantuntijuus<br>YVA-, kaava- ja lupaprosesseissa                        |
| <b>FM</b>      | Maantiede               | Miia Nurminen-<br>Piirainen | Erityisasian-<br>tuntija,<br>maankäyttö-,<br>maisema ja<br>kaavoitus    | 18 vuoden kokemus maankäytön<br>suunnittelusta, kaavoituksesta ja<br>maisemasuunnittelusta.                                    |
| <b>DI</b>      | Ympäristö-<br>tekniikka | Maiju Lahtinen              | Ilmastoasian-<br>tuntija  | 3,5 vuoden ammatillinen kokemus,<br>josta vajaa 3 vuotta ilmastovaiku-<br>tusten arviointiin liittyvistä tehtä-<br>vistä.      |
| <b>DI</b>      | Ympäristö-<br>tekniikka | Anssi Karppinen             | Ilmastoriskit,<br>asiantuntija  | 11 vuoden ammatillinen kokemus,<br>josta 2,5 vuotta ilmastoriskeihin ja<br>niihin sopeutumiseen liittyvistä<br>tehtävistä.     |
| <b>FM</b>      | Ympäristö-<br>hygienia  | Anna-Liisa Kos-<br>kinen    | Onnetto-<br>muus- ja häi-<br>riötilanteet,<br>johtava asi-<br>antuntija | 30 vuoden kokemus riskienarvioin-<br>neista, ympäristö-, kemikaali- ja<br>työturvallisuuslainsäädännöstä ja<br>auditoinneista. |

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

| TERMI                                 | SELITE   |
|---------------------------------------|--|
| <b>Absorberi</b>                      | Absorptiokolonni, jossa savukaasun hiilidioksidi sitoutuu reagenttiin.   |
| <b>Amiini</b>                         | Ammoniakin (NH <sub>3</sub> ) kaltaisia yhdisteitä, joissa on vetyatomien tai -atomien tilalla orgaaninen ryhmä. Amiiniprosessi on käytetyin kemialliseen hiilidioksidin talteenottoon perustuva prosessi. |
| <b>BAT</b>                            | Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Techniques).   |
| <b>CO<sub>2</sub></b>                 | Hiilidioksidi. Hiilestä ja hapesta koostuva kemiallinen yhdiste.   |
| <b>dB</b>                             | Desibeli, äänen voimakkuuden yksikkö.  |
| <b>Demivesi, demineralisoitu vesi</b> | Vesi, josta on poistettu suolat.   |
| <b>Elektrolyysi</b>                   | Aineiden kemiallista hajottamista sähkövirran avulla.  |
| <b>ELY-keskus</b>                     | Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.  |
| <b>GWh</b>                            | Gigawattitunti, energian yksikkö (1 GWh = 1 000 000 kWh).  |
| <b>Hulevesi</b>                       | Sade- ja sulamisvedet.   |
| <b>kV</b>                             | Kilovoltti, sähköjännitteen yksikkö. (1 kV=1000 V)   |
| <b>Kryogeeninen tankki</b>            | Hyvin matalan lämpötilan kaasusäiliö   |
| <b>Kryopumppu</b>                     | Hyvin matalan lämpötilan nesteiden pumppaamiseen tarkoitettu pumppu  |
| <b>LAeq</b>                           | Keskiaänitaso, joka vastaa jatkuvaa vakioäänitasoa. Melutasojen arvioinnissa käytetty käsite.  |
| <b>Metaani CH<sub>4</sub></b>         | Kaasu, jota voidaan käyttää polttoaineena. Mm. maakaasu ja biokaasu ovat metaania.   |
| <b>Metanointi</b>                     | Metaanin (CH <sub>4</sub> ) tuotanto hiilidioksidista ja vedystä.  |
| <b>MW</b>                             | Megawatti, tehon yksikkö. (1 MW = 1 000 kW = 1 MJ/s)   |
| <b>MWh</b>                            | Megawattitunti, energian yksikkö. (1 MWh = 0,001 GWh = 3,6 GJ)   |
| <b>NO<sub>x</sub></b>                 | Typenoksidit, esimerkiksi energiantuotannossa ja liikenteessä syntyviä haitallisia typpiyhdisteitä.  |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b>               | Pienhiukkaset, halkaisija alle 2,5 µm. Pienhiukkasten lähteitä ovat liikenteen pakokaasupäästöt, energiantuotanto, teollisuus ja puulämmitys.  |
| <b>PM<sub>10</sub></b>                | Hengitettävät hiukkaset (pöly), halkaisija alle 10 µm. Hengitettäville hiukkasille on annettu raja- ja ohjearvot. Niiden merkittävin lähde Suomen kaupungeissa on liikenteen maasta nostattama katupöly.   |
| <b>Power to Gas (P2G)</b>             | Teknologia, jossa uusiutuvaa sähköä muunnetaan synteettiseksi kaasuksi elektrolyysin avulla.   |
| <b>Power to X (P2X)</b>               | Teknologia, jossa uusiutuvaa sähköä muunnetaan toiseen olomuotoon, esimerkiksi valmistamalla hiilidioksidista ja vedystä synteettisiä polttoaineita.   |
| <b>Ruderaattialue</b>                 | Ihmisen muokkaama alue, jota ei kuitenkaan hoideta tai käytetä mihinkään erityistarkoitukseen.   |

| <b>TERMI</b>                                  | <b>SELITE</b>   |
|---|---|
| <b>SCI-, SAC- ja SPA-alueet (Natura 2000)</b> | Natura 2000 -verkostoon kuuluvat SCI-alueet ovat luontodirektiivin mukaisia alueita, SAC-alueet erityisten suojelutoimien aluetta ja SPA-alueet lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita.   |
| <b>SO<sub>2</sub></b>                         | Rikkidioksidi on hapan kaasu, jota vapautuu ilmaan rikkipitoisten polttoainesten palamisessa. Rikkidioksidi on haitallista ihmisten terveydelle ja ekosysteemeille.   |
| <b>Stripperi</b>                              | Desorptiokolonne, jossa savukaasusta reagenttiin sitoutunut hiilidioksidi erotetaan reagentista   |
| <b>Vetykaasu H<sub>2</sub></b>                | Ilmaa kevyempi, väritön, hajuton ja hyvin palava kaasu. Käytetään kemianteollisuudessa, öljynjalostuksessa ja polttokennojen energianlähteenä.  |
| <b>VOC</b>                                    | Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (Volatile organic compounds). VOC-yhdisteitä ovat muun muassa alifaattiset, aromaattiset ja klooratut hiilivedyt, alkoholit, glykolit, glykolieetterit, eetterit, esterit, orgaaniset hapot, ketonit ja aldehydit, CFC-yhdisteet ja eloperäiset tyyppiyhdisteet. |
| <b>YVA-ohjelma</b>                            | Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta ja suunnitelma siitä, millä tavoin ja mitä vaikutuksia YVA-menettelyssä arvioidaan.  |
| <b>YVA-menettely</b>                          | 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 Tampereelle. Hankkeen tavoitteena on rakentaa tuotantolaitos, joka tuottaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Laitos toimii osana puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden tuotanto- ja jakeluketjua raskaalle liikenteelle.

Uusiutuvan synteettisen metaanin, vedyn ja hukkalämmöstä tuotetun kaukolämmön valmistus perustuu hiilineutraaliin polttoainekiertoon. Laitos koostuu teknologiakokonaisuuksista, johon sisältyy vedyn tuotanto, hiilidioksidin tuotanto savukaasuista, metaanintuotanto, metaanin jatkokäsittely, kaasun käsittely ja nesteytys, sekä lämmön- tuotanto apulaitteineen, integraatioineen ja rakennuksineen. Laitokseen voidaan lisäksi integroida hiilidioksidin välivarastointi.

Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Tammervoima Oy:n Tarastenjärven voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä, jolloin sijainti mahdollistaa hiilidioksidin toimituksen energiayhtiöltä sekä kaukolämpöintegraation.

## 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 maantieliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi sekä CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön tuottamiseksi.

Nordic Ren-Gas Oy:n tavoitteena on perustaa useita P2X-kaasupolttoaineiden tuotantolaitoksia vuoteen 2030 mennessä ja tuottaa 2,5 TWh uusiutuvia kaasupolttoaineita raskaan liikenteen käyttöön. Lisäksi tavoitteena on tuottaa 2,5 TWh CO<sub>2</sub>-vapaata kaukolämpöä laitosten hukkalämmöstä ja perustaa vihreän vedyn tuotanto- ja jakeluverkosto tulevaisuuden raskaan liikenteen ja teollisuuden käyttöön.

### 2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu

Uusiutuvan synteettisen metaanin tuotantohanke Tampereella on osa niin sanottua Suomen Vetyjärki -hankekokonaisuutta, joka sisältää investoinnit uusiutuvan synteettisen metaanin hajautettuun tuotantoon kolmella paikkakunnalla. Nämä hankkeet luovat rungon Ren-Gasin koko maan kattavan tuotantoverkoston ensimmäiselle vaiheelle.

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 yli 240 miljoonaa litraa fossiilisen dieselin käyttöä raskaassa liikenteessä sekä 2,5 TWh fossiilisilla ja puupolttoaineilla tuotettua kaukolämpöä. Yhteensä Ren-Gasin hankkeet toteutuessaan vähentävät Suomen kasvihuonepäästöjä yli 1,5 miljoonaa tonnia vuodessa.

Tätä tavoitetta varten Ren-Gas kehittää 300 MW metaanitehon laitosportfoliota, josta Tampereen 60 MW projekti muodostaa keskeisen osan. Portfolio mahdollistaa myös merkittävän tuulivoiman lisärakentamisen Suomessa projektikohtaisten pitkäaikaisten sähköntuotantomuutosten avulla. Lisäksi hankeportfolion 600 MW elektrolyysierikapasiiteetti, joka pystyy reagoimaan nopeasti sähköjärjestelmän muutoksiin, lisää Suomen sähköverkon joustavuutta ja näin mahdollistaa entistä enemmän puhtaan 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 portfolioa myöhemmin myös ulkomaille ja kasvaa johtavaksi uusiutuvien liikennekaasujen tuottajaksi Euroopassa.

Tämän hankkeen tavoitteena on rakentaa Tampereelle Power-to-Gas -tuotantolaitos, joka tuottaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Laitos toimii osana puhtaiden P2X-kaasupolttoaineiden tuotanto- ja jakeluketjua raskaalle liikenteelle.

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

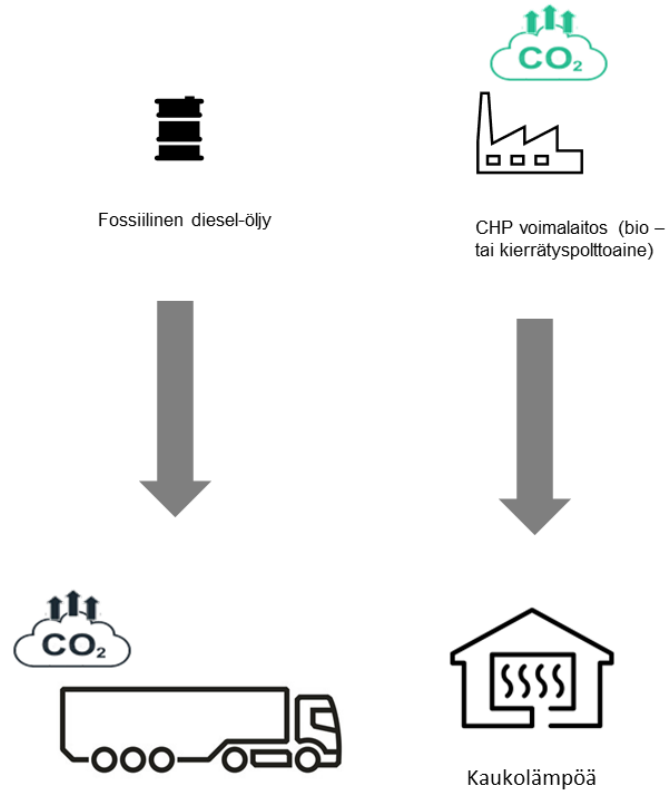
- Savukaasujen hiilidioksidi otetaan talteen sivuvirtana biomassan ja jätteenpolton savukaasuista.
- Samanaikaisesti elektrolyysissä tuotetaan vetyä pilkkomalla vettä, uusiutuvilla tuotantomenetelmillä (tuuli-, aurinko- tai vesivoima).
- Hiilidioksidi jatkojalostetaan metanoinnin avulla elektrolyysissä tuotetun vedyn kanssa synteettiseksi hiilineutraaliksi metaaniksi.
- Synteettinen metaani käytetään pääasiassa pitkän matkan kuljetussektorilla ajoneuvoyhdistelmien polttoaineena.
- Synteettisen metaanin palaessa rekkaveturien moottoreissa, poltossa syntyvä hiilidioksidi palautuu pakokaasujen mukana takaisin ilmakehän kiertoon.

Hanke on marraskuussa 2022 esisuunnitteluvaiheessa ja alustavan aikataulun mukaan ensimmäisen vaiheen laitoksen rakentaminen ajoittuisi vuosille 2024–2026.



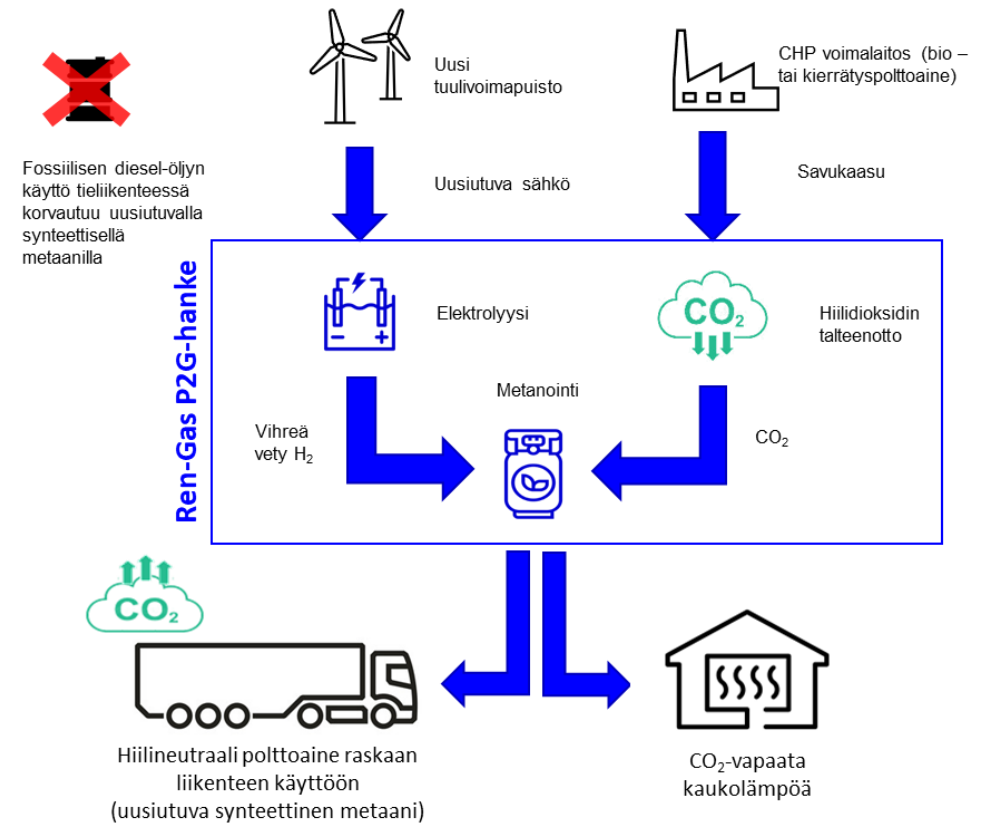
## CO<sub>2</sub>-päästöt ilman hanketta

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



## Hiilineutraali polttoainekierto

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



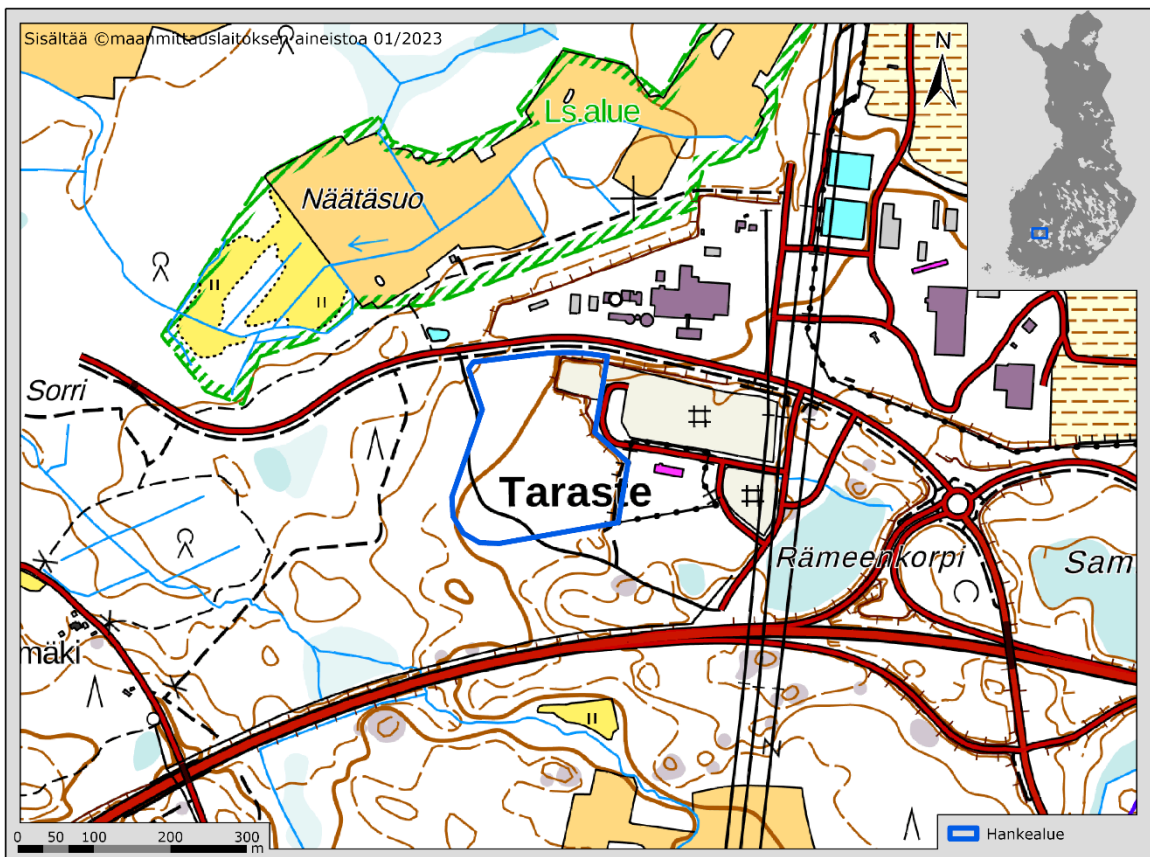
Kuva 2-1. Hiilineutraali polttoainekierto.

## 2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Hankevaihtoehdossa VE1 hanke sijoittuu Tammervoima Oy:n Tarastenjärven voimalaitoksen välittömään läheisyyteen (Kuva 2-2). Tontin pinta-ala on noin 4,4 ha.

Hankealue sijaitsee Tarasten kaupunginosassa. Hankealueen koillispuolella sijaitsee Tarastenjärven hyötyvoimalaitos ja Tarastenjärven jätekeskus, etelä- ja länsipuolella tyhjä kiinteistö sekä idässä parkkialue. Valtatie 9 kulkee hankealueen eteläpuolella noin 150 metrin etäisyydellä.

Suunnittelualue sijoittuu Tampereen kaupungin omistamalle maalle ja se on tällä hetkellä tyhjillään. Tampereen kaupungin ympäristö- ja rakennusjaosto on aiemmin myöntänyt samalle tontille ympäristöluvan Tarastenjärven kierrätyskeskuksen toimintaan (TRE: 4591/11.01.02/2019, päätöksen antopäivä 4.10.2019), mutta toimintaa ei aloitettu.



Kuva 2-2. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka Tarasten kaupunginosassa. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Kartta: Maanmittauslaitos 2023.

## 2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä vaihtoehtoina ovat:

- VE0 eli 0-vaihtoehto: Hanketta ei toteuteta.
- VE1: Puhtaiden P2X kaasupolttoaineiden ja CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön yhteistuotantolaitoksen rakentaminen Tampereelle Tarastenjärven voimalaitoksen välittömään läheisyyteen

Hankkeen sijoituspaikkavaihtoehtoja selvittäessä kävi ilmeiseksi, että Tampereen alueella Tarastenjärven voimalaitoksen alue on ainoa toteutuskelpoinen vaihtoehto, jossa on saatavilla samassa paikassa P2G-laitoksen tarvitsema savukaasu,

kaukolämpö- ja sähköliittymät. Alun perin vaihtoehtona tutkittiin myös Naistenlahden voimalaitosaluetta lähempänä Tampereen keskustaa, mutta siellä ei löytynyt riittävästi vapaata tilaa laitokselle turvaetäisyydet huomioon ottaen. Sen sijaan Tarastenjärven kiertotalousalue mahdollistaa savukaasun toimituksen Tammervoiman voimalaitokselta fyysistä putkisiltaa hyödyntäen. Lisäksi Tammervoiman laitosalueelle on varta vasten rakennettu kaukolämpöputki, jota pitkin lämpö voidaan toimittaa kaukolämpöverkkoon. Lisäksi alueella sijaitsevat 110 kV siirtolinjat, joiden kautta P2G-laitos kytkeytyy alueverkkoon. Täten valittu sijoituspaikka on todettu ainoaksi toteutuskelpoiseksi paikaksi laitokselle Tampereen alueella.

## 2.5 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Hanke liittyy keskeisesti Suomen Vetykärki -hankekokonaisuuteen (ks. luku 2.2), ja laajemmin Ren-Gasin Suomeen suunnittelemaan uusiutuvan synteettisen metaanin tuotantoportfolioon, joka tähtää raskaan liikenteen päästöjen merkittävään vähentämiseen. Tampereen hanketta kehitetään kuitenkin itsenäisenä kokonaisuutena, joka ei ole riippuvainen hankekokonaisuuden muista osioista.

Laitoksen toiminta liittyy Tammervoima Oy:n Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen toimintaan, koska osa voimalaitoksen savukaasuvirrasta imetään hiilidioksidin talteenottoon Nordic Ren-Gas Oy:n laitokselle. Tammervoiman jätevoimalaitoksella on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston myöntämä ympäristölupa Nro 23/2013/1 (Dnro LSSAVI/236/04.08/2011). Hyötyvoimalaitos on polttoaineteholtaan 60 MW:n arinakattilalaitos, jossa voidaan polttaa 180 000 syntypaikkalajiteltuja jättejakeita vuodessa.

Tarastenjärven alueella on meneillään Tarasten kiertotalousalueen (ml. loppusijoitusalue) perustaminen. Kiertotalousalue sijoittuu Kangasalan ja Tampereen rajalle. Kiertotalousalueella on toteutettu ympäristövaikutusten arviointimenettely hankkeesta vastaavan Tarasten Kiertotalousalue Oy:n toimesta. Pirkanmaan ELY-keskus on antanut hankkeesta perustellun päätelmän PIRELY/4006/2018 28.1.2020. (*Pirkanmaan ELY-keskus 2020*). Tarasten Kiertotalousalue Oy on saanut 12.12.2022 Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastolta ympäristölupapäätöksen Dnro LSSAVI/18926/2021 jätteiden hyödyntämisestä Tarasten kiertotalousalueen rakentamisessa (*Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto 2022*).

Tampereen kaupunki tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Kaupungin ilmastotoimenpiteet on koottu Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekartaksi. Tiekartassa on 236 toimenpidettä, jotka on jaoteltu kuuteen teemaan: kaupunkisuunnittelu, liikennejärjestelmä, rakentaminen, energia, kulutus ja kaupunkiluonto. (*Tampereen kaupunki 2022a*). Nordic Ren-Gas Oy:n hanke palvelee erinomaisesti Tampereen kaupungin hiilineutraaliustavoitteita.

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

Hankkeen kannalta keskeisimpiin 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.
- Hanke edistää Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallisen ilmasto- ja energiatestrategian 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 vetytaloutta ja puhtaan vedyn tuotantokapasiteetin syntyä,  
 asetetaan määrälliset tavoitteet vedyn elektrolyysikapasiteetille, sekä vauhdite-  
 taan hiilidioksidin talteenoton ja hyödyntämisen tekniikoiden ja ratkaisujen ke-  
 hittämistä ja käyttöönottoa. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2022)

- Hanke tukee Fossiilittoman liikenteen tiekartassa (Liikenne- ja viestintäministe-  
 riö 2020) mainittuja tavoitteita, joiden mukaan kotimaan liikenteen kasvihuone-  
 kaasupäästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja liikenne muutetaan nolla-  
 päästöiseksi viimeistään vuoteen 2045 mennessä.
- Hanke on linjassa Energiategollisuuden julkaiseman Energia-alan vähähiilisyiden  
 tiekartan (Energiategollisuus 2022) kanssa. Tiekartan mukaan uusien vähäpääs-  
 töisten teknologioiden edistäminen on välttämätöntä raskaassa liikenteessä,  
 meressä ja ilmassa. Myös kaukolämmön päästöjen vähentäminen on keskeinen  
 osa tiekarttaa.
- Hanke tukee Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 -tiekartassa (Pirkanmaan liitto 2020)  
 mainittuja päästövähennystavoitteita. Liikenteen ja liikkumisen osalta päästö-  
 vähennyksiä haetaan mm. korvaamalla fossiilisia polttoaineita uusiutuvilla tai  
 vähäpäästöisillä käyttövoimilla. Energiatuotannon ja energiatehokkuuden osalta  
 on mainittu mm. siirtyminen hallitusti pois fossiilisen energian käytöstä.
- Pirkanmaan energiastrategian luonnos (Pirkanmaan liitto 2022c) on ollut lau-  
 sunnolla 3.2.2023 asti ja sen taustaselvityksenä on tehty Pirkanmaan energia-  
 järjestelmä -selvitys (Ramboll Finland Oy 2021). Hanke tukee energiastrategian  
 luonnoksen tavoitteita, joita ovat mm. mahdollistaa Pirkanmaan hiilineutraalius  
 ja irrottaa maakunta venäläisestä tuontienergiasta. Vuonna 2021 laaditun Pir-  
 kanmaan energiajärjestelmä -selvityksen mukaan vetytalouden kehittymistä tu-  
 lee seurata, ja jos siitä tulee teknis-taloudellisesti valtavirtaa, tulee sitä edistää.
- Hanke tukee Tampereen kaupungin Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekartassa  
 (Tampereen kaupunginhallitus 2022) mainittua tavoitetta olla hiilineutraali vuo-  
 teen 2030 mennessä. Hanke liittyy erityisesti tiekartassa mainittuihin kestävän  
 liikennejärjestelmän ja kestävän energian teemoihin.

## 3 TEKNINEN KUVAUS

### 3.1 Toiminnot ja niiden sijoittuminen

Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Tammervoima Oy:n Tarastenjärven voimalaitok-  
 sen välittömässä läheisyydessä (Kuva 3-1).

Laitos koostuu teknologiakokonaisuudesta, johon sisältyy vedyn tuotanto, hiilidioksidin  
 talteenotto savukaasuista, metaanin tuotanto, metaanin jatkokäsittely ja nesteytys,  
 sekä lämmöntuotanto apulaitteineen, integraatioineen ja rakennuksineen. Laitokseen  
 voidaan lisäksi integroida vedyn ja hiilidioksidin välivarastointi. Tärkeimmät apujärjes-  
 telmät ovat typen syöttö (polttoainelinjojen tyytetyt) sekä paineilman syöttö. Tekniset  
 tiedot laitoksesta on esitetty taulukossa (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Laitoksen tekniset tiedot.

| LAITOKSEN TIEDOT                     | YKSIKKÖ               | ARVO    |
|--------------------------------------|-----------------------|---------|
| <b>TUOTANTOARVOT</b>                 |                       |         |
| Sähkön kulutus                       | GWh/vuosi             | 1 300   |
| Höyryn kulutus                       | GWh/vuosi             | 80      |
| Metaanin tuotanto                    | GWh/vuosi             | 500     |
|                                      | tonnia/vuosi          | 35 000  |
| Kaukolämmön tuotanto                 | GWh/vuosi             | 600     |
| CO <sub>2</sub> talteenotto/tuotanto | tonnia/vuosi          | 110 000 |
| Happituotanto                        | tonnia/vuosi          | 150 000 |
| Vedyn tuotanto                       | tonnia/vuosi          | 18 000  |
| Veden kulutus                        | m <sup>3</sup> /vuosi | 230 000 |
| Jätevesimäärä                        | m <sup>3</sup> /vuosi | 130 000 |
| <b>TEHOARVOT</b>                     |                       |         |
| Metaaniteho (tuotanto)               | MW polttoaine, LHV    | 60      |
| Lämpöteho (tuotanto)                 | MW lämpö              | 80      |
| Sähköteho (kulutus)                  | MW sähkö              | 160     |
| Sähköteho (hetkellinen maksimi)      | MW sähkö              | 185     |
| Apujäähdytys (maksimiteho)           | MW lämpö              | 80      |
| <b>VARASTOKAPASITEETIT (MAKS.)</b>   |                       |         |
| Vetyvarasto                          | tonnia                | 15      |
| CO <sub>2</sub> -varasto             | tonnia                | 5 000   |
| Metaanivarasto                       | tonnia                | 600     |



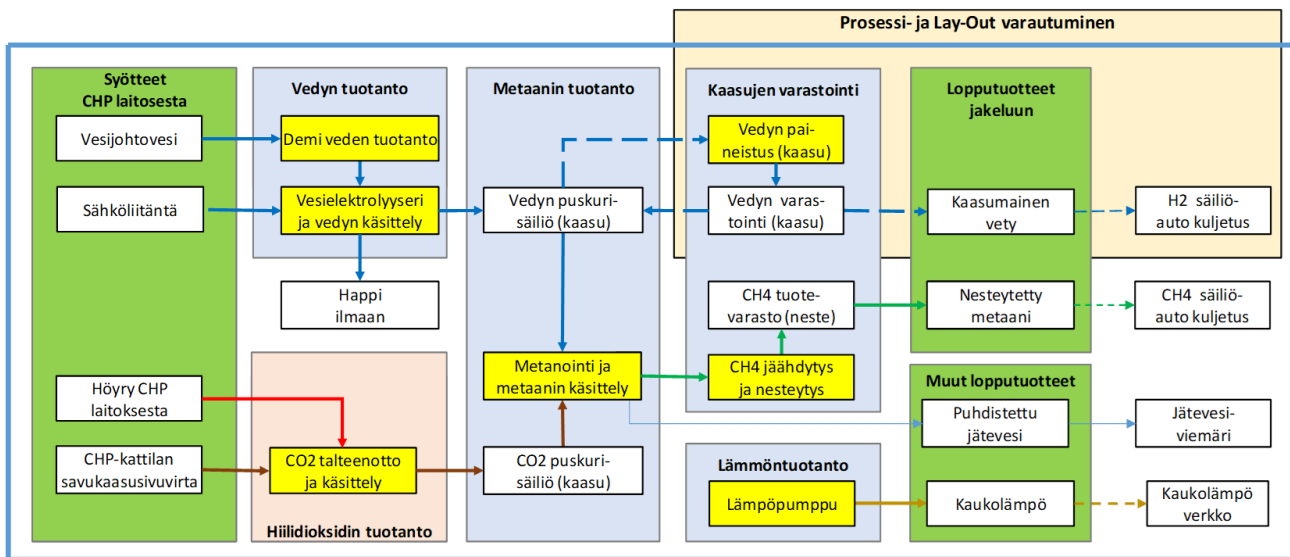


Kuva 3-1. Ortokuva hankealueen lähiympäristöstä. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Ortokuva vuodelta 2018: Maanmittauslaitos 2023.

## 3.2 Prosessin kuvaus

Power-to-Gas-tuotantolaitoksen tuotantoprosessi muodostuu seuraavista vaiheista (Kuva 3-2):

1. Vedyn tuotanto
2. Hiilidioksidin talteenotto ja tuotanto
3. Metaanin tuotanto
4. Metaanin varastointi ja jakelu
5. Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto



Kuva 3-2. Synteettisen polttoaineen tuotantoprosessin kuvaus.

Power-to-Gas-tuotantolaitoksen suunniteltu käyttöaika on noin 8 300 tuntia vuodessa. Prosessissa tuotetun polttoaineen suunniteltu teho on noin 60 000 kW ja tuotetun lämmön teho on noin 80 000 kW. Prosessi kuluttaa sähköenergiaa noin 160 000 kW teholla.

Tuotannossa varaudutaan lyhytaikaisiin häiriöihin puskurisäiliöiden avulla. Optiona laitoksella voidaan lisäksi varastoida nesteytettyä hiilidioksidia pitkäaikaisempien tuotantoseisokkien varalle.

Kaukolämmön lyhyisiin tuotantovaihteluihin voidaan tarvittaessa varautua lämpöakun (lämpimän veden varasto) avulla, joka ensisijaisesti sijaitsee kaukolämpöverkon varrella tai vaihtoehtoisesti hankealueella. Lämpöakku olisi pystysuuntainen sylinterin muotoinen säiliö, johon varataan kuumaa vettä. Akun lataustilanteessa lämpöä tuotetaan Power-to-Gas-tuotantolaitoksella yli tarpeen, jolloin ylimääräinen lämpö varataan lämpöakkuun syöttämällä kuumaa vettä säiliön yläosaan. Säiliö on aina täynnä vettä, joten akku ladatessa säiliössä ollut viileämpi vesi poistuu säiliön alaosasta kaukolämpöverkon paluuvesilinjaan, kun kuuma vesi korvaa sen. Vastaavasti akun purkutilanteessa viileämpää kaukolämpöverkon paluuvettä syötetään lämpöakun alaosaan, jolloin kuumaa vettä puretaan säiliön yläosaan kaukolämpöverkkoon. Lämpöakussa käytettävä vesi tulee olemaan korkeintaan 95 °C. Ympyräpohjaisen sylinterin muotoisen säiliön pohjan halkaisija olisi noin 13 metriä ja säiliön korkeus noin 33 metriä. Säiliön vesitilavuus olisi noin 3 900 m<sup>3</sup>.

### 3.2.1 Vedyn tuotanto

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa tuotetaan vetyä pilkkomalla vettä vedyksi ja hapaksi vesielektrolyysiprosessissa. Vedyn tuotantomäärä on 18 000 tonnia vuodessa.

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

Vedyn tuotanto vaatii demivettä, joka johdetaan puskurisäiliön kautta elektrolyysiin. Tuotantoprosessin käyttämä demivesi tuotetaan vedenpuhdistuslaitteistolla, mikäli laitosalueen nykyinen tuotantokapasiteetti ei ole riittävä prosessin tarpeisiin. PEM-elektrolyysi käyttää raaka-aineena demivettä sellaisenaan. Vaihtoehtoisessa alkalielektrolyysissä prosessissa on demiveden lisäksi apuaineena kaliumhydroksidia (KOH) n. 25 % pitoisena liuksena.



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

Prosessin vaatima sähkö hankitaan pitkäaikaisella uusiutuvan energian sähkönostosopimuksella. Laitos liitetään Tampereen Sähköverkko Oy:n Tarastenjärven 110 kV alueverkkoon ja Nurmen 110/20 kV sähköasemaan, joka sijaitsee Tammervoiman laitosalueen viereisellä tontilla. Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen tuotannon optimointi on riippumaton P2G-tuotantolaitoksen sähkön kulutuksesta, jolloin P2G-tuotantolaitoksen sähkö on mahdollista hankkia aina täysin alueverkosta. Noin 2/3 prosessiin syötetystä sähköenergiasta muuttuu elektrolyysissä vedyksi ja samalla syntyy lämpöä, joka siirretään lämpöpumpun kautta kaukolämpöverkkoon. Tilanteissa, joissa lämpöä ei voida siirtää kaukolämpöverkkoon, on prosessia voitava jäähdyttää laitoksen omalla apujäähdytyspiirillä.

Vedyn myöhempään tuotevarastointiin ja jakeluun tulevaisuudessa varaudutaan layout -ratkaisuihin. Vetyä varastoidaan laitoksella säiliöissä, ja arvio varastoitavan vedyn määrästä on noin 15 tonnia.

### 3.2.2 Hiilidioksidin talteenotto ja tuotanto

Prosessin toisessa vaiheessa hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>) otetaan talteen Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen savukaasuvirrasta.

Hyötyvoimalaitoksen savukaasupesurin jälkeen savukaasukanavasta imetään tarvittava osa savukaasuvirrasta puhaltimella hiilidioksidin talteenottoon. Savukaasut jäähdytetään savukaasulauhduttimella hiilidioksidin talteenoton sivuvirtakanavassa.

Hiilidioksidin erottamiseen on suunniteltu käytettävän amiiniliuotinta, kuten monoetanoliamiinia (MEA). Vaihtoehtoisena teknologiana on suunniteltu käytettävän kaliumkarbonaattia. Käytettävä teknologia varmistuu suunnittelun edetessä.

Hiilidioksidin talteenotossa jäähdytetty savukaasu sekoitetaan amiinia sisältävään virtaukseen, jolloin amiini sitoo itseensä hiilidioksidia, ja jäljelle jääneet hiilidioksidista laihat savukaasut johdetaan talteenoton jälkeiseen piippuun tai takaisin voimalaitoksen piippuun. Hiilidioksidin suhteen rikastunut virtaus lämmitetään höyryn avulla, jolloin hiilidioksidi irtaana virtauksesta ja talteen otettu hiilidioksidi ohjataan jatkokäsittelyyn. Amiinivirtaus palautetaan takaisin prosessin alkuun uutta kiertoa varten. Amiinin talteenottoaste on korkea ja sen kulutus on vähäistä.

Prosessi tarvitsee lämmönlähteen, joksi on suunniteltu matalapainehöyryä, ja pienen määrän sähköä.

Vuodessa otetaan talteen noin 110 000 tonnia hiilidioksidia, joka vastaa noin puolta Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen tuottamasta hiilidioksidimäärästä.

#### 3.2.2.1 Hiilidioksidin välivarasto

Hiilidioksidin välivarastoinnin ja nesteytyksen avulla synteettisen metaanin ja hukkalämmöstä tuotetun kaukolämmön tuotanto kyetään ylläpitämään hyötyvoimalaitoksen seisakkien aikana.

Hiilidioksidia nesteyttämällä ja välivarastoimalla pystytään pitämään tuotanto toiminnassa myös ajanjaksoina, joissa hiilidioksidia ei ole saatavilla joko ennakoitusti tai ennakoimattomasti.

Hiilidioksidi varastoidaan suuriin paineenalaisiin ja eristettyihin terässäiliöihin. Suunniteltu varaston koko on 5 000 tonnia.

### 3.2.3 Metaanin tuotanto

Kolmannessa vaiheessa vety ja hiilidioksidi tuodaan puskurivarastointien kautta metaanointiprosessiin, jossa ne yhdistetään metaaniksi ja vedeksi. Metaania tuotetaan vuodessa 35 000 tonnia. Tuotekaasu jälkikäsitellään poistamalla vesihöyry, hiilidioksidijäämät ja muut ei-toivotut komponentit.

Metanointiin on suunniteltu käytettävän joko katalyyttistä metanointia tai biometanointia. Käytettävä teknologia varmistuu suunnittelun edetessä.

Reaktiossa syntyneistä jätevesistä kierrätetään mahdollisimman suuri osuus takaisin elektrolyysiprosessin raaka-aineeksi ja loput johdetaan vesienkäsittelyn kautta laitosalueen jätevesiviemäriin.

### 3.2.4 Metaanin varastointi ja jakelu

Prosessin viimeisessä vaiheessa metaanikaasu käsitellään nesteytyslaitteiston vaatimalle puhtausasteelle ja kylmennetään noin -162 °C asteeseen, jolloin kaasu nesteytyy. Nesteytetty kaasu säilötään kryogeenisissä tankeissa ja kuljetetaan eteenpäin mm. rekojen tankkausasemille. Laitoksella varastoidaan kerrallaan enintään 600 tonnia metaania.

Tuotantolaitoksen yhteyteen rakennetaan terminaali, josta polttoainetta haetaan tankkiautoilla jakeluasemille. Terminaalilastauksessa nestefaasisissa oleva metaani siirretään siirtoputkistojen ja kryopumppujen avulla säiliöautoon. Vaakojen ja massamäärän siirron varmistuslaitteiden avulla varmistetaan oikean polttoainemäärän siirtyminen varastosäiliöistä autoon. Automaatio-, prosessiturvalaitteilla- ja järjestelmillä (mm. kuljetajan suorittama maadoituksen kytkentä) varmistetaan siirtoprosessin turvallinen toiminta.

### 3.2.5 Prosessin apujäähdytys ja kaukolämmön tuotanto

Tuotantoprosessiyksiköiden reaktiot ovat lämpöä synnyttäviä. Syntyvä lämpö pitää ylikuumentumisen vuoksi ohjata pois prosessista eli jäähdyttää. Prosesseissa on neste-kierto, joka tuo koko ajan kuumentunutta väliainetta pois prosessista luovuttaen lämmön lämpöpumppuyksikköön. Merkittävin osa hukkalämmöstä syntyy elektrolyysiprosessissa.

Osaprosessit kootaan yhteen primäärijäähdytyspiiriin, josta suurin osa lämmöstä siirretään kaukolämpöpiiriin lämpöpumpun avulla. Se osa lämmöstä, joka ei mahdu kaukolämpöpiiriin, jäähdytetään apujäähdytyksellä. Apujäähdytysjärjestelmä perustuu ilmajäähdytykseen. Apujäähdytyksen maksimiteho on noin 80 MW, mutta apujäähdytystä käytetään vain silloin kun lämmön ohjaaminen kaukolämpöverkkoon ei ole mahdollista.

## 3.3 Tuotanto ja energian tarve

Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 1 300 GWh vuodessa ja höyryä yhteensä noin 80 GWh vuodessa.

Tuotetun metaanikaasun määrä on noin 500 GWh ja tuotetun kaukolämmön määrä noin 600 GWh.

Laitokselle toimitettava sähkö tuotetaan uusiutuvilla tuotantomuodoilla (tuuli-, aurinko- tai vesivoima), joka hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin ja toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta.

## 3.4 Kemikaalien käyttö ja varastointi

Vedyn tuotantoon on suunniteltu käytettävän PEM-elektrolyysiä, jossa laitteistoon syötetään ainoastaan demineralisoitua vettä. Vaihtoehtoisena teknologiana selvitetään

alkalielektrolyysiä, jossa elektrolyytinä toimii kaliumhydroksidi (KOH). Kaliumhydroksidiliuos on sisäisessä kierrossa, jolloin liuos uusitaan lähtökohtaisesti vain kennon vaihdon yhteydessä.

Hiilidioksidin erottamiseen on suunniteltu käytettävän amiiniliuotinta (MEA), joka on suljetussa järjestelmässä. Vaihtoehtoisena teknologiana on suunniteltu käytettävän kaliumkarbonaattia.

Metanointiin on suunniteltu käytettävän joko katalyyttistä metanointia, jossa käytetään nikkelikatalyyttiä, tai biometanointia, jossa käytetään ammoniakkia ja natriumsulfaattia. Käytettävä teknologia varmistuu suunnittelun edetessä.

Kemikaalien varastointi järjestetään asianmukaisesti ottaen huomioon soveltuvat turvallisuusmääräykset ja vaatimukset. Varastointimäärä suunnitellaan vastaamaan käytötarvetta. Laitoksen piha-alue tulee olemaan pääosin asfaltoitu.

### 3.5 Muodostuvat jätteet ja sivutuotteet

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

Prosessin sivutuotteena muodostuu happea noin 150 000 tonnia vuodessa. Lähtökohtaisesti tuotettu happikaasu vapautetaan ilmakehään, mutta sen hyödyntämistä teollisuudessa voidaan tutkia hankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Jätteet toimitetaan ympäristönsuojelulain 527/2014 mukaisen ympäristöluvan ja muut tarvittavat luvat omaavaan käsittelykeskukseen, jonka lupa mahdollistaa mainittujen jätteiden vastaanoton. Jätteiden käsittely 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 230 000 kuutiometriä.

Vesi hankitaan vesijohtoverkosta ja laitokselle rakennetaan vedenpuhdistuslaitteisto demiveden valmistamiseen. Tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä, jolloin raakaveden hankintamäärä vähenee suunnitellusta.

Laitoksen vedentarve perustuu tasaiseen kulutukseen (n. 8 300 h/vuosi), joten hetkeliset huippuvirtaamat eivät juuri poikkea keskivirtaamasta.

### 3.7 Jäte- ja hulevedet

#### 3.7.1 Jätevedet

Laitoksella syntyvät jätevedet viemäroidään kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle ja käsitellään tarvittaessa laitosalueella ennen kunnalliseen jätevesiviemäriin johtamista. Lisäksi selvitetään jäteveden kierrättämistä takaisin elektrolyysin raaka-aineeksi (demi-vesi), jolloin viemäriverkkoon johdettavien jätevesien määrä vähenee suunnitellusta.

Alustavan suunnittelun mukaisesti laitoksen tuotantoprosesseissa syntyy jätevesiä yhteensä noin 130 000 kuutiometriä vuodessa. Pääosa laitoksen tuottamasta prosessi-/jätevedestä muodostuu metanoinnista (90 000 m<sup>3</sup>/vuosi) ja hiilidioksidin talteenotosta ml. savukaasun lauhdutus (40 000 m<sup>3</sup>/vuosi).

Metanoinnissa muodostuva jätevesi sisältää mm. katalyyttiä, kemikaaleja, epäorgaanisia ravinteita, suoloja ja hiivenaineita. Metanoinnin jätevedet johdetaan vedenpuhdistuslaitteistoon, jossa niistä pyritään kierrättämään mahdollisimman suuri osa takaisin elektrolyyserilaitteistoon ja loput johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin.

Hiilidioksidin talteenotosta syntyvät prosessi-/jätevedet (ml. savukaasujen lauhdutus) pyritään mahdollisuuksien mukaan uusiokäyttämään elektrolyysin raaka-aineena. Loput vedet palautetaan hyötyvoimalaitoksen olemassa olevaan vedenkäsittelylaitteistoon tai vaihtoehtoisesti käsitellään P2G-laitoksella ja johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin. Esikäsittelyprosessissa vedestä erotetaan kiintoaine ja käsitellyt vedet johdetaan jätevesiviemäriin. Prosessissa erotettavat kiintoaineet toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn.

Viemäritävien vesien käsittely mitoitetaan siten, että jäteveden laatu vastaa kunnallisen jätevedenkäsittelylaitoksen lupaehtoja teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa. Jätevesien viemäriverkostoon johtamisesta sovitaan paikallisen vesilaitoksen kanssa.

Laitoksen jätevesimäärät perustuvat tasaiseen tuotantoon (n. 8 300 h/vuosi), joten hetkelliset huippuvirtaamat eivät juuri poikkea keskivirtovirtaamasta. Laitokselta viemäritävien jätevesien huippuvirtaama viivästytetään tarvittaessa kunnallisen jätevesiviemäriin kapasiteetin mukaisesti.

### 3.7.2 Hulevedet

Hankealueen hulevesien hallinta suunnitellaan niin, että se täyttää voimassa olevan asemakaavan TJ-1 korttelialuetta koskevat määräykset. Alueen hulevesien purkaminen tapahtuu pääsääntöisesti hankekiinteistön pohjoispuolisen, vuonna 2022 uudelleenrakennetun hulevesialtaan kautta, josta vedet ohjataan Näätäsuonojaan.

Alueella muodostuvat hulevedet kerätään erillisillä hulevesijärjestelmillä rakennusten kattopinnoilta sekä tiivispintaisilta liikennöidyiltä piha- ja kenttäalueilta. Kaikki tontilta pois johdettavat hulevedet sekä salaojavedet viivytetään tontille rakennettavassa hulevesijärjestelmässä ennen ympäristöön johtamista.

Kattopinnoilta muodostuvat puhtaat hulevedet johdetaan hulevesiviemäröinnillä tontin sisäpuolella sijaitsevaan, maanalaiseen viivytyssäiliöön. Virtaaman tasauksen jälkeen kattovedet johdetaan edelleen säiliöstä kuvassa (Kuva 3-3) esitettyä reittiä purku-uomaan.

Piha- ja tiealueilla muodostuvat hulevedet johdetaan kattovesistä erillisellä hulevesiviemäröinnillä tasaussäiliöön ja edelleen hiekan- ja öljynerotuksen (I-luokka) kautta kuvassa (Kuva 3-3) esitettyä reittiä purku-uomaan. Öljynerotus varustetaan automaattisella varastotilavuuden pinnankorkeuden hälytyslaitteistolla.

Laitosalueen hulevesijärjestelmät varustetaan sulkuventtiilillä sekä näyteenottomahdollisuudella.

Laitosalueen päällystämättömillä reuna-alueilla hulevedet imeytyvät maaperään. Päällystettävien alueiden tasaus toteutetaan siten, ettei päällystetyiltä alueilta johdeta vesiä päällystämättömille reuna-alueille.

Hulevesien viivytyrakenteet mitoitetaan 1 m<sup>3</sup> viivytystilavuutta jokaista sataa (100 m<sup>2</sup>) vettä läpäisemätöntä pintaneliometriä kohti. Viivytytys vastaa tällöin 1/5 v 15min rankkasadetta ja noin 1/1v 60min sadetta. Viivytyrakenteiden purkuvirtaama mitoitetaan siten, että viivytyrakenteet tyhjentyvät 12 tunnin kuluessa täyttymisestään.

Hulevesien viivytyrakenteiden mitoituksessa huomioidaan laitoksen suurin mahdollinen toimintakapasiteetti (VE1, 60 MW).

Alustavan suunnittelun mukaisesti kattovesiä muodostuu noin 11 860 m<sup>2</sup> pinta-alalta ja kenttävesiä 20 140 m<sup>2</sup> pinta-alalta. Viivytyjärjestelmän tilavuus, salaojavedet

huomioiden, on noin 320 m<sup>3</sup>. Järjestelmän mitoitus tarkentuu jatkosuunnittelun yhteydessä.

Mitoitussadetta suuremmista sadetapahtumista syntyvät hulevedet johdetaan hallitusti ylivuotona alueen ulkopuolelle, viivytystilavuuden täytyttyä. Hyötyvoimankadun avo-ojat toimivat hulevesien tulvareittinä.

Mahdollisesti laadultaan pilaantuneet hulevedet johdetaan öljynerotuksen kautta jätevesiviemäriin lupaehtojen mukaisesti.

Onnettomuustilanteissa mahdollisesti syntyvät sammutusjätevedet keräillään prosessiviemäriverkoston ja kääntöventtiilin kautta hulevesien viivästys-säiliöihin. Viivästys-säiliöiden kapasiteetissa huomioidaan sammutusjätevesien pidätyksen tarve. Sammutusjätevesien keräilyyn tarvittava tilavuus on alustavan mitoituksen mukaisesti noin 242 m<sup>3</sup>.



Kuva 3-3. Hulevesien hallintarakenteiden alustava sijoittelu ja purkureitti viivytyspaineen kautta Näätäsuonojaan, laitoksen esisuunnitteluun perustuen.

### 3.8 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Laitoksen toiminnan aikana liikennettä syntyy metaanikaasun kuljetuksesta tankkaus-asemille noin 7 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne) ja kemikaalien kuljetuksesta noin yksi raskas ajoneuvo muutaman kerran viikossa (yhdensuuntainen liikenne). Laitoksen toimintaan liittyvä henkilöliikenne on alle 20 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne).

Tuotantolaitoksen yhteyteen rakennetaan jakelupiste, josta polttoainetta haetaan tankkiautoilla raskaan liikenteen kaasujakeluasemille. Terminaalilastauksessa nestefaasissa oleva metaani siirretään siirtoputkistojen ja kryopumppujen avulla säiliöautoon.

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

Kuljetukset ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

### 3.9 Päästöt ilmaan

Prosessin käynnistysvaiheessa ennen halutun laadun saavuttamista ja tuotevirtaputkeen ohjausta metaania soihdutetaan, josta syntyy hyvin pieni päästömäärä. Soihut poltto kestää kerrallaan muutamia tunteja.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Voimalaitoksen savukaasukanavasta imetään tarvittava osa savukaasuvirrasta hiilidioksidin talteenottoon, jolloin savukaasuvirran CO<sub>2</sub>-määrä vähenee. Savukaasujen puhdistuksen vuoksi laitoksen toiminnasta aiheutuvien ilmapäästöjen arvioidaan olevan hyvin vähäisiä. Talteenoton jälkeen hiilidioksidista laihat savukaasut palautetaan erilliseen hiilidioksidin talteenoton jälkeiseen piippuun tai takaisin voimalaitoksen piippuun.

### 3.10 Melu ja värinä

Laitoksen normaalin käyttötoiminnan aikana merkittävimmät melulähteet ovat laitoksen kompressorit, jotka sijaitsevat sisätiloissa sekä ilmajäähdyttimet, jotka sijaitsevat ulkona, ja joita käytetään vain jos 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 sekä soihdusta lyhytkestoista (muutamia tunteja kestävä) melua häiriötilanteiden sekä vuosihuoltojen yhteydessä.

Tarvittava jäähdytys hoidetaan kaukolämpöverkon avulla. Mikäli kaukolämpöverkon jäähdytys ei teknisistä syistä onnistu, hoidetaan jäähdytys ilmajäähdyttimillä. Ilmajäähdyttimet ovat lähtökohtaisesti matalan melutason omaavia ja hidaskäyntisiä. Maksimiapujäähdytysteho on 80 MW, ja hankkeen suunnittelun aikana tutkitaan erilaisia ilmajäähdytysvaihtoehtoja, jotka määrittävät yksikkökoon ja sitä kautta lukumäärän. Melutasot pidetään ohjearvojen alapuolella teknisillä ja rakenteellisilla ratkaisulla.

Tärinää aiheuttavia laitteita ei ole.

### 3.11 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Laitoksen suunnittelussa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan paras käyttökelpoinen tekniikka. 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 käyttökelpoisesta tekniikasta tehdään laitoksen ympäristölupahakemuksen yhteydessä ympäristönsuojelulain 53 §:n mukaisesti. Lisäksi tarkastelussa huomioidaan horisontaali-BREF-asiakirjat: CWW BREF (kemianteollisuuden jätevesien ja -kaasujen käsittely), ENE BREF (energiatehokkuus) ja EFS BREF (varastoinnin päästöt).

### 3.12 Rakentaminen

P2X-laitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat normaaleja rakennustoiminnan ympäristölleen aiheuttamia vaikutuksia ja siten samanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakentamishankkeissa. Merkittävimpiä rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia ovat raskas liikenne, melu ja värinä, sekä pölyäminen. Rakentamisen vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitosalueelle ja sen lähiympäristöön ja ne ajoittuvat yleensä päiväaikaan.

Tämän hetken arvion mukaan laitoksen rakentaminen ajoittuu vuosille 2024–2026.

Rakennustyöt ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

Pohjatutkimus- ja perustamistapalausunnon (*Ramboll Finland Oy 2023b*) perusteella alueella tullaan tekemään massanvaihtoa ja irtilouhintaa sekä kanaalilouhintaa



putkijohtoja varten. Massanvaihto ja irtilouhinta ulottuvat syvimmillään noin metrin syvyydelle, kanaalilouhinta noin 3 metrin syvyydelle. Alustava louhintamääräarvio on noin 3 400 m<sup>3</sup>. Hankkeen rakentamiselle haetaan kunnallinen rakennuslupa.

Uusia tieyhteyksiä ei rakenneta tontin ulkopuolelle.

Laitosta syöttävä 110 kV maakaapeliyhteys liittyy Hyötyvoimalaitoksen vieressä olevan Nurmon sähköasemaan. Kaapelireitti laitosalueelle kulkee Hyötyvoimankujan reunassa Tampereen sähköverkon nykyisten kaapelireittien vieressä ja Hyötyvoimankadulla rakennettavan laitosalueen puolella katua.

### 3.12.1 Jätevedet ja hulevedet

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

Hankealueen hulevesien hallinta suunnitellaan niin, että se täyttää voimassa olevan asemakaavan TJ-1 korttelialuetta koskevat määräykset.

Rakentamisen aikana muodostuvat työmaan hulevedet johdetaan ensisijaisesti maanvaraisen laskeutusaltaan, hiekan- ja öljynerotuksen (joko lopullinen laite tai konttiratkaisu) sekä sulkuventtiiliin kautta ympäristöön. Rakentamisen aikaiset hulevedet muodostuvat työmaa-alueen pintavalunnasta ja kaivantojen kuivatuspumppeista. Laskeutuksen lisäksi kiintoaineen erotusta voidaan tarvittaessa tehostaa laskeutusaltaan yhteyteen rakennettavalla suoto/pohjapadolla.

Hulevesien purkureitit ja järjestelyt (joko lopulliset tai väliaikaiset) suunnitellaan ja sovitaan viranomaisten ja paikallisen vesilaitoksen kanssa ennen rakentamisen aloitusta. Tarvittavat hulevesijärjestelmät toteutetaan ennen kuin varsinaisiin rakentamistoimiin ryhdytään. Tarvittaessa rakentamisen aikaiset hulevedet myös viivytetään tontilla ennen hulevesiverkostoon tai ympäristöön johtamista.

Mahdolliset louhintavedet käsitellään paikallisen vesilaitoksen ohjeiden mukaisesti. Mahdollisessa räjäytyslouhinnassa syntyvät työmaavedet sisältävät räjähdysainejäämiä, jotka aiheuttavat vesiin kohonneita tyypipitoisuuksia. Louhinnan aikana muodostuvat työmaavedet tarvittaessa erilliskäsitellään typpikuormituksen ja pH-vaikutusten ehkäisemiseksi.

Työmaavesien käsittelyssä huomioidaan RT-89-11230 mukaisesti muun muassa seuraavat parametrit: kiintoaine, öljy, pH, lämpötila.

Alustavan suunnitelman mukaisesti työmaavedet johdetaan laskeutusaltaasta Hyötyvoimankadun pohjoispuoliseen hulevesipainanteeseen ja edelleen Tarasten ojaan / Näätäsuonojaan. Rakentamisen aikaisten runsaiden sateiden mahdollisesti aiheuttamiin tulvatilanteisiin varaudutaan suunnittelemalla kohteet ilmastonmuutoksen huomiovien suunnittelun vähimmäisvaatimusten mukaisesti (Hulevesirakenteet RT 103006; Hulevesien hallinta RT 89-11196; Rakennustyömaan hulevesien hallinta, RTS 16:23 ohje; RT 103169, Ilmasto, Perustietoa suunnittelijalle sekä RT 103170, Ilmastonmuutos, Hillintä ja sopeutuminen rakennetussa ympäristössä). Rakentamisen aikaisten samentumista aiheuttavien hulevesien laadullinen ja määrällinen hallinta ja käsittely suunnitellaan tarkemmin hankkeen myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

### 3.12.2 Jätteet ja sivutuotteet

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

### 3.12.3 Energian tarve

Rakentamisen aikainen energian tarve katetaan liittymällä olemassa olevaan sähköverkkoon.

### 3.12.4 Käytettävät kemikaalit

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

### 3.12.5 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana ilmapäästöjä syntyy raskaan liikenteen pakokaasupäästöistä sekä mahdollisesta rakentamisen aikaisesta pölyamisestä. Rakentamisen aikaisia pöly- ja hiukkaspäästöjä voidaan ehkäistä hyvällä suunnittelulla ja erilaisen teknisin keinoin, kuten kastelemalla maassa olevaa pölyävää materiaalia.

### 3.12.6 Kuljetukset ja liikenne

Alustavasti arvioitu liikennemäärä rakentamisen aikana on enimmillään noin 50 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Työmaan henkilöliikenteen määrä on arviolta 10–30 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne).

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

Kuljetukset ajoitetaan pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

### 3.12.7 Melu ja värinä

Rakentamisen aikana melua aiheutuu työmaan koneiden ja laitteiden käytöstä, vesi- ja viemäri liittymille tarvittavasta louhinnasta, sekä alueelle suuntautuvasta liikenteestä.

### 3.12.8 Rakennustyömaan turvallisuus- ja ympäristöasiat

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

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

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

## 3.13 Käyttöikä

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



### 3.14 Käytöstä poisto

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

## 4 YVA-MENETTELY

### 4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

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

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

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

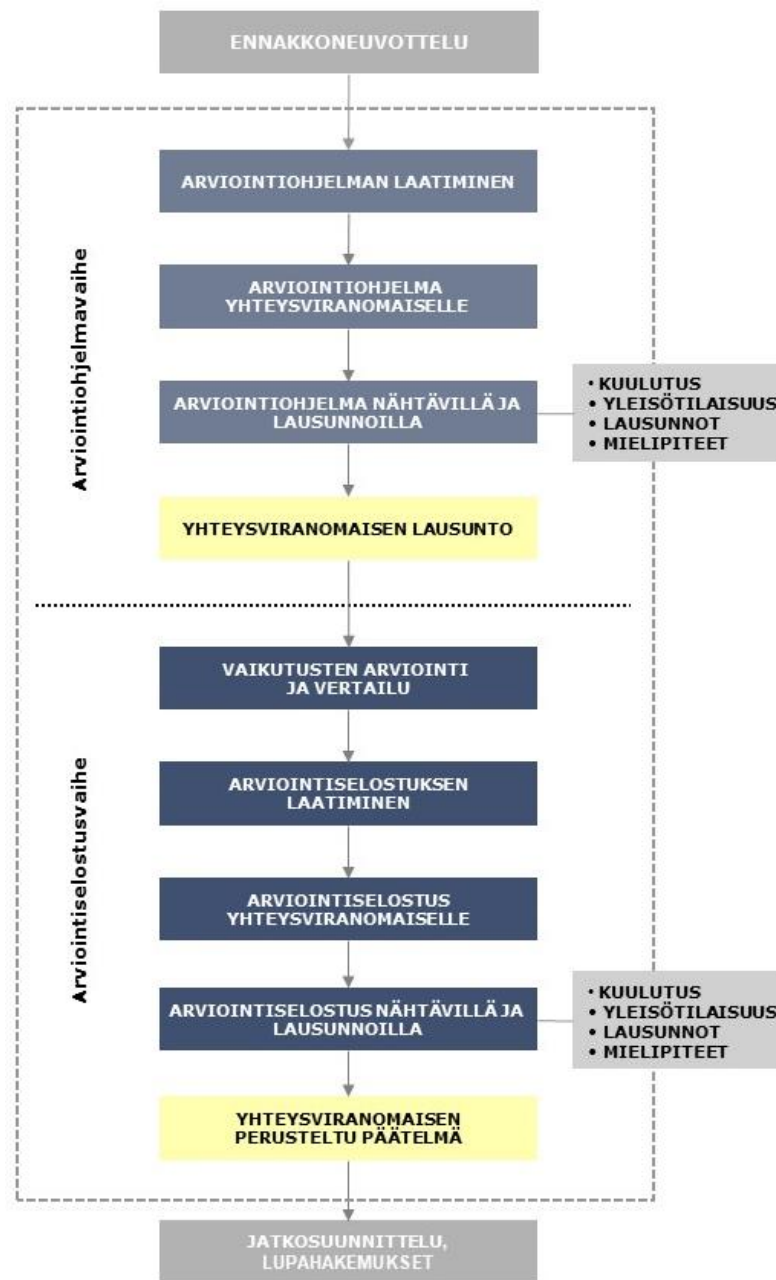
Tämän ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy, jonka YVA-työryhmä on esitetty YVA-ohjelman alussa olevassa taulukossa.

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

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- 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. Yhteysviranomaisen 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. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

#### **4.2.2 YVA-selostus**

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

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin.
- Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta.
- Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattaa hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja 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

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

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

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

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

## 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

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

|   | 2022 |    |    |    | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |
|---|------|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 9    | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>YVA-ohjelma</b>                          |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |
| YVA-ohjelma yhteysviranomaiselle            |      |    | ★  |    |      |   |   |   |   |   |   |   |
| YVA-ohjelma nähtävillä (30 päivää)          |      |    |    | ■  |      |   |   |   |   |   |   |   |
| Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta* |      |    |    |    | ★    |   |   |   |   |   |   |   |
| <b>YVA-selostus</b>                         |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |
| YVA-selostusluonnoksen laadinta             |      |    |    | ■  | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |
| YVA-selostus yhteysviranomaiselle           |      |    |    |    |      |   |   |   | ★ |   |   |   |
| YVA-selostus nähtävillä (32 päivää)         |      |    |    |    |      |   |   |   | ■ | ■ |   |   |
| Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä**    |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   | ★ |
| <b>Osallistuminen ja vuorovaikutus</b>      |      |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |
| YVA ennakkoneuvottelu                       |      |    | ●  |    |      |   |   |   |   |   |   |   |
| Yleisötilaisuudet (2 kpl)                   |      |    |    | ●  |      |   |   |   |   | ● |   |   |

\* YVA-laki: yhteysviranomainen antaa lausunnon YVA-ohjelmasta 1 kk kuluessa lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä.

\*\* YVA-laki: yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmän 2 kk kuluessa lausuntojen antamisen määräajan päättymisestä.

Sinisellä värillä on osoitettu hankkeesta vastaavan vastuulla olevat vaiheet ja keltaisella yhteysviranomaisen vastuulla olevat vaiheet.

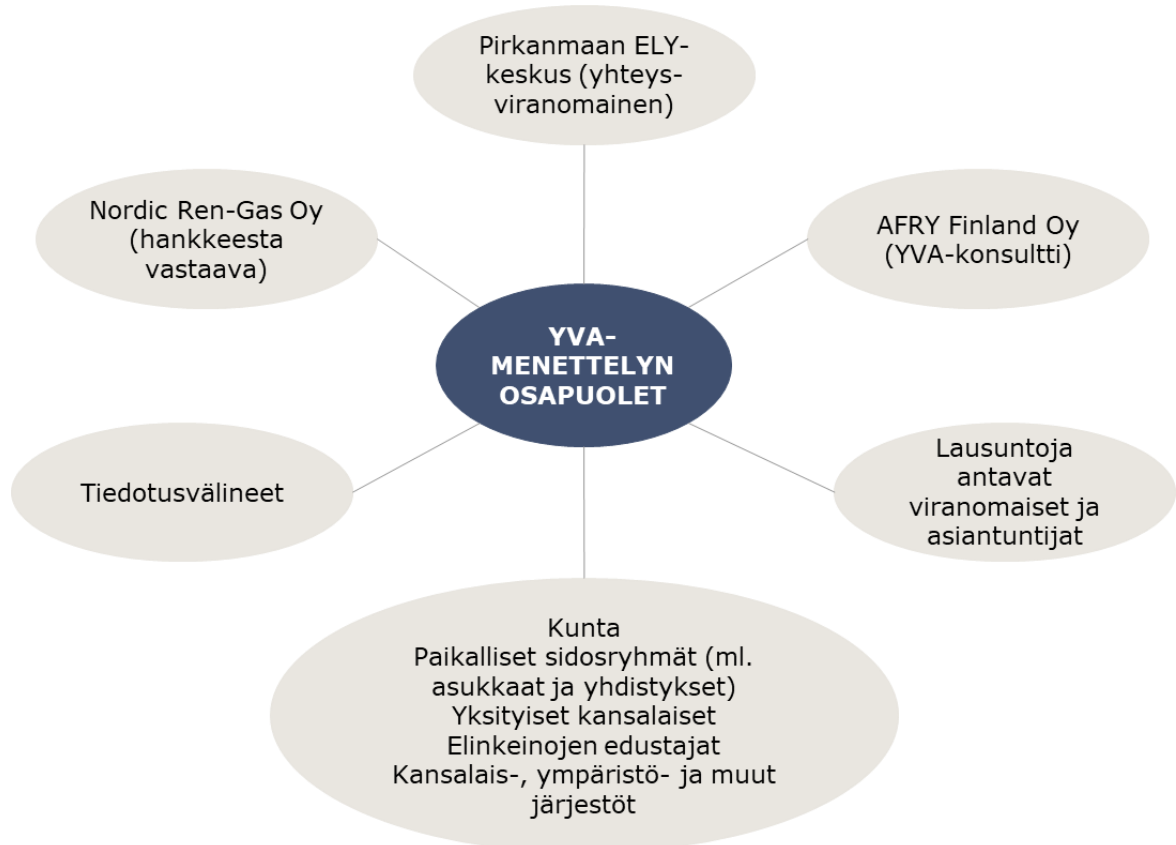
Kuva 4-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

## 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 17.11.2022. Neuvotteluun osallistui hankevastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisena toimivan Pirkanmaan ELY-keskuksen lisäksi Tampereen kaupungin, Pirkanmaan liiton, Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston, Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes), Pirkanmaan pelastuslaitoksen sekä Tammervoiman edustajia. Ennakkoneuvottelussa keskusteltiin mm. hankkeen vaatimista luvitusmenettelyistä, alueen kaavoitustilanteesta, hulevesien hallinnasta, lähialueiden uhanalaisista lajeista, onnettomuus- ja häiriötilanteista, sekä laitoksen rakentamiseen liittyvistä vaikutuksista. Saadut kommentit on otettu huomioon YVA-ohjelmassa ja -selostuksessa.

#### 4.4.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

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

Tässä hankkeessa ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävilläoloaikana, 12.12.2022. Tilaisuus järjestettiin sähköisesti ja osallistumislinkki julkaistiin etukäteen ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Yleisötilaisuuteen ei saapunut kuulijoita.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Yhteysviranomaisen tiedottaa asiasta kuulutuksessaan YVA-selostuksen vireille tulosta.

#### 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 koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnin tuloksista.

Tässä YVA-menettelyssä YVA-ohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Pirkanmaan ELY-keskukselle 24.11.2022. Yhteysviranomaisen kuulutti YVA-menettelyn aloittamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Lisäksi ilmoitus kuulutuksesta julkaistiin Aamulehdessä.

YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 30.11.2022–5.1.2023 viidessä eri paikassa: Tampereen kaupungin palvelupisteessä, Tampereen pääkirjastossa, Kangasalan kaupunginvirastossa, Kangasalan pääkirjastossa ja Pirkanmaan ELY-keskuksessa. Aineisto oli luettavissa myös sähköisenä ympäristöhallinnon ja hankkeesta vastaavan verkkosivuilla. Lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta tuli toimittaa yhteysviranomaiselle 5.1.2023 mennessä. Yhteysviranomaisen kokosi ohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 3.2.2023.

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

#### 4.4.4 Muu viestintä

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

Pirkanmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 3.2.2023. Yhteysviranomaiselle oli toimitettu neljä lausuntoa. Yksityisten ihmisten tai yhdistysten mielipiteitä ei toimitettu yhtään. Lausunnoissaan ELY-keskus toteaa, että YVA-ohjelma täyttää ympäristövaikutusten arviointiohjelmalle YVA-laissa ja ympäristövaikutusten



arviointimenettelystä annetussa valtioneuvoston asetuksessa (277/2017, YVA-asetus) asetetut sisältövaatimukset pääosin. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on liitteenä 1.

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

## **5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS**

### **5.1 Arvioitavat vaikutukset**

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

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

Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu yhden toteutusvaihtoehdon osalta, jossa tarkastelun kohteena on laitoksen rakentaminen Tampereelle Tarastenjärven voimalaitoksen välittömään läheisyyteen (VE1). Toteutusvaihtoehdon vaikutuksia on verrattu nollavaihtoehdon eli hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksiin.

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

### **5.2 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen**

Ympäristövaikutuksia 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.

Tässä hankkeessa ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa perustuen suunnitellun toiminnan sijaintiin, luonteeseen ja laajuuteen, sekä lähiympäristön nykytilaan. Todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista on lisäksi keskusteltu YVA-yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Tässä hankkeessa keskeisimmiksi vaikutuskokonaisuuksiksi on tunnistettu laitoksen rakentamisesta aiheutuva liikenne, melu, tärinä ja pöly, hulevesien hallinta, laitoksen toiminnan aikainen melu, laitoksen toimintaan liittyvät riskit, sekä toisaalta hankkeen myönteiset ilmastovaikutukset.

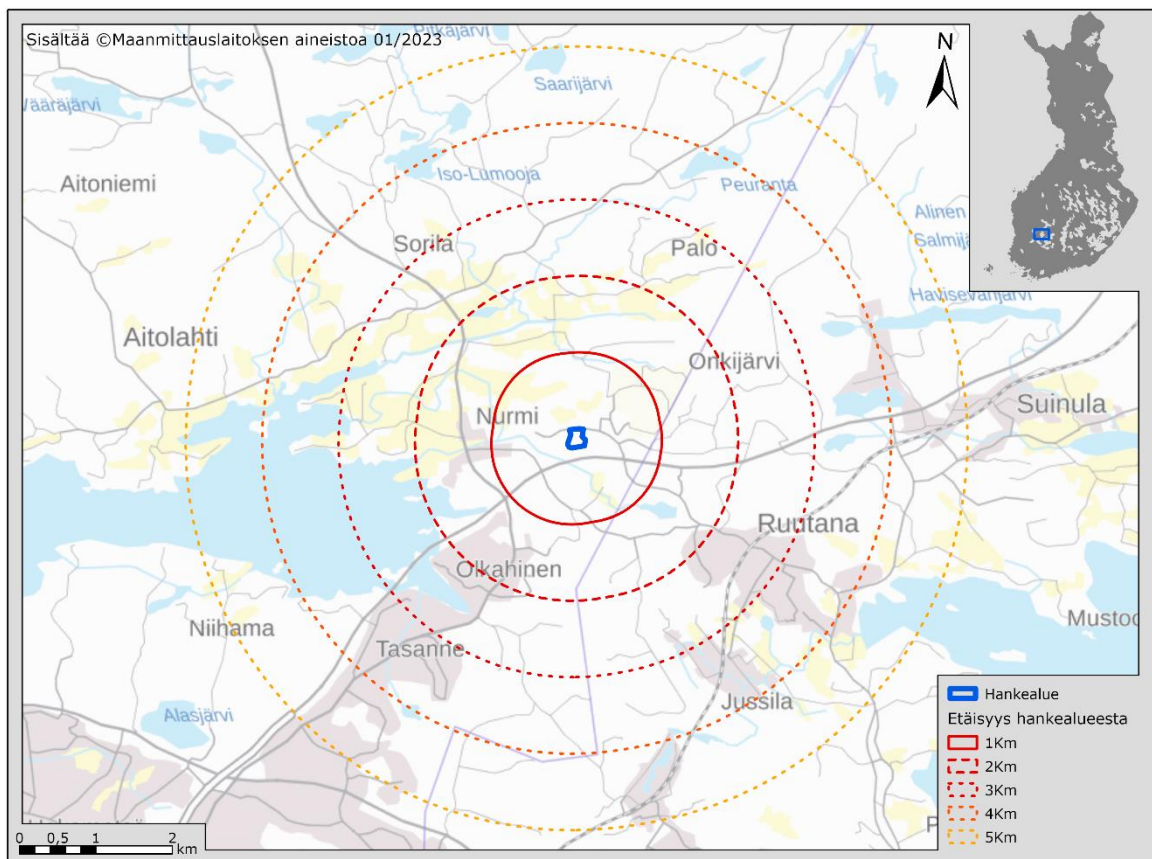


### 5.3 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

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

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

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

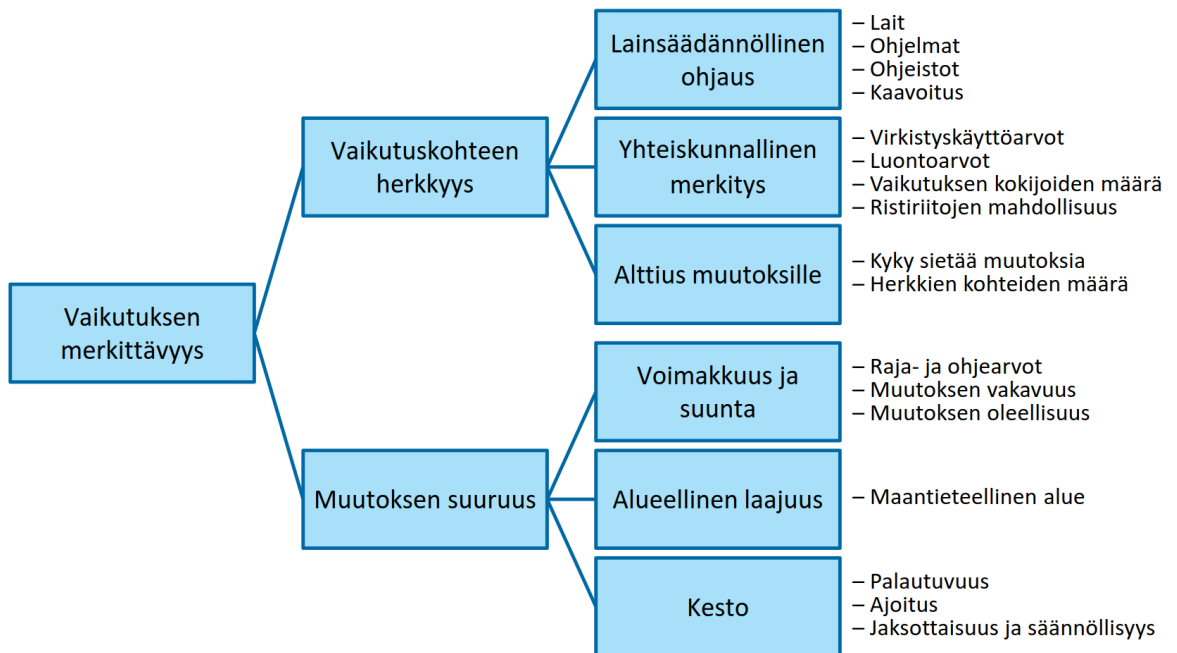


Kuva 5-1. Etäisyysvyöhykkeet hankealueesta.

### 5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvien osin 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 22).

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



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

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

Taulukko 5-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

|                                 |                |   |
|---------------------------------|----------------|---|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | 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.                  |

## 5.5 Lähtöaineistot ja YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset

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

Lisäksi arviointityön osana on tehty erillisselvityksenä melumallinnus tukemaan olemassa olevaa aineistoa.

## 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

### 6.1 Yhteenveto

#### **Nykytila (VE0)**

Alue on asemakaavoitettu osoitettu teollisuus-, varasto- ja jätteenkäsittelyrakennusten korttelialueeksi (TJ-1).

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin maankäyttöön ei kohdistu muutoksia.

#### **Vaihtoehto VE1**

Suunniteltu toiminta sijoittuu alueelle, jossa on jo vastaavanlaista ja vastaavan mitta-kaavaista rakennuskantaa.

Hanke on voimassa olevan asemakaavan mukaista eikä suunniteltu toiminta edellytä kaavamuutostarpeita.

Hankkeen maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioidaan olevan vähäinen, ottaen huomioon hankealueen nykyinen maankäyttö ja vaikutusalueen kaavoitettu maankäyttö.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti alue tukeutuu olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja hankkeen toteuttaminen luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi. Hankkeen toteuttaminen tukee toimivien yhdyskuntien ja kestävästi liikkumisen sekä uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitekokonaisuuksia.

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

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

### 6.2 Nykytila

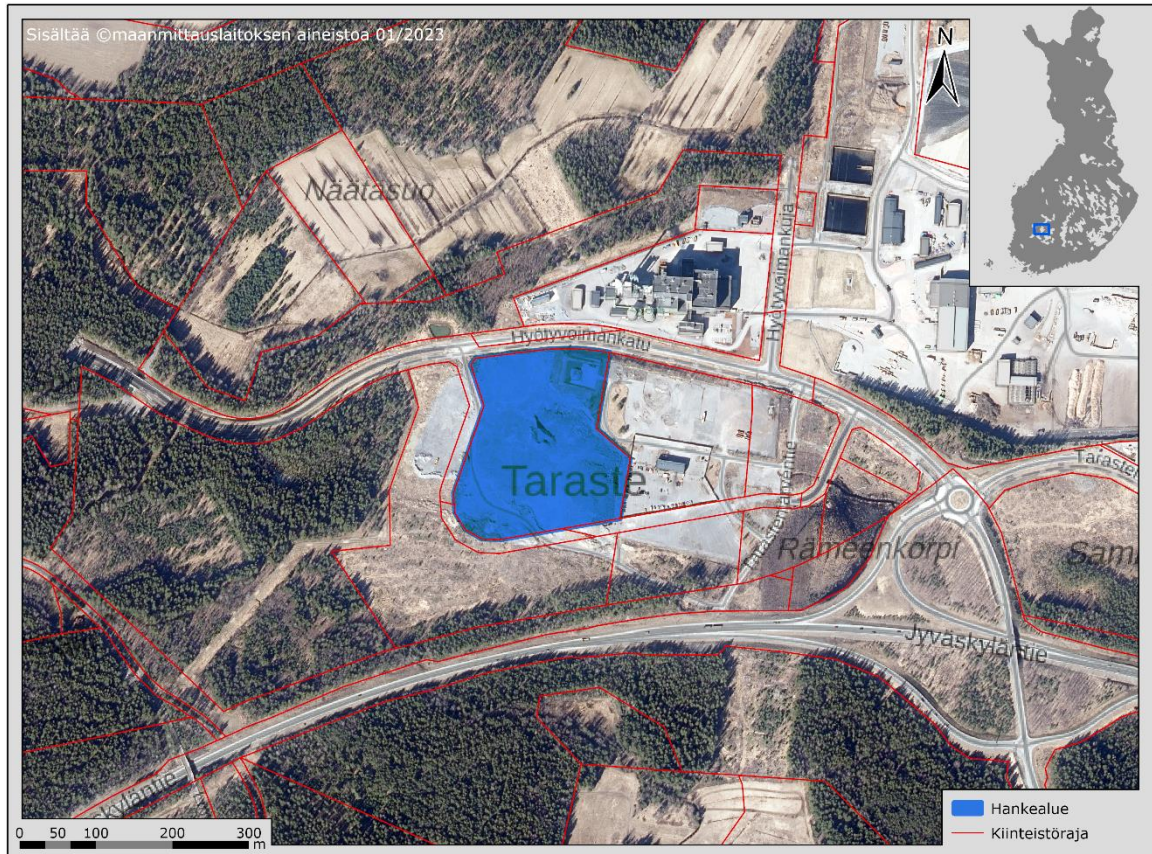
#### 6.2.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

Laitoksen suunniteltu sijaintipaikka on Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen välittömässä läheisyydessä oleva alue (Kuva 6-1). Tontin pinta-ala on noin 4,4 ha.



Hankealue sijaitsee Tampereella Tarasten kaupunginosassa. Hankealueen koillispuolella sijaitsee Tarastenjärven hyötyvoimalaitos ja Tarastenjärven jätekeskus, itäpuolella parkkialue sekä etelässä valtatie 9 noin 150 metrin etäisyydellä. Tontin länsipuolella on tyhjä tontti.

Suunnittelualue sijoittuu Tampereen kaupungin omistamalle maalle ja se on tällä hetkellä tyhjillään.



Kuva 6-1. Hankealueen lähiympäristön ortokuva ja kiinteistörajat. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Ortokuva ja kiinteistörajat: Maanmittauslaitos 2023.

## 6.2.2 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 tarkasteltu luvussa 6.4.2.

## 6.2.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

### 6.2.3.1 Maakuntakaava

Hankealue kuuluu Pirkanmaan maakuntaan, Tampereen kaupungin Tarasten kaupunginosaan. Alueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pirkanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 27.3.2017. Maakuntakaava tuli voimaan kuulutuksella 8.6.2017. Korkein hallinto-oikeus on käsitellyt hyväksymispäätöstä koskeneet valitukset ja 24.4.2019 antamallaan päätöksellään pitänyt Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 voimassa sellaisenaan, kuin siitä päätettiin maakuntavaltuustossa. (*Pirkanmaan liitto 2022a*)

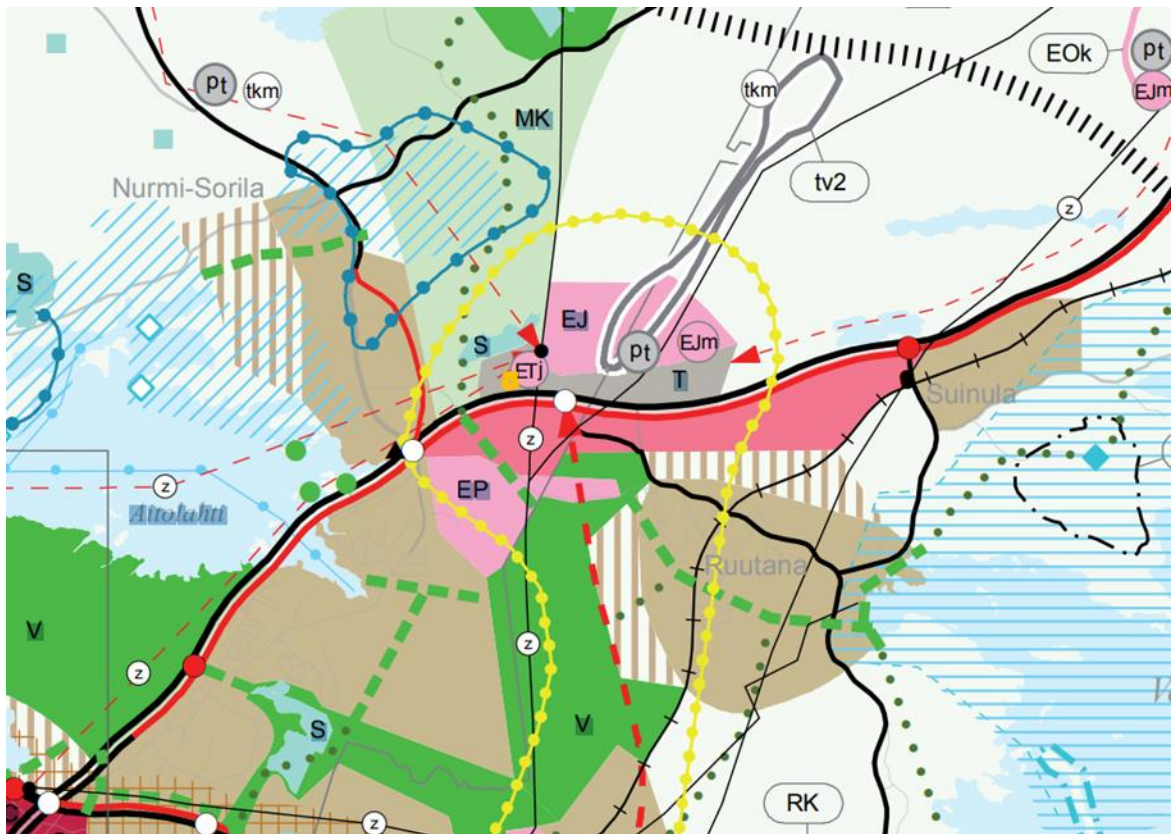
Hankealue on osoitettu maakuntakaavassa teollisuus- ja varastoalueeksi (T) (Kuva 6-2). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät tai muuten laajat teollisuus-, logistiikka- ja varastotoimintojen alueet. Teollisuus- ja varastoalueelle on maakuntakaavassa annettu seuraava suunnittelumääräys ja suunnittelusuositus:

- Suunnittelumääräys: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota tarkoituksenmukaiseen toteutusjärjestykseen. Erityistä huomiota on kiinnitettävä toiminnan ympäristövaikutusten hallintaan sekä alueen saavutettavuuteen rautateitse tai raskailla ajoneuvoilla. Taajamarakenteessa sijaitsevilla teollisuus- ja varastoalueilla on yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa otettava huomioon riittävät varoimenpiteet ja suojavyöhyke suhteessa asumiseen ja virkistysalueisiin. Alueelle ei tule sijoittaa uutta asumista. Tampereella ja Kangasalla Tarastjärven alueella sekä Nokialla ja Tampereella Kyynijärvi-Juhansuon alueella voidaan käsitellä myös jäteluokituksen saaneita materiaaleja.
- Suunnittelusuositus: Uudet vaarallisia kemikaaleja valmistavat tai varastoivat laitokset, joita koskee EU-direktiivi 2012/18/EU (SEVESO III-direktiivi), tulee ensisijaisesti ohjata näille alueille. (*Pirkanmaan liitto 2022b*)

Alueelle on osoitettu kohdemerkinnällä myös jätteenpolttoon ja jätevesien käsittelyyn liittyvä yhdyskuntateknisen huollon alue (ETj). Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu merkittävästi parannettava moottoriväylä (valtatie 9) ja työpaikka-alue, itään ja koilliseen teollisuus- ja varastoalue (T) ja jätteenkäsittelyalue (EJ) sekä länsi- ja pohjoispuolelle ekosysteemipalvelujen kannalta merkittävä maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolle hankealueen pohjoispuolella on osoitettu suojelualue (S, Näätsuo) ja länsipuolelle ulkoilureitti (Tampere – Kintulampi). Hankealueen itäpuolelle on osoitettu 400 kV voimalinjan merkintä.

Hankealue kuuluu myös 2-kehän kehittämisvyöhykkeeseen, jota pyritään kehittämään monipuolisena yritys ja tutkimustoiminnan vyöhykkeenä tukeutuen Tampereen ydinkaupunkiseudun 2-kehään. Kehittämisvyöhykkeen maankäytön suunnittelussa tulee muun muassa varautua 2-kehän yhteystarpeen toteuttamiseen Tarastjärvelle.

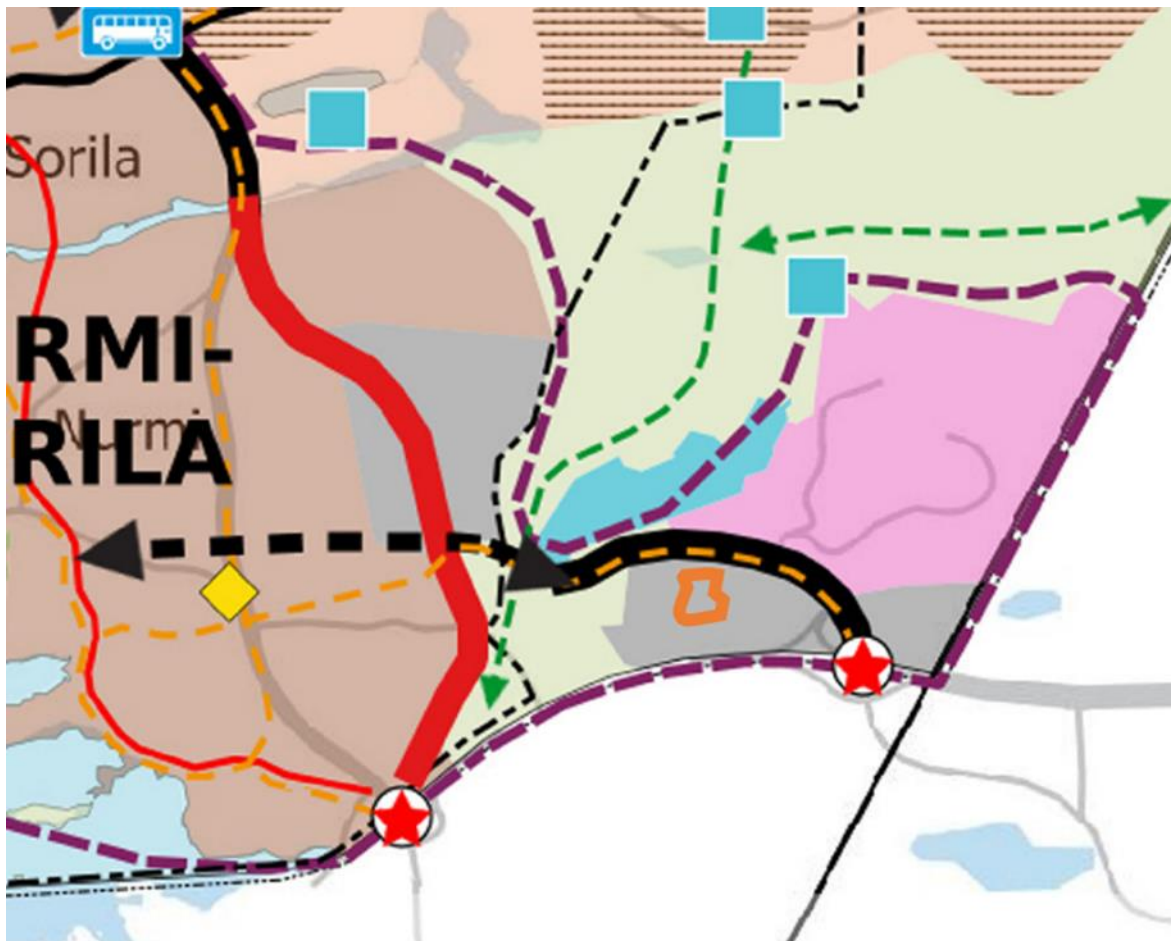




Kuva 6-2. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040. Hankealue sijaitsee Tammervoima Oy:n hyötyvoimalaitoksen alueen (yhdyskuntateknisen huollon alue, ETj) eteläpuolella teollisuus- ja varastoalueella (T). Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: Pirkanmaan liitto 2022b.

### 6.2.3.2 Yleiskaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Tampereen strateginen yleiskaava, joka on kuuluttettu voimaan 25.11.2022. Strategisessa yleiskaavassa alue on osoitettu teollisuus- ja tuotantotoimintojen alueeksi, jota kehitetään hyvin saavutettavana tuotantotoiminnan alueena. Alue on varattu tilaa vaativille teollisuus- ja tuotantotoiminnoille, varastotoiminnoille, logistisille toiminnoille ja palveluille sekä yhdyskuntateknisen huollon toiminnoille. Alueille ei saa sijoittaa sellaisia toimintoja, jotka häiriintyvät raskaasta liikenteestä, melusta, tärinästä ja pölystä. Soveltuvilla osilla sallitaan lumenvastaanotto- ja maanvastaanottotoiminta. Alueiden yhteyksiä seudullisille ja valtakunnallisille pääväylille parannetaan erityisesti logistiikan ja tavaraliikenteen tarpeet huomioiden. Hyötyvoimankatu on osoitettu seudulliseksi pääväyläksi ja kehitettäväksi pyöräily- ja kävelyreitiksi. (Tampereen kaupunki 2023a)



Kuva 6-3. Ote Pohjois-Tampereen strategisesta yleiskaavan kartasta 1/3 -yhdyshäytärakenne. Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: Tampereen kaupunki 2023a.

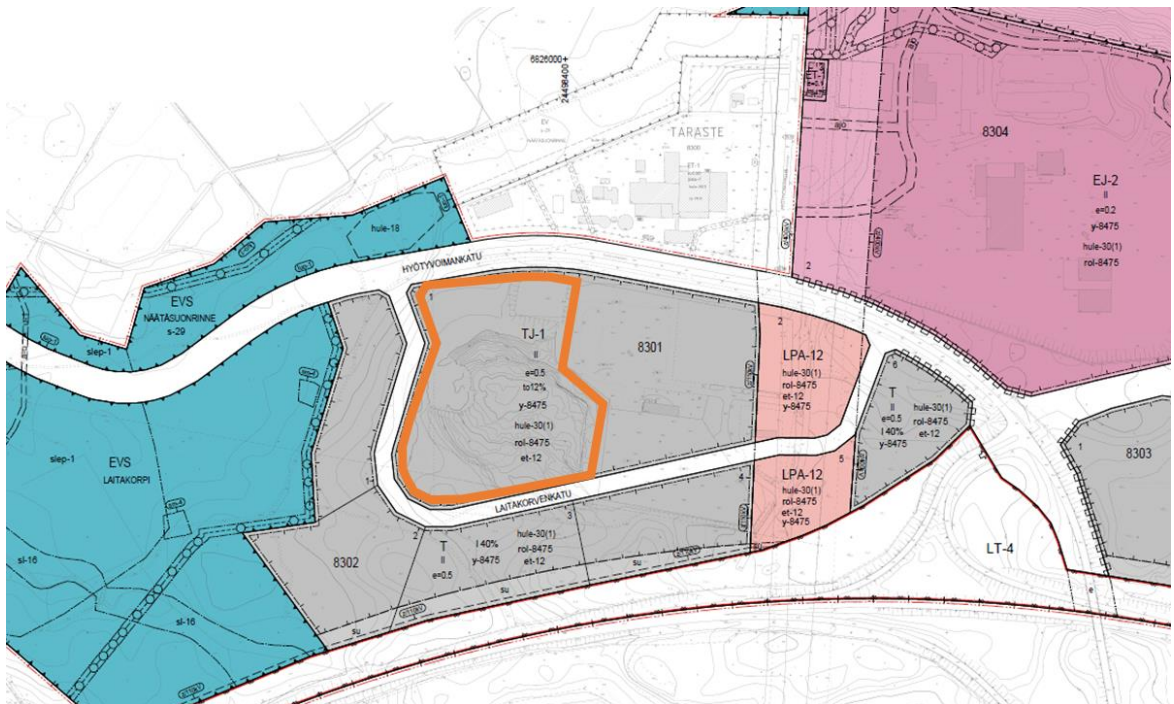
### 6.2.3.3 Asemakaava

Hankealueella on voimassa kaupunginvaltuuston 13.6.2016 hyväksymä asemakaavan muutos (8475). Hankealue on kaavassa osoitettu teollisuus-, varasto- ja jätteenkäsittelyrakennusten korttelialueeksi (TJ-1), jonka kokonaiskerrosalasta saadaan prosenttiluvun osoittama määrä käyttää liike- ja toimistotiloina (Kuva 6-4). Tontilta on varattava autopaikkoja merkinnän osoittama määrä (varastot 1 ap/ 400 k-m<sup>2</sup>, toimistot 1 ap/ 100 k-m<sup>2</sup>, liike- ja myymälätilat 1 ap/ 70 k-m<sup>2</sup>, teollisuus 1 ap/ 200 k-m<sup>2</sup>). Asemakaavassa on yleismääräysten lisäksi annettu seuraavat TJ-1 korttelialuetta koskevat määräykset:

- Rakennusten, rakennukset tai sen osan suurin sallittu kerrosluku on kaksi.
- Tehokkuusluku e on 0.5.
- Rakennuslalle sallitusta kerrosalasta saa enintään 12 % käyttää toimistotiloina.
- Tontilta tulevat hulevedet tulee viivyttaa tontilla tai muulla alueella viivytyksrakentein ja johtaa purkupaikkaan viranomaisen hyväksymän erillissuunnitelman mukaan. Viivytyksrakenteiden mitoitustilavuutena on suluissa mainittu kuutiometri-määrä jokaista sataa tontille rakennettujen kattojen ja muiden vettä läpäisemättömien pintojen neliömetrimäärää kohden. Tontilta tulevista hulevesistä, puhtaita kattovesiä lukuun ottamatta, on erotettava öljy ja hiekka. Öljyn- ja hiekanerotusjärjestelmä tulee varustaa näytteenottokaivolla. Viivytyksrakenteiden tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. (hule-30).

- Merkintä rol-8475 osoittaa, että asemakaavaa varten on laadittu rakentamistapa-ohjeet, jotka ovat asemakaavaselostuksen liitteenä. Luku tarkoittaa asemakaavan numeroa.
- Tontille on varattava sähkönjakelun kannalta tarkoituksenmukaiseen paikkaan tila 30 m<sup>2</sup>:n suuruisen muuntamon rakentamista varten. Muuntamo voi sijaita rakennuksessa tai erillisenä rakennuksena rakennusallalla tai sen ulkopuolella (et-12).
- Korttelialueen itärajalta on merkitty ohjeellinen 110 kV:n voimajohtoalue, joka rajautuu idän puolelta 400 kV. (*Tampereen kaupunki 2022b*)

Asemakaavan yleismääräyksessä on määrätty Puolustusvoimien erityisvaatimus: Kaavan alueella ei saa rakentaa yli 50 metriä maanpinnasta olevia rakennuksia, rakennelmia, laitteita tai voimalaitoksia. Aitovuoren tutka-aseman toimintaa ei saa haitata rakentamisella. Poikkeuksista on pyydettävä lausunto Puolustusvoimilta.



Kuva 6-4. Ote hankealueella voimassa olevasta asemakaavasta. Hankealue on esitetty oranssilla rajauksella. Lähde: *Tampereen kaupunki 2022b*.

#### 6.2.3.4 Vireillä olevat yleis- ja asemakaavat

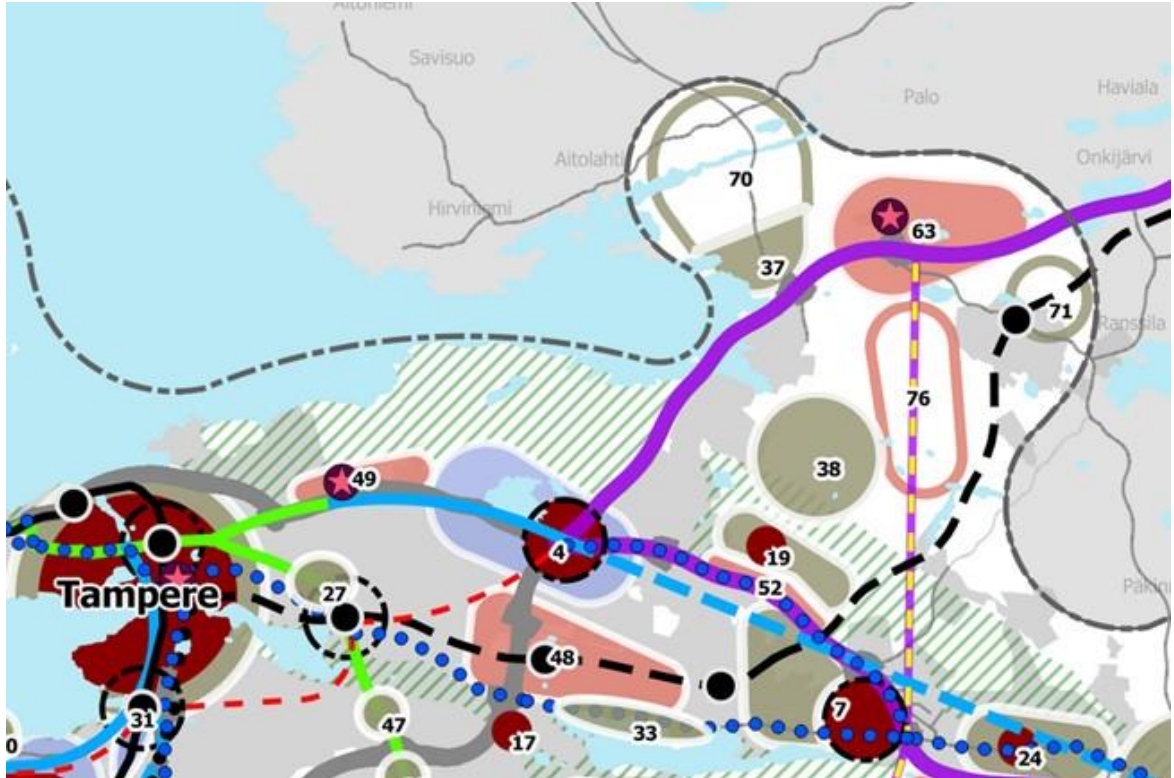
Pirkanmaan maakuntavaltuusto on 6.9.2021 päättänyt käynnistää maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti (§ 25 ja § 27) maakuntakaavan laatimisprosessin. Kyseessä on Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 vaihemaakuntakaava. Kaavan tarkempi nimi tarkentuu myöhemmissä vaiheissa. (*Pirkanmaan liitto 2023*) Kaava on kuulutettu vireille, mutta kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa ei ole asetettu vielä nähtäville.

Hankealueen ja valtatie 9 eteläpuolella on vireillä asemakaavan laatiminen Aitovuoden teollisuus- ja työpaikka-alueen rakentamista varten (kaava nro 8508). Asemakaavan tavoitteena on muodostaa edellytykset yritys- ja työpaikka-alueen perustamiselle valtatie 9 varrelle, kehittää seudullinen ulkoilureitti ja ekologinen yhteys Kangasalan Ruutan ja Tampereen Nurmi-Sorilan välillä sekä huomioida valtakunnalliset liikenteen ja energiahuollon kehittämistarpeet ja tulevaisuuden aluevaraukset. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 11.5-1.6.2018 (*Tampereen kaupunki 2022g*).



### 6.2.3.5 Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelma 2040

Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelmassa Tarastenjärven alue on osoitettu uutena/merkittävästi kehitettävänä työpaikka-alueena (63) (Kuva 6-5). Alueelle on merkitty tähdellä osaamiskeskittymä. Uusi/parannettava tie (Valtatie 9 ja kehä II etelästä) on merkitty violetilla ja violetti/keltaisella katkoviivalla. Työpaikkojen määräksi on arvioitu 1 350 vuoteen 2040 mennessä Tampereen puolelle ja 1 500 Kangasalan puolelle. (Tampereen kaupunkiseutu 2014)



Kuva 6-5. Ote Tampereen seudun rakennesuunnitelmasta. Tarastenjärven alue on osoitettu numerolla 63 uudeksi/merkittävästi kehitettäväksi työpaikka-alueeksi. Lähde: Tampereen kaupunkiseutu 2014.

## 6.3 Arviointimenetelmät

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

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Arvioinnissa on käyty läpi hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, erias-teisiin kaavoihin sekä maankäytön nykytilaan. Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota hankealueen läheisyydessä sijaitseviin häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, kuten asutus-, palvelu- ja virkistysalueisiin. Hankkeen välittömiä maankäyttövaikutuksia on tarkasteltu varsinaisella hankealueella sekä 1–2 kilometriä leveällä vyöhykkeellä sen ympärillä.

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

## 6.4 Ympäristövaikutukset

### 6.4.1.1 Hankkeen suhde nykyiseen maankäyttöön

Suunnitellun toiminnan sijoittuminen Tammervoiman Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen ja Tarastenjärven jätteenkäsittelylaitoksen sekä valtatie läheisyyteen mahdollista alueen olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntämisen, toimintojen synergiaetujen hyödyntämisen ja hyvän alueen saavutettavuuden. Hankealueen lähiympäristö on ollut jo pitkään energiatuotannon, kiertotalouteen, jätehuoltoon ja siihen liittyvien raskaan liikenteen, melun ja mahdollisten päästöjen vaikutuspiirissä. Hanke ei aiheuta sellaisia merkittäviä vaikutuksia (melu, päästöt, liikenne, onnettomuusriskit), jotka olisivat riskitiedossa lähiympäristön olemassa olevan tai suunnitellun maankäytön kanssa. Hanke tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin ja rakenteeseen jo rakentuneella alueella.

### 6.4.2 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

| TAVOITE  | TOTEUTUMINEN VE1  |
|--|---|
| <b>Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen</b>   |   |
| Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. | Hanke luo edellytyksiä yritystoiminnan monipuolistamiselle ja kehittämiseksi. Elinkeino- ja yritystoiminnan kehittäminen edistää koko maan laajuista monikeskuksista aluerakennetta. Muutoksella luodaan edellytykset yritystoiminnan kehittämiseksi ja vastataan markkinoiden kysyntään.   |
| Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resursitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.   | Hankkeen toteutuminen tukee osaltaan uusiutuviin energiamuotoihin liittyvien palveluiden tarjontaa ja edesauttaa liikenteen päästötavoitteiden vähentämisen tavoitteita.<br><br>Hanke tukee Tampereen kaupungin ja Pirkanmaan maakunnan tavoitteita hiilineutraaliudesta vuoteen 2030 mennessä.<br><br>Hankkeen sijoittuminen voimalaitoksen sekä kaukolämpö- ja sähköliittymien yhteyteen tukee tavoitetta olemassa olevaan rakenteeseen tukeutumisesta. |
| Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.   | Työpaikkojen keskittäminen alueelle tukee saavutettavuuteen liittyvien tavoitteiden edellytyksiä mm. joukkoliikenteen toteuttamisedellytysten osalta.   |

| TAVOITE  | TOTEUTUMINEN VE1   |
|--|--|
| <b>Tehokas liikennejärjestelmä</b>   |  |
| Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle. | Hanke sijoittuu valtakunnan liikenneverkon kannalta keskeisen Vt 9:n sekä 2-kehän kehittämisvyöhykkeen läheisyyteen.   |
| <b>Terveellinen ja turvallinen elinympäristö</b>   |  |
| Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.   | Hankealue ei sijoitu merkittävälle tulvariski-alueelle. Ilmastonmuutoksen vaikutukset otetaan huomioon laitoksen suunnittelussa, etenkin hulevesien hallinnan osalta.  |
| Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.  | Hankkeen vaikutukset meluun, tärinää ja ilmanlaatuun on arvioitu osana suunnitteluprosessia.   |
| Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.   | Alueen suunnittelu pohjautuu laajoihin selvityksiin, joiden perusteella toiminnot on sijoitettu riittävälle etäisyydelle herkistä kohteista.   |
| Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.   | Kyseessä on SEVESO-direktiivin mukainen laitos. Voimassa olevan maakuntakaavan suunnittelusuosituksen mukaan uudet vaarallisia kemikaaleja valmistavat ja varastoivat laitokset, joita koskee SEVESO III-direktiivi, tulee ensisijaisesti ohjata mm. kyseessä olevalle teollisuus- ja varastoalueelle.   |
| <b>Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat</b>   |  |
| Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.  | Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperinnön arvoja, joihin kohdistuisi hankkeesta vaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia maisemassa, ja rakentaminen on massoitteeltaan alueella jo olevan rakennuskannan kaltaista. Alue on jo nykyisellään teollisen toiminnan ja suurimittakaavaisten rakennusten leimaamaa aluetta. |
| Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.  | Alueella ei ole merkitystä ekologisena yhteytenä. Maakuntakaavassa osoitetut suojelualueet on huomioitu osana suunnitteluprosessia.  |



| TAVOITE  | TOTEUTUMINEN VE1   |
|--|--|
| Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkon jatkuvuudesta.  | Hankkeen toteuttamisella ei ole suoria muutoksia virkistyskäyttöön soveltuville alueille. Alue on osoitettu asemakaavassa varasto- ja jätteenkäsittelyrakennusten korttelialueeksi (TJ-1). |
| Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä. | Laitoksella tuotetaan uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä. Hankkeella korvataan mm. fossiilisia polttoaineita.                                  |
| <b>Uusiutumiskykyinen energiahuolto</b>  |  |
| Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.                           | Hankkeessa ei toteuteta uusia sähkönsiirron ilmajohtoja.   |

### 6.4.3 Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin

#### 6.4.3.1 Maakuntakaavat

Voimassa olevassa lainvoimaisessa Pirkanmaan maakuntakaavassa 2040 hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T), jolle on osoitettu kohdemerkinnällä myös jätteenpolttoon ja jätevesien käsittelyyn liittyvä yhdyskuntateknisen huollon alue (ETj). Suunniteltua toimintaa koskee SEVESO III-direktiivi. Hanke toteuttaa maakuntakaavan sijainninhjausta ja tavoitteita sijoittumalla teollisuus- ja varastoalueelle, joka on tarkoitettu seudullisesti merkittävään teollisuus-, logistiikka ja varastotoimintaan ja jolle ensisijaisesti tulee ohjata vaarallisia kemikaaleja valmistavat tai varastoivat laitokset, joita koskee SEVESO III-direktiivi. Energiatuotantoon ja kiertotalouteen (olemassa olevan savukaasun hyödyntäminen, hukkalämmöstä tuotettu kaukolämpö), logistiikkaan (kaasupolttoaineiden tuotanto- ja jakeluketju) liittyvien toimintojen keskittäminen suunnitellulle alueelle on maakuntakaavan tavoitteiden mukaista. Keskittämisellä mahdollistetaan toimintojen synergiaedut sekä sivuvirtojen ja olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen. Maakuntakaavan kehittämissuosituksen mukaan Tarastenjärven aluetta kehitetään erityisesti ympäristöteollisuuden yritysten sijoittumisedellytyksiä suosivasti. Tämä toteutuu nyt suunnitellun toiminnan myötä.

Maakuntakaavassa hankealueen läheisyyteen on osoitettu luonnonsuojelualueita, joille ei kohdistu hankkeen toteuttamisen myötä suoria maankäyttövaikutuksia. Maakuntakaavassa osoitettujen luonnonsuojelualueiden perusteena oleva uhanalainen lajisto on osin riippuvainen alueen vesitasapainosta ja alueen yksityiskohtaisemmassa jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen asemakaavassa määritetyt hulevesien hallinnan periaatteet.

Maakuntakaava on ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavaa ja asemakaavaa sekä ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Maakuntakaava ei ole oikeusvaikutteisen yleiskaavan eikä asemakaavan alueella voimassa (kuten

tässä tapauksessa) muutoin kuin 1 momentissa tarkoitettujen kaavojen muuttamista koskevan vaikutuksen osalta.

#### 6.4.3.2 Yleiskaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Tampereen strateginen yleiskaava. Strategisessa yleiskaavassa alue on osoitettu teollisuus- ja tuotantotoimintojen alueeksi, jota kehitetään hyvin saavutettavana tuotantotoiminnan alueena. Alue on varattu yleiskaavan mukaan tilaa vaativille teollisuus- ja tuotantotoiminnoille, varastotoiminnoille, logistisille toiminnoille ja palveluille sekä yhdyskuntateknisen huollon toiminnoille. Hanke toteuttaa yleiskaavan ohjausvaikutusta eikä ole ristiriidassa alueen voimassa olevan yleiskaavan kanssa.

#### 6.4.3.3 Asemakaava

Hankealueella on voimassa kaupunginvaltuuston vuonna 2016 hyväksymä asemakaava nro 8475. Hankealue on asemakaavassa osoitettu teollisuus-, varasto- ja jätteenkäsittelyrakennusten korttelialueeksi (TJ-1), jonka kokonaiskerrosalasta saadaan prosenttiluvun osoittama määrä käyttää liike- ja toimistotiloina (12 %). Suunniteltu toiminta on voimassa olevan asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista toimintaa, eivätkä suunnitelmat ole ristiriidassa asemakaavan määräysten kanssa. Hanke täyttää kaavan yleismääräyksen siitä, ettei kaavan alueelle rakenneta yli 50 metriä maanpinnasta olevia rakennuksia, rakennelmia, laitteita tai voimalaitoksia. Hankkeesta vastaavan tulee vielä varmistaa, että hanke on asemakaavan ja asemakaavan rakennustapaohjeen mukainen, kun rakentamisen yksityiskohdat tarkentuvat. Tampereen kaupungin rakennusvalvonnan ja kaavoituksen mukaan suunniteltu toiminta on asemakaavan mukaista, eikä edellytetä kaavamuutosta. Asiasta on keskusteltu kaavoitusta koskevassa palaverissa (7.10.2022), johon osallistuivat hankevastaavan lisäksi Tampereen kaupungin, Pirkanmaan ELY-keskuksen ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston edustajia, sekä YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa (17.11.2022).

### 6.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeen ja hankealueen yksityiskohtaisessa jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon asemakaavassa edellytetyt hulevesien hallinnan ja johtamisen periaatteet, joilla on merkitystä tummaverkkoperhosen elinympäristöjen säilymiseen, laadittu rakennustapaohje sekä muut kaavan määräykset.

## 7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

### 7.1 Yhteenveto

#### **Nykytila (VE0)**

Alueelta on puusto jo poistettu ja alue on tasattua.

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

#### **Vaihtoehto VE1**

Hankealue on jo tällä hetkellä ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamaan suurimittakaavaista aluetta (hyötyvoimalaitoksen rakenteet, jätetäytöt, eritasoliittymä, 400 kV voimajohto), lieventäen muutosten aiheuttamien vaikutusten merkittävyyttä.

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY), maakunnallisesti tai paikallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä, eikä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta

maisema-aluetta. Hankealueella ei ole arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita tai alueita.

Hankkeen toteutuksesta ei aiheudu merkittäviä muutoksia maisemaan. Suunniteltu rakentaminen on luonteeltaan ja mittakaavaltaan lähivaikutusalueen nykyisen rakennuskannan kaltaista eikä maiseman luonne merkittävästi muutu.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu laitoksen valaistuksesta sekä rakennusten ja piipun aiheuttamista näkemäalueista. Rakentamisen aikana vaikutuksia syntyy muun muassa työmaakoneista, kuten esimerkiksi nostureista.

Maisemakuvallisia vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä suojapuustoa näkösuojan muodostamiseksi vielä puustoisilla alueilla.

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

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 7.2 Nykytila

### 7.2.1 Maisemamaakunta ja maisemarakenne

Maisemamaakuntajaon mukaisesti hankealue sijoittuu Hämeen viljely- ja järvimaan Keski-Hämeen viljely- ja järvisuutuun (*Suomen Ympäristökeskus 2021*). Tampereen seutukaavaliiton vuoden 1986 Pirkanmaan maisemarakenneselvityksen mukaan Pirkanmaa jaettiin kuuteen maisemalliseen alueeseen, joista hankealue sijoittuu keskeiselle järvisuudulle. Keskeisellä järvialueella ja Kaakkoisella järvialueella vesistöillä on suuri merkitys maisemakuvassa. Vettä on runsas neljännen pinta-alasta. Veden ohella maisemakuvaa hallitsevat pitkittäisharjut. Keskeisellä ja Kaakkoisella järvialueilla suurin yhtenäinen harjumuodostuma on Pälkäneen-Kangasalan-Tampereen-Ylöjärven kautta kulkeva harjujakso. Nämä alueet ovat pinnanmuodoiltaan muutenkin vaihtelevia mäki- ja vuorimaita. Järvialueilla pellon osuus on yli toistakymmentä prosenttia. Suuri osa pelloista on raivattu valtavia järvialtaita reunustaville savikoille. Keskeinen järvialue on Pirkanmaan tiheimmin asuttu ja teollistunein alue. (*Pirkanmaan liitto 2013*)

### 7.2.2 Lähimaisema ja maisemakuva

Hankealue ja sen lähialue on voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa ja rakentamaa suurimittakaavaisen aluetta. Maisemakuvassa erottuvat jätekeskuksen rakenteet ja

täytöt, vastapuolelle sijoittuvan Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen rakenteet ja piiput, hankealueen eteläpuolelle sijoittuvan valtatie 9 ja siihen liittyvä infrastruktuuri sekä hankealueen itäpuolelle sijoittuva 400 kV:n voimajohtokäytävä (Kuva 7-1).



Kuva 7-1. Ortoilmakuva hankealueesta ja sen maisemallisesta vaikutusalueesta. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Ortoilmakuva: Suomen Ympäristökeskus 2022c.

### 7.2.3 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY), maakunnallisesti tai paikallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä eikä valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta.

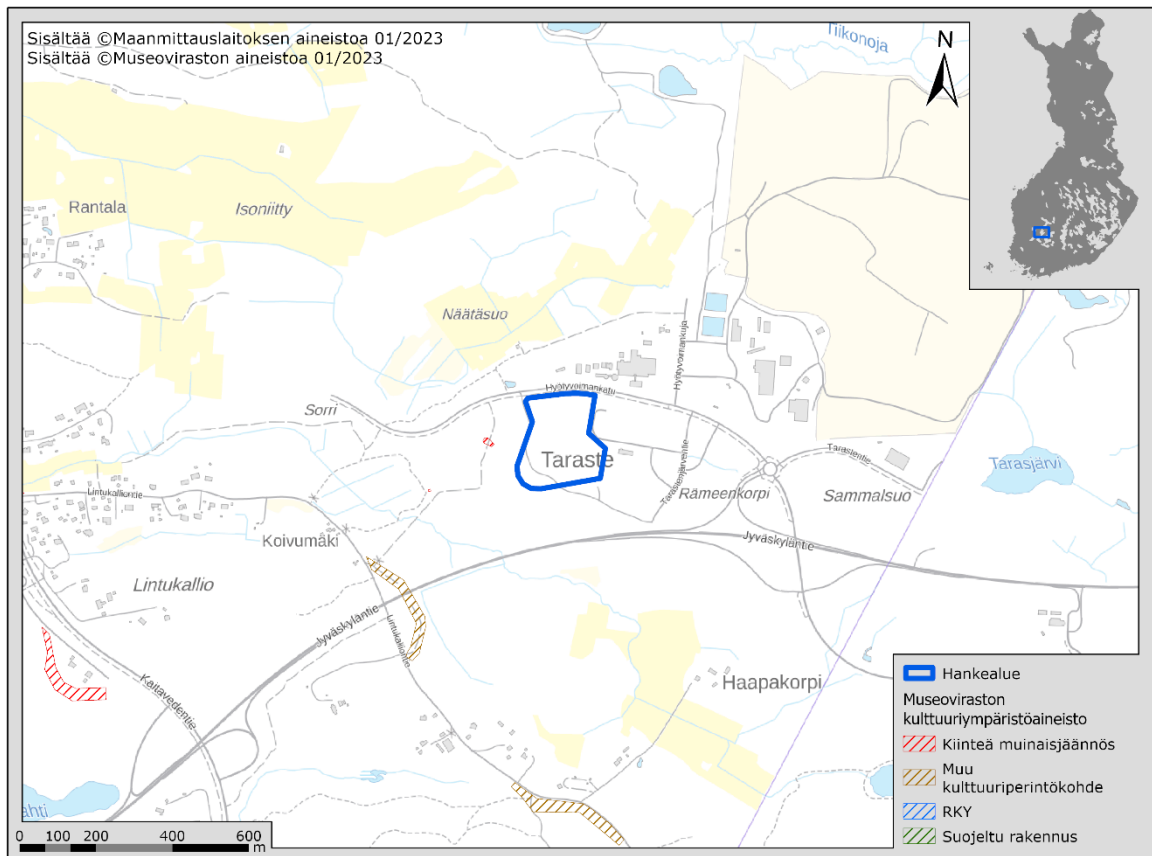
Lähin valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin eli RKY-alueisiin sisältyvä kohde on Kangasalan näkötorneihin kuuluva Haralanharjun näkötorni, joka sijaitsee noin 6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään. Muut kokonaisuuteen kuuluvat kohteet ja alueet sijaitsevat tätä etäämmällä suunnittelualueesta etelään ja kaakkoon (*Museovirasto 2023*). Haralanharjun maisemat on myös luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Alue edustaa keskihämäläistä maiseman ihannetta, johon olennaisena osana kuuluvat vesistöjä halkovat harjut ja näköalapaikat. Haralanharjulta avautuu laajat näköalat yli kansallisen leiman saaneen vesistö- ja kulttuurimaiseman. (*Suomen Ympäristökeskus 2021*)

Nurmin sekä Sorilan ja Palon arvokkaisiin kulttuuriympäristökokonaisuuksiin on suunnittelualueelta etäisyyttä lähes 1,3–1,5 kilometriä. Sorilan ja Palon kulttuuriympäristökokonaisuus sijoittuu suunnittelualueesta pohjoiseen ja Nurmin kokonaisuus länteen. (*Tampereen kaupunki 2022h*)



Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet on esitetty kartalla (Kuva 7-2).

Hankealueelta on laadittu vuonna 2007 arkeologinen inventointi (*Poutiainen 2007*) ja lisäksi Näätäsuon ja Sorrin 2 muinaisjäännöksiä on tutkittu vuonna 2015 tehdyssä kartoituksessa (*Mikroliitti 2015*). Hankealueelta ei tunneta kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia suojelukohteita. Kaksi kiinteää muinaisjäännöstä (Näätäsuon tunnus 1000012283 ja Sorri 2 tunnus 1000035327) sijoittuvat noin 80 ja 230 metrin etäisyydelle suunnittelualan länsi- ja lounaispuolelle. Lisäksi noin 400 metriä hankealueesta lounaaseen sijaitsee historiallisen Kangasalta Messukylän Nurmiin johtaneen tienlinjan käytöstä poistunut osa, Lintukalliontie (1000037366), joka on luokiteltu muuksi kulttuuriperintökohteeksi. (*Poutiainen ym. 2010*).



Kuva 7-2. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat suojellut rakennukset, RKY-alueet, kiinteät muinaisjäännökset ja muut kulttuuriperintökohteet. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Lähde: Museovirasto 2023.

## 7.3 Arviointimenetelmät

Maisemavaikutusten arvioinnin tavoitteena on selvittää hankealueen maiseman ja kulttuuriympäristön ominaispiirteet ja arvot YVA-menettelyn edellyttämällä tarkkuudella. Tarkastelussa on keskitytty valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaisiin kohteisiin ja merkittäviin vaikutuksiin hankkeen vaikutusalueella. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu muun muassa hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen, lähiympäristön erilaisiin miljöötyyppihin sekä maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisiin ja maakunnallisiin arvokohteisiin. Lisäksi on arvioitu hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisemakuvaan. Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin, hankkeen suunnittelutietoihin, olemassa oleviin selvitys- ja investointiaineistoihin, rekisteritietoihin (mm. Museoviraston muinaisjäännösrekisteri) sekä paikallistuntemukseen. Hankkeen maisemavaikutuksia on tarkasteltu noin 2–3 kilometriä leveällä vyöhykkeellä hankealueen ympärillä.

Hankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on tarkasteltu asiantuntija-arviona.

## **7.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

### **7.4.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva**

Rakentamisen aikana syntyvät vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia ja pienialaisia. Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat pääasiassa hankealueen sisäiseen ja sen läheiseen maisemaan. Rakentamisessa käytettävä laitteisto ja keskeneräiset rakenteet voi synnyttää väliaikaisesti sekavan maisemakuvan ennen alueen viimeistelyä. Rakentamisaikaiset vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia.

### **7.4.2 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset**

Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Hankkeen edellyttämä maakaapelilinja sijoitetaan rakennetun Hyötyvoimankadun varteen, jossa ei sijaitse arkeologisessa inventoinnissa tunnistettuja kohteita.

## **7.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

### **7.5.1 Maisemarakenne, lähimaisema ja maisemakuva**

Hankealueelta tai sen lähivaikutusalueelta ei tunneta erityisiä maiseman arvoja. Hankealueen välitön lähialue on luonteeltaan suurimittakaavaista ihmistoiminnan muokkaamaa maisemaa, jossa hallitsevia elementtejä ovat olemassa olevan Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen rakenteet ja piiput, jätteenkäsittelykeskukseen liittyvät rakenteet, täyttökasat ja alueet sekä liikenneinfrastruktuurin rakenteet ja 400 kV:n voimajohtokäytävä. Hankealue on jo tasattua eikä hankealueella ole puustoa. Hankealueen lähivaikutusalueen puusto on kuusivaltaista sekametsää puuston korkeuden ollessa noin 15–30 metriä korkeaa. Ihmistoiminnan vaikutus alueella on jo nykyisellään merkittävä. Hankkeen toteuttaminen ei muuta laajan teollisen ja osin moderniksi muuttuneen maisemakokonaisuuden luonnetta ja suunniteltu rakentaminen on voimassa olevien kaavojen mukaista. Hankkeen toteuttamisen edellyttämä rakentaminen on massoitellultaan pienempää ja matalampaa kuin läheisen hyötyvoimalaitoksen rakenteet tai piiput. Suunnitellut rakennusmassat ovat korkeudeltaan pääosin 7–15 metrin korkuisia ja yksittäiset rakennelmat (mm. piippu) ovat tätä korkeampia, kuitenkin alle 50 metriä, ja Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen rakenteita matalampia. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä uuden ilmajohtokäytävän rakentamista. Koska suunniteltu rakentaminen on pääosin puustoa matalampaa, olemassa olevan hyötyvoimalan rakennusmassaa matalampaa eikä puuston poistamista tarvita (uusien näkymäsuuntien avautuminen), ei hankkeen toteuttamisen johdosta aiheudu merkittävää muutosta lähimpien arvotettujen alueiden (1,5–2 km etäisyydellä) tai etäämmällä olevien arvotettujen alueiden arvoihin ja luonteeseen. Alueella on ollut jo pitkään vastaavanlaisia rakenteita ja toimintaa, mikä vähentää maiseman herkkyyttä muutoksille.

Ottaen huomioon hankkeen edellyttämän rakentamisen määrän, sijoittumisen olemassa olevien rakennuskannan ja liikenneinfrastruktuurin välittömään läheisyyteen ja alueen vähäisen herkkyyden maiseman muutokselle, ovat hankkeen vaikutukset maisemakuvaan vähäisiä ja ulottuvat pääosin suppealle lähivaikutusalueelle. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia maisemarakenteessa tai maiseman



luonteessa tai laadussa. Koska hankealueen puusto on jo poistettu, hankkeen toteuttaminen ei edellytä puuston poistamista eikä siten hankkeen toteuttamisen myötä avaudu uusia näkemäsuuntia. Hankkeen myötä toteutettavan rakentamisen aiheuttama muutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen.

### 7.5.2 Rakennettu kulttuuriympäristö, rakennusperintö ja muinaisjäännökset

Hankealueelta tai lähiympäristöstä ei tunneta erityisiä rakennetun kulttuuriympäristön arvotettuja kohteita tai alueita. Arvotetut rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sijoittuvat etäälle hankealueesta ja kun rakentaminen alueelle jää pääosin (korkeimpia yksittäisiä rakennelmia lukuun ottamatta) alueen puustoa matalammalle, ei rakennetun ympäristön kaukomaisemassa oleviin kohteisiin muodostu merkittäviä vaikutuksia tai muutoksia.

Hankealueella ei sijaitse kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisia suojelukohhteita. Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kaksi historialliselle ajalle ajoittuvaa kiinteää muinaisjäännöstä, jonne ei kohdistu hankkeen toteuttamisen myötä suoria maankäyttövaikutuksia. Kohteet ovat Näätäsuon tervahauta ja Sorri 2 hiilimiilu. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuu kuitenkin suunnitelluista rakentamisesta maisemallisia vaikutuksia, sillä Näätäsuon muinaisjäännökseltä avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Kyseessä ei ole kuitenkaan maisemaan sidottu muinaisjäännöstyyppejä, joka olisi maisemasta riippuvainen tai osa maisemaa tai maisemakuvaa. Koska kyseessä ei ole maisemallinen muinaisjäännös tai maisemaan sidottu muinaisjäännös, on vaikutus merkittävydeltään vähäinen.

## 7.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää säilyttämällä mahdollisuuksien mukaan puustoa lähivaikutusalueella ja kiinnittämällä huomioita alueen valaistuksen suuntaamiseen.

## 8 KULJETUKSET JA NIIDEN VAIKUTUKSET LIIKENTEeseen

### 8.1 Yhteenveto

#### *Nykytila (VE0)*

Suunnittelualue sijoittuu valtatie 9 (E63) varrelle. Valtatiellä 9 hankealueen kohdalla kulkee keskimäärin lähes 15 500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen ajoneuvoja yli 1 600 vuorokaudessa. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevan Tarasten liikenneympyrän vilkkaimmassa liittymässä kulkee enimmillään yli 3 200 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liittymässä kulkeva raskaan liikenteen määrä vaihtelee suunnasta riippuen reilusta 30:stä yli 200 ajoneuvoon vuorokaudessa.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin nykyisiin liikennemääriin ei kohdistu muutoksia.

#### *Vaihtoehto VE1*

Rakentamisesta aiheutuvan liikenteen määrän lisäys verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin on hyvin vähäinen. Henkilöautoliikenteen lisäys Tarasten liikenneympyrässä on maltillinen, mutta raskaan liikenteen lisäys voi olla hetkellisesti suuri. Vaikutus on kuitenkin tilapäinen ja liikenne hajautuu tieverkolle. Rakentamisen aikana raskaan liikenteen kuljetuksista voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta hankealueelle johtavien teiden läheisyydessä.

Laitoksen toiminnan aikainen liikennemäärän lisäys on hyvin vähäinen verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin (alle 1 % sekä henkilöajoneuvojen että raskaan liikenteen osalta). Liikenteen lisäystä Tarasten liikenneympyrässä voidaan pitää maltillisena laitoksen toiminnan aikana (henkilöautoliikenteen lisäys noin 1–14 % ja raskaan liikenteen lisäys noin 3–21%, riippuen liikenteen suunnasta). Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelu rajoittuu aivan teiden läheisyyteen.

Rakentamisen tai toiminnan aikaisen liikenteen määrän kasvulla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muuhun liikenteeseen, kuljetuksien käyttämien teiden ympäristöön, liikenteen päästöihin tai ilmanlaatuun. Liikennemäärän kasvun ei arvioida aiheuttavan parantamistarpeita liikenneverkossa. Reitit laitosalueelle eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta, ja näin ollen vaikutuksia herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan.

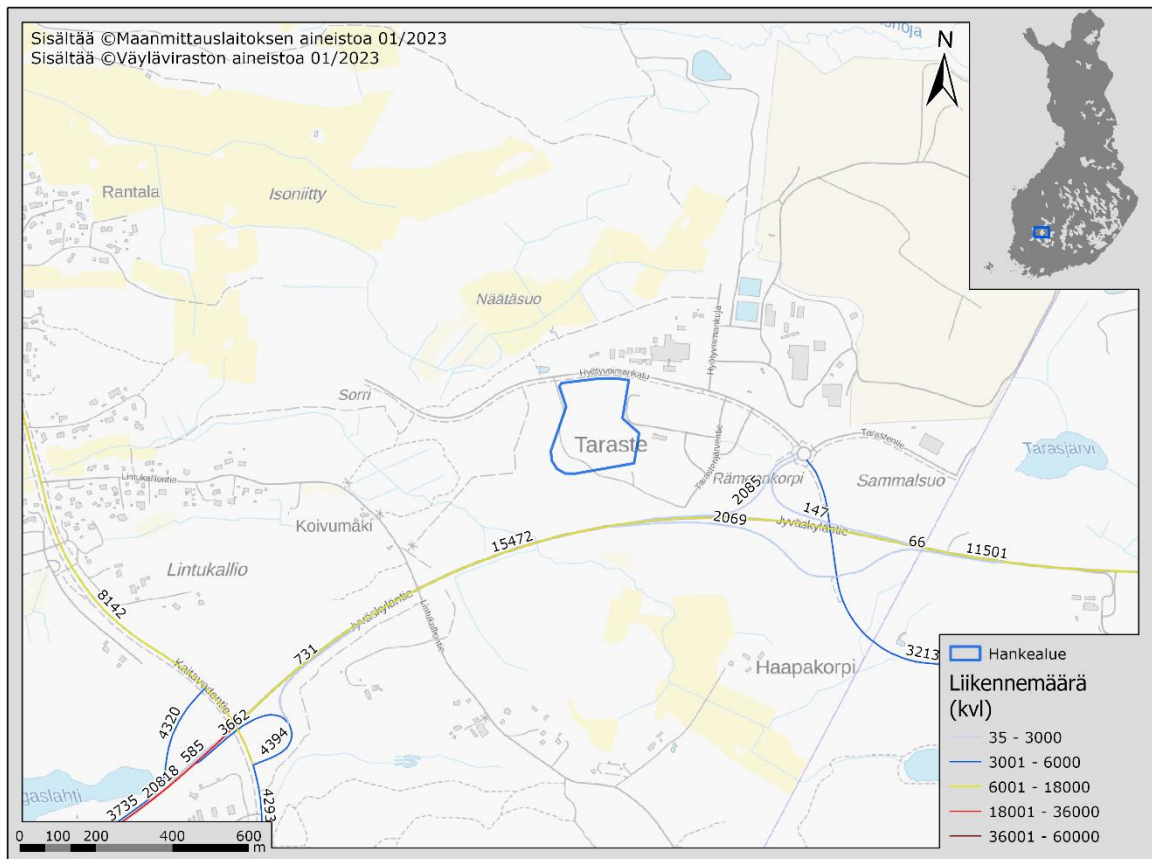
Kohteen herkkyuden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen kielteinen.

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

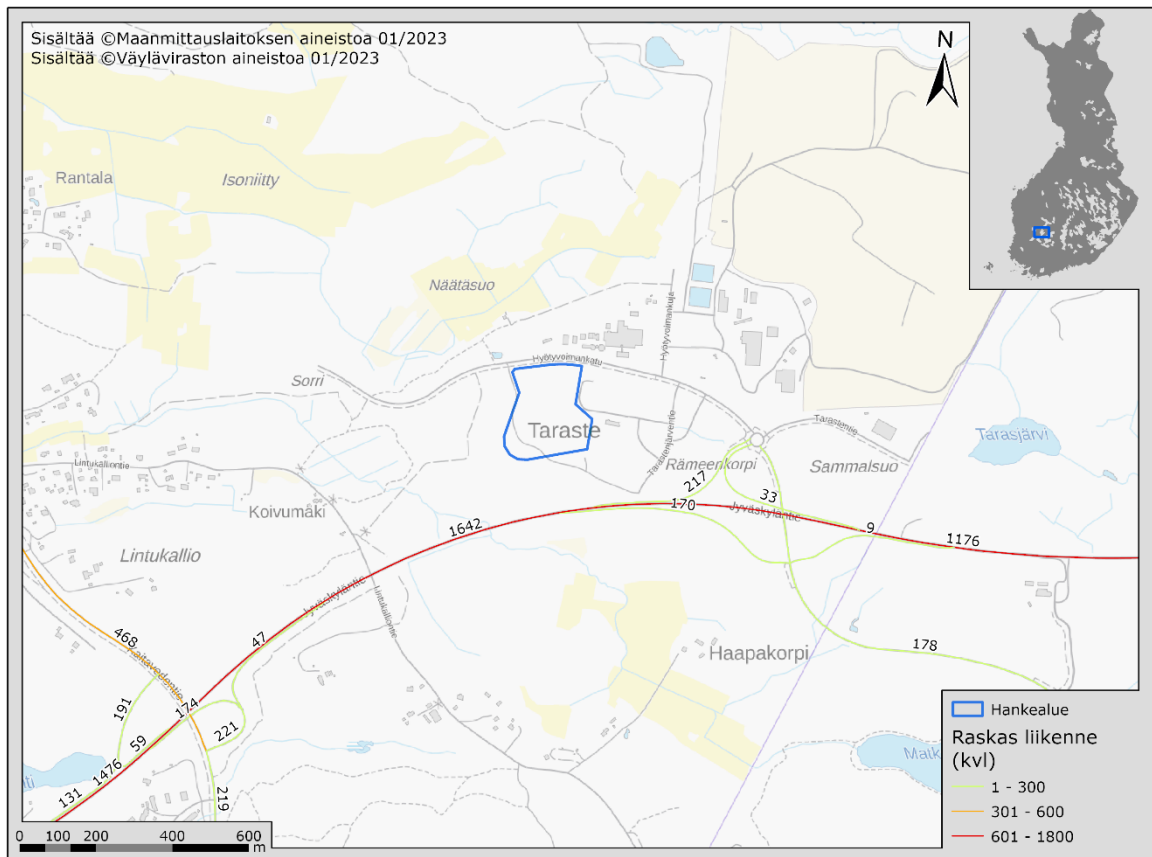
## 8.2 Nykytila

Suunnitteluala sijoittuu valtatie 9 (E63) varrelle. Liittymät valtatieltä Tarastenjärventielle ja Hyötyvoimankadulle sijoittuvat noin 700 metrin – 1,1 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, tulosuunnasta riippuen. Valtatiellä 9 hankealueen kohdalla kulkee keskimäärin lähes 15 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevan liikenneympyrän vilkkaimmassa liittymässä kulkee enimmillään yli 3 200 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen ajoneuvoja kulkee valtatiellä 9 keskimäärin yli 1 600 vuorokaudessa. Hankealueen liittymissä kulkeva raskaan liikenteen määrä vaihtelee suunnasta riippuen reilusta 30:stä yli 200 ajoneuvoon vuorokaudessa (*Väylävirasto 2023*).

Keskimääräiset liikennemäärät hankealueen lähiympäristön pääteillä vuonna 2022 on esitetty oheisissa kuvissa (Kuva 8-1 ja Kuva 8-2).



Kuva 8-1. Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (ajoneuvoa vuorokaudessa) hankealueen lähiympäristön päätteillä vuonna 2022. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Lähde: Väylävirasto 2023.



Kuva 8-2. Keskimääräinen raskaan liikenteen määrä (ajoneuvoa vuorokaudessa) hankealueen lähiympäristön pääteillä vuonna 2022. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Lähde: Väylävirasto 2023.

### 8.3 Arviointimenetelmät

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

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

### 8.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikana liikennettä aiheutuu rakennusmateriaalien, rakennusjätteiden, maamassojen ja louheen kuljetuksesta. Materiaalit, jätteet, maa-aines ja louhe kuljetetaan kuorma-autoilla ja kuljetuksessa hyödynnetään olemassa olevaa tieverkkoa. Hankealueelta liikenne ohjautuu todennäköisesti Pirkanmaan jätehuollon tai

Kiertotalousalueen toiminta-alueille, jossa on vastaanottomahdollisuudet ko. jätejakeille. Maamassojen vastaanotto toiminta oletettavasti käynnistyy alueella hankkeen rakennusaikana.

Valtatiellä 9 hankealueen kohdalla kulkee keskimäärin lähes 15 500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen ajoneuvoja keskimäärin yli 1 600 vuorokaudessa (*Väylävirasto 2023*). Tämän hankkeen rakennusvaiheessa henkilöajoneuvojen määrän arvioidaan olevan noin 10–30 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne) ja raskaan liikenteen määrän noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Siten henkilöautoliikenteen lisäys Valtatiellä 9 on hankkeen rakennusvaiheessa alle 1 % ja raskaan liikenteen lisäys noin 6 %. Rakentamisesta aiheutuvan liikenteen määrän lisäys verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin on siten hyvin vähäinen.

Vuonna 2022 liikenne Jyväskylän tieltä Tarasten liikenneympyrän kautta on ollut 2 085 ajoneuvoa länteen päin (Tampereen suuntaan pois Tarasten alueelta), 147 ajoneuvoa idästä päin (Jyväskylän suunnasta Tarasten alueelle päin) ja yhdystietä 3400 pitkin 3 213 ajoneuvon verran (sekä tulo- että menoliikenne). Raskasta liikennettä on vastaavasti kulkenut alueelta Tampereen suuntaan 217 ajoneuvoa, Jyväskylän suunnasta Tarasten alueelle 33 ajoneuvoa ja yhdystietä molempiin suuntiin 178 ajoneuvoa. (*Väylävirasto 2023*) Siten henkilöautoliikenteen lisäys Tarasten liikenneympyrän liittymissä on arviolta noin 1–20 % ja raskaan liikenteen lisäys arviolta noin 23–152 %, riippuen liikenteen suunnasta. Siten henkilöautoliikenteen lisäys Tarasten liikenneympyrässä on maltillinen, mutta raskaan liikenteen lisäys voi olla hetkellisesti suuri. Vaikutus on kuitenkin tilapäinen ja liikenne hajautuu tieverkolle.

Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta hankealueelle johtavien teiden läheisyydessä. Komponenttikuljetukset sekä lisääntynyt henkilöliikenne voi lisätä tieliikennemelua aivan tien välittömässä läheisyydessä (VT9 sekä Hyötyvoimankatu) (ks. luku 11.4.1).

Liikenteen määrän kasvulla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muuhun liikenteeseen, kuljetuksien käyttämien teiden ympäristöön, liikenteen päästöihin tai ilmanlaatuun. Liikennemäärän kasvun ei arvioida myöskään aiheuttavan parantamistarpeita liikenneverkossa. Reitit laitosalueelle eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta, joita ei sijaitse hankealueen välittömässä läheisyydessä ja näin ollen vaikutuksia herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan.

## 8.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen sijainti Valtatie 9:n välittömässä läheisyydessä on logistiikan kannalta erinomainen. Liikennöinti laitosalueelle tapahtuu Jyväskylätien ja Yhdystie 3400:n kautta.

Laitoksen toiminnan aikana henkilöautoliikenteen arvioidaan olevan noin 20 autoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne) ja raskaan liikenteen noin 7 ajoneuvoa vuorokaudessa (yhdensuuntainen liikenne). Verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin (lähes 15 500 ajoneuvoa /vrk ja raskaan liikenteen ajoneuvoja keskimäärin yli 1 600 /vrk, *Väylävirasto 2023*), liikennemäärän lisäys on hyvin vähäinen. Hankkeen aiheuttama liikennemäärän lisäys on alle 1 % sekä henkilöajoneuvojen että raskaan liikenteen osalta.

Tarasten liikenneympyrän liittymissä henkilöautoliikenteen lisäys on hankkeen myötä arviolta noin 1–14 % ja raskaan liikenteen lisäys arviolta noin 3–21%, riippuen liikenteen suunnasta. Siten hankkeen toiminnan aikaista liikenteen lisäystä Tarasten liikenneympyrässä voidaan pitää maltillisena.

Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin (ks. luku 11.5.1.1). Liikenteen aiheuttamilla päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun (ks. luku 9.5).

Liikenteen määrän kasvulla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muuhun liikenteeseen tai liikenneturvallisuuteen, kuljetuksien käyttämien teiden ympäristöön,

liikenteen päästöihin, ilmanlaatuun tai meluun. Liikennemäärän kasvun ei arvioida myöskään aiheuttavan parantamistarpeita liikenneverkossa. Reitit laitosalueelle eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta, ja näin ollen vaikutuksia herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan.

## 8.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

P2X-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 klo 6–22 väliseen aikaan.

# 9 PÄÄSTÖT ILMAAN JA VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

## 9.1 Yhteenveto

### **Nykytila (VE0)**

Tampereella merkittävimmät ilmapäästölähteet ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Ilmanlaatu on suurimmassa osassa Tampereen kaupunkiseutua hyvää tai tyydyttävää.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin raskaan maantieliikenteen dieselin poltosta aiheutuvat lähipäästöt jatkuvat. Epäsuorien vaikutusten osalta muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen kielteinen.

### **Vaihtoehto VE1**

Rakentamiseen liittyvä työmaaliikenne ja maanrakennustyöt voivat aiheuttaa tilapäistä pölyämistä. Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Liikenteen lisäys hankevaihtoehdossa on vähäinen verrattuna nykytilan kokonaisliikennemääriin. Liikenteen päästömäärät ovat pienet ja ne jakautuvat laajalle alueelle, joten arvioidaan, että päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun.

Hankkeella on välillisesti myönteisiä vaikutuksia raskaan liikenteen päästöihin ja sitä kautta ilmanlaatuun. Hankkeen myötä fossiilisen dieselin käyttöä voidaan korvata synteettisellä kaasulla, jolloin dieselin poltosta aiheutuvat raskaan maantieliikenteen lähipäästöt (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hiukkaset) vähenevät. Myönteiset ilmanlaatuvaikutukset kohdistuvat kuljetusreittien varsille.

Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen. Suorien vaikutusten osalta merkittäviä muutoksia nykytilaan ei tapahdu, jolloin vaikutusten merkittävyudeksi arvioidaan "ei vaikutusta". Epäsuorien vaikutusten osalta muutoksen suuruuden arvioidaan olevan vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen myönteinen.



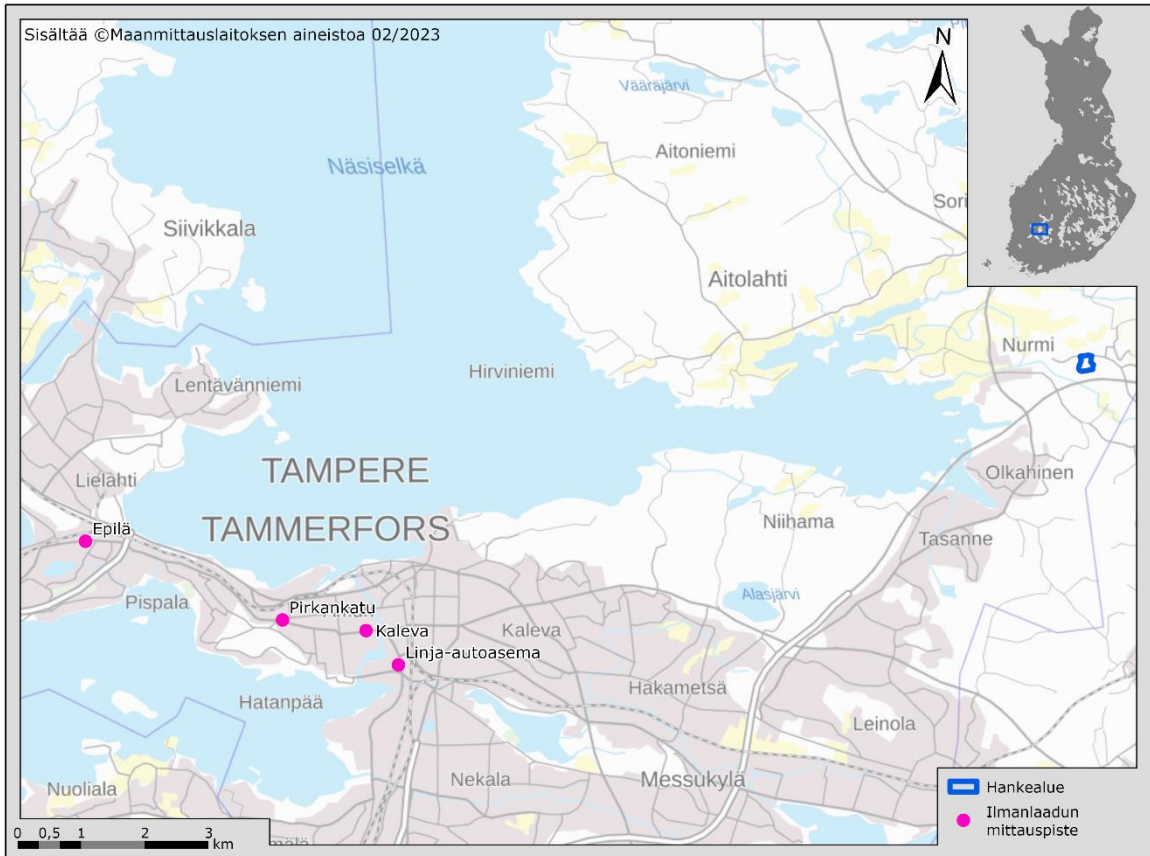
|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) epäsuorat vaikutukset | Vaihtoehto 1 (VE1) suorat vaikutukset | Vaihtoehto 1 (VE1) epäsuorat vaikutukset |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|--|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++                                   | Suuri +++                             | Suuri +++                                |
|                                 | Kohtalainen ++                              | Kohtalainen ++                        | Kohtalainen ++                           |
|                                 | Vähäinen +                                  | Vähäinen +                            | Vähäinen +                               |
|                                 | Ei vaikutusta                               | Ei vaikutusta                         | Ei vaikutusta                            |
|                                 | Vähäinen -                                  | Vähäinen -                            | Vähäinen -                               |
|                                 | Kohtalainen --                              | Kohtalainen --                        | Kohtalainen --                           |
|                                 | Suuri ---                                   | Suuri ---                             | Suuri ---                                |

## 9.2 Nykytila

Tampereella merkittävimmät ilmapäästölähteet ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Lisäksi muualta kulkeutuvat epäpuhtaudet vaikuttavat ilmanlaatuun. Liikenteestä aiheutuu ilmaan lähinnä typen oksideja ja hiukkasia. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat lähinnä typen oksideja, rikkidioksidia ja hiukkasia. (*Tampereen kaupunki 2022d*)

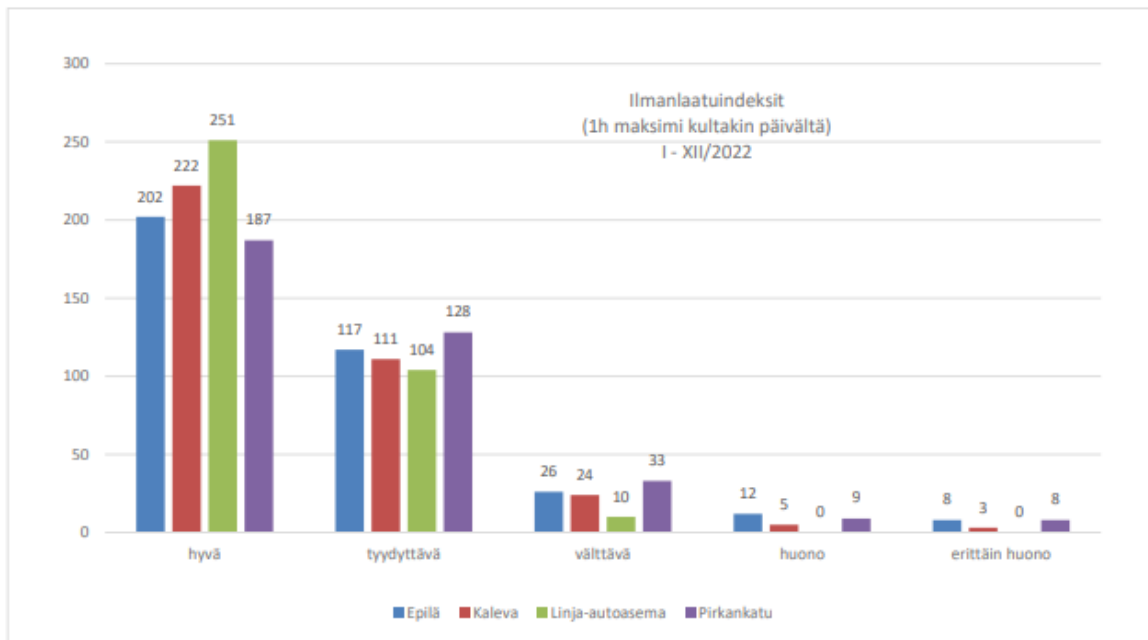
Tampereella ilmanlaatua seurataan neljällä mittausasemalla, jotka sijaitsevat Epilässä, Kalevassa, linja-autoasemalla ja Amurissa Pirkankadun varrella (Kuva 9-1). Hankealuetta lähin mittausasema on Kalevan mittausasema. Asemilla mitataan typen oksidin, otsonin, hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten pitoisuuksia. Suuntaa antavien mittauksien seurataan sensoreilla ultrapienien hiukkasten keuhkodespositoituvaa pinta-alaa ja lukumääräpitoisuutta. (*Tampereen kaupunki 2022d*)

Ilmanlaatu on suurimmassa osassa Tampereen kaupunkiseutua hyvää tai tyydyttävää. Vilkasliikenteisimpien katujen lähellä pölypitoisuudet voivat ylittää ilmanlaadun ohjearvosot. Ilmanlaatu huonontuu ajoittain keväällä katupölykausina tai pakkasella tyynellä säällä. Vuosipitoisuuksien osalta raja-arvot eivät Tampereella ylity. (*Tampereen kaupunki 2022d*)



Kuva 9-1. Ilmanlaadun mittauspisteet Tampereella (mittauspisteiden sijainti: Tampereen kaupunki 2022d).

Ilmanlaadun mittaustulosten perusteella on laskettu tunneittain indeksi, jolla voidaan kuvata ilmanlaatua. Indeksä laskettaessa mitattuja ilman epäpuhtauspitoisuuksia verrataan valtioneuvoston asetuksen ilmanlaadusta (79/2017) mukaisiin pitoisuustasoihin. Tampereella ilmanlaatuindeksi on laskettu kunkin päivän yhden tunnin maksimiarvon perusteella kussakin mittauspisteessä (Kuva 9-2). Vuonna 2022 hengitettävien hiukasten EHO:n vuorokausiohjearvon ( $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylityksiä oli Epilän, Kalevan ja Pirkankadun mittauspisteissä maaliskuussa sekä yhden kerran marraskuussa (Pirkankatu 18.11.2022). (Tampereen kaupunki 2023b)



Kuva 9-2. Yhteenveto ilmanlaadusta Tampereen eri asemilla (kunkin päivän 1 tunnin maksimiarvon perusteella) vuonna 2022. (Lähde: Tampereen kaupunki 2023b).

### 9.3 Arviointimenetelmät

Ilmanlaatuvaikutuksissa on arvioitu laitoksen toiminnan ja siihen liittyvien kuljetusten aiheuttamat päästöt 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 ja nykyiseen ilmanlaatuun. Kuljetusten päästöt on laskettu perustuen keskimääräisiin kuljetusmatkoihin.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

### 9.4 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 vilkkaasti liikennöidyllä alueella, joten myöskään rakentamisen aikaisella liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia alueen ilmanlaatuun.

### 9.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Laitoksen toiminnasta ei arvioida syntyvän hajuvaikutuksia normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä. Suunnittelutietojen perusteella amiini pysyy laitoksen prosessin sisällä, joten amiinin käytön ei arvioida aiheuttavan hajuvaikutuksia normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä.

Laitoksen toiminnan aikana liikennettä syntyy metaanikaasun kuljetuksesta tankkausasemille noin 7 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa ja kemikaalien kuljetuksesta noin yksi raskas ajoneuvo muutaman kerran viikossa. Laitoksen toimintaan liittyvä

henkilöliikenne on alle 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenteen lisäys hankevaihtoehdossa on vähäinen verrattuna nykytilan kokonaisliikennemääriin.

Alla olevassa taulukossa (

Taulukko 9-1) on esitetty arvio hankkeen kuljetusten ja henkilöliikenteen päästöistä. Metaanin kuljetusmatkan on oletettu olevan keskimäärin 100 km ja auton palaavan tyhjänä lähtöpaikalle. Henkilöliikenteen yhden suuntaiseksi matkaksi on oletettu keskimäärin 30 km. Päästömäärät ovat pienet ja ne jakautuvat laajalle alueelle, joten arvioidaan, että hankevaihtoehdon liikenteen aiheuttamilla päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun.

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

|   | Päästö           |                 |                  |
|---|------------------|-----------------|------------------|
|   | CO <sub>2</sub>  | NO <sub>x</sub> | Hiukkaset        |
| Täysperävaunuyhdistelmä, 40 t<br>(täysi – tyhjä kuorma, maantieajo) | 1197–788 g/km    | 6,5–4,7 g/km    | 0,062–0,040 g/km |
| Täysperävaunuyhdistelmä, 40 t<br>(täysi – tyhjä kuorma, katuajo)    | 2 188–1 225 g/km | 6,5–4,7 g/km    | 0,062–0,040 g/km |
| Henkilöautot keskimäärin  | 151 g/km         | 0,33 g/km       | 0,011 g/km       |
| Hankevaihtoehto yhteensä (vuosipäästöt)                             | 630 t            | 3,4 t           | 0,038 t          |

Suorien vaikutusten lisäksi hankkeella on välillisesti myönteisiä vaikutuksia raskaan liikenteen päästöihin ja sitä kautta ilmanlaatuun. Hankkeen myötä raskaan liikenteen ajoneuvot voivat korvata fossiilisen dieselin synteettisellä kaasulla. Samalla dieselin poltosta aiheutuvat lähipäästöt (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hiukkaset) vähenevät, mikä osaltaan parantaa raskaan liikenteen kuljetusreittien alueiden ilmanlaatua.

## 9.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Näätäsuon luonnonsuojelualueen vuoksi rakentamisen aikaiseen pölyämiseen tulee varautua huolellisesti. 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.

Kiviainekset ovat kuivana herkkiä pölyämään, jolloin kuljetuksista 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. Alueella voidaan käyttää riittävän matalaa nopeusrajoitusta, joka vähentää pölyn nousemista tien pinnalta sekä lisää liikenneturvallisuutta.

## 10 ILMASTOVAIKUTUKSET

### 10.1 Yhteenveto

#### **Nykytila (VE0)**

VE0 kuvaa tilannetta, jossa Power-to-X tuotantolaitosta ei rakenneta ja sen tuottamaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä tai hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä ei tuoteta. Synteettisellä polttoaineella oletetaan korvattavan dieseliä (500 GWh/a) ja laitoksen hukkalämmöllä kaukolämpöä (600 GWh/a). VE0:ssa päästöiksi arvioidaan vastaavan tavanomaisen dieselin tuotannon ja käytön päästöt ja keskimääräisen kaukolämmön energiaskenaarion käytön päästöt.

VE0:n kokonaispäästöt elinkaarelle ovat noin 4 369 600 tCO<sub>2e</sub>, eli noin 424 230 suomalaisen vuosipäästöjen verran (suomalaisen vuosipäästöt n. 10,3 tCO<sub>2</sub>/vuosi (*Sitra 2018*)), ja sen vaikutukset arvioidaan kohtalaisen negatiivisiksi.

#### **Vaihtoehto VE1**

VE1 kuvaa tilannetta, jossa Power-to-X tuotantolaitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä tuotetaan 20 vuoden ajan. Päästöt on arvioitu rakentamisen, toiminnan, käytöstä poiston ja polttoaineen käytön päästöille. Tuotantoa varten sidotaan hiilidioksidia viereisen voimalaitoksen savukaasuista.

Päästöjen tuottajan tulee seurata RFNBO-polttoaineisiin (Renewable Fuels of Non-Biological Origin) liittyviä tulevia säädöksiä ja laskentasuosituksia. YVA-selostuksen laadintahetkellä RFNBO-polttoaineisiin (eli mm. tässä hankkeessa käsiteltyyn synteettiseen metaaniin) liittyvä arviointimenetelmä hyväksyttiin Euroopan komissiossa. Tämä delegoitu säädös asetti noudatettavan tulkitsemistavan RFNBO-polttoaineiden päästölaskennalle. Sen mukaan synteettisen polttoaineiden päästöksi lasketaan pääosin kaikki tuotantoon liittyvät ja synteettisen polttoaineen polton päästöt, sekä lisäksi päästövähennyksiä talteenotetun hiilidioksidin määrä. Kokonaiskuvassa päästövähennys syntyy, kun uusiutuvan sähkön energiasisältö konvertoidaan uusiutuvaksi polttoaineeksi ja kaukolämmöksi, joita voidaan käyttää fossiilisten päästölähteiden korvaamiseksi.

VE1:n kokonaispäästöt, hiilensidonnain hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 70 600 tCO<sub>2e</sub> (noin 6 854 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä). VE1:n toteutuksessa päästöt vähenevät VE0:aan verraten 98 %:a (noin 4 260 000 tCO<sub>2e</sub>, mikä vastaa noin 413 590 suomalaisen vuosipäästöjä), kun synteettisellä polttoaineella korvataan dieseliä ja Suomen keskimääräistä kaukolämpöä. VE1:n ilmastovaikutukset arvioidaan merkittävän myönteisiksi.

Hankkeen toteutuminen edistää valtakunnallisia, maakunnallisia ja Tampereen kaupungin ilmastotavoitteita.

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 10.2 Nykytila

### 10.2.1 Ilmastotavoitteet

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Lain mukaan Suomen on pyrittävä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Sanna Marinin hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ilmastolakia päädyttiin uudistamaan. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia verrattuna vuoteen 1990. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty nielujen vahvistamista koskeva tavoite. *(Ympäristöministeriö 2022a&b)*

Pirkanmaan maakunnalle on tehty hiilineutraaliuden tiekartta vuonna 2020 ja sen tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennysten teemat liittyvät poikkileikkaavasti liikenteeseen ja liikkumiseen, energiantuotantoon ja energiatehokkuuteen, yhdyskuntarakenteeseen ja rakentamiseen, elinkeinoelämän vastuullisiin ratkaisuihin, maa- ja metsätalouteen, sekä hiilinieluihin ja kompensointiin. Tavoite on suunniteltu saavutettavan niin, että vuoden 2007 päästötasosta vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä 80 % ja sidotaan tai kompensoidaan 20 %. Energiantuotantoon ja energiatehokkuuteen liittyen merkittäviksi keinoiksi on valittu mm. useisiin puhtaisiin energiamuotoihin investointi ja sen käyttösuuden lisääminen, sekä haluttu fossiilisen energian käytöstä irtaantuminen. *(Pirkanmaan liitto 2020)*

Pirkanmaan hiilineutraaliuden tiekarttaa palvelee valmisteilla oleva Pirkanmaan energiastrategia. Energiastrategian tavoitteiksi vuodelle 2030 on asetettu mm. Pirkanmaan hiilineutraalius luonnon monimuotoisuutta heikentämättä, varmistaa energijärjestelmän toiminta- ja huoltovarmuus, irrottaa Pirkanmaa venäläisestä tuontienergiasta, vahvistaa aluetaloutta ja energiaan liittyvää TKI-toimintaa, sekä varmistaa energiamuroksen oikeuden mukaisuus ja kustannustehokkuus. Vedyn osalta Pirkanmaan energiastrategian luonnoksessa toimenpiteinä on mm. edistää vetyalan TKI-toimintaa ja tulosten kaupallistumista, sekä käynnistää innovatiivisia vetyyn liittyviä liiketoimintakonsepteja. *(Pirkanmaan liitto 2022c)*



Tampereen kaupungin tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2030 mennessä. Kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta ja loput 20 prosenttia kompensoidaan. Kaupungin ilmastotoimet on koottu Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekarttaan. (*Tampereen kaupunki 2022a.*)

### 10.2.2 Kotimaan liikenteen, Tampereen kaupungin ja Pirkanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt

Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat Tilastokeskuksen kasvihuonekaasuinventaarion mukaan vuonna 2020 noin 10,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (Mt CO<sub>2-ekv</sub>), mikä on noin 22 prosenttia Suomen kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 30 prosenttia energiasektorin päästöistä. LIPASTO-laskentajärjestelmän mukaan tieliikenteen päästöistä 53 % syntyi henkilöautoista, 33 % kuorma-autoista, 8 % paketti-autoista, 4 % linja-autoista ja noin 1 % moottoripyöristä, mopoista ja mopoautoista. (*Traficom 2022*) Siten raskaan liikenteen, eli kuorma-autojen ja linja-autojen, kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 noin 3,8 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (Mt CO<sub>2-ekv</sub>).

Tampereen kaupungin kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 noin 867,2 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO<sub>2-ekv</sub>). Päästöistä 28 % aiheutui kaukolämmityksestä ja 27 % tieliikenteestä. Teollisuuden ja työkoneiden osuus oli 16 %, kuluttajien sähkönkulutuksen 10 %, jätehuollon 8 %, erillislämmityksen 6 %, sähkölämmityksen 1,8 %, teollisuuden sähkönkulutuksen 2 %, maatalouden 0,7 % ja maalämmön 0,2 %. (*Sitowise Oy 2022*)

Pirkanmaan maakunnan kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 noin 2 582,1 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (ktCO<sub>2-ekv</sub>) (*Hiilineutraalisuomi 2023*). Päästöistä noin 31 % aiheutui tieliikenteestä ja 15 % maataloudesta. Muina suurimpina päästöosuuksina olivat kaukolämpö 14 %, kulutussähkö 8 %, työkoneet 7 % ja jätteiden käsittely 6 %. (*Pirkanmaan liitto 2023*)

### 10.2.3 Ennusteet ilmastonmuutoksen aiheuttamista vaikutuksista

#### Arviossa käytetyt ilmastoskenaariot

Koska suunniteltavan laitoksen taloudelliseksi eliniäksi suunnitellaan 20 vuotta, rajoituu ilmastoskenaarioidatojen käsittely vuosien 2040 ja 2060 väliselle ajalle. Arviossa on tarkasteltu uusimpia ilmastopaneelin CMIP 6 ilmastoskenaarioita RCP 4.5 ja RCP 8.5, sekä Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 Pirkanmaan ilmastoennustetta vuoteen 2050 asti (*Suomen Ilmastopaneeli 2021*). Ilmastopaneelin ilmastoennuste Pirkanmaalla 2050-luvulle mentäessä on esitetty alla (Taulukko 10-1).

Taulukko 10-1. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Pirkanmaalla 2050-luvulle mentäessä. (Suomen Ilmastopaneeli 2021)

|    |                                |   |                  |   |                                  |    |                 |
|----|--------------------------------|---|------------------|---|----------------------------------|----|-----------------|
| ++ | Lisääntyy/kasvaa huomattavasti | + | Lisääntyy/kasvaa | / | Ei juurikaan muutosta            | () | Muutos epävarma |
| -- | Vähenee huomattavasti          | - | Vähenee          | * | Ei osata sanoa tai merkityksetön |    |                 |

| Pirkanmaa                  |       |       |      |       |       |   |
|----------------------------|-------|-------|------|-------|-------|---|
| 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 98 % verrattuna 1981-2010.                            |
| Termisen vuodenajan pituus | --    | +     | +    | +     | *     | Talvi lyhenee 40 - 50 vuorokaudella 2050-luvulle mentäessä, muut vuodenajat pidentyvät 10... 20 vrk:lla.          |
| Vuorokauden ylin lämpötila | ++    | ++    | +    | ++    | ++    | Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,6°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 5 päivällä verrattuna 1981-2010.    |
| Lumi                       | --    | --    | *    | --    | --    | Lumensyvyys vähentynyt noin 4 cm / vuosikymmen, ja pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 3 vrk/vuosikymmen. |
| Sadepäivien määrä          | +     | ()    | -    | ()    | +     | Suurta vuosien välistä vaihtelua.   |
| Rankkasateiden voimakkuus  | +     | +     | +    | +     | +     | Ilmastonmuutoskerroin 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 Arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on huomioitu laitoksen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöt. Ilmastoja lämmittävistä kasvihuonekaasuista määrällisesti merkittävimmät ovat tässä tapauksessa hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>) ja typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O). Päästölaskennan tulokset ilmoitetaan yhteismitallistetussa muodossa hiilidioksidiekvivalenttina (CO<sub>2</sub>e). Arvioinnissa on kuvattu erikseen hankkeeseen liittyvästä rakentamisesta, tuotantotoiminnasta, käytöstä poistosta, sekä polttoaineiden käytöstä syntyvät ilmastovaikutukset. Hankkeen merkitystä suhteessa asetettuihin ilmastotavoitteisiin on arvioitu suhteuttamalla arvioinnin tulokset Tampereen kaupungin ja Pirkanmaan kasvihuonekaasujen kokonaispäästöihin.

Rakentamisen ja käytöstä poiston osalta päästöjen syntymistä on tarkasteltu One Click LCA -ohjelmiston avulla, jonka lisäksi rakentamisesta laskettiin erikseen päästöt tonttikohtaiselle kallion louhinnalle ja louheen kuljetukselle. Rakentamisen osalta laskentaohjelmistolla arvioitiin päästöt raaka-aineen hankinnasta, kuljetuksesta valmistukseen ja tuotteen valmistuksesta (A1-A3), kuljetuksesta työmaalle (A4) ja työmaatoimintoista (A5). Käytöstä poistossa laskentaohjelmistolla arvioitiin kuljetus jatkokäsittelyyn (C2), purkujätteen käsittely (C3) ja purkujätteen loppusijoitus (C4). Hankkeen aiheuttamia hiilivaraston ja -nielun menetyksiä ei ole tarkasteltu, koska hankealueen puusto on jo poistettu, joten hankkeen myötä hiilimenetystä ei synny.

Tuotantotoiminnan osalta on kuvattu laitoksen käyttämän sähkön tuotantoon ja siirtoon sekä tuotannossa käytettäviin raaka-aineisiin ja jätteeksi ja jätevedeksi päätymiseen 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 fossiilisiin perustuvaa energiantuotantoa, hankkeen ilmastovaikutuksia on arvioitu etenkin suhteessa nykyään käytettäviin energiamuotoihin. Arvioinnissa on huomioitu nykyhetken energiamuotojen painoarvon muutos sen käyttöjälkeen aikana. Tuotantotoiminnan ajanjaksona käytettiin 20 vuotta, mutta laitoksen käyttöikä voi pidentyä käyttöikänsä 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 standardia SFS-EN 15978 (Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of building – Calculation method). Laskennassa käytetty jaottelu on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 10-2).

Taulukko 10-2. Laskennallisissa arvioissa käytetty jaottelu.

| Osio  | Päästölähde   | Standardin 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 |
|   | Prosessin sähkön tuotanto ja siirto   | B6                        |
|   | Prosessin veden käyttö ja jäteveden käsittely   | B7                        |
| Käytöstä poiston päästöt                      | 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 P2X-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 ja Open-CO2.net. Rakentamisen ja käytöstä poiston päästöjen määrittämisessä käytettiin One Click LCA -laskentaohjelmaa, jossa käytettiin laskentametodina rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmää 2021, sekä päästökertoimina ohjelman päästötietokantaa, jossa on yhdistettynä suomalaisia, globaaleja ja keskiarvoiksi generoituja päästökertoimia. Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin ympäristöministeriön Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -raporttia (*Ympäristöministeriö 2021*).

Laskennassa vertailtiin kahta eri vaihtoehtoa. Vaihtoehto 0 (VE0) kuvaa tilannetta, jossa P2X-laitosta ei rakenneta, jolloin liikennepolttoaineena käytetään dieseliä ja kaukolämpöä tuotetaan Suomen keskiarvoisilla polttoaineilla. Hankevaihtoehto (VE1) puolestaan kuvaa tilannetta, jossa P2X-laitos rakennetaan, uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä tuotetaan 20 vuoden ajan, jonka jälkeen laitos puretaan.

Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten lisäksi on kuvattu, miten ilmastomuutoksen 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*), Pirkanmaan osuutta Suomen ilmastopaneelin raportista 2/2021 "Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet" (*Suomen ilmastopaneeli 2021*) sekä IPCC:n Atlasta (*IPCC 2023*).

## 10.4 Vaikutusten arviointi

### 10.4.1 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla voidaan vähentää, varautua ja sopeutua ilmastonmuutoksen aiheuttamiin vaikutuksiin ja riskeihin.

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

- Helle- ja paloriskit: Hellejaksojen tuotannon riskejä lisäävä vaikutus, vaikutukset energialaitosten jäähdytystarpeeseen.
- Tulva- ja kuivuusriskit, myrskyt: Tuotantolaitoksen herkkyys mm. vesistö- ja rankkasadetulville.

Edellä mainituista hulevesitulvariski ja lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen) todettiin mahdollisiksi ilmastovaaratekijöiksi tälle hankkeelle. Lisäksi on tunnistettu metsäpalovaaran olevan mahdollinen vaaratekijä suunniteltavalle laitokselle.

Vesistötulvariskiä ei pidetä riskinä hankkeelle, koska hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole tulvavaara-alueita, joten vesistötulvien esiintyminen hankealueella on erittäin epätodennäköisinä myös tulevaisuuden ilmasto-olosuhteissa investoinnin eliniän aikana, riippumatta tarkastellusta ilmastoskenaariosta.

Toiminnan ei arvioida olevan vaarassa fyysisten ilmastoriskien vuoksi, mutta 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.

#### 10.4.1.1 Hulevesitulvat

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

Kokonaisuutena vuosittaisen sademäärän ennakoitavan lisääntyvän kohdealueella noin 6 % 2040–2060 välillä suhteessa vuosiin 1981–2010 RCP 4.5 -skenaariolla ja vastavasti noin 8 % RCP 8.5 -skenaariolla. (*IPCC 2023*)

#### **Sopeutuminen**

Rakentamisen aikaisten runsaiden sateiden mahdollisesti aiheuttamiin tulvatilanteisiin varaudutaan suunnittelemalla kohteet ilmastonmuutoksen huomioivien suunnittelun vähimmäisvaatimusten mukaisesti.

Aiempaa voimakkaammat rankkasateet huomioidaan suunniteltavan laitoksen hulevesiratkaisujen mitoituksessa sekä mahdollisesti vesienkäsittelyssä, mikäli hulevesiä on tarve käsitellä.

Mitoitussadetta suuremmista sadetapahtumista syntyvät hulevedet johdetaan hallitusti viivästyksen ylivuotona alueen ulkopuolelle, viivytystilavuuden täytyttyä. Hyötyvoimankadun avo-ajat toimivat hulevesien tulvareittinä.

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

#### 10.4.1.2 Keskilämpötilan ja maksimilämpötilan nousu

Keskilämpötilan odotetaan nousevan kohdealueella ympärivuotisesti vuosien 2040–2060 välillä noin 1 asteen RCP 4.5 -skenaariolla ja noin 1,5 astetta RCP 8.5 -skenaariolla suhteessa vuosien 1981–2010 mitattuihin lämpötiloihin. (IPCC 2023)

Samoin myös maksimilämpötilan odotetaan nousevan 2040–2060 välillä keskimäärin noin 1 asteen kohdealueella RCP 4.5 skenaariolla ja noin 1,5 astetta RCP 8.5 -skenaariolla suhteessa vuosien 1981–2010 mitattuihin lämpötiloihin. Tämän lisäksi hetkelliset maksimilämpötilat voivat nousta enemmän. (IPCC 2023)

##### **Sopeutuminen**

Keski- ja maksimilämpötilojen nousu tulee ottaa huomioon prosessin jäähdytystarpeen lisääntymisen vuoksi sekä myös niiden tilojen jäähdytyksessä, joissa ihmiset laitoksella työskentelevät.

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

#### 10.4.1.3 Metsäpalot

Metsäpalariskin ei odoteta muuttuvan merkittävästi Etelä-Suomessa investoinnin elinajan aikana RCP 4.5 -skenaariossa, mutta pessimistisimmän RCP 8.5 -skenaariota toteutuessa metsäpalariski voi kasvaa noin 10–15 % suhteessa nykytilaan (Aalto & Venäläinen 2021).

Metsäpalot voivat uhata suunniteltavaa laitosta itse palon laitokseen leviämisen lisäksi huollon katkeamisella ja sähkölinjoja vaurioittamalla.

##### **Sopeutuminen**

Mahdollisia keinoja sopeutua metsäpalariskin kasvulle voivat olla esimerkiksi:

- Päälaitteistojen asentaminen vähemmän riskialttiille alueelle
- Riittävä sammutusjärjestelmä laitosalueella
- Palonkestävät rakennusmateriaalit
- Suoja-alue laitosalueen ympärillä (esim. tulta kestävä kasvit)
- Metsän käsittely mahdollista paloa estävällä tavalla laitosalueen ja sille johtavien teiden sekä sähkölinjojen yhteydessä
- Suunnitelmat palotilanteita varten henkilöstölle ja vieraille

#### 10.4.2 Yhteenveto hankkeen koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöistä

Arvioinnissa vertailtiin kahta eri vaihtoehtoa. VE0 kuvaa tilannetta, jossa P2G-laitosta ei rakenneta ja energia liikenteeseen ja kaukolämpöön tuotetaan fossiililla polttoaineilla synteettisen metaanin energiatuotantomäärän verran (500 GWh/vuosi), sekä laitokselta kaukolämmöksi toimitettavan ylijäämälämmön määrän verran (600 GWh/vuosi). VE1 kuvaa tilannetta, jossa P2G-laitos rakennetaan ja uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä ja hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä tuotetaan 20 vuoden ajan. Tuotetulla synteettisellä metaanilla voidaan vähentää muiden fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja sitä kautta kasvihuonekaasupäästöjen vapautumista ilmakehään.



Tässä arviossa otettiin huomioon päästöt tilanteissa, jossa talteenotettu hiilidioksidi lasketaan hankkeelle päästövähennyksenä. YVA-selostuksen laadintahetkellä Euroopan komissio hyväksyi RFNBO-polttoaineisiin (eli mm. tässä hankkeessa käsiteltyyn synteettiseen metaaniin) liittyvän kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmän. 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 lähes laskentamenetelmää noudattaen, vain sillä erolla, että VE1:ssä käytetty sähkö on laskettu koko sähkönsäällykselle sen merkittävyyden vuoksi, kun taas laskentamenetelmä ei sitä velvoita. Toisaalta YVA-selostuksen laskennassa ei voida ottaa 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 puolestaan se, että EU:n laskentamenetelmä velvoittaa käyttämään vertailtavalle polttoaineelle tarkkaa päästökerrointa 94 gCO<sub>2</sub>e/MJ, kun taas tässä laskennassa vertailtavana polttoaineena on käytetty dieselin elinkaaren aikaisia päästöjä ja suomalaisen kaukolämmön käytön tulevaisuuden skenaarion päästöjä (keskimäärin yhteensä 55 gCO<sub>2</sub>e/MJ). Koska tällä laskentatavalla VE0:n vertailtava arvo on pienempi, vältetään antamasta liian positiivista arviota päästöjen vältöstä.

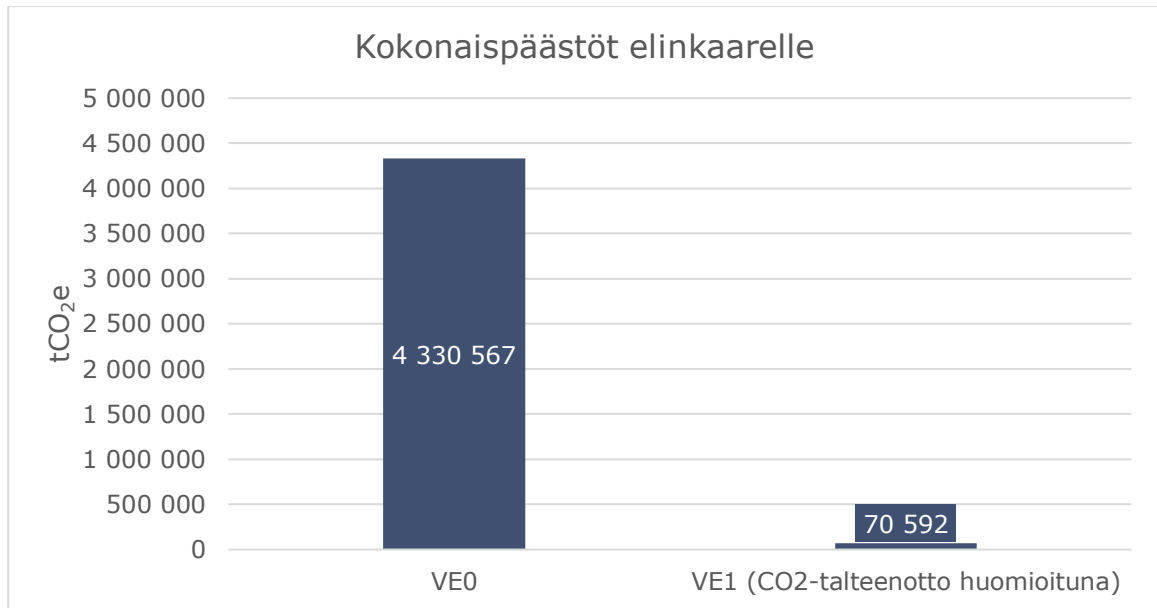
Taulukossa 10-2 on esitetty laskennan tulokset laskentamoduuleittain. Jos hiilidioksidi lasketaan päästövähennyksiä synteettiselle polttoaineelle, voidaan VE1:n avulla välttää päästöjä noin 98 %:a verrattuna VE0:aan.

Merkittävimmät päästöt syntyvät polttoaineiden käytöstä (VE0 ja VE1), polttoaineen tuotannosta (VE0), sekä prosessin sähkönsäällyksistä (VE1). Kokonaispäästöt VE0:ssa ovat noin 4 330 600 tCO<sub>2</sub>e ja VE1:ssä noin 70 600 tCO<sub>2</sub>e. Synteettisen metaanin ominaispäästökerroin elinkaaren ajalta on hiilidioksidin talteenoton kanssa noin 0,1 tCO<sub>2</sub>e/t tuotettua metaania. Rakentamisen, toiminnan aikaiset, käytöstä poiston sekä energian liittyvät päästöt on esitelty tarkemmin omissa kappaleissaan.

Taulukko 10-3. Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistulos.

| Moduuli         | Päästölähde   | VE0                                     | VE1                |
|-----------------|---|---|--------------------|
|                 |   | tCO <sub>2</sub> e                      | tCO <sub>2</sub> e |
| A1-A3           | Rakennusmateriaalien raaka-aineiden hankinta, kuljetukset valmistukseen ja tuotteen valmistus | -                                       | 9 280              |
| A4              | Rakennusmateriaalien kuljetukset  | -                                       | 437                |
| A5              | Rakennusvaiheen sähkön ja polttoaineen kulutus  | -                                       | 2 346              |
| B6              | Prosessin sähkön tuotanto ja siirto   | -                                       | 286 215            |
| B7              | Prosessin veden käyttö ja jäteveden käsittely   | -                                       | 871                |
| -               | Prosessimateriaalit, jätteet sekä niiden kuljetukset  | -                                       | 5 153              |
| C2              | Puretun materiaalin kuljetus käsitte-lyyn   | -                                       | 436                |
| C3              | Puretun materiaalin käsittely   | -                                       | 234                |
| C4              | Purkujätteen loppusijoitus  | -                                       | 21                 |
| D               | Energian tuotannosta aiheutuvat pääs-<br>töt (diesel)   | 610 900                                 | -                  |
| D               | Energian käytöstä aiheutuvat päästöt<br>- (Diesel)<br>- (Kaukolämpö)                          | 3 719 667<br>(2 426 667)<br>(1 293 000) | 1 965 600          |
| D               | Talteenotetun hiilidioksidin määrä<br>(negatiivinen päästö)                                   | -                                       | -2 200 000         |
| <b>Yhteensä</b> |   | <b>4 330 567</b>                        | <b>70 592</b>      |

Alla olevassa kuvaajassa (Kuva 10-1) on esitetty hankkeen elinkaaren kokonaispäästöt.



Kuva 10-1. Hankevaihtoehtojen 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 213 000 tCO<sub>2</sub>e. Tämä tarkoittaa noin 25 %:n vuosittaista vähennystä Tampereen hiilijalanjälkeen verrattaessa vuoteen 2020, sillä oletuksella, että kaukolämpö ja liikenne-polttoaine hyödynnetään Tampereella. (Tampereen hiilijalanjälki oli 867 200 tCO<sub>2</sub>e vuonna 2020 (*Sitowise 2022*)). Samalla oletuksella hanke voi auttaa vähentämään vuosittain 8,2 %:a päästöjä Pirkanmaan maakunnan päästöihin verraten (Pirkanmaan hiilijalanjälki 2 582 100 tCO<sub>2</sub>e vuonna 2020 (*Hiilineutraalisuomi 2023*)).

Hankkeen merkittävyyden arviointiin vaikuttavat VE1:n päästövähennys verrattuna VE0:aan sekä vaikutus muihin ilmastotavoitteisiin. VE1:llä on merkittävä vaikutus asetettuihin ilmastotavoitteisiin, sillä se lisää vielä vähän toteutettua hiilidioksidin kierrätystä ja edesauttaa niin liikenteen kuin lämmityksen päästöjen vähennyksessä. Hiilidioksidin talteenotto tapahtuu sellaiselta polttolaitokselta, jonka päästöjä ei voida täysin vähentää, sillä kierrätykseen kelpaamatonta jätettä syntyy jatkossakin ja sille on oltava hyödyntämiskeino.

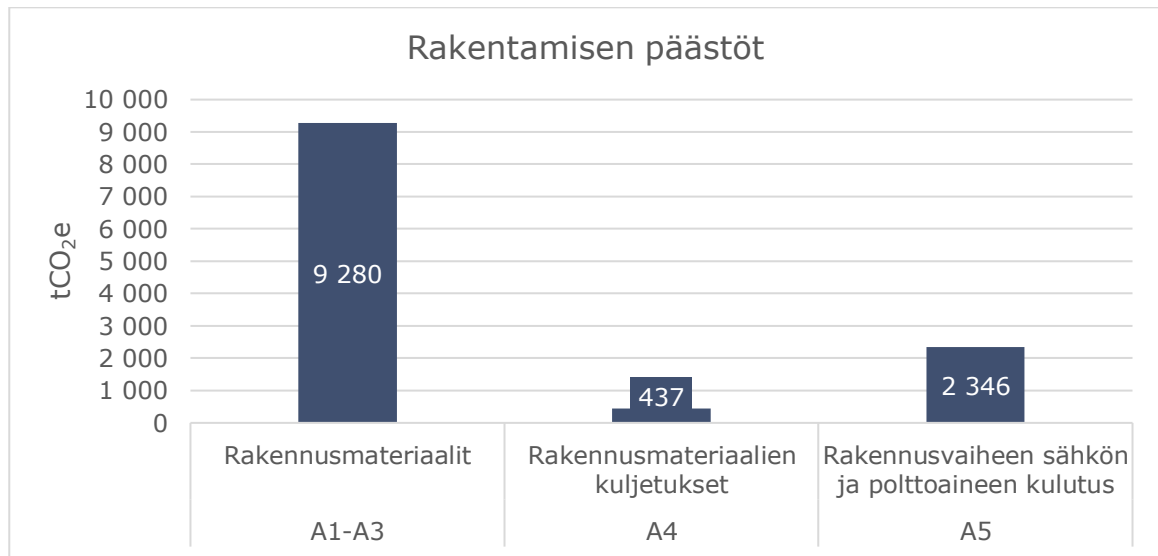
VE1:n avulla päästöt voivat vähentyä VE0:aan verraten 98 %:a (noin 4 299 900 tCO<sub>2</sub>e elinkaaren aikana), kun synteettinen polttoaine käytetään fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen. Tässä tapauksessa hankkeen ilmastovaikutukset arvioidaan merkittävän myönteisiksi.

### 10.4.3 Rakentamisen aikaiset kasvihuonekaasupäästöt

Rakentamisen aikaisia päästöjä syntyy VE1:ssä raaka-aineen hankinnasta, kuljetuksesta valmistukseen, tuotteen valmistuksesta, kuljetuksesta työmaalle, työmaatoiminoista, sekä kallion louhinnalle ja louheen kuljetukselle. Kalliota arvioitiin louhittavan ¼-osa tontin pinta-alasta noin metrin paksuudelta. Kuljetettavien kuormien määräksi arvioitiin yhteensä 563 kuormaa. Louhe oletetaan käytettävän rakentamisessa muualla Tampereen alueella. Muut päästöt laskettiin One Click LCA -ohjelmiston avulla. Yhteensä päästöjä laskettiin syntyvän noin 12 062 tCO<sub>2</sub>e.

Rakennusvaiheen päästöt on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 10-2). Suurimmat kasvihuonekaasupäästöt syntyvät rakennusmateriaalien tuotannosta (77 %). Toiseksi

eniten päästöjä arvioitiin syntyvän rakentamisen energian kulutuksesta (19 %). Vähiten päästöjä syntyy kuljetuksesta (4 %).



Kuva 10-2. Rakentamisen päästöt VE1:ssä.

#### 10.4.4 Toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt

VE1:n toiminnasta määritettiin prosesseissa syntyvät päästöt seuraavista päästölähteistä: käytettävän sähkön tuotannosta ja siirrosta, tuotannon raaka-aineiden (kemikaalien ja veden) valmistuksesta ja kuljetuksesta, jätekemikaalien kuljetuksesta, jäteveden käsittelystä, sekä valmiin metaanin kuljetuksesta tankkausasemille. 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 291 324 tCO<sub>2</sub>e.

Laskenta on tehty oletuksella, että toiminnassa käytetään tuulivoimalla tuotettua sähköä. Sen käytöstä ei synny suoria päästöjä, mutta merkittävän sähkön kulutuksen vuoksi sähkön tuotannon aikaiset päästöt (11 kgCO<sub>2</sub>e/MWh (IPCC)) kasvavat merkittäväksi päästölähteeksi (286 000 tCO<sub>2</sub>e, joka on 98 % toiminnan aikaisista päästöistä). 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 2 412 800 tCO<sub>2</sub>e (Sähkön päästöskenaario tuleville vuosikymmenille: 2020-luku 153 kgCO<sub>2</sub>e/MWh, 2030-luku 89 kgCO<sub>2</sub>e/MWh, 2040-luku 59 kgCO<sub>2</sub>e/MWh (CO<sub>2</sub>data 2023)). Arvio on 7-kertainen verrattuna tuulivoiman elinkaaren päästöihin, jonka lisäksi on huomioitava, että verkkosähkön päästöistä ei ole saatavilla tuotannon aikaisia päästötietoja (eli esimerkiksi energian tuotannon rakentamisesta aiheutuvia päästöjä). Elinkaaren ajalle tulevaisuuden ennuste verkkosähkölle olisi siis tässä esitettyjä lukuja korkeampi. Tuulivoiman rakentamisen kehittymisen avulla tuulivoiman elinkaaren päästöt voivat pienentyä. Sähkön tuotannon lisäksi sähkön siirrosta syntyy myös päästöjä sähkönsiirtohäviöiden vuoksi. Sähkönsiirtohäviö on Suomen kantaverkossa noin 1,5 % (Fingrid 2023). Sähkönsiirtohäviöiden päästöt arvioidaan tuulisähkön tuotannon päästöjen avulla ja niiden määräksi arvioitiin 215 tCO<sub>2</sub>e. Yhteensä sähkseen liittyviä päästöjä on laskennallisesti noin 286 200 tCO<sub>2</sub>e (98 % toiminnan päästöistä).

Laskennassa arvioitiin valmistuksen päästöt seuraaville raaka-aineille:

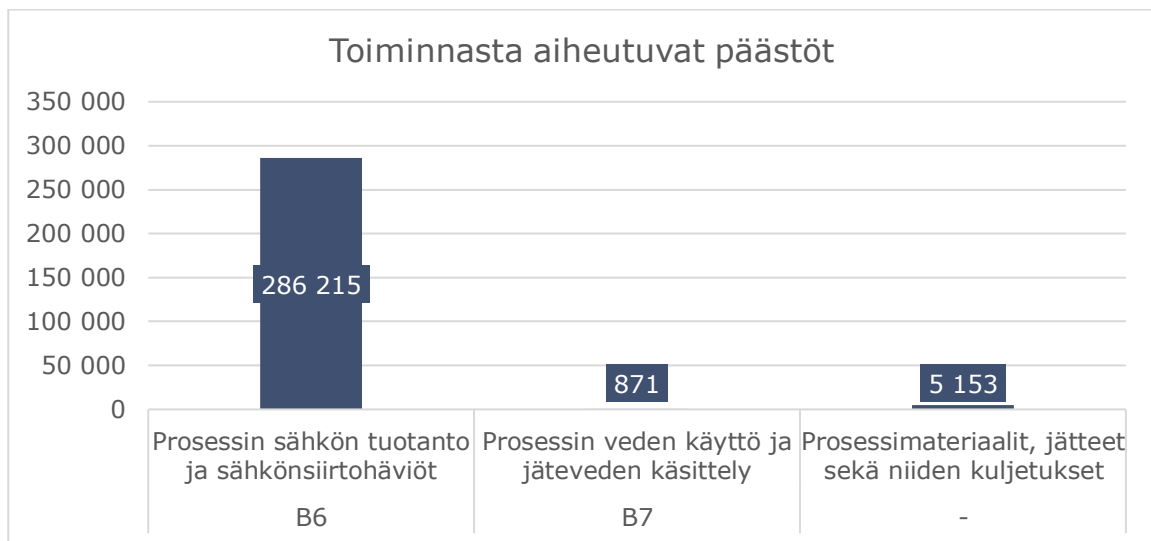
- Hiilidioksidin erotus: Monoetanoliamiinit (MEA)
- Elektrolyysi: Vesi (tislauksen sähkön kulutus on mukana koko tuotannon sähkönkulutuksessa) ja kaliumhydroksidi (KOH)
- Katalyyttinen metanointiprosessi: Nikkelikatalyytti

Lisäksi arvioitiin kaikille kemikaaleille kuljetuksen päästöt laitokselle (arvio 200 km), jäte-MEA:n kuljetus käsittelylaitokselle (120 km) ja käsittely, sekä valmiin metaanin kuljetus tankkausasemille (10 km).

Arvioinnista jätettiin pois ammoniakkin käyttö lämpöpumpuissa, sillä tietoa sen alkutäytömmäärästä ei ollut saatavilla. Ammoniakki ei kuitenkaan kulu prosessissa, joten sen päästöjä ei arvioitu merkittäväksi. Kemikaaleista ainoastaan MEA päätyy jätteeksi ja se arvioitiin toimitettavan käsiteltäväksi vaarallisena jätteenä Fortumille Riihimäelle. Raaka-aineiden valmistus, tehtaalle kuljetus, sekä kuljetus jätteenä ja kemikaalin jäte-käsittely tuottavat päästöjä noin 5 200 tCO<sub>2</sub>e (2 % toiminnan päästöistä). Näiden lisäksi puhtaan veden tuotanto (ennen tislausta, sillä tislauksen energian kulutus sisältyy tehtaallaan sähkön kulutukseen) ja jäteveden käsittely aiheuttavat päästöjä noin 870 tCO<sub>2</sub>e (0,3 % toiminnan päästöistä). Epäorgaanisen jäteveden tuotannolle ei löytynyt täysin soveltuvaa päästökerrointa, joten sen arviona on käytetty Ecoinventin kohtuullisen matalaa tavanomaisen jäteveden käsittelyn keskiarvoista päästökerrointa. Arviona on, että epäorgaanisen jäteveden käsittelyn päästöt ovat pienemmät verrattuna tavanomaiseen orgaaniseen jäteveeseen. Tämä voi tuoda pientä yliarviota epäorgaanisen jäteveden päästöjen laskentaan.

Tuotannon prosessivaihtoehtoina ovat katalyyttinen ja biologinen metanointiprosessi. Katalyyttinen metanointiprosessi on raaka-ainepäästöiltään pienempi kuin biologinen metanointi, mutta toisaalta katalyyttinen reitti kuluttaa enemmän sähköä verrattuna biologiseen reittiin. Huomioitaessa raaka-aineet ja tuulisähkön kulutuksen päästöt molemmilla prosessivaihtoehdoilla, katalyyttinen prosessi ja biologinen prosessi tuottavat kuitenkin lähes samat päästöt (alle 1 % laskennallisella erolla). Jos sähkö tuotettaisiin sellaisella energiantuotantomuodolla, jolla on suuremmat elinkaaren aikaiset päästöt kuin tuulivoimalla, biologinen metanointi olisi todennäköisesti näistä kahdesta vähäpäästöisempi vaihtoehto.

Alla olevassa kuvaajassa (Kuva 10-3) on esitetty toiminnasta aiheutuvat päästöt valituissa moduuleissa. Prosessin sähkön tuotanto ja sähkönsiirtohäviöt (tuulivoiman ja sähkönsiirron rakentaminen) aiheuttavat 98 %:a toiminnan päästöistä, prosessimateriaaleihin liittyvät päästöt aiheuttavat 1 % toiminnan päästöistä ja prosessin veden tuotanto 0,3 % toiminnan päästöistä.

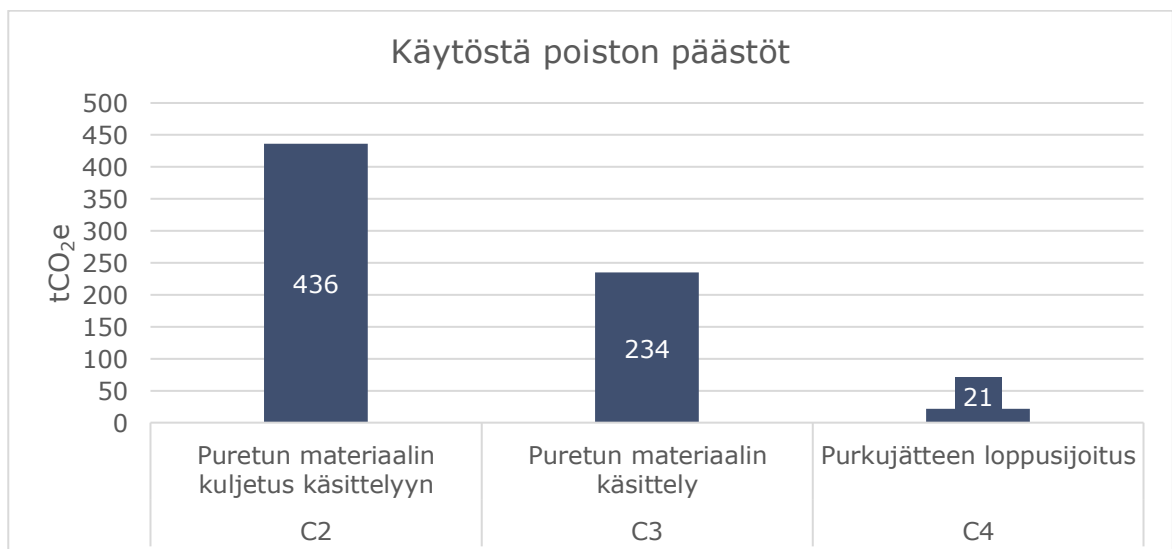


Kuva 10-3. Toiminnasta aiheutuvat päästöt 20 vuoden ajalla VE1:ssä.

#### 10.4.5 Käytöstä poiston kasvihuonekaasupäästöt

Käytöstä poiston kasvihuonekaasupäästöt VE1:n tapauksessa aiheutuvat 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 alla olevassa kuvassa 10-4. Suurimmat päästöt syntyvät puretun materiaalin kuljetuksesta käsittelyyn (63 %). Toiseksi eniten päästöjä syntyy puretun materiaalin käsittelystä (34 %). Purkujätteen loppusijoitus aiheuttaa vähiten päästöjä (3 %). Yhteensä käytöstä poistosta syntyy päästöjä 692 tCO<sub>2</sub>e.



Kuva 10-4. Käytöstä poiston päästöt VE1:ssä.

#### 10.4.6 Energian tuotannosta ja käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt

Tässä osiossa tarkastellaan VE0:n ja VE1:n energian tuotannosta ja käytöstä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.



VE1:ssä synteettistä metaania valmistetaan käyttäen raaka-aineena Tammervoiman Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen savukaasuista erotettua hiilidioksidia. Savukaasujen hiilidioksidi siirtyy prosessoinnin jälkeen käytettäväksi polttoaineena ilmanpäästöksi päätyminen sijaan. Tällä synteettisellä polttoaineella korvataan fossiiliperäisen polttoaineen käyttöä (esim. diesel). Korvaamalla vähennetään hiilidioksidin vapautumista ilmakehään yhden polttoprosessin vähentyessä. Käytettäessä talteenotettua hiilidioksidia polttoaineen raaka-aineena, on synteettisen metaanin valmistajan hyvä seurata RFNBO-polttoaineisiin (Renewable Fuels of Non-Biological Origin) liittyviä tulevia säädöksiä ja niiden mukaisia laskentasuosituksia. YVA-selostuksen laadintahetkellä Euroopan komissio hyväksyi RFNBO-polttoaineisiin (eli mm. tässä hankkeessa käsiteltyyn synteettiseen metaaniin) liittyvän laskentamenetelmän. Tämä 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 päästövähemmäksi talteenotetun hiilidioksidin määrä. Kokonaiskuvassa päästövähennys syntyy, kun uusiutuvan sähkön energiasisältö konvertoidaan uusiutuvaksi polttoaineeksi ja kaukolämmöksi, joita voidaan käyttää fossiilisten päästölähteiden korvaamiseksi.

VE1:n tuotteen elinkaaren aikaiset päästöt on esitetty luvuissa 10.4.3 - 10.4.5, joten tämän vaihtoehdon osalta tässä osiossa käsitellään vain synteettisen metaanin käytöstä aiheutuvia päästöjä. Synteettisen metaanin poltolle oletettiin kemiallisen koostumuksen perusteella syntyvän poltossa samantasoiset päästöt kuin biometaanilla, kunhan biometaanin biogeeniset päästöt arvioidaan fossiiliseksi. Päästökertoimena käytettiin viimeisimmän Tilastokeskuksen Polttoaineluokituksen (vuodelta 2022) CO<sub>2</sub>-päästökertoimia alemmalla lämpöarvolla. Kun metaania tuotetaan 500 GWh vuodessa, syntyy elinkaaren aikana synteettisen metaanin käytön päästöjä noin 1 965 600 tCO<sub>2</sub> 20 vuodessa. 20 vuoden aikana hiilidioksidia talteenotetaan tällä tuotantomäärällä 2 200 000 tCO<sub>2</sub>. Epävarmuutena on kuitenkin se, mikä valmistuksen hyötysuhde prosessissa saavutetaan. Metaania soihdutetaan esimerkiksi prosessin käyttöönotossa ennen halutun laadun saavuttamista, mikä voi vaikuttaa liikennepolttoaineeksi päätyvän metaanin määrään pienentävästi. Siten myös saavutettu päästövähennös olisi vastaavasti pienempi. Tässä suunnittelun vaiheessa tarkkoja tietoja metaanin soihdutuksesta ei ole vielä saatavilla, mutta soihdutusajaksi arvioidaan muutamia tunteja vuodessa. Soihdutusta ei ole otettu huomioon päästölaskennassa, mikä tuo tulokseen sen osalta epävarmuutta.

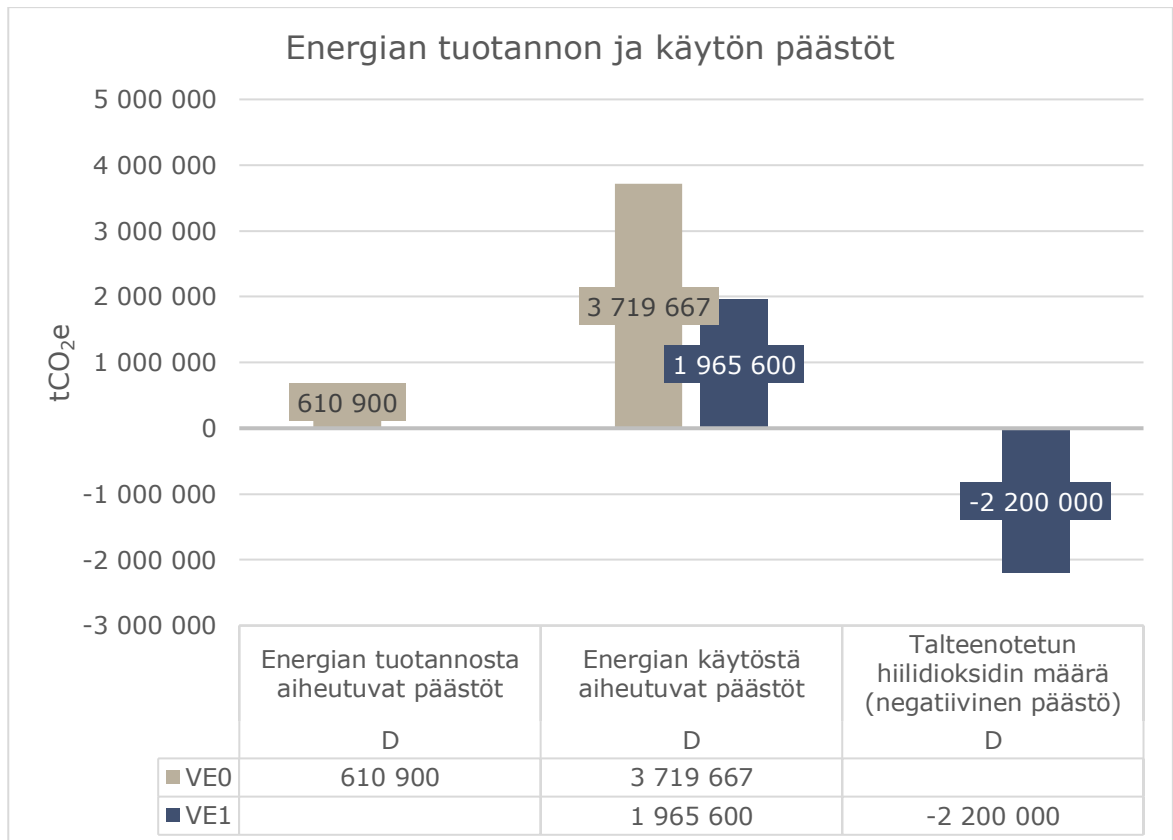
VE0:n päästöarviossa otettiin huomioon ne fossiilisten polttoaineiden määrät, jotka suunnitellaan korvattavan synteettisellä metaanilla (500 GWh/vuosi) ja sen valmistuksen hukkalämmöllä (600 GWh/vuosi). VE0 kuvaa tilannetta, jossa synteettistä metaania ei tuoteta ja korvattavien tavanomaisten polttoaineiden tai energian (diesel ja kaukolämpö) käyttöä jatketaan seuraavien 20 vuoden ajan. Päästöiksi laskettiin dieselin osalta elinkaaren, eli tuotannosta ja käytöstä, aiheutuvat päästöt sekä kaukolämmön osalta vain käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt koko elinkaaren päästötietojen puutteen vuoksi. Dieseliä arvioitiin käytettävän 500 GWh vuodessa ja kaukolämpöä 600 GWh vuodessa. Dieselin päästökertoimena käytettiin Tilastokeskuksen vuoden 2022 Polttoaineluokituksen CO<sub>2</sub>-kerrointa, joka laskettiin kuvaamaan 7 %:n bio-osuudella olevaa dieseliä, mikä kuvastaa markkinoilla olevaa kuluttajadieseliä. Kaukolämmön päästökertoimena käytettiin kaukolämmön energiaskenaariota tuleville vuosikymmenille (hyödynjakomenetelmällä; 2020-luku 0,147 kgCO<sub>2</sub>e/kWh, 2030-luku 0,114 kgCO<sub>2</sub>e/kWh, 2040-luku 0,082 kgCO<sub>2</sub>e/kWh (CO<sub>2</sub>data 2023)). Kaukolämmön energiaskenaariossa valittiin käytettäväksi hyödynjakomenetelmää, jotta VE0:aa ei arvioida liian suureksi. Tuotannon oletettiin olevan vuosina 2027–2046.

Epävarmuutta VE0:n arviointiin tuo se, että todelliset mahdolliset päästöt riippuvat tulevaisuuden lämmöntuotannon ja liikennekäytön polttoaineista. Mikäli käytettävät polttoaineet ovat vähäpäästöisempiä kuin tässä selostuksessa esitellyt, on VE0:n päästöt ja samalla hankkeen avulla saatavat päästövähennykset pienempiä. Vastaavasti VE0:n

päästöt ja samalla hankkeen avulla saatavat päästövähennykset ovat suurempia, mikäli tulevaisuudessa käytettävät lämmöntuotannon ja liikennekäytön polttoaineet ovat tässä selostuksessa arvioituja suurempipäästöisiä.

VE0:n energian tuotannon päästöiksi arvioitiin noin 610 900 tCO<sub>2</sub>e (tämä koskee vain dieselin tuotantoa, eli 45 % tuotetusta energiasta) ja käytön päästöiksi noin 3 719 700 tCO<sub>2</sub>e 20 vuoden ajalle (65 % päästöistä koostuu dieselin käytöstä ja loput kaukolämmön käytöstä). Yhteensä VE0:n päästöt ovat noin 4 330 600 tCO<sub>2</sub>e.

Kuvassa 10-5 on esitetty energian tuotannon ja käytön päästöt, sekä talteenotetun hiilidioksidin määrä VE1:ssä. On lisäksi huomioitava, että tämän lisäksi VE1:ssä on muun elinkaaren aikana aiheutuvia päästöjä, jotka on esitetty aiemmin tässä arvioinnissa.



Kuva 10-5. Energian tuotannon ja käytön päästöt.

## 10.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Yksittäisten päästövähennysten vaikutusta on vaikea arvioida tässä vaiheessa etukäteen ja lisäksi prosentuaalisesti merkittäviä päästöjen lievennyksiä on vaikea toteuttaa, sillä sähkön tuotanto itsessään tuottaa VE1:n laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä 94 %:a (286 215 tCO<sub>2</sub>e). Tuulivoima on jo nyt elinkaaren päästöiltään yksi vähiten päästöjä aiheuttavista energiamuodoista, mutta toisaalta rakennusmateriaalien kehityksellä sen päästöjä on vielä mahdollista pienentää.

P2X-laitoksen tuotannon raaka-aineet tuottavat laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä 1 %:n (noin 3 000 tCO<sub>2</sub>e) ja niissä vaikutuksien lieventämiseksi voidaan kiinnittää huomiota raaka-aineiden valmistuksen hiilijalanjälkeen ja valita vähäpäästöisimmät raaka-ainevaihtoehdot. 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 rakentamisessa ja käytöstä poistossa aiheutuvia kielteisiä ilmastovaikutuksia voidaan vähentää rakentamisen valinnoilla, käyttämällä vähäpäästöisiä polttoaineita tai sähköistämällä työkoneita ja käyttämällä niissä päästötöntä sähköä. VE1:n rakennusmateriaalit tuottivat 3 % (noin 9 000 tCO<sub>2e</sub>) 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).

Rakentamisen sähkön ja polttoaineen kulutus aiheuttaa 1 % (2 000 tCO<sub>2e</sub>) laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä. Rakentamisen aikana päästöjä voidaan vähentää valitsemalla työmaasähköksi päästöttömän/vähäpäästöisen vaihtoehdon ja työkoneisiin päästöttömät/vähäpäästöiset polttoaineet.

Kaikki kuljetukset aiheuttavat noin 0,7 % (2 000 tCO<sub>2e</sub>) laitoksen elinkaaren aikaisista päästöistä. Kuljetuksien kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää valitsemalla kuljetusyhtiöitä, joiden ajoneuvot täyttävät tiukat päästökriteerit tai käyttävät vähäpäästöisiä tai uusiutuvia polttoaineita.

## 11 MELU- JA TÄRINÄVAIKUTUKSET

### 11.1 Yhteenveto

#### ***Nykytila (VE0)***

Hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttavat muun muassa Tarastenjärven hyötyvoimalaitos, jätteiden käsittelyyn ja kuljetukseen liittyvät toiminnot, maa-ainesten otto sekä VT9 tieliikenne.

Tampereen kaupungin vuoden 2022 meluselvityksen perusteella kokonaismelutilanne, jossa on huomioitu Tarasten alueen osalta tieliikenne- ja teollisuusmelu, keskiäänitaso LAeq on lähimmissä altistuvissa kohteissa (Lintukalliontiellä lännessä ja lounaassa sekä Lintukalliontaustalla kaakossa tilalla Haapakorpi) päivällä arviolta välillä 51–56 dB ja yöllä välillä 46–51 dB. Alueen merkittävin melua aiheuttava tekijä on mallinnusten perusteella tontin eteläpuolella sijaitsevan VT9:n tieliikennemelua (*Tampereen kaupunki, 2022*).

Nykytilassa alueella ei ole merkittäviä tärinää aiheuttavia toimintoja.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

#### ***Vaihtoehto VE1 - Melu***

Rakentamisen aikana saattaa hankealueelta kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja louhintavaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Komponenttikuljetukset sekä lisääntynyt henkilöliikenne voi lisätä tieliikennemelua aivan tien välittömässä läheisyydessä (VT9 sekä Hyötyvoimankatu).

P2X-laitoksen meluvaikutukset on arvioitu hankkeesta laaditun teollisuusmeluselvityksen avulla. Mallinnus toteutettiin käyttäen pohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia ympäristöministeriön ohjeen 20/2007 mukaisesti.

Mallinnustulosten perusteella melutasojen nousu laitoksen normaalitoiminnan aikana on vähäistä. Laitoksen normaalin tuotantoajan melu ei ylitä 55 dB:n keskiäänitasoa LAeq tai 50 dB:n yöajan keskiäänitasoa altistuvissa kohteissa.

Melumallinnuksen tulosten perusteella päiväajan 55 dB:n ja yöajan 50 dB:n ohjearvoja ei ylitetä altistuvissa kohteissa myöskään ilmajäähdytys-, käynnistys-, pikasulku- ja soihdutustilanteissa (skenaariot 1-4). Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu kohteissa arviolta 45–50 dB:n keskiäänitaso, josta 50 dB viistää vain alueen eteläreunaa.

Meluvaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi laitoksen normaalikäytön aikana. Vaikutusten merkittävyyttä ei arvioida erikseen eri skenaarioiden osalta, koska ne eivät kuvasta jatkuvan toiminnan mukaista tilannetta, vaan voivat esiintyä lyhytaikaisesti poikkeustilanteissa.

Kohteen herkkyuden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen kielteinen.

### **Vaihtoehto VE1 - Tärinä**

Rakentamisen aikainen tärinä syntyy pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden, erityisesti räjäytysten, aiheuttamasta tärinästä. Lisäksi raskas liikenne voi aiheuttaa tärinää, mutta tärinä vaimenee havaitsemattomaksi liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Hankealueen räjäytyskohteista ei 500 metrin etäisyydellä sijaitse asuinrakennuksia, joten rakennusaikainen tärinä ei aiheuta vaikutuksia asuinviihtyvyyteen.

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Asiantuntija-arvion mukaan laitoksen toiminnan aikaisen liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

Kohteen herkkyuden arvioidaan olevan vähäinen. Muutosten suuruuden osalta merkittäviä muutoksia nykytilaan ei tapahdu, jolloin vaikutusten merkittävyydeksi arvioidaan "ei vaikutusta".

|                                 | <b>Nollavaihtoehto (VE0)</b> | <b>Vaihtoehto 1 (VE1) melu</b> | <b>Vaihtoehto 1 (VE1) tärinä</b> |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++                    | Suuri +++                      | Suuri +++                        |
|                                 | Kohtalainen ++               | Kohtalainen ++                 | Kohtalainen ++                   |
|                                 | Vähäinen +                   | Vähäinen +                     | Vähäinen +                       |
|                                 | Ei vaikutusta                | Ei vaikutusta                  | Ei vaikutusta                    |
|                                 | Vähäinen -                   | Vähäinen -                     | Vähäinen -                       |
|                                 | Kohtalainen --               | Kohtalainen --                 | Kohtalainen --                   |
|                                 | Suuri ---                    | Suuri ---                      | Suuri ---                        |

## **11.2 Nykytila**

### **11.2.1 Melu**

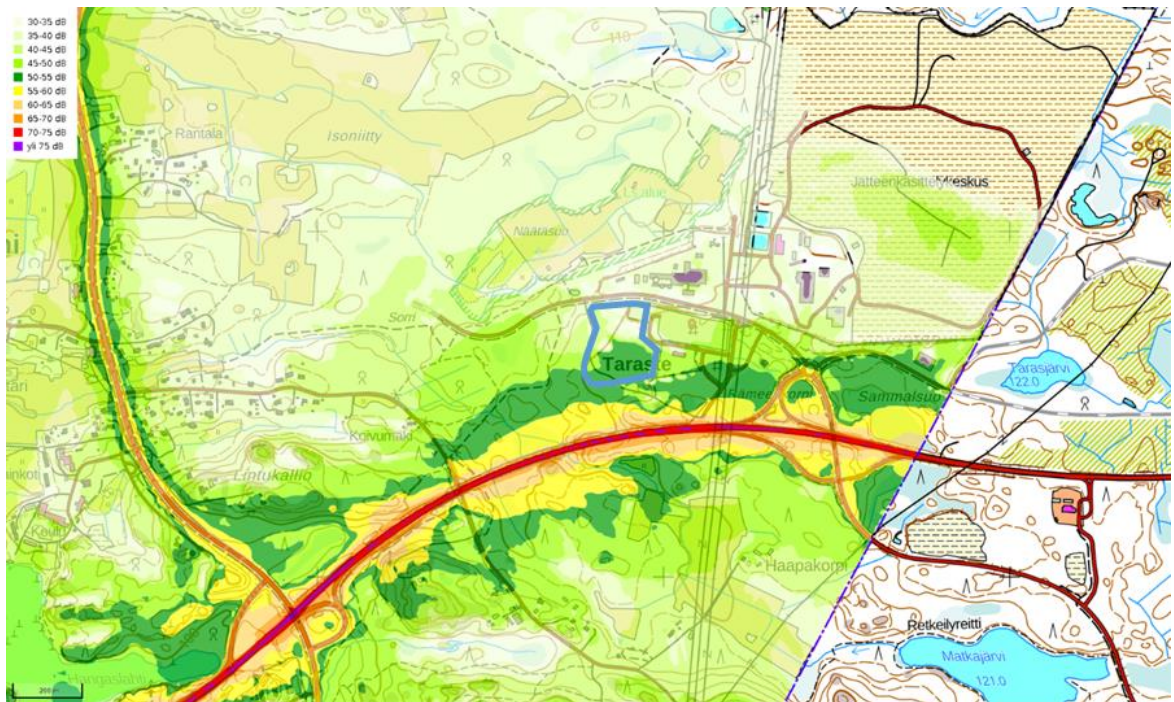
Hankealueen lähiympäristössä melua aiheuttavat muun muassa Tarastenjärven hyötyvoimalaitos, jätteen käsittelyyn ja kuljetukseen liittyvät toiminnot, maa-ainesten otto sekä VT9 tieliikenne.

Tampereen kaupungin vuoden 2022 meluselvityksen perusteella alueen kokonaismelutilanne, jossa on huomioitu Tarasten alueen osalta tieliikennemelu, keskiäänitaso LAeq on lähimmissä altistuvissa kohteissa (Lintukalliontiellä lännessä ja lounaassa sekä Lintukalliontaustalla kaakossa tilalla Haapakorpi) päivällä arviolta välillä 51–56 dB ja yöllä välillä 46–51 dB. Alueen merkittävin melua aiheuttava tekijä on mallinnusten perusteella tontin eteläpuolella sijaitsevan VT9:n tieliikennemelu (*Tampereen kaupunki 2022c*). Tarastjärven hyötyvoimalaitoksen meluselvityksen perusteella Näätäsuolle kohdistuu noin 50–51 dB:n äänitaso luonnonsuojelualueen reunalla voimalan kohdalla (*Ramboll Finland Oy 2016*). Tampereen kaupungin meluselvitysten tuloksia on havainnollistettu kartoilla (Kuva 11-1 ja Kuva 11-2).



Kuva 11-1. Tampereen kaupungin 2022 meluselvityksen kokonaismelu keskiäänitasolla LAeq päivällä klo 07–22 [dB]. Hankealueen rajaus sinisellä. Lähde: Tampereen kaupunki 2022c.





Kuva 11-2. Tampereen kaupungin 2022 meluselvityksen kokonaismelu keskiäänitasolla LAeq yöllä klo 22–07 [dB]. Hankealueen rajausta sinisellä. Lähde: Tampereen kaupunki 2022c.

## 11.2.2 Tärinä

Nykytilassa alueella ei ole merkittäviä tärinää aiheuttavia toimintoja. Hankealueen läheisyydessä tärinää voi aiheutua raskaasta liikenteestä, mutta tärinä vaimenee havaitsemattomaksi liikenneväylien välittömässä läheisyydessä.

## 11.3 Arviointimenetelmät

### 11.3.1 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. Meluselvitys on esitetty liitteessä 3.

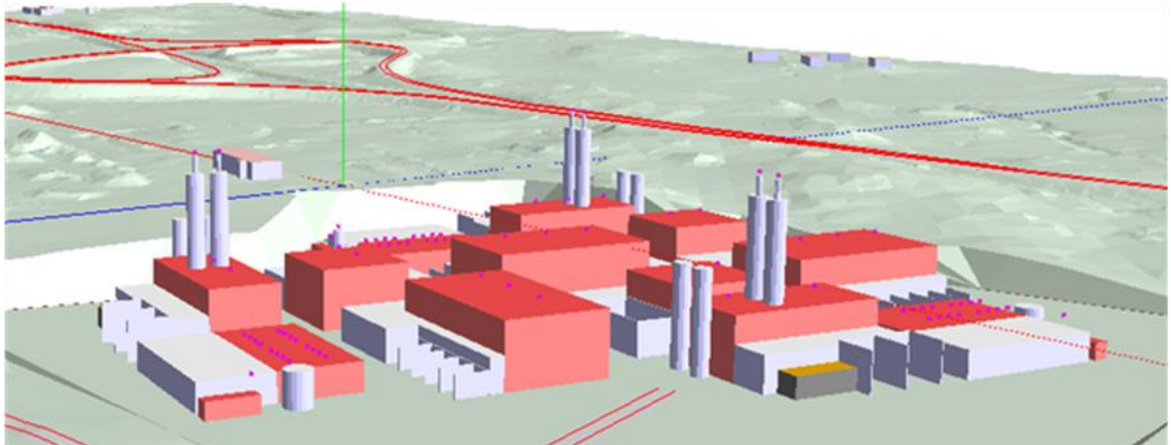
Meluselvityksessä laskettiin P2X-laitoksen aiheuttamat ympäristömelutasot melumallinnuksen avulla normaalin käyttötilanteen osalta tilanteessa, jossa laitos on toteutettu suunnitelmien mukaisesti sekä kolmen eri tuotantohäiriötilanteen osalta, joissa joudutaan käyttämään soihtua, ilmalauhduttimia tai varavoimakoneita (sekä näiden yhdistelmiä).

Laskennoissa on huomioitu laitoksen laitteistojen (ilmanottosäleiköt, sisätilan kompressorit, poistopuhaltimet, ilmajäähdytyksen ilmalauhduttimet (vain tarvittaessa) sekä mahdolliset soihtut ja varavoimakoneet) aiheuttamat melupäästöt sekä kuljetusten aiheuttama melu tarkastelualueen sisällä. 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.

Mallinnus suoritettiin 3 x 20 MW:n metaanitehon laitoskokonaisuuden maksimikoon yhdelle tuotantoajan tilanteelle, missä tuotannon oletetaan olevan normaalilla ja tasaisella käyntitasolla ja kaikki mallinnetut laitteet toiminnassa 100 %:n teholla sekä kolmelle eri häiriötilanteelle, joiden aikana myös ilmalauhduttimet, soihtu ja varavoimakoneet ovat käytössä.



Kuva 11-3. Tuotantolaitos (3x20 MW) melumallinnuksen 3D kuvassa.

Melumallinnus toteutettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v8.2, missä änilähteestä lähtevä ääniaalto lasketaan digitaaliseen kartta-pohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä raytracing -menetelmällä. Mallinnusalgoritmeina käytettiin pohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelumalleja, joiden parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa (*Ympäristöministeriö 2007*).

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

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

### 11.3.2 Tärinä

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

mahdollisesti kokemia häiriövaikutuksia ja selvitetty toimenpiteitä tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen.

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

## 11.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

### 11.4.1 Melu

Laitoksen rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat laitosalueen maa-alueen tasaustöistä ja louhinnasta, komponenttikuljetuksista sekä yleisestä laitoksen rakentamisajan melusta. Koska monet äänilähteet ovat rakentamisen aikana äänitasoltaan ja ajalliselta vaihtelultaan hyvin vaihtelevia, ei rakentamisajan melua ole erikseen mallinnettu. Tässä arvioidaan, että etäisyysperusteisesti rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja. Rakentamisen aikana saattaa kuitenkin hankealueelta kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja louhintavaiheesta riippuen. Komponenttikuljetukset sekä lisääntynyt henkilöliikenne voi lisätä tieliikennemelua aivan tien välittömässä läheisyydessä (VT9 sekä Hyötyvoimankatu). Rakentaminen ajoittuu pääsääntöisesti arkipäiviin klo 6–22 väliseen aikaan.

### 11.4.2 Tärinä

Rakentamisen aikainen tärinä syntyy pääsääntöisesti maanmuokkaustöiden, erityisesti räjäytysten, aiheuttamasta tärinästä. Lisäksi raskas liikenne voi aiheuttaa tärinää, mutta tärinä vaimenee havaitsemattomaksi liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Räjäytyksissä syntyvän tärinän suuruuteen vaikuttaa eniten momentaaninen (täysin samanaikaisesti räjähtävä) räjähdysainemäärä. Lisäksi syntyvään tärinään vaikuttavat erilaiset räjäytystekniset seikat, kuten räjähdysaineen laatu, porauksen ja sytytyksen suuntaus, niin sanotun etutäytteen käyttö ja sytytysjärjestelmän valinta. Tärinän suuruuteen vaikuttavat merkittävästi myös kallion ja maaperän rakenne, niiden kosteus ja lämpötila sekä topografia. Kovassa maapohjassa (esimerkiksi kiinteä kallio ja moreeni) tärinä vaimenee nopeasti.

Räjäytyksessä kallioon syntyy jännitysaalto, joka aiheuttaa tärinää. Tärinä voidaan kuvata sen heilahdusnopeuden (mm/s) ja taajuuden (Hz) avulla. Lähellä louhintaräjäytyspaikkaa tärinän heilahdusnopeus voi olosuhteista riippuen nousta yli tason 100 mm/s. Kauempana olevissa kohteissa tärinä jää usein kymmenesosaan tästä, sillä jännitysaalto menettää energiaansa etäisyyden kasvaessa. Tärinän taajuus lähietäisyyksillä on noin 50–220 Hz, mutta pienenee etäisyyden kasvaessa.

Yleisesti tärinä voi olla rakenteita ja herkkiä laitteita vaurioittavaa sekä ihmisiä ja elämiä häiritsevää. Rakennusten rakennevaurioiden synty ei johdu pelkästään tärinän voimakkuudesta, vaan myös rakenteen oma paino, kunto sekä muut ominaisuudet ja rasitukset vaikuttavat rakenteen tärinänkestoon. Tärinälle herkkiä laitteita ovat esimerkiksi tietokoneet, mikroskoopit ja mittalaitteet, joihin tärinä voi aiheuttaa vaurioita tai rikkoutumisia. Käytännössä riski rakenteiden ja laitteiden vaurioitumiselle louhintatärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan louhinnasta mitattuna. Ihminen kokee tärinän yksilöllisesti. Yhdysvaltalaisen Bureau of Mines -tutkimuslaitoksen mukaan ihminen havaitsee tärinän, kun sen heilahdusnopeus on 2–10 mm/s. Heilahdusnopeudeltaan yli 20 mm/s tärinä koetaan usein häiritsevänä.

Louhintaräjäytyksistä aiheutuva tärinävaikutus on luonteeltaan lyhytaikaista. Räjäytyksen aiheuttama tärinä kestää yleensä joitakin sekunteja kerrallaan. Tärinä on havaittavaa yleensä korkeintaan 500 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun räjäytykset tehdään hallitusti. Esitetty etäisyys kuvaa kivenottolouhimon tai kaivoksen tärinävaikutuksen laajuutta, jolloin hakkeessa toteutuvat rakennusvaiheen louhintojen räjäytyskentät ja räjähdysainemäärät ovat huomattavasti em. verrattuna pienempiä.

Hankealueen räjäytyskohteista ei 500 metrin etäisyydellä sijaitse asuinrakennuksia, joten rakennusaikainen tärinä ei aiheuta vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Hankealueen lähialueilla sijaitsee voimalaitoksen rakennuksia ja rakenteita, jotka huomioidaan räjäytysten suunnittelussa siten, että rakenteellisia vaurioita tai herkkien laitteiden vaurioitumisia tapahtuu.

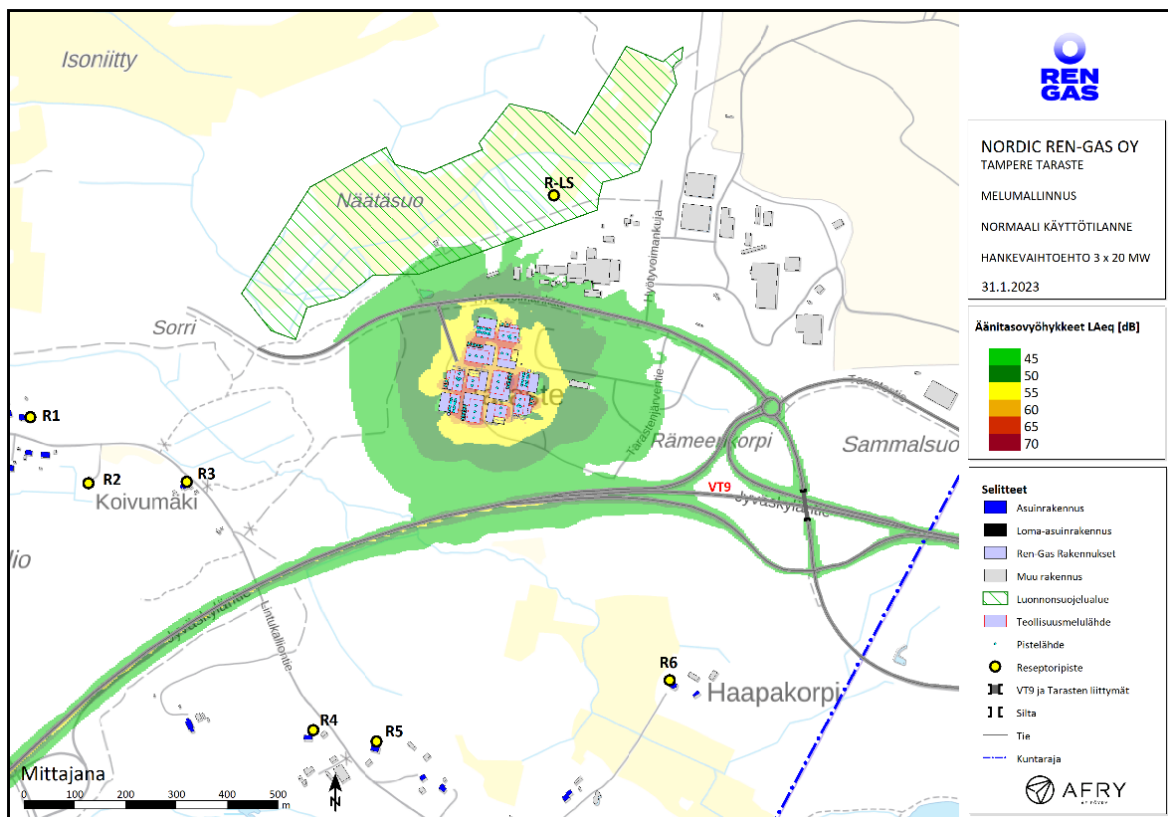
## 11.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

### 11.5.1 Melu

#### 11.5.1.1 Normaalitoiminta

Melumallinnuksen LAeq keskiäänitason tulokset on laskettu 45 dB:n vyöhykkeelle asti. Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen hankevaihtoehdolle VE1 normaalin käyttötilanteen aikana. Meluvyöhykkeet on esitetty 5 dB:n välein siten, että vaaleanvihreän alueen raja vastaa LAeq 45 dB:n tasoa ja keltaisen alueen raja 55 dB:n tasoa. Reseptoripistetulosten koostetaulukko on esitetty kappaleen lopussa taulukossa (Taulukko 11-1).

Melumallinnuksen tulosten perusteella päiväajan 55 dB:n tasoa ja yöajan 50 dB:n ohjearvoja ei ylitetä altistuvissa kohteissa laitoksen normaalikäytön aikana. Reseptoripisteissä alitetaan myös 40 dB:n keskiäänitaso, joka on ohjeena virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla yöaikaan (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, 2§). Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistu arviolta 40–45 dB:n keskiäänitaso, josta 45 dB viistää vain alueen eteläreunaa. Kuljetusten aiheuttama tieliikennemelun vaikutusetäisyys rajoittuu vain aivan tien viereen sen molemmin puolin.

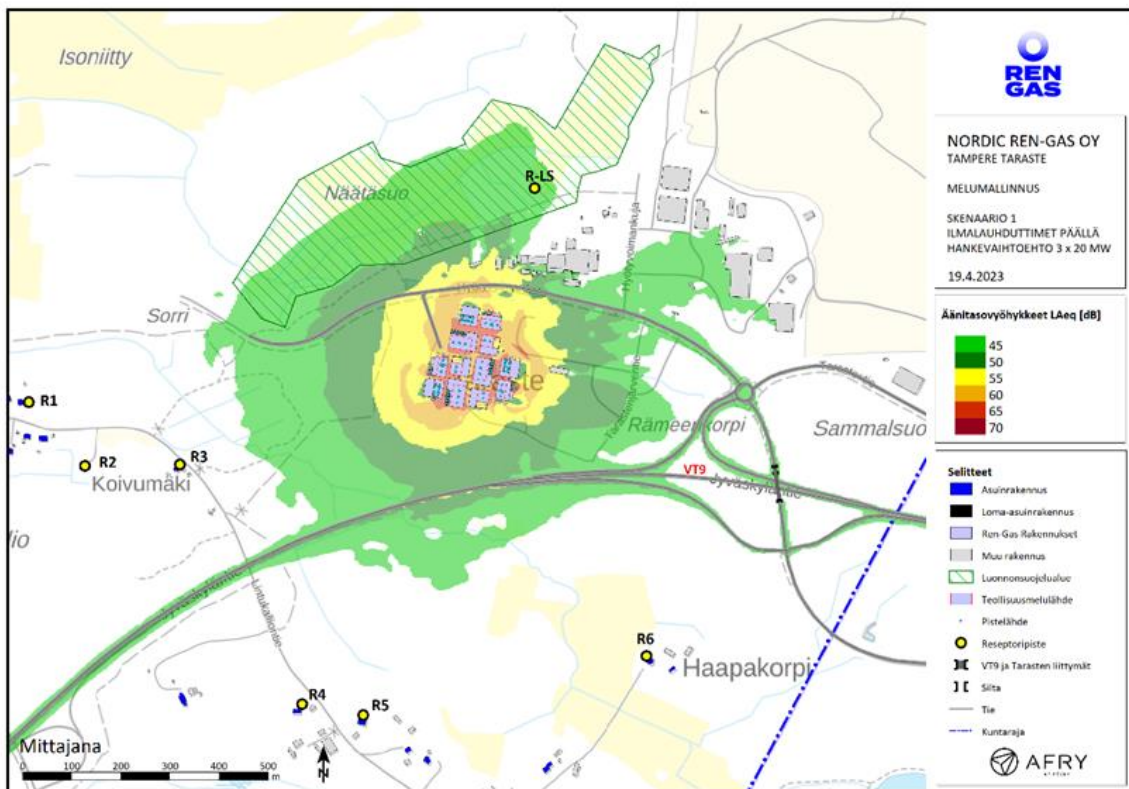


Kuva 11-4. Hankevaihtoehdon VE1 meluvyöhykkeet normaalin käyttötilanteen aikana.

### 11.5.1.2 Skenaario 1: ilmalauhduttimet toiminnassa

Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen hankevaihtoehdolle VE1 skenaariossa 1, jossa kaukolämpöjäähdytyksen estyessä varalla toimivat ilmalauhduttimet ovat kaikki toiminnassa yhtä aikaa ja muu laitos toimii edelleen normaalisti. Ilmalauhduttimia kuvaavia pistelähteitä on yhteensä 60 MW:n laitoskokonaisuudessa 48 kpl. Näiden kokonaisäänipäästö taso yhdestä pisteestä  $L_{WA}$  olisi siten noin 110 dB.

Melumallinnuksen tulosten perusteella päiväajan 55 dB:n ja yöajan 50 dB:n ohjearvoja ei ylitetä altistuvissa kohteissa häiriötilanteessa, jossa ilmalauhduttimet ovat toiminnassa. Reseptoripisteissä alitetaan myös 40 dB:n keskiäänitaso pois lukien piste R3, missä mallinnustulos on noin 41 dB. Näätäsuo luonnonsuojelualueelle kohdistuu arviolta 45–50 dB:n keskiäänitaso, josta 50 dB viistää vain alueen eteläreunaa.



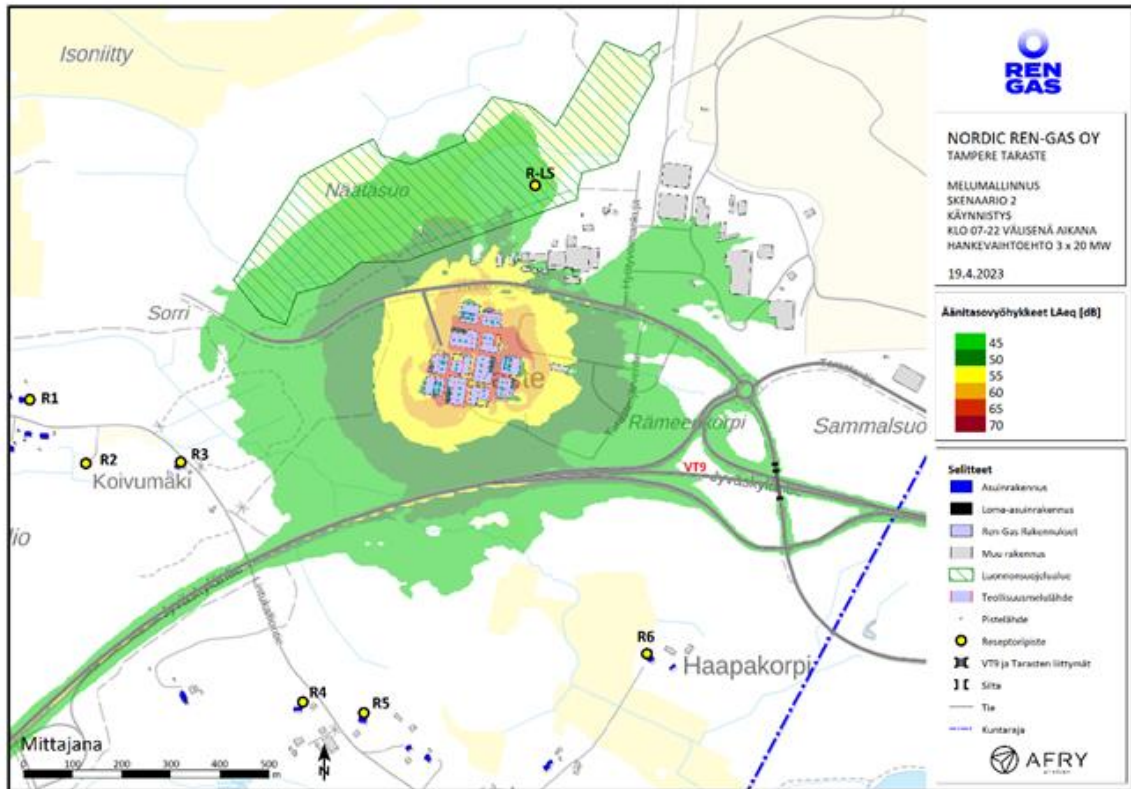
Kuva 11-5. Skenaariossa 1 (ilmalauhduttimet toiminnassa) melumallinnusvyöhykkeet hankevaihtoehdossa VE1.

### 11.5.1.3 Skenaario 2: käynnistystilanne

Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq meluvyöhykkeineen Tampereen Tarasteen hankevaihtoehdolle VE1 eli 60 MW:n metaanitehon laitoskokonaisuudelle laitoksen päiväajan sisällä tapahtuvalle käynnistystilanteelle, missä soihtu ja ilmajäähdytys ovat toiminnassa ja muu laitos toimii nimellisteholla käynnistytksen loppuvaiheessa. Soihtua kuvaava pistelähde on mallinnettu yhdellä yhteisellä äänilähteellä. Sen kokonaisäänipäästö taso 60 MW:n laitoskokonaisuudelle  $L_{WA}$  on 123 dB. Tämän skenaarion mukainen tilanne vastaa kuitenkin 10MW:n laitostehon soihtutusmäärää, koska laitoksia ajetaan ylös yksitellen ja soihtutusteho vastaa todellista tilannetta. Tällöin soihtutuksen  $L_{WA}$  äänipäästö-taso on noin 109,7 dB (Muller-BBM 2008). Soihtudun käyttö on satunnaista, lyhytaikaista ja kestää kerralla kolme eri tunnin vaihetta päiväajan sisällä.



Melumallinnuksen tulosten perusteella päiväajan 55 dB:n ohjearvo ei ylitä lähimmissä altistuvissa kohteissa. Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu arviolta 45-50 dB:n keskiäänitaso, josta 50 dB olisi vain alueen eteläreunassa.

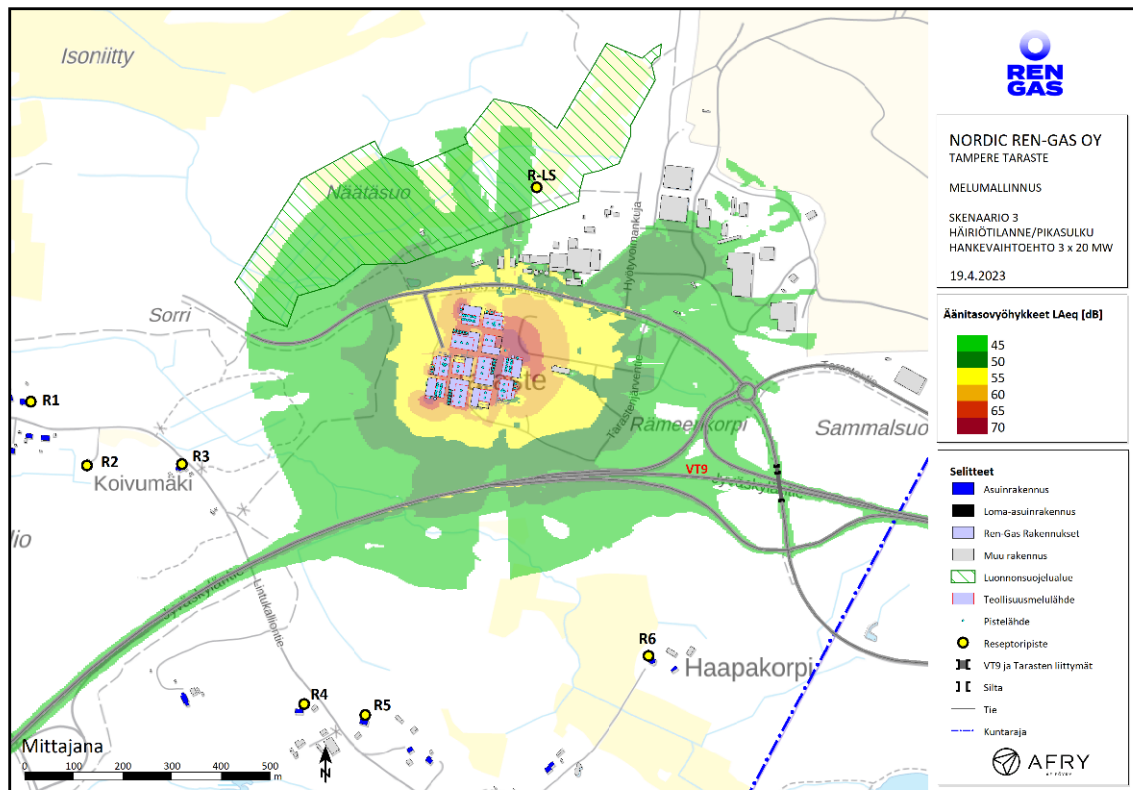


Kuva 11-6. Skenaario 2 (käynnistystilanne) melumallinnusvyöhykkeet hankevaihtoehdossa VE1.

#### 11.5.1.4 Skenaario 3: pikasulkutilanne

Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq melu-  
vyöhykkeineen Tampereen Tarasteen hankevaihtoehdolle VE1 eli 60 MW:n laitosteko-  
naisuudelle tilanteelle missä tapahtuu laitoksen pikasulkutilanne, jossa soihtutusta ta-  
pahtuu 30min ajan sekä ilmajäähdytystä 30min ajan (mikäli kaukolämpöjäähdytys ei  
ole toiminnassa). Soihtua kuvaava pistelähde on mallinnettu 60 MW:n laitosteholle yh-  
dellä yhteisellä äänilähteellä. Sen kokonaisäänipäästö taso LWA on 123 dB (Muller-BBM  
2008).

Melumallinnuksen tulosten perusteella pikasulkutilanteessa yöajan 50 dB:n ohjearvo ei  
ylitää lähimmissä altistuvissa kohteissa. Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu ar-  
violta 45-50 dB:n keskiäänitaso, josta 50 dB olisi vain alueen eteläreunassa.



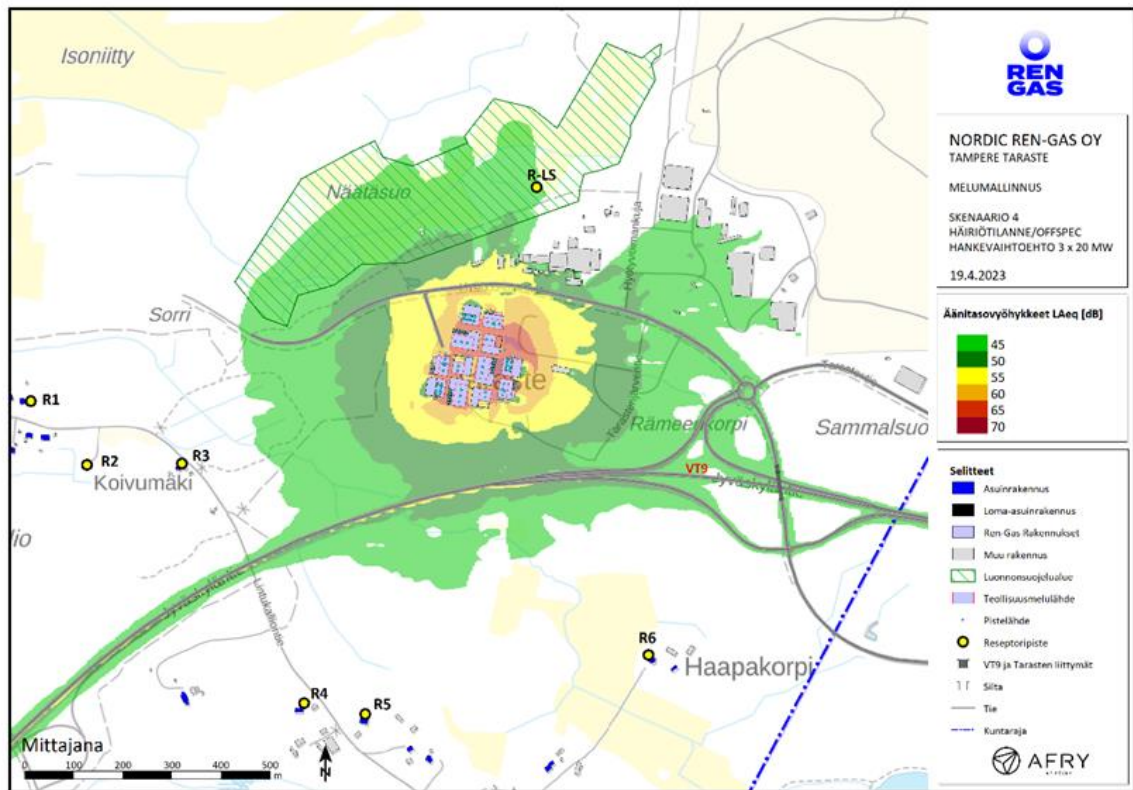
Kuva 11-7. Skenaarioiden 3 (pikasulkutilanne) melumallinnusvyöhykkeet hankevaihtoehdossa VE1.

### 11.5.1.5 Skenaario 4: offspec -kaasu

Alla olevassa kuvassa on esitetty melun leviämiskartta keskiäänitasolla LAeq melu-  
vyöhykkeineen Tampereen Tarasteen hankevaihtoehdolle VE1 eli 60 MW:n laitoskoko-  
naisuudelle tilanteelle, missä laitoksen tuottama metaanikaasu ei ole tuotespesifika-  
tion mukaista, eli nk. offspec -tilanne. Tällöin soihdutusta voi tapahtua 10MW:n osate-  
hon massavirralla koko ajan sekä ilmajäähdytystä koko ajan, mikäli kaukolämpöjääh-  
dytys ei ole toiminnassa.

Melumallinnuksen tulosten perusteella offspec -tilanteessa yöajan 50 dB:n ohjearvo ei  
ylity lähimmissä altistuvissa kohteissa. Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu ar-  
violta 45-50 dB:n keskiäänitaso LAeq, josta 50 dB olisi vain alueen eteläreunassa.





Kuva 11-8. Skenaarioiden 4 (offspec-kaasu) melumallinnusvyöhykkeet hankevaihtoehdossa VE1.

Taulukko 11-1. Kooste keskiäänitaso L<sub>Aeq</sub> reseptoripistetuoksista vain tuotantolaitoksen melun leviämisen osalta [dB].

| Reseptori         | Normaali-toiminta | Skenaario 1 | Skenaario 2 | Skenaario 3 | Skenaario 4 |
|-------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| R1                | 33                | 38          | 38          | 36          | 38          |
| R2                | 29                | 31          | 32          | 32          | 33          |
| R3                | 37                | 42          | 43          | 42          | 44          |
| R4                | 35                | 38          | 39          | 39          | 40          |
| R5                | 35                | 39          | 39          | 40          | 41          |
| R6                | 35                | 37          | 38          | 40          | 41          |
| R-LS,<br>Näätäsuo | 40                | 47          | 47          | 43          | 47          |

### 11.5.2 Tärinä

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Tärinää aiheuttaa alueelle suuntautuva raskas liikenne. Laitoksen toiminnan aikana liikennettä syntyy metaanikaasun kuljetuksesta tankkausasemille noin 7 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa ja kemikaalien kuljetuksesta noin yksi raskas ajoneuvo muutaman kerran viikossa.

Lähimpään häiriintyvään kohteeseen (asuinrakennus) lyhin etäisyys raskaan liikenteen lähialueen kulkureitille on noin 300 metriä. VTT:n tiedotteen Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta (*VTT 2004*) mukaan raskaan liikenteen aiheuttama tärinä on hyvin vähäistä, jos tiessä ei ole töyssyä tai muuta epäjatkuvuuskohtaa. Liikenteen aiheuttama tärinän suuruus on suoraan riippuvainen ajonopeuteen ja töyssyn korkeuteen. Hankealueelle suuntautuvat liikennereitit ovat asfalttipinnoitettu ja nopeudet ovat risteyksien takia pienet lähimpien häiriintyvien kohteiden luona. Hankkeessa ei oteta käyttöön uusia liikennereittejä. Asiantuntija-arvion mukaan liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

## 11.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

### 11.6.1 Melu

P2X-laitoksen rakentamisen ja purkamisen aikaista meluhaittaa voidaan lieventää ajoittamalla rakennustyöt ja niihin liittyvät kuljetukset päiväaikaan sekä alentamalla tarvittaessa ajonopeuksia. Lähiasukkaille tiedotetaan tarvittaessa rakennustöiden aikataulusta, kestosta ja mahdollisista vaikutuksista esimerkiksi liikenteeseen ja meluun.

Melumallinnuksen perusteella lähtökohtaisesti vaimennustarvetta ei ole normaalitilanteen osalta. P2X-laitoksen toiminnasta aiheutuvaa melua torjutaan rakennusteknisin toimenpitein ja huomioimalla melun leviämisen estäminen häiriintyvien kohteiden suuntaan. Meluntorjunta huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa, laitteistojen ja laitteiden hankinnassa ja niiden sijoittelussa. Laitteet sijaitsevat pääosin laitosrakennuksissa ja niitä voidaan tarvittaessa eristää suojakoteloilla ja/tai vastaavalla akustisella suunnittelulla. Jälkikäteen tehtävien meluntorjuntatoimien vaikutus riippuu teknisistä vaimennustavoista ja -tavoitteesta.

Yöajan ympäristömelua voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset pääsääntöisesti päiväaikaan.

Toiminnan käynnistyttyä on mahdollista mitata melulähteiden päästöjä ja ympäristömelua sekä toteuttaa meluntorjuntatoimia, mikäli ne ovat tarpeen.

### 11.6.2 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 JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELYN JA LOPPUSIJOITUKSEN VAIKUTUKSET

### 12.1 Yhteenveto

#### *Nykytila (VE0)*

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn ja loppusijoitukseen liittyviä vaikutuksia ei aiheudu.

### Vaihtoehto VE1

Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita ylijäämämaita, ylijäämäkiviainesta sekä muuta tyyppillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovio, betoni- ja tiiliainesta. Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

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). Hankkeen toiminnan aikaisesta jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

Kohteen herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen. Muutosten suuruuden osalta merkittäviä muutoksia nykytilaan ei tapahdu, jolloin vaikutusten merkittävyudeksi arvioidaan "ei vaikutusta".

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 12.2 Arviointimenetelmät

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. Arvioinnin on tehnyt jätehuoltoon erikoistunut asiantuntija.

## 12.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdon VE1 rakentamisen aikana muodostuu pääasiassa puhtaita ylijäämämaita, ylijäämäkiviainesta sekä muuta tyyppillistä rakentamisjätettä kuten pakkausjätteitä, metallia, eristemateriaalijätteitä, puujätettä, muovio, betoni- ja tiiliainesta. Vaarallisista jätteistä syntyy tyyppillisesti maalijätettä, lakkajätettä ja polyuretaanijätettä. Rakentamisen aikana muodostuvia puhtaita massoja hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankealueella, esimerkiksi kenttäalueiden rakentamisessa sekä muissa alueen täytöissä. Tämä vähentää muodostuvan ylijäämämaan/kiviaineksen määrää.

Rakentamisen aikainen jätehuolto suunnitellaan ja toteutetaan jäteasetuksen 978/221 § 25–26 mukaisesti. Jätteet toimitetaan ympäristöluvalliseen toimipaikkaan käsiteltäväksi. Tampereen Tarasten alueella on kunnallinen jätekeskus sekä viereen rakentamassa yksityisten jäteyritysten Kiertotalouskylä, joten jätteen kohtuullinen kuljetusmatka ja asianmukainen käsittely on hyvin toteutettavissa.

Rakentamisen aikana muodostuvien jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.

## 12.4 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 tai jätteiden sekoittumista ja reagoimista voi tapahtua.

Hankkeen toiminnan aikaisesta jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

## 12.5 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.

## 13 VAIKUTUKSET LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÖN

### 13.1 Yhteenveto

#### **Nykytila (VE0)**

Raskaassa liikenteessä kulutetaan fossiilista dieseliä, joka tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Raskaan liikenteen osuus kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä oli noin 37 % vuonna 2020.

Kaukolämpöä tuotetaan Suomessa tällä hetkellä pääosin fossiililla ja biopohjaisilla polttoaineilla. Tampereella keskimäärin noin puolet kaukolämmöstä tuotetaan uusiutuville ja puolet muilla energialähteillä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja polttoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto Tarastenjärven hyötyvoimalaitokselta jäävät toteutumatta. Si- ten fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen, CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön tuotantoon sekä hiilidioksidin talteenottoon ja hyötykäyttöön tulee löytää muita ratkaisuja.

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

#### **Vaihtoehto VE1**

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa.

Laitokselle toimitettava sähkö tuotetaan uusiutuvalla sähköntuotannolla (tuuli-, au- rinko- ja vesivoima), joka hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin ja toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta.

Tuotantoprosessissa pyritään hyödyntämään prosessien rejektivesiä kierrättämällä, jol- loin raakaveden hankintamäärä sekä syntyvän jäteveden määrä vähenee suunnitel- lusta.

Hankkeen myötä fossiilisten polttoaineiden käyttöä raskaassa liikenteessä voidaan vä- hentää hankkeessa tuotetun synteettisen metaanin määrää vastaavasti. Tarastenjär- ven P2X-laitoksen on tarkoitus tuottaa puhtaita kaasupolttoaineita määrän, joka riittää noin 1 800 raskaan ajoneuvon vuosittaiseen käyttöön.

Tällä hetkellä Tampereella keskimäärin noin puolet kaukolämmöstä tuotetaan uusiutu- villa ja puolet muilla energialähteillä. Tämän hankkeen myötä uusiutuvalla sähköllä tuo- tetun CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön osuus kasvaa. Vuositasolla laitoksella tuotettu maksi- mikaukolämpömäärä (600 GWh) riittäisi arviolta yli 33 300 pientalon tai 1 000 kerros- talon lämmitykseen.

Laitoksella hyödynnetään Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen savukaasuissa olevaa hiilidioksidia. Vuositasolla otetaan talteen noin puolet Tarastenjärven hyötyvoimalaitok- sen tuottamasta hiilidioksidimäärästä. Kun savukaasun hiilidioksidi otetaan talteen ja jatkojalostetaan hyötykäyttöön, tehostaa hanke epäsuorasti myös kierrätyskelvotto- man jätteen hyötykäyttöä.

Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten poltto- aineiden korvaamisen, CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteen- oton ja hyötykäytön kautta.

Kohteen herkkyden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on kohtalainen myönteinen.

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 13.2 Nykytila

Suomessa kulutetaan raskaassa liikenteessä fossiilista dieseliä, joka tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä. Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat Tilastokeskuksen kasvihuonekaasuinventaarion mukaan vuonna 2020 noin 10,4 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (Mt CO<sub>2-ekv</sub>), josta raskaan liikenteen osuus oli noin 3,8 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (Mt CO<sub>2-ekv</sub>). (Traficom 2022)

Tällä hetkellä kaukolämpöä tuotetaan pääosin fossiilisilla ja biopohjaisilla polttoaineilla. Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2021 kaukolämmöstä tuotettiin fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella 39 % ja uusiutuvilla polttoaineilla 47 %. Puupolttoaineiden osuus oli 42 %, muiden energianlähteiden kuten savukaasupesurien ja lämpöpumppujen osuus 14 % ja kivihiilen osuus 12 %. (Tilastokeskus 2022) Tampereella keskimäärin noin puolet kaukolämmöstä tuotetaan uusiutuvilla ja puolet muilla energialähteillä (Tampereen sähkölaitos 2022). Tampereen kaupungin kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 noin 867,2 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO<sub>2-ekv</sub>), joista 28 % eli noin 242,8 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO<sub>2-ekv</sub>) aiheutui kaukolämmityksestä. (Sitowise Oy 2022.)

Nykytilassa hankealue on tyhjillään oleva teollisuustontti. Viereisessä Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksessa poltetaan yhdyskuntajätettä 170 000 tonnia vuodessa (kapasiteetti 180 000 tonnia). Poltossa syntyy savukaasua, joka sisältää hiilidioksidia. Tammervoima on Tampereen kaupungin kaukolämpöverkossa ympäri vuoden toimiva ns. pohjakuormalaitos ja siten lähes jatkuva hiilidioksidin lähde (Tammervoima 2022). Tammervoiman voimalaitoksen polttoaineteho on 66 MW, sähköteho 15 MW ja kaukolämpöteho 41 MW.

## 13.3 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. Arvioinnista on vastannut luonnonvarojen käyttöön perehtynyt asiantuntija.

### 13.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. Välillisiä vaikutuksia luonnonvaroihin syntyy muun muassa rakennusmateriaalien tuottamiseen käytettävien luonnonvarojen hyödyntämisestä, joiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukseen.

Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan vähäisiä kielteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen P2X-laitoksen rakentamisen aikana.

### 13.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Prosessissa tarvitaan sähköä yhteensä noin 1 300 GWh vuodessa. Laitokselle toimitettava sähkö tuotetaan uusiutuvilla tuotantomuodoilla (tuuli-, aurinko- ja vesivoima), joka hankitaan pitkäaikaisin sopimuksin ja toimitetaan laitokselle kansallisen sähköverkon kautta. Vaikka laitoksen toimintaan liittyy merkittävää uusiutuvan sähkön ja etenkin tuulisähkön käyttöä, arvioidaan sähkön tulevaisuudessa riittävän hankkeen tarpeisiin. Esimerkiksi Valtioneuvoston periaatepäätöksessä vedystä on mainittu, että uutta tuulivoimakapasiteettia on valmisteilla moninkertaisesti Suomen tämänhetkiseen kasvutarpeeseen verrattuna (*Työ- ja elinkeinoministeriö 2023*).

Laitoksen tuotannossa tarvitaan vettä vuositasolla noin 230 000 kuutiometriä ja syntyvän jäteveden määrä on noin 130 000 kuutiometriä vuodessa. 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. Tarastenjärven P2X-laitoksen on tarkoitus tuottaa puhtaita kaasupolttoaineita määrän, jolla voidaan korvata 27 miljoonaa litraa fossiilista dieseliä raskaassa maantieliikenteessä. Määrä riittää noin 1 800 raskaan ajoneuvon vuosittaiseen käyttöön.

Hankkeen myötä polttoon perustuvaa kaukolämpöä voidaan korvata CO<sub>2</sub>-vapaalla kaukolämmöllä. Hankkeen avulla tuotettu kaukolämpö ei suoraan korvaa mitään tiettyä tuotantoa kaukolämpöverkossa, vaan vähentää kaikkea muuta tuotantoa. Kaukolämmön CO<sub>2</sub> päästöjen vähennys riippuu kunkin kaukolämpöverkon nykyisestä CO<sub>2</sub>-intensiteetistä ja ajoprofileista. Tällä hetkellä Tampereella keskimäärin noin puolet kaukolämmöstä tuotetaan uusiutuvilla ja puolet muilla energialähteillä. Tämän hankkeen myötä CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön osuus kasvaa. Vuositasolla laitoksella tuotettu kaukolämpömäärä (600 GWh) riittää arviolta yli 33 300 pientalon tai 1 000 kerrostalon lämmitykseen.

Laitoksella hyödynnetään Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen savukaasuissa olevaa hiilidioksidia. Vuodessa otetaan talteen noin 110 000 tonnia hiilidioksidia, joka vastaa noin puolta Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen tuottamasta hiilidioksidimäärästä. Kun savukaasun hiilidioksidi otetaan talteen ja jatkojalostetaan hyötykäyttöön, tehostaa hanke epäsuorasti myös kierrätyskelvottoman jätteen hyötykäyttöä.

Toiminnan aikana luonnonvaroihin kohdistuu vaikutuksia myös laitoksen prosessissa tarvittavien kemikaalien kulutuksen kautta.

Hankevaihtoehdolla VE1 arvioidaan olevan kokonaisuudessaan myönteisiä vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen laitoksen toiminnan aikana, etenkin fossiilisten polttoaineiden korvaamisen, CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön tuotannon sekä hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön kautta.

## 13.6 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.

## 14 VAIKUTUKSET VÄESTÖÖN, IHMISTEN TERVEYTEEN, ELINOLOIHIN JA VIIHTYVYYTEEN SEKÄ ELINKEINOIHIN JA AINEELLISEEN OMAISUUTEEN

### 14.1 Yhteenveto

#### ***Nykytila (VE0)***

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua eikä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinalueita. Lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat Koivumäellä Lintukalliontiellä, noin 500 metriä hankealueesta länteen. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai muita oppilaitoksia.

Hankealueen lähimmät virkistysalueet ovat Näätsuon luonnonsuojelualue sekä Laitakorven ja Näätsuorinteen suojaviheralueet, jotka sijoittuvat noin 150 metrin etäisyydelle suunnittelualan pohjoispuolelle.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

#### ***Vaihtoehto VE1***

P2X-laitoksen rakentamisella tai toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinoihin tai aineelliseen omaisuuteen.

Laitoksen rakentamisen aikana:

- Liikenteen määrä verrattuna Valtatie 9:n liikennemääriin on hyvin vähäinen, eivätkä reitit laitosalueelle kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta.
- Pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.
- Hankealueelta saattaa kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja lousintavaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja.
- Tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia asuinviihtyvyyteen.
- Laitoksen rakentamisesta ei arvioida aiheuttavan haittavaikutuksia lähiseudun virkistyskäytölle.

Laitoksen toiminnan aikana:

- Laitoksen toiminnan aikainen liikennemäärän lisäys on vähäinen verrattuna alueen nykyisiin liikennemääriin, eivätkä reitit laitosalueelle kulje herkkien kohteiden kautta.
- Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä ilma- tai hajupäästöjä.
- Melutasojen nousu laitoksen normaalitoiminnan aikana on vähäistä ja korkeimmat melutasot ajoittuvat ilmajäähdytys-, käynnistys-, pikasulku- ja soihdutustilanteisiin, joten melutasojen nousu ei arvioida aiheuttavan haittavaikutuksia lähialueiden asukkaille.
- Hankkeen aiheuttama maisemamuutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen.

- Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle.

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

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 14.2 Nykytila

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua eikä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinalueita. Hankealue sijoittuu valtakunnallisen yhdyskuntarakenteen seuranta-aineiston (YKR) perusteella taajaman lievealueelle, joka on haja-asutusaluetta. Harvaa taajama-aluetta sijoittuu noin 0,8–1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueesta länteen ja pohjoiseen sekä tiheää taajama-aluetta noin 1–2 kilometrin etäisyydelle hankealueesta länteen, lounaaseen ja kaakkoon (Lintukallion, Olkahisen ja Ruutanan alueet). (*Maanmittauslaitos 2023*)

Lähimmät yksittäiset asuintalot sijaitsevat Koivumäellä Lintukalliontiellä, noin 500 metriä hankealueesta länteen. Muu Lintukallion asutus sijoittuu hankealueesta hieman etäämmälle, noin 0,8–1,7 kilometrin etäisyydelle. Haapakorven alueen asuintaloihin kaakossa on hankealueelta matkaa noin 600 metriä. Lähin lomarakennus sijaitsee noin 1,3 kilometriä hankealueesta itään (Kuva 14-1). Hankealueesta noin 1,5–2 kilometriä lounaaseen ja kaakkoon sijoittuvilla Olkahisen ja Ruutanan alueilla on runsaasti asutusta.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse päiväkoteja tai muita oppilaitoksia. Lähimpään kouluun (Kristillinen koulu) on suunnittelualueelta etäisyyttä noin 1,3 kilometriä ja lähimpään päiväkotiin (Päiväkoti Pikkuväki) noin 1,4 kilometriä. (*Maanmittauslaitos 2023*)

Hankealueen lähimmät virkistysalueet ovat Näätäsuon luonnonsuojelualue sekä Laitakorven ja Näätäsuorinteen suojaviheralueet, jotka sijoittuvat noin 150 metrin etäisyydelle suunnittelualueen pohjoispuolelle. Muut virkistys- ja ulkoilualueet, kuten Tarastenjärven jätekeskuksen itäpuolella sijaitseva retkeilyreitti (Kaarinan polku), sijoittuvat vähintään 900 metrin etäisyydelle hankealueesta.

Hankealueen lähiympäristön rakennukset, päiväkodit ja oppilaitokset sekä virkistys- ja ulkoilualueet on esitetty kartalla (Kuva 14-1).



elinkeinovaikutukset) ulottuvat laajemmalle alueelle ja niitä on arvioitu seutukohtaisesti.

Hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia on tarkasteltu yleispiirteisesti. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä on vastannut useita vastaavia selvityksiä laatinut asiantuntija.

## **14.4 Vaikutusten arviointi**

### **14.4.1 Vuorovaikutus ja YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuus**

P2X-laitoksella ei laskelmiin ja selvityksiin perustuvan tiedon perusteella ole haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin tai viihtyvyyteen. Hanke voi kuitenkin aiheuttaa ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia myös herättämällä lähialueiden asukkaissa huolta. Asukkaiden huolia pyritään vähentämään ja ehkäisemään tehokkaalla viestinnällä ja vuorovaikutuksella.

Tässä hankkeessa huolia ei ole noussut esiin YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuuden tai muun vuorovaikutuksen yhteydessä. Yleisötilaisuudessa 12.12.2022 lähialueiden asukkailla ja muilla hankkeesta kiinnostuneilla olisi ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja mielipiteitä hankkeesta, mutta tilaisuuteen ei tullut yleisöä. Yksityiset ihmiset tai yhdistykset eivät myöskään toimittaneet yhteysviranomaiselle yhtään mielipidettä YVA-ohjelmasta. YVA-konsultin tietojen mukaan mediassa ei ole esitetty hanketta koskevia huolia tai kritiikkiä YVA-ohjelman tai YVA-selostuksen työstämisen aikana.

### **14.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

P2X-laitoksen rakentamisella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, elinkeinoihin tai aineelliseen omaisuuteen.

#### **14.4.2.1 Väestö**

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua taajaman lievealuetta, eikä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinalueita. Laitoksen rakentamisella ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia alueen väestöön.

#### **14.4.2.2 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 arviolta vuosille 2024–2026. Hankkeen rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 6–22 välisenä aikana, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat päiväaikaan. Lähiasukkaille tiedotetaan tarvittaessa rakennustöiden aikataulusta, kestosta ja mahdollisista vaikutuksista esimerkiksi liikenteeseen ja meluun.

Rakentamisvaiheessa raskaan liikenteen lisäys Tarasten liikenneympyrässä voi olla hetkellisesti suuri, mutta rakentamisesta aiheutuvan liikenteen määrän lisäys verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin on hyvin vähäinen. Reitit laitosalueelle eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta, joten vaikutuksia asutukselle tai herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan (ks. luku 8.4).

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 (ks. luku 9.4). Laitoksen rakentamisen aiheuttaman pölyämisen

tai liikenteen pakokaasupäästöjen ei arvioida aiheuttavan terveysvaikutuksia tai vaikuttavan merkittävästi lähialueiden viihtyisyyteen.

Rakentamisvaiheessa lähialueiden äänimaisema muuttuu louhinnan ja maanrakennustöiden myötä. Hankealueelta saattaa rakentamisvaiheessa kantautua jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja louhintavaiheesta riippuen, mutta rakentamisen ei arvioida aiheuttavan lähimmissä häiriintyvissä kohteissa merkittäviä meluhaittoja (ks. luku 11.4.1). Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset ovat tilapäisiä ja ajoittuvat päiväsaikaan. Rakennusaikaisen tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia asuinvihtyisyyteen (ks. luku 11.4.2).

Rakentamisesta ei aiheudu vesistönpäästöjä, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia (ks. luku 17.4). Lähimmät kiinteistöt, joiden vedenhankinta saattaa perustua omasta kaivosta otettavaan pohjaveteen sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Rakentamisaikainen louhinta on siinä määrin vähäistä ja lähimmät kiinteistöt sijaitsevat etäällä louhittavasta alueesta, että kallioperän louhinnan vaikutusten ulottuminen kiinteistöjen alueelle on erittäin epätodennäköistä (ks. luku 16.4.2).

Laitoksen rakentamiseen liittyvät onnettomuus- ja häiriötilanteet ovat samanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakentamishankkeissa. Rakentamisen aikaisia onnettomuus- ja häiriötilanteita voivat olla liikenneonnettomuudet, meluaaminen, kemikaalivuodot, sekä tulipalot tulitöiden yhteydessä (ks. luku 18.3 ja liite 6). Vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja rajoittuvan pääasiassa laitosalueelle.

Laitoksen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan haittavaikutuksia lähiseudun virkistys- tai ulkoilualueiden käyttöön tai lähialueiden virkistyskäytölle, kuten esimerkiksi lähimetsissä tapahtuvalle marjastukselle tai sienestykselle.

#### **14.4.2.3 Elinkeinot ja aineellinen omaisuus**

Alustavien arvioiden mukaan rakentamisen aikana hankkeen työllisyysvaikutus on noin 200 työpaikkaa.

Laitoksen rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia siihen, miten lähialueen kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimen omaisuuden arvoon.

#### **14.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset**

P2X-laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyisyyteen, elinkeinoihin tai aineelliseen omaisuuteen.

##### **14.4.3.1 Väestö**

Hankealueen lähiympäristö on hyvin harvaan asuttua taajaman lievealuetta, eikä hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitse asuinalueita. Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan välittömiä tai välillisiä vaikutuksia väestöön.

##### **14.4.3.2 Terveys, elinolot ja viihtyvyys**

Laitoksen toiminnan aikana ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyisyyteen voivat suoraan tai välillisesti vaikuttaa mm. melutason nousu, lisääntyvä liikenne, ilma- ja hajupäästöt ja sekä muutokset maisemassa.

Alueen melutasojen kasvu laitoksen normaalitoiminnan aikana on erittäin maltillinen nykytilaan verrattuna (altistuvissa kohteissa alle +1 dB). Melumallinnustulosten perusteella laitoksen normaalin tuotantoajan melu ei ylitä 55 dB:n keskiäänitasoa LAeq tai 50 dB:n yöajan keskiäänitasoa altistuvissa kohteissa. Laitoksen melutasojen nousu ajoittuu ilmajäähditys-, käynnistys-, pikasulku- ja soihdutustilanteisiin. Melutason nousun havaittavuus on kuitenkin taustamelutilanteesta riippuvainen (ks. luku 11.5.1 ja 20.1). Koska melutasojen nousu laitoksen normaalitoiminnan aikana on vähäistä ja



korkeammat melutasot ajoittuvat ilmajäähdytys-, käynnistys-, pikasulku- ja soihdutustilanteisiin, melutason nousun ei arvioida aiheuttavan häittävää vaikutuksia lähialueiden asukkaille.

Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Liikenteen aiheuttaman tärinän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona (ks. luku 11.5.2).

Laitoksen toiminnan aikainen liikennemäärän lisäys on vähäinen verrattuna alueen nykyisiin liikennemääriin. Hankkeen aiheuttamalla liikennemäärällä ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia alueen muuhun liikenteeseen, kuljetuksien käyttämien teiden ympäristöön, liikenteen päästöihin, ilmanlaatuun tai meluun. Reitit laitosalueelle eivät kulje herkkien kohteiden (asutus, päiväkodit, koulut, virkistysalueet) kautta, ja näin ollen vaikutuksia asutukselle tai herkkiin kohteisiin ei arvioida aiheutuvan (ks. luku 8.5).

Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Hajuvaikutuksia ei arvioida syntyvän laitoksen normaalikäytön tai häiriötilanteiden yhteydessä. Laitoksen toimintaan liittyvän liikenteen aiheuttamalla päästöillä ei ole merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun (ks. luku 9.5). 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 Tampereen alueen ilmanlaatuun (ks. luku 8.5).

Hankealueen lähialue on luonteeltaan suurimittakaavaista ihmistoiminnan muokkaa- maa maisemaa. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä muutoksia maisemarakenteessa tai maiseman luonteessa tai laadussa. Hankkeen toteuttaminen ei edellytä puuston poistamista eikä siten hankkeen toteuttamisen myötä avaudu uusia näkemäsuuntia. Hankkeen aiheuttama muutos kohdistuu lähinnä lähivaikutusalueelle ja hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen (ks. luku 7.5.1).

Hanke ei aiheuta sellaisia merkittäviä vaikutuksia (melu, päästöt, liikenne, onnettomuusriskit), jotka olisivat ristiriidassa lähiympäristön olemassa olevan tai suunnitellun maankäytön kanssa. Hanke tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin ja rakentamiseen jo rakentuneella alueella (ks. luku 6.4).

Laitoksen toiminnasta ei synny suoria jätevesipäästöjä ympäristöön. Toiminnan aikana alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkihulevesiä, eikä hulevesien johtamisella arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia (ks. luku 17.5). Siten laitoksen toiminnasta ei aiheudu vesistö- tai vesistövaikutuksia, jotka voisivat aiheuttaa haitallisia terveysvaikutuksia.

Lähimmät kiinteistöt, joiden vedenhankinta saattaa perustua omasta kaivosta otettavaan pohjaveteen sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Laitoksen toiminnasta ei aiheudu pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin, kuten onnettomuuksiin. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin erittäin pieni (ks. luku 16.5.2).

Suurin osa laitoksen toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin, kuten syttymisherkkyyteen ja räjähdyskykyyn mahdollisuuteen (ks. luku 18.3 ja liite 6). Laitosalueella tapahtuvien onnettomuuksien seuraukset rajautuvat pääosin laitoksen alueelle. Laitos suunnitellaan niin, että suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia tilanteita ei saa syntyä. Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle (ks. luku 24).

Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia lähiseudun virkistys- tai ulkoilualueiden käyttöön tai lähialueiden virkistyskäytölle, kuten esimerkiksi lähimetsissä tapahtuvalle marjastukselle tai sienestykselle.

### 14.4.3.3 Elinkeinot ja aineellinen omaisuus

P2X-laitoksen toiminnan arvioidaan työllistävän suoraan noin 20 henkilöä. Lisäksi hanke luo välillisiä työpaikkoja esimerkiksi logistiikka- ja jakeluketjussa.

Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia siihen, miten lähialueen kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteään ja irtaimen omaisuuden arvoon.

## 14.5 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla alueen asukkaita ja muita toimijoita hankkeen etenemisestä aktiivisesti. Haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä tulisi huomioida myös muissa arviointiosioissa esitetyt lieventämiskeinot, joilla voidaan lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

## 15 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA SUOJELUKOhteisiin

### 15.1 Yhteenveto

#### **Nykytila (VE0)**

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilanteessa ei tapahdu muutoksia. Teollisten toimintojen käyttöön kaavoitettu ja valmisteltu tontti joko osoitetaan muuhun teollisuusrakentamiseen tai sen annetaan kehittyä hiljalleen kohti luonnontilaisuutta. Erittäin voimakkaasti muokatuilla alueilla luonnontilaisuuden kehittymisen vie kuitenkin vuosikymmeniä.

#### **Vaihtoehto VE1**

Rakentamisvaiheessa rakentamistoimista aiheutuu ympäristöön leviävää meluhaittaa, vähäistä pölyämistä sekä lähialueen vesitalouden muutoksia. Rakentamisen aikana alueelta leviää lähimpiin ojiin hetkellisesti lisääntyvissä määrin kiintoainesta. Hulevesien käsittelyjärjestelmät toteutetaan ennen kuin varsinaisiin rakentamistoimiin ryhdytään ja vedet ohjataan Näätäsuon alueelle, jossa arvion perusteella tapahtuu korkeintaan vähäisiä muutoksia veden laadussa, mutta ei määrissä. Rakentamisaikaiset ilma- ja pölypäästöt keskittyvät hankekiinteistölle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy, eikä niistä arvioida aiheutuvan erityistä haittaa hankealueen läheisyydessä esiintyville luontotyypeille tai kasvillisuudelle.

Rakentamisenaikainen melu lisää lähimetsissä pesivän linnuston kokemaa haittaa, mikä voi jossain määrin heikentää alueiden merkitystä pesimälinnuston näkökulmasta. Tämä voi muuttaa lajiston koostumusta vähäisissä määrin, jos melulle tai ihmisen toiminnalle herkimmat lajit siirtyvät etäämmälle. Etäämpänä sijaitsevilla alueilla tämä voi vastavasti lisätä parimäärä ja siten lisätä kyseisen alueen linnustolle ekologista painetta, mikäli ravintoa on jo lähtökohtaisesti tarjolla niukemmin. On kuitenkin todennäköistä, että ainakin osa lajeista palaa myöhemmin hankealueen läheisyydessä sijaitseviin reumetsiin. Alueen nykyinen luonne on jo osin teollinen ja melukuormitusta syntyy myös alueen muista toiminnoista, minkä vuoksi linnusto on todennäköisesti jo jossain määrin ihmistoimintaan tottunut. Alueen pesimälinnuston elinympäristöihin hankkeesta ei aiheudu rakentamis- tai toimintavaiheessa suoria vaikutuksia ja myös epäsuorien vaikutusten (kuten elinympäristöjen muuttuminen vesitalouden muutoksen kautta) aiheutuminen on epätodennäköistä. Varsinainen hankealue ei nykyiselläänkään sovellu lintujen pesimä- tai ruokailualueeksi.

Laitosalueen päällystäminen kasvattaa alueelta muodostuvan pintavalunnan määrää. Syntyvät hulevedet käsitellään ja viivytetään tontilla ennen vesistöön johtamista. Tällä

pyritään ehkäisemään pintavalunnan muutoksesta aiheutuvia vaikutuksia vastaanottavien vesistöjen virtaamiin ja niistä riippuvaisten luontotyyppien vesitasapainoon. Vesitaloudesta herkimät alueet sijoittuvat hankealueen pohjoispuolelle Näätäsuon suoje-lualueelle Näätäsuonojan ympäristöön sekä toisaalta Sorrin ojauomien ympäristöön. Sorrin ojauomiin hankealueelta muodostuvien vesien ei pitäisi kuitenkaan suunnitel-mien mukaisesti päätyä, vaan sade- ja hulevedet johdetaan hallitusti hankealueen poh-joispuoleisiin uomiin. Toimintavaiheen aikana hankkeesta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan.

Kohteen herkkyuden arvioidaan olevan alueen nykyinen teollinen luonne huomioiden vähäinen ja muutoksen suuruuden kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vä-häinen kielteinen.

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 15.2 Nykytila

### 15.2.1 Kasvillisuus ja eläimistö

#### 15.2.1.1 Kasvillisuus ja luontotyypit

Hankealue sijoittuu luonnonmaantieteellisessä jaossa eteläborealiselle kasvillisuus-vyöhykkeelle (2a) Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueelle ja suokasvilli-suusvyöhykkeistä Sisä-Suomen vietto- ja rakkakeitaiden alueeseen (*Suomen ympäris-tökeskus 2022b*).

Hankealue sijoittuu teollisuuskeskittymän länsilaidalle, olemassa olevalle teollisuuskiin-teistölle. Hankkeen rakennustoimien kohteena olevalta tontilta on poistettu puusto ja osin pintamaat sekä niiden kasvillisuus jo aikaisemmin, ja aluetta on louhittu ja tasattu teolliseen käyttöön soveltuvaksi. Luonnontilaisuutta varsinaisella hankealueella ei ny-kytilanteessa ole. Vähäinen kasvillisuus koostunee vastaaville käsitellyille ja sorapintai-sille ruderaattialueille tyypillisestä kulutuskestävästä lajistosta.

Varsinaisen hankealueen ympäristössä idän puoleinen kiinteistö on pysäköintialuekäy-tössä, pohjoisessa hankealue rajautuu Hyötyvoimankatuun. Hyötyvoimankadun koillis-puolella sijaitsevat Tarastenjärven hyötyvoimalaitos ja Tarastenjärven jätekeskus. Län-nessä hankealue rajautuu metsäiseen kaistaleeseen; myös etelässä on kapea puustoi-nen vyöhyke ennen noin 150 metrin päässä hankealueesta sijaitsevaa Jyväskylätietä. Kohteelle on laadittu vuonna 2014 luontoselvitykset liittyen Tarastenjärven asema-

kaavoitukseen (*Ramboll Finland Oy 2014*). Kyseisen selvityksen perusteella hankealueen länsipuolinen metsäalue on kuivaa puolukkatyyppin kangasta; eteläpuolinen metsäalue on 2010-luvun alkupuolella harvennettua, varttunutta kuusivaltaista mustikkatyyppin kasvatusmetsää, jossa sekapuuna kasvaa koivua. Hieman etäämmällä hankealueesta metsä on osin taimikkona, osin hakkuualaa. Länsi- ja luoteispuolilla hankealueen ja Näätäsuon suojelun alueen välisellä kaistaleella esiintyy lehtoja ja lehtomaisia pääosin jo varttuneemman metsän alueita sekä pieniä korpilaikkuja. Peräniityn itäpuolinen Korpisuo täyttää Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaavojen ympäristö- ja maisemaselvityksen (*Tampereen kaupunki 2008*) sekä Tarastenjärven asemakaavoituksen suunnittelua varten vuonna 2014 laadittujen luontoselvitysten (*Ramboll Finland Oy 2014*) perusteella metsälain 10 §:n tarkoittaman erityisen merkittävän elinympäristön kriteerit.

Sorin ja Näätäsuon ympäristössä on ihmisen perkaamia ojauomia, jotka eivät ole luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia. Näätäsuon läpi virtaavalla ojalla on kuitenkin huomattava merkitys alueen kosteustasapainon ylläpitämisen kannalta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevista ojauomista Tiikonoja on lähinnä luonnontilaisia. Tiikonoja sijaitsee lähimmillään noin 950 metrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. (*Ramboll Finland Oy 2014*)

### 15.2.1.2 Luontodirektiivin liitteen IV(a) ja muut suojelullisesti merkittävät lajit

EU:n luontodirektiivin liitteen IV (a) mukaiset lajit ovat ns. tiukan suojelujärjestelmän lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on luonnonsuojelulain 49 §:n nojalla kiellettyä. Luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeista hankealueen ympäristössä on havaittu tai olosuhteiden puolesta voisi esiintyä viitasammakkoa, liito-oravaa sekä lepakoita.

**Viitasammakko** (*Rana arvalis*) on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, joka on Suomen lajien uusimman uhanalaisuusluokituksen (*Hyvärinen ym. 2019*) perusteella arvioitu elinvoimaiseksi. Lajia esiintyy lähes koko Suomessa Meri-Lapin eteläosiin saakka ja paikoin viitasammakko on jopa tavallista sammakkoa (*Rana temporaria*) yleisempi. Suomessa viitasammakko vaikuttaa olevan runsaimmillaan luonnontilaisessa elinympäristössä, mm. soilla, ja harvalukuisimmillaan kaupunkiympäristöissä. Lajin levinneisyyden ja runsauden arviointia vaikeuttaa vaikea tunnistettavuus tavallisesta sammakosta, varsinkin kutuajan ulkopuolella. (*Nieminen & Ahola 2018*)

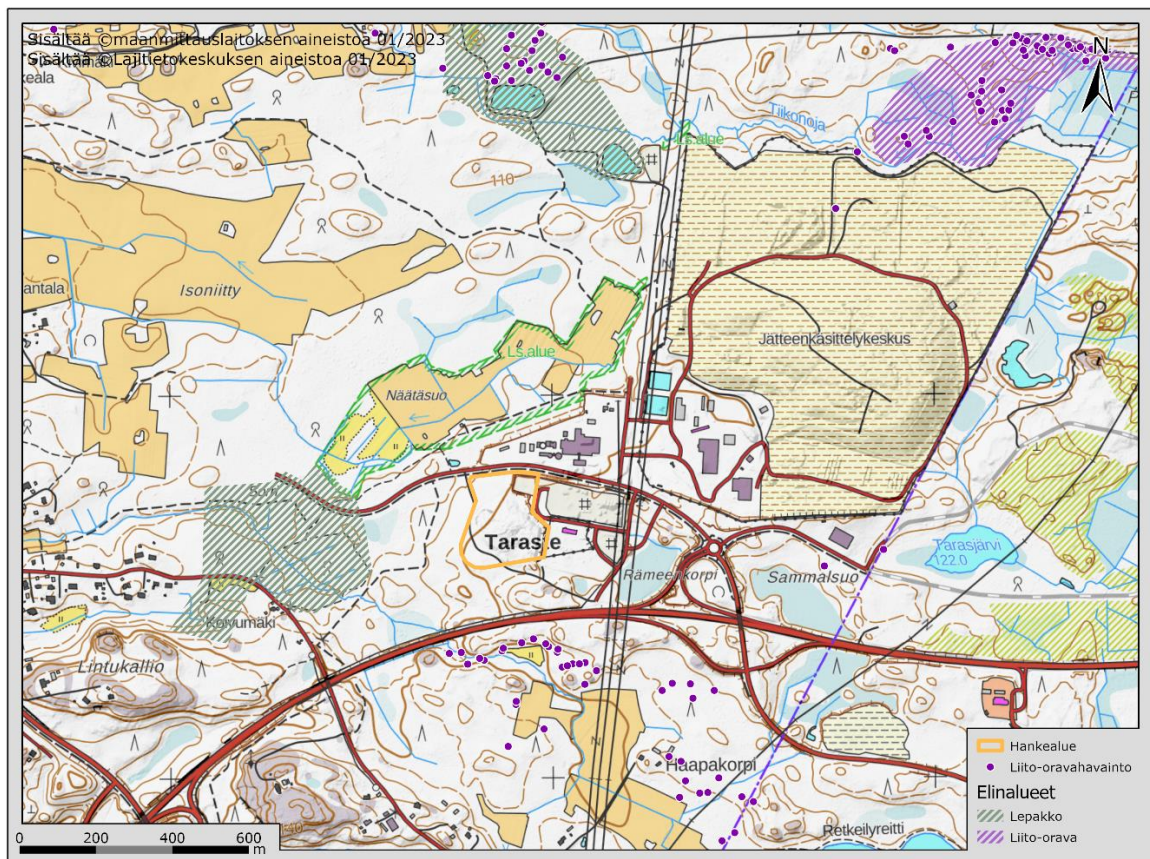
Viitasammakon elinympäristöjä ovat suot, vesistöjen rannat (myös murtovesi) ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat, sekä näiden läheiset maa-alueet: kosteikot, rantaluhdat sekä kosteat niityt ja metsät. Laji elää sekä akvaattisessa että terrestri-ssä elinympäristössä ja liikkuu niiden välillä. Lajin esiintymispaikoilla varsinaisiksi lain turvaamiseksi lisääntymispaikoiksi tulkitaan ne vesialueen osat, joissa koiraille on lisääntymisreviirit, joissa pariutuminen ja kutu tapahtuvat ja joissa nuijapäät elävät. Lisääntymispaikan yhteyteen tai sen läheisyyteen sijoittuu lajin levähdyspaikat, joihin kuuluvat päivälepapaikat esim. kasvillisuuden suojissa ja talvehtimispaikat sekä maa- että vesiympäristössä. Kutualueilla olevia talvehtimispaikkoja lukuun ottamatta levähdyspaikat eivät kuitenkaan ole yksiselitteisesti määriteltävissä. Lisääntymis- ja levähdyspaikan välittömässä läheisyydessä tulee olla levähdyspaikaksi ja ravinnonhakuun soveltuvaa ympäristöä, jonka rajaus on harkittava tapauskohtaisesti. (*Nieminen & Ahola 2018*)

Varsinainen hankealue ei sovellu viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikaksi, mutta Hyötyvoimankadun pohjoispuolella, hankealueesta pohjoiseen on kaivettu hulevesiallas, joka on uusittu vuonna 2022 (*Tampereen kaupunki 2023c*). Alueella ei ole laadittu viitasammakkoselvityksiä hulevesialtaan rakentamisen jälkeen, mutta viimeaikaisten käsittelyjen ja altaassa esiintyvän kasvillisuuden kehittymättömyyden vuoksi on epätodennäköistä, että allas soveltuisi ainakaan nykytilanteessa viitasammakon elinympäristöksi. Hieman etäämmällä hankealueesta Sorin ja Näätäsuon ympäristössä sijaitsee muutamia ihmisen perkaamia ojauomia, joiden ympäristöön on muodostunut



jo melko edustavaa kasvillisuutta (Ramboll Finland Oy 2014) ja jotka voisivat kosteusolosuhteidensa puolesta soveltua viitasammakon elinympäristöiksi.

Hankealueen ympäristöön sijoittuu useampia luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainitun lajin, **liito-oravan** (*Pteromys volans*, vaarantunut, rauhoitettu), elinympäristöjä sekä yksittäisiä havaintoja lajin esiintymisestä (Tampereen kaupunki 2003, Ramboll Finland Oy 2011, Suomen Lajitietokeskus 2022). Lähin liito-oravahavainto sijoittuu Näätäsuo luonnonsuojelualueen etelälaidalle noin 100 metrin etäisyydelle hankealueesta. Jyväskylätien eteläpuolella noin 200 metrin etäisyydellä hankealueesta on liito-oravan elinympäristö, samoin hieman etäämmälle hankealueesta kaakkoon voimalinjan itäpuoliselle metsäalueelle Tiikonojan varteen sijoittuu lajin lisääntymis- ja levähdyspaikaksi tulkittu kohde (Tampereen kaupunki 2003). Kaatopaikka-alueen ja Sammalsuon välinen alue, jolta on aiempia liito-oravahavaintoja, on tarkastettu vuoden 2014 asema-kaava-alueen luontoselvitysten yhteydessä ja kohde arvioitiin senhetkisessä tilassaan liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikaksi soveltumattomaksi alueella tehtyjen harvennusten sekä ravintopuiksi soveltuvien nuorten lehtipuiden ja haapojen vähäisyyden vuoksi (Ramboll Finland Oy 2014). Itse hankekiinteistö ei sovellu liito-oravan elinympäristöksi eikä kohteella ole puustoa, joka voisi toimia lajin käyttämänä ekologisena yhteysväylänä. Liito-orava voi kuitenkin käyttää hankealueen länsi- ja eteläpuolisia puustoisia alueita yhteysväylinä. Etelässä Jyväskylätie aiheuttaa lajille pohjois-eteläsuuntaisen etenemisesteen.



Kuva 15-1. Luontodirektiiviin liitteen IV(a) lajin tunnetut havainnot, lisääntymis- ja levähdyspaikkojen rajaukset sekä lajin ekologian kannalta tärkeiksi tunnistetut alueet.

**Lepakoita** on selvitetty Tarastenjärven osayleiskaava-alueen lepakkokartoituksen 2006 sekä syksyllä 2014 laaditun luontoselvityksen yhteydessä. Kaikki Suomessa esiintyvät lepakkolajit ovat luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittuja ja rauhoitettuja lajeja. Hankealueen ympäristössä havaittiin esiintyvän viiksisippoja/isoviiksisippoja,

pohjanlepakkoja sekä korvayökköjä. Selvityksen perusteella hankealueen läheisyydestä rajattiin lepakoiden kannalta tärkeä ympäristö sittemmin puretun Sorrin tilan alueella. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse nykyisellään lepakoiden lisääntymispaikaksi soveltuvia rakennuksia. Lepakoiden kannalta merkittäviä saalistusalueita esiintyy Sorrin alueen lisäksi hieman etäämmällä pohjoisessa Tiikonojan lampien ympäristössä (*Tarastenjärven asemakaava-alueen luontoselvityskooste, Ramboll Finland Oy 2014*). Lepakoiden kannalta arvokkaiden alueiden rajaukset on esitetty aiemmassa kuvassa (Kuva 15-1).

Varsinaisella hankealueella ei ole lepakoille soveltuvia lisääntymis- ja levähdyspaikkoja tai päiväpiiloja (rakennukset, kolopuut, pöntöt tai vastaavat suojaavat kolot). Kohde ei todennäköisesti tarjoa myöskään millekään lepakkolajille erityisen merkittävää saalistusympäristöä; alueella esiintyvistä lajeista lähinnä pohjanlepakot voivat saalistaa satunnaisemmin avoimilla alueilla, mikäli kohteilla on soveltuvaa ravintoa tarjolla. Varsinaisen hankealueen merkitys lepakoiden kannalta on siten todennäköisesti hyvin vähäinen.

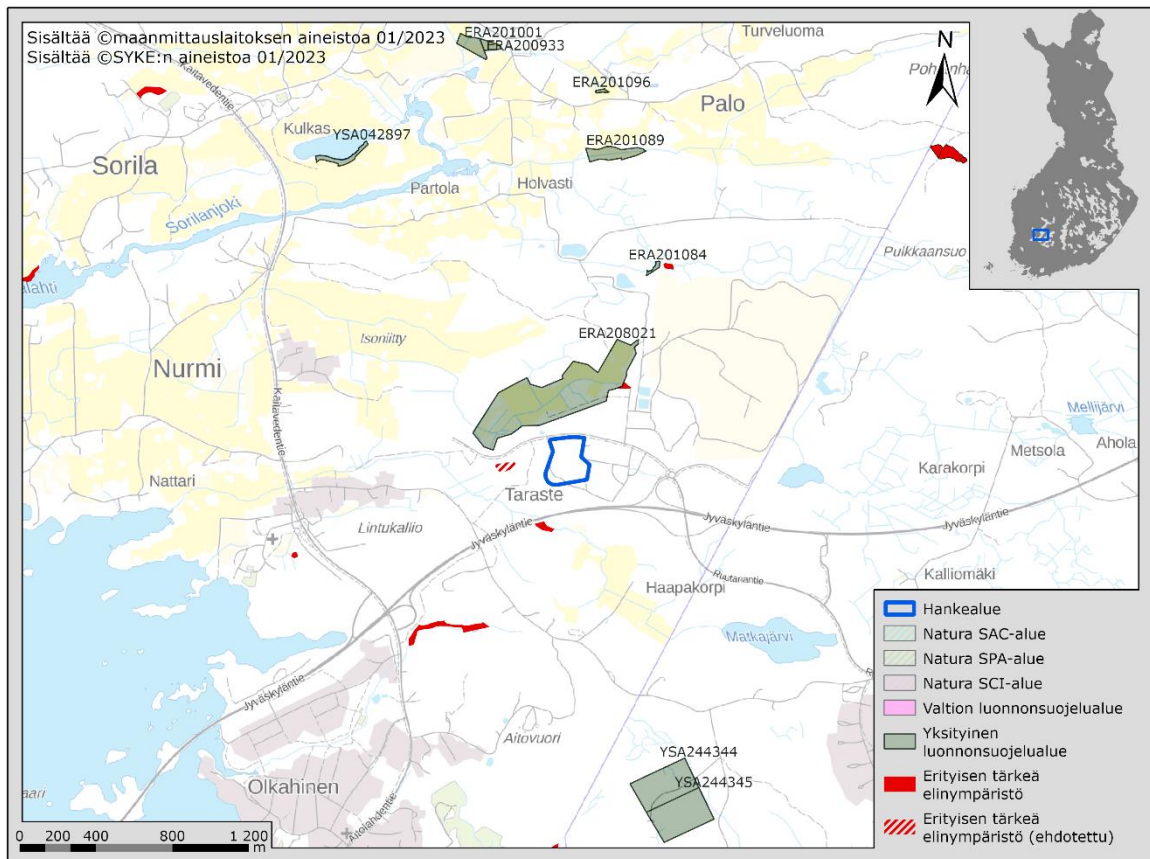
Muita suojelullisesti merkittäviä hankealueen läheisyydessä esiintyviä lajeja on tummaverkkoperhonen (*Melitea diamina*; EN erittäin uhanalainen, rauhoitettu). Tummaverkkoperhosen elinympäristöjä on Suomessa lähinnä Pirkanmaalla ja Etelä-Pohjanmaalla (*Suomen Lajitietokeskus 2022*). Tummaverkkoperhosen toukkien ravintokasveja ovat virmajuuret, ratamot, tädykkeet ja maitikat. Lajin ravintokasvit suosivat avoimia, kostean niittymäisiä ympäristöjä. Tummaverkkoperhosen taantumisen kannalta merkittävimpiä tekijöitä ovat olleet niittyjen metsittyminen sekä laiduntamisen väheneminen. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat lajin esiintymisalueet on pääsääntöisesti suojeltu erityisesti suojeltavien lajien suojelualueina (ERA; kts. luku 15.2.2). Tummaverkkoperhosta koskevat tarkemmat tiedot sekä suojelullisesti huomionarvoisten ja uhanalaisten lajien esiintymisalueet on esitetty erillisissä salassa pidettävissä viranomaisliitteissä (Liitteet 4 ja 5).

### 15.2.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankealueen läheisyydessä, lähimmillään noin 100 metriä pohjoiseen sijaitsee Näätäsuon luonnonsuojelualue (ERA208021). Vuonna 2014 rauhoitetulla, 17,6 hehtaarin laajuisella Näätäsuolla esiintyy tummaverkkoperhosen populaatioita (*Tampereen kaupunki 2022*). Hankealueelta noin 950 metriä koilliseen sijaitsee Tiikonojan luonnonsuojelualue (ERA201084), joka on niin ikään rauhoitettu tummaverkkoperhosen elinympäristönä. Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu muita luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita. Seuraavaksi lähimmät suojelualueet (Ilmarisen metsä, YSA244344 sekä Ilmarisen metsä 2, YSA244345) sijaitsevat yli 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelä-kaakkoon.

Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet sekä Natura 2000 -alueet on esitetty kartalla (Kuva 15-2).





Kuva 15-2. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat yksityiset luonnonsuojelualueet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet sekä Natura 2000 -alueet. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. YSA = yksityismaiden suojelualue, ERA = erityisesti suojeltavan lajin suojelualue. Lähde: Suomen Ympäristökeskus 2023b.

## 15.2.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus

### 15.2.3.1 Ekologiset yhteydet

Ekologiset käytävät ovat kulkureittejä, joiden kautta eläimet ja pidemmällä aikavälillä myös kasvit voivat siirtyä tai levitä alueelta toiselle. Haja-asutusalueella ekologisina käytävinä toimivat metsävyöhykkeet, metsä-peltoyhteydet, virtavedet ja muut viherympäristöjen ketjut. Kaupunkien alueilla maankäyttö on tiivistynyt niin, ettei eläinten liikkumiselle enää ole vastaavia laajoja alueita. Viheralueet kaupunkien reuna-alueilla tarjoavat laajojakin yhdyskäytäviä, mutta kutistuvat kaupungin keskustaa kohti mentäessä nauhamaisiksi. Kaupunkiympäristössä luonnon ydinalueet ovat pääosin pienialaisia metsäalueita ja puistoja, jotka pystyvät tarjoamaan eläimille pysyviä elinalueita. Pääsääntöisesti ekologinen käytävä toimii sitä paremmin mitä leveämpi ja parempilaatuinen se on. Kaupunkialueella kuitenkin hyvin kapeakin viheryhteys tai rakennetun alueen reunalle jäänyt joutomaa riittää eläinten liikkumiseen. Ekologisen verkoston merkitys korostuu alueilla, joilla elinympäristöt ovat voimakkaasti pirstoutuneita. Näillä alueilla toimiva, ekologinen verkosto mahdollistaa lajien selviämisen ja toisaalta leviämisen uusille, elinkelpoisille alueille. (Väre & Krisp 2005)

Ekologisen verkoston toimivuuden kannalta on oleellista tunnistaa lajiston erilaiset elinympäristövaatimukset. Osa lajistosta on herkempää ihmistoiminnan vaikutukselle ja pyrkii välttelemään muokattuja ympäristöjä, osa taas hyötyy ihmistoiminnan luomista pienympäristöistä, kuten voimalinjojen alle muodostuneista käytävistä tai laidunnetuista niityistä. Ekologisesti merkittävä yhteys ei näin ollen ole aina määriteltävissä

yksiselitteisesti metsäisten alueiden luomaksi verkostoksi, vaan kokonaisuuden kannalta verkostoon olisi hyvä kuulua pienempien elinympäristötyyppien, kuten viljelymaisemien ja lehtometsien tai matalikkojen ja rantaluhtien mosaiikkikeskittymiä (*Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014*).

Hankealue on teollista, avointa aluetta sijoittuen osaksi Tarasten laajempaa teollisuuskeskittymää. Hankealue ei ole ekologisten yhteyksien tai viherverkoston kannalta merkityksellinen. Kaupunkieläimistä alueen läpi saattaa liikkua satunnaisesti rusakoita tai kettuja, mutta todennäköisimmin alueen eläimistö suosii kiinteistön reunamilla olevia suojaisempia, puustoisia alueita kulkuväylinään. Laajemmassa tarkastelussa Tarasten alue on osa laajempaa koillis-luodesuuntaista ekologista verkostoa Pirkanmaan alueella (*Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014*), joka on erityisesti Tarasten alueelta koillisen suuntaan varsin yhtenäinen ja laaja.

Lajistotasolla merkittäviä ekologiaa yhteyksiä tarkastellessa Näätäsuon ja sen ympäristön niityt ovat osa Nurmi-Sorilan niittyverkostoa, jotka muodostavat tummaverkkoperhosen siirtymäreittejä Tarastenjärven ympäristön tunnettujen viiden elinalueen välillä. Lajin kannalta erityisen tärkeitä ovat Näätäsuolta pohjoiseen Sorilan esiintymän ydinalueille ulottuvat yhdysreitit. Myös hankealueen itäpuolelle sijoittuva avoin voima-johtoaukea sekä länsipuolisen Sorrin alueen läpi virtaavan ojan ympäristö toimivat osana lajin yhdysreitiverkostoa. Tummaverkkoperhosen elinalueiden ja niitä yhdistävien reittien osalta on laadittu erillinen hoitosuunnitelma (*Tampereen Hyönteistutkijain Seura ry 2014*). Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat, tummaverkkoperhosen kannalta merkittävät ekologiset yhteydet esiintymisalueiden välillä on esitetty tarkemmin erillisellä vain viranomaiskäyttöön tarkoitetulla karttaliitteellä (liite 4).

### 15.2.3.2 Luonnon monimuotoisuus

Kansainvälisen luontopaneelin IPBES:n keväällä 2019 julkaiseman raportin mukaan luonnon monimuotoisuus köyhtyy nyt ennenäkemättömän nopeasti eri puolilla maailmaa. Suomen lajien ja luontotyyppien punaisten kirjojen perusteella Suomessakin luonnon monimuotoisuuden kehityssuunta on edelleen heikkenevä ja viime vuosina uhanalaistuneiden lajien määrä huomioiden luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen on jopa nopeutunut.

Suomea sitovat useat luonnon monimuotoisuutta turvaavat kansainväliset sopimukset, joista keskeisin on YK:n biodiversiteettisopimus (CBD). Suomessa on lisäksi valmisteilla kansalliset sitoumukset EU:n biodiversiteettistrategian avaintavoitteiden saavuttamiseksi. Strategian tavoitteena on pysäyttää luontokato ja kääntää luonnon monimuotoisuuden kehitys myönteiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Luonnon monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää monitahoista toimintaa. Maankäytön ja rakentamisen suunnittelussa sekä kuntavetoisessa kaavoituksen suunnittelussa pyritään edistämään ekologisesti kestävästä kehitystä, tunnistamaan suunnitelmien vaikutukset ympäristöön mahdollisimman varhaisessa vaiheessa sekä mahdollisuuksien mukaan minimoimaan haittoja parhaalla mahdollisella tavalla. Monimuotoisuuden ylläpitäminen käsittää myös luonnonvarojen kestävästä käytön. Pääasiallisesti luonnonsuojelua ohjataan Suomessa ympäristöministeriön taholta, jossa valmistellaan luonnon monimuotoisuutta turvaavat lait ja vastataan niiden toimeenpanon yleisestä valvonnasta. Suomen ympäristökeskus tekee luonnon monimuotoisuutta käsittelevää tutkimusta ja arviointeja, sekä arvioi eliölajien ja luontotyyppien uhanalaisuutta ja tutkii luontotyyppien hoito- ja kunnostamismenetelmiä, ekosysteemipalvelujen merkitystä sekä niiden ja luonnon monimuotoisuuden vuorovaikutusta.

Alueelliset elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset) vastaavasti edistävät ja valvovat luonnon- ja maisemansuojelua alueellaan. Ne turvaavat luonnon monimuotoisuutta muun muassa perustamalla luonnonsuojelualueita yksityismaille, hankkimalla alueita valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin, hyväksymällä rauhoitusesityksiä ja suojelukohteiden hoito- ja käyttösuunnitelmia, turvaamalla luontoarvoja

maankäytön suunnittelussa sekä suunnittelemalla Natura 2000 -alueiden hoitoa ja käyttöä. (Ympäristöministeriö 2023)

### 15.3 Arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa on kuvattu alueen luonnonympäristön nykytila sekä arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyypeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000-alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Lisäksi on tarkasteltu laajemmin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin kuten ekologiaan yhteyksiin. Arvioinnissa on huomioitu sekä suorat että epäsuorat vaikutukset ja arvioitu vaikutusten merkittävyys.

Luontovaikutusten arviointi on tehty olemassa olevien tietojen perusteella. Vaikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajaamista varten on hyödynnetty myös arviointityön aikana laadittuja muita vaikutusarviointeja erityisesti hankkeen melu-, ilmanlaatu- sekä hule- ja pintavesivaikutusten osalta.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on huomioitu olemassa oleva ohjeistus koskien luonto- ja Natura-vaikutusten arviointia. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys, lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa. Natura 2000 -alueiden osalta on arvioitu, kohdistuuko niihin vaikutuksia, niin että luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi olisi tarpeellinen.

Luontovaikutukset on arvioinut biologi, jolla on kokemusta vastaavista vaikutusarvioinneista.

### 15.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### 15.4.1 Kasvillisuus ja eläimistö

##### 15.4.1.1 Vaikutukset kasvillisuuteen

Varsinaiselta hankealueelta on jo poistettu kasvillisuus sekä pintamaat ja kiinteistöä on louhittu ja tasattu teolliseen käyttöön soveltuvaksi. Alueella kasvaa vain vähäisissä määrin vastaaville sorapintaisille alueille tyyppillistä matalaa ja kestäväää rikkakasvillisuutta. Hankkeesta ei näin ollen aiheudu rakentamisvaiheessa varsinaisella hankealueella kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Kiinteistöllä ei ole tarpeen toteuttaa uusia hakkuita, mitkä voisivat muuttaa luonnontilaisempien reuna-alueiden olosuhteita reu-navyöhykevaikutusten muodostumisen kautta.

Rakentamisen edellyttämistä louhinnoista ja maansiirtotöistä aiheutuu väliaikaisesti pölyämistä, pakokaasupäästöjä, melua sekä ihmistoiminnan seurauksena lisääntyvää visuaalista häiriötä. Työkoneiden liikkuminen ja maa-ainesten siirtely lisää pääosin isompien pölypartikkelien määrää kohteella. Tämän kokoluokan partikkelien leviäminen jää kuitenkin tyyppillisesti lähelle syntypistettään. Leviämiseen vaikuttavia asioita ovat myös syntypisteen läheisyydessä oleva mahdollinen kasvillisuus, topografia ja sen aiheuttamat leviämissesteet sekä rakentamistoimien aikainen tuulen suunta ja ilman kosteus, jotka vaikuttavat osaltaan partikkelien leviämislajuuteen ja -suuntaan. Ilmanlaatuvaikutuksia käsittelevän osuuden johtopäätöksissä rakentamisen aikaisten ilma- ja pölypäästöjen on arvioitu rajoittuvan hankealueena olevalle kiinteistölle ja vaikutusten ympäröiville alueille jäävän hyvin vähäisiksi tai käytännössä merkityksettömiksi (ks. luku 9.4).

Rakentamisen aikana työmaalta syntyvät jätevedet viemäroidään kunnalliseen jätevesiviemäriin ja käsitellään keskitetysti kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Rakentamisen aikaiset jätevedet eivät aiheuta suoria jätevesipäästöjä ympäristöön eikä näillä

siten ole vaikutusta ympäröivien alueiden kasvillisuudelle tai luontotyypeille. Rakentamisen aikana ympäristöön johdettavien työmaan hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyyppisiä kaupunkialueiden hulevesiä. Vesistövaikutusten arvioinnin perusteella rakentamisen aikaisten työmaavesien arvioitiin vaikuttavan Näätäsuonojan veden laatuun lievästi, mutta alueen vesitasapainoon ei arvioinnin perusteella kohdistu merkittäviä muutoksia, jotka voisivat aiheuttaa suojelualueen tilan kannalta heikentäviä muutoksia. Vaikutuksia Näätäsuon alueen vesitasapainoon pyritään lähtökohtaisesti ehkäisemään laitosalueelle toteutettavien hulevesijärjestelmien avulla (ks. luku 17.4).

#### 15.4.1.2 Vaikutukset eläimistöön

Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset aiheutuvat maa-alueen tasaustöistä ja louhinnasta, komponenttikuljetuksista sekä yleisestä laitoksen rakentamisajan melusta. Rakentamisvaiheen lyhytkestoisuuden sekä melun vaihtelevan luonteen vuoksi rakentamisen aikaista melua alueelta ei ole melumallinnuksessa erikseen mallinnettu. Rakentamisaikaisen melun voi kuitenkin arvioida leviävän hankekiinteistön ulkopuolisille alueille, aiheuttaen pesimällinnustolle sekä muulle eläimistölle lyhytkestoista haittaa. Luonteeltaan impulsiivinen melu on linnustolle ja eläimistölle tyyppillisesti jatkuvaluonteista melua haittaavampaa sen ennakoimattomuuden vuoksi. Linnuilla sekä eläimillä rakentamisaikainen melu voi lisätä pelästymisiä ja lähimpien pesäpaikkojen hetkelistä autioitumista lintujen hakeutuessa etäämmälle melun syntypisteestä. Osalla herkemmistä linnuista myös ihmistoiminnan (valot, liike) aiheuttama häiriö voi aiheuttaa alueen karttamista, mutta alueen nykyinen teollinen toiminta sekä eteläpuoleinen liikenne huomioiden on todennäköistä, että alueella ei nykyiselläänkään pesi erityisen melu- tai häiriöherkkiä lajeja. Mikäli eniten melua rajaavat toiminnot, kuten louhinta, voidaan ajoittaa pesimäajan ulkopuolelle, pystytään ehkäisemään lähialueiden linnuston kokemaa rakentamisaikaisia haittaa.

Alueelta rakentamisen aikana aiheutuvien pintavesivaikutusten (määrä, laatu) ei arvioinnin perusteella tunnistettu aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia ympäröiville ojaomille tai vastaanottaville vesistöille. Lähiojiin päätyvän kiintoaineksen lisääntyminen kohdistunee lähinnä kiinteistöä lähimpiin kaivettuihin ojiin, jotka eivät aiempien selvitysten tai karttatarkastelun perusteella vaikuta soveltuvan viitasammakon elinympäristöiksi. Liito-oravien tunnettuihin elinympäristöihin tai potentiaalsiin puustoisiin yhteysväyliin elinympäristöjen välillä ei kohdistu hankkeesta vaikutuksia. Hankkeessa ei myöskään pirstota olemassa olevaa, hankealuetta ympäröivää metsäisempää aluetta.

#### 15.4.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -verkoston kohteita, joille voisi aiheutua hankkeen tunnistettujen vaikutusmekanismien kautta merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Hankealuetta lähin suojelualue on noin 150 metriä pohjoiseen sijaitseva Näätäsuon luonnonsuojelualue. Alueen suojelu perustuu tummaverkkoperhosen esiintymän säilyttämiseen, tosin Näätäsuon alue ei ole nykytilanteessakaan enää kokonaisuudessaan lajin elinympäristöksi soveltuvaa, vaan lajin elinympäristöt keskittyvät pääosin vesitaloudeltaan sekä kasvillisuutensa puolesta suotuisimmille alueille. Rakentamisaikaisia vesistövaikutuksia on arvioitu vesistövaikutusten arvioinnin ohella luvun 15.4.1. yhteydessä, ja arvioinnin perusteella rakentamisaikaiset vesistövaikutukset Näätäsuonojassa ovat lähinnä vähäisiä laadullisia vaikutuksia, eikä alueen vesitaloudessa arvioitu tapahtuvan muutoksia.

Rakentamisaikainen melukuormitus voi ulottua Näätäsuon luonnonsuojelualueelle saakka. Alueen pääasiallisen suojelun perusteena olevan lajin, tummaverkkoperhosen, kannalta melun ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa.

Näätäsuon luonnonsuojelualueen niittymäistä luonnetta on ylläpidetty talkootoimin sekä kesäisin hevoslaidunnuksella. YVA-selostuksen laadinnan hetkellä on epäselvää,

onko Näätäsuon luonnonsuojelualueella edelleen hevoslaidunnusta. Hankealueen rakentamisesta aiheutuva melu voi ajoittain ulottua näille (aiemmin) laidunnukseen käytetyille lohkoille. Hevosten reagointi meluun ja siitä aiheutuva stressi on yksilökohtaista, mutta pakoeläimenä hevonen todennäköisesti kokee ainakin vähäistä haittaa erityisesti muuntelevan, impulsiivisen melukuormituksen kohdalla. Tällaiseen meluun tottuminen on eläimille pääsääntöisesti tasaista, toistuvaa melua haastavampaa.

### 15.4.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus

Hankkeen rakentamistoimet sijoittuvat jo nykyisellään muokatulle teollisuuskiinteistölle, jolla ei ole juurikaan puustoa tai muuta kasvillisuutta, eikä kiinteistö näin ollen sovellu nykyisellään esimerkiksi liito-oravan yhteysreitiksi. Avoimella tontilla kulkee todennäköisesti satunnaisesti rusakoita, oravia ja muita piennisäkkäitä, mutta eläimistön kannalta merkittävämmät kulkuyhteydet sijoittuvat tontin länsi- ja etelälaidoilla oleville suojaisammille metsäkaistaleille. Hankkeen toteuttaminen suunnitellulle kiinteistölle ei edellytä hakkuita, joten olemassa oleville puustoisille yhteyksille hankkeen toteuttamisesta ei ole vaikutusta. On mahdollista, että osa aremmista eläimistä karttaa aluetta rakentamisvaiheessa lisääntyvän melun ja muun ihmistoiminnan aiheuttaman häiriön (valaistus, työkoneiden liike) vuoksi, mutta ympäröivien alueiden nykyinen toiminta huomioiden on todennäköistä, että alueen eläimistö on ainakin jossain määrin tottunut ihmistoiminnan aiheuttamaan häiriöön. Tämä voi lyhyellä aikavälillä heikentää hankealueen ympäristöön sijoittuvien ekologisten yhteyksien laatua, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi.

Hankkeen rakentamisaikaiset vaikutukset luonnon monimuotoisuudelle jäävät hyvin vähäisiksi tai merkityksettömiksi. Alueen luonne ei tule muuttumaan nykyisestä, eikä sillä esiinny merkittäviä arvoja luonnon monimuotoisuuden kautta. Myös luonnonvarojen tarve alueen rakentamiseen (pohjarakentaminen, rakennukset) liittyen on varsin vähäistä.

## 15.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

### 15.5.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Hankkeen toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan jäävän sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien että luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen lajien kannalta hyvin vähäisiksi tai käytännössä merkityksettömiksi. Vähäisiä vaikutuksia läheisten metsien pesimälinnustolle aiheutuu normaalikäyttötilanteessa laitoksen melusta. Hankealueen ulkopuolella melutasot jäävät pääosin tasolle 45–50 dB, mikä muuttaa alueen melutilannetta nykyiseen tilanteeseen verrattuna, mutta merkitys lintujen kannalta jäänee kuitenkin vähäiseksi melun ollessa luonteeltaan rakentamisvaihetta tasaisempaa. Mallinnetuissa skenaarioissa melukuormitus voi nousta hankealueen reunametsissä hetimitäin mallinnuksen perusteella 50–55 dB:n suuruiseksi. Mallinnetuissa meluskenaarioissa (ilmajäähditys-, käynnistys-, pikasulku- ja soihdutustilanteet) Näätäsuon luonnonsuojelualueelle kohdistuu arviolta 45–50 dB:n keskiäänitaso, josta 50 dB olisi vain alueen eteläreunassa.

Laitoksen prosessivedet johdetaan puhdistamolle, eikä niistä aiheudu laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia ympäröivien alueiden pintavesistöihin. Alueelta muodostuvat hulevedet ja sadevedet käsitellään kiinteistöllä ja johdetaan hulevesialtaan kautta hallitusti eteenpäin Näätäsuon alueen ojauomiin. Alueen vesitalouden ei arvioida käsittelyn ja viivytyksen vuoksi muuttuvan nykyisestä, jolloin vesillä ei arvioida olevan vaikutuksia Näätäsuon alueella esiintyville luontotyypeille. Näätäsuon alueen luontoarvot ovat voimakkaasti alueen vesitaloudesta riippuvaisia ja hulevesien ohjaamisella voidaan ajoittain jopa tukea alueen vesitalouden ylläpitoa ohjatumminkin.



### 15.5.2 Natura 2000 -alueet ja luonnonsuojelualueet

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -verkoston kohteita, joille voisi aiheutua hankkeen tunnistettujen vaikutusmekanismien kautta merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lähin suojelualue on Näätäsuon luonnonsuojelualue lähimmillään noin 100 metriä hankealueesta pohjoiseen. Hankealueelta muodostuvien hulevesien vaikutusta alueeseen on käsitelty pintavesivaikutusten arvioinnin sekä aiemman kappaleen 15.5.1. yhteydessä.

### 15.5.3 Ekologiset yhteydet ja luonnon monimuotoisuus

Hankkeella ei ole toiminnan aikana vaikutuksia hankealueen länsipuolelle sijoittuvaan viheryhteydskäytävään tai muihin tunnistettuihin arvokkaisiin ekologisiiin yhteyksiin hankealueen ympäristössä.

Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.

## 15.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia kasvillisuuteen, linnustoon, eläimistöön tai suojeluohjelma-alueisiin.

Rakentamisen aikaisen melun häiriövaikutusta voidaan ehkäistä ajoittamalla eniten melua aiheuttavat toimenpiteet mahdollisuuksien mukaan lintujen soidin- ja pesimäajan ulkopuolelle.

Laitosalueelta syntyvien hulevesien laatua sekä Näätäsuon alueen vesitaloudelle mahdollisesti aiheutuvia muutoksia olisi hyvä seurata jatkossa hankkeen rakentamisen sekä ainakin toiminnan alkuvaiheen aikana.

## 16 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN SEKÄ POHJAVESIIN

### 16.1 Yhteenveto

#### ***Nykytila (VE0)***

Kallioperältään hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin kiillegneisiä. Hankealueen maaperä on moreenia ja kalliomaata. Hankealueella ei todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita, mutta karttataarkastelun perusteella hankealueen lähetyvillä saattaa esiintyä mustaliuskeita. Hankealueen kiinteistöltä vuoden 2022 lopulla tehdyssä perustilaselvityksessä ei havaittu maaperän pilaantumaa.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Etäisyyttä lähimpään luokiteltuun pohjavesialueeseen (Kirkkoharju-Keisarinharju, 2 luokka, tunnus 042110) on noin 5,7 kilometriä. Pohjaveden muodostuminen hankealueella on maaperän ominaisuuksien johdosta vähäistä. Alueelle tehdyissä koekaivannoissa ei havaittu pohjavettä.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

#### ***Vaihtoehto VE1***

Rakentamisen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät vähäisiksi, eikä alueella ole maaperän puhdistustarvetta. Mahdolliseen mustaliuskeen esiintymiseen on hyvä varautua kalliota louhittaessa.

Rakentamisen aikaisesti mahdollisesti lasketaan pohjaveden pinnan tasoa rakennettavassa kohteessa. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia.



Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät lähtökohtaisesti kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan.

Laitoksen toiminnasta ei aiheudu maa- tai kallioperään, tai pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia. Mahdolliset vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin kuten onnettomuuksiin. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin erittäin pieni ja onnettomuus- ja häiriötilanteisiin varaudutaan ennalta.

Kohteen herkkyuden arvioidaan olevan vähäinen ja muutoksen suuruuden vähäinen, jolloin vaikutuksen merkittävyys on vähäinen kielteinen.

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) maa- ja kallioperä | Vaihtoehto 1 (VE1) pohjavesi |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++                             | Suuri +++                    |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++                        | Kohtalainen ++               |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +                            | Vähäinen +                   |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta                         | Ei vaikutusta                |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -                            | Vähäinen -                   |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --                        | Kohtalainen --               |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---                             | Suuri ---                    |

## 16.2 Nykytila

### 16.2.1 Maa- ja kallioperä

Kallioperältään hankealue ja sen lähiympäristö on pääosin kiillegneisiä (Kuva 16-1). Noin 500 metriä alueelta etelään kiillegneisiä halkoo kvartsidioriitti ja noin kilometrin hankealueelta pohjoiseen kiillegneissi on terävässä kontaktissa graniittiseen kallioperään (*Geologian tutkimuskeskus 2023a*). Tampereen liuskevyöhykkeen kallioperä on suurelta osin suuntautunutta ja hankealueelta kauempana esiintyy liuskeisia kivilajeja.

Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita geologisia muodostumia tai jääkauden aikaisia muodostumia. Hankealueen läheisyydessä ei myöskään karttatarkastelun perusteella kulje merkittäviä geologisia heikkousvyöhykkeitä. Lähin paikallisesti arvokas kalliialue (Väljäsuon kalliot) sijaitsee hankealueelta noin 2 kilometriä etelään. Muut Tampereen alueen maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaat kalliio- ja harjualueet sijaitsevat yli 3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (*Pirkanmaan liitto 2015*).

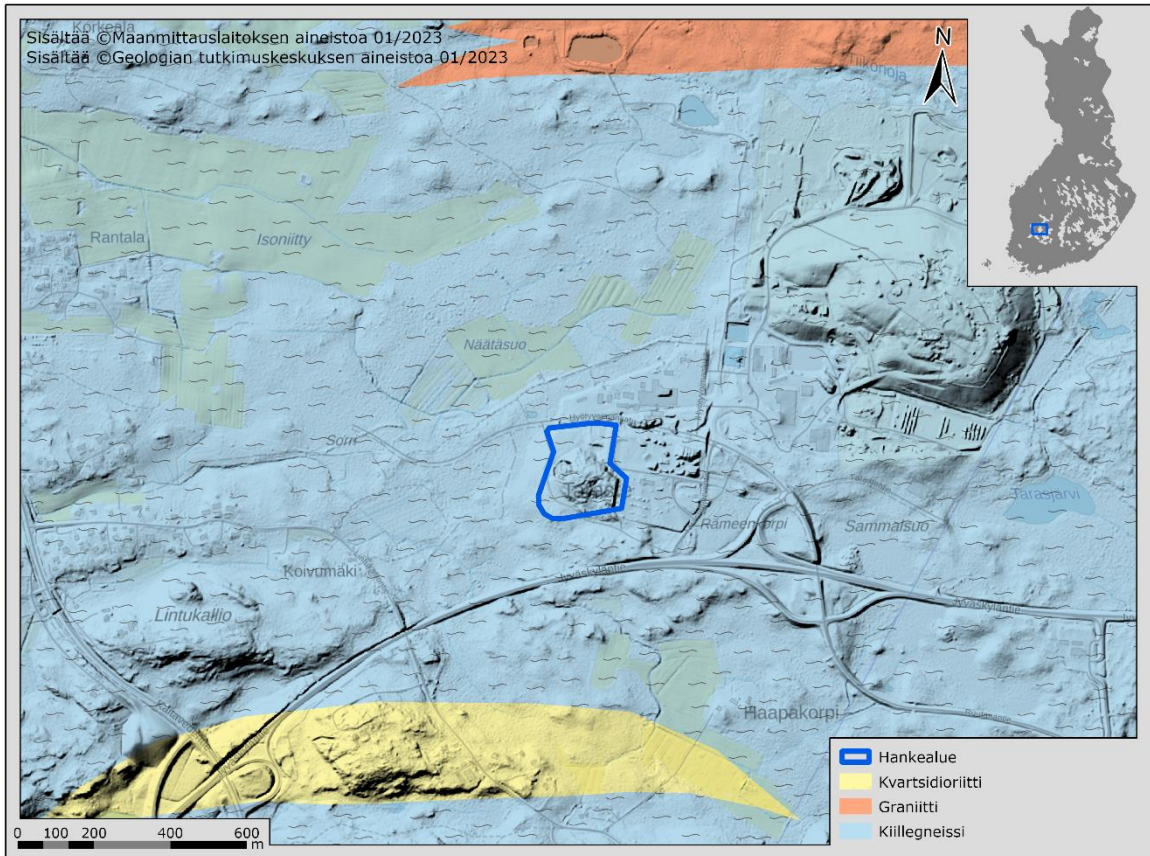
Hankealueen pohjoisosa ja länsiosa rajautuvat sekalajitteisiin maalajeihin, joiden päälaaji on kartoitustiedon perusteella selvittämätöntä (Kuva 16-2). Saatavilla olevan kairatiedon perusteella sekalajitteinen maalaji olisi moreenia (*Geologian tutkimuskeskus 2023a*). Muu osa hankealueesta on kalliomaata, jonka pinnalla voi satunnaisesti olla korkeintaan metrin paksuinen moreenikerros (*Geologian tutkimuskeskus 2023c*). Hankealueen ulkopuolella pohjoisessa on lisäksi laaja savipeitteinen alue. Maapeitteen paksuus hankealueella voi ympäristön aikaisempien pohjatutkimusten perusteella vaihdella välillä 1–10 m.

Suomen maaperä on jaettu alueellisen geokemian perusteella niin sanottuihin metalli- ja arseeniprovinssihin. Provinssien alueilla maaperän arseeni ja metallipitoisuudet ovat muuta maata suuremmat ja Geologian tutkimuskeskus on tuottanut aineiston osaksi alueellista taustapitoisuusrekisteriä. Arseeniprovinssien alueella maaperästä ja kallio- perästä havaitaan paikoin PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) kynnyksarvotason ylittäviä arseenipitoisuuksia ja metalliprovinssissa puolestaan koboltin, kuparin, kromin, nikkelin, sinkin tai vanadiinin pitoisuudet voivat olla muun Suomen keskipitoisuuksia korkeampia. Taustapitoisuusrekisterin aineisto on kartutettu useilla alueellisissa tutkimuksilla ja osana useita tutkimushankkeita (*Hatakka et al. 2010*), joiden pohjalta alueille on määriteltä suurin suositeltu taustapitoisuus (SSTP). Alueellinen taustapitoisuus tulee huomioida esimerkiksi kiviaineksen ottamisessa arseenialueilla (*Lehtinen et al. 2014*) tai pilaantuneen maaperän kunnostuksessa ja perustilaselvityksissä.

Tampereen alue kuuluu Pirkanmaan metalli- ja Etelä-Pirkanmaan arseeniprovinssiin, jolloin arseenin ja tiettyjen metallien taustapitoisuudet alueen maaperässä ja kallio- perässä saattavat paikoitellen ylittää esimerkiksi PIMA-asetuksen kynnyksarvotasot.

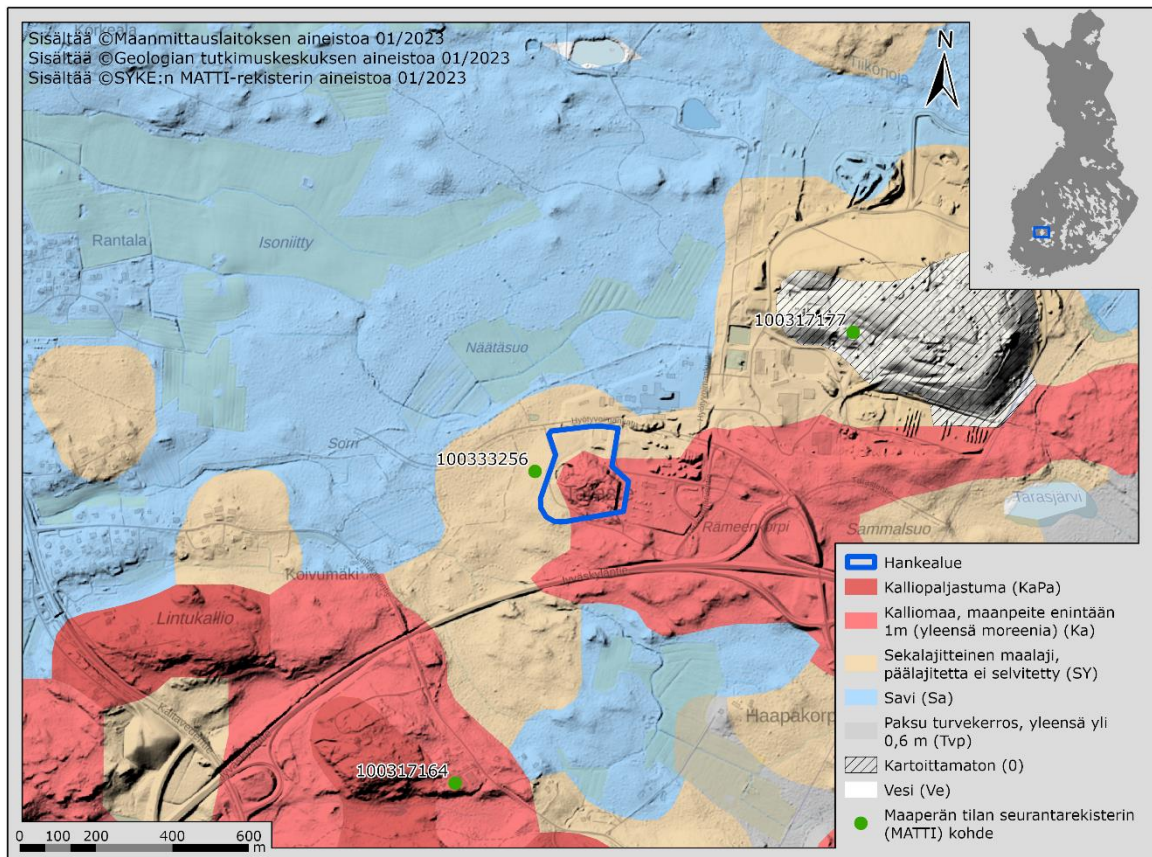
Geologian tutkimuskeskus on arvioinut sähkömagneettisen aineiston pohjalta happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskeen esiintymistodennäköisyyksiä jääkauden jälkeisen muinaisrantaviivan alueilla (*Geologian tutkimuskeskus 2023b*). Hankealueella ei todennäköisesti esiinny happamia sulfaattimaita, mutta mustaliuskeen esiintyminen Tampereen alueella on tutkimustiedon perusteella paikoitellen todennäköistä. Mustaliuske on tumma sedimenttikivilaji, joka voi korkeasta sulfidimineraalipitoisuudestaan johtuen hapettuessaan aiheuttaa läheisen ympäristön happamoitumista. Karttatarkastelun perusteella hankealueen lähetyvillä saattaa Geologian tutkimuskeskuksen tekemän elektromagneettisen tulkinnan perusteella esiintyä mustaliuskeita.

Hankealueen länsipuolisella naapurikiinteistöllä on maaperän tilan tietojärjestelmään (*MATTI, Suomen Ympäristökeskus 2023a*) merkitty kohde (10033256). Lisäksi tietojärjestelmään on merkitty kaksi kohdetta noin 500 metrin etäisyydeltä hankealueelta lounaaseen (100317164) ja koilliseen (100317177). Hankealueen kiinteistöltä vuoden 2022 lopulla tehdyssä perustilaselvityksessä (*Ramboll Finland Oy 2023a*) ei havaittu maaperän pilaantumaa.



Kuva 16-1. Hankealueen lähiympäristön kallioperä. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella.  
Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2023c.





Kuva 16-2. Hankealueen lähiympäristön maaperä. Hankealue on esitetty sinisellä rajauksella. Lähde: Geologian tutkimuskeskus 2023c ja Suomen Ympäristökeskus 2023a.

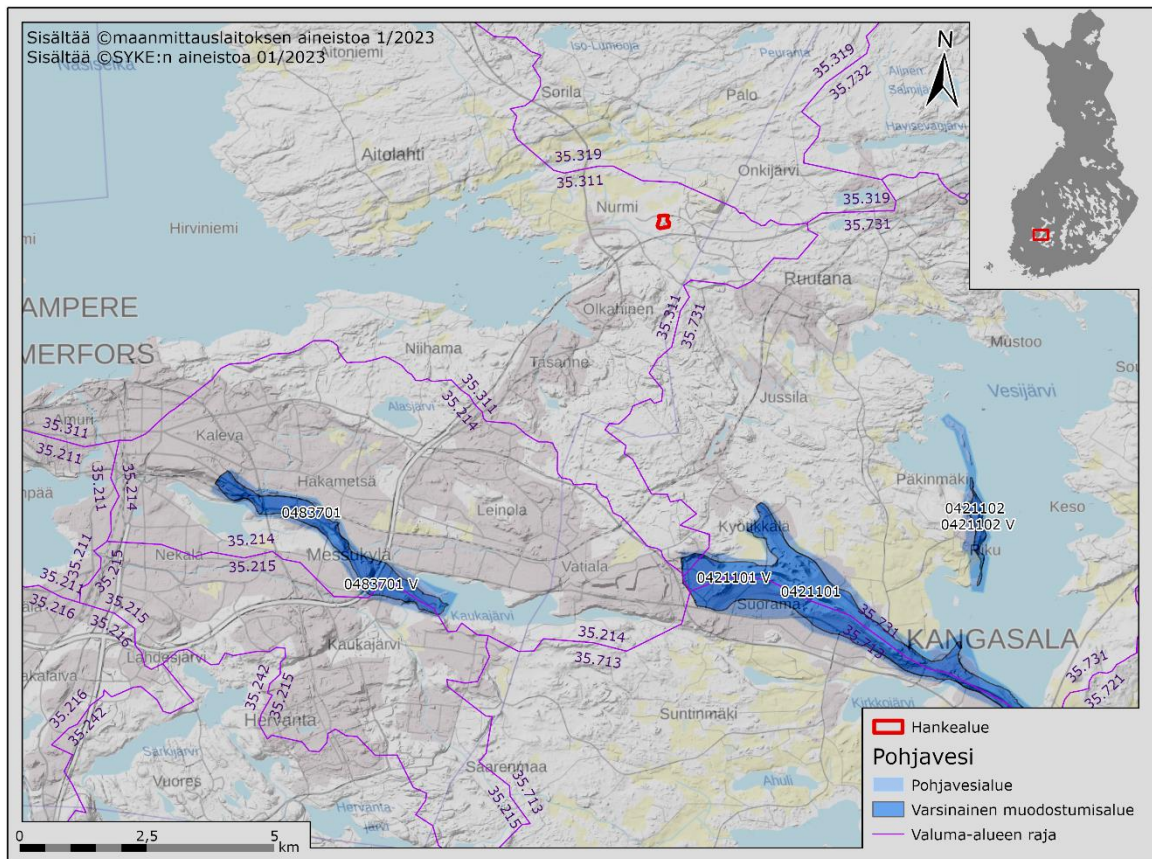
## 16.2.2 Pohjavedet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle (Kuva 16-3). Lähin luokiteltu pohjavesialue Kirkkoharju-Keisarinharju (2 luokka, tunnus 042110) sijaitsee noin 5,7 kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.

Hankealueen kaakkoisosassa on sijainnut kalliokohouma, joka on sittemmin tasattu louhimalla. Näin ollen luontaisia irtomaakerroksia esiintyy ainoastaan hankealueen länsi- ja pohjoisosissa. Luontaiset irtomaakerrokset koostuvat pääosin heikon hydraulisen johtavuuden omaavista moreeneista. Pohjaveden muodostuminen on maaperän ominaisuuksien johdosta hankealueella vähäistä, eikä hankealueella ole vedenhankinnallista merkitystä. On mahdollista, että maapohjavettä esiintyy ainoastaan hankealueen länsi- ja pohjoisosissa, muualla pohjaveden pinnan sijaitessa kallion louhintapinnan alapuolella (esiintyy kalliopohjavettä). Alueelle tehdyissä koekaivannoissa ei havaittu pohjavettä (Ramboll Finland Oy 2023b). Todennäköisesti pohjaveden virtaus suuntautuu hankealueelta länsi-luoteeseen, topografiassa alempana sijaitsevia alueita kohti.

Hankealueen itäpuolella noin 100 metrin etäisyydellä sijaitsevassa pohjavesiputkessa Po15 pohjavesi on ollut vuosina 2017–2021 sameaa, hapanta (pH 4.8–5,0), lisäksi sulfaatin pitoisuus on ollut koholla vaihdellen välillä 260–370 mg/l (KVYV Tutkimus Oy 2022).

Hankealue ei kuulu Tampereen veden vesihuollon toiminta-alueeseen. Hankealueen ympäristössä sijaitsevien asuinkiinteistöjen talousveden hankinta saattaa perustua omasta pora- tai rengaskaivosta otettavaan pohjaveteen.



Kuva 16-3. Hankealueen lähiympäristössä sijaitsevat pohjavesialueet ja valuma-alueen rajat. Hankealue on esitetty punaisella rajauksella. Lähde: Suomen ympäristökeskus 2023b.

## 16.3 Arviointimenetelmät

Hankealueen kallioperän, maaperän ja pohjaveden nykytila on selvitetty ympäristöhallinnon, Geologian tutkimuskeskuksen, paikallisten ympäristönsuojeluviranomaisten ja muiden saatavilla olevien julkisten tietojen perusteella. Lisäksi arvioinnissa on hyödynnetty hankealueella tehtyä perustilaselvitystä (Ramboll Finland Oy 2023a) sekä pohjatutkimus- ja perustamistapalausuntoa (Ramboll Finland Oy 2023b).

Vaikutuksia on tarkasteltu hankkeen rakentamisalueella ja sen lähiympäristössä noin 0,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Lisäksi on arvioitu haitallisten vaikutusten syntymisen todennäköisyys ja merkittävyys, poikkeustilanteen vaikutukset ja toimenpiteet haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi tai lieventämiseksi.

Arviointi on tehty asiantuntija-arviona ja siitä ovat vastanneet maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

## 16.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

### 16.4.1 Maa- ja kallioperä

Hankealueella tehdystä pohjatutkimus- ja perustamistapalaussunnosta käy ilmi, että alueella tehtävien perusterakenteiden aikana tullaan tekemään massanvaihtoa ja irtolouhintaa. Massanvaihto ja irtolouhinta ulottuvat syvimmillään noin metrin syvyydelle. Vaikutukset maaperään jäävät siten vähäisiksi, etenkin kun alueen maaperä on

perustilaselvityksen yhteydessä tehdyn koekuopituksen perusteella tällä syvyydellä täytemaata.

Hankealueen tai sen lähistön maaperässä ei taustapitoisuusrekisteriin (*Geologian tutkimuskeskus 2023d*) kootun aineiston perusteella esiinny Pirkanmaan alueellista SSTP-arvoa (*Hatakka et al. 2010*) ylittäviä arseenin tai metallien pitoisuuksia. Hankealueen kiinteistöllä suoritettussa perustilaselvityksessä havaittiin kuitenkin kynnyksarvotason ja alueen SSTP-pitoisuuden ylittävä pitoisuus nikkeliä ja kromia yhden koekuopan alaosassa. Havaittujen pitoisuuksien perusteella maaperää ei kuitenkaan luokitella pilaantuneeksi ja perustilaselvityksessä todetaankin, että alueella ei myöskään ole maaperän puhdistustarvetta.

Geologian tutkimuskeskuksen (*Geologian tutkimuskeskus 2023b*) tekemän tulkinnan perusteella suoraan hankealueen kiinteistölle ei myöskään sijoitu mustaliuskejuonia. Vaikka perustilaselvitystä ei ole ulotettu kiinteistön eteläosan kalliomaahan, on kiinteistön kalliota kuitenkin alueen historian aikana louhittu, murskattu ja käsitelty alueella. Lisäksi kalliopinta on perustilaselvityksen perusteella nykytilassaankin rapautunutta, joten kallion mustaliuskejuonet olisivat todennäköisesti paljastuneet aiemman toiminnan aikana. Mahdolliseen mustaliuskeen esiintymiseen on silti hyvä varautua kalliota louhittaessa.

Vaikutukset kallioperään jäävät vähäisiksi ja rajoittuvat pohjatutkimus- ja perustamistapalausunnon perusteella pääosin irtonaisiin kalliolohkareisiin ja aikaisemmin louhitun kalliopinnan tasaukseen.

Rakennustöiden aikana käytettävistä työkoneista saattaa poikkeustilassa tai polttoaineen käsittelyn yhteydessä päästä maaperään esimerkiksi öljypitoisia haitta-aineita, jolloin riski maaperän pilaantumiselle voi olla mahdollinen. Voidaan kuitenkin arvioida, että maaperän pilaantuminen pyritään lähtökohtaisesti estämään työsuojelussa, jolloin riski maaperän merkittävälle pilaantumiselle on pieni.

## 16.4.2 Pohjavedet

Rakennukset perustetaan osin maanvaraisesti massanvaihdon varaan, osin kallion päälle tehdyn murskearinnan varaan (*Ramboll Finland Oy 2023b*). Hyvin todennäköisesti suunniteltavien rakennuksien perustamistasot sijoittuvat vallitsevan maapohjaveden pinnan tason yläpuolelle, eikä pohjaveden pinnan tasoa jouduta todennäköisesti laskemaan rakentamisen aikaisesti. Mikäli joillain kohdin rakenteet kuitenkin sijoittuvat osittain pohjaveden pinnan tason alapuolelle ja pohjaveden pinnan tasoa työnaikaisesti alennetaan, pohjaveden pinnan taso rakennettavan kohteen välittömässä läheisyydessä saattaa väliaikaisesti laskea. Hyvin todennäköisesti pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, johtuen luontaisten irtomaakerroksien vähäisyydestä sekä irtomaakerroksien heikosta hydraulisesta johtavuudesta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset eivät lähtökohtaisesti kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan. Ainoastaan poikkeustilanteissa kuten onnettomuuksien tai vastaavien seurauksena (esim. työkoneen rikkoontuminen) pohjaveden laadulliseen tilaan saattaa kohdistua vaikutuksia. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin pieni, eikä kyseessä oleva hanke tältä osin eroa mitenkään tyyppillisistä maanrakennus- tai infra hankkeista.

Lähimmät kiinteistöt, joiden vedenhankinta saattaa perustua omasta kaivosta otettavaan pohjaveteen sijaitsevat yli 500 metrin etäisyydellä hankealueesta. Kalliota louhitaan ainoastaan paikallisesti rakennuspohjan tasaamiseksi, eikä näin ollen kalliokiviaineksen ottoa ole tarpeen ulottaa syvälle suhteessa nykyisen maanpinnan tasoon. Louhintaa on siinä määrin vähäistä ja lähimmät kiinteistöt sijaitsevat etäällä louhittavasta alueesta, että kallioperän louhinnan vaikutusten ulottuminen kiinteistöjen alueelle on erittäin epätodennäköistä, eikä kaivokartoituksen suorittaminen tämän perusteella ole tarpeen.



## 16.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

### 16.5.1 Maa- ja kallioperä

Mahdollisia toiminnan aikaisia vaikutuksia maaperään on arvioitu perustilaselvityksen riskinarviossa (*Ramboll Finland Oy 2023a*). Alueella tullaan käsittelemään aineita, jotka voivat ympäristöön päästessään aiheuttaa maaperän pilaantumista. Aineiden päätyminen maaperään tai vesistöihin ei kuitenkaan pitäisi olla mahdollista kuin poikkeustilanteissa. Mahdollisiin poikkeustilanteisiin ja niissä toimimiseen on kuitenkin varauduttu ennalta, niin että mahdollinen haitta-aineiden pääsy maaperään ja siten mahdollinen maaperän pilaantuminen jää mahdollisimman lieväksi.

Toiminnan aikaiset vaikutukset alueen kallioperään jäävät erittäin vähäisiksi.

### 16.5.2 Pohjavedet

Lähtökohtaisesti toiminnasta ei aiheudu pohjaveden määrälliseen tai laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia.

Mahdolliset pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat poikkeustilanteisiin kuten onnettomuuksiin tai vastaaviin, jolloin lähinnä nestemäistä haitta-ainetta saattaisi päätyä pohjaveteen. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on kuitenkin erittäin pieni.

## 16.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

### 16.6.1 Maa- ja kallioperä

Mikäli rakennustöiden aikana alueen maa- tai kallioperässä havaitaan kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia, voidaan näistä aiheutuvia haittoja ja altistumista lieventää työsuojelun keinoin ja tarvittaessa riskinarviolla. Mahdollisia rakennustöiden aikana maaperälle aiheutuvia haittoja voidaan ehkäistä suunnittelemalla työt niin, että mahdollisten haitta-aineiden maaperään päätyminen todennäköisyys on mahdollisimman pieni ja ohjeistamalla työmaalla toiminta mahdollisessa poikkeustilanteessa. Esimerkiksi mahdollisia maaperään aiheutuvia öljyvahinkoja voidaan ehkäistä suorittamalla työkoneiden huolto ja tankkaus sille erikseen varatulla alueella.

Laitoksen toiminnan aikaisia vaikutuksia voidaan niin ikään ehkäistä varautumalla mahdollisiin onnettomuus- tai poikkeustilanteisiin. Laitosalueen osat, joissa kemikaaleja käsitellään ja varastoidaan, rakennetaan niin, että mahdollisen onnettomuuden sattuessa kemikaalien päätyminen maaperään asti on epätodennäköistä.

Mikäli hankealueella kuitenkin sattuisi maaperää pilaava onnettomuus, voidaan haittoja mahdollisuuksien mukaan lieventää suorittamalla maaperän kunnostus toiminnan edellyttämälle ja riskittömälle tasolle. Alueen maaperä on toistaiseksi pitkälti täytemaata ja alue on luokiteltu teollisen toiminnan alueeksi, joten mahdollisen onnettomuuden johdosta tapahtuva maaperän pilaantuminen tulee arvioida tapauskohtaisesti.

### 16.6.2 Pohjavedet

Mahdollisia rakentamisen aikaisia pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan ehkäistä tai lieventää sijoittamalla rakenteet mahdollisuuksien mukaan vallitsevan pohjaveden pinnan tason yläpuolelle, jolloin pohjaveden pinnan tasoa ei tarvitse laskea lainkaan. Tilanteessa, jossa rakenteet sijoittuvat pohjaveden pinnan tason alapuolelle, voidaan työnaikainen kaivanto eristää ympäristöstään tukiseinin, vähentäen näin pohjaveden suotautumista kaivantoon työnaikaisen pohjaveden pinnan tason alentamisen aikana. Lisäksi vaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla rakentaminen mahdollisimman lyhyessä ajassa ja sellaisena vuodenaikana, jolloin pohjaveden pinnan tasot ovat luontaisesti alhaalla, jolloin alentamistarve on vähäisempi ja pohjavesi

pidetään alennettuna lyhemmän aikaa. Vaikka edellä kuvattuja ehkäisykeinoja ei käytettäisi, mahdolliset pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset olisivat vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia.

Poikkeustilanteisiin liittyviä ja pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia riskejä voidaan ehkäistä teknisin ja toiminnallisin keinoin. Teknisiä ehkäisykeinoja ovat mm. peräkkäiset suojarakenteet, kuten useampivaipaiset säiliöt ja näiden suoja-altaat jne. Toiminnallisia ehkäisykeinoja ovat työntekijöiden kouluttaminen ja opastaminen toimimaan oikeaoppisesti, turvallisesti ja huolellisesti, sekä varautumaan poikkeustilanteisiin.

## 17 VAIKUTUKSET VESISTÖIHIN

### 17.1 Yhteenveto

#### ***Nykytila (VE0)***

Näätäsuon luonnonsuojelualueen läpi virtaa Tarasten oja / Näätäsuonoja (ei virallista nimeä), joka sijaitsee noin 180 metriä hankealueesta pohjoiseen. Uoma ei ole luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen, mutta oja on alueella elävän tummaverkkoperhosen elinympäristöjen ja niitä ylläpitävän kosteustasapainon vuoksi erityisen tärkeä kohde. Noin 200 metriä hankealueesta luoteeseen sijaitsee lähde (Näätäsuon lähde, ei virallinen nimi), joka osaltaan ylläpitää Tarasten ojan vesitasapainoa. Hankealueen lähin järvi on Tarasjärvi (Tarastenjärvi), joka sijaitsee noin 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään.

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin alueen nykytilaan ei kohdistu muutoksia.

#### ***Vaihtoehto VE1***

Rakennustyömaan jätevedet viemäroidään kunnalliseen jätevesiviemäriin ja käsitellään keskitetysti kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Rakentamisen aikaiset jätevedet eivät aiheuta suoria jätevesipäästöjä ympäristöön.

Rakentamisen aikana ympäristöön johdettavien työmaan hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkialueiden hulevesiä laadullisen hallinnan toimenpiteiden jälkeen. Työmaavesien arvioidaan vaikuttavan Näätäsuonojan veden laatuun lievästi, eikä työmaan hulevesien arvioida merkittävästi heikentävän vastaanottavan vesistön vedenlaatua. Työmaavesistä aiheutuva kohonnut kuormitus vastaanottavaan vesistöön on väliaikainen. Rakentamisen aikaisella vesien johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Tarasten ojan / Näätäsuonojan vesitasapainoon.

Laitoksen toiminnasta ei synny suoria jätevesipäästöjä ympäristöön, sillä laitoksen jätevedet viemäroidään kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Käsitelyprosesseista johdetaan kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle vain viemärintikelpoisia vesiä. Viemäritävillä jätevesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kunnallisen jätevedenpuhdistamon toimintaan.

Hankealueen hulevesien hallinta suunnitellaan niin, että se täyttää voimassa olevan asemakaavan TJ-1 korttelialuetta koskevat määräykset. Toiminnan aikana alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyypillisiä kaupunkihulevesiä, eikä hulevesien johtamisella arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hulevesien ympäristöön johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Tarasten ojan / Näätäsuonojan vedenlaatuun. Laitosalueen hulevesijärjestelmillä pyritään minimoimaan pintavalunnan muutoksesta aiheutuvat vaikutukset alueen vesitasapainoon ja siten Tarasten ojan / Näätäsuonojan virtaamaan.

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

|                          | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                          | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                          | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                          | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                          | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                          | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                          | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 17.2 Nykytila

Näätäsuon luonnonsuojelualueen läpi virtaa Tarasten oja / Näätäsuonoja (ei virallista nimeä), joka sijaitsee noin 180 metriä hankealueesta pohjoiseen, Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen pohjoispuolella. Näätäsuon niityillä esiintyy tummaverkkoperhosen populaatioita (*Tampereen kaupunki 2022f*). Uoma ei ole luonnontilainen tai luonnontilaisen kaltainen, mutta oja on alueella elävän tummaverkkoperhosen elinympäristöjen ja niitä ylläpitävän kosteustasapainon vuoksi erityisen tärkeä kohde. Tarasten ojan valuma-alue on noin 87 ha (*FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2015*). Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan Tarasten ojan pienvalluma-alueelle.

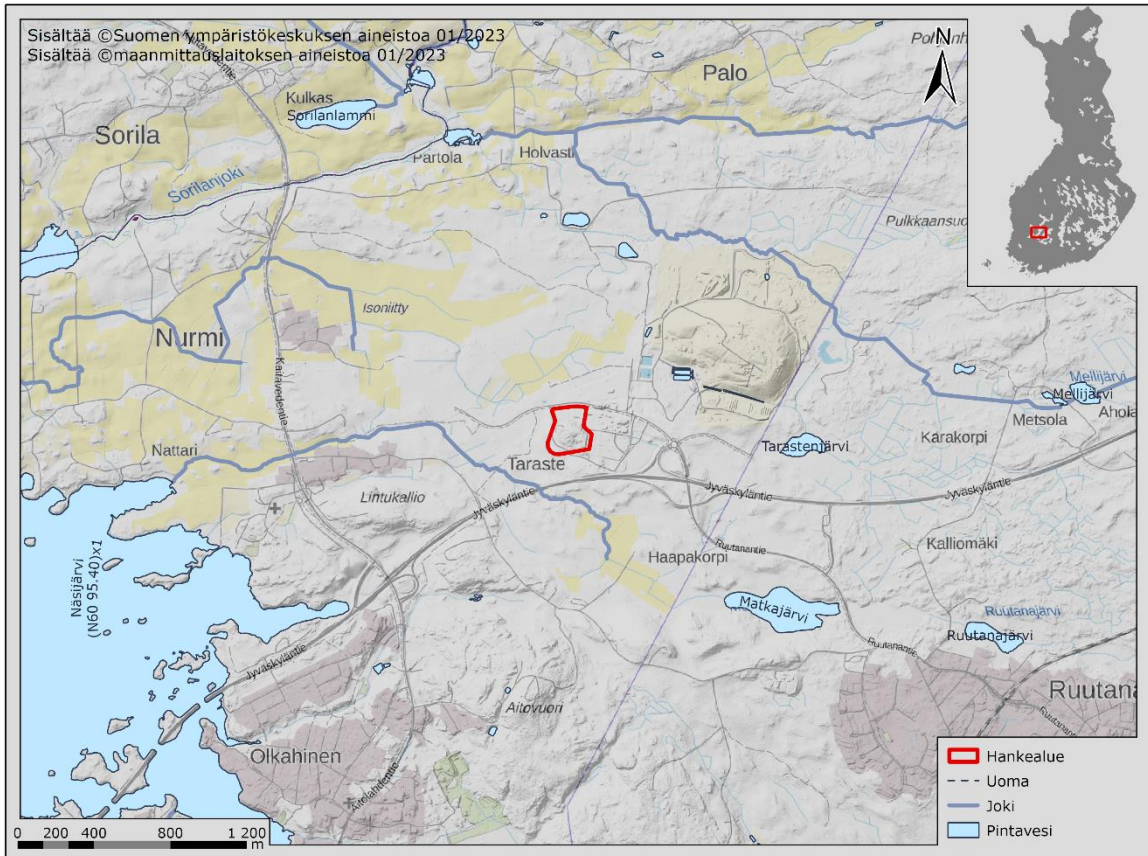
Noin 200 metriä hankealueesta luoteeseen sijaitsee lähde (Näätäsuon lähde, ei virallinen nimi), joka osaltaan ylläpitää Tarasten ojan vesitasapainoa (*FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2015*).

Noin 250 metriä hankealueesta etelään sijaitsee puroksi luokiteltu Juoponlahden oja, joka laskee Näsijärven Juoponlahteen noin 1,9 km hankealueesta. (*Tampereen kaupunki 2022e*)

Hankealueen lähin järvi on Tarasjärvi (Tarastenjärvi), joka on pieni järvi Kokemäenjoen vesistössä, pinta-alaltaan n. 1,8 ha (*Järvi-meriwiki 2022*) noin 1 kilometrin etäisyydellä hankealueesta itään.

Näsijärven Hangaslahdelle on noin 1,4 kilometriä (Kuva 17-1). Näsijärvi on Kokemäenjoen vesistön ja Pirkanmaan maakunnan suurin järvi, jonka pinta-ala on 255 km<sup>2</sup>. Näsijärven keskisyvyys on 13,7 m ja suurin syvyys 61 m. Valuma-alueen pinta-ala on järvi mukaan lukien 7 672 km<sup>2</sup>. Pääosa tulovirtaamasta tulee Muroleen yläpuolisilta reiteiltä. Pienempiä järveen laskevia vesistöjä ovat Keihäsjohti, Jakama ja Karjulanjohti. Vedenlaatu on hyvä, järven keski- ja pohjoisosassa laatu on jopa erinomainen. Järven eteläosien lahdet ovat rehevämpiä ja veden laatu on siellä tyydyttävä. Näsijärvi on säännöstelty. (*Järvi-meriwiki 2022*)

Hankealue ei sijaitse tulvariskialueella (*Maanmittauslaitos 2023*).



Kuva 17-1. Hankealueen lähiympäristön pintavedet. Hankealue on esitetty keltaisella rajauksella. Lähde: Suomen Ympäristökeskus 2023b.

### 17.3 Arviointimenetelmät

Arviointia varten on selvitetty laitoksella syntyvät jätevesikuormat, käsittely ja purkaminen. Myös laitoksella tarvittavan prosessiveden ja jäähdytysveden määrät on selvitetty. Lisäksi on arvioitu hulevesien johtaminen laitoksen käytönaikaisessa tilanteessa sekä rakentamisen aikaisten valumavesien käsittely ja kulkeutuminen.

Hankkeen vesistövaikutukset on arvioitu kuormitustietojen perusteella. Lähtötietona on käytetty laitoksen esisuunnittelutietoja sekä Tampereen kaupungilta saatuja tietoja alueen hulevesien hallinnasta.

Arviointi on tehty asiantuntija-arvioina ja siitä on vastannut hulevesi- ja vesistöasiantuntija.

### 17.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennustyömaan jätevedet viemäroidään kunnalliseen jätevesiviemäriin ja käsitellään keskitetysti kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Rakentamisen aikaiset jätevedet eivät aiheuta suoria jätevesipäästöjä ympäristöön.

Rakentamisaikaisessa työmaa-alueen kaivutöiden ja rakentamisen aikana hulevesiin huuhtoutuu hankealueelta enemmän kiintoainetta nykytilanteeseen verrattuna. Massanvaihdot voivat myös aiheuttaa työmaavesiin kohonnutta sähkönjohtavuutta. Alueella mahdollisesti toteutettava räjäytyslouhinta aiheuttaa työmaavesiin kohonnutta typpipitoisuutta räjähdysainejäämien vuoksi. Poikkeustilanteissa työmaavesiin voi päätyä myös öljyä rikkoutuneesta kalustosta.

Rakentamisen aikana syntyvät työmaan hulevedet käsitellään ensisijaisesti selkeyttämällä kiintoaineen erottamiseksi sekä hiekan- ja öljynerotuksella ennen ympäristöön johtamista. Laskeutuksen lisäksi kiintoaineen erotusta voidaan tarvittaessa tehostaa laskeutusaltaan yhteyteen rakennettavalla suoto/pohjapadolla. Louhinnan typpipäästöjä voidaan minimoida räjäytysaineen valinnalla ja huolellisella räjäytyssuunnittelulla sekä tarvittaessa vesien erilliskäsittelyllä.

Laadullisen hallinnan toimenpiteiden jälkeen ympäristöön johdettavien työmaan hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyyppillisiä kaupunkialueiden hulevesiä. Työmaa-vesien arvioidaan vaikuttavan Näätäsuonojan veden laatuun lievästi, eikä työmaan hulevesien arvioida merkittävästi heikentävän vastaanottavan vesistön vedenlaatua. Työmaa-vesistä aiheutuva kohonnut kuormitus vastaanottavaan vesistöön on väliaikainen. Rakentamisen aikaisella vesien johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Tarasten ojan / Näätäsuonojan vesitasapainoon.

## 17.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen tuotannossa tarvitaan puhdasta vettä vuositason enintään 230 000 kuutiometriä. Tuotantoon tarvittava vesi otetaan kunnallisesta vesijohdosta.

Laitokselta ei johdeta jätevesiä suoraan ympäristöön. Alustavan suunnittelun mukaisesti prosesseissa syntyy jätevesiä enintään 130 000 kuutiometriä vuodessa. Käsitteilyprosesseista johdetaan kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle vain viemärintikelpoisia vesiä. Viemäritäivillä jätevesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kunnallisen jätevedenpuhdistamon toimintaan.

Metanoinnissa syntyvät jätevedet (enintään 90 000 m<sup>3</sup>/vuosi) johdetaan vedenpuhdistuslaitteistoon, jossa niistä pyritään kierrättämään mahdollisimman suuri osa takaisin elektrolyysilaitteistoon, jolloin sekä raakavesi että jätevesi määrät vähenevät. Loput metanoinnin jätevesistä johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin.

Hiilidioksidin talteenotosta syntyvät prosessi-/jätevedet (enintään 40 000 m<sup>3</sup>/vuosi) pyritään mahdollisuuksien mukaan uusiokäyttämään elektrolyysin raaka-aineena. Loput vedet palautetaan hyötyvoimalaitoksen olemassa olevaan vedenkäsittelylaitteistoon tai vaihtoehtoisesti käsitellään P2G-laitoksella ja johdetaan kunnalliseen jätevesiviemäriin.

Hulevesien ympäristöön johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Tarasten ojan / Näätäsuonojan vedenlaatuun. Hankealueelta pois johdettavat hulevedet käsitellään kiintoaineenerotuksella sekä tarvittavilta osin öljynerotuksella. Hulevesissä saattaa kuitenkin esiintyä alueen käytönaikaisesta liikennöinnistä ja talvikunnossapidosta johtuvaa epäpuhtauksien, kuten raskasmetallien, määrän nousua rakentamattomaan tilanteeseen verrattuna.

Laitosalueen päällystäminen kasvattaa alueelta muodostuvan pintavalunnan määrää nykytilanteeseen verrattuna. Laitosalueella syntyvät hulevedet viivästytetään tontilla ennen vesistöön johtamista. Laitosalueen hulevesijärjestelmillä pyritään minimoimaan pintavalunnan muutoksesta aiheutuvat vaikutukset alueen vesitasapainoon ja siten Tarasten ojan / Näätäsuonojan virtaamaan.

Toiminnan aikana alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien arvioidaan vastaavan laadultaan tyyppillisiä kaupunkihulevesiä, eikä hulevesien johtamisella arvioida olevan merkittäviä ympäristövaikutuksia.

## 17.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Jätevedet käsitellään ja johdetaan niiden laadun ja määrän edellyttämällä tavalla siten, ettei niistä aiheudu maaperän tai pinta- tai pohjavesien pilaantumisvaaraa. Mahdollisesti öljyä sisältävät jätevedet johdetaan viemäriin öljynerotuksen kautta. Öljynerottimet varustetaan hälytysjärjestelmillä, joiden toimivuutta testataan määräajoin.



Laitosalueen puhtaat hulevedet johdetaan hulevesiviemäröinnillä tontin sisäpuolella sijaitsevaan, maanalaiseen viivytyssäiliöön. Virtaaman tasauksen jälkeen kattovedet johdetaan edelleen hankekiinteistön pohjoispuolisen, vuonna 2022 uudelleenrakennetun hulevesialtaan kautta Näätäsuonojaan. Hulevesien viivästyksellä tontilla ehkäistään virtaaman kasvusta aiheutuvia alueen vesitasapainon muutoksia. Yhteys ojaan voidaan sulkea onnettomuustapauksissa.

Laitosalueella tapahtuvista vuodoista tai palonsammutustoimista peräisin olevat epäpuhtaat vedet kerätään laitosalueella olevaan sammutusjätevesisäiliöön. Sammutusjätevesisäiliöön kerätystä vedestä voidaan ottaa näytteitä ja johtaa vesi viemäriin tai kuljettaa tarvittaessa säiliöautoilla aisanmukaiseen käsittelyyn.

Alueelta ympäristöön johdettavien vesien laatua seurataan vesinäytteenotolla laitokselle laadittavan tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

## 18 ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEIDEN VAIKUTUKSET

### 18.1 Yhteenveto

#### ***Nykytila (VE0)***

Vaihtoehdossa VE0 hanketta ei toteuteta, jolloin onnettomuus- ja häiriötilanteisiin liittyviä vaikutuksia ei aiheudu.

#### ***Vaihtoehto VE1***

Rakentamisen aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten työmaaliikenteeseen ja työkoneiden meluamiseen.

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin, kuten syttymisherkkyyteen ja räjähtämisen mahdollisuuteen. Tilanteet voivat johtaa tulipaloon tai räjähdykseen. Merkittävimmiksi onnettomuuskenaarioiksi on tunnistettu metaanin ja vedyn käsittelyyn ja varastointiin liittyvät riskit. Onnettomuuksien seurauksena henkilö- ja omaisuusvahingot ovat mahdollisia. Ympäristövahinkojen kuten maaperän pilaantumisen mahdollisuus on pieni, sillä laitosalueella ei käsitellä suuria määriä maaperää tai pohjavettä pilaavia kemikaaleja.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset kohdistuvat pääosin teollisuusalueelle. Hankealueen lähellä ei sijaitse kouluja, päiväkoteja tai muita herkkiä kohteita. Suuret palot ja kaasuräjähdykset ovat hyvin epätodennäköisiä. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvalliseksi siten, että vuodot ennalta ehkäistään ja mahdolliset vaikutukset rajoitetaan. Suunnittelussa noudatetaan soveltuvia turvallisuustandardeja ja TUKESin ohjeita. Suunnittelulla varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Kemikaalien turvalliseen käsittelyyn tullaan kiinnittämään huomiota myös ennaltavarautumissuunnitelmassa, joka laaditaan viimeistään laitoksen toiminnan alkaessa.

Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia tilanteita ei saa syntyä. Tunnistetuista merkittävistä onnettomuuskenaarioista tehdään tarkemmat onnettomuusmallinnukset kemikaaliturvallisuuslupahakemusta varten. Luvituksen yhteydessä varmistetaan, ettei laitoksesta aiheudu vaaraa tai riskejä ympäristölle ja ihmisten turvallisuudelle.

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

|                                 | Nollavaihtoehto (VE0) | Vaihtoehto 1 (VE1) |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Suuri +++             | Suuri +++          |
|                                 | Kohtalainen ++        | Kohtalainen ++     |
|                                 | Vähäinen +            | Vähäinen +         |
|                                 | Ei vaikutusta         | Ei vaikutusta      |
|                                 | Vähäinen -            | Vähäinen -         |
|                                 | Kohtalainen --        | Kohtalainen --     |
|                                 | Suuri ---             | Suuri ---          |

## 18.2 Arviointimenetelmät

Hankkeen onnettomuuksien ja turvallisuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset on arvioitu normaali- ja häiriötilanteessa rakentamisen ja toiminnan aikana. Tarkasteluun sisältyvät kaikki hankekokonaisuuden toiminnot, mukaan lukien tieliikenne. Arvioinnin tulosten perusteella on esitetty keinoja tunnistettujen onnettomuus- ja häiriöriskien estämiseksi ja seurausten lieventämiseksi. Vaikutusarvion tulokset otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa.

Onnettomuuksien todennäköisyys on arvioitu ilman varautumistoimenpiteiden onnettomuusriskiä vähentävää vaikutusta seuraavasti:

- hyvin todennäköinen: kuukausittain tai useammin
- todennäköinen: kerran vuodessa tai useammin
- mahdollinen: voi tapahtua kerran 10 vuodessa
- epätodennäköinen: kerran 20 vuodessa
- hyvin epätodennäköinen: laitoksen eliniän aikana.

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 (<https://ova.ttl.fi/>).

## 18.3 Ympäristövaikutukset

Tunnistetut onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden mahdolliset seuraukset ja vaikutukset, arvioitu todennäköisyys sekä ennaltaehkäisy ja varautuminen on esitetty liitteessä 6. Alla on esitetty yhteenveto liitteessä esitetyistä tiedoista.

### 18.3.1 Tunnistetut vaaratilanteet

Rakentamisen aikaisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden osalta tunnistettiin liikenteen ja työmaan toimintaan liittyviä vaaratilanteita (ks. liite 6). Toiminnan aikaisten vaaratilanteiden osalta tunnistettiin vedyn, hiilidioksidin ja metaanin käsittelyyn ja varastointiin liittyviä riskejä. Lisäksi tunnistettiin muita toiminnan aikaisia häiriö- ja onnettomuustilanteita.

### 18.3.1.1 Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikaiset vaaratilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin (ks. liite 6):

- Liikenneonnettomuudet:
  - o raskaiden ajoneuvojen liikenne 150 metrin päässä kulkevalla VT9:llä
  - o työmaaliikenne
- Meluaminen
  - o louhinta
  - o meluavat työvaiheet
  - o rikkoontuneet työkoneet
- 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.

### 18.3.1.2 Toiminnan aikana

Suurin osa toiminnan aikaisista onnettomuus- ja häiriötilanteista liittyy vedyn ja metaanin ominaisuuksiin kuten syttymisherkkyyteen ja räjähdysmahdollisuuteen (ks. liite 6). Merkittävimmiksi onnettomuuskenaarioiksi on tunnistettu metaanin ja vedyn käsittelyyn liittyvät riskit:

- Nesteytetyn metaanin varastointi ja lastaus
  - o Letkurikko autolastauksessa: lammikkopalo, suihkupalo, kaasupilviräjähdykset
  - o Vuoto nesteytetyn metaanin varastosäiliöstä: lammikkopalo, kaasupilviräjähdykset
- Vedyn käsittely ja varastointi
  - o Vuoto putkisillalta: suihkupalo, kaasupilviräjähdykset
  - o Vuoto kompressoreilta, erotettu tila: räjähdys
  - o Vuoto elektrolyysereillä, yhteinen tila: räjähdys
  - o Vuoto vetyvarastossa: räjähdys, kaasuvuoto ulos

Tulipalo laitosalueella voi aiheuttaa nesteytetyn vedyn ja metaanin varastosäiliöiden repeämisen. Operatiivisen toiminnan lisäksi laitoksen käyttöönoton sekä seisokkien yhteydessä voi syntyä vaaratilanteita.

Laitteiden rikkoontuminen, ilmajäähdytys, soihdutus ja varavoimakoneiden käyttö voi aiheuttaa tilapäistä meluamista.

Maaperän pilaantuminen on mahdollista vaarallisia jätteitä varastoitaessa, jos säiliöt rikkoontuvat tai kaatuvat. Laitoksella käsitellään prosessista riippuen esimerkiksi ammoniakia, kaliumhydroksidia, nikkelikatalyyttejä ja amiiniliuottimia. Kemikaalien käsittely tapahtuu sisällä, jolloin vuodot rajoittuvat sisätiloihin.

Ilmastonmuutokseen liittyvät äärimmäiset sääolosuhteet kuten rankkasateet ja myrskyt voivat lisääntyä laitoksen käyttöänsä aikana ja aiheuttaa tulvia piha-alueella tai veden kertymistä säiliöiden rakenteisiin. Myös hellejaksot voivat pidentyä ja aiheuttaa sisätilojen lämpötilan kohoamista ja vaikuttaa laitteistojen toimintaan. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty laajemmin luvussa 10.4.1.

### 18.3.2 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden ympäristövaikutukset ja todennäköisyys

Alla on esitetty yhteenveto liitteessä 6 esitetyistä tiedoista.

### 18.3.2.1 Rakentamisen aikana

Rakentamisen aikana liikenneonnettomuuksien mahdollisuutta työmaalle johtavilla teillä voidaan pitää vastaavana kuin yleensä raskaiden ajoneuvojen liikenteessä valtaväylillä. Myös työmaa-alueella liikennöivät autot ja työkoneet voivat kolaroida. Kolarointi voi aiheuttaa materiaalivahinkoja. Henkilövahinkojen mahdollisuutta ei voida poissulkea.

Rakentamisen aikainen meluaminen voi kohottaa tilapäisesti melutasoa teollisuusalueella lounaan aikana. Samoin noin 150 metrin päässä sijaitsevalla suoalueella voi kuulua tilapäistä melua. Meluhaitan osalta on huomioitava, että alueella sijaitsee jo melua aiheuttavaa teollista toimintaa, eikä hankkeen rakentamisen aikainen melu eroa merkittävästi tavanomaisesta teollisesta melusta.

Työmaalla käytettävien kemikaalien vuodot voivat aiheuttaa maaperän pilaantumista.

Tulipalo on mahdollinen esimerkiksi hitsaustöiden yhteydessä.

### 18.3.2.2 Toiminnan aikana

Laitosalueella tapahtuvan onnettomuuden seuraukset rajautuvat pääosin laitoksen alueelle. Riskien hallinnassa on keskeistä suunnitella laitoksen prosessit turvallisiksi siten, että vuodot ennalta ehkäistään 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.

Tulipalon savukaasut voivat kulkeutua laitoksen koillispuolella sijaitsevalle Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen ja Tarastenjärven jätekeskuksen alueelle tai etelä- ja länsipuolella olevalle tyhjälle kiinteistölle sekä idässä sijaitsevalle parkkialueelle Valtatie 9:lle tai läheisille virkistysalueille, aiheuttaen ilmanlaadun paikallista heikkenemistä.

Räjähdyksen tai tulipalon seurauksena voi olla henkilö- tai omaisuusvahinkoja laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Lähiympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat epätodennäköisempiä. Suurten palojen ja kaasuräjähdyksen vaikutukset voivat näkyä laajemmalla alueella, kuten alueelle johtavalla tiellä ja mahdollisesti Näätäsuon luonnonsuojelun alueen reunalla. Hankealueen lähistöllä ei sijaitse asuinrakennuksia. Suuret räjähdykset ja tulipalot ovat hyvin epätodennäköisiä. Kaasuvuodot ovat kuitenkin mahdollisia, mutta niiden todennäköisyyttä voidaan minimoida huolellisilla varautumistoimenpiteillä.

Laitteiden (esim. kompressorit, ilmajäähdytys) rikkoontuminen on mahdollista. Rikkoontuessaan laitteet aiheuttavat meluhaittaa laitosalueella ja sen lähiympäristössä. Laitoksen huoltoon ja kunnossapitoon tulee kiinnittää huomiota.

Vedyn ja metaanin valmistukseen liittyvä tulipalo, räjähdys, paine- ja lämpöaallot voivat levitä hyötyvoimalaitoksen ja jätekeskuksen tonteille, joskin tämä on hyvin epätodennäköistä. Vastaavasti laitokseen rajautuvilla teollisuusalueilla voi tapahtua onnettomuus, joka aiheuttaa vaikutuksia kohdealueella. Dominoefektin mahdollisuutta voidaan hallita estämällä tulipalon leviäminen tilasta tai alueesta toiseen suunnitteluratkaisuilla.

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.

Prosessissa käytettävien muiden kemikaalien, esimerkiksi nikkelikatalyytin, amiiniliuotimen tai kaliumhydroksidin käsittelyssä ja varastoinnissa kemikaalien pääsy maaperään tai pohjaveteen on erittäin epätodennäköistä, sillä prosessivuodot rajoittuvat sisältönsä vuoksi. Kemikaalien pääsy viemäriin on mahdollista, koska tuotantotilat on yhdistetty kunnalliseen viemäriin. Laitoksella käsiteltävät ja varastoitavat

kemikaalimäärät ovat pieniä. Näiden kemikaalien käsittelyssä, purussa ja lastauksessa tapahtuvat onnettomuudet ovat kuitenkin epätodennäköisiä. Kemikaaliroiskeet kerätään välittömästi imeytysaineilla, joita sijoitetaan varastoalueille.

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, joiden kapasiteetissa huomioidaan sammutusjätevesien pidätyksen tarve. Sammutusjätevesien keräilyyn tarvittava tilavuus on alustavan mitoituksen mukaisesti noin 242 m<sup>3</sup>. Sammutusjätevesien sekoittuminen jätevedenpuhdistamolle johdettaviin vesiin on epätodennäköistä.

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 10.4.1.

### **18.3.3 Ennaltaehkäisy ja varautuminen**

#### **18.3.3.1 Rakentamisen aikana**

Rakentamisessa vältetään mahdollisuuksien mukaan meluavien työvaiheiden tekemistä esimerkiksi myöhään illalla ja viikonloppuisin. Työmaalla noudatetaan ympäristöluvassa asetettuja rakentamisen aikaisia 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 ulkopuolisilta ei ole pääsyä alueelle.

#### **18.3.3.2 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 räjähdysvaikutukset 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.

Koska vedyn, metaanikaasun ja hiilidioksidin käsittelyyn ja varastointiin liittyy vuodon mahdollisuus, vuotojen havaitsemiseksi laitos ja siihen liittyvät järjestelmät, joihin kaasuvuodot voivat kulkeutua, varustetaan kaasumittareilla, jotka mittaavat ilman kaasupitoisuuksia ja jotka hälyttävät hälytysrajan ylittyessä. Detektorijärjestelmä on kahdennettu. 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 pitkälle lainsäädännöllisiin vaatimuksiin. Prosessin suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarviointeja, joiden tulokset huomioidaan suunnittelussa. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia 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 24.

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 soveltuva ensitorjuntatalustoa ja henkilöstölle annetaan turvallisuuskoulutus. Laitokselle laaditaan palo- ja pelastussuunnitelma, jossa esitetään mm. torjuntatoimenpiteet, vastuut onnettomuustilanteessa, sekä tiedotus ja yhteistyö alueen muiden teollisuuslaitosten kanssa. Kemikaalien turvallinen käsittely huomioidaan myös ennaltavarautumissuunnitelmassa, joka laaditaan viimeistään laitoksen toiminnan alkaessa.

Laitteiden rikkoontumista voidaan estää laitteiden säännöllisellä huollolla. Melupäästöjä aiheuttavat viat korjataan mahdollisimman nopeasti.

Ilmastonmuutokseen liittyvät rankkasateen aiheuttamat maksimisadannat huomioidaan alueen hulevesijärjestelmän mitoituksessa, jolloin hulevedet eivät päädy säiliöiden rakenteisiin. Pitkittyneiden hellejaksojen aiheuttamaa kuormitusta voidaan hallita laitteistojen turva-automaatiolla ja jäähdytyksen suunnittelulla. Laitokselle rakennetaan apujäähdytyslaitos. Ilmastonmuutokseen sopeutumista on käsitelty laajemmin luvussa 10.4.1.

Varautumistoimenpiteiden ohella luodaan turvallisuutta edistävä turvallisuuskulttuuri, joka perustuu turvallisuuslähtöiseen operatiiviseen toimintaan ja johtamiseen. Laitokselle tullaan laatimaan tarvittavat turvallisuusohjeet sekä ympäristöasioiden hallintajärjestelmä.

## 19 KÄYTÖSTÄPOISTON VAIKUTUKSET

P2X-laitoksen käyttöikä on arviolta noin 20 vuotta. Laitoksen käyttöikä voidaan tarvittaessa pidentää uusimalla laitteistoja ja tekemällä perusparannuksia.

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

Purkutyöstä aiheutuvien haittojen lieventämiseksi purkutyötä varten laaditaan suunnitelma. Purkamisesta ajoittain aiheutuvan pölyn leviämistä voidaan rajoittaa purkutyöstä riippuen tarvittavalla pölyntorjunnalla. Tarvittavat suojaukset tehdään huolella ennen töiden aloittamista ja niiden kuntoa valvotaan työn aikana. Purkujätteet lajitellaan, jolloin hyödynnettävät materiaalit saadaan talteen ja voidaan toimittaa

hyödynnettäväksi. Ympäristön roskaantumista ehkäistään huolehtimalla työmaan siisteystestä ja järjestyksestä.

## 20 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

Yhteisvaikutusten arviointia varten hankealueen lähiympäristön muut toimijat ja käynnissä tai suunnitteilla olevat hankkeet on tunnistettu ja kuvattu. YVA-menettelyn aikana on tunnistettu mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttaviksi toiminnoiksi Tammervoima Oy:n Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen sekä Tarasten kiertotalousalueen toiminta. Toiminnot on kuvattu tarkemmin luvussa 2.5.

Alueen toiminnoista mahdollisesti aiheutuvia yhteisvaikutuksia on kuvattu alla vaikutuskokonaisuuksittain. Merkittäviä yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan liikenteen, tärinän, ilmanlaadun, maiseman ja kulttuuriympäristön, yhdyskuntarakenteen ja maankäytön, ilmaston, maa- ja kallioperän, pohjavesien tai ihmisten terveyden, elinolojen ja viihtyvyyden osalta.

### 20.1 Melu

Alueen melun nykytilaa on arvioitu julkisten lähteiden perusteella päivä- ja yöajan keskiäänitasolle LAeq (*Tampereen kaupunki 2022c*) sekä vuoden 2016 Tammervoiman meluselvityksen perusteella (*Ramboll Finland Oy 2016*). Pääsääntöisesti melun nykytila koostuu alueen tieliikennemelusta ja Näätäsuon reunalla myös Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen melusta.

Liitteen 3 meluselvityksen luvussa 3.3 on esitetty vertailutaulukoita, joissa on tuotu esiin tuotantolaitoksen aiheuttama teoreettinen melun kasvu lähimmissä altistuvissa kohteissa päivällä ja yöllä normaalitilanteessa sekä neljän eri tilanneskenaarion aikana. Yhteismelutulokset eivät ole kuitenkaan suoraan verrattavissa ohjearvoon, jossa vertailu on YM:n ohjeen mukaan tehtävä melulähderyhmittäin (*Ympäristöministeriö 2007*). Lisäksi Tammervoiman meluselvityksen perusteella (*Ramboll Finland Oy 2016*) ei ole mahdollista arvioida tarkkaa mallinnustulosta lähimmissä altistuvissa kohteissa, koska meluvyöhykkeet eivät ulotu sinne asti.

Laitoksen normaalikäytön aikana melutason alueella ei arvioida laskennan perusteella nousevan merkittävästi päivällä tai yöllä (ks. liite 3, taulukot 3-5 ja 3-6). Lähimmissä altistuvissa kohteissa laskennallinen nousu olisi kaikissa tapauksissa alle 1 dB, joka ei todennäköisesti ole helposti havaittavissa. Todellinen havaitseminen ulkona riippuu kuitenkin ajankohdasta, VT9:n tieliikennemelutilanteesta ja säätiloista.

Skenaarion 1 aikana, kun kaikki ilmalauhduttimet ovat toiminnassa, melutason alueella ei oleteta laskennan perusteella nousevan edelleenkään merkittävästi ja jääden alle 2 dB:iin kaikissa tapauksissa yöllä. Reseptoripisteissä suurin nousu on pisteessä R3 yöaikaa. On mahdollista, riippuen säästä ja taustamelutilanteesta, että laitokselta kantautuva ääni (tasainen humina) voidaan havaita ulkona.

Skenaarion 2 aikana, laitoksen ylösajotilanteessa, melutason alueella ei oleteta laskennan perusteella nousevan edelleenkään merkittävästi ja jääden alle 2 dB:iin kaikissa tapauksissa päivällä. Todennäköisesti soihdun käytöstä kantautuva ääni voidaan havaita selvästi ulkona, mutta erottuminen on joiltain osin edelleen riippuvainen alueen muusta taustamelutilanteesta, jota pääsääntöisesti hallitsee päiväajan VT9 tieliikennemelu ja Näätäsuon alueella hyötyvoimalan melu.

Skenaarion 3 aikana, laitoksen pikasulkutilanteessa, melutason alueella ei oleteta laskennan perusteella nousevan edelleenkään merkittävästi ja jääden alle 1,5 dB:iin kaikissa tapauksissa yöllä. Todennäköisesti soihdun käytöstä kantautuva ääni voidaan havaita ulkona, mutta erottuminen on joiltain osin edelleen riippuvainen alueen muusta

taustamelutilanteesta, jota pääsääntöisesti hallitsee VT9 tieliikennemelu ja Näätäsuon alueella hyötyvoimalan melu.

Skenaarion 4 aikana, laitoksen offspec -tilanteessa, melutaso alueella voi laskennan perusteella nousta yöllä noin 3 dB:ä lähimmän altistuvan kohteen luona. Yhteismelulaskennan tulos on yöajan LAeq ohjearvolla 50 dB laskennan epävarmuus huomioiden. Todennäköisesti soihdun käytöstä kantautuva ääni voidaan havaita ulkona, mutta erotuminen on joiltain osin edelleen riippuvainen alueen muusta taustamelutilanteesta, jota pääsääntöisesti hallitsee VT9 tieliikennemelu ja Näätäsuon alueella hyötyvoimalan melu. Yhteismelun tulos reseptoripisteessä R3 ei ole kuitenkaan suoraan verrattavissa ohjearvoon, sillä yhteismelu koostuu kahden eri meluryhmän (teollisuusmelu ja tieliikennemelu) kokonaismelusta, jolloin kansallisen ohjeen mukaan näitä tulee arvioida erikseen ohjearvoon (*Ympäristöministeriö, 2007*).

## 20.2 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

Hankkeesta ei aiheudu suoria vaikutuksia lähiympäristön kasvillisuudelle tai luontotyypeille, jolloin myöskään yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa ei synny. Luontodirektiivin lajeista hankealueen läheisyydessä on havaittu lepakoita sekä liito-oravaa. Näiden lajien kannalta tärkeiksi tunnistetuille alueille ei kohdistu muutoksia, eikä hankkeilla ole yhteisvaikutuksia em. lajien osalta.

Viitasammakkojen lisääntymis- ja levähdyspaikkoja hankealueen ympäristöstä ei tunneta, mutta lähialueelle sijoittuu luontoselvitysten perusteella muutamia lajille soveltuvia ojaympäristöjä, joten on mahdollista, että viitasammakoita alueella esiintyy. Mahdollisia yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa voi muodostua lähinnä hulevesien määrän kautta. Alueen hulevesien käsittely tapahtuu pääsääntöisesti hankekiinteistön pohjoispuolisen, vuonna 2022 uudelleenrakennetun hulevesialtaan kautta, josta vedet ohjataan Näätäsuonojaan. Nykyisellään lammikko tai sen purkuoja eivät edusta lajille soveltuvaa elinympäristöä, mutta on mahdollista, että ne jatkossa kehittyvät sellaisiksi, mikäli hulevesien laatu ja altaan virtaamat mahdollistavat soveltuvan elinympäristön lajille. Hulevesien purkamisella on myös tarkoitus säädellä ja ylläpitää Näätäsuon alueen vesitaloutta siellä esiintyvälle tummaverkkoperhoselle soveltuvaksi, joten hulevesiratkaisuilla voidaan jopa parantaa tai mahdollistaa uusien elinympäristöjen kehittymistä.

Alueen melutilanteeseen vaikuttaa teollisten toimijoiden lisäksi myös hankekiinteistön eteläpuolinen Jyväskyläntie, josta aiheutuva liikennemelualue ulottuu vastaaville alueille P2X-laitoksen mallinnettujen meluvyöhykkeiden kanssa. Hankkeen toteuttaminen lisää melua sekä rakentamis- että toimintavaiheen aikana; normaalitoiminnassa ero nykyiseen melutilanteeseen jää kohtalaisen vähäiseksi ja melu vaimenee hankealueelta poistuttaessa nopeasti. Alueen melutason ei arvioida nousevan myöskään merkittävästi, kun kaikki ilmalauhduksimet ovat toiminnassa (skenaario 1), laitoksen ylösajotilanteessa (skenaario 2), tai laitoksen pikasulkutilanteessa (skenaario 3). Laitoksen offspec -tilanteessa (skenaario 4), eli kun laitoksen tuottama metaanikaasu ei ole tuotespesifikaation mukaista, yhteismelulaskennan tulos on yöajan LAeq ohjearvolla 50 dB, laskennan epävarmuus huomioiden. Vaikutukset jäänevät suhteellisen vähäisiksi, sillä Tarasten alueen teollinen luonne ja ihmistoiminnan vaikutus huomioiden alueella tuskin esiintyy nykyiselläänkään erityisen meluherkkää lajistoa.

## 20.3 Vesistöt

Hankealue sijoittuu Näätäsuonojan pienvaluma-alueelle, joka on tällä hetkellä osin rakennettua aluetta. Näätäsuonoja alkaa Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen pohjoispuolelta laitoksen läheisyydestä. Alueella oleva rakentaminen on todennäköisesti aiheuttanut vähäisiä muutoksia alueen vesitasapainoon, mutta rakentamisen aiheuttamia muutoksia on lievennetty hulevesienhallintaratkaisulla (tonttikohtaiset ratkaisut ja yleisillä alueilla toteutetut keskitetyt ratkaisut). Hankealueen rakentamisella voi olla

vähäisiä vaikutuksia pienvaluma-alueen sivuvedenjakajiin sekä pintavalunnan muodostumiseen. Pienvaluma-alueella toteutettavan rakentamisen vaikutuksia kuitenkin lievennetään hulevesienhallintaratkaisulla ja yhteisvaikutusten alueen kosteustasapainon arvioidaan olevan vähäisiä.

## 20.4 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Hankealue sijoittuu laajahkolle teollisuusalueelle. Vedyn ja metaanin valmistukseen liittyvä tulipalo, räjähdys, paine- ja lämpöaallot voivat levitä hyötyvoimalaitoksen ja jätekeskuksen tonteille, joskin tämä on hyvin epätodennäköistä. Vastaavasti laitokseen rajautuvilla teollisuusalueilla voi tapahtua onnettomuus, joka aiheuttaa vaikutuksia kohdealueella. Dominoefektin mahdollisuutta ei voida poissulkea, jolloin onnettomuus voi aiheuttaa yhteisvaikutuksia laajahkolla teollisuusalueella. Dominoefektin mahdollisuutta voidaan kuitenkin hallita estämällä tulipalon leviäminen tilasta tai alueesta toiseen suunnitteluratkaisulla.

Prosessin suunnittelun edetessä tehdään tarkentavia turvallisuusriskinarviointeja, joiden tulokset huomioidaan suunnittelussa. Jäännösriskin tulee olla hyväksyttävällä tasolla eli suuronnettomuutta, fataaleja tai vakavia henkilövahinkoja tai merkittäviä omaisuusvahinkoja aiheuttamia tilanteita ei saa syntyä. Tuotantotilojen suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuksien leviäminen voidaan estää ja että onnettomuuksien vaikutukset voidaan rajata mahdollisimman pienelle alueelle.

## 21 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tilannetta, jossa puhtaiden P2X kaasupolttoaineiden ja CO<sub>2</sub>-vapaan kaukolämmön yhteistuotantolaitosta ei rakenneta Tampereelle Tarastenjärven voimalaitoksen välittömään läheisyyteen. Tällöin kaikki hankevaihtoehtoon VE1 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, täriin, maa- ja kallioperään tai pohjavesiin. Teollisten toimintojen käyttöön kaavoitettu ja valmisteltu tontti joko osoitetaan muuhun teollisuusrakentamiseen tai sen annetaan kehittyä hiljalleen kohti luonnontilaisuutta. Erittäin voimakkaasti muokatuilla alueilla luonnontilaisuuden kehittyminen vie kuitenkin vuosikymmeniä.

Jos hanketta ei toteuteta, fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja polttoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto Tarastenjärven hyötyvoimalaitokselta jäävät toteutumatta. Siten fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen, CO<sub>2</sub>-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.

## 22 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

### 22.1 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 22-1 esitettyjä kriteerejä. Arvioinnin tulosten perusteella on arvioitu hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus.

*Taulukko 22-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.*

|                                 |                |   |
|---------------------------------|----------------|---|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | 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. |

## 22.2 Yhteenveto vaikutuksista

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty taulukossa 22-2. Taulukossa on verrattu hankkeen toteuttamisen (VE1) ja hankkeen toteuttamatta jättämisen (VE0) vaikutuksia. Lisäksi vaihtoehtojen vertailussa on kuvattu vaikutusten merkittävyyttä.



Taulukko 22-2. Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista.

| Hankkeen ympäristövaikutukset          | VE0                   | VE1, rakentaminen   | VE1, toiminta  |
|--|-----------------------|---|--|
| <b>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</b> | <b>Ei vaikutuksia</b> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Alueella on jo vastaavanlaista ja vastaavan mittakaavaista rakennuskantaa.</p> <p>Hanke on voimassa olevan asemakaavan mukaista eikä suunniteltu toiminta edellytä kaavamuuostarpeita.</p> <p>Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti alue tukeutuu olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen ja hankkeen toteuttaminen luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi. Hankkeen toteuttaminen tukee toimivien yhdyskuntien ja kestävästä liikkumisesta uusiutumiskykyisen energiahuollon tavoitekokonaisuuksia.</p> |  |
| <b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>   | <b>Ei vaikutuksia</b> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Rakentamisen visuaaliset vaikutukset ulottuvat pääasiassa hankealueen sisäiseen ja sen läheiseen maisemaan.</p> <p>Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia.</p>   | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Suunniteltu rakentaminen on luonteeltaan ja mittakaavaltaan lähivaikutusalueen nykyisen rakennuskannan kaltaista eikä maiseman luonne merkittävästi muutu. Hankkeen aiheuttama muutos kaukomaisemaan on vähäinen.</p> <p>Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kaksi kiinteää muinaisjäännöstä, joihin ei kohdistu hankkeen toteuttamisen myötä suoria maankäyttövaikutuksia. Arkeologiseen kulttuuriperintöön kohdistuu kuitenkin maisemallisia vaikutuksia, sillä Näätäsuon muinaisjäännökseltä avautuu näkymiä hankealueen suuntaan. Kyseessä ei ole kuitenkaan maisemaan sijoitettu muinaisjäännöstyyppi, joka olisi maisemasta riippuvainen tai osa maisemaa tai maisemakuvaa.</p> |

| Hankkeen ympäristövaikutukset | VE0   | VE1, rakentaminen  | VE1, toiminta  |
|-------------------------------|---|--|--|
| <b>Liikenne</b>               | <b>Ei vaikutuksia</b>   | <p><b>Vähäinen -</b></p> <p>Liikennemäärän lisäys verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin on hyvin vähäinen. Henkilöautoliikenteen lisäys Tarasten liikenneympyrässä on maltillinen, mutta raskaan liikenteen lisäys voi olla hetkellisesti suuri.</p> <p>Raskaan liikenteen kuljetuksista voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta hankealueelle johtavien teiden läheisyydessä.</p> <p>Ei vaikutuksia herkkiin kohteisiin.</p> | <p><b>Vähäinen -</b></p> <p>Liikennemäärän lisäys on hyvin vähäinen verrattuna Valtatie 9:n nykyisiin liikennemääriin. Liikenteen lisäystä Tarasten liikenneympyrässä voidaan pitää maltillisena.</p> <p>Kuljetusten aiheuttama tie-liikennemelun rajoittuu aivan teiden läheisyyteen.</p> <p>Ei vaikutuksia herkkiin kohteisiin.</p>  |
| <b>Ilmanlaatu</b>             | <p><b>Vähäinen -</b></p> <p>Jos hanketta ei toteuteta, raskaan maantieliikenteen dieselin poltosta aiheutuvat lähipäästöt jatkuvat.</p> | <p><b>Vähäinen -</b></p> <p>Rakentamisesta aiheutuvan pölyämisen arvioidaan jäävän vähäiseksi ja rajoittuvan laitosalueelle, kun rakennusvaiheen suunnittelussa otetaan huomioon pölyämisen ehkäisy.</p>   | <p><b>Ei vaikutuksia</b></p> <p>Ei suoria ilmanlaatuvaikutuksia. Laitoksen toiminnasta ei synny merkittäviä päästöjä ilmaan. Liikenteen päästömäärät ovat pienet ja ne jakautuvat laajalle alueelle.</p> <p><b>Vähäinen +</b></p> <p>Epäsuoria myönteisiä vaikutuksia kuljetusreittien ilmanlaatuun. Hankkeen myötä fossiilisen dieselin käyttöä voidaan korvata synteettisellä kaasulla, jolloin dieselin poltosta aiheutuvat raskaan maantieliikenteen lähipäästöt (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, hiukaset) vähenevät.</p> |

| Hankkeen ympäristövaikutukset | VE0  | VE1, rakentaminen   | VE1, toiminta   |
|-------------------------------|--|---|---|
| <b>Ilmasto</b>                | <p><b>Kohtalainen –</b><br/>P2X-laitosta ei rakenneta ja sen tuottamaa uusiutuvaa synteettistä metaania, vetyä tai hukkalämmöstä tuotettua kaukolämpöä ei tuoteta.</p> <p>VE0:n kokonaispäästöt elinkaarelle ovat noin 4 369 600 tCO<sub>2</sub>e, eli noin 424 230 suomalaisen vuosipäästöjen verran.</p> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Rakentamisen aikaisia päästöjä syntyy raaka-aineen hankinnasta, kuljetuksesta valmistukseen, tuotteen valmistuksesta, kuljetuksesta työmaalle, työmaatoiminoista, sekä kallion louhinnasta ja louheen kuljetuksesta.</p> <p>Yhteensä päästöjä laskettiin syntyvän noin 12 062 tCO<sub>2</sub>e.</p> | <p><b>Suuri +++</b></p> <p>VE1:n kokonaispäästöt, hiilensidonnahan hyödyt mukaan laskettuna, ovat noin 70 600 tCO<sub>2</sub>e (noin 6 854 suomalaisen vuosipäästöjä vastaava määrä). VE1:n toteutuessa päästöt vähenevät VE0:aan verraten 98 %:a (noin 4 260 000 tCO<sub>2</sub>e, mikä vastaa noin 413 590 suomalaisen vuosipäästöjä), kun synteettisellä polttoaineella korvataan dieseliä ja Suomen keskimääräistä kaukolämpöä.</p> |
|                               |  | <p>Ilmatoriskien osalta hulevesitulvariski ja lämpötilan nousu (jäähdytystarpeiden lisääntyminen) sekä metsäpalovaara todettiin mahdollisiksi ilmastovaaratekijöiksi. Ilmastonmuutokseen liittyvät riskit tulee huomioida hankkeen jatkosuunnittelussa.</p>   |   |
| <b>Melu</b>                   | <b>Ei vaikutuksia</b>  | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Jonkin verran impulssimaista melua rakennus- ja louhintavaiheesta riippuen, mutta ei merkittäviä meluhaittoja häiriintyvissä kohteissa. Tielikennemelua aivan tien välittömässä läheisyydessä.</p>  | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Melutasojen nousu laitoksen normaalitoiminnan aikana on vähäistä. Laitoksen normaalin tuotantoajan melu ei ylitä 55 dB:n keskiäänitasoa LAeq tai 50 dB:n yöajan keskiäänitasoa altistuvissa kohteissa.</p> <p>Laitoksen normaalikäytön aikana yhteismelutason alueella ei arvioida laskennan perusteella nousevan merkittävästi päivällä tai yöllä.</p>   |
| <b>Tärinä</b>                 | <b>Ei vaikutuksia</b>  | <p><b>Ei vaikutuksia</b></p> <p>Räjätyskohteista ei 500 metrin etäisyydellä sijaitse asuinrakennuksia, joten ei vaikutuksia asuinviihtyvyyteen. Raskaan liikenteen tärinä vaimenee havaitsemattomaksi liikennereittien välittömässä läheisyydessä.</p>  | <p><b>Ei vaikutuksia</b></p> <p>Laitosprosessissa ei ole tärinää aiheuttavia koneita tai laitteita. Liikenteen aiheuttama tärinä ei aiheuta vaikutuksia lähimpien häiriintyvien kohteiden luona.</p>  |

| Hankkeen ympäristövaikutukset   | VE0  | VE1, rakentaminen   | VE1, toiminta   |
|---|--|---|---|
| <b>Jätteet ja sivutuotteet</b>  | <b>Ei vaikutuksia</b>  | <b>Ei vaikutuksia</b><br>Jätteiden lajittelusta ja kuljettamisesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia hankealueen ulkopuolelle.                  | <b>Ei vaikutuksia</b><br>Laitoksen prosessin toiminnasta syntyy pääsääntöisesti nestemäisiä jätteitä. Prosessin sivutuotteena muodostuu happea, joka johdetaan laitokselta ulkoilmaan.<br><br>Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä ja loppusijoituksesta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä ympäristövaikutuksia.                 |
| <b>Luonnonvarojen käyttö</b>  | <b>Kohtalainen –</b><br>Fossiilisten polttoaineiden käyttö jatkuu raskaassa liikenteessä ja polttoon perustuvan kaukolämmön päästövähennykset sekä hiilidioksidin talteenotto Tarastenjärven hyötyvoimalaitokselta jäävät toteuttamatta. | <b>Vähäinen –</b><br>Laitoksen rakentamiseen tarvittavat materiaalit ovat vastaavanlaisia kuin esimerkiksi muissa vastaavan suuruisissa teollisuusrakennushankkeissa. | <b>Kohtalainen + +</b><br>Fossiilisten polttoaineiden käyttöä raskaassa liikenteessä voidaan vähentää hankkeessa tuotetun syntetttisen metaanin määrää vastaavasti.<br><br>CO <sub>2</sub> -vapaaan kaukolämmön osuus kasvaa.<br><br>Laitoksella hyödynnetään Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksen savukaasuissa olevaa hiilidioksidia. |
| <b>Väestö, ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys, elinkeinot ja aineellinen omaisuus</b> | <b>Ei vaikutuksia</b>  | <b>Vähäinen –</b><br>Ei merkittäviä vaikutuksia liikenteen, pölyämisen, melun, tärinän kautta.<br><br>Ei vaikutuksia lähialueiden virkistyskäyttöön.                  | <b>Vähäinen –</b><br>Ei merkittäviä vaikutuksia liikenteen, ilma- tai hajupäästöjen, melun, tärinän tai maisemamuutosten kautta.<br><br>Ei vaikutuksia lähialueiden virkistyskäyttöön.  |

| Hankkeen ympäristövaikutukset                              | VE0                   | VE1, rakentaminen   | VE1, toiminta  |
|--|-----------------------|---|--|
| <b>Kasvillisuus, eläimet ja suo-<br/>jelu-<br/>kohteet</b> | <b>Ei vaikutuksia</b> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Rakentamistoimista aiheutuu ympäristöön leviävää meluhaittaa, vähäistä pölyämistä sekä lähialueen vesitalouden muutoksia. Alueelta leviää lähimpiin ojiin hetkellisesti lisääntyvissä määrin kiintoainesta. Hulevesien käsittelyjärjestelmät ennen kuin varsinaisiin rakentamistoimiin ryhdytään ja vedet ohjataan Näätäsuon alueelle, jossa arvion perusteella tapahtuu korkeintaan vähäisiä muutoksia veden laadussa, mutta ei määrissä.</p> <p>Rakentamisaikainen melukuormitus voi ulottua Näätäsuon luonnonsuojelualueelle saakka. Alueen pääasiallisen suojelun perusteena olevan lajin, tummaverkko-perhosen, kannalta melun ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa.</p> <p>Melu lisää lähimetsissä pesivän linnuston kokemaa haittaa, mikä voi jossain määrin heikentää alueiden merkitystä pesimälinnuston näkökulmasta.</p> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Hankkeen toiminnan aikaisen vaikutusten arvioidaan jäävän sekä kasvillisuuden ja luontotyyppien että luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen lajien kannalta hyvin vähäisiksi tai käytännössä merkityksettömiksi.</p> <p>Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu Natura 2000 -verkon kohteita, joille voisi aiheutua hankkeen tunnistettujen vaikutusmekanismien kautta merkittäviä haitallisia vaikutuksia.</p> <p>Hankkeella ei ole toiminnan aikana vaikutuksia hankealueen länsipuolelle sijoittuvaan viheryhteyskäytävään tai muihin tunnistettuihin arvokkaisiin ekologiisiin yhteyksiin hankealueen ympäristössä.</p> <p>Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen.</p> <p>Ei yhteisvaikutuksia lähiympäristön kasvillisuudelle tai luontotyypeille lepakoiden tai liito-oravan kannalta tärkeiksi tunnistetuille alueille. Yhteismelun vaikutukset jäänevät suhteellisen vähäisiksi, sillä alueen teollinen luonne ja ihmistoiminnan vaikutus huomioiden alueella tuskin esiintyy nykyiselläänkään erityisen meluherkkää lajistoa.</p> |



| Hankkeen ympäristövaikutukset         | VE0                   | VE1, rakentaminen  | VE1, toiminta  |
|---------------------------------------|-----------------------|--|--|
| <b>Maa- ja kallioperä, pohjavedet</b> | <b>Ei vaikutuksia</b> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Vaikutukset maa- ja kallioperään jäävät vähäisiksi, eikä alueella ole maaperän puhdistustarvetta.</p> <p>Pohjaveden pinnan tasoa mahdollisesti lasketaan rakennettavassa kohteessa. Vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, väliaikaisia ja paikallisia. Ei vaikutuksia pohjaveden laadulliseen tilaan.</p>   | <p><b>Ei vaikutuksia</b></p> <p>Ei normaalitoiminnan aikaisia vaikutuksia maa- tai kallioperään tai pohjavesiin.</p>   |
| <b>Vesistöt</b>                       | <b>Ei vaikutuksia</b> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Rakentamisen aikaiset jätevedet eivät aiheuta suoria jätevesipäästöjä ympäristöön.</p> <p>Työmaavesien arvioidaan vaikuttavan Näätäsuonojan veden laatuun lievästi, eikä työmaan hulevesien arvioida merkittävästi heikentävän vastaanottavan vesistön vedenlaatua. Rakentamisen aikaisella vesien johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Näätäsuonojan vesitasapainoon.</p> | <p><b>Vähäinen –</b></p> <p>Jätevedet viemäroidään kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle. Viemäroitävillä jätevesillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia kunnallisen jätevedenpuhdistamon toimintaan.</p> <p>Hulevesien ympäristöön johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Näätäsuonojan vedenlaatuun. Laitosalueen hulevesijärjestelmällä pyritään minimoimaan pintavalunnan muutoksesta aiheutuvat vaikutukset alueen vesitasapainoon ja siten Näätäsuonojan virtaamaan.</p> <p>Hankealueen rakentamisella voi olla vähäisiä vaikutuksia pienvaluma-alueen sivuvedenjakajiin sekä pintavalunnan muodostumiseen. Pienvaluma-alueella toteutettavan rakentamisen vaikutuksia kuitenkin lievennetään hulevesienhallintaratkaisuille ja yhteisvaikutusten alueen kosteustasapainoon arvioidaan olevan vähäisiä.</p> |

| Hankkeen ympäristövaikutukset                        | VE0                   | VE1, rakentaminen  | VE1, toiminta   |
|--|-----------------------|--|---|
| <b>Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset</b> | <b>Ei vaikutuksia</b> | <b>Vähäinen –</b><br>Rakentamisen aikaiset mahdolliset onnettomuus- ja häiriötilanteet liittyvät rakennustyömaille tyypillisiin vaaratilanteisiin, kuten työmaaliikenteeseen ja työkoneiden meluamiseen. | <b>Vähäinen –</b><br>Toiminnan aikaiset onnettomuus- ja häiriötilanteet ovat mahdollisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin teollisuusalueelle.<br>Dominoefektin mahdollisuutta voidaan hallita estämällä tulipalon leviäminen tilasta tai alueesta toiseen suunnitteluratkaisuilla.<br>Ympäristön ja terveyden kannalta haitallisten tapahtumien todennäköisyys on hyvin pieni, kun otetaan huomioon onnettomuus- ja häiriötilanteiden synnyn ennaltaehkäisy ja ympäristövaikutusten torjunta. |

## 22.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltua hankevaihtoehtoa (VE1) voidaan pitää ympäristövaikutusten kannalta toteutuskelpoisena. Hankevaihtoehdolla ei arvioida olevan sellaisia haitallisia ympäristövaikutuksia, joita ei voitaisi hyväksyä, estää tai lieventää hyväksyttävälle tasolle. Rakentamistoimenpiteiden suunnittelussa sekä poikkeus- ja häiriötilanteisiin varautumisessa tulee kuitenkin ottaa huomioon hankealueen sijainti laajajholla teollisuusalueella sekä lähistöllä sijaitseva Näätäsuon luonnonsuojelualue.

## 23 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 kutsuttuna 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.

### **23.1 Meluvaikutusten tarkkailu**

Toiminnasta aiheutuvaa melua voidaan todentaa ympäristömelumittausten avulla lähimpien asuinrakennusten luona. Mittauksia voidaan suorittaa niin lyhyt- kuin pitkäaikaisesti. Hanketta varten on laadittu melun leviämismalli, jota päivitetään lähtömelutasojen mukaan tarvittaessa suunnittelun tarkentuessa.

Tyypillisesti teollisuuslaitosten äänilähdemittaukset sekä ympäristömelumittaukset toistetaan lähimpien asuinrakennusten luona 3–5 vuoden välein. Näin meluun vaikuttavien tekijöiden muutoksiin pystytään reagoimaan. Meluun vaikuttavia muutoksia voivat olla esimerkiksi tuotantokapasiteetin, äänilähteiden ja liikennemäärien muutokset sekä laitteiden rikkoutumiset.

### **23.2 Jätevesi- ja vesistötarkkailu**

Viemäriin johdettavia jätevesiä tarkkaillaan ympäristöluvan määräysten sekä jätevedenpuhdistamon omistajan edellyttämällä tavalla. Viemäriverkostoon ja edelleen jätevedenpuhdistamolle johdettavien jätevesien muodostumista ja satunnaispäästöjä seurataan automaatiojärjestelmän avulla jatkuvatoimisilla mittareilla. Öljynerottimet tyhjennetään ja tarkastetaan säännöllisesti.

Alueelta ympäristöön johdettavien hulevesien laatua tarkkaillaan tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

### **23.3 Pohjavesiseuranta**

Pohjavesien laadullista tilaa ja pohjaveden pinnan tasoa tarkkaillaan rakentamisen ja toiminnan aikana. Tarkkailua varten alueelle asennetaan tarvittavat maa- ja kalliopohjaveden havaintoputket, jotka soveltuvat pohjavesinäytteenottoon.

### **23.4 Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu**

P2X-laitokselle johdetaan Tarastenjärven hyötyvoimalaitoksella puhdistettuja savukaasuja, joita mitataan hyötyvoimalaitoksella jätteenpolttoasetuksen mukaisesti. Hiilidioksidin talteenoton jälkeen hiilidioksidista laihat savukaasut palautetaan erilliseen hiilidioksidin talteenoton jälkeiseen piippuun tai takaisin hyötyvoimalaitoksen piippuun. Ilmaan johdettavien päästöjen tarkkailu tarkentuu jatkosuunnittelun ja luvituksen yhteydessä.

### **23.5 Jätekirjanpito ja jätteiden laadun seuranta**

Laitoksella muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa kulloinkin voimassa olevan jätelainsäädännön ja ympäristöluvan velvoitteiden mukaisesti. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan

edellyttämällä tavalla. Kirjanpidosta ilmenee muun muassa jätteen laatu, määrä, käsittely- ja hyödyntämistavat ja sijoituspaikka.

## 23.6 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Sosiaalisten vaikutusten seuranta ei kuulu lupamenettelyn piiriin. Avoimella tiedonvaiholla lähialueen asukkaiden ja muiden sidosryhmien kanssa hankevastaava voi kuitenkin saada tietoa hankkeen vaikutuksista, sekä keinoista, joilla haitallisia vaikutuksia voisi lieventää tai ehkäistä.

Mahdollisia tapoja seurata ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi säännöllisesti järjestettävät keskustelutilaisuudet, asukaskyselyt, haastattelut sekä sähköiset palautekanavat. Asukkaille ja muille sidosryhmille voidaan osoittaa hankevastaavan taholta yhteyshenkilö, johon voi olla yhteydessä, mikäli häiritseviä vaikutuksia havaitaan.

YVA-menettelyn aikana hankevastaava on saanut tietoa sidosryhmien näkemyksistä sekä tästä hankkeesta että koko hankeportfoliostaan. Tietoja voidaan hyödyntää jatkossa Nordic Ren-Gas Oy:n sidosryhmäyhteistyössä.

## 24 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.

### 24.1 Ympäristölupa

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttaville toiminnoille tarvitaan ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun valtioneuvoston asetukseen ympäristönsuojelusta (713/2014). Luvan myöntämisen edellytyksenä on muun muassa, että toiminnasta ei saa aiheutua terveyshaittaa tai merkittävää ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa.

Hankkeen lupaviranomainen on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Laitoksen arvioidaan olevan direktiivilaitos ympäristönsuojelulain 27 §:n ja (527/2014) liitteen 1, taulukon 1 kohtien 4a ja 4b nojalla.

Vihreän siirtymän hankkeiden ympäristölupahakemuksen käsittelylle voi vuosina 2023–2026 pyytää etusijamenettelyn soveltamista, minkä on tarkoitus mahdollistaa lupahakemuksen tavanomaista nopeampi käsittely aluehallintovirastossa. Etusija annetaan sellaisten vihreää siirtymää edistävien hankkeiden lupahakemuksille, joiden toiminnassa on otettu huomioon ei merkittävää haittaa -periaate (DNSH). Lupamenettely ja lupaharkinta eivät muutoin poikkea tavanomaisesta. (*Aluehallintovirasto 2023*) Hankkeelle on tarkoitus hakea etusijaa ympäristölupakäsittelyssä.

### 24.2 Kaavoitus

Hanke ei ole ristiriidassa maakuntakaavan tai yleiskaavan kanssa. Hankealue on asemakaavassa osoitettu teollisuus-, varasto- ja jätteenkäsittelyrakennusten korttelialueeksi (TJ-1). Suunniteltu toiminta on voimassa olevan asemakaavan pääkäyttötarkoituksen mukaista toimintaa, eivätkä suunnitelmat ole ristiriidassa asemakaavan

määräysten kanssa. Hankkeesta vastaavan tulee vielä varmistaa, että hanke on asemakaavan ja asemakaavan rakennustapaohjeen mukainen, kun rakentamisen yksityiskohdat tarkentuvat. Tampereen kaupungin rakennusvalvonnan ja kaavoituksen mukaan suunniteltu toiminta on asemakaavan mukaista, eikä edellytetä kaavamuutosta.

Hankkeesta vastaavan tulee lisäksi selvittää yhteistyössä lupaviranomaisten (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, aluehallintovirasto ja kaupunki) kanssa, että vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005, kemikaaliturvallisuuslaki) mukaisen luvan ja ympäristöluvan edellytykset täyttyvät asemakaavatasolla ja että lupa sijoitukseen ja toimintaan voidaan myöntää.

### **24.3 Rakennuslupa**

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

### **24.4 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. 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. Tunnistetuista merkittävistä onnettomuusskenaarioista tehdään tarkemmat onnettomuusmallinnukset kemikaaliturvallisuuslupahakemusta varten (ks. luku 18).

Toiminnan arvioidaan ylittävän SEVESO III -direktiivin mukaisen suuronnettomuusvaarallisen toiminnan kriteerit, eli toiminta on joko toimintaperiaateasiakirja- tai turvallisuusselvitysvelvollista. Lisäksi metaanin käsittelyä ja varastointia koskevat maakaasun käsittelyn turvallisuusvaatimukset, jotka tulee huomioida nesteytetyn metaanin käsittelyssä ja varastoinnissa.

Kaikille Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukesin valvomille kemikaalikohteille on määriteltä konsultointivyöhyke. Konsultointivyöhykkeellä tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto Tukesilta ja pelastusviranomaiselta. Konsultointivyöhyke määritetään lähtökohtaisesti kohteen tontin rajasta.

### **24.5 Kaivu- ja louhintatyöt**

Kaivu- ja louhintatyöhön tarvitaan lähes aina viranomaislupa, joka oikeuttaa tekemään maahan kaivannon. Tällaisia lupia ovat mm. maa-aineksen ottamislupa, rakennuslupa, kaivoslupa, tieoikeus jne. Näissä luvissa on kysymys lähinnä maankäytön suunnittelusta, ja lupien hakeminen liittyy hankkeen suunnitteluun. Räjätystyöstä 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



häiritsevää melusta ja räjähteiden hankintaan ja kuljettamiseen tarvitaan siirtotodistus. (*Työturvallisuuskeskus 2019*)

Rakennustöitä tehdessä tulee myös huomioida alueella ja sen läheisyydessä mahdollisesti sijaitsevat Puolustusvoimien kaapelilinjat. Linjojen sijainti tulee selvittää vähintään 10 työpäivää ennen aiottua rakentamista (*Puolustusvoimat 2022*). Lisäksi tulee huomioida asemakaavan yleismääräyksessä oleva Puolustusvoimien erityisvaatimus: Kaavan alueella ei saa rakentaa yli 50 metriä maanpinnasta olevia rakennuksia, rakennelmia, laitteita tai voimalaitoksia. Aitovuoren tutka-aseman toimintaa ei saa haitata rakentamisella. Poikkeuksista on pyydettävä lausunto Puolustusvoimilta.

## **24.6 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset**

### **24.6.1 Jätevesien viemäriverkkoon johtamista koskeva sopimus**

Jätevesien johtamisesta paikallisen vesilaitoksen viemäriin on tehtävä teollisuusjätevesisopimus. Sopimuksessa määritetään ehdot jätevesien johtamiselle sekä jätevesien laadun tarkkailulle.

### **24.6.2 Kaukolämpöjohtojen ja sähköverkon edellyttämät luvat**

Kaukolämpöjohdon asentaminen maahan vaatii maanomistajan luvan. Vähintään 110 kV:n sähköjohdon rakentamiseen on sähkömarkkinalain (588/2013) mukaan pyydettyä hankelupa Energiavirastolta. Kiinteistön tai sitä vastaavan kiinteistöryhmän sisäisen sähköjohdon rakentamiseen ei kuitenkaan tarvita hankelupaa.

### **24.6.3 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 käyttöönoton yhteydessä ensimmäinen määräaikaistarkastus ja ilmoitettava painelaite rekisteröitäväksi, jos painelaite voi aiheuttaa merkittävää vaaraa.

## 25 LÄHDELUETTELO

- Aalto, J. & Venäläinen, A., 2021.** Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Ilmatieteen laitos. Raportteja 2021:3.
- Aluehallintovirasto 2023.** Vihreän siirtymän hankkeet 2023–2026. <https://avi.fi/vihrea-siirtyma-2023-2026>
- CO2data 2023.** Rakentamisen päästötietokanta. Energia. Perustuu lähteeseen: Soimakallio S, 2020. Specific emissions for district heat, district cooling and electricity used in buildings. [<https://co2data.fi/rakentaminen/reports/REPORT-ENERGY-SERVICE-02022021.pdf>] 8.3.2023
- Energiateollisuus 2022.** Energia-alan vähähiilisyystiekartta. [https://energia.fi/files/6691/Energia-alan\\_vahahiilisyystiekartta\\_paivitetty\\_1\\_2022.pdf](https://energia.fi/files/6691/Energia-alan_vahahiilisyystiekartta_paivitetty_1_2022.pdf)
- FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2015.** Tarasten asemakaavan nro 8475 hulevesiselvitys. Loppuraportti 20.5.2015.
- Fingrid 2023.** Häviösähkö. [<https://www.fingrid.fi/kantaverkko/sahkonsiirto/sahkon-siirtovarmuus/haviosahko/>] 10.3.2023
- Geologian tutkimuskeskus 2023a.** Hakku-palvelu. Jäätikkösyntyiset muodostumat, kallioperä, kallioperän heikkousvyöhykkeet, Maaperä. [<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>] (16.1.2023)
- Geologian tutkimuskeskus 2023b.** Happamat sulfaattimaat. [<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>]. (16.1.2023)
- Geologian tutkimuskeskus 2023c.** Maankamara-karttapalvelu. [<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>] (16.1.2023)
- Geologian tutkimuskeskus 2023d.** Valtakunnallinen maaperän taustapitoisuusrekisteri. [[www.gtk.fi/tapir](http://www.gtk.fi/tapir)]. (10.2.2023)
- Hatakka, T., Tarvainen, T., Jarva, J., Backman, B., Eklund, M., Huhta, P., Kärkäinen, N. ja Luoma, S. 2010.** Pirkanmaan maaperän geokemialliset pitoisuudet. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 182. 104 s.
- Hiilineutraalisuomi 2023.** Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. [[https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot\\_ja\\_indikaattorit/Kuntien\\_ja\\_alueiden\\_kayttoperusteiset\\_kasvihuonekaasupaastot](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot)] 8.3.2023
- 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.
- IPBES 2019.** Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages.
- IPCC, päiväämätön.** AR5. annex III, table A.III.2, wind onshore. Emissions of selected electricity supply technologies.
- IPCC 2023.** IPCC WGI Interactive Atlas. <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>
- Järvi-meriwiki 2022.** Näsijärvi (yhd.) [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Näsijärvi\\_\(yhd.\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Näsijärvi_(yhd.))
- KVVY Tutkimus Oy 2022.** Yhteenveto Tarastanjärven alueen toiminnanharjoittajien kuormitus- ja vesistötarkkailusta vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 263/22.
- Lehtinen, H. (toim.), Härmä, P., Tarvainen, T., Backman, B., Hatakka, T., Ketola, T., Kuula, P., Luoma, S., Pyy, O., Sorvari, J. ja Loukola-Ruskeeniemi, K.**

**2014.** Kiviaineisten otto arseenialueilla – opas kiviaineisten tuottajille, maarakentajille ja viranomaisille. Geologian tutkimuskeskus, Opas 59. 68 s.

**Liikenne- ja viestintäministeriö 2020.** Fossiilittoman liikenteen tiekartta -työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:18.

**Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto 2022.** Ympäristölupapäätös jätteiden hyödyntämiseksi Tarasten kiertotalousalueen rakentamisessa. Dnro LSSAVI/18926/2021.

**Maanmittauslaitos 2023.** Paikkatietoikkuna. Maastokartta, ortokuva, kiinteistörajat ja vinovarjostus, tulvariskialueet, harva ja tiheä taajama-alue, taajaman lievealue. [<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/#>] (26.1.2023 ja 28.2.2023)

**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.

**Mikroliitti Oy 2015.** Tampere, Tarastenjärvi, Muinaisjäänöskartoitus 2015.

**Muller-BBM GmbH 2008.** Prediction of noise emissions from industrial flares. Acoustics'08 Paris.

**Museovirasto 2023.** WMS-rajapinta. Muinaisjäänökset, kulttuuriperintökohteet ja RKY-alueet [[https://kartta.nba.fi/arcgis/services/WMS/MV\\_KulttuuriymparistoSuojellut/MapServer/WMSServer](https://kartta.nba.fi/arcgis/services/WMS/MV_KulttuuriymparistoSuojellut/MapServer/WMSServer)] (26.1.2023)

**Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278

**Pirkanmaan ELY-Keskus 2020.** Perusteltu päätelmä Tarasten Kiertotalousalue Oy:n Kangasalle suunnitellusta Kiertotaloushankkeesta. [[https://www.ymparisto.fi/download/Perusteltu\\_paatelma\\_Tarasten\\_Kiertotalousaluehankkeesta\\_280120pdf/%7B804436AB-1DE2-45AF-955E-D78722DA1FEB%7D/155190](https://www.ymparisto.fi/download/Perusteltu_paatelma_Tarasten_Kiertotalousaluehankkeesta_280120pdf/%7B804436AB-1DE2-45AF-955E-D78722DA1FEB%7D/155190)] (22.9.2022)

**Pirkanmaan liitto 2013.** Pirkanmaan maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitysinventointi. [<http://www.maaseutumaisemat.fi/wp-content/uploads/2014/02/PIR-raportti-maakunnalliset.pdf>]

**Pirkanmaan liitto 2015.** Pirkanmaan arvokkaiden kallioalueiden nykytilan selvitys 2015. Anne Lindholm, Pirkanmaan POSKI-hanke.

**Pirkanmaan liitto 2023.** Maankäyttö ja luonnonvarat. <https://www.pirkanmaa.fi/maakunnan-kehittaminen-ja-suunnittelu/maankaytto-ja-luonnonvarat/>

**Pirkanmaan liitto 2020.** Hiilineutraali Pirkanmaa 2030 –tiekartta. <https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/1830>

**Pirkanmaan liitto 2022a.** Ajankohtaista. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 on voimassa. [<https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi>]. (16.2.2023)

**Pirkanmaan liitto 2022b.** Maakuntakaava-aineisto. Kaavakartta, kaavamerkinnot ja määräykset, kaavaselostus, kaavaselostuksen liite 1, kaavaselostuksen liite 2. [<https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/hyvaksyminen>] (16.2.2023)

**Pirkanmaan liitto 2022c.** Pirkanmaan energiasstrategia. Kohti kestäväää elinvoimaista energiatulevaisuutta. Tekstiluonnos 12.12.2022.

**Pirkanmaan liitto 2023.** Pirkanmaan päästöt. [<https://www.pirkanmaa.fi/maakunnan-kehittaminen-ja-suunnittelu/ymparisto-ja-ilmasto/pirkanmaan-paastot/>] 8.3.2023

**Pirkanmaan liitto & Ramboll Finland Oy 2014.** Pirkanmaan ekologinen verkosto. Pirkanmaan maakuntakaava 2040. 22.10.2014 luonnos.

**Poutiainen, H.; Rostedt, T.; Jussila, T. 2010** Tampere Ojalan yleiskaava-alueen muinaisjäännösinventointi 2010. [[https://mikroliitti.fi/Arkisto/Tampere/Tampere-Ojala\\_muinaisjaannos-inv\\_2010.pdf](https://mikroliitti.fi/Arkisto/Tampere/Tampere-Ojala_muinaisjaannos-inv_2010.pdf)]

**Puolustusvoimat 2022.** Kaavoitus ja rakentaminen. [<https://puolustusvoimat.fi/kaavoitus-ja-rakentaminen>] (26.10.2022)

**Puotainen 2007.** Tampere Tarastenjärvi, osayleiskaavan arkeologinen inventointi 2007.

**Ramboll Finland Oy 2011.** Tampereen Ruskon ja Tarastenjärven liito-oravaselvitys keväällä 2011. Raportti. 11 s.

**Ramboll Finland Oy 2014.** Tampereen kaupunki. Tarastejärven asemakaava-alueen luontoselvityskooste. [<https://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8475/selvitykset/luontoselvityskooste.pdf>] (7.10.2022)

**Ramboll Finland Oy 2016.** Tammervoima Oy, Tarastejärven hyötyvoimalaitoksen ympäristömeluselvitys 2016.

**Ramboll Finland Oy 2021.** Pirkanmaan energianjärjestelmä -selvitys. <https://www.sttinfo.fi/data/attachments/00649/ee3e8af6-be1d-4666-8ffd-1c30602a68ba.pdf>

**Ramboll Finland Oy 2023a.** Nordic Ren-Gas Oy, Tampere, Maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys, luonnos. 23.1.2023

**Ramboll Finland Oy 2023b.** Nordic Ren-Gas Oy. Tarastenjärven vetylaitos. Pohjatutkimus- ja perustamistapalausunto (11.1.2023)

**Sitowise Oy 2022.** CO2-raportin vuosiraportti, Tampere. [https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-05/co2-raportti\\_tampere\\_06052022.pdf](https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-05/co2-raportti_tampere_06052022.pdf) (6.1.2023)

**Sitra 2018.** Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki. [<https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>] 10.3.2023

**Suomen ilmastopaneeli 2021.** Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021 - Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet: Ote raportista – Pirkanmaa. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti\\_pirkanmaa.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_pirkanmaa.pdf)

**Suomen Lajitietokeskus 2022.** [Laji.fi] -palvelu. (21.9.2022)

**Suomen Ympäristökeskus 2021.** Arvokkaat maisema-alueet, sovellus v. 2021. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/PublicInformation/index.html?appid=0b4ebad1b3a440d89bed0218bca3ea7b>] (7.10.2022)

**Suomen Ympäristökeskus 2023a.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo. Maaperän tilan tietojärjestelmä MATTI. [<https://www.p2.ymparisto.fi/karpaloHtml5/html5viewer/?configBase=https%3a%2f%2fwww.p2.ymparisto.fi%2fkarpaloHtml5%2fH5cfg%2f5jv2bT6Mv6a223nUT>] (26.1.2023)

**Suomen Ympäristökeskus 2023b.** Avoin aineisto latauspalvelu LAPIO. yksityiset luonnonsuojelualueet, valtion omistamat luonnonsuojelualueet sekä Natura 2000 -alueet, tulvariskialueet, pohjavesialueet, valuma-aluejako. [<https://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>] (26.1.2023)

**Suomen Ympäristökeskus 2022b.** Avoin tieto -palvelu. [<https://www.syke.fi/avointieto>] (21.9.2022)

**Suomen Ympäristökeskus 2022c.** Elinympäristön tietopalvelu Liiteri.  
[<https://liiteri.ymparisto.fi/>] (7.10.2022)

**Tammervoima 2022.** Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen hiilidioksidipäästöt hyötykäyttöön. <https://tammervoima.fi/tammervoiman-hyotyvoimalaitoksen-hiilidioksidipaastot-hyotykayttoon/>, julkaistu 17.2.2022

**Tampereen hyönteistutkijain seura ry 2014.** Tampereen Näätäsuon ja ympäristön hoitosuunnitelma tummaverkkoperhosen elinympäristöjen suojelemiseksi. Tampere, 22.12.2014.

**Tampereen kaupunginhallitus 2022.** Hiilineutraali Tampere 2030. Päivitys 3.10.2022. [https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/hiilineutraali\\_tampere\\_2030\\_tiekartta-paivitys\\_2022.pdf](https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/hiilineutraali_tampere_2030_tiekartta-paivitys_2022.pdf)

**Tampereen kaupunki 2008.** Nurmi-Sorilan ja Tarastenjärven osayleiskaavat. Ympäristö- ja maisemaselvitys 6.6.2008. Suunnittelupalvelut

**Tampereen kaupunki 2022a.** Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekartta kokoaa ilmastotoimet yhteen. [<https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/ilmastotyotampereella/kaupungin-ilmastoteot#hiilineutraali-tampere-2030-tiekartta-kokoa-ilmastotoimet-yhteen>] (6.10.2022)

**Tampereen kaupunki 2022b.** Kaupungin karttapalvelu Oskari. Ajantasa-asema-kaava. [<https://www.tampere.fi/kartta>] (12.9.2022)

**Tampereen kaupunki 2022c.** Kaupungin karttapalvelu Oskari. Meluselvitys 2022. [<https://kartat.tampere.fi/oskari/>] (10.2.2023)

**Tampereen kaupunki 2022d.** Ilmanlaatu. [<https://www.tampere.fi/luonto-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/ilmanlaatu>] (23.9.2022)

**Tampereen kaupunki 2022e.** Kaupungin karttapalvelu Oskari. Pienvedet. [<https://www.tampere.fi/kartta>](12.9.2022)

**Tampereen kaupunki 2022f.** Kaupungin karttapalvelu Oskari. Arvokkaat hyönteisalueet. [<https://www.tampere.fi/kartta>](21.9.2022)

**Tampereen kaupunki 2022g.** Asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma, kaava nro 8508. [[http://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8508/oas/8508\\_o\\_a\\_s\\_20180\\_510.pdf](http://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8508/oas/8508_o_a_s_20180_510.pdf)]

**Tampereen kaupunki 2022h.** Taku 2015 – arvokkaat kulttuuriympäristökokonaisuudet. [<https://www.tampere.fi/kartta>](12.9.2022)

**Tampereen kaupunki 2023a.** Pohjois-Tampereen strateginen yleiskaava. <https://www.tampere.fi/kaupunkisuunnittelu/kaupunkiymparisto-uudistuu/pohjois-tampereen-strateginen-yleiskaava-0>

**Tampereen kaupunki 2023b.** Ilmanlaadun mittaustulokset Loka-joulukuu 2022. Neljännesvuosiraportti 4/2022. [Ilmanlaadun mittaustulokset, loka-joulukuu 2022 \(tampere.fi\)](https://www.tampere.fi/ilmalaatu/ilmalaadun-mittaustulokset-loka-joulukuu-2022) (30.1.2023)

**Tampereen kaupunki 2023c.** Hulevesiallas, sähköpostitieto J. Korkalainen 12.1.2023.

**Tampereen kaupunkiseutu 2014.** Rakennesuunnitelma 2040. <https://www.tampereenseutu2040.fi/downloads/rakennesuunnitelma2040.pdf>

**Tampereen sähkölaitos 2022.** Lämpöratkaisut. <https://www.sahkolaitos.fi/yrityksille-ja-taloyhtioille/lamporatkaisut/>



- Traficom 2022.** Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ja energiankulutus. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/liikenteen-kasvihuonekaasupaastot-ja-energiankulutus>, Julkaistu 13.12.2022
- Tilastokeskus 2022.** Fossiilivapaan sähkön tuotannon osuus nousi 86 %:iin vuonna 2021. <https://www.stat.fi/julkaisu/cku28dfkw805d0b9922uxoyep>, Tiedote 2.11.2022
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2022.** Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.** Valtioneuvoston periaatepäätös TEM/2023/14. <https://tem.fi/paatos?decisionId=0900908f8080db83>
- Työturvallisuuskeskus 2019.** Räjäytys- ja louhintatyön turvallisuusohje. [<https://ttk.fi/wp-content/uploads/2022/06/Rajaytys-ja-louhintatyon-turvallisuusohje.pdf>] (7.10.2022)
- Työterveyslaitos, OVA-ohjeet** (Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet) (<https://ova.ttl.fi/>).
- Metaani OVA-ohje 13.6.2022
  - Happi OVA-ohje 25.5.2022
  - Vety OVA-ohje 12.7.2022
  - Hiilidioksidi OVA-ohje 25.5.2022
  - Kaliumhydroksidi OVA-ohje 13.6.2022
- VTT 2004.** Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokitukselta. Talja, A. VTT tiedotteita 2278. Espoo 2004
- Väre, S. ja Krisp, J. 2005.** Ekologinen verkosto ja kaupunkien maankäytön suunnittelu. Ympäristöministeriö, Suomen Ympäristö 780.
- Väylävirasto 2023.** Liikennemääräkartat. [<https://vayla.fi/tilastot/tietilastot/liikennemaarakartat1>] (1.2.2023)
- Ympäristöministeriö 2007.** Ympäristöministeriön raportteja 20/2007. Melutta - hankkeen loppura-portti. Ympäristöministeriö, Helsinki, 2007.
- 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](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163178/YM_2021_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ympäristöministeriö 2022a.** Uusi ilmastolaki. 9.6.2022. [[https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki\\_HE1\\_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki\\_HE1\\_final.pdf?t=1654770493478](https://ym.fi/documents/1410903/0/Ilmastolaki_HE1_final.pdf/95e84169-7415-926e-9d0a-502e5614e26d/Ilmastolaki_HE1_final.pdf?t=1654770493478)] (10.3.2023)
- Ympäristöministeriö 2022b.** Ilmastolain uudistus. [<https://ym.fi/ilmastolain-uudistus>] (viitattu 10.3.2023)
- Ympäristöministeriö 2023.** Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu <https://ym.fi/luonnon-monimuotoisuus-ja-luonnonsuojelu> (9.3.2023)