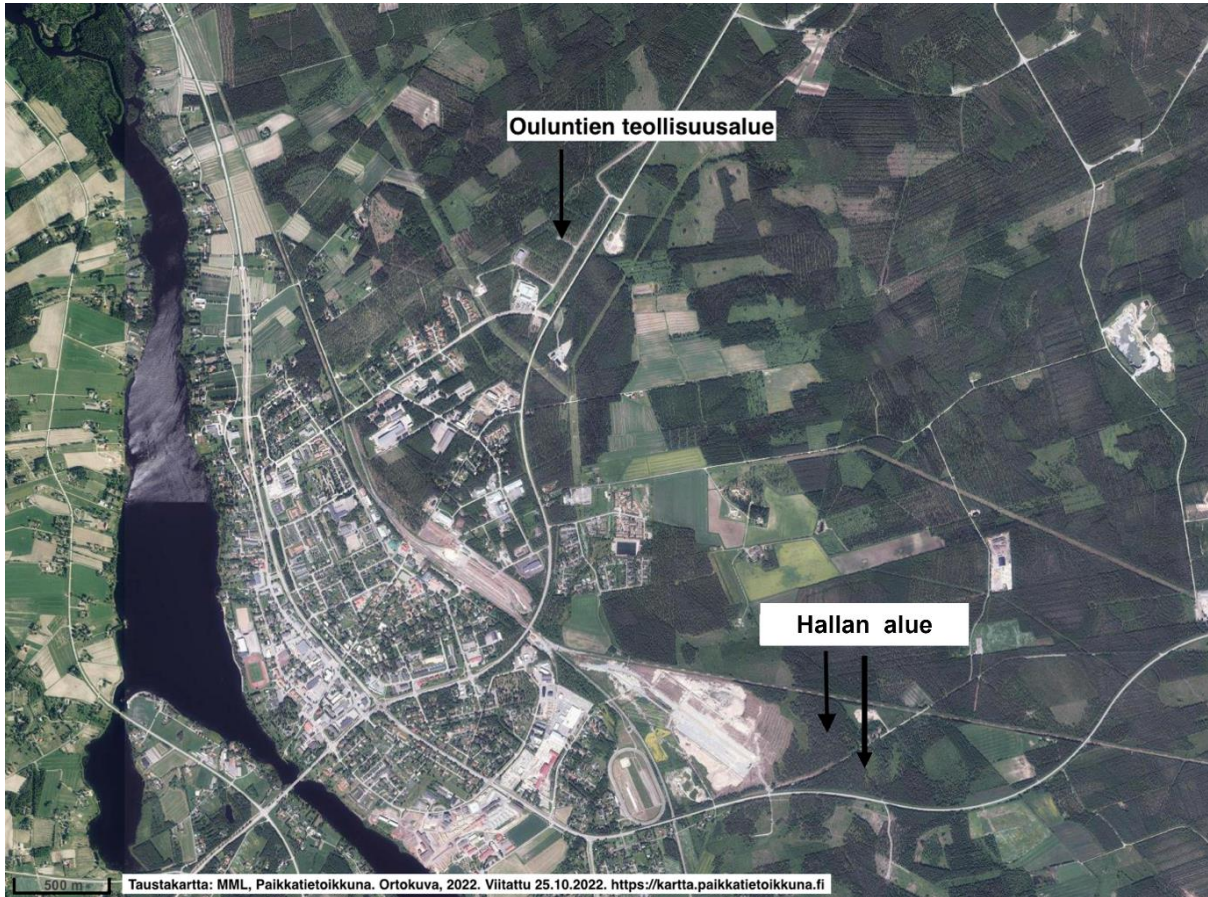


## Ympäristövaikutusten arviointiselostus 24.2.2025



# HAAPAJÄRVEN BIOTEOLLISUUSALUEEN RAKENNUSHANKE

Haapajärven Yrityspalvelut Oy

## Yhteystiedot

### Hankevastaava

Haapajärven Yrityspalvelut Oy

Kustaa Vaasan katu 2, 85800 Haapajärvi

[www.haapajarvi.fi/yrityspalvelut](http://www.haapajarvi.fi/yrityspalvelut)

### Yhteyshenkilö:

Hannu Vuorela, toimitusjohtaja

[hannu.vuorela@haapajarvi.fi](mailto:hannu.vuorela@haapajarvi.fi)

### Konsultti

Macon Oy

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

[www.macon.fi](http://www.macon.fi)

### Yhteyshenkilö:

Mikko Ahokas, projektipäällikkö

[mikko.ahokas@macon.fi](mailto:mikko.ahokas@macon.fi)

### Yhteysviranomainen

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus:

PL 86, 90101 Oulu

### Yhteyshenkilö:

Maria Ekholm-Peltonen

[maria.ekholm-peltonen@ely-keskus.fi](mailto:maria.ekholm-peltonen@ely-keskus.fi)

## Sisällysluettelo

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Yhteystiedot .....</b>                                   | <b>13</b> |
| <b>Tiivistelmä .....</b>                                    | <b>14</b> |
| <b>1 Hankkeen tiedot .....</b>                              | <b>16</b> |
| 1.1 Hankkeen lähtökohdat ja tarkoitus .....                 | 16        |
| 1.2 Hankkeen sijainti .....                                 | 17        |
| 1.3 Liittyminen muihin hankkeisiin .....                    | 20        |
| 1.4 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys ..... | 20        |
| 1.4.1 Valtakunnallinen taso .....                           | 20        |
| 1.4.2 Maakunnan ja kaupungin taso .....                     | 22        |
| 1.4.3 Ympäristöluvanvaraiset ja muut hankkeet .....         | 23        |
| 1.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu .....          | 23        |
| 1.6 YVA-menettelyn suunnittelutilanne ja aikataulu .....    | 26        |
| <b>2 Hankeen tekninen kuvaus .....</b>                      | <b>27</b> |
| 2.1 Hankkeen rakentaminen .....                             | 27        |
| 2.2 Bioterminaali .....                                     | 28        |
| 2.2.1 Vastaanotettavat materiaalit .....                    | 28        |
| 2.2.2 Vastaanotto ja esikäsittely .....                     | 29        |
| 2.3 Bioteollisuuslaitos .....                               | 30        |
| 2.3.1 Bioöljyn tuotanto VEA .....                           | 30        |
| 2.3.2 Bioöljyn jatkojalostus VEB .....                      | 34        |
| 2.3.3 Yhdistetty biohiilen ja -öljyn tuotanto VEC .....     | 35        |
| 2.4 Lopputuotteet ja niiden välivarastointi .....           | 36        |
| 2.4.1 Bioöljyn tuotanto VEA .....                           | 36        |
| 2.4.2 Bioöljyn tuotanto ja sen jatkojalostus VEB .....      | 38        |
| 2.4.3 Yhdistetty biohiilen ja -öljyn tuotanto VEC .....     | 39        |
| 2.4.4 Hajukaasujen käsittely .....                          | 40        |
| 2.5 Piha-alueet .....                                       | 40        |
| 2.5.1 Hulevedet .....                                       | 40        |
| 2.6 Liikenne .....                                          | 40        |
| 2.7 Veden hankinta .....                                    | 41        |
| 2.8 Energia .....                                           | 42        |
| 2.9 Kemikaalit .....                                        | 42        |
| 2.9.1 Bioöljyn tuotanto VEA .....                           | 42        |

|          |                                                                                             |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.9.2    | Bioöljyn tuotanto ja jatkojalostus VEB .....                                                | 44        |
| 2.9.3    | Yhdistetty biohiilen ja -öljyn tuotanto VEC.....                                            | 46        |
| 2.10     | Jätteet ja jätehuolto .....                                                                 | 47        |
| 2.10.1   | Rakentamisen aikana syntyvät jätteet .....                                                  | 47        |
| 2.10.2   | Toiminnan aikana syntyvät jätteet .....                                                     | 48        |
| 2.11     | Jätevedet.....                                                                              | 50        |
| 2.12     | Melu.....                                                                                   | 50        |
| 2.12.1   | Rakentamisen aikainen melu .....                                                            | 50        |
| 2.12.2   | Tuotannon aikainen melu .....                                                               | 51        |
| 2.13     | Pöly .....                                                                                  | 51        |
| 2.13.1   | Rakentamisen aikainen pöly.....                                                             | 51        |
| 2.13.2   | Tuotannon aikainen pöly.....                                                                | 52        |
| 2.14     | Kaasut .....                                                                                | 53        |
| 2.15     | Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet.....                                           | 53        |
| <b>3</b> | <b>Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat .....</b>                                    | <b>54</b> |
| <b>4</b> | <b>Ympäristövaikutusten arviointimenettely .....</b>                                        | <b>59</b> |
| 4.1      | Tarvehankinta ja YVA-menettelyn lainsäädäntö .....                                          | 59        |
| 4.2      | YVA-menettelyn laajuus.....                                                                 | 60        |
| 4.3      | Osapuolet.....                                                                              | 60        |
| 4.4      | Arviointiohjelman ja -selostuksen laatijat .....                                            | 61        |
| 4.4.1    | Laatijoiden pätevyys.....                                                                   | 61        |
| 4.4.2    | Projektiryhmä.....                                                                          | 62        |
| 4.5      | Vuorovaikutus .....                                                                         | 63        |
| 4.5.1    | Ennakkoneuvottelu .....                                                                     | 63        |
| 4.5.2    | Tiedottaminen.....                                                                          | 63        |
| 4.6      | Arviointiohjelma.....                                                                       | 63        |
| 4.7      | Yhteysviranomaisen ohjelmalausunto .....                                                    | 64        |
| 4.8      | Arviointiselostus.....                                                                      | 64        |
| <b>5</b> | <b>Arvioitavat vaihtoehdot.....</b>                                                         | <b>64</b> |
| 5.1      | VE0 - hanketta ei toteuteta .....                                                           | 65        |
| 5.2      | VE1A - VE1C hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella .....                            | 65        |
| 5.3      | VE2A - VE2C hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella .....                            | 65        |
| 5.4      | VE3 - hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella | 65        |
| <b>6</b> | <b>Ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteet .....</b>                                    | <b>66</b> |
| 6.1      | Vaikutus- ja tarkastelualueet .....                                                         | 66        |

|          |                                                                            |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.2      | Arviointi.....                                                             | 72        |
| 6.2.1    | Vaikutusten arvioinnin perusteet .....                                     | 72        |
| 6.2.2    | Ympäristön nykytila – herkkyys .....                                       | 74        |
| 6.2.3    | Vaikutusten suuruus.....                                                   | 74        |
| 6.2.4    | Vaikutusten arvioinnin yhteenveto .....                                    | 75        |
| 6.2.5    | Vaikutusten merkittävyys.....                                              | 76        |
| 6.2.6    | Yhteisvaikutukset .....                                                    | 78        |
| 6.2.7    | Vaihtoehtojen vertailu .....                                               | 78        |
| 6.2.8    | Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten rajoittaminen.....         | 79        |
| 6.2.9    | Vaikutusten seurantaohjelma .....                                          | 79        |
| 6.3      | Suunnittelun ja arviointimenettelyn liittyminen toisiinsa .....            | 80        |
| <b>7</b> | <b>Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen .....</b> | <b>81</b> |
| 7.1      | Sosiaaliset vaikutukset .....                                              | 81        |
| 7.1.1    | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                              | 81        |
| 7.1.2    | Nykytila .....                                                             | 82        |
| 7.1.3    | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                          | 85        |
| 7.1.4    | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....                                        | 86        |
| 7.1.5    | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                            | 88        |
| 7.1.6    | Yhteisvaikutukset .....                                                    | 88        |
| 7.1.7    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                                | 88        |
| 7.1.8    | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....        | 89        |
| 7.2      | Melu- ja värinävaikutukset .....                                           | 89        |
| 7.2.1    | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                              | 90        |
| 7.2.2    | Nykytila .....                                                             | 90        |
| 7.2.3    | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                          | 91        |
| 7.2.4    | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....                                        | 92        |
| 7.2.5    | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                            | 93        |
| 7.2.6    | Yhteisvaikutukset .....                                                    | 93        |
| 7.2.7    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                                | 94        |
| 7.2.8    | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....        | 94        |
| 7.3      | Ilmanlaatuvaikutukset.....                                                 | 95        |
| 7.3.1    | Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....                              | 95        |
| 7.3.2    | Nykytila .....                                                             | 95        |
| 7.3.3    | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                          | 95        |
| 7.3.4    | Toiminnan aikaiset vaikutukset.....                                        | 96        |

|          |                                                                      |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 7.3.5    | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 104        |
| 7.3.6    | Yhteisvaikutukset .....                                              | 104        |
| 7.3.7    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 104        |
| 7.3.8    | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 104        |
| 7.4      | Ilmastovaikutukset .....                                             | 105        |
| 7.4.1    | Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....                        | 107        |
| 7.4.2    | Nykytila .....                                                       | 107        |
| 7.4.3    | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 109        |
| 7.4.4    | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 110        |
| 7.4.5    | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 114        |
| 7.4.6    | Yhteisvaikutukset .....                                              | 114        |
| 7.4.7    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 115        |
| 7.4.8    | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 115        |
| 7.5      | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön .....                  | 117        |
| 7.5.1    | Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....                        | 117        |
| 7.5.2    | Nykytila .....                                                       | 117        |
| 7.5.3    | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 123        |
| 7.5.4    | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 124        |
| 7.5.5    | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 125        |
| 7.5.6    | Yhteisvaikutukset .....                                              | 125        |
| 7.5.7    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 125        |
| 7.5.8    | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 125        |
| 7.6      | Vaikutukset liikenteeseen .....                                      | 126        |
| 7.6.1    | Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....                        | 126        |
| 7.6.2    | Nykytila .....                                                       | 127        |
| 7.6.3    | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 130        |
| 7.6.4    | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 130        |
| 7.6.5    | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 133        |
| 7.6.6    | Yhteisvaikutukset .....                                              | 133        |
| 7.6.7    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 133        |
| 7.6.8    | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 134        |
| <b>8</b> | <b>Luonnonympäristövaikutukset .....</b>                             | <b>134</b> |
| 8.1      | Pintavedet .....                                                     | 135        |
| 8.1.1    | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....                       | 135        |
| 8.1.2    | Nykytila .....                                                       | 135        |

|       |                                                                      |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.1.3 | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 140 |
| 8.1.4 | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 140 |
| 8.1.5 | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 147 |
| 8.1.6 | Yhteisvaikutukset .....                                              | 147 |
| 8.1.7 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 147 |
| 8.1.8 | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 148 |
| 8.2   | Pohjavesi .....                                                      | 149 |
| 8.2.1 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....                       | 149 |
| 8.2.2 | Nykytila .....                                                       | 150 |
| 8.2.3 | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 151 |
| 8.2.4 | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 152 |
| 8.2.5 | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 152 |
| 8.2.6 | Vaikutusten seuranta rakentamisen ja toiminnan aikana .....          | 152 |
| 8.2.7 | Yhteisvaikutukset .....                                              | 152 |
| 8.2.8 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 152 |
| 8.2.9 | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 153 |
| 8.3   | Maa- ja kallioperä .....                                             | 153 |
| 8.3.1 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....                       | 153 |
| 8.3.2 | Nykytila .....                                                       | 154 |
| 8.3.3 | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 157 |
| 8.3.4 | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 157 |
| 8.3.5 | Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen .....                      | 158 |
| 8.3.6 | Yhteisvaikutukset .....                                              | 159 |
| 8.3.7 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 159 |
| 8.3.8 | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 159 |
| 8.4   | Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet .....                               | 160 |
| 8.4.1 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät .....                       | 160 |
| 8.4.2 | Nykytila .....                                                       | 160 |
| 8.4.3 | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 164 |
| 8.4.4 | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 165 |
| 8.4.5 | Toiminnan päättymisen jälkeen .....                                  | 165 |
| 8.4.6 | Yhteisvaikutukset .....                                              | 165 |
| 8.4.7 | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 165 |
| 8.4.8 | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu ..... | 165 |
| 8.5   | Kasvillisuus ja eläimet .....                                        | 166 |

|           |                                                                      |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.5.1     | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                        | 166        |
| 8.5.2     | Nykytila .....                                                       | 166        |
| 8.5.3     | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 169        |
| 8.5.4     | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 170        |
| 8.5.5     | Toiminnan päättymisen jälkeen .....                                  | 170        |
| 8.5.6     | Yhteisvaikutukset .....                                              | 170        |
| 8.5.7     | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 170        |
| 8.5.8     | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....  | 170        |
| 8.6       | Vaikutukset alueidenkäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen .....         | 171        |
| 8.6.1     | Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät .....                        | 171        |
| 8.6.2     | Nykytila .....                                                       | 172        |
| 8.6.3     | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....                      | 180        |
| 8.6.4     | Maakunnan alueidenkäyttötavoitteet.....                              | 181        |
| 8.6.5     | Rakennusvaiheen vaikutukset .....                                    | 182        |
| 8.6.6     | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 182        |
| 8.6.7     | Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....                             | 183        |
| 8.6.8     | Yhteisvaikutukset .....                                              | 183        |
| 8.6.9     | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....  | 183        |
| 8.6.10    | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 184        |
| <b>9</b>  | <b>Luonnonvarojen käytön vaikutukset .....</b>                       | <b>184</b> |
| 9.1.1     | Nykytila .....                                                       | 184        |
| 9.1.2     | Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....                              | 187        |
| 9.1.3     | Toiminnan aikaiset vaikutukset .....                                 | 189        |
| 9.1.4     | Toiminnan lopettamisen vaikutukset .....                             | 189        |
| 9.1.5     | Yhteisvaikutukset .....                                              | 190        |
| 9.1.6     | Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu.....  | 190        |
| 9.1.7     | Haitallisten vaikutusten vähentäminen .....                          | 190        |
| <b>10</b> | <b>Ympäristöriskien arviointi .....</b>                              | <b>191</b> |
| 10.1      | Riskiluettelo ja riskimatriisi .....                                 | 192        |
| 10.2      | Sijaintivaihtoehtojen vertailu liittyen T/kem- kaavamerkintään ..... | 201        |
| 10.2.1    | Terveysvaikutukset.....                                              | 201        |
| 10.2.2    | Ympäristövaikutukset.....                                            | 202        |
| 10.2.3    | Vaikutukset pohjavesiin .....                                        | 202        |
| 10.2.4    | Vaikutukset infrastruktuuriin .....                                  | 203        |
| 10.2.5    | Yhteenveto .....                                                     | 204        |

|           |                                                                                                                |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.3      | Yhteenveto laitoksen toimintaan liittyvistä riskeistä.....                                                     | 204        |
| 10.4      | Lisääntyvistä sään ääri-ilmiöistä aiheutuvat vaikutukset hankkeeseen ja niihin varautuminen käytön aikana..... | 205        |
| 10.4.1    | Vaikutukset .....                                                                                              | 205        |
| 10.4.2    | Varautuminen .....                                                                                             | 206        |
| <b>11</b> | <b>Toiminnan vaikutusten seuranta .....</b>                                                                    | <b>206</b> |
| <b>12</b> | <b>Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus .....</b>                  | <b>207</b> |
|           | <b>Lähteet .....</b>                                                                                           | <b>213</b> |
|           | <b>Liitteet.....</b>                                                                                           | <b>220</b> |

## Käytetyt lyhenteet

|                                                         |                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ATEX                                                    | Räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä laitteita koskeva lainsäädäntö ja standardisointi. |
| BAT                                                     | Paras käytettävissä oleva tekniikka (Best Available Technology)                               |
| BKT                                                     | Bruttokansantuote                                                                             |
| dB                                                      | Desibeli                                                                                      |
| °C                                                      | Lämpötila (astetta Celsiusta)                                                                 |
| COD                                                     | Kemiallinen hapenkulutus (Chemical Oxygen Demand)                                             |
| CO <sub>2</sub> ekv                                     | Hiilidioksidiekvivalentti, joka kuvaa ihmisen tuottamien kasvihuonekaasujen ilmastovaikutusta |
| CO <sub>2</sub> /MJ, CO <sub>2</sub> /kWh               | Hiilidioksidia megajoulea kohti, hiilidioksidia kilowattituntia kohti                         |
| ELY-keskus                                              | Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus                                                      |
| g                                                       | Gramma                                                                                        |
| GWh                                                     | Gigawattitunti                                                                                |
| h                                                       | Tunti                                                                                         |
| H-lausekkeet                                            | Vaaralauseke                                                                                  |
| ha                                                      | Hehtaari                                                                                      |
| h/kuorma                                                | Keräämiseen kuluva kuormakohtainen aika (tuntia/kuorma)                                       |
| IPPC                                                    | Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)      |
| kg/l                                                    | Kilogrammaa litrassa                                                                          |
| kg/m <sup>3</sup>                                       | Kilogrammaa kuutiometrissä                                                                    |
| kg/t                                                    | Kilogrammaa tonnissa                                                                          |
| km, km <sup>2</sup>                                     | Kilometri, neliökilometri                                                                     |
| km/h                                                    | Kilometriä tunnissa                                                                           |
| kt                                                      | Tuhatta tonnia                                                                                |
| kW, kW/m <sup>2</sup> , kWh, kWh/kg                     | Kilowatti, kilowattia neliömetriä kohden, kilowattitunti, kilowattituntia kilogrammassa       |
| l/s, l/h                                                | Litraa sekunnissa, litraa tunnissa                                                            |
| LVI                                                     | Lämpö, vesi ja ilmastointi                                                                    |
| l/100 km                                                | Litraa sataa kilometria kohden (polttoaineen kulutus)                                         |
| m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup>                      | Metri, neliömetri, kuutiometri                                                                |
| m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /d, m <sup>3</sup> /a | Kuutiometriä tunnissa (hour), päivässä (day) ja vuodessa (annum)                              |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mbar                               | Millibaari                                                                                                                                                                                                          |
| mg, g, kg                          | Milligramma, gramma, kilogramma                                                                                                                                                                                     |
| mg/l, kg/l                         | Milligrammaa litrassa, kilogrammaa litrassa                                                                                                                                                                         |
| MJ/kg                              | Megajoulea kilogrammassa                                                                                                                                                                                            |
| MML                                | Maanmittauslaitos                                                                                                                                                                                                   |
| mpy.                               | Meren pinnan yläpuolella                                                                                                                                                                                            |
| mS/m                               | Millisiemenssiä metriä kohden, sähkönjohtavuus                                                                                                                                                                      |
| MW, MWh                            | Megawatti, megawattitunti                                                                                                                                                                                           |
| Nm <sup>3</sup>                    | Normaalkuutiometri eli kuutiometri kaasua normaalipaineessa ja 0 °C lämpötilassa. Kaasun tilavuuden yksikkö.                                                                                                        |
| OU                                 | Odour Unit eli hajuyksikkö (hy)                                                                                                                                                                                     |
| OVA-ohjeet                         | Työterveyslaitoksen ohjeet onnettomuuden vaaraa aiheuttavien aineiden kemikaaliturvallisuudesta                                                                                                                     |
| pmy                                | Mikrobien pesäkemäärä (pesäkkeen muodostava yksikkö)                                                                                                                                                                |
| pH                                 | Happamuuden ja emäksisyyden mitta-arvo                                                                                                                                                                              |
| pv                                 | Päivä                                                                                                                                                                                                               |
| REACH                              | Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals eli Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY N:o 1907/2006) kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista |
| RED III -direktiivi                | EU:n uusiutuvan energian käyttöön liittyvä direktiivi                                                                                                                                                               |
| RO-vesi                            | Käänteisosmoosilla puhdistettu vesi (RO = Reverse Osmosis)                                                                                                                                                          |
| t                                  | Tonni                                                                                                                                                                                                               |
| tot N                              | Kokonaistyyppi                                                                                                                                                                                                      |
| t/h, t/vrk, t/a                    | Tonnia tunnissa, tonnia vuorokaudessa, tonnia vuodessa                                                                                                                                                              |
| T/Kem                              | Teollisuus- tai varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen                                                                             |
| Tukes                              | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto                                                                                                                                                                                   |
| UV                                 | Ultravioletti (valon aallonpituus)                                                                                                                                                                                  |
| VE0                                | Vaihtoehto 0 (hanketta ei toteuteta)                                                                                                                                                                                |
| VE1, VE2, VE3                      | Sijaintivaihtoehdot 1, 2 ja 3 (hankeen toteutus)                                                                                                                                                                    |
| VEA, VEB, VEC                      | Tuotantovaihtoehdot A, B ja C (hankeen toteutus)                                                                                                                                                                    |
| VE1A, VE1B, VE1C, VE2A, VE2B, VE2C | Sijaintivaihtoehtojen 1, 2 ja 3 ja tuotantovaihtoehtojen A, B ja C yhdistelmät (hankeen toteutus)                                                                                                                   |
| VNA                                | Valtioneuvoston asetus                                                                                                                                                                                              |
| VOC                                | Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (Volatile Organic Compound)                                                                                                                                                          |
| vrk                                | Vuorokausi                                                                                                                                                                                                          |

|           |                                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------|
| VT        | Valtatie                                                    |
| VTT       | Teknologian tutkimuskeskus                                  |
| YSL       | Ympäristönsuojelulaki                                       |
| YVA (MKB) | Ympäristövaikutusten arviointi (Miljökonsekvensbeskrivning) |
| YVAL      | Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä             |
| µg/l      | mikrogrammaa/litra                                          |

## Yhteystiedot

### **Hankevastaava**

Haapajärven Yrityspalvelut Oy  
Kustaa Vaasan katu 2, 85800 Haapajärvi  
[www.haapajarvi.fi/yrityspalvelut](http://www.haapajarvi.fi/yrityspalvelut)

Yhteyshenkilö:

Hannu Vuorela, toimitusjohtaja  
[hannu.vuorela@haapajarvi.fi](mailto:hannu.vuorela@haapajarvi.fi)

### **Yhteysviranomainen**

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus  
PL 86, 90101 Oulu

Yhteyshenkilö:

Maria Ekholm-Peltonen  
[maria.ekholm-peltonen@ely-keskus.fi](mailto:maria.ekholm-peltonen@ely-keskus.fi)

### **YVA-konsultti**

Macon Oy  
Teknologiantie 18, 90590 Oulu  
[www.macon.fi](http://www.macon.fi)

Yhteyshenkilö:

Mikko Ahokas, projektipäällikkö  
[mikko.ahokas@macon.fi](mailto:mikko.ahokas@macon.fi)

## Tiivistelmä

Tämän selostuksen tarkoitus on kuvata Haapajärven bioteollisuusalueen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset sekä arviointiin vaikuttavat oleelliset tiedot hankkeesta, sijoitusalueesta, arviointiprosessista ja arviointiin liittyvästä lainsäädännöstä. YVA-konsulttina toimii Macon Oy, jonka työhön osallistuvat asiantuntijat ovat toteuttaneet useita YVA-prosesseja ja ovat kokeneita erilaisten ympäristövaikutusten arvioinnissa. Arvioinnit tehtiin asiantuntija-arviona sekä mallinnuksia ja tietolähteitä hyödyntäen.

Noin kahdeksan hehtaarin kokoisella alueella sijaitsevaa bioteollisuuslaitosta suunnitellaan Haapajärvelle joko Ouluntien teollisuusalueelle (vaihtoehto VE1) tai Hallan bioteollisuusalueelle (vaihtoehto VE2) tai molempiin (vaihtoehto VE3). Hallan bioteollisuusalueelle rakennetaan hankkeen toimintaan läheisesti kuuluva noin neljän hehtaarin suuruinen bioterminaalialue, jonka vaikutukset otetaan huomioon Hallan bioteollisuusalueen vaikutuksissa. Hankkeen raaka-aineena suunnitellaan käytettävän lähialueilta saatavaa puubiomassaa maksimissaan 400 000 tonnia vuodessa yhdessä laitoksessa (VE1 ja VE2). Vaihtoehdossa VE3 raaka-ainetta käytettäisiin maksimissaan 800 000 tonnia vuodessa kahdessa laitoksessa. Mikäli hanke ei toteudu (vaihtoehto VE0), alueille ei rakenneta bioteollisuuslaitosta. Tällöin hankkeen käyttämää raaka-ainetta ei hyödynnetä tai se hyödynnettäisiin toisaalla.

Hankealueet ovat nykyisellään metsää, eikä alueilla ole merkittäviä luonto- tai kulttuuriarvoja. Virkistyskohteita kuten luontopolkuja ja asutusta löytyy molempien hankealueiden lähialueilta. Molempien alueiden lähiseudulla on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue. Ouluntien teollisuusalueella on hankkeelle tarvittava viemäröinti ja hulevesijärjestelmä, mutta Hallan bioteollisuusalueella hulevedet ohjataan viivytyksen jälkeen alueen ojiin.

Hankkeen toteutusvaihtoehtoja käsitellään tässä YVA-selostuksessa kaikkiaan kolme: VEA) bioöljyn tuotanto (50 000 t/v), VEB) bioöljyn tuotanto (50 000 t/v) ja jatkojalostus sekä VEC) yhdistetty biohiilen (58 000 t/v) ja bioöljyn (10 000 t/v) tuotanto. Vaihtoehdossa VEC 10 000 t/v bioöljyn määrälle oletuksena on, että kaikki tuotettu biohiili rakeistetaan käyttäen bioöljyä sidosaineena. Jos bioöljyä ei käytetä sidosaineena biohiilen rakeistukseen, jää sitä muuhun käyttöön enemmän. Vaihtoehdon VE3 osalta lopullista tuotantovaihtoehtoa ei ole vielä tiedossa: tuotantovaihtoehdot ovat bioöljyn valmistuksen lisäksi sen mahdollinen jatkojalostaminen sekä biohiilen ja -öljyn yhteistuotanto. Kaikki tuotantovaihtoehdot ovat laitoksina ja prosesseina hyvin samankaltaisia, mutta esimerkiksi päästöjen ja prosessissa syntyvien tuotteiden käytön osalta voidaan nähdä enemmän ympäristövaikutuksiin liittyviä eroja. Selostuksessa kuvattuun hankkeeseen liittyy alueella muita hankkeita, erityisesti Hallan bioteollisuusalueella, jossa hankkeen lähialueelle on vasta rakennettu uusi raakapuun kuormausalue. Myös hankealueen viereisen kiinteistön alueelle suunnitellaan maankaatopaikkaa, ja toiminnalle on myönnetty ympäristölupa.

Hankkeen tärkeimmät positiiviset vaikutukset ovat suhteessa luonnonvarojen kestävään käyttöön ja ilmastovaikutuksiin. Negatiivisia vaikutuksia hankkeella on erityisesti valtakunnallisesti tärkeisiin maisema-alueisiin ja pienempiä, monin keinoin hallittavia, vaikutuksia muun muassa pintavesiin, liikenteeseen ja laitoksen häiriötilanteisiin. Yhteenveto

hankkeen ympäristövaikutuksista on esitetty selostuksen lopussa. Hankkeelle laadittiin lisäksi vaikutusten arvioinnin ja haitallisten vaikutusten ehkäisykeinojen pohjalta seurantasuunnitelma.

Hankkeen eri sijaintivaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan merkittäviä eroja muuta kuin liikenteen vaikutusten osalta. Jos biolaitoksen sijaintivaihtoehdoksi tulee Ouluntien vaihtoehto VE1, se aiheuttaa lisääntyvää liikennettä keskustan alueelle. Biotermiinalin vaikutus Hallan bioteollisuusalueella näkyy kaikissa sijaintivaihtoehdoissa, ja molemmissa sijainneissa on omat haittansa ja etunsa ympäristövaikutusten suhteen. Tuotantovaihtoehdoista VEC sisältää todennäköisesti vähemmän negatiivista vaikutusta vesistöön ja maisemaan verrattuna vaihtoehtoihin VEA ja VEB.

Muutoksia verrattuna 12.6.2023 julkaistuun arviointiohjelmaan on tehty seuraavasti:

- Hankkeen käyttämä raaka-ainemäärä nostettiin 320 000 tonnista 400 000 tonniin vuodessa per laitos, koska hankkeeseen suunnitellun laitetoimittajan laitteisto sopii paremmin kyseisen kapasiteetin laitoksille. Tuotettavan bioöljyn määrä laski samalla 100 000 tonnista 50 000 tonniin. Tuotantomäärän lasku johtuu tuotantoprosessin jalostusasteen nostosta. Saatavan raaka-aineen määrä arvioitiin luonnonvarojen suhteen riittäväksi, ja siksi myös biohiilen raaka-aineen käyttömäärä nostettiin maksimissaan 400 000 tonniin vuodessa per laitos (biohiilen tuotanto 58 000 tonnia vuodessa). Raaka-aineen muutoksen vuoksi myös muun muassa liikennemääriä tarkennettiin.
- VE3 vaihtoehdon (hanke toteutetaan molemmissa sijaintivaihtoehdoissa) tarkempi kuvaus on lisätty.
- Prosessikuvausta on täydennetty.
- Puun pölyäminen on tarkennettu.
- Prosesseissa tarvittavat kemikaalien määrät ja varastotilat on kuvattu.
- Jätevesien syntyä ja poistoa on kuvattu laajemmin.
- Kulttuurikohteet (sisältäen muinaiskohteet) on kuvattu laajemmin.
- Yhteistyö- ja seurantaryhmää ei perustettu, joten sen kuvaus poistettiin.

Lisäksi tätä arviointiselostusta on täydennetty ELY-viranomaisen lausunnon perusteella.

Hankkeen arvioinnissa noudatettiin ja noudatetaan lakia ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki), jonka mukainen menettely ja sen aikataulu on kuvattu selostuksessa. Muita hankkeen toteuttamista edeltäviä lupia ja suunnitelmia ovat muun muassa ympäristölupa, rakennuslupa, kemikaalilain mukainen lupa ja pelastussuunnitelma.

# 1 Hankkeen tiedot

Tässä luvussa kuvataan Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushankkeen ympäristövaikutusten arviointiin ja muihin hankkeen hakemiin lupiin liittyvät olennaiset yleistiedot. Hankkeen tarvitsemat luvat on esitetty tarkemmin luvussa 3.

## 1.1 Hankkeen lähtökohdat ja tarkoitus

Hankkeen ensisijaisena lähtökohtana on laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki), josta kerrotaan lisää luvuissa 4 ja 5. Lisäksi hankkeessa rakennettava bioteollisuuslaitos on direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 kohdan 4b perusteella.

Haapajärven Yrityspalvelut Oy suunnittelee bioteollisuusalueen perustamista Haapajärvelle, joko Ouluntien teollisuusalueelle (sijaintivaihtoehto VE1) tai Hallan bioteollisuusalueelle (vaihtoehto VE2) tai molemmille (vaihtoehto VE3). Eri tuotantovaihtoehtoja ovat bioöljyn tuotanto 50 000 t/v (vaihtoehto VEA), bioöljyn tuotanto 50 000 t/v ja jatkojalostus (vaihtoehto VEB) sekä yhdistetty biohiilen (58 000 t/v) ja bioöljyn (10 000 t/v) tuotanto (vaihtoehto VEC) (Kuva 1). Raaka-aineena käytetään puubiomassaa, jota tarvitaan enimmillään 400 000 tonnia vuodessa per laitos (VE1 ja VE2). Vaihtoehdossa VE3 raaka-ainetta käytetään maksimissaan 800 000 tonnia vuodessa kahdessa laitoksessa. Alueelle on suunnitteilla myös biotermiinalin perustaminen sekä energian tuottamista sivuvirroista. Biotermiinaliin tulee sijoittumaan myös puubiomassan haketustoimintoja.

Laitoksen on tarkoitus käyttää raaka-aineena esimerkiksi hakkuu- ja korjuutähteitä sekä sahojen sivutuotteita, ja siksi sen raaka-aineen saamiseksi ei tarvitse erikseen hakata metsää. Bioöljyllä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, ja sen jalostamiseksi liikennekäyttöön tai kemianteollisuuteen raaka-aineeksi on esiselvityksen mukaan kysyntää. Tavoitteena on synergisen bioteollisuustoimintaympäristön mahdollistaminen (bioteollisuusalue), jonka biotermiinalin on tarkoitus palvella erityisesti puubiomassan tuottajia ja käyttäjiä sekä uudenlaisen puunjalostustoiminnan harjoittajia ja tuoda näille yrityksille lisäarvoa (toimitusvarmuuden tasaaminen, logistiikan tehostuminen ja yhteiskäytön pienemmät kustannukset). Biotermiinalin tavoite toteutuu sitä paremmin, mitä kattavammin siihen tulee toimijoita.

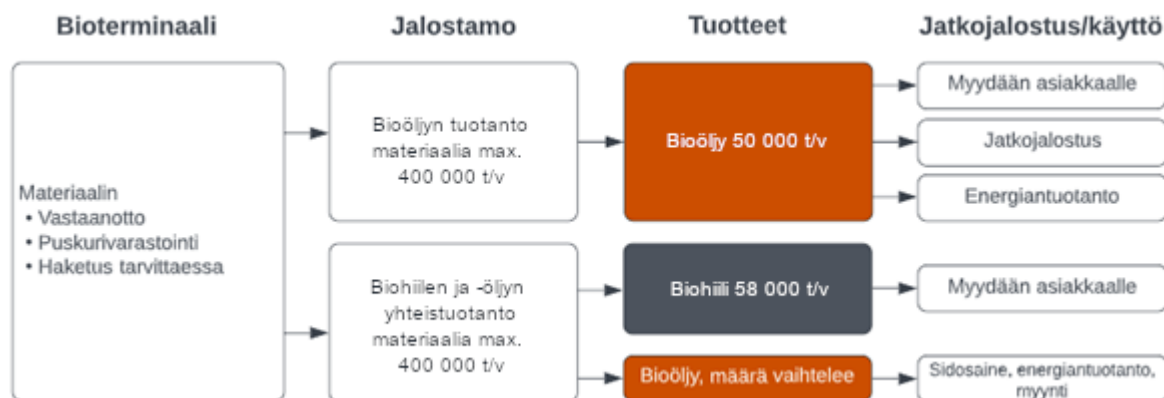
Hankkeelle on laadittu yhtenä esiselvityksenä puubiomassan logistiikkaselvitys (Liite 8), jossa tarkasteltiin muun muassa metsälähtöisen puubiomassan saatavuutta ja hankinta-alueita sekä 16 lähialueen sahan sivuvirtoja. Selvityksen mukaan puubiomassaa löytyy lähialueilta, mutta sen käytöstä ovat toki kiinnostuneita muutkin toimijat, ja raaka-aineiden hankinta-alueen tulisi kattaa enimmillään useita kymmeniä lähiseudun kuntia.<sup>1</sup> Esiselvityksen mukaan myös bioöljyllä ja sen jatkojalostetuilla tuotteilla on kysyntää. Bioöljyjalostamon toteutettavuustarkastelua ja jatkojalostusmahdollisuuksia selvitetään tarkemmin vuoden 2024 aikana.

<sup>1</sup> Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. (2022). NIHAK - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.

Bioöljyn valmistus (VEA ja VEB) perustuu katalyyttiseen pyrolyysiin, jonka ensimmäisessä vaiheessa sopivan kosteustason omaava ja tiettyyn palakokoon esikäsitelty biomassa jalostetaan bioöljyksi. Prosessissa lämmönsiirtoaineena toimii noin 500 celsiusasteinen hiekka, joka kaasuunnuttaa biomassan reaktorissa. Reaktio tapahtuu lähes hapettomissa olosuhteissa, joten palamista ei tapahdu. Prosessi on jatkuvatoiminen. Pyrolyysivaiheen jälkeen bioöljy etenee katalyyttiseen prosessiin, jossa bioöljyn laatua parannetaan happipitoisia yhdisteitä poistamalla.

Biohiilen tuotanto (VEC) perustuu samoin pyrolyysiin. Esikäsitelty biomassa ohjataan reaktoriin, jossa biomassa kuumennetaan 500 celsiusasteeseen, jolloin syntyy biohiiltä sekä pyrolyysi- ja savukaasuja. Pyrolyysikaasu johdetaan pesuriin, jossa kaasu viilenee ja siitä erotetaan kondensaatit, kuten bioöljy. Prosessi on jatkuvatoiminen. Ennen pyrolyysiprosessia on uutto, jonka tuotteena saadaan hemiselluloosaa ja vesiliukoisia sokereita.

Bioöljyllä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita ja sitä voidaan myös jatkojalostaa edelleen esimerkiksi liikennekäyttöön tai kemianteollisuuden raaka-aineeksi. Hankkeessa mahdollinen bioöljyn jatkojalostus tapahtuu muokkaamalla bioöljy öljynjalostukseen sopivaksi tai fraktioimalla se yhdisteryhmiin. Biohiiltä voidaan käyttää esimerkiksi hiilen korvaamiseen kasvualustoissa, suodatuskäytössä, viherrakentamisessa, lääketeollisuudessa ja akkujen sekä aurinkopaneelien tuotannossa. Molemmilla tuotteilla on tärkeä rooli hiilijalanjäljen pienentämisessä, ja bioöljyllä on lisäksi merkitystä Suomen energiaomavaraisuuden kasvattamisessa, jos sillä korvataan fossiilisia polttoaineita.



Kuva 1. Bioteollisuusalueen tuotantovaihtoehtojen raaka-aineet, tuotteet ja jatkojalostus tai -käyttö. Raaka-aineiden ja tuotteiden määrät per laitos (VE1 ja VE2).

## 1.2 Hankkeen sijainti

Bioteollisuusaluehanke sijoittuu Haapajärven kaupungin keskustaajaman läheisyyteen, ja siellä joko Ouluntien teollisuusalueelle (VE1) tai Hallan bioteollisuusalueelle (VE2) tai molemmille alueille (VE3) (Kuva 2). Hankkeen yhden laitoksen tilantarpeen on arvioitu olevan vähintään kahdeksan hehtaaria. Etäisyys Ouluntien teollisuusalueelta Haapajärven keskustaajamaan on noin

kaksi ja puoli ja Hallan bioteollisuusalueelta noin kaksi kilometriä. Vuoden 2023 lopussa Haapajärvellä asui 6 656 ihmistä.<sup>2</sup>

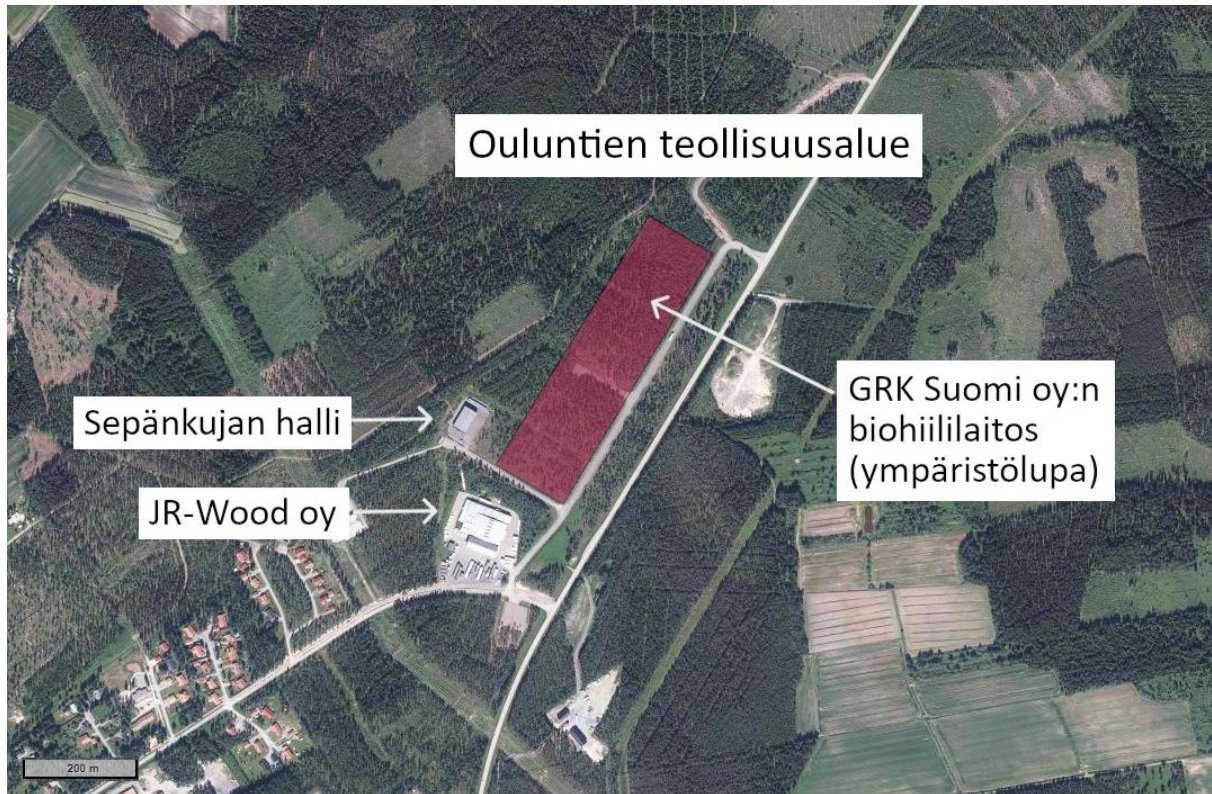


Kuva 2. Hankkeen sijaintivaihtoehdot maastokartalla.<sup>3</sup>

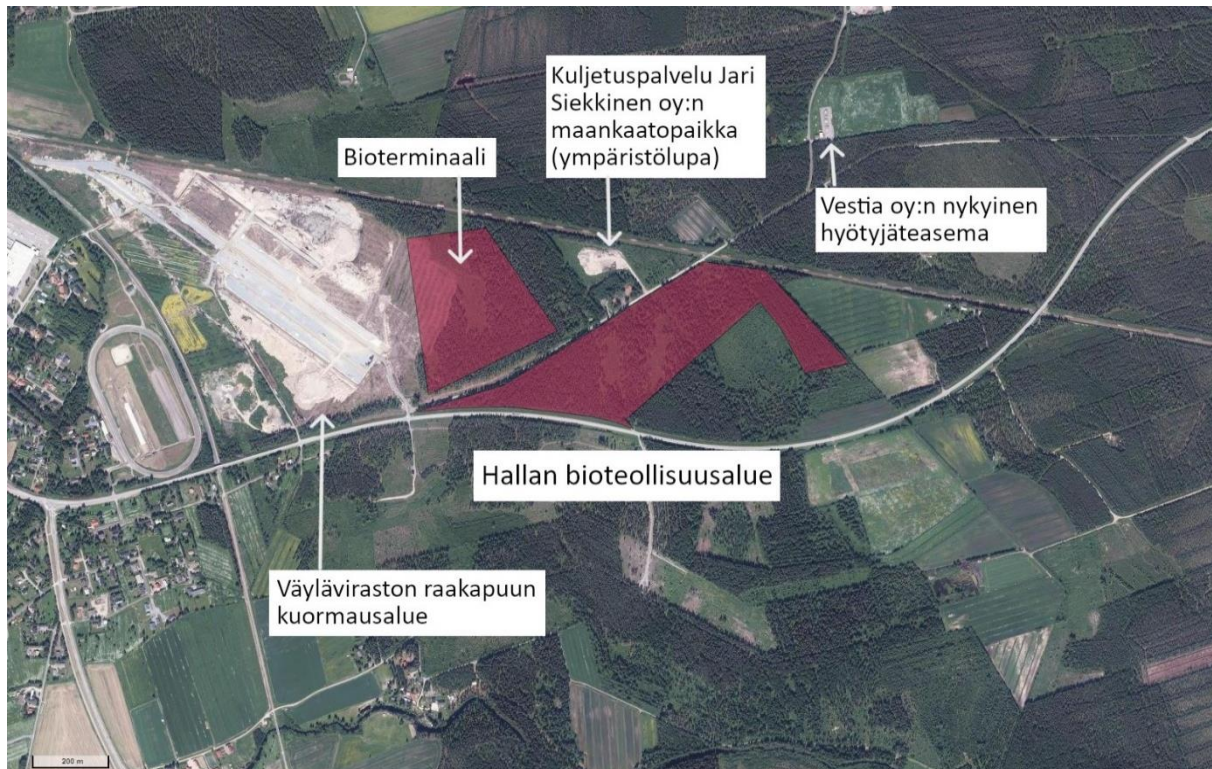
Molemmat vaihtoehtoiset hankealueet ovat tällä hetkellä rakentamattomia, metsäisiä alueita. Ouluntien hankealueen lähellä sijaitsevat Sepänkujan halli, jossa toimii Regon Oy sekä puutavaraliike JR-Wood Oy (Kuva 3). Hallan bioteollisuusalueen länsipuolelle on valmistunut vuoden 2023 lopulla Väyläviraston raakapuun kuormausalue (Kuva 4).

<sup>2</sup> Tilastokeskus. 2023. Väestörakenteen ennakkotiedot alueittain. Viitattu 7.2.2024: [https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_vamuu/statfin\\_vamuu\\_pxt\\_11lj.px/](https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vamuu/statfin_vamuu_pxt_11lj.px/).

<sup>3</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi – maastokartta. Viitattu 21.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/40c17858-9276-4423-afa8-040d39754a04>.



Kuva 3. Ouluntien teollisuusalueen lähellä sijaitsevat toimijat.<sup>4</sup> Hankealue punaisella.



Kuva 4. Hallan bioteollisuusalueen lähellä sijaitsevat toimijat.<sup>5</sup> Hankealue punaisella.

<sup>4</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Haapajärvi - Ortokuva. Paikkatietoikkuna. 2023. Viitattu 1.3.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/b99ee5ce-6d24-496a-bbb3-019d18b389f5>

<sup>5</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Haapajärvi - Ortokuva. Paikkatietoikkuna. 2023. Viitattu 1.3.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/b99ee5ce-6d24-496a-bbb3-019d18b389f5>

## 1.3 Liittyminen muihin hankkeisiin

Haapajärvellä on tällä hetkellä käynnissä tai suunnitteilla seuraavat merkittävät hankkeet:

- Väyläviraston raakapuun kuormausalue, joka on rakenteilla Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdon länsipuolelle sen välittömään läheisyyteen. Kuormausalueen on tarkoitus vastata puun kuljetusmäärien ennakoituun, merkittävään lähitulevaisuudessa tapahtuvaan kasvuun. Alueen rakentaminen oli valmis loppuvuodesta 2023.
- Vestia Oy:llä on suunnitteilla rakentaa uusi automaatiota hyödyntävä hyötyjäteasema Haapajärvelle. Nykyinen sijaitsee Takamaantiellä, jonne tällä hetkellä kuljetaan Hallan bioteollisuusalueen läpi. Uuden aseman paikka ei ole vielä varmistunut ja se voi sijoittua jommankumman vaihtoehdoisen hankealueen läheisyyteen.
- Ylivieska-lisalmi-radan sähköistäminen on saatu valmiiksi tammi-helmikuussa 2024. Kyseinen rata kulkee Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdon pohjoisreunan välittömästä läheisyydestä.
- GRK Suomi Oy:n torrefiointiin perustuva biohiililaitos on suunnitteilla Ouluntien teollisuusalueen kiinteistölle. Hankkeelle on myönnetty ympäristölupa maaliskuussa 2023. Hankkeen tarvitsema alue on noin 2 ha.
- Kuljetuspalvelu Jari Siekkinen Oy:lle on myönnetty ympäristölupa Hallan alueelle Hallantien varrella oleville kiinteistöille maankaatopaikaksi, sekä betonin, tiilen, asfaltin, tuhkan ja puunkuoren vastaanottoon ja käsittelyyn.
- Kuusi alueen kuntaa (Haapajärvi, Kärsämäki, Nivala, Pyhäjärvi, Reisjärvi ja Sievi), Pohjois-Pohjanmaan liitto ja monet kuntien alueella toimivat energia- ja teollisuusyritykset ovat julkaisseet 6.2.2024 yhteisen kannanoton alueen vetyputkilinjauksesta. Kuntien alueilla on käynnissä paljon tuulivoimahankkeita ja maatuulivoimatuotanto on alueella tiheää ennestään, ja siksi alueella nähdään olevan merkittävä energiansiirron tarve. Mikäli vetyputkilinja rakennetaan, bioteollisuusaluehanke voisi sijaita linjan varrella.<sup>6</sup>

## 1.4 Hankkeen alueellinen ja valtakunnallinen merkitys

### 1.4.1 Valtakunnallinen taso

Valtioneuvoston vuonna 2022 julkaiseman *Suomen biotalousstrategian* mukaisesti biojalostamoiden taloudellista tuotosta tulee tulevaisuudessa kasvattaa entistä enemmän, tuotantomäärien lisäksi, valmistamalla yhä korkeamman lisäarvon tuotteita. Tavoitteena ovat yhä resurssitehokkaammat ja kiertotalouden parhaiden periaatteiden mukaiset tuotantoprosessit, joissa bioraaka-aineita käytetään yhä monipuolisemmin hyväksi.<sup>7</sup> Bioöljy on yksi esimerkki monipuolisesta, korkean jalostusarvon tuotteesta, jolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, minkä lisäksi sitä voidaan edelleen jatkojalostaa liikennekäyttöön tai

<sup>6</sup> NIHAK. 2024. Aloite: Vetyputki rannikolta Jokilaaksoihin Viitattu 18.3.2024: <https://www.nihak.fi/fi/aloite-vetyputki-rannikolta-jokilaaksoihin/>

<sup>7</sup> Valtioneuvosto. 2022. Suomen biotalousstrategia - Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisu 2022:3. Viitattu 17.10.2023: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN\\_2022\\_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN_2022_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

kemianteollisuuden raaka-aineeksi. Näin ollen saadaan bioöljyn tuotannon raaka-aineista, esimerkiksi hakkuu- ja korjuutähteistä tai sahojen sivutuotteista, jalostettua huomattavasti korkeamman arvon tuotetta. Bioöljyn tuotanto ja käyttö on kestävä, tehokasta ja vähäpäästöistä. Bioöljyn käytöllä voidaan myös lisätä Suomen huoltovarmuutta, kun tuontimaakaasua ja raakaöljyä voidaan korvata kotimaisella vaihtoehdolla. Asia on korostunut Venäjän aloitettua hyökkäyssodan Ukrainaa vastaan alkuvuodesta 2022, mikä on aiheuttanut jyrkkää maakaasun hintatason nousua.

Hanke edistää kokonaisuudessaan valtakunnallista energiastrategiaa. Energiastrategiassa keskeisenä osana on liikenteen ja etenkin raskaan liikenteen, meriliikenteen ja lentoliikenteen päästöjen vähentäminen. Muutos vaatii merkittävää määrää päästöttömiä nestemäisiä ja kaasumaisia polttoaineita, kuten hankkeessa kestävästi tuotettua bioöljyä. Arvion mukaan myös työkoneet, jotka käyttävät biomassaperäistä polttoainetta, tulevat yleistymään. Hanke edistää täten käyttöenergian saatavuutta myös maa-, metsä-, kalatalouden ja kaivostoiminnan sektoreilla.<sup>8</sup>

Biojalostamohanke tukee myös Suomen ilmastopoliittisia tavoitteita. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen bioöljyllä voi pienentää hiilijalanjälkeä jopa 90 %. Biohiilen käyttö maanparannusaineena sitoo hiiltä maaperään, jolloin se vähentää kasvihuonepäästöjä maankäyttösektorilla. Tämä on linjassa suhteessa Suomen hallituksen asettamaan tavoitteeseen hiilineutraalista Suomesta vuoteen 2035 mennessä. Biojalostamon toiminta perustuu puhtaasti kiertotalouteen, eli siinä hyödynnetään sivuvirtoja ja -tuotteita, joita syntyy metsien hakkuu- ja korjuutoiminnan yhteydessä sekä sahoilla. Tämä tukee omalta osaltaan valtioneuvoston vuonna 2021 julkaistun *Periaatepäätöksen kiertotalouden strategisesta ohjelmasta* toteuttamista.<sup>9</sup>

Hanke edistää myös EU-tason tavoitteiden saavuttamista. Eurooppa-neuvosto hyväksyi kesällä 2022 neuvottelukantansa kahdesta säädösehdotuksesta, jotka liittyvät 55-valmiuspaketin ilmastosiirtymän energianäkökohtiin. Neuvoston asettama tavoite uusiutuvan energian osuudeksi asetettiin 40 % nykyisen 32 % sijasta. Kasvihuonekaasujen vähennys vuoden 1990 tasosta puolestaan nostettiin 55 %:iin. Hanke edistää näitä tavoitteita vähentämällä tarvetta tuottaa energiaa fossiilisilla polttoaineilla muualla. Eurooppa-neuvosto hyväksyi syksyllä 2023 uuden, uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin, joka päivitettiin 55-valmiuspaketin puitteissa.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 2022:53 Viitattu 7.12.2023: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM\\_2022\\_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<sup>9</sup> Valtioneuvosto. 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös YM/2021/17 - Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Viitattu 17.10.2023: <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8071a6e1>

<sup>10</sup> Eurooppa-neuvosto. 2023. Uusiutuva energia: neuvostolta uudet säännöt. Viitattu 29.1.2024 <https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2023/10/09/renewable-energy-council-adopts-new-rules/>

### 1.4.2 Maakunnan ja kaupungin taso

Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2021 julkaistun ilmastotiekartan mukaan älykäs bio- ja kiertotalous toimii maakunnan ilmastotyön perustana ja on yksi sen seitsemästä kärkiteemasta. Tässä kärkiteemassa on eritelty esimerkiksi puuntuotannon ja -jalostuksen arvoketjun uudistamista ja parempaa kokonaisvaltaista hyödyntämistä: hanke vastaakin näihin teemoihin oivallisesti. Toinen kärkiteema on kestävä, tehokas ja vähäpäästöinen energian tuotanto, jonka alakohtia ovat muun muassa bioenergian käyttö ja hajautettu uusiutuvan energian tuotanto, joiden kummankin edistämistä hanke toteuttaa.<sup>11</sup>

Hanke vastaa hyvin Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelman 2022–2025<sup>12</sup> kärkeä kestävästi kasvavasta maakunnasta. Haapajärven biotalousalueen perustaminen tukee vihreää siirtymää. Kestävästi kasvavan maakunnan yhtenä sisältökärkenä on luonnonvarojen kestävään käyttöön ja kiertotalouteen pohjautuvien tuotteiden, palveluiden ja liiketoiminnan kehittäminen, mihin hanke vastaa erinomaisesti. Maakuntaohjelman tavoitteena on myös kehittää Pohjois-Pohjanmaata uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian maakuntana ja tarkoituksena on lisätä fossiilittoman energian tuotantoa, sen varastointia, älykkäitä energiasysteemejä sekä energiatehokkuutta.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen tulostavoitteen 2023<sup>13</sup> mukaan yksi pitkän aikavälin strateginen painopiste on ilmasto-, hiilineutraalisuus- ja luonnon monimuotoisuustavoitteiden ratkaisujen hakeminen hyödyntäen maakunnan vahvuuksia. Toinen päälinjaus on kehittää elinkeinoja, toimivaa työmarkkinaa sekä kansainvälistymistä. Haapajärven hanke vastaa hyvin näihin strategisiin tavoitteisiin ja edesauttaa maakunnan tavoitetta saavuttaa hiilineutraalisuus vuoteen 2035 mennessä. Hanke edistää myös uusia liiketoimintamalleja sekä vahvistaa paikallistaloutta sekä taajamien elinvoimaa maaseutualueilla.

Maakunnallisen tason lisäksi hanke toteuttaa myös hyvin Haapajärven kaupungin omia ilmastollisia tavoitteita, sillä Haapajärvi kuuluu Suomen Hinku-verkostoon, johon kuuluvat kunnat ja maakunnat ovat sitoutuneet vähentämään ilmastopäästöjään 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennyksiä toteutetaan verkostossa etenkin lisäämällä uusiutuvien energiamuotojen käyttöä ja parantamalla energiatehokkuutta.<sup>14</sup>

Hankkeen toteutuminen nostaisi puubiomassan hyötykäyttöä Haapajärvellä sekä niissä lähialueen kunnissa, joista biomassaa toimitettaisiin hyödynnettäväksi. Hanke myös mahdollistaisi korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistamisen ja sillä olisi vaikutuksia

<sup>11</sup> Pohjois-Pohjanmaa liitto. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030 – Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Viitattu 18.10.2023: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan-ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>.

<sup>12</sup> Pohjois-Pohjanmaa liitto. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022–2025. Viitattu 26.4.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL\\_makuntaohjelma\\_2022-2025\\_WEB-2.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_makuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf).

<sup>13</sup> Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. 2022. Tulostavoiteasiakirja 2023. Viitattu 24.4.2023: [https://tem.fi/documents/1410877/143647865/Tulostavoiteasiakirja\\_2023\\_Pohjois\\_Pohjanmaan\\_ELY.pdf/6f22034a-6366-2ded-e493-6ffc950d08aa/Tulostavoiteasiakirja\\_2023\\_Pohjois\\_Pohjanmaan\\_ELY.pdf?t=1671173258957](https://tem.fi/documents/1410877/143647865/Tulostavoiteasiakirja_2023_Pohjois_Pohjanmaan_ELY.pdf/6f22034a-6366-2ded-e493-6ffc950d08aa/Tulostavoiteasiakirja_2023_Pohjois_Pohjanmaan_ELY.pdf?t=1671173258957).

<sup>14</sup> Suomen ympäristökeskus. 2022. Hiilineutraali Suomi. Hinku-verkosto. Viitattu 7.2.2024: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Hinku>.

paikalliseen elinkeinorakenteeseen. Paikalliset yritykset voisivat tarjota hankkeeseen liittyviä aineettomia palveluita osana arvoketjua, ja tämä toisi alueen pk-yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia, joka puolestaan lisäisi uusia työpaikkoja ja vaikuttaisi positiivisesti alueen elinvoimaisuuteen.

Haapajärven kaupunki-, konserni- ja elinkeinostrategiassa 2022–2025 nähdään kaupunki tulevaisuudessa virkeänä, kestävää kehitystä arvostavana maaseutukaupunkina, joka on myös hyvinvoiva, osaava ja elinvoimainen.<sup>15</sup> Yksi tavoite on lisätä työpaikkoja nykyisestä 2800:sta 3000:een vuoteen 2025 mennessä. Hankkeen toteutumisella olisi myönteisiä vaikutuksia edellä mainittuihin. Strategian mukaan Ouluntien teollisuusaluetta olisi tarkoitus kehittää niin, että siitä tulisi mahdollisimman energiaomavarainen ja vähäpäästöinen. Bioteollisuusalueen perustamisella Ouluntien teollisuusalueelle olisi tähän suuri vaikutus, koska bioöljyllä on mahdollista korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja laitoksella voitaisiin tuottaa energiaa teollisuusalueen muille, nykyisille ja tuleville toimijoille.

### 1.4.3 Ympäristöluvanvaraiset ja muut hankkeet

Haapajärvellä on ollut paljon tuulivoimaprojekteja, ja tuotannossa olevia alueita on kaupungin alueella useita. Näistä vaihtoehtoisille hankealueille lähin on Savinevan tuulipuisto, joka sijaitsee reilun kilometrin etäisyydellä Ouluntien teollisuusalueesta ja yli kolmen kilometrin etäisyydellä Hallan bioteollisuusalueesta. Vuoden 2024 alussa ei ole tiedossa, että uusia tuulivoima-alueita olisi suunnitteilla vaihtoehtoisten hankealueiden läheisyyteen.

Lisäksi Haapajärvelle on jo kauan suunniteltu Kopsan kultakaivoksen perustamista Kalajoen länsipuolelle, Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdosta noin viiden ja Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdosta noin seitsemän kilometrin etäisyydelle. Kopsan valtausoikeudet sekä kaivospiiri- ja kaivoslupahakemus on siirretty konkurssiin menneeltä Beldevere Mining Oy:ltä Fennia Gold Oy:lle, jonka emoyhtiö on Northgold Ab. Northgold Ab suoritti viimeisimmät koeporaukset alueella vuoden 2023 loppupuolella. Northgoldin ja Haapajärven kaupungin välillä on ollut kuitenkin erimielisyyksiä kaivostoiminnan aloittamisesta, mutta Northgold aikoo aloittaa Kopsan kaivostoimintaa koskevan teknisen suunnittelun ja ympäristöselvitykset vuonna 2024.<sup>1617</sup>

## 1.5 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

YVA-menettely aloitettiin esiselvitysten ja alustavan suunnittelun pohjalta vuoden 2022 lopussa (Kuva 5). YVA-menettely arvioidaan saatavan päätökseen talvella 2025. YVA-

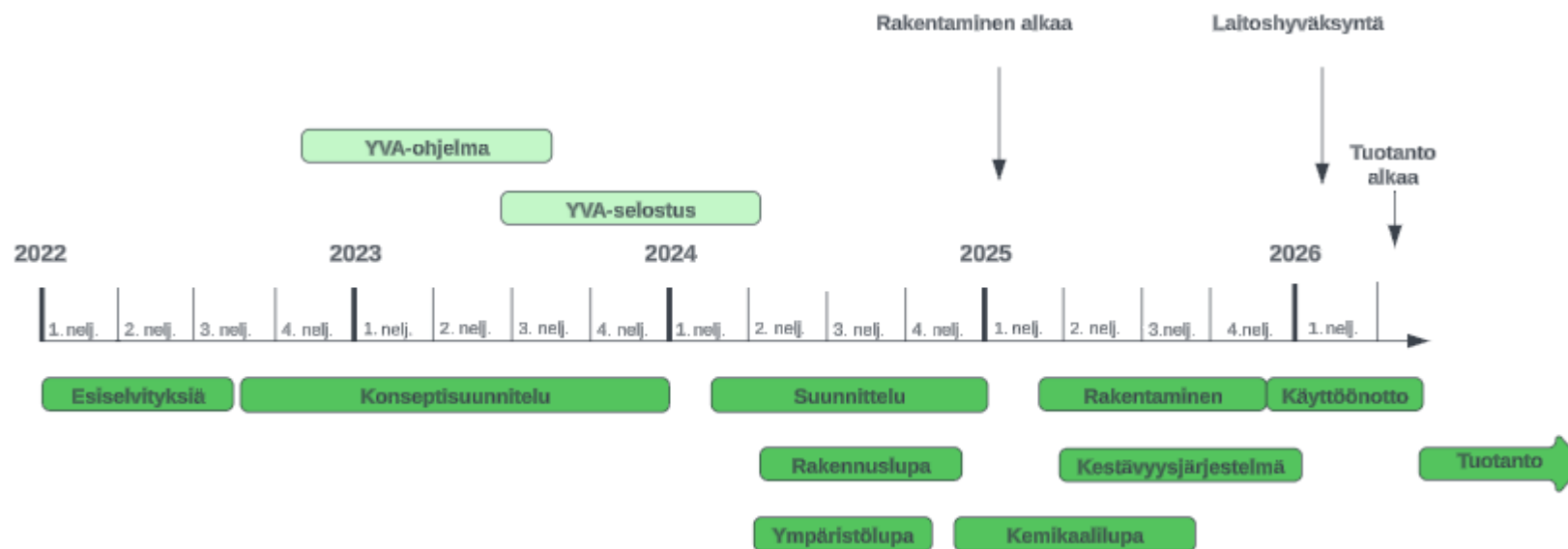
<sup>15</sup> Haapajärven kaupunki. 2022. Kaupunki-, konserni- ja elinkeinostrategia 2022-2025. Viitattu 7.2.2024: <https://www.haapajarvi.fi/sites/haapajarvi.fi/files/liitetiedostot/Kaupunki-%20konserni-%20ja%20elinkeinostrategia%20hyvaksytty%20kv%206.6.2022%20-%2031.pdf>.

<sup>16</sup> Kangas-Viljamäki, S. 2022. "Northgold Ab teki koeporauksia Haapajärven Kopsan alueella – Kyläläiset ovat väsyneitä pian sata vuotta jatkuneeseen epävarmuuteen: "Eikö tämä koskaan lopu?". Selänne-lehti 19.10.2022. Viitattu 7.2.2024: <https://www.selanne-lehti.fi/uutinen/647109>.

<sup>17</sup> Savela, A. 2023. Northgold jatkaa kultakaivoksen suunnittelua Haapajärven Kopsaan – "Valtuuston vastustus yllätti, sillä taloushyötyjä ja ympäristövaikutuksia on vielä mahdotonta arvioida". Selänne-Lehti 30.6.2023 Viitattu 7.2.2024 <https://www.selanne-lehti.fi/artikkeli/northgold-jatkaa-kultakaivoksen-suunnittelua-haapajarven-kopsaan-%E2%80%92-valtuuston-vastustus-yllatti-s>

menettelyn aikana, kun ympäristövaikutusten arvioinnista on saatu riittävä tieto tarkentavien suunnitelmien pohjaksi, voidaan aloittaa myös hankkeen ympäristölupahakemuksen valmistelu. Ympäristölupahakemus voidaan kuuluttaa samassa yhteydessä YVA-selostuksen kanssa, mutta YVA-lain 13 § perusteella viranomainen ei saa myöntää lupaa tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä, ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon. Hankkeen toteutuksen aikataulu tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen.

YVA-menettely pyritään toteuttamaan niin, että tässä vaiheessa suunnitteilla olevien teknologiavaihtoehtojen ympäristövaikutukset tunnetaan ja ympäristölupaprosessissa mahdollisesti esille tuleviin hankkeen ympäristövaikutuksia koskeviin kysymyksiin saadaan vastaus YVA-selostuksesta.



Kuva 5. Hankkeen suunniteltu toteutusaikataulu

## 1.6 YVA-menettelyn suunnittelutilanne ja aikataulu

YVA-menettelyn aloituskokous pidettiin joulukuussa 2022, ja sen jälkeen aloitettiin YVA-ohjelman laatiminen (Taulukko 1). Ennakkoneuvottelu pidettiin huhtikuussa 2023, ja siitä on saatu ohjeistusta YVA-selostuksen laatimiseen.

YVA-ohjelma on lähetetty kuultavaksi kesäkuussa 2023. YVA-ohjelma on ollut nähtävillä lausuntoja varten kesäkuun loppupuolelta puoleenväliin elokuuta 2023. Yhteysviranomainen antoi lausuntonsa ohjelmasta syyskuun 2023 lopussa.

Tiedotustilaisuus on pidetty Haapajärvellä kesäkuun 2023 loppupuolella, ja huhtikuussa 2024 pidetään toinen tilaisuus, hyödyntäen TEAMS:iä tai paikan päällä Haapajärvellä.

YVA-selostuksen laadinta ja siihen liittyvät selvitystyöt aloitettiin kesäkuun 2023 alussa ja viimeiset selvitystyöt valmistuivat helmikuussa 2024. Selostus valmistui maaliskuussa 2024. Yhteysviranomainen antoi YVA-selostuksesta täydennyspyynnön syksyllä 2024, jonka mukaisesti sitä täydennettiin.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja tavoiteltu aikataulu on esitetty taulukossa 1. YVA-menettelyn arvioidaan saatavan päätökseen alkuvuodesta 2025 ylempänä mainitun täydennyspyynnön vuoksi.

Taulukko 1. YVA-menettelyn alkuperäinen aikataulu.

| HANKKEEN<br>AIKATAULU 2022/2023/2024                                      | 2022 | 2023 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 2024 |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|
|                                                                           | 12   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| TYÖNEUVOTTELU                                                             | X    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |
| YVA-OHJELMAN LAADINTA                                                     | X    | X    | X | X | X | X | X |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |
| ENNAKKONEUVOTTELU                                                         |      |      |   |   | X |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |
| YVA- OHJELMA<br>NÄHTÄVILLÄ JA<br>LAUSUNNOT (30–60 PV)                     |      |      |   |   |   |   | X | X | X |   |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |
| YHTEYSVIRANOMAISEN<br>LAUSUNTO YVA-<br>OHJELMASTA (30 PV)                 |      |      |   |   |   |   |   |   | X | X |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |
| YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN<br>SELVITYSTYÖT                                      |      |      |   |   | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X    |   |   |   |   |   |   |
| YVA- SELOSTUKSEN<br>LAADINTA                                              |      |      |   |   |   | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X    | X | X | X | X |   |   |
| YVA- SELOSTUS<br>NÄHTÄVILLÄ JA<br>LAUSUNNOT<br>(30–60 PV)                 |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   | X | X |   |
| YHTEYSVIRANOMAISEN<br>PERUSTELTU PÄÄTELMÄ<br>YVA-SELOSTUKSESTA (60<br>PV) |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   |   | X | X |
| TIEDOTUSTILAISUUDET                                                       |      |      |   |   |   |   | X |   |   |   |    |    |    |      |   |   |   | X |   |   |

## 2 Hankeen tekninen kuvaus

Tässä luvussa kuvataan Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushankkeen ympäristövaikutusten arviointiin ja muihin hankkeen hakemiin lupiin liittyvät olennaiset tekniset tiedot. Luvun kuvauksen laajuuteen vaikuttavat muun muassa ympäristölupa, kemikaalilain mukainen lupa, teollisuusjätevesisopimus ja vesitalouslupa sekä REACH-asetus, valtioneuvoston asetus keski suurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvuorokausista ja RED III -direktiivi. Hankkeen vaatimat luvat on esitelty tarkemmin luvussa 3.

Hankkeen tekniset tiedot ja bioteollisuuslaitoksessa käytettävät raaka-aineet kuvataan kaikissa eri tuotantovaihtoehdoissa VEA, VEB ja VEC taulukossa 2. Vaihtoehdon VE3 (laitosten rakentaminen sekä Ouluntien että Hallan alueelle) osalta lopullista tuotantovaihtoehtoa ei ole vielä tiedossa: tuotantovaihtoehdot ovat bioöljyn valmistuksen lisäksi sen mahdollinen jatkojalostaminen sekä biohiilen ja -öljyn yhteistuotanto. Mahdollinen toinen laitos voisi myös olla pelkästään jatkojalostuslaitos.

- VEA Bioöljyn tuotanto (50 000 t/v), raaka-ainetta 400 000 t/v per laitos
- VEB Bioöljyn tuotanto (50 000 t/v) ja jatkojalostus, raaka-ainetta 400 000 t/v per laitos,
- VEC Yhdistetty biohiilen (58 000 t/v) ja bioöljyn (10 000 t/v) tuotanto, raaka-ainetta 400 000 t/v per laitos)

Kaikista arvioitavista vaihtoehdoista on kerrottu tarkemmin luvussa 5.

Taulukko 2. Bioteollisuuslaitoksen (VE1/VE2) toiminnassa käytettävät materiaalit, lopputuotteet ja jätteet.

|                          | Aineet, yhdisteet, energia  | Määrä VEA   | Määrä VEB   | Määrä VEC          |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------------------|
| Raaka-ainetta            | Puubiomassa                 | 400 000 t/v | 400 000 t/v | 400 000 t/v        |
| Laitoksen energian tarve |                             | 5 MW        | Yli 5 MW    | 7,5–20 MW          |
| Tuotteet                 | Bioöljy                     | 50 000 t/v  | 50 000 t/v  | 10 000 t/v         |
| Tuotteet                 | Biohiili                    | -           | -           | 58 000 t/v         |
| Tuotteet                 | Aromaattiset hiiliyhdisteet | 14 000 t/v  | 14 000 t/v  | vaihtelevia määriä |

### 2.1 Hankkeen rakentaminen

Rakentamisvaiheet voidaan kuvata seuraavasti:

Bioterminaalialue tasataan, täytetään ja tiivistetään kerroksittain paikalla olevilla routimattomilla maa-aineksilla. Liikennealueet rakennetaan asfalttibetonista ja murskeesta. Terminaalista asfaltoidaan yhteensä 41 000 m<sup>2</sup>:n suuruinen alue.

Bioteollisuusalueen rakentaminen kestää noin 1,5 vuotta. Rakennustyöt käsittävät laitoksen kaikki toiminnot, kuten toimisto- ja laitostilat, varastot ja mahdolliset hakettimet sekä kemikaalien varasto- ja päiväsiiliöt sekä muut laitteistot. Rakentamisen ensimmäinen vaihe käsittää maanrakennustöitä, kuten pintamaiden poiston ja alueen tasoituksen sekä pohjatyöt. Seuraavassa vaiheessa tehdään rakennukset ja ulkoalueet sekä lopuksi viheralueet ja sisätilat sekä suoritetaan laite- ja järjestelmäasetukset.

Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdossa bioteollisuusalueelle tehdään lisäksi uusi liittymä, joka rakennetaan niin ikään asfalttibetonista ja murskeesta. Alueelle tehdään myös viemäröinti rakentamisen yhteydessä. Tuotantovaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja hankkeen rakentamisen suhteen.

## 2.2 Bioterminaalit

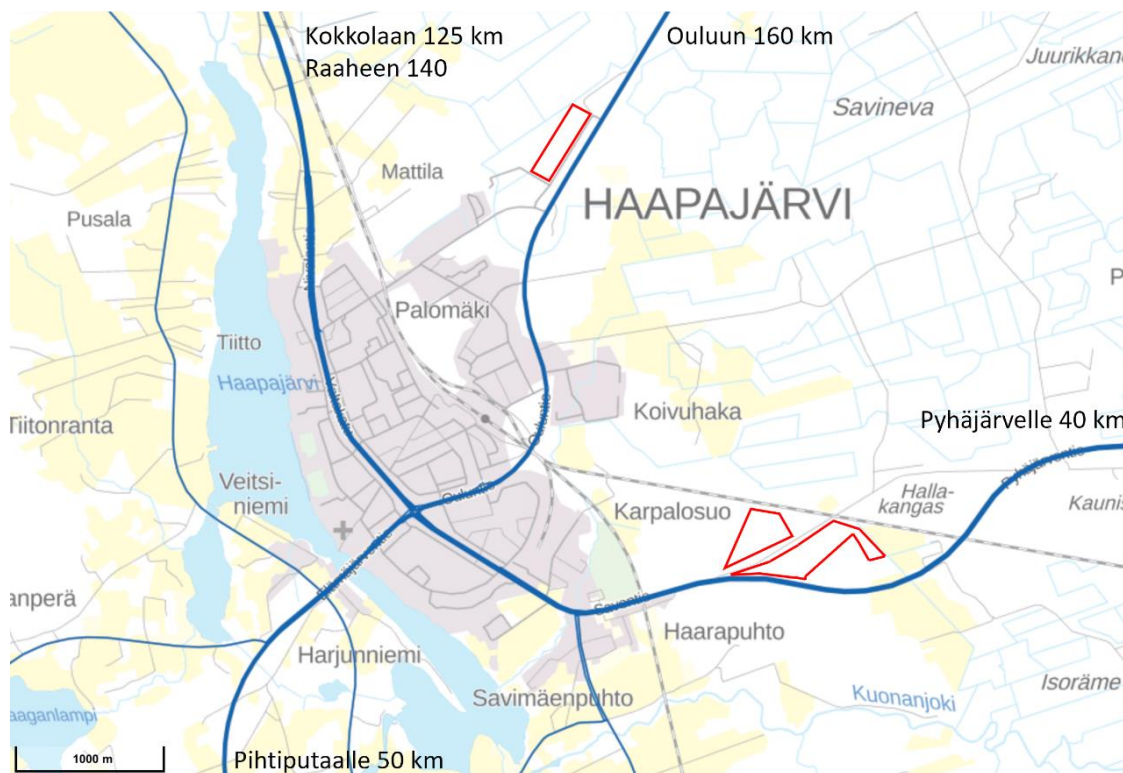
### 2.2.1 Vastaanotettavat materiaalit

Tuotetaan bioteollisuusalueella sitten bioöljyä tai yhteistuotannossa biohiiltä ja -öljyä, on käytettävän puubiomassan tarve enimmillään 400 000 t/v per laitos. Puubiomassa käsittää tässä yhteydessä metsähakkeen ja sahojen sivuvirrat. Metsähake voidaan valmistaa pienpuusta, hakkuutähteistä, kannoista ja lahovikaisesta järeästä runkopuusta. Sahojen sivuvirrat koostuvat lähinnä sahanpurusta ja puunkuoresta. Biomassa toimitetaan molemmille vaihtoehtoisille hankealueille maantiekuljetuksina. Biomassa tullaan kuljettamaan alueella luultavasti hakettamattomana, sillä bioterminaalihaketuksien määrä on viime vuosina kasvanut<sup>18</sup> ja kasvaa oletettavasti edelleen valtakunnallisen energiastrategian suosiessa bioterminaalitoimintoja<sup>19</sup>. Raaka-aineen tarve ja sen vastaanotto on samanlaista kaikissa tuotantovaihtoehtoissa.

Laitoksen käsittelemät raaka-aineet tulevat bioteollisuusalueelle raskaan liikenteen kuljetuksina. Lopputuotteiden kuljetus voi raskaan liikenteen lisäksi tapahtua Hallan bioteollisuusalueelta myös rautatiekuljetuksina. Muu kulku, eli esimerkiksi huoltoajot, kemikaalikuljetukset sekä henkilöliikenne, tapahtuvat Ouluntien hankealueelle pääosin Kantatie 58:n (Ouluntie) kautta ja Hallan bioteollisuusalueelle Valtatien 27 (Savontie-Pyhäjärventie) kautta (Kuva 6).

<sup>18</sup> Strandström M. Metsäteho Oy. 2021. Metsähakkeen tuotantoketjut Suomessa vuonna 2020. Metsätehon tulosalvosarja 8/2021. Viitattu 21.8.2023: <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja-2021-08-Metsahakkeen-tuotantoketjut-Suomessa-vuonna-2020.pdf>

<sup>19</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53 Viitattu 7.12.2023: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM\\_2022\\_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y) "Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia (valtioneuvosto.fi)



Kuva 6. Keskeiset liikenneväylät suhteessa hankealueisiin (rajattu punaisella).<sup>20</sup>

Tarvittavan raaka-aineen laatuvaatimukset riippuvat halutusta lopputuotteesta ja sen käyttötarkoituksesta, ja vaatimukset ovat erilaiset eri tuotantovaihtoehtojen välillä. Jos bioöljyllä korvataan fossiilista öljyä jalostusprosesseissa, ei sen raaka-aineen tuhkapitoisuus saisi ylittää 1 % kuiva-aineessa. Jos bioöljyä käytetään energiantuotantoon, voi tuhkapitoisuus olla korkeampi.<sup>21</sup> Alle 1 % tuhkaa sisältävät pienpuu, kannot ja sahanpuru, kun taas hakkuutähteen ja puun kuoren tuhkapitoisuudet ylittävät 1 %. Samoin biohiilen ominaisuuksiin vaikuttavat sen valmistukseen käytetty raaka-aine ja sen käsittely (pyrolyysiparametrit).<sup>22</sup>

### 2.2.2 Vastaanotto ja esikäsittely

Asfaltoidulla biotermiinalialueella vastaanotetaan, välivarastoidaan ja lastataan maantietä pitkin laitosalueelle kuljetettu biomassa. Materiaalin vastaanotossa ja esikäsittelyssä on pieniä eroja riippuen siitä, tuotetaanko alueella bioöljyä vai biohiiltä. Bioenergiatermiinalin koko on ensimmäisessä vaiheessa 4 ha, mutta alueen koko voi kasvaa toimijoiden lisääntyvien tarpeiden mukaisesti.

Biomassa mahdollisesti esikäsitellään hakettamalla, jos sen hakekoko ei ole prosessiin sopiva. Suomessa suurin osa (50–60 %) käytettävästä metsähakkeesta haketetaan

<sup>20</sup> Väylävirasto, latauspalvelu. 2023. Taustakartta - Tieverkosto. Viitattu 2.3.2023: [https://julkinen.vayla.fi/oskari/?zoomLevel=8&coord=420113.3034054949\\_7070210.059724683&mapLayers=1+100+default,110+100+tiestotiedot:SV\\_tienumerot\\_yleiskartta&uuid=e139ce6f-ad06-4d64-a49f-b7e57c27e81d&noSavedState=true&showIntro=false](https://julkinen.vayla.fi/oskari/?zoomLevel=8&coord=420113.3034054949_7070210.059724683&mapLayers=1+100+default,110+100+tiestotiedot:SV_tienumerot_yleiskartta&uuid=e139ce6f-ad06-4d64-a49f-b7e57c27e81d&noSavedState=true&showIntro=false).

<sup>21</sup> Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. (2022). NIHAK - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.

<sup>22</sup> Bioenergia Oy. 2022. Raaka-aine ja sen käsittely. Viitattu 21.11.2022: <https://www.bioenergia.fi/biohiili/#raaka-aine>.

tienvarsihaketuksena.<sup>23</sup> Haapajärven bioteollisuusalueelle tuodaan oletettavasti osin tällaista valmiiksi haketettua materiaalia, mutta sitä voidaan myös hakettaa paikan päällä hakkurilla haluttuun hakekokoon. Biohiilen tuotannossa hakekoko voi olla suurempikin, riippuen lopputuotteen käyttötarkoituksesta. Hankkeelle on laadittu yhtenä esiselvityksenä puubiomassan logistiikkaselvitys, jossa tarkasteltiin muun muassa metsälähtöisen puubiomassan saatavuutta ja hankinta-alueita sekä 16 lähialueen sahan sivuvirtoja. Selvityksen mukaan puubiomassaa löytyy lähialueilta, mutta sen käytöstä ovat oletettavasti kiinnostuneita muutkin toimijat, ja raaka-aineiden hankinta-alueen tulisi kattaa enimmillään useita kymmeniä lähiseudun kuntia.<sup>24</sup>

Haketuksen lisäksi raaka-aine tarvitsee kuivauksen ennen jatkoprosessointia. Kuivuri on jatkuvatoiminen huoltoseisokkeja lukuun ottamatta. Kuivurin tarvitsema lämpö saadaan polttamalla pyrolyysiprosessissa syntyviä sivutuotekaasuja ja tarvittaessa nestekaasua. Kuivaamisen jälkeen raaka-aineen kosteusprosentti olisi noin 5–10 %. Palokaasut voidaan tarvittaessa puhdistaa savukaasupesurissa ennen päästämistä ilmakehään.

Bioöljytuotannossa raaka-aine kuljetetaan bioterminalista suljetuilla kuljettimilla tai pyöräkuormaajalla seulontaan ja märkäsiiloon. Raaka-aineen siirrossa käytetään hakekuljettimia. Biohiiltä tuotettaessa raaka-aine kuljetettaisiin bioterminalista pyöräkuormaajalla.

## 2.3 Bioteollisuuslaitos

### 2.3.1 Bioöljyn tuotanto VEA

Bioöljyn tuotantoa varten puubiomassa kuivataan ja haketetaan edelleen alle 5 mm kokoiseksi puruksi. Bioöljyn tuotanto perustuu jatkuvatoimiseen pyrolyysiin, jossa sopivan kosteustason omaava ja tiettyyn palakokoon esikäsitelty biomassa prosessoidaan bioöljyksi (Kuvat 7 ja 8). Pyrolyysiprosessi voi olla nopea tai hidas. Nopeassa pyrolyysissä saadaan suhteessa enemmän bioöljyä ja vähemmän biohiiltä. Hitaassa pyrolyysiprosessissa saadaan vastaavasti suhteessa enemmän biohiiltä ja vähemmän bioöljyä. Nopea pyrolyysi on kehittyneempi ja toisaalta myös teknisesti vaativampi prosessi kuin hidas pyrolyysi. Katalyyttisessä pyrolyysissä käytetään lisäksi katalyyttia, jonka avulla öljytuotteen koostumusta voi säätää haluttuun suuntaan (esimerkiksi alentaa happipitoisuutta).

Kuivattu puru syötetään pyrolyysireaktoriin, jossa ylläpidetään noin 500 °C lämpötilaa kierrättämällä leijupetikattilasta otettua kuumaa hiekkaa, joka kaasuttaa biomassan. Palamista ei tapahdu, sillä reaktio tapahtuu lähes hapettomissa olosuhteissa. Prosessissa syntynyt kaasu johdetaan syklonierottimiin, jossa kaasuvirrasta erotellaan biomassan kuumennuksessa käytetty hiekka ja hiiltojäännös (biohiili).

<sup>23</sup> Metsäteho. 2020. Terminaalihaketuksen osuuden kasvu taittui. Metsätehon tiedote 14/2020. Viitattu 21.11.2022: <https://www.metsateho.fi/terminaalihaketuksen-osuuden-kasvu-taittui/?highlight=%22tienvarsihaketus%22>

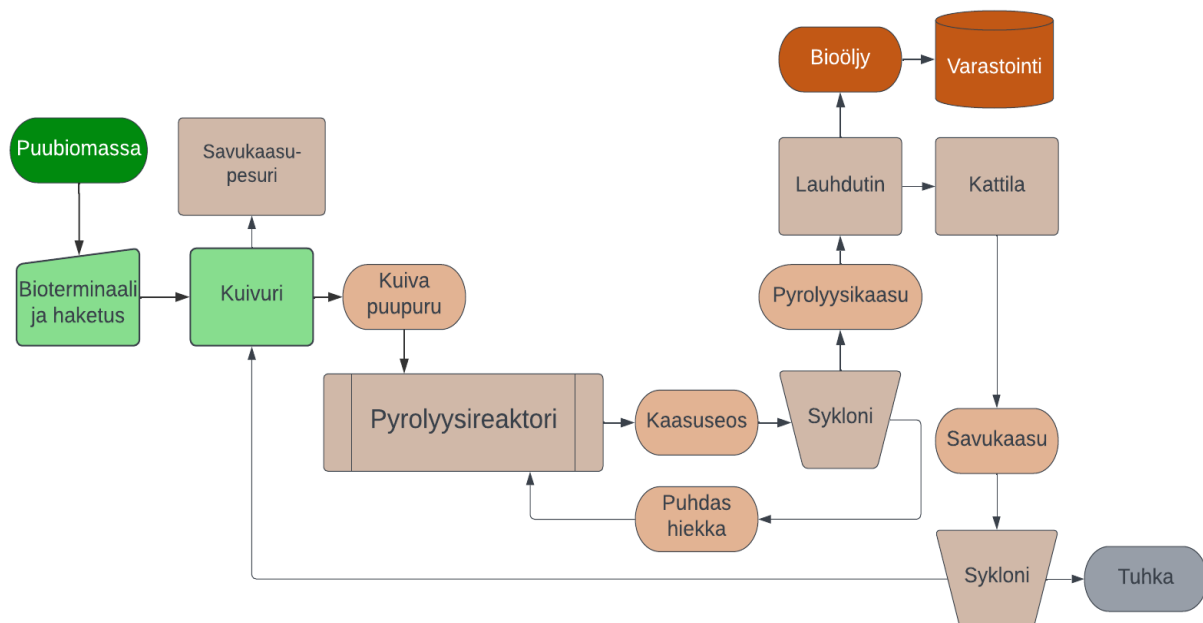
<sup>24</sup> Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. (2022). NIHAK - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.

Puhdistettu tuotekaasu johdetaan katalyyttivaiheeseen, jossa katalyytin edistämien reaktioiden ansiosta lauhtuvien komponenttien happipitoisuus ja vastaavasti happamuus alenee ja lämpöarvo nousee. Jauhemaista katalyyttiä kierrätetään jatkuvasti reaktorin ja regeneraattorin välillä, regeneraattorissa katalyytin pinnasta poistetaan prosessissa syntyvä koksi polttamalla.

Hiekka ja hiiltojäännös johdetaan kattilaan, josta hiekka kiertää uudelleen reaktoriin ja hiili palaa kattilassa tuottaen lämpöenergiaa. Kattilan savukaasujen puhdistuksesta syntyy tuhkaa, joka voidaan käyttää esimerkiksi metsälannoituksessa ja maanrakennuksessa.

Katalyyttireaktorista kiintoaineksista puhdistettu kaasu johdetaan lauhdutusvaiheeseen, jossa se jäähtyy, lauhtuu ja tiivistyy bioöljyksi (raskas orgaaninen jae). Samalla tuotteesta erottuu kevyt orgaaninen jae, joka sisältää bioaromaatteja. Sivutuotekaasu johdetaan lauhduttimesta hyödynnettäväksi muuhun prosessiosaan lämpöenergiana. Vesipitoinen lauhde erotetaan öljytuotteesta ja käytetään leijupetikattilan polttoaineena. Prosessiin kuuluu tämän jälkeen vielä bioöljyn suodatus, jonka jälkeen öljy johdetaan varastosäiliöihin, joissa suoritetaan myös syntyneen bioöljyn laadunvarmistus. Katalyyttisen bioöljyn saantoprosentti vaihtelee tyypillisesti prosessin mukaan 25–65 massaprosentin välillä, riippuen halutun lopputuotteen ominaisuuksista ja sen vaatimasta käsittelystä.

Edellä kuvatun pyrolyysiprosessin jälkeen öljyä jatkojalostetaan liikenteen polttoainelajeiksi jalostamossa esimerkiksi katalyyttisellä vetykrakkauksella. Prosessiolosuhteista ja käytetystä katalyytistä riippuen, prosessissa voi myös muodostua kevyitä aromaattisia tuotelajeita, jotka erotetaan omaksi tuotevirraksi hyödynnettäväksi esimerkiksi kemian teollisuuden raaka-aineena tai liikennepolttoaineissa.



Kuva 7. Bioöljyjälöstamon pääprosessit.



Kuva 8. Bioöljyjalostamon massavirrat.

Bioöljyjalostamo koostuu prosessirakennuksesta, hallinto- ja teknisestä tilasta, sekä kuivuri- ja kattilarakennustiloista. Tuotanto tapahtuu sisätiloissa ja on pääosin automatisoitua. Havainnekuva bioöljyjalostamoalueesta (vaihtoehto VEA ja VEB) Ouluntien teollisuusalueella on esitetty kuvassa 9 ja biohiililaitosalueesta (vaihtoehto VEC) samalla sijainnilla kuvassa 10. Hallan alueen havainnekuva biotermiinalialueineen on esitetty kuvassa 11.



Kuva 9. Havainnekuva bioöljyjalostamosta Ouluntien teollisuusalueella.



Kuva 10. Biohiilijalostamon havainnekuva. Kuvassa hahmoteltu kahden jalostamoyksikön sijoittuminen Ouluntien teollisuusalueelle.

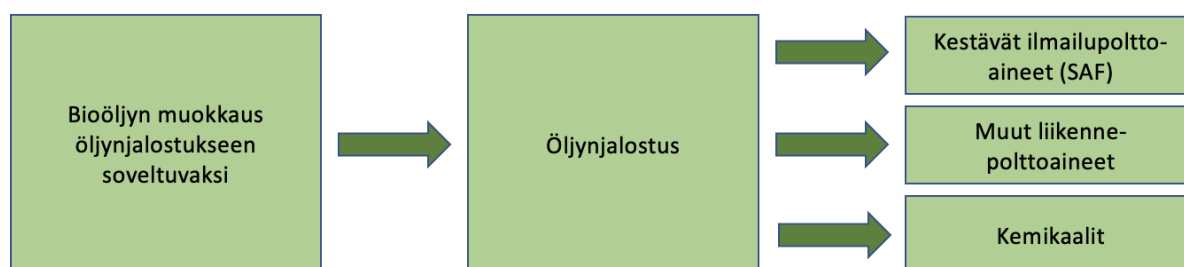


Kuva 11. Havainnekuva bioterminali- ja laitosalueesta Hallan bioteollisuusalueella. Kuvassa bioterminalialue vasemmalla ja laitosalue oikealla ylhäällä (harmaat rakennukset).

### 2.3.2 Bioöljyn jatkojalostus VEB

Bioöljyn mahdolliseen jatkojalostukseen on suunnitteilla kaksi vaihtoehtoa: bioöljyn muokkaus öljynjalostukseen soveltuvaksi tai edelleen jatkojalostamalla bioöljyä yhdisteryhmiin fraktioimalla. Kaikki jalostustoiminta tapahtuu laitoksen sisätiloissa tuotantoprosessin jatkeena, eivätkä ne välttämättä vaadi omaa tilaa.

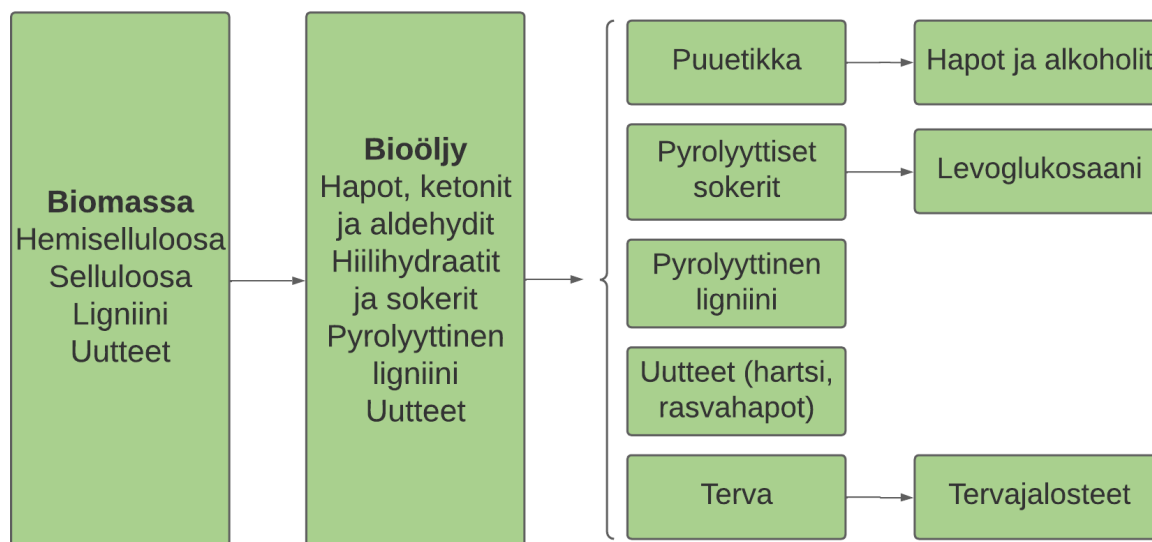
Kehitteillä on erilaisia teknologioita, joilla pyritään parantamaan bioöljyn laatua ja soveltuvuutta jalostukseen. Tällaisen prosessin jälkeen bioöljyä voidaan edelleen hyödyntää kestävien ilmailupolttoaineiden ja muiden vähähiilisten liikennepolttoaineiden tai muiden kemikaalien jalostukseen (Kuva 12).



Kuva 12. Bioöljyn muokkaus öljynjalostukseen soveltuvaksi.

Bioöljy sisältää yli 300 erilaista yhdistettä, jotka poikkeavat merkittävästi toisistaan. Mahdollinen ratkaisu yhdisteiden hyötykäyttöön on yhdisteiden jakaminen vesiliukoisuuden mukaan kahteen ryhmään sekä hyötykäyttö suurina yhdisteryhminä. Hyötykäytön suhteen ligniinipitoinen veteen liukenematon faasi on merkittävässä roolissa korvaten esimerkiksi fossiilisia sidosaineita monissa materiaaleissa.<sup>25</sup> Jatkojalostus perustuisi mahdollisesti termokemialliseen fraktiointiin. Tässä prosessissa nopealla pyrolyysillä tuotetusta bioöljystä saataisiin eroteltua ligniinit ja sokerit, joista voitaisiin myöhemmin jalostaa edelleen erilaisia valmisteita. Kaavio fraktioinnin ja/tai tislauksen kemiallisista yhdisteistä on esitelty kuvassa 13.

<sup>25</sup> Karvinen, J. 2016. Pyrolyysiöljyn yhdisteiden määrittäminen ja erottaminen. Kandidaatintyö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 21.1.2023:  
[https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/130556/Kandidaatinty%C3%B6\\_Karvinen\\_Janne.pdf](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/130556/Kandidaatinty%C3%B6_Karvinen_Janne.pdf).



Kuva 13. Fraktioinnin ja/tai tislauksen kemialliset yhdisteet.

### 2.3.3 Yhdistetty biohiilen ja -öljyn tuotanto VEC

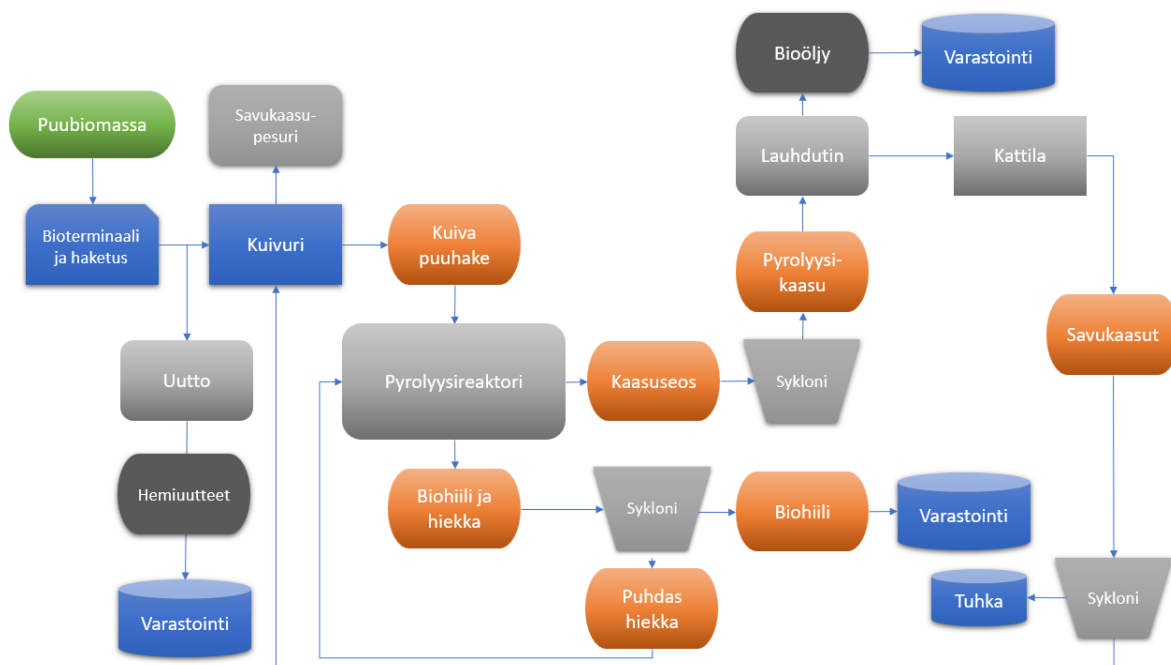
Biohiilen tuotanto perustuu myös pyrolyysiin (Kuva 14 ja 15). Raaka-aineen haketuksen jälkeen on ensin uutto. Vesiuuton tuotteena saadaan hemiselluloosaa ja vesiliukoisia sokereita ja loppu puubiomassa, joka sisältää ison osan ligniinistä. Yhdistetyssä biohiilen ja -öljyn tuotannossa käytetään hidasta pyrolyysiä, jossa biohiilen suhteellinen saanto on suurempi ja vastaavasti bioöljyn saanto pienempi.

Prosessi jatkuu puubiomassan kuivaamisella. Biomassa kuivataan sähkökäyttöisellä kuivurilla, ja kuivauksen aikana biomassan kosteusprosentti pienenee 50 %:sta 10 %:iin. Kuivattu biomassa syötetään reaktoriin, jossa se kuumennetaan 500 celsiusasteeseen, jolloin syntyy biohiiltä ja pyrolyysikaasua. Biomassa hiiltyy, mutta ei pala, koska prosessi on hapeton. Loppu- ja sivutuotteet koostuvat suurilta osin kiinteästä biohiilestä (75 %), bioöljystä ja jäähtyneestä pyrolyysikaasusta.

Biohiili jäähdytetään, tiivistetään pelleteiksi tai briketeiksi ja kuljetetaan varastointiin ja edelleen jatkokäyttöön. Pyrolyysikaasu johdetaan pesuriin, jossa kaasusta erotellaan jäähtynyt pyrolyysikaasu ja bioöljy. Noin kolmasosa kaasusta johdetaan takaisin reaktoriin pyrolyysiprosessin ylläpitoon ja loput käytetään muuhun energiantuotantoon, joko jalostamon omaan tai muun toimijan käyttöön. Osa sivutuotteena syntyneestä bioöljystä käytetään pelletointiprosessissa sidosaineena ja loput voidaan hyödyntää joko energiantuotannossa yhdessä pyrolyysikaasun kanssa tai kerätä talteen vuotosuojattuun varastosäiliöön.

Biohiilijalostamo koostuu prosessirakennuksesta, hallinto- ja teknisestä tilasta, sekä kuivuri- ja kattilarakennustiloista. Tilat vastaavat vaihtoehdon VEA rakenteita. Tuotanto tapahtuu sisätiloissa ja on pääosin automatisoitua. Valmis biohiili kootaan kuljetussäiliöihin, joissa se kuljetetaan myöhemmin asiakkaalle auto- tai junakuljetuksina. Laitos varustetaan myös soihdulla poikkeustilanteita varten.

Biohiilen tuotantomäärään vaikuttaa saatavilla olevan raaka-aineen lisäksi tuotantolaitoksen koko. Jos tarkoitus on hyödyntää maksimimäärä raaka-ainetta, tarvitaan sen käsittelyyn neljä pyrolyysireaktoria ja näin lopputuotteena saadaan biohiiltä noin 58 000 t/v ja vaihteleva määrä bioöljyä per laitos (VE1 ja VE2). Saatavan bioöljyn määrä on suuresti riippuvainen siitä, paljonko sitä käytetään sidosaineena biohiilen rakeistuksessa. Jos kaikki tuotettava biohiili rakeistetaan pelleteiksi tai briketeiksi, jää sen jälkeen ylimääräistä bioöljyä noin 10 000 t/v per laitos. Mitä vähemmän bioöljyä käytetään sidosaineena, sitä enemmän sitä jää muuhun käyttöön.



Kuva 14. Biohiililajostamon pääprosessit.



Kuva 15. Biohiililajostamon massavirrat.

## 2.4 Lopputuotteet ja niiden välivarastointi

### 2.4.1 Bioöljyn tuotanto VEA

Biomassasta valmistettua pyrolyysiöljyä kutsutaan bioöljyksi, joka koostuu pääosin hiilestä, vedystä, hapesta ja vähäisessä määrin typestä.

Jalostamon toimiessa bioöljyä syntyy noin 50 000 tonnia (+/- 5 %) vuodessa eli noin 140 tonnia vuorokaudessa per laitos. Määrän vaihteluväli pohjautuu lopputuotteiden laatuksitekoreihin, joiden pohjalta valitaan operointiparametrit. Tuotettua bioöljyä varastoidaan tuotantopaikalla 3 viikon tuotannon verran, noin 3 300 m<sup>3</sup> per laitos. Ensinn bioöljy ohjataan niin sanottuihin päiväsäiliöihin, joiden koko on noin 300–500 m<sup>3</sup>/säiliö. Päiväsäiliöitä laitoksella on kaksi kappaletta ja niissä olevasta bioöljystä otetaan näytteitä, joilla varmistetaan öljyn haluttu laatu ennen sen johtamista päävarastosäiliöön. Päävarastosäiliöt ovat tilavuudeltaan alustavan arvion mukaan 1 000–2 000 m<sup>3</sup>. Päävarastosäiliöstä bioöljy puretaan kuljetussäiliöön, kemikaalirekkaan tai johdetaan jatkojalostukseen. Sekä päiväsäiliöitä että päävarastosäiliöitä ympäröi varoallas, joka on kooltaan 1,1-kertainen tankin nestetilavuuteen nähden.

Bioöljyn tasalaatuisuuteen voidaan vaikuttaa puubiomassan esikäsitteilyllä ja prosessiolosuhteiden säädöillä, mutta laadultaan poikkeavia tuote-eriä voi syntyä häiriötilanteissa sekä tuotannon ylös- ja alasajojen yhteydessä. Jos päivätankkiin säilötystä, yhden vuorokauden aikana kertyneestä öljyerästä havaitaan laatueroja, ei erää johdeta eteenpäin päävarastosäiliöön vaan se säilötään päivätankissa ennen jatkokäsittelyä. Jos on tarpeen lisätä öljyerän säilyvyyttä, voidaan siihen lisätä päivätankissa alkoholia.

Bioöljyn tuotannossa syntyy lisäksi sivutuotteina hiiltojäännöstä (biohiili), sivutuotekaasua (pyrolyysikaasu) ja tuhkaa. Hiiltojäännös hyödynnetään prosessissa polttamalla se polttokattilassa osana lämpöenergian tuotantoa. Lauhdutuksessa syntyvää sivutuotekaasua hyödynnetään kuivurissa. Tuotettaessa bioöljyä noin 50 000 t/v syntyy sivutuotteena tuhkaa arviolta noin 2 000 tonnia vuodessa yhtä laitosta kohti. Tuhkan voidaan arvioida olevan tavanomaisen puutuhkan kaltaista, mutta sen tarkempi koostumus saadaan selville vasta laitoksen toimiessa. Syntyvä tuhka varastoidaan umpinaiseen säiliöön ennen sen kuljettamista hyötykäyttöön esimerkiksi metsälannoitteeksi tai maarakennukseen (Taulukko 3). Tuhkan hyödyntämisessä huomioidaan se, että sen raskasmetallipitoisuudet voivat rajoittaa sen hyödyntämistä eri käyttökohteissa.

Taulukko 3. Bioöljyjalostamon loppu- ja sivutuotteet.

| Loppu- ja sivutuotteet              | Ominaisuudet                                                                  | Hyödyntäminen                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Raskas orgaaninen jae (Bioöljy)     | Tummanruskea, öljymäinen neste                                                | Jatkojalostus, lämpövoimalaitos                                 |
| Kevyt orgaaninen jae (Bioaromaatit) | Väri vaihtelee kellertävästä ruskeaan, öljymäinen neste                       | Kemianteollisuudessa tai bensiinin lisäaineina                  |
| Hiiltojäännös eli biohiili          | Hiiltynyt, huokoinen, orgaaninen aines, C 85–90 %                             | Lämpöenergian lähteeksi polttokattilaan                         |
| Polttokattilan savukaasu            | 150 °C (N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> ) | Lämpö hyödynnetään kuivurissa                                   |
| Lauhduttimen sivutuotekaasu         | Pyrolyysikaasun kondensoimattomat osat                                        | Poltetaan kuivurissa lämmöntuotannossa tai laitoksen kattilassa |
| Tuhka                               | Lento- ja pohjatuhkaa, puun palamattomat osat, vähän silikahiekkaa            | Metsälannoitteeksi, maarakennukseen                             |

Pyrolyysin katalyyttisen vaiheen sivutuotteena syntyy bioaromaatteja noin 14 000 tonnia (+/- 10 %) vuodessa (per laitos, VE1 ja VE2). Määrän vaihteluväli pohjautuu lopputuotteiden laatukriteereihin, joiden pohjalta valitaan operointiparametrit. Lisäksi syntyy vesiliukoista jaetta, joka hävitetään kattilassa. Bioaromaatit ovat suurelta osin BTX-aromaatteja eli bentseeniä, tolueeniä ja ksyleeniä, joita voi käyttää esimerkiksi kemianteollisuudessa tai bensiinin lisäaineina. Syntyvästä bioöljystä voidaan jatkojalostaa diesel-, kerosiini- ja bensiinijakeita polttoainekäyttöön.

#### 2.4.2 Bioöljyn tuotanto ja sen jatkojalostus VEB

Bioöljyn muokkaamisessa öljynjalostukseen soveltuvaksi raaka-aineeksi syntyy päätuotteena öljynjalostukseen soveltuvaa bioöljyä ja sivutuotteena koostumukseltaan pyrolyysiöljyä muistuttavaa nestettä, jota voidaan käyttää energiantuotannossa (Taulukko 4). Bioöljyn jatkojalostamisessa fraktioinnin ja/tai tislauksen keskeisimmät lopputuotteet ovat pyrolyyttinen ligniini, pyrolyyttiset sokerit, uutteen, puuetikka ja terva. Pyrolyyttisen ligniinin osuus bioöljystä on arvioitu olevan maksimissaan 30 painoprosenttia ja pyrolyyttisten sokereiden 40 painoprosenttia. Uutteen osuus on muutaman prosentin luokkaa. Tutkimuskirjallisuuden perusteella voidaan arvioida, että puuetikan eli etikkahapon osuus on noin 15 %<sup>26</sup>. Tervan saanto riippuu käytetystä prosessista, mutta saanto voi pyrolyyttisessä prosessissa olla korkeintaan 40 % ligniinien massasta<sup>27</sup>.

Taulukko 4. Bioöljyn jatkojalostuksen loppu- ja sivutuotteet. Taulukon yläosassa huomioitu bioöljyn muokaus öljynjalostukseen soveltuvaksi ja alaosassa sen fraktioiminen.

| Loppu- ja sivutuotteet              | Ominaisuudet                                              | Hyödyntäminen                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Öljynjalostukseen soveltuva bioöljy | Ei kerrostu, sopii öljynjalostukseen                      | Polttoaineiksi, kemikaaleiksi                      |
| Bioöljyn kaltainen neste            | Muistuttaa bioöljyä                                       | Mahdollisesti energiantuotantoon                   |
| Pyrolyyttinen Ligniini              | Kiinteä, kasvien tuottama polymeeri. Max. 30 % bioöljystä | Jatkojalostus                                      |
| Pyrolyyttiset sokerit               | Max. 40 % bioöljystä sokereiksi                           | Mahdollinen jatkojalostus esim. puunsuoja-aineiksi |
| Puuetikka                           | Vesi 80–90 %, etikkahappo                                 | Käyttö sellaisenaan                                |
| Uutteen                             | Hartsit, rasvahapot                                       | Liimat, lakat, kosmetiikka                         |

<sup>26</sup> Chan et al. 2020. Fractionation and extraction of bio-oil for production of greener fuel and value-added chemicals: Recent advances and future prospects. Chemical Engineering Journal, Volume 397  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S138589472031398X>

<sup>27</sup> Yi Wang. 2012. Transformation of Bio-oil during Pyrolysis and Reforming, Formation of Aromatic Structures during the Pyrolysis of Bio-oil. School of Chemical and Petroleum Engineering, Fuels and Energy Technology Institute. Viitattu 31.7.2023: <https://core.ac.uk/download/pdf/195631338.pdf>

|       |                                                                          |               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Terva | Tumma ja huoneenlämmössä juoksevassa olomuodossa oleva hiilivety-yhdiste | Suoja-aineena |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|

### 2.4.3 Yhdistetty biohiilen ja -öljyn tuotanto VEC

Yhdistetyssä biohiilen ja -öljyn tuotannossa lopputuote on biohiili sekä sivutuotteina pyrolyysikaasu ja bioöljy. Savukaasuja, tervaa ja tuhkaa syntyy myös vähäisiä määriä (Taulukko 5). Osa bioöljystä käytetään biohiilen sidosaineena ja loput joko otetaan talteen tai käytetään yhdessä jäähtyneen pyrolyysikaasun kanssa energiantuotannossa. Jos jalostamossa hyödynnetään enimmäismäärä raaka-aineita ja rakennetaan neljä jalostamoyksikköä, saadaan vuodessa biohiiltä arviolta noin 58 000 tonnia per laitos (VE1 ja VE2). Jos kaikki tästä rakeistetaan käyttäen bioöljyä sidosaineena, jää bioöljyä sivutuotteeksi noin 10 000 t/v. Vesiuuton tuotteena saadaan hemiselluloosaa ja vesiliukoisia sokereita.

Biohiili on koostumukseltaan 85–90 % puhdasta hiiltä, rakenteeltaan hunajakennomaista ja sen pH vaihtelee välillä 6,5–9. Pyrolyysissä puun soluseinämät ovat muuttuneet hiileksi, ja avoimet solut muodostavat putkia tai huokosia. Biohiiltä käytetään paljon maanparannuksessa, ja näin se on erittäin kustannustehokas tapa varastoida hiiltä maaperään.<sup>28</sup> Perinteisen maanparannuskäytön lisäksi erilaisilla biohiilisovelluksilla ja -tuotteilla on erittäin korkea kasvupotentiaali, ja kysyntä kasvaa maailmanlaajuisesti. Biohiiltä voidaan käyttää muun muassa vesien ja ilman suodattamiseen sekä lääke-, akku- ja metalliteollisuudessa. Lisäksi biohiilen valmistuksessa syntyvällä ylijäämäenergialla voidaan korvata fossiilisista polttoaineista saatavaa energiaa.<sup>29</sup>

Taulukko 5. Biohiiljalostamon loppu- ja sivutuotteet.

| Loppu- ja sivutuotteet    | Ominaisuudet                                                                      | Hyödyntäminen                                                  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Biohiili                  | Hiiltynyt, huokoinen, orgaaninen aines                                            | Myynti eri biohiilen käyttötarkoituksiin                       |
| Jäähtynyt pyrolyysikaasu  | Energiarikas kaasuseos                                                            | Pyrolyysiprosessin ylläpitoon, energian tuotantoon             |
| Bioöljy                   | Ruskea, tervamainen öljy, pH 2–3                                                  | Biohiilen sidosaineeksi, energian tuotantoon tai myyntiin      |
| Savukaasut                | -                                                                                 | Puhdistus suodattimilla                                        |
| Terva                     | Kasvipohjainen, tumma hiilivety-yhdiste                                           | Puunsuoja-aineena                                              |
| Tuhka                     | Palamisjäännös                                                                    | Metsälannoitteeksi, maarakennukseen                            |
| Hemiselluloosa ja sokerit | Hemiselluloosa on kasveissa esiintyvä polysakkaridi, joka muistuttaa selluloosaa, | Paljon mahdollisia hyödyntämiskohteita erilaisissa teknokemian |

<sup>28</sup> Carbons Finland Oy. 2023. Biohiili. Viitattu 10.1.2023: <https://carbons.fi/biohiili/>.

<sup>29</sup> Bioenergia ry. 2022. Biohiili. Viitattu 10.1.2023: <https://www.bioenergia.fi/biohiili/>.

|  |                              |                                               |
|--|------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | mutta on helpommin liukeneva | tuotteissa, elintarvikkeissa ja kosmetiikassa |
|--|------------------------------|-----------------------------------------------|

#### 2.4.4 Hajukaasujen käsittely

Prosessien toimiessa normaalisti bioteollisuuslaitoksesta ei synny hajukaasuja, biomassan kuivaamista lukuun ottamatta. Raaka-aineen käsittelystä, mahdollisesta haketuksesta ja kuivaamisesta voi aiheutua lähiympäristöön jonkin verran puuhakkeen hajua, jota ei yleisesti ehkä mielletä erityisen epämiellyttäväksi, mutta jota ei erityisesti käsitellä. Kuivurin ominaisuudet vaikuttavat siihen, kuinka paljon hajua muodostuu kuivausprosessin aikana.

## 2.5 Piha-alueet

Teollisuusalueen piha-alueet toteutetaan siten, että ne alueet, joilla kuljetetaan raaka-aineita, lopputuotteita tai kemikaaleja, asfaltoidaan ja viemäroidään. Asfaltoinnin avulla estetään kemikaalien ja muiden aineiden joutuminen maaperään ja valumavesiin tilanteissa, joissa inhimillisen virheen tai laiterikon takia niitä voi valua maahan. Mahdollinen haketus tapahtuu myös päällystetyllä alueella, ja kemikaalien varastoinnissa käytetään asianmukaisia säiliöitä.

#### 2.5.1 Hulevedet

Ouluntien teollisuusalue kuuluu Haapajärven kaupungin hulevesiverkostoon, joten sinne sijoittuessaan bioteollisuusalueen hulevedet johdetaan kaupungin hulevesiverkkoon. Hallan bioteollisuusalueelle hulevesiverkko ei ulotu, joten siellä kenttäalueet viemäroidään, ja hulevedet kerätään sadevesiverkostoon ja johdetaan kiintoaineen ja öljyn erottelun jälkeen ympäristön ojiin. Alueella oleva biotermiinali vaikuttaa hankealueen muodostamaan hulevesien laatuun.

Sekä biotermiinalialueen että laitosalueiden yhteyteen suunnitellaan hulevesien viivytys-/selkeytysallas, jonka vettä voidaan käyttää myös sammutusvetenä. Biotermiinalialueen yhteydessä oleva allas on kooltaan noin 400 m<sup>3</sup>, ja siitä vesi puretaan hallitusti viereisen raakapuun kuormausalueen kiinteistöllä sijaitsevaan sivuojaan. Järjestelyllä biotermiinalin kuormituksen suhteessa raakapuunkuormausalueen hulevesien määrään arvellaan pysyvän samana kuin ennen alueen rakentamista.

Rakennettiin hanke kummalle alueelle tahansa, bioteollisuusalueen hulevesijärjestelmä varustetaan sulkuventtiileillä onnettomuuksien varalta, ja järjestelmä mitoitetaan niin, että onnettomuustilanteissa mahdolliset valumat ja sammutusvedet mahtuvat hankealueen kaivoihin. Hankkeelle tehtävään hulevesisuunnitelmaan haetaan pelastusviranomaisen hyväksyntä.

## 2.6 Liikenne

Bioteollisuusalueen pääasiallinen liikenne muodostuu raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksista. Jos oletetaan, että kuljetuksia tapahtuu 300 päivänä vuodessa, tuotantoalueelle suuntautuu raaka-aineen materiaalikuljetuksia noin 34 raskaan liikenteen kuormaa

vuorokaudessa per laitos (VE1 ja VE2). Mikäli tuotanto tapahtuu molemmissa sijainneissa (VE3), Ouluntien teollisuusalueella sekä Hallan biotalousalueella, liikennemäärät voivat olla maksimissaan kaksinkertaiset. Hallan bioteollisuusalueella olisi mahdollista käyttää lopputuotteen kuljetukseen myös junakuljetuksia. Mahdollisten bioöljyn jatkojalosteiden tuotantomääriä ei tiedetä. Bioöljyä tuotettaessa lopputuotetta kuljetetaan pois alueelta noin 9 raskaan liikenteen kuormaa. Raskaan liikenteen lisäksi laitokselle suuntautuu henkilöautoliikennettä lähinnä työmatkaliikenteen takia noin 30 henkilöautoa vuorokaudessa. Liikenne tapahtuu pääsääntöisesti kello 6–22 välisenä aikana.

Bioteollisuusalueen aiheuttama liikenne kohdistuu Ouluntien teollisuusalueella Venlankadun kautta pääosin Kantatielle 58 (Ouluntie) ja Hallan bioteollisuusalueella Valtatielle 27 (Savontie-Pyhäjärventie). Hallan bioteollisuusalueelta lopputuotteita voi olla mahdollista kuljettaa myös rautateitse.

## 2.7 Veden hankinta

Bioteollisuusalue liitetään Haapajärven kaupungin vesijohtoverkkoon. Vedenotto tapahtuu Haapajärven Vesi Oy:n omistamasta Kinnulan vedenottamosta Kumisevan kylästä (Luku 8.2. Pohjavesi, Kuva 57). Alustavan arvion mukaan vettä on saatavissa vedenottamosta n. 430 m<sup>3</sup> päivässä.

Bioöljyn tuotannossa raakavettä tarvitaan käyttöönottovaiheessa mahdollisten jäähdytysvesipiirien ja lisävesisäiliöiden täyttämiseen ja sprinklerijärjestelmään. Lisäksi vettä tarvitaan mahdolliseen savukaasupesuriin. Laitos voidaan suunnitella siten, että se käyttää höyrystimiä ja lämpöpumppuja, jolloin ulkopuolisen raakaveden otto minimoidaan jäähdytyksen osalta, jopa niin, että kulutus on nolla. Laitokselle on alustavasti tarkoitus toteuttaa jäähdytysratkaisu radiaattoreilla/lämpöpumpuilla raakaveden kulutuksen minimoimiseksi. Mahdollinen savukaasupesuri kuluttaa vettä arviolta muutamia kymmeniä kuutioita päivässä.

Teollisten prosessien jäähdytysprosesseihin on olemassa useita erilaisia vaihtoehtoisia ratkaisuja, joilla on erilaiset hyvät ja huonot puolensa. Tähän hankkeeseen liittyen on sopivimmiksi arvioitu seuraavat vaihtoehdot:

1. Radiaattori
  - Radiaattorin toiminta perustuu kiertävään vesi-glykoliseoksen jäähdytykseen ilmapatterien avulla. Tekniikka on sinänsä yksinkertainen, mutta jäähdytyskapasiteetti on voimakkaasti riippuvainen ulkoilman lämpötilasta. Kesäaikaan järjestelmä vaatii suuren lämmönsiirtopinta-alan ja järjestelmän puhaltimista aiheutuu jonkin verran melua.
2. Lämpöpumppu (kompressor- tai absorptioperiaate)
  - Lämpöpumppu on tehokas jäähdytysratkaisu sisältäen laajan säätöalueen ja käytettävyyden. Lämpöpumppu vaatii lämpökuorman, eli esim. yhdistämisen muihin jäähdyttimiin.

Biohiilen tuotannossa käytetään vettä lähinnä kuivurin ja tuotantotilojen huuhtelemiseen sekä höyryntuotantoon energiantuotannon yhteydessä. Myös tuotetun biohiilen jäähdytykseen käytetään vettä 2–3 % biohiilen massasta. Jäähdytysvesi haihtuu tai imeytyy tuotteeseen, eikä siitä aiheudu jätevesiä.

## 2.8 Energia

Bioöljyn tuotantoprosessiin syötetään keskimäärin 5 MW sähköä per laitos (VE1 ja VE2). Raaka-aineen kuivaamisessa hyödynnetään prosessissa syntyvää lämpöä. Biohiilen tuotannossa raaka-aine kuivataan sähkökäyttöisellä kuivurilla ja prosessi vaatii siksi enemmän sähköä. Potentiaaliselta laitostoimittajalta saadut arviot biohiilen tuotantoprosessiin syötettävän sähkön määrästä vaihtelevat välillä 7,5–20 MW per laitos (VE1 ja VE2). Prosessissa syntyy sivutuotteena energiarikasta pyrolyysikaasua, jota voidaan käyttää alueella energiantuotantoon. Lisäksi bioteollisuusalueella tarvitaan energiaa mahdolliseen raaka-aineen haketukseen ja bioöljyn jatkojalostamiseen.

Teollisuusalueella käytettävä sähkö valmistaudutaan ostamaan valtakunnanverkosta ja alueelle hankitaan laitoksen vaatimusten kokoinen sähköliittymä. Haapajärvi kuuluu Elenian verkkoalueeseen.

## 2.9 Kemikaalit

Seuraavissa kappaleissa on esitelty alustavat tiedot eri tuotantovaihtoehdoissa käsiteltävistä kemikaaleista. Kemikaalit laimennetaan käyttöliuoksiksi paikan päällä ja varastoidaan asianmukaisesti palo- ja pelastusviranomaisen hyväksymällä tavalla. Valvontaviranomaisille tehdään kemikaalilain mukainen lupahakemus, jota päivitetään tarvittaessa. Vaarallisten kemikaalien osalta noudatetaan valtioneuvoston asetusta vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Tarvittaessa huolehditaan REACH-rekisteröinnistä.

### 2.9.1 Bioöljyn tuotanto VEA

Bioöljyyn ei normaalisti lisätä valmistuksen aikana kemikaaleja. Poikkeuksena ovat tilanteet, joissa päivätankissa olevan, laadultaan poikkeavan bioöljyerän säilyvyyttä parannetaan alkoholia lisäämällä. Bioöljyn tuotannossa syntyvät ja käytettävät kemikaalit on listattu taulukossa 6. Kemikaaleista vaarallisiksi aineiksi luokitellaan bioöljy, nestekaasu, kevyt polttoöljy, lipeä ja metanoli sekä rikki- ja suolahappo. REACH-asetuksessa mainitaan metanoli ja rikkihappo. Biosidivalmisteen tiedot tarkentuvat viimeistään kemikaalilupahakemuksessa, kun biosidivalmisteen ja siten tehoaineen valinta tehdään.

Taulukko 6. Kemikaalit, joita käytetään tai joita syntyy bioöljyn tuotannossa per laitos (VE1 ja VE2)

| Kemikaali ja pitoisuus                                      | H-lausekkeet                                                | Laitteistossa oleva määrä                                                                                     | Varastointimäärä ja –tapa (säiliöt, astiat ja pulloet sekä niiden koko)              | Käyttö                                                      |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Raskas orgaaninen jae (Bioöljy)                             | H314, H318, H350, H411, H373, H361d, H336, H340, H302, H225 | 140 t/vrk, 6 t/h                                                                                              | 2 kpl päiväsäiliöitä 300–500 m <sup>3</sup> , pääsäiliöt yht. n. 3000 m <sup>3</sup> | lopputuote                                                  |
| Kevyt orgaaninen jae (Bioaromaatit)                         | H302, H411, H304, H350, H225, H340, H361d, H314, H373, H336 | 40 t/vrk, 1,6 t/h                                                                                             | varastosäiliö max. 700 m <sup>3</sup>                                                | lopputuote                                                  |
| Vesijae                                                     | -                                                           | 160 t/vrk, 6,6 t/h                                                                                            | Välivarastosäiliö max. 500 m <sup>3</sup>                                            | hävitetään kattilassa                                       |
| Nestekaasu                                                  | H220, H340, H350                                            | vähäinen                                                                                                      | polttoainesäiliö max. 50 m <sup>3</sup>                                              | kattilan liekin sytyttämiseen toimintaa käynnistettäessä    |
| Kevyt polttoöljy                                            | H226, H304, H315, H319, H351, H411                          | vähäinen                                                                                                      | polttoainesäiliö max. 50 m <sup>3</sup>                                              | kattilan käynnistyspolttoaine                               |
| Nestetyppi                                                  | H281                                                        | vähäinen                                                                                                      | Mahdollisesti nestetyppiasema 30 t                                                   | prosessin alasajossa                                        |
| Glykoli                                                     | H302, H373                                                  | Määrä riippuu käytettävästä jäähdytysratkaisusta, suljetuissa jäähdytyspiireissä käytetään suurempina määrinä | max. 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                                  | tarvittaessa jäätymisenestoaineena jäähdytyspiireissä       |
| Ympäristölle vaaraton biosidivalmiste, esim. bromipohjainen | H314, H330, H400                                            | tarvittaessa                                                                                                  | max. 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                                  | tarvittaessa haihdutustornin vesikierrossa                  |
| Lipeä                                                       | H290, H314                                                  | 5–20 % pesuliuksesta                                                                                          | max. 2 x 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                              | mahdollisessa savukaasupesurissa                            |
| Vaahoamisen-estokemikaali                                   | -                                                           | 0,01–0,5 % pesuliuksesta                                                                                      | max. 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                                  | mahdollisessa savukaasupesurissa                            |
| Alkoholi (esim. metanoli)                                   | H225, H301, H311, H331, H370                                | tarvittaessa                                                                                                  | max. 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                                  | tarvittaessa parantamaan poikkeavan bioöljyerän säilyvyyttä |

|                       |                                       |                                                     |                                                                    |                                                                    |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Rikki- tai suolahappo | H290, H314, suolahapolla lisäksi H335 | noin 0,2 kg per lietelitra, laimennettuna liuoksena | max. 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                | mahdollisen savukaasupesurissa syntyneen lieteveden neutralointiin |
| Katalyytti            | -                                     | vähäinen                                            | Make-up varasto 100 tonnia, käytetyn katalyytin varasto 100 tonnia | katalyytti                                                         |

Bioöljy on sen tuotantomäärien vuoksi biolaitoksen eniten riskiä aiheuttava kemikaali. Bioöljy on syttyvä neste, jonka koostumus ja syttyvyys on lähellä raskasta polttoöljyä. Öljy sisältää useita erilaisia yhdisteitä ja kemikaaliryhmiä. Laitoksella tuotetun bioöljyn happipitoisuus on noin 10–20 %, muita alkuaineita ovat hiili, vety, typpi ja rikki. Tarkempi koostumus varmistuu laitoksen koekäytössä. Bioöljyn pH on tavallisesti hyvin alhainen, noin 2, mutta katalyyttisen vaiheen vuoksi pH nousee lähemmäs neutraalia tasoa. Bioöljyn varastosäiliöt ovat alustavasti kooltaan 1000–2000 m<sup>3</sup> per säiliö (VE1 ja VE2). Varastosäiliöiden koko tarkentuu kemikaaliluvan hakemisen yhteydessä.

Nestekaasu on erittäin herkästi syttyvä kaasu, ja kevyt polttoöljy on syttyvää sekä nesteenä että höyrynä. Kevyt polttoöljy on myös haitallista vesistöille. Molempia käytetään kattilan liekin sytyttämisessä silloin, kun prosessi käynnistetään, joten kemikaaleja on laitteistossa harvoin. Myös metanoli on erittäin herkästi syttyvä neste ja höyry, minkä lisäksi se on myrkyllistä nieltynä, hengitettynä ja iholle päästessään. Metanolin tarvittava määrä tarkentuu kemikaalilupahakemuksen yhteydessä. Syttyvät kaasut varastoidaan erillään muista kemikaaleista, ja tilojen tuuletuksesta ja säiliöiden tiiviystä, varoaltaista ja suojaetäisyyksistä huolehditaan vaatimusten mukaisesti.

Lipeä on syövyttävä kemikaali, ja voi aiheuttaa vaurioita iholle ja silmiin joutuessa. Se voi syövyttää myös metalleja. Rikki- ja suolahappo ovat myös syövyttäviä. Näitä kemikaaleja käytetään mahdollisessa savukaasupesurissa pesuaineena tai neutraloimaan lietevedettä.

Biosidivalmisteilla vähennetään limaa haihdutustornin vesikierrossa. Biosidivalmisteen sekä sen käyttömäärän mukaan valmisteiden käytöstä tehdään tarpeen tulleen ilmoitus asianomaiselle viranomaiselle tai käyttöön haetaan lupa Tukesilta. Myös kemikaaliturvallisuuslainsäädännön mukaisia velvoitteita noudatetaan.

Nestetyyppiä käytetään prosessin alasajossa. Nestetyyppi ja typpi täytyy varastoida hyvin tuuletetussa tilassa, sillä typpi voi korvata hengitysilman hapen, ja aiheuttaa huimausta ja tukehtumisvaaran. Nestetyyppi aiheuttaa jäätymisvaaran ja vara-astiat voivat räjähtää kuumetessaan. Säilytysastiat pidetään tiukasti suljettuina ja suojataan auringonvalolta.

## 2.9.2 Bioöljyn tuotanto ja jatkojalostus VEB

Bioöljyn tuotannossa käytetyt kemikaalit on esitetty edellisessä kappaleessa taulukossa 6. Bioöljyn jatkojalostusten tuottamiseen liittyvät oleelliset kemikaalit on esitetty taulukossa 7. Kemikaaleista vaarallisiksi aineiksi luokitellaan bioöljy ja teollisuusalkoholit (etanoli). REACH-asetuksessa on mainittu uutteisiin sisältyvä hartsit.

Etanoli luetaan erittäin herkästi syttyväksi nesteeksi ja höyryksi. Lisäksi se voi muun muassa olla myrkyllinen nieltynä, iholla tai hengitettynä. Syttyvyyden vuoksi etanoli on varastoitava muista kemikaaleista erillään, ja säiliö on oltava tiiviisti suljettava ja varastointitila ilmastoitu. Bioöljyn ominaisuudet ja varastointi on käsitelty edellisessä tuotantovaihtoehtossa VEA.

Taulukko 7. Kemikaalit, joita käytetään tai jotka syntyvät bioöljyn jatkojalostuksessa per laitos (VE1 ja VE2).

| Kemikaali ja pitoisuus        | H-lausekkeet                                      | Laitteistossa oleva määrä                                          | Varastointimäärä ja –tapa (säiliöt, astiat ja pullot sekä niiden koko (m <sup>3</sup> )) | Käyttö                                                 |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Bioöljy                       | H290,<br>H304,<br>H314,<br>H317,<br>H350,<br>H412 | 140 t/vrk,<br>6 t/h                                                | 2 kpl säiliöitä 300–500 m <sup>3</sup> , pääsäiliöt yht. n. 3000 m <sup>3</sup>          | raaka-aine                                             |
| Teollisuusalkoholit (etanoli) | H225,<br>H319                                     | Rasvahappojen määrän mukaan, kuitenkin maksimissaan noin 2,7 t/vrk | varastosäiliö max. 5–20 m <sup>3</sup>                                                   | bioöljyn muokkaamisessa soveltuvaksi öljynjalostukseen |
| Typpi                         | H281                                              | vähäinen                                                           | Nestetyyppiasema 30 t                                                                    | vähäisiä määriä laitteiston puhdistamiseen             |
| Puuetikka                     | H226,<br>H312,<br>H315,<br>H319,<br>H335          | korkeintaan 40 t/vrk ja 1,5 t/h                                    | välivarastointi kuljetusastioissa                                                        | lopputuote                                             |
| Pyrolyyttiset sokerit         | -                                                 | korkeintaan 100 t/vrk ja 4,5 t/h                                   | välivarastointi kuljetusastioissa                                                        | lopputuote                                             |
| Pyrolyyttinen ligniini        | -                                                 | korkeintaan 80 t/vrk ja 3 t/h                                      | välivarastointi kuljetusastioissa                                                        | lopputuote                                             |
| Uutteet (hartsit, rasvahapot) | H315,<br>H317,<br>H319                            | 2,5–8 t/vrk, 0,1–0,3 t/h                                           | välivarastointi kuljetusastioissa                                                        | lopputuote                                             |
| Terva                         | H315,<br>H317,<br>H319,<br>H412                   | korkeintaan 40 t/vrk ja 2 t/h                                      | välivarastointi kuljetusastioissa                                                        | lopputuote                                             |

### 2.9.3 Yhdistetty biohiilen ja -öljyn tuotanto VEC

Biohiilen ja -öljyn yhteistuotannossa syntyvät ja käytettävät kemikaalit on esitetty taulukossa 8. Kemikaaleista vaarallisiksi luokitellaan bioöljy, kevyt polttoöljy ja nestekaasu, joiden ominaisuudet on käsitelty tuotantovaihtoehdon VEA kemikaalien yhteydessä. Bioöljyä syntyy biohiilen valmistuksessa sivutuotteena, eivätkä sen varastosäiliöt vaihtoehdossa VEC ole yhtä suuret kuin vaihtoehdossa VEA tai VEB.

Taulukko 8. Kemikaalit, joita käytetään tai jotka syntyvät biohiilen ja -öljyn yhteistuotannossa per laitos (VE1 ja VE2).

| Kemikaali ja pitoisuus | H-lausekkeet                                               | Laitteistossa oleva määrä                        | Varastointimäärä ja – tapa (säiliöt, astiat ja pullot sekä niiden koko (m <sup>3</sup> )) | Käyttö                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Biohiili               | -                                                          | 160 t/vrk, 6 t/h                                 | max. 4 x 300–500 m <sup>3</sup> säiliöt                                                   | lopputuote                                                    |
| Bioöljy                | H290,<br>H304,<br>H314,<br>H317,<br>H350,<br>H412          | 29 t/vrk,<br>1 t/h                               | max. 300–500 m <sup>3</sup> säiliö                                                        | biohiilen pelletöinti/lopputuote                              |
| Kevyt polttoöljy       | H226,<br>H304,<br>H315,<br>H332,<br>H351,<br>H373,<br>H411 | vähäinen                                         | polttoainesäiliö<br>max. 50 m <sup>3</sup>                                                | laitoksen käyttöönoton yhteydessä tukemaan pyrolyysireaktiota |
| Glykoli                | H302,<br>H373                                              | Määrä riippuu käytettävästä jäähdytysratkaisusta | max. 1 m <sup>3</sup> varastosäiliö                                                       | kuivurin suljetuissa jäähdytyspiireissä                       |
| Nestetyppi             | H281                                                       | vähäinen                                         | Nestetyypiasema 30 t                                                                      | prosessin alasajossa poikkeustilanteissa                      |
| Nestekaasu             | H220,<br>H280                                              | vähäinen                                         | polttoainesäiliö<br>max. 50 m <sup>3</sup>                                                | liekin sytyttämiseen kattilaan tai soihtuun                   |
| Kaliumkarbonaatti      | H315,<br>H319,<br>H335                                     | vähäinen                                         | ei varastoida                                                                             | katalyytti                                                    |

## 2.10 Jätteet ja jätehuolto

### 2.10.1 Rakentamisen aikana syntyvät jätteet

Laitoksen rakentamisen aikana syntyy paljon jätettä. Rakentamisen aikaisten jätteiden lajittelu syntypaikalla lisää viihtyisyyttä, vähentää vaaratilanteita sekä parantaa työturvallisuutta. Rakentamisen aikaisen jätteiden käsittelyn työmaajärjestelyissä on huomioitava materiaalien pakkauksien purku, jätteiden keräily sekä siirrot työkohteista, jätteiden lajittelu keräilyastioihin ja varastointi työmaalla ennen kuljetusta. Jätteet poistetaan työmaalta sitä mukaan kuin jätettä syntyy. Työvaiheittain syntyvän jätteet ja jätelajit on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Työvaiheittain syntyvät jätteet ja jätelajit.

| Vaihe                            | Jätelaji                                                        |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Perustus, maa- ja pohjarakenteet | kiviaines, betoni, styrox, pakkausmuovi, solumuovi, laastisäkit |
| Runko                            | betoni, metalli, muovi, eristeet, huopa                         |
| Katto                            | puu, metalli, muovi, eristeet                                   |
| Lattiat                          | Puu, betoni, kivipohjainen massa                                |
| Laitteiston asennus              | pakkausmuovijäte, kuormalavat, pahvi, eristeet                  |
| LVI                              | kaapeli, putket, pahvi, pakkausmateriaalit                      |

Rakentamisen aikaisista jätteistä erikseen lajitellaan, puu, betoni- ja tiilijäte, metallit, muovit, pahvit sekä lajittelematon rakennussekajäte. Niin sanottua mineraalijätettä syntyy rakentamisessa eniten<sup>30</sup>, ja suuri osa siitä päätyy loppusijoitukseen<sup>31</sup>. Näistä betoni- ja tiilijäte voidaan käyttää kokonaan maanrakennusaineena. Puujäte käytetään enimmäkseen energiaksi, ja osa siitä voidaan kierrättää. Myös metallit, pahvit ja muovit voidaan hyödyntää kokonaan joko energiana tai uudelleen materiaalina. Sekajätteenä kerätystä jätteestä arviolta noin 50 % voidaan ohjata käyttöön materiaalina<sup>32</sup>.

### 2.10.2 Toiminnan aikana syntyvät jätteet

Bioteollisuusalueella arvioidaan muodostuvan erilaisia jätelajeita taulukon 10 mukaisesti. Bioöljyn mahdollinen jatkojalostaminen tai biohiilen tuotanto eivät kuitenkaan vaikuta jätteisiin merkittävästi, koska jatkojalostuksessa syntyvät ylimääräiset jakeet voidaan käyttää energiantuotantoon. Laitoksen toimisto- ja sosiaalityöalueella muodostuu sekalaista yhdyskuntajätettä, joka lajitellaan ja toimitaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan. Käyttökelvottomat koneet, laitteet sekä muu aiemmin määrittelemätön jäte toimitetaan luvanvaraiseen käsittelypaikkaan.

Taulukko 10. Toiminnasta syntyviä jätelajeita per laitos (VE1 ja VE2).

| Jätelaji                   | Määrä(t/a) |           |           | Varastointi laitosalueella              | Loppukäsittely (hyödyntämisaste)        |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|                            | VEA        | VEB       | VEC       |                                         |                                         |
| Kivenerotuksen jäte        | 0–400      | 0–400     | 0–400     | Siirtolava laitosalueella               | Loppusijoitus (0 %)                     |
| Lentotuhka                 | 2200       | 2000–2400 | 1200–2000 | Siirtolava ja/tai kontti laitosalueella | Maanrakennus tai metsälannoitus (100 %) |
| Make-up hiekka/ pohjatuhka | 1700       | 1500–1900 | 300–500   | Siirtolava ja/tai kontti laitosalueella | Maanrakennus (100 %)                    |

<sup>30</sup> Tilastokeskus. 2023. Jätetilasto. Viitattu 25.7.2023:

[https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_jate/statfin\\_jate\\_pxt\\_12qw.px/table/tableViewLayout1/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_jate/statfin_jate_pxt_12qw.px/table/tableViewLayout1/)

<sup>31</sup> Suomen ympäristökeskus, Suomen jätealan kehitys lukuina. Viitattu 25.7.2023:

<https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/valtsu-4.3-d?fr=sMjMxYzQyODg3NjA>

<sup>32</sup> Suomen ympäristökeskus, Suomen jätealan kehitys lukuina. Viitattu 25.7.2023:

<https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/valtsu-4.3-d?fr=sMjMxYzQyODg3NjA>

|                                 |        |        |                   |                                                               |                                                                        |
|---------------------------------|--------|--------|-------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Leijupetihiekka                 | 20     | 20     | 25                | Siirtolava<br>laitosalueella                                  | Maanrakennus<br>(100 %)                                                |
| Öljyiset jätteet ja<br>lietteet | 10–15  | 10–15  | < 1               | Suoja-altaalla<br>varustettu<br>keräysastia<br>jätekatoksessa | Vaarallisten jätteiden<br>käsittely (0 %)                              |
| Vesijae                         | 58 000 | 58 000 | -                 | välivarastosäiliö                                             | Hävitetään kattilassa<br>(100 %)                                       |
| Puu- ja hiilipöly               | 0,4    | 0,4    | 0,5<br>+hiilipöly | Koteloitu<br>kierrätysastia<br>jätekatoksessa                 | Hyödyntäminen<br>esim.<br>kompostoinnissa<br>(100 %)                   |
| Lasijäte                        | 1      | 1      | 1                 | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Hyödyntäminen<br>materiaalina (100 %)                                  |
| Muovi-<br>pakkaukset            | 1      | 1      | 1                 | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Hyödyntäminen<br>materiaalina (100 %)                                  |
| Paperi ja pahvi                 | 1      | 1      | 1                 | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Hyödyntäminen<br>materiaalina (100 %)                                  |
| Metalli                         | 20     | 20     | 20                | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Hyödyntäminen<br>materiaalina (100 %)                                  |
| Biojäte                         | 1      | 1      | 1                 | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Hyödyntäminen<br>materiaalina tai<br>energiana (100 %)                 |
| Sekajäte                        | 10     | 10     | 10                | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Loppusijoitus tai<br>hyödyntäminen<br>energiana (90 %)                 |
| Paristot ja akut                | < 1    | < 1    | < 1               | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | Vaarallisten jätteiden<br>käsittely ja metallien<br>talteenotto (50 %) |
| Elektroniikka                   | < 1    | < 1    | < 1               | Keräysastia<br>jätekatoksessa                                 | SER-jatkokäsittely ja<br>metallien talteenotto<br>(50 %)               |

Suurin osa hakkeen ja puun poltossa syntyvästä tuhkasta soveltuu todennäköisesti laadultaan metsälannoitteeksi, ja laadussa on vaihtelua saman polttolaitoksen erien välillä.<sup>33</sup> Tuhkan laatu varmistuu, kun laitos on toiminnassa. Tuhkan todennäköinen koostumus on esitetty taulukossa 11.<sup>34</sup>

<sup>33</sup> Arnkil et al. 2020. Tuhka osana kestävästä liiketoimintaa – Opas tuhkan tuottajille ja käyttäjille. Tapion raportteja 42. Tapio Oy. Viitattu 14.8.2023: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/11/Tuhka-osana-kestavaa-liiketoimintaa-opas-Tapio-16112021.pdf>

<sup>34</sup> Korpilahti A. 2002. Puu- ja turvetuhkan analysointi ja analyysituloksia. Metsätehon raportti 172. Viitattu 7.12.2023: [https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon\\_raportti\\_172.pdf](https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon_raportti_172.pdf)

Taulukko 11. Puutuhkan keskimääräinen koostumus neljän voimalaitoksen tuhkien analyysin perusteella, g/kg.

| Fosfori<br>P | Kalium<br>K | Kalsium<br>Ca | Magnesium<br>Mg | Boori<br>B | Kadmium<br>Cd |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|------------|---------------|
| 14,4         | 38          | 233           | 22              | 0,295      | 0,0163        |

Onnettomuus- ja poikkeustilanteissa voi syntyä myös muita jätteitä, joiden syntyminen on satunnaista ja määrät vähäisiä. Bioöljyn vuodossa käytetyt imeytysaineet ja pilaantunut maa-aines ja muut erillisesti kerättävät jätejakeet toimitetaan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn erilliskuljetuksilla tai käsitellään voimassa olevien määräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Hankkeen toiminnan suunnittelussa huomioidaan yleinen velvollisuus noudattaa jätelain (646/2011) 8 §:n mukaista etusijajärjestystä.

## 2.11 Jätevedet

Saniteettivedet ja laitoksen huuhteluedet johdetaan kunnalliseen jätevesiverkkoon ja niiden viemäroinnista laaditaan jätevesisopimus. Jätevedet puhdistetaan Kalajoen keskuspuhdistamolla. Jätevedet ovat verrattavissa tavalliseen talousjäteveeseen, ja niiden määrä riippuu teollisuusalueella työskentelevien henkilöiden määrästä.

Jos tuotannossa syntyvät savukaasut päätetään puhdistaa savukaasupesurilla, muodostuu pesurin toiminnasta lieteveettä arviolta noin 30–40 kuutiometriä vuorokaudessa. Lietevesi koostuu vedestä, vaahdonestoaineesta ja savukaasusta poistetusta kiintoaineesta (hieka, tuhka ja orgaanisesta aineksesta).

Tuotetun hiilen jäähdytysvesi jää tuotteeseen, eikä siitä aiheudu jätevesiä. Kuivuria huuhdellaan viikoittain, tiloja harvemmin. Näissä huuhteluvesissä on pieniä puupartikkeleita ja mahdollisesti muita epäpuhtauksia, jotka poistetaan vesistä öljyn- ja lietteenerottimilla. Eroteltu liete toimitetaan asianmukaisesti jatkokäsiteltäviksi.

Hulevesiä on arvioitu laitosalueella (molemmat sijaintivaihtoehdot) syntyvän arviolta 100 m<sup>3</sup> päivässä. Bioterminaalien yhteydessä noin 4 hehtaarin alueella hulevedet voivat sisältää jonkin verran puuperäisiä liukoisia yhdisteitä ja kiintoaineita, mikä voi lisätä hulevesiojien typpi- ja fosforikuormaa. Laitosalueelta valuva hulevesi on puhdasta vettä. Tieosuudella huleveden mukaan voi päätyä jonkin verran liikenteestä aiheutuvaa pölyä.

## 2.12 Melu

Melun lähteet on kuvattu tässä luvussa pääpiirteittäin. Tarkemmat kuvaukset ja meluvaikutukset on esitetty luvussa 7.2 ja liitteessä 3 Haapajärven bioteollisuusalueen melumallinnus.

### 2.12.1 Rakentamisen aikainen melu

Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittoja lähiympäristölle. Melun haittoja lievennetään ensisijaisesti lyhentämällä melua aiheuttavien työvaiheiden kestoja ja

vaimentamalla melun lähdettä. Rakentamiseen ei kuitenkaan liity merkittäviä paalutus- ja louhintatöitä. Päivittäinen rakentamisen työaika rajataan ympäristöviranomaisilta saatujen melulupien mukaisesti. Työmaan meluvaikutukset liittyvät lähinnä perustustöihin, joten meluvaikutuksia ei ole koko rakentamisen aikana.

### 2.12.2 Tuotannon aikainen melu

Merkittävin melunlähde bioteollisuusalueella on raaka-aineen haketus biotermiinaalissa ja laitosalueella sekä raaka-aineen purkaminen ja siirtäminen työkoneilla. Meluvaikutuksia aiheuttavat myös mahdollisen savukaasupesurin puhallin ja piippu sekä pyrolyysin puhallin. Melua aiheutuu myös liikenteestä, kun laitokselle tuodaan raaka-aineita ja laitokselta viedään lopputuotteita pois.

Vastaavassa bioteollisuushankkeessa, jossa oli haketustoimintaa, teollisuusalueen meluvaikutuksien arvioitiin olevan vähäistä negatiivista haittaa. 55 dB vaikutusalue oli 180 m etäisyydellä melulähteestä. Haketustoimintaa on vain päiväsaikaan (klo 7–22).

Lähimmät melusta mahdollisesti häiriintyvät kohteet sijaitsevat Ouluntien teollisuusalueella 300 m päässä (koirapuisto) ja 400 m päässä (lähin asutus) sekä Hallan bioteollisuusalueella 20 m sisällä (lähin asutus ja luonto-/metsäopetuspolku). Ouluntien teollisuusalueen luoteista rajaa sivuaa ulkoilureitti (tarkemmin luvussa Nykytila 7.1.2). Molemmilla hankealueilla on haketukselle sopivia sijainteja, jotka ovat kauempana (yli 200 m etäisyydellä) asutuksesta ja muista herkistä kohteista. Kaikki herkit kohteet otetaan huomioon.

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (LAeq) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB. Loma-asumiseen käytettävien alueiden, leirintäalueiden, taajamien ulkopuolella olevien virkistysalueiden ja luonnonsuojelualueiden keskiäänitason LAeq ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä ja 40 dB (A) yöaikaan.<sup>35</sup>

Toiminta suunnitellaan niin, etteivät melun ohjearvot ylity häiriintyvissä kohteissa. Hankealueelle rakennettavat kiinteistöt voivat toimia meluesteinä.

## 2.13 Pöly

Tässä luvussa kerrotaan pölyn määrästä pääpiirteittäin hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana. Pölyn määrää ja sen vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 7.3. Ilmanlaatuvaikutukset.

### 2.13.1 Rakentamisen aikainen pöly

Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran pölyhaittoja lähiympäristölle lähinnä rakentamisen aikaisen liikenteen vuoksi. Pölyn haittoja lievennetään ensisijaisesti kiinnittämällä huomiota tienpinnan pesuun ja kasteluun.

<sup>35</sup> Valtioneuvoston päätös 993/1992, 1992, viitattu 19.06.2023:  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

### 2.13.2 Tuotannon aikainen pöly

Puuhakkeen, sahanpurun ja muun pienikokoisen raaka-aineen käsittelystä aiheutuu vähäistä pölyämistä. Puupöly ei sisällä nanokoon hiukkasia, ja pääosa puupölyhiukkasista on yli 10 mikrometrin kokoisia. Osa hiukkasista voi olla niin pieniä, että ne voivat päätyä keuhkoihin<sup>36</sup>. Pöly ei kulkeudu juurikaan bioterminaalien ulkopuolelle.

Sosiaali- ja terveysministeriön asettama HTP-arvo eli haitalliseksi tunnettu pitoisuus on puupölylle 2 mg/m<sup>3</sup> koko työpäivän (8 h) keskiarvona ja uusille laitoksille 1 mg/m<sup>3</sup><sup>37</sup>. Pölyämisen haittoja voidaan vähentää tarjoamalla työntekijöille suojaimia, puhdistamalla työkoneita säännöllisesti ja pyrkimällä siihen, ettei raaka-aine ole varastossa pitkiä aikoja.

Bioöljy- tai biohiililaitoksella toiminta tapahtuu suljetuissa tiloissa, eikä toiminta näin ollen aiheuta pölyämistä ympäristöön. Ainoastaan bioöljyn tuotannossa ja jatkojalostuksessa murskaus tapahtuu puoliavoimessa tilassa, mutta raaka-aine on niin kosteaa, ettei se aiheuta pölyämistä. Laitoksen piha-alueet on asfaltoitu, mikä vähentää ulkona tapahtuvaa, lähinnä liikenteestä johtuvaa pölyämistä.

---

<sup>36</sup> Työterveyslaitos, Kemikaalit ja työ: altistumistietosivusto, Puupöly, viitattu 19.06.2023:  
<https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/puupoly>

<sup>37</sup> Sosiaali- ja terveysministeriö, HTP-ARVOT 2020 : Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet, 2020, viitattu 19.06.2023:  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5658-2>

## 2.14 Kaasut

Normaalitoimintatilanteessa bioöljy- ja biohiililaitoksen työskentelytiloihin ja ympäristöön ei vapaudu haitallisia kaasuja. Savukaasujen puhdistuksessa käytetään tarvittaessa savukaasupesuria. Matalissa lämpötiloissa pienten voimalaitosten leijupetikattiloissa savukaasun hiukkasten määrä riippuu hyvin paljon raaka-aineen alkuainemäärästä. Puuhakkeessa on itsessään hyvin vähän typpeä ja rikkiä (typpeä < 0,5 % ja rikkiä < 0,05 %), joten bioteollisuuslaitoksen typen ja rikin oksidien puhdistukseen ei välttämättä tarvita erillisiä pesureita.<sup>38</sup> Biohiilellä savukaasuista saadaan poistettua 99 % rikistä ja tyyppistä, ja puhdistuksen jälkeen laitoksen päästöjen arvioidaan jäävän paljon muita ympäristössä jo olevia päästöjä pienemmiksi sekä rikin ja typen että pienhiukkasten osalta<sup>39</sup>.

Vuoto- tai onnettomuustilanteissa on mahdollista, että sisätiloihin voi vapautua pyrolyysikaasun sisältämiä yhdisteitä; metaania (CH<sub>4</sub>) ja hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>) sekä hyvin pieninä pitoisuuksina rikkivetyä (H<sub>2</sub>S) ja ammoniakkia (NH<sub>3</sub>). Nämä yhdisteet voivat aiheuttaa terveysvaikutuksia tiloissa oleileville. Rikkivety ja ammoniakki aiheuttavat myös hajuhaittaa. Laitokselle laaditaan räjähdys-suojausasiakirjat sekä pelastussuunnitelma, joissa annetaan ohjeet muun muassa kaasuvuototilanteessa toimimiseksi. Lisäksi laitoksen kaasuvaaralliset tilat on varustettu kaasunilmaisimilla. Henkilökohtaiset kaasumittarit otetaan käyttöön tarvittaessa. Huollon tai järjestelmien häiriöiden yhteydessä syntyvät ylijäämäkaasut poltetaan soihdussa, jossa on vesiansa.

Bioöljyn ja pyrolyysikaasun polttaminen omaan energiantuotantoon liittyen tuottaa jonkin verran päästökaasuja, ja niiden polttamisesta syntyneet ilmapäästöt vastaavat kutakuinkin maakaasun poltossa syntyviä päästöjä.<sup>40</sup> Typen oksidien (NO<sub>x</sub>) tuntipitoisuudet eivät nouse lähellekään Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta 26.1.2017/79 mainittua päästön raja-arvoa (200 µg/m<sup>3</sup>).

Haketetun raaka-aineen kuivattamisessa syntyy vesihöyryä, joka voi sisältää jonkin verran kiintoainesta ja puuperäisiä yhdisteitä.

## 2.15 Toiminnan päättymisen jälkeiset toimenpiteet

Suunnitellun bioteollisuusalueen on tarkoitus olla toiminnassa useita vuosikymmeniä, niin kauan kuin sen toiminnalle on tarvetta ja edellytyksiä. Itse bioöljyjalostamo on suunniteltu toimivaksi noin 30–50 vuotta. Tässä ajassa toteutetaan normaaleja huoltotoimenpiteitä ja laitteiston vaiheittainen uusiminen. Toiminta päätetään yleensä laitteiden purkamisella, laitosalueen tyhjentämisellä sekä rakenteiden purkamisella. Purkamisessa ei ole eroa eri tuotantovaihtoehtojen välillä. Myös alueen maaperän kunto tutkitaan toiminnan päättymisen jälkeen, jotta voidaan varmistaa, ettei maaperän pilaantumista ole tapahtunut.

<sup>38</sup> Jalovaara, J. ym. 2003. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) 5-50 MW:n polttolaitoksissa Suomessa, Suomen ympäristökeskus, viitattu 19.06.2023: <http://hdl.handle.net/10138/40560>

<sup>39</sup> Andrew Curtis, Air Quality. 2022. Section 42C Technical Hearing Report. Application No. APP-2020203133.00

<sup>40</sup> Francey, S., Tran, H., & Jones, A. 2008. Current status of alternative fuel use in lime kilns. Tappi Journal, 2009.

### 3 Hankkeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat

Tässä luvussa on esitelty Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushankkeen tarvitsemat luvat ja niihin liittyvät suunnitelmat. Haettavat luvat vaikuttavat siihen, missä laajuudessa tässä selostuksessa kuvatut hankkeen tiedot ja ympäristövaikutukset on esitetty.

Haapajärven bioteollisuusalueen perustamisen ja toiminnan edellyttämät merkittävimmät suunnitelmat ja luvat ovat:

#### **Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)**

Laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) määritellään ne hankkeet, jotka kuuluvat YVA-menettelyn piiriin. Lain hankeluettelon (kohdan 6 d) mukaan tällaisia ovat muun muassa laitokset, joissa valmistetaan tai tuotetaan teollisessa mittakaavassa bioetanolia tai bioöljyä. Haapajärven bioteollisuusalueella vaihtoehtoisissa A ja B on tarkoitus harjoittaa mainitun mittakaavan laajuista bioöljytuotantoa ja sijoittaa samaan yhteyteen sille synergisiä muita tuotantoprosesseja. Vaihtoehdolle C eli biohiilen ja -öljyn yhteistuotannolle YVA-menettelyä ei välttämättä tarvittaisi.

#### **Ympäristölupa**

Ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 2 kohdan 5b kohdan mukaan ympäristöluvan tarvitsee "Kiinteän, nestemäisen tai kaasumaisen polttoaineen valmistuslaitos, jossa valmistetaan polttoainetta vähintään 5 000 tonnia vuodessa". Tämä hanke edellyttää ympäristöluvan, koska laitoksessa tuotetaan bioöljyä vähintään 6 000 ja enintään 100 000 tonnia vuodessa tai biohiiltä enimmillään 46 000 tonnia vuodessa. Laitos on myös direktiivilaitos ympäristönsuojelulain (527/2014) liitteen 1 taulukon 1 4b kohdan mukaisesti. Laitoksen rakentamisessa sovelletaan siten BAT-päätelmien mukaista tekniikkaa (suurivolyymisten orgaanisten kemikaalien tuotanto, Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2017/2117). Ympäristölupaa käsittelevänä lupaviranomaisena toimii Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Ympäristöluvassa tarkastellaan toiminnan ympäristöhaittoja kokonaisuutena. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on muun muassa, että hankkeesta ei aiheudu terveyshaittaa, merkittävää ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Lupaa varten tulee tehdä maaperän ja pohjaveden perustilaselvitykset.

Ympäristölupaa varten tarvittavia tietoja valmistellaan YVA-menettelyn ohella, mutta ympäristölupapäätöksiä ei voida tehdä ennen arviointiselostuksen ja siitä annettujen lausuntojen valmistumista.

#### **Maankäyttöoikeudet ja sopimukset**

Ouluntien teollisuusalueen hankevaihtoehto sijaitsee kiinteistöillä, jotka ovat kaikki Haapajärven kaupungin omistuksessa. Hallan bioteollisuusalueella hanke sijoittuu suurilta osin Haapajärven seurakunnan omistamalle kiinteistölle (69-401-19-99). Kaupunki on tehnyt alueesta vuokrasopimuksen seurakunnan kanssa. Sopimus sisältää myös osto-oikeuden. Eteläosiltaan alue sijoittuu Haapajärven kaupungin kiinteistölle.

### Rakennuslupa

Ouluntien teollisuusalueella on voimassa asemakaava, jonka kaavamuutos on valmisteilla. Hallan bioteollisuusalue sijaitsee asemakaavan ulkopuolella, maa- ja metsätalousvaltaisella alueella, ja alueelle tarvittava kaavamuutos on niin ikään valmisteilla. Kaavoihin suunnitellaan T-kem-merkintää. Molemmilla alueilla toiminnalle vaaditaan lisäksi rakennuslupa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 125 §:n perusteella. Tämän myöntää Haapajärven kaupungin rakennusvalvonta.

### Teollisuusjätevesisopimus

Teollisuusjätevesiksi luokitellaan kaikki vesihuoltolaitoksen viemäriin johdettavat jätevedet, jotka poikkeavat asumajätevesistä. Jätevesiä viemäriin laskevien teollisuusyritysten on solmittava jätevesiä vastaanottavan laitoksen kanssa teollisuusjätevesisopimus jätevesien johtamisesta ja jäteveden määrään ja laatuun liittyvistä käytännöistä. Jäteveden johtamiselle asetettavat ehdot määritellään tapauskohtaisesti.

### Kemikaalilain mukainen lupa

Biojalostamo edellyttää myös kemikaalilain (599/2013) mukaista lupaa, jonka myöntää Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Koska bioteollisuusalueella käsitellään kemikaalilain mukaisia vaarallisia kemikaaleja, laitoksella sovelletaan myös asetusta vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Asetuksessa vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) säädetään, milloin toimintaan tarvitaan lupa ja milloin ilmoitus. Bioteollisuusalueella valmistetaan, käsitellään, varastoidaan ja mahdollisesti myös jatkojalostetaan bioöljyä. Sen lisäksi siellä käsitellään myös muita, vaaralliseksi luokiteltuja kemikaaleja, kuten nestekaasua ja kevyttä polttoöljyä. Edellä mainittujen syiden takia bioteollisuusalue kuuluu Tukesin valvontaan ja vaatii luvan vaarallisten kemikaalien laajamittaiseen teolliseen käyttöön ja varastointiin (kemikaaliturvallisuuslupa). Kemikaaliturvallisuuslupa haetaan hyvissä ajoin ennen laitoksen yksityiskohtaisten ja toteutusratkaisujen tekemistä ja rakennustöiden aloittamista.

### Vesitalouslupa

Vesilain (587/2011) mukaisesti hanke edellyttää vesitalouslupaa, mikäli vettä käytetään yli 250 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Vesitalouslupa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta.

### REACH-rekisteröinti

Bioöljyn kaupallinen tuotanto vaatii REACH rekisteröintiä. Kyseessä on EU:n säätämä REACH-asetus<sup>41</sup>, jolla ohjataan kemikaalien rekisteröintiä, arviointia, rajoituksia ja lupamenettelyjä. Tarkoituksena on varmistaa terveyden- ja ympäristönsuojelun korkea taso, tehostaa EU:n kemianteollisuuden kilpailukykyä, edistää vaihtoehtoisten menetelmien kehittämistä aineiden vaarojen arvioimiseksi sekä taata tavaroiden vapaa liikkuvuus Euroopan unionin sisämarkkinoilla.<sup>42</sup> Yrityksen täytyy rekisteröidä tuotettava aine Euroopan kemikaalivirastoon (ECHA), jos se valmistaa sitä EU:n alueella vähintään tonnin vuodessa.<sup>43</sup>

<sup>41</sup> Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (1907/2006) kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH-asetus).

<sup>42</sup> Tukes. 2022. REACH - Rekisteröinti, luvat ja rajoitukset. Viitattu 24.10.2022:

<https://tukes.fi/kemikaalit/reach#994a4b29>.

<sup>43</sup> Tukes. 2022. REACH-rekisteröinti. Viitattu 24.10.2022: <https://tukes.fi/kemikaalit/reach/rekisterointi>.

### CLP-asetus

CLP-asetuksella (1272/2008) säädetään tuotteen luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta. Asetuksella pyritään yhtenäistämään kemikaalien luokituksessa ja merkinnöissä käytettäviä periaatteita, mikä parantaa kemikaaliturvallisuutta ja helpottaa kansainvälistä kemikaalikauppaa.<sup>44</sup>

### Pelastussuunnitelma

Pelastussuunnitelman sisällöstä säädetään pelustuslain (379/2011) 15 §:ssä. Pelastussuunnitelmassa arvioidaan laitoksen riskejä, niiden ehkäisyä ja omatoimisen varautumisen keinoja. Laitossuunnittelussa otetaan huomioon turvallisuusseikat ja pelastussuunnitelma laaditaan laitossuunnittelun loppuvaiheilla.

### ATEX – asiakirjat

Räjähdyssuojasiasiakirja (ATEX) laaditaan työpaikan henkilöturvallisuuden parantamiseksi, ja sen laatiminen perustuu lakiin räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimustenmukaisuudesta (1139/2016). Asiakirjaan kirjataan työpaikan syttyvien sekä räjähdysvaarallisten kaasujen riskinarviointi sekä toimenpiteet räjähdysten estämiseksi ja räjähdyksiltä suojautumiseksi. Räjähdyssuojasiasiakirja laaditaan yhdessä laitoksen pelastussuunnitelman kanssa.

### Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista

Jos bioteollisuusalueelle perustetaan myös lämpölaitos, joka on teholtaan vähintään 1 MW mutta alle 50 MW, sovelletaan siihen valtioneuvoston asetusta keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista (1065/2017).

### Lentoestelupa

Ilmailulaissa (564/2014, 158 §) on määritelty kriteerit, joiden mukaan tulee hakea lentoestelupaa mahdolliselle maasta kohoavalle kohteelle, joka saattaa häiritä lentoliikennettä tai ilmailua palvelevia laitteita. Lentoestelutarve riippuu lähimmän lentopaikan etäisyydestä ja sijainnista.<sup>45</sup> Fintrafficilta saatu lennonvarmistuksen lausunto tulee liittää Traficomille toimitettavaan lupahakemukseen.<sup>46</sup>

Haapajärven bioteollisuusalueelle ei tarvitse ilmailulain perusteella hakea lentoestelupaa, sillä suunnitellut hankealueet sijaitsevat yli 45 km päästä Finavian, Lappeenrannan, Mikkelin tai Seinäjoen lentokentistä, eivätkä vaihtoehtoiset hankealueet sijaitse varalaskupaikkojen tai pienlentokenttien läheisyydessä. Haapajärven pienlentokenttä on poistettu käytöstä. Lähimmät lentopaikat tai varalaskupaikat ovat:

- Nivalan varalaskupaikka - sijaitsee noin 19 km päästä Ouluntien teollisuusalueesta

<sup>44</sup> Tukes. 2022. CLP-asetus. Viitattu 24.10.2022: <https://tukes.fi/kemikaalit/clp-luokitus-merkinnat-ja-pakkaaminen/cpl-asetus#994a4b29>.

<sup>45</sup> Traficom. 2020. Usein kysyttyä / Lentoesteet. Viitattu 28.4.2023: [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/FAQ\\_lentoesteet\\_01SEP2020.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/FAQ_lentoesteet_01SEP2020.pdf).

<sup>46</sup> Finntraffic. 2023. Näin pyydät Fintrafficilta lausuntoa lentoesteestä. Viitattu 28.4.2023: <https://www.finntraffic.fi/fi/ans/nain-pyydat-finntrafficilta-lausuntoa-lentoesteesta>.

- Kärnämaan pienlentokenttä - sijaitsee yli 30 km päästä Ouluntien teollisuusalueesta ja Hallan bioteollisuusalueesta
- Pyhäsalmen lentokenttä - sijaitsee yli 27 km päästä Hallan alueesta ja noin 29 km päästä Ouluntien teollisuusalueesta

### Suunnittelu- ja työ lupa

Jos hankkeen toteuttaminen vaatii muutoksia (esim. liikenteenohjaus, varoittaminen liikennemerkkein, rakennelmat tiealueella), jotka koskevat maantietä, tulee näitä varten hakea suunnittelu- ja työluvut ELY-keskukselta.

### Muut

Marraskuussa 2023 voimaan tulleen uusiutuvan energian RED III -direktiivin keskeisin tavoite on korottaa koko EU:ta koskeva yleistavoite uusiutuvasta energiasta 32 %:sta 42,5 %:iin vuodelle 2030. Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut työryhmän selvittämään, millaisia säädettyjen kestävyyskriteerien edellyttämiä muutoksia tarvitaan kansalliseen lainsäädäntöön. Näiden toimeenpano vaikuttaa ainakin lakiin biopolttoaineista, bionesteistä ja biomassapolttoaineista, joka sisältää tällä hetkellä voimassa olevat RED II -direktiivin mukaiset säädökset kestävyyskriteereistä ja siitä, miten niiden toteutuminen osoitetaan.<sup>47</sup> Suomessa biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineiden kestävyys pitää osoittaa biopolttoaineista, bionesteistä ja biomassapolttoaineista annetun lain 393/2013 mukaisesti. Energiavirasto hoitaa tämän kestävyyslain mukaisia viranomais tehtäviä, valvoo kestävyyslain noudattamista sekä antaa jakeluvelvoitelain sekä biopolttoöljyn jakeluvelvoitelain raaka-aineiden luokitteluun liittyviä ennakkotietopäätöksiä.<sup>48</sup>

Biosidivalmisteista annettu asetus (asetus (EU) N:o 528/2012) koskee biosidivalmisteiden markkinoille tuomista ja käyttöä. Biosidivalmisteen sisältämän tehoaineen vuoksi valmistetta käytetään suojaamaan ihmisiä, eläimiä ja esineitä haitallisilta tuholaisilta, bakteereilta ja pieneliöiltä. Asetuksen tavoitteena on yhdenvertaistaa EU:n biosidivalmistemarkkinoiden toimintaa ja samalla varmistaa ihmisten terveyden ja ympäristön suojelun korkea taso. Säädös tuli voimaan 1. syyskuuta 2013, mutta joihinkin sen säännöksiin sovelletaan siirtymäaikaa.<sup>49</sup>

Biosideja käytävällä laitoksella voi olla kemikaaliturvallisuuslainsäädäntöä (390/2005, 685/2012) koskevia velvoitteita. Valmisteen käyttö voi edellyttää ilmoitusta pelastusviranomaiselle tai Tukesin lupaa.<sup>50</sup>

---

<sup>47</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö. 2023. Uusiutuvan energian RED III -direktiivi voimaan marraskuussa – Työryhmä selvittämään bioenergian kestävyteen liittyvän lainsäädännön muutostarpeita. Viitattu 29.11.2023

<https://tem.fi/-/uusiutuvan-energian-red-iii-direktiivi-voimaan-marraskuussa-tyoryhma-selvittamaan-bioenergian-kestavyteen-liittyvan-lainsaadannon-muutostarpeita>

<sup>48</sup> Energiavirasto. 2023. Biomassojen ja biopolttoaineiden kestävyys. Viitattu 29.11.2023

<https://energiavirasto.fi/biomassojen-ja-biopolttoaineiden-kestavyys>

<sup>49</sup> European Chemical agency Echa. Biosidiasetuksen ymmärtäminen. Viitattu 13.7.2023:

<https://echa.europa.eu/fi/regulations/biocidal-products-regulation/understanding-bpr>

<sup>50</sup> Ympäristöministeriö. 2022. Opas biosidivalmisteiden olosuhdevalvontaan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Viitattu 13.7.2023:

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163868/YM\\_2022\\_7.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163868/YM_2022_7.pdf?sequence=1)

Muiden mahdollisten lupien tarve tarkentuu suunnittelun edistyessä.

## 4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) tarkoituksena on tuottaa hankkeen suunnittelun ja päätöksenteon tueksi tietoa hankkeen ympäristövaikutuksista, vaihtoehtoista ja haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuuksista sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita. Julkinen kuuleminen on keskeinen osa prosessia. YVA-menettelyyn sisältyvät vaiheet ovat tarveharkinta, YVA-ohjelma sekä YVA-selostus (Kuva 16).

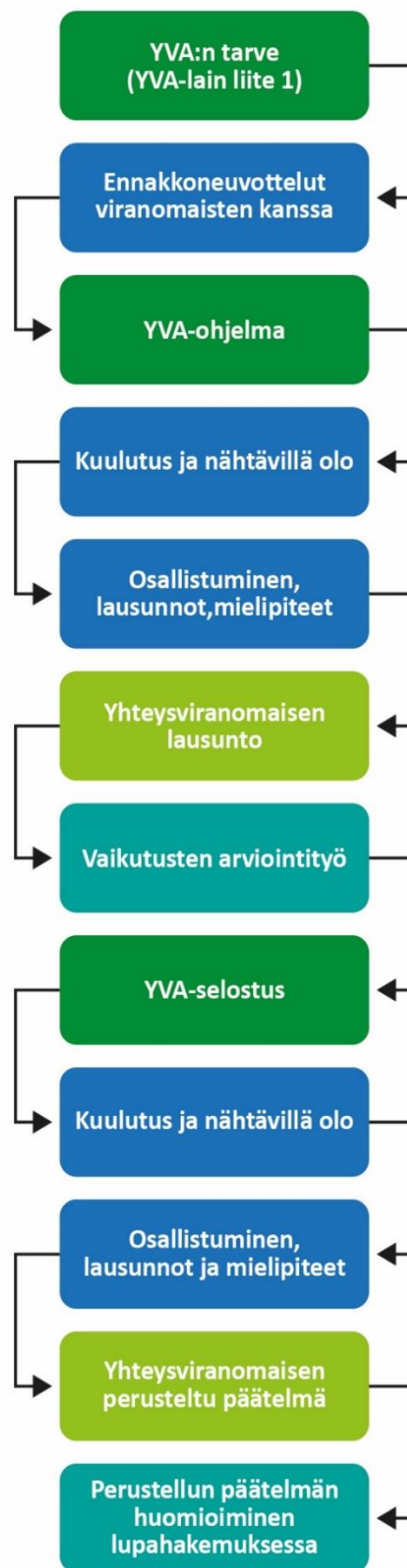
Tässä luvussa avataan tarkemmin Haapajärven bioteollisuusalueen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn kulkua sekä siihen liittyviä dokumentteja (arviointiohjelma ja arviointiselostus), vuorovaikutusta ja viranomaisten antamia lausuntoja.

Hankkeen YVA-menettelyn eri vaiheet ja aikataulu on esitetty luvussa 1.6.

### 4.1 Tarvehankinta ja YVA-menettelyn lainsäädäntö

Tarveharkinta sisältää arvion siitä, tarvitseeko hanke YVA-menettelyn. Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017, YVA-laki), 3 §:n perusteella Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushankkeelle on suoritettava ympäristövaikutusten arviointimenettely, koska laitoksessa valmistetaan tai tuotetaan teollisessa mittakaavassa bioetanolia tai bioöljyä, lain liitteen 1 kohdan 6 d tarkoittamalla tavalla.

Kuva 16. Ympäristövaikutusten arviointiprosessin pääkohdat ja prosessin kulku. YVA-menettely jakaantuu kahteen vaiheeseen: ohjelma- ja selostusvaihe. YVA-menettely kestää tyypillisesti noin vuoden.

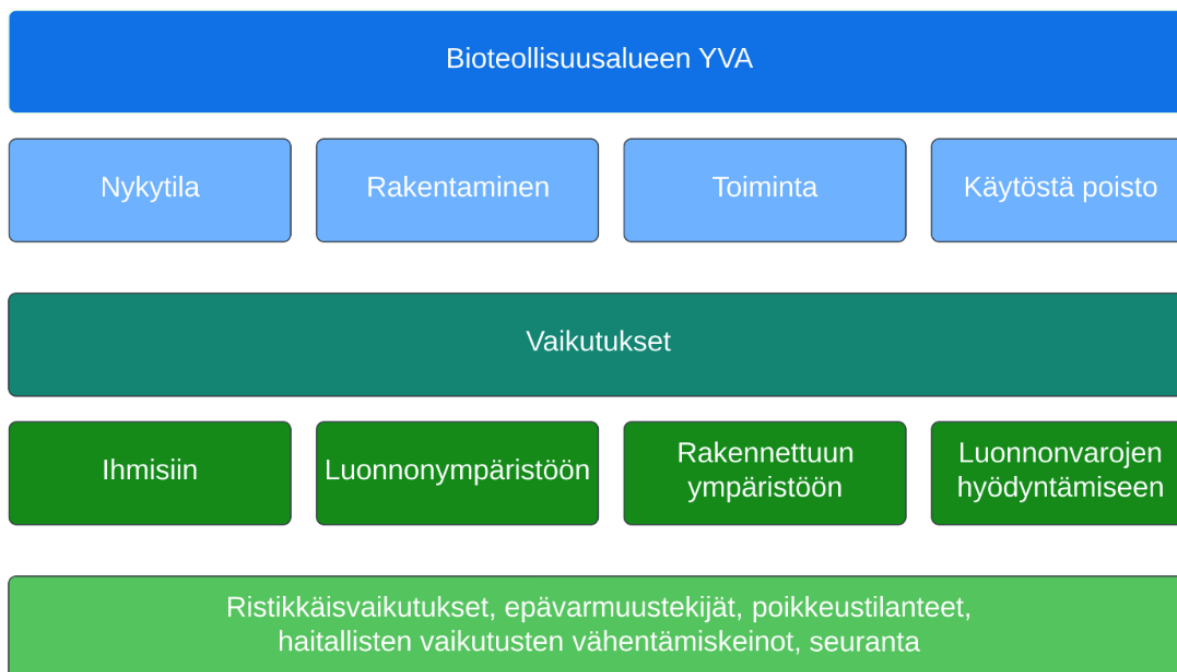


Jos hankkeelle todetaan tarve YVA-menettelyyn, hanke etenee YVA-ohjelma ja YVA-selostusvaiheisiin (Kuva 16). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on hankkeesta vastaavan suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioimiseksi sekä osallistumisen järjestämiseksi. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista.

Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen YVA-arvioinnin päättymistä. YVA-menettely on ympäristöluvan hakemista edeltävä vaihe.

## 4.2 YVA-menettelyn laajuus

Ympäristövaikutusten arviointimenettely perustuu YVA-lain ja asetuksen edellyttämiin vaatimuksiin. Bioteollisuusalueen osalta ehdotetaan arvioitavaksi vaikutukset ihmisiin, luonnonympäristöön, rakennettuun ympäristöön sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Lisäksi tarkastellaan hankkeen yhteisvaikutukset sekä poikkeustilanteet ja haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot (Kuva 17). Tarkastelun tarkempaan laajuuteen vaikuttavat myös hankkeen tarvitsemat luvat (Luku 3).



Kuva 17. Bioteollisuusaluehankkeen YVA:n rakenne vaikutuslähteittäin ja kohteittain.

## 4.3 Osapuolet

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat hankkeesta vastaava, yhteysviranomaisen ja YVA-konsultti. Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankevastaava, joka on tässä hankkeessa Haapajärven Yrityspalvelut Oy. Haapajärven Yrityspalvelut Oy vastaa Haapajärvellä

yrityspalvelujen järjestämisestä sekä kaupungin vetovoimaisuuden ja elinvoiman kehittämisestä yhteistyössä Haapajärven kaupungin kanssa.

YVA-menettelyyn sisältyvien YVA-ohjelman ja YVA-selostuksen laadinnasta sekä tarvittavien selvitysten ja tutkimusten koordinoinnista vastaa hankevastaavan toimeksiannosta bioenergia- ja bioteollisuushankkeisiin erikoistunut Macon Oy. Arviointiin osallistuvien asiantuntijoiden pätevyys on esitetty luvussa 4.4.

Yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. ELY-keskus hoitaa tarvittavan tiedotuksen ja kuulutukset, pyytää lausunnot ja järjestää tarvittavat julkiset kuulemistilaisuudet yhdessä hankevastaavan ja konsultin kanssa. Se antaa myös arviointiohjelman jälkeen lausuntonsa siitä, miltä osin arviointiohjelmaa on täydennettävä ja menettelyn lopuksi perustellun päätelmän arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä.

YVA-menettelyn eri osapuolten yhteystiedot:

**Haapajärven Yrityspalvelut Oy:**

- Kustaa Vaasan katu 2, 85800 Haapajärvi
- Yhteyshenkilö Hannu Vuorela, [hannu.vuorela@haapajarvi.fi](mailto:hannu.vuorela@haapajarvi.fi)

**Macon Oy:**

- Teknologiantie 18, 90590 Oulu
- Yhteyshenkilö Mikko Ahokas, [mikko.ahokas@macon.fi](mailto:mikko.ahokas@macon.fi)

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus:**

- PL 86, 90101 Oulu
- Yhteyshenkilö Maria Ekholm-Peltonen, [maria.ekholm-peltonen@ely-keskus.fi](mailto:maria.ekholm-peltonen@ely-keskus.fi)

## 4.4 Arviointiohjelman ja -selostuksen laatijat

### 4.4.1 Laatijoiden pätevyys

YVA-konsulttina toimii Macon Oy, joka laatii YVA-ohjelman ja -selostuksen. Maconin työhön osallistuvat asiantuntijat ovat toimineet asiantuntijoina useissa eri lupaprosesseissa sekä toteuttaneet useita YVA-prosesseja. YVA-menettelystä vastaavat asiantuntijat ovat päteviä ja kokeneita erilaisten ympäristövaikutusten arvioinnissa. Heillä on erinomainen tietämys biotalouteen liittyvistä prosesseista ja niihin liittyvistä kestävä kehityksen kysymyksistä.

Viime vuosina toteutettuja YVA-hankkeita:

- Kalajoen biokaasulaitoksen rakennushanke, 2024
- Adven Oy:n biokaasulaitos, Hanko, 2020

#### 4.4.2 Projektiryhmä

Arviointityön projektipäällikkönä ja -koordinaattorina toimii Macon Oy:n toimitusjohtaja FM Mikko Ahokas. Arviointiin osallistuvat asiantuntijat on esitetty seuraavissa taulukoissa (Taulukot 12 ja 13).

Taulukko 12. Ympäristövaikutusten arvioinnin projektiryhmä.

| Tehtävät                                                                                                            | Asiantuntija        | Koulutus                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| Projektipäällikkö ja -koordinaattori                                                                                | Mikko Ahokas        | FM (Ympäristötieteet)                              |
| YVA-ohjelman ja -selostuksen laadinta<br>Projektipäällikön varavastuuhenkilö, Kasvillisuus- ja eläimistöselvitykset | Johanna Alakerttula | KTM, FM<br>(Ympäristöjohtaminen, ympäristötieteet) |
| YVA-prosessi, kirjoitustyö/BAT- asiakirjat ja niiden tarkastelu                                                     | Eelis Paukku        | OTT, KTM, DI                                       |
| Hajumallit, melumallit, päästölaskennat sekä liikennemallit. Kuulemistilaisuudet ja asukaskyselyt.                  | Jori Jokela         | FM (maantiede)                                     |
| Vesistömallinnus, hulevesiasiat, maaperäasiat, LCA-laskenta                                                         | Lina Alrabie        | DI (hydrauliikka, rakennustekniikka)               |
| Esitysmateriaalien taitto- ja kuvitustyöt                                                                           | Sanni Salo (Muodo)  | graafikko                                          |
| YVA-prosessin kirjoitustyöt                                                                                         | Henri Saarela       | DI (tuotantotalous)                                |
| Avustavat tehtävät kirjoitustöissä                                                                                  | Paula Takalo        | FM (maantiede)                                     |
| Raportointi luontoselvitykseen liittyvistä töistä, YVA-prosessin kirjoitustyöt                                      | Milla Alavuotunki   | FM (biologia)                                      |
| Luontoselvitys                                                                                                      | Ella Asikainen      | Tkk                                                |
| Luontoselvitys                                                                                                      | Kirsi Kallio        | TM, erä- ja luonto-opas                            |

Taulukko 13. Ympäristövaikutusten arvioinnin projektiryhmän henkilöt ja osaaminen.

| Asiantuntija                   | Osaaminen                                                                                                                   | Kokemus vuosina |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Mikko Ahokas (FM)              | Projektipäällikkö ja -koordinaattori, energia- ja ympäristöalan erikoisasiantuntija, biokaasuasiantuntija, YVA-asiantuntija | 10              |
| Johanna Alakerttula (KTM & FM) | Projektipäällikkö ja -koordinaattori, energia- ja ympäristöalan erikoisasiantuntija, YVA-asiantuntija                       | 10              |
| Eelis Paukku (OTT & DI)        | Lainsäädännön erikoisasiantuntija, ympäristöoikeus, YVA-asiantuntija                                                        | 5               |
| Jori Jokela (FM)               | Ympäristöasiantuntija, ympäristöluvitukset, ympäristötietohallintatyökalut ja mallinnukset, paikkatieto, YVA-asiantuntija   | 10              |
| Lina Alrabie (DI)              | Ympäristöasiantuntija, vedenkäsittely, ympäristö ja energia                                                                 | 1               |
| Sanni Salo (BA)                | Graafikko (Muodo)                                                                                                           | 10              |
| Henri Saarela (DI)             | Ympäristöasiantuntija, biokaasuasiantuntija, bio- ja kiertotalous                                                           | 2               |
| Paula Takalo (FM)              | Ympäristöasiantuntija, paikkatieto                                                                                          | 1               |
| Milla Alavuotunki (FM)         | Ympäristöasiantuntija, kasvillisuus ja eläimistö                                                                            | 1               |
| Ella Asikainen (Tkk)           | Luontokartoitus                                                                                                             | 3               |

## 4.5 Vuorovaikutus

### 4.5.1 Ennakkoneuvottelu

YVA-menettelyn alkuvaiheessa järjestettävässä ennakkoneuvottelussa hankevastaava ja viranomaiset kävivät läpi hanketta. Haapajärven biotalousalueen ennakkoneuvottelu järjestettiin 20.4.2023 Teams-kokouksena. Kokouksen järjestäjänä ja yhteysviranomaisena toimi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Kokouksesta laadittiin erillinen muistio, joka toimitettiin osallistujille. Osapuolet koostuivat Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen, Haapajärven kaupungin, Haapajärven Yrityspalvelut Oy:n, NIHAK:in, Pohjois-Suomen aluehallintoviraston, Peruspalvelukuntayhtymä Selänteen, Pohjois-Pohjanmaan liiton sekä konsulttina toimivan Macon Oy:n asiantuntijoista.

### 4.5.2 Tiedottaminen

Hankkeen tiedottaminen ja vuorovaikutus toteutettiin laissa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 17, 20 ja 21 §:ssä sekä valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 5 §:ssä säädetyllä tavalla. Tiedotus ja vuorovaikutus toteutettiin pyrkien saavuttamaan osallistumisen tavoitteet.

Arviointiohjelman valmistuttua yhteysviranomaisen kuulutti sen asettamisesta nähtäville. Nähtävilläoloaikana arviointiohjelmasta pystyi esittämään yhteysviranomaiselle mielipiteitä.

Arviointiohjelmasta annetun viranomaiskuulutuksen lisäksi ilmoitus arviointiohjelmasta julkaistiin alueella ilmestyvässä sanomalehdessä. Tämän lisäksi Haapajärven bioteollisuusalueen YVA-hankkeesta tiedotettiin myös ympäristöhallinnon internetsivuilla osoitteessa [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi). Arviointiohjelmasta annettiin kuulutuksessa ja julkaisussa tarvittavat tiedot hankkeesta.

Arviointiselostus tulee päivittämään ympäristöhallinnon luomalle hankkeen verkkosivuille samalla kun arviointiselostusta koskeva viranomaiskuulutus järjestetään. Arviointiselostuksesta järjestetään myös keskustelutilaisuus Haapajärvellä kevään 2024 aikana. Arviointiselostuksen osalta lähialueiden asukkaille ja muille tahoille järjestetään mahdollisuus jättää mielipiteitään ja lausua selostuksesta.

## 4.6 Arviointiohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti arviointiohjelman toimittamisella yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle 12.6.2023 (Kuva 14). Tämän jälkeen yhteysviranomaisen kuulutti arviointiohjelman nähtäville asettamisesta ja huolehti sen nähtäville, pyysi siitä tarvittavat lausunnot muilta viranomaisilta ja varasi muille tahoille mahdollisuuden esittää mielipiteensä arviointiohjelmasta.

YVA-ohjelma on nähtävillä 30 päivän ajan tai erityisistä syistä 60 päivän ajan. Tämän jälkeen yhteysviranomaisen antoi arviointiohjelmasta lausunnon, jossa se totesi, miltä osin arviointiohjelmaa on tarkistettava. Tämän jälkeen hankkeesta vastaava selvitti hankkeen ympäristövaikutukset arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon mukaisesti.

## 4.7 Yhteysviranomaisen ohjelmalausunto

Yhteysviranomaisena toimiva Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi YVA-ohjelmasta lausunnon syyskuussa 2023. Liitteessä 6 olevaan taulukkoon on poimittu lausunnon keskeiset osiot ja tavat, joilla lausunnossa esitetyt asiat on huomioitu YVA-selostuksessa.

## 4.8 Arviointiselostus

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiselostuksessa arviointiohjelman, tehtyjen selvitysten ja YVA-ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella.

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti tämän arviointiselostuksen tulee sisältää muunmuassa vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset. Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia vertaillaan tämän jälkeen keskenään, ja eri vaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista laaditaan havainnollinen yhteenveto.

Hankkeesta vastaava kokoaa arvioinnin tulokset arviointiselostukseksi. Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiselostuksesta vastaavasti kuin arviointiohjelmasta, ja selostus on nähtävillä 30–60 päivän ajan. Saatuaan mielipiteet ja lausunnot arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antaa perustellun päätelmänsä arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä. Tämän jälkeen selostusta joko täydennetään tai menettely päättyy.

## 5 Arvioitavat vaihtoehdot

Haapajärvelle sijoittuvan bioteollisuusalueen arvioinnissa tarkastellaan kahta sijaintivaihtoehtoa (VE1 ja VE2) ja kolmea tuotantovaihtoehtoa (VEA, VEB ja VEC) sekä sitä että molempiin sijaintivaihtoehtoihin rakennettaisiin biotuotelaitos (VE3). Vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia arvioidaan sijainnin ja tuotantovaihtoehtojen yhdistelminä (esimerkiksi VE1A). Lisäksi arvioidaan hankkeen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutuksia (VE0). Vaihtoehtojen tiivistetyt kuvaukset on esitetty tässä kappaleessa, ja ne on kuvattu tarkemmin jäljempänä ympäristön nykytilassa ja vaikutusten arvioinnissa.

## 5.1 VEO - hanketta ei toteuteta

Bioteollisuusaluetta ei perusteta Haapajärvelle. Ouluntien teollisuusalue ja Hallan bioteollisuusalue jäävät tämänhetkiseen tilaansa. Puubiomassasta ei valmisteta bioöljyä eikä biohiiltä kummallakaan alueella, joten biomassa jää hyödyntämättä tai se hyödynnetään toisaalla.

## 5.2 VE1A - VE1C hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella

Vaihtoehdot 1A, 1B ja 1C, eli bioteollisuusalue perustetaan Ouluntien teollisuusalueelle. Tuotantovaihtoehdot ovat bioöljyn valmistuksen lisäksi sen mahdollinen jatkojalostaminen sekä biohiilen ja -öljyn yhteistuotanto. Käytettävä raaka-ainemäärä on kaikissa tuotantovaihtoehdoissa enimmillään 400 000 t/v per laitos. Raaka-aineet hankitaan usean kunnan alueelta.

### Tuotantovaihtoehdot:

- VE1A Bioöljyn tuotanto (lopputuotetta 50 000 t/v).
- VE1B Bioöljyn tuotanto (lopputuotetta 50 000 t/v) ja sen jatkojalostus.
- VE1C Yhdistetty bioöljyn ja biohiilen tuotanto, jossa lopputuotteina syntyy biohiiltä 58 000 t/v ja vaihtelevia määriä bioöljyä.

## 5.3 VE2A - VE2C hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella

Vaihtoehdot 2A, 2B ja 2C, eli bioteollisuusalue perustetaan Hallan bioteollisuusalueelle. Tuotantovaihtoehdot ovat bioöljyn valmistuksen lisäksi sen mahdollinen jatkojalostaminen sekä biohiilen ja -öljyn yhteistuotanto. Biotermiinaali sijaitsee hankealueella. Käytettävä raaka-ainemäärä on kaikissa tuotantovaihtoehdoissa enimmillään 400 000 t/v per laitos. Raaka-aineet hankitaan usean kunnan alueelta.

### Tuotantovaihtoehdot:

- VE2A Bioöljyn tuotanto (lopputuotetta 50 000 t/v).
- VE2B Bioöljyn tuotanto (lopputuotetta 50 000 t/v) ja sen jatkojalostus.
- VE2C Yhdistetty bioöljyn ja biohiilen tuotanto, jossa lopputuotteina syntyy biohiiltä 58 000 t/v ja vaihtelevia määriä bioöljyä.

## 5.4 VE3 - hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella

Vaihtoehto 3:ssa bioteollisuusalue perustetaan sekä Ouluntien teollisuusalueelle että Hallan bioteollisuusalueella. Vaihtoehdon tuotantovaihtoehtoja ei tiedetä. Tuotantovaihtoehdot ovat bioöljyn valmistuksen lisäksi sen mahdollinen jatkojalostaminen sekä biohiilen ja -öljyn

yhteistuotanto. Molempien alueiden käytettävä raaka-ainemäärä on kaikissa vaihtoehtoissa yhteensä enimmillään 400 000 t/v per laitos, yhteensä siis maksimissaan 800 000 t/v vaihtoehdossa VE3. Raaka-aineet hankitaan usean kunnan alueelta, ja hankinta-aluetta laajennetaan verrattuna sijaintivaihtoehtoihin VE1 ja VE2. Myös tuotteiden ja käytetyn energian määrät kaksinkertaistuvat.

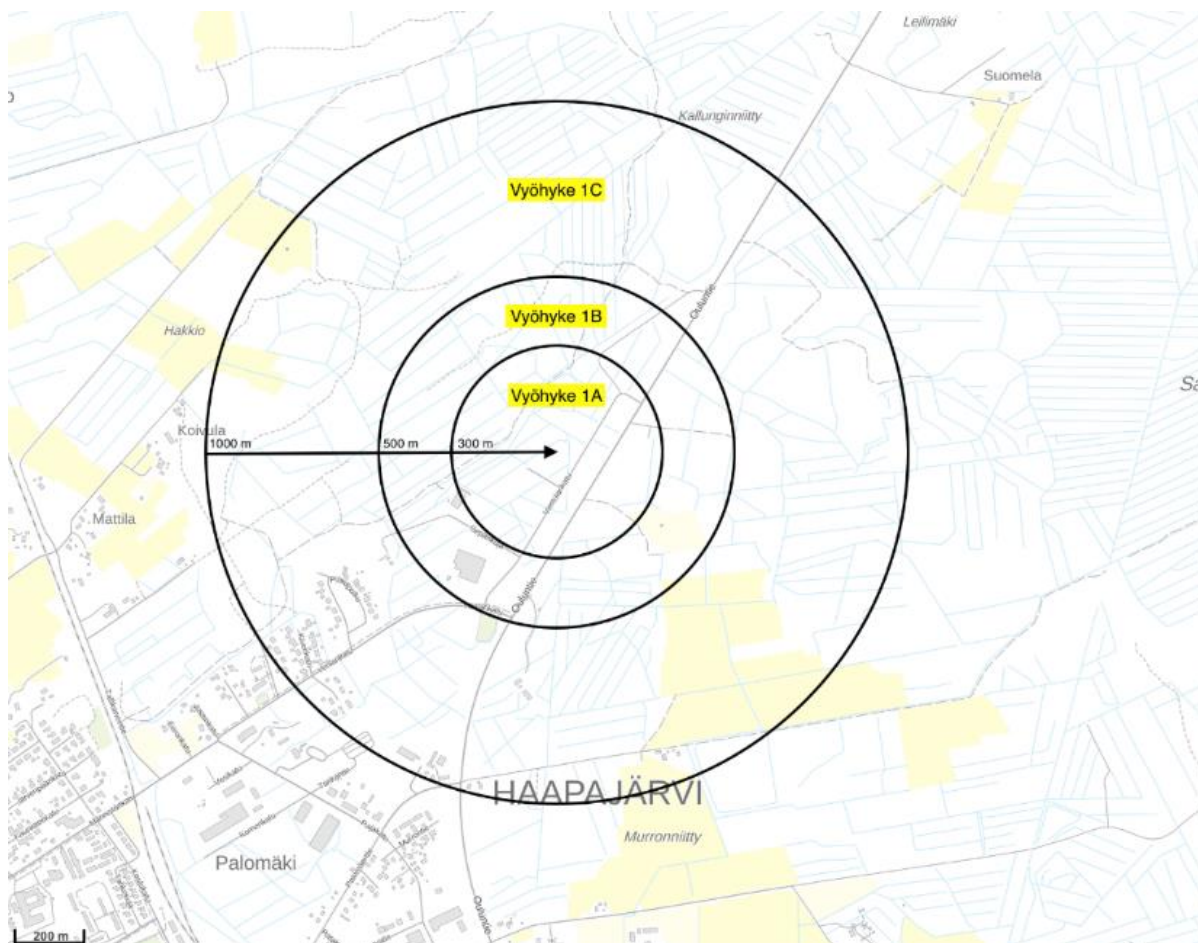
Vaihtoehto 3 otetaan vaikutusten arvioinnissa huomioon vaihtoehtojen 1 ja 2 yhteisvaikutuksena silloin, kun ympäristövaikutusten vaikutusalueet menevät päällekkäin (esimerkiksi vaikutus työllisyyteen, liikenteeseen ja ilmastoon). Muissa tapauksissa vaihtoehtoon VE3 vaikutus arvioidaan sen vaihtoehtoon (VE1 tai VE2) perusteella, jossa on suuremmat vaikutukset. Vaikutusalueet on esitetty tarkemmin luvussa 6.1.

## 6 Ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteet

Tässä luvussa esitetään Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tapa ja periaatteet.

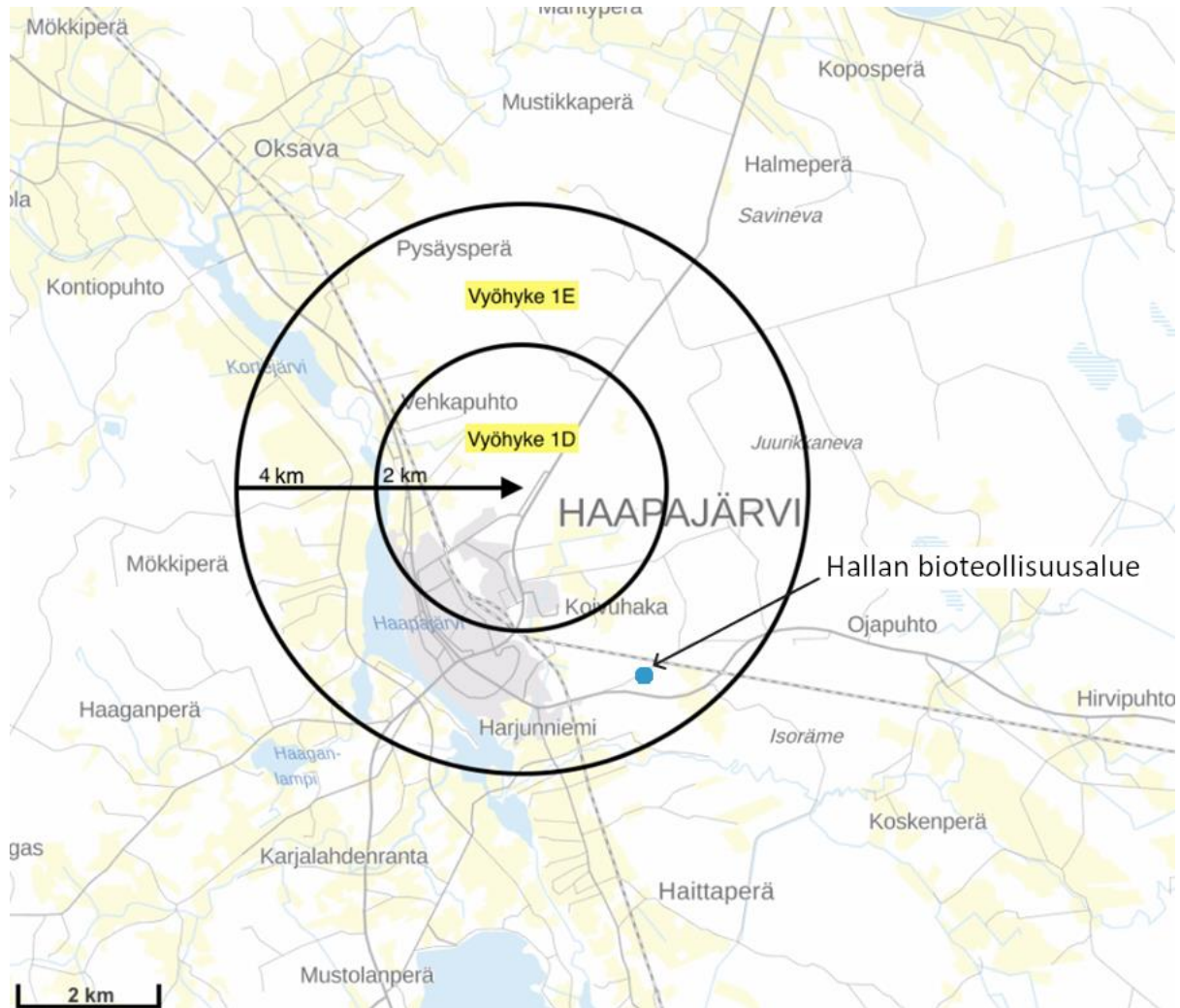
### 6.1 Vaikutus- ja tarkastelualueet

Vaikutus- ja tarkastelualueeseen sisällytetään hankealueet ja niiden lähialueet. Bioteollisuusalueen rakennushankkeen vaikutusten tarkastelua varten vaikutusalueet on jaettu Ouluntien teollisuusalueella vyöhykkeisiin 1A-1E ja Hallan bioteollisuusalueella vyöhykkeisiin 2A-2E (Kuvat 18–21).



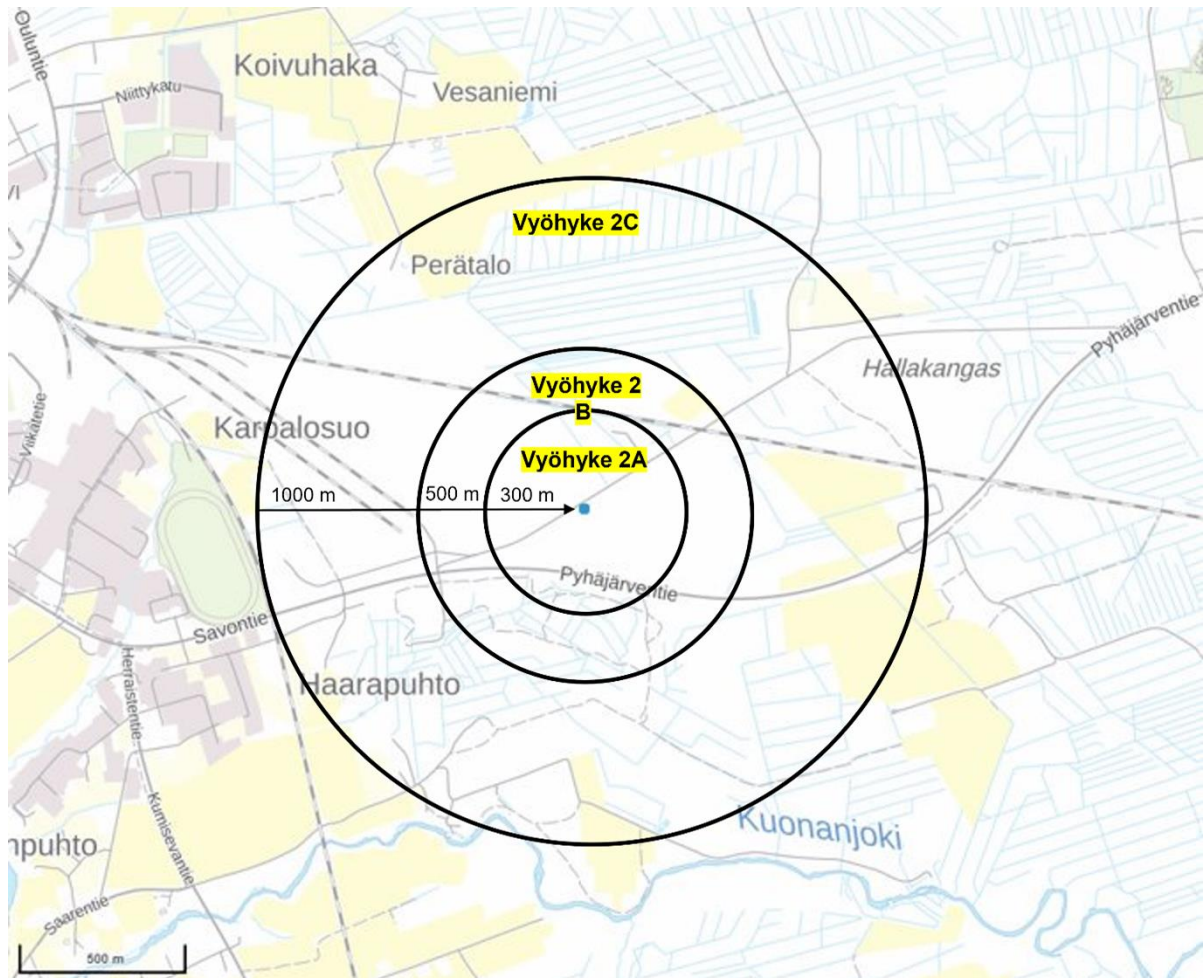
Kuva 18. Suppeamman alueen vaikutusaluevyöhykkeet Ouluntien teollisuusalueella. Etäisyydet ilmoitettu hankealueen arvioidusta keskipisteestä.<sup>51</sup>

<sup>51</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi – taustakartta. Viitattu 25.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.



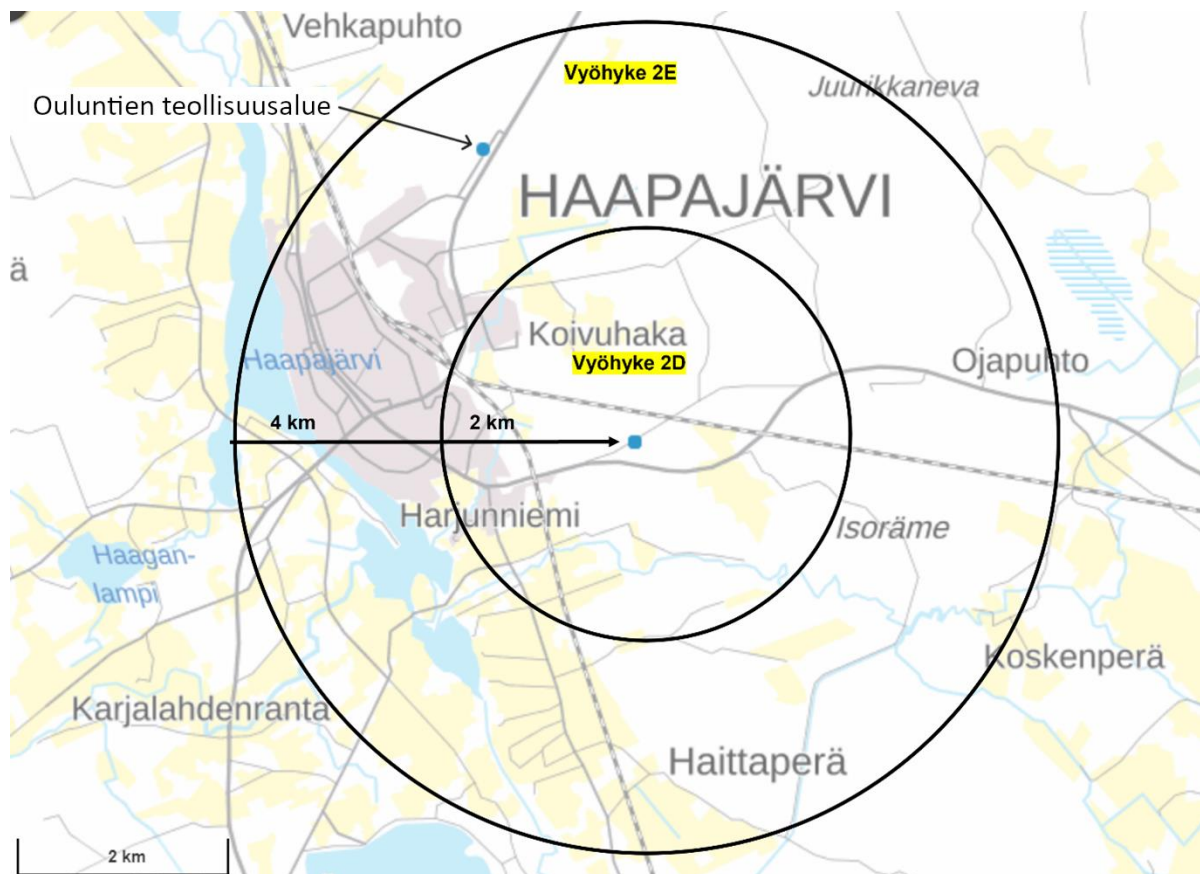
Kuva 19. Laajemman alueen vaikutusaluevyöhykkeet Ouluntien teollisuusalueella. Etäisyydet ilmoitettu Ouluntien teollisuusalueen hankealueen arvioidusta keskipisteestä.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi – taustakartta. Viitattu 25.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.



Kuva 20. Suppeamman alueen vaikutusaluevyöhykkeet Hallan bioteollisuusalueella. Etäisyydet ilmoitettu hankealueen arvioidusta keskipisteestä.<sup>53</sup>

<sup>53</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi – taustakartta. Viitattu 25.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.



Kuva 21. Laajemman alueen vaikutusaluevyöhykkeet Hallan bioteollisuusalueella. Etäisyydet ilmoitettu Hallan bioteollisuusalueen hankealueen arvioidusta keskipisteestä.<sup>54</sup>

Hankkeen vaikutus- ja tarkastelualueen laajuus arvioidaan edellä kuvattujen rajausten mukaan erikseen jokaiselle ympäristövaikutukselle (Taulukko 14). Ympäristövaikutusten tarkastelualueet rajataan kunkin ympäristövaikutuksen arvioinnin yhteydessä siten, ettei merkittäviä ympäristövaikutuksia voida arvioida aiheutuvan tarkastelualueen ulkopuolella. Alueen laajuuksia arvioidessa kiinnitetään erityisesti huomioita laitoksen erityyppisiin häiriötilanteisiin ja niiden ympäristövaikutuksiin.

Taulukko 14. Ympäristövaikutusten vaikutus- ja tarkastelualueen alustava laajuus.

| Ympäristövaikutus       | Alueen laajuus                                                                                                                                                                      | Vyöhyke |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Sosiaaliset vaikutukset | Asutus-, virkistys- ja terveysvaikutuksia tarkastellaan n. 1 km:n etäisyydellä hankealueista, elinkeinovaikutuksia laajemmin.                                                       | C       |
| Melu ja värinä          | Arvioidaan lähiympäristössä noin 2 km säteellä. Tarkastelualueetta laajennetaan, esimerkiksi kaupungin virkistysalueille tai muihin herkkiin kohteisiin, mikäli aiheutta ilmaantuu. | D       |
| Ilmanlaatu              | Arvioidaan lähiympäristössä noin 2 km säteellä. Tarkastelualueetta laajennetaan, esimerkiksi                                                                                        | D       |

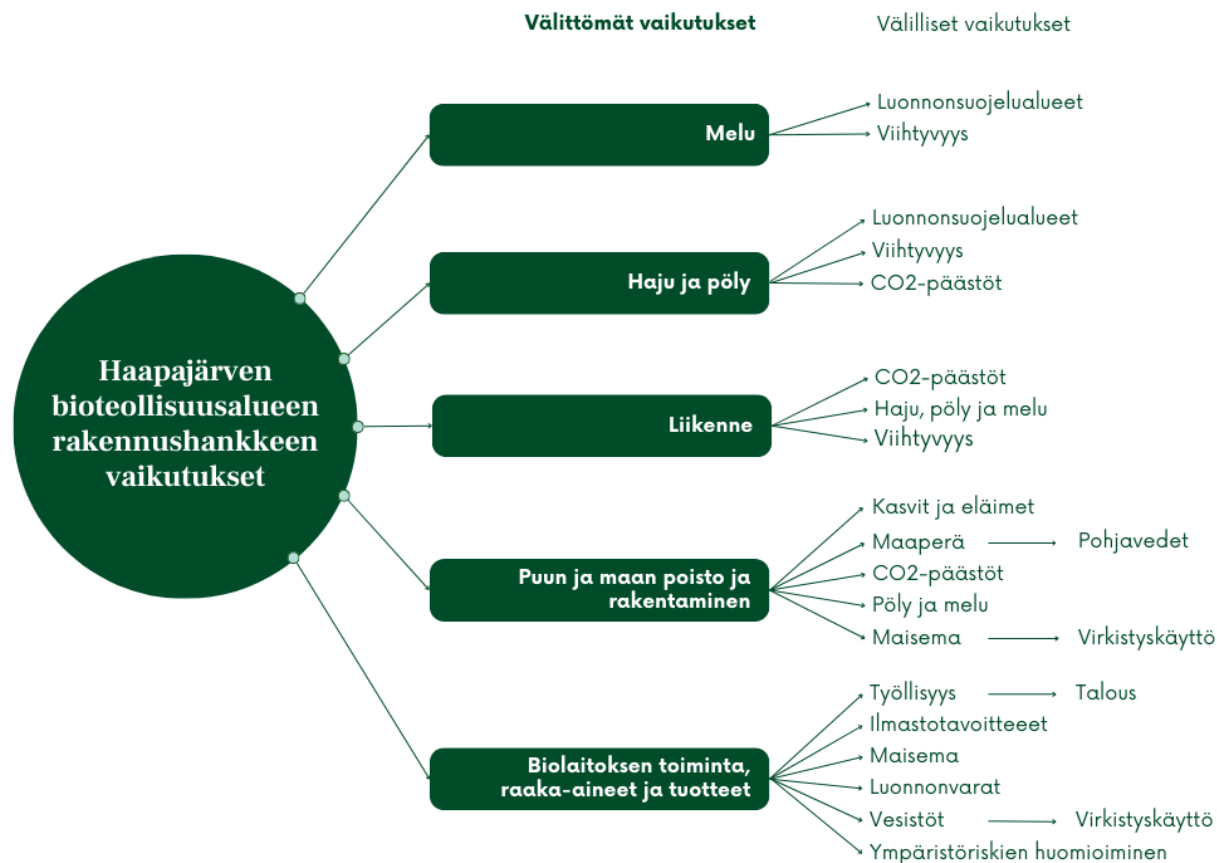
<sup>54</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi – taustakartta. Viitattu 25.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                      | kaupungin virkistysalueille tai muihin herkkiin kohteisiin, mikäli aihetta ilmaantuu.                                                                                                                                                       |     |
| Ilmasto                              | Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin.                                                                                                                                                                                        | -   |
| Maisema- ja kulttuuriympäristö       | Vaikutuksia tarkastellaan alueella, jonne uudet rakennelmat näkyvät selvästi sekä suhteessa maisema-alueeseen.                                                                                                                              | D   |
| Liikenne                             | Laitosalueelta pääteille asti. Bioteollisuusalueen aiheuttama liikenne kohdistuu Ouluntien teollisuusalueella Venlankadun kautta pääosin Kantatielle 58 (Ouluntie) ja Hallan bioteollisuusalueella Valtatielle 27 (Savontie-Pyhäjärventie). | D/E |
| Pintavedet                           | Vaikutuksia tarkastellaan suhteessa niihin puroihin, jokiin ja järviin, joihin hankealueen sadevedet nykytilassa laskevat.                                                                                                                  | E   |
| Pohjavedet                           | Laitosalue ja max. 1 km säteellä laitosalueesta.                                                                                                                                                                                            | C   |
| Maa- ja kallioperä                   | Laitosalue ja max. 1 km säteellä laitosalueesta.                                                                                                                                                                                            | C   |
| Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet     | Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin.                                                                                                                                                                                        | -   |
| Kasvillisuus ja eläimet              | Laitosalue ja max. 1 km säteellä laitosalueesta.                                                                                                                                                                                            | C   |
| Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne | Laitosalue ja max. 1 km säteellä laitosalueesta.                                                                                                                                                                                            | C   |
| Luonnonvarojen käyttö                | Vaikutuksia tarkastellaan vyöhykerajausta laajemmin.                                                                                                                                                                                        | -   |

Hankkeen tarkastelualue on laajin ilmaston (päästöt ilmaan) osalta (Kuvat 17 ja 19, vyöhykkeet 1E ja 2E). Laitoksen toiminnasta mahdollisesti aiheutuva melu ja pöly ovat selvimmin havaittavissa laitosalueella, ja niitä aiheutuu eniten rakentamisen aikana (Kuvat 16 ja 18, vyöhykkeet 1A ja 2A). Mitä kauemmas hankealueesta mennään, sitä vähäisempiä bioteollisuusalueen toiminnoista aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat. Välittömät vaikutukset ovat usein lähempänä hankealuetta kuin välilliset (Kuva 22).

Koska hankealueiden vaikutusalueet 1E ja 2E ovat päällekkäin, otetaan näiden vaikutusalueiden yhteydessä huomioon vaihtoehdon 3 yhteisvaikutukset. Näin tehdään myös vaikutuksissa, jotka ulottuvat vaikutusalueita 1E ja 2E laajemmalle alueella (esimerkiksi työllisyys, liikenne ja kuntatason CO<sub>2</sub> ekv päästöt).

Arvio vaikutusalueiden laajuudesta on esitetty jäljempänä YVA-selostuksessa vaikutuksittain, ja vaikutusalueiden rajaukset esitetään karttapohjaisesti.



Kuva 22. Hankkeen välilliset ja välittömät vaikutukset.

## 6.2 Arviointi

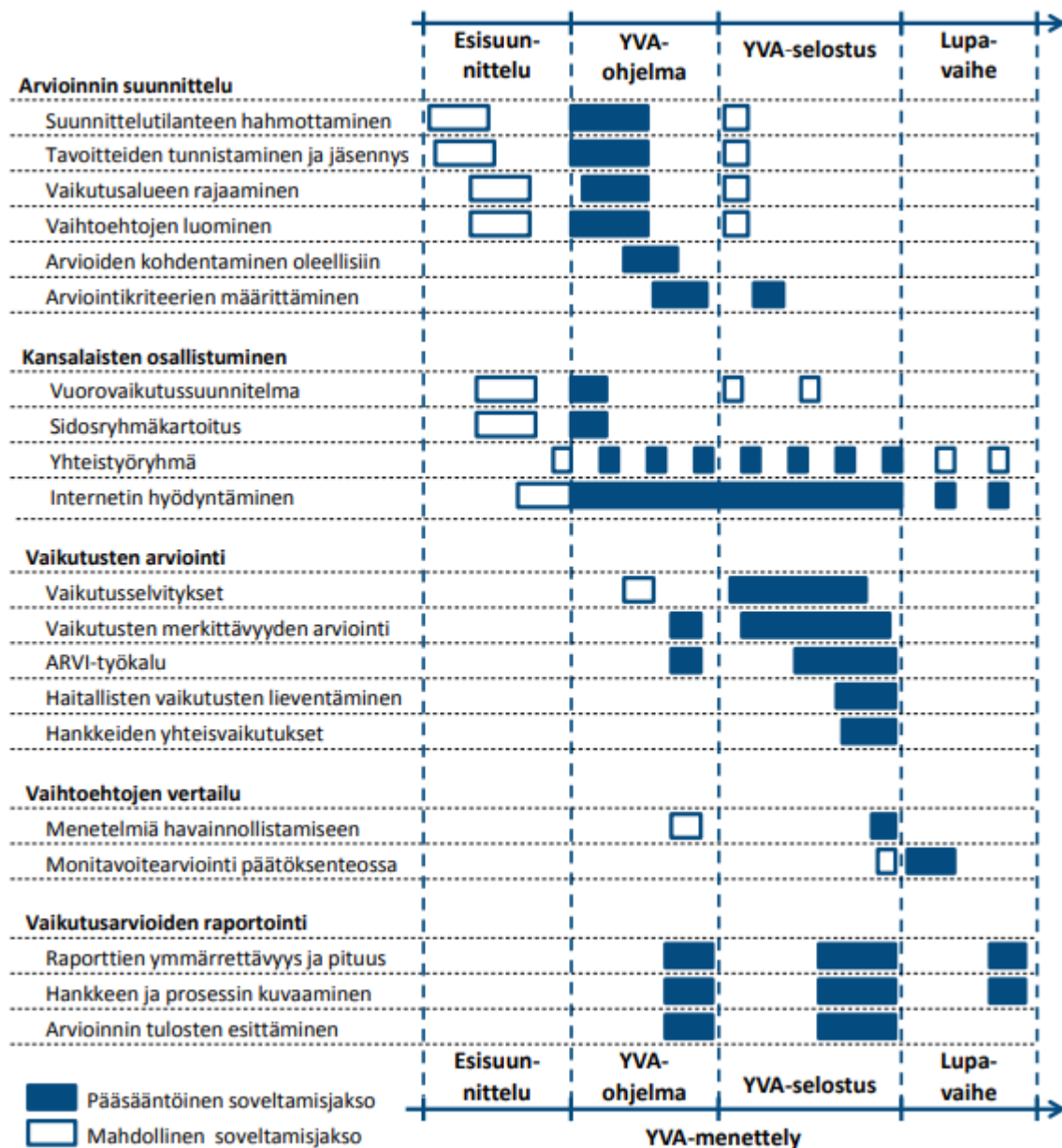
### 6.2.1 Vaikutusten arvioinnin perusteet

YVA-selostuksessa käytettävän vaikutusten arvioinnin periaatteet on esitetty seuraavissa kohdissa ja ne perustuvat IMPERIA-hankkeessa<sup>55</sup> esitettyihin kriteereihin. IMPERIA-hankkeessa etsittiin vastauksia erityisesti seuraaviin kysymyksiin:

- Kuinka kansalaisten ja sidosryhmien osallistumista voidaan parantaa YVA-hankkeissa?
- Miten vaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida ja miten uusia arviointitapoja voidaan soveltaa vaikutusten arvioinnin eri vaiheissa?
- Miten monitavoitearviointia, erilaiset jäsentelymenetelmät mukaan lukien, voidaan hyödyntää erityyppisissä ympäristöarvioinneissa?
- Miten arviointiraporttien luettavuutta voidaan parantaa?
- Kuinka YVA-hankkeiden kustannustehokkuutta voitaisiin parantaa? Miten esimerkiksi huomiota voitaisiin kohdentaa enemmän merkittävimpiin vaikutuksiin?

<sup>55</sup> Marttunen, M. ym. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenvedo, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015 Viitattu 14.10.2023:  
[https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159403/SYKEra\\_39\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159403/SYKEra_39_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

IMPERIA-raportti esittelee, miten IMPERIA-hankkeessa tunnistettuja, kehitettyjä ja testattuja hyviä käytäntöjä ja toimintatapoja sekä työkaluja voidaan hyödyntää ympäristövaikutusten arvioinnissa (Kuva 23). Valtaosa raportissa esitettävistä hyvistä suunnittelun ja arvioinnin käytännöistä on niin yleispäteviä, että niitä voidaan soveltaa ympäristösuunnittelussa laajemminkin.



Kuva 23. IMPERIA-hankkeessa tunnistettuja, kehitettyjä ja testattuja hyviä käytäntöjä ja toimintatapoja sekä työkaluja, joita voidaan hyödyntää ympäristövaikutusten arvioinnissa.<sup>56</sup>

<sup>56</sup> Marttunen, M. ym. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39|2015. Viitattu 14.10.2022, [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159403/SYKEra\\_39\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159403/SYKEra_39_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

### 6.2.2 Ympäristön nykytila – herkkyys

Herkkyydellä tarkoitetaan tarkastelualueen kykyä sietää ympäristöön kohdistuvaa muutosta. Ympäristö nykytilan herkkyys määritetään seuraavasti:

1. Tarkasteltavat kohteet: Herkkyuden arvioinnissa tarkastelun kohteina ovat muun muassa suojeltavat kohteet, luonto- ja virkistyskäyttöarvot, viihtyisyys, pohjavesialueiden luokitus ja pohjaveden käyttö.
2. Ympäristön nykytila: Ympäristön nykytilasta saatavilla olevien tietojen perusteella muodostetaan näkemys ympäristön nykytilan herkkyydestä hankealueella ja sen vaikutusalueella.
3. Luokittelu: Ympäristön herkkyys muutoksille luokitellaan näiden perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Herkkyys arvioidaan IMPERA-hanketta täydentävän raportin avulla<sup>57</sup>
4. Asiantuntija-arvio: Kriteerit eri osa-alueille esitetään ympäristön nykytilan kuvausten yhteydessä YVA-selostuksessa ja niiden sekä nykytilasta käytettävissä olevien tietojen perusteella esitetään asiantuntija-arvio herkkyydestä.

### 6.2.3 Vaikutusten suuruus

Muutoksella tarkoitetaan jonkin toiminnan tai hankkeen aiheuttamaa fyysistä tai kemiallista muutosta alueen ympäristössä, esimerkiksi melutason nousua ympäristössä. Vaikutus on edelleen muutoksen aiheuttama seuraus ympäristössä, jota verrataan alueen nykytilaan, esimerkiksi melutason nousulla voi olla vaikutuksia ihmisten terveydelle tai eläimistöille. Vaikutukset voivat olla esimerkiksi biologisia, sosiaalisia tai taloudellisia ja kohdistua ihmisiin tai luonnonympäristöön.

#### Vaikutuksen välittömyys tai välillisuus

Vaikutukset voivat olla välittömiä tai välillisiä.

1. Välittömät vaikutukset: Välittömiä vaikutuksia ovat tarkasteltavan hankkeen toimenpiteiden aiheuttamat suorat vaikutukset ympäristössä (esimerkiksi pohjaveden pinnan aleneminen)
2. Välilliset vaikutukset: Välilliset vaikutukset ovat välittömien vaikutusten seurauksia, eli esimerkiksi pohjaveden pinnan alenemisen vaikutus kasvillisuuteen.

#### Vaikutusten ajallinen kesto

Ympäristövaikutuksia voi aiheutua hankkeen koko elinkaaren aikana vaikutuskohteen mukaan. Elinkaari voidaan jakaa seuraavasti:

1. Lyhytaikainen: esimerkiksi rakentamisen aikainen vaikutus
2. Väliaikainen: esimerkiksi vaikutus häiriötilanteessa
3. Pysyvä, toiminnan aikainen vaikutus

#### Vaikutuksen alueellinen laajuus

Vaikutuksen alueellisella laajuudella tarkoitetaan hankkeen maantieteellisen alueen laajuutta. Vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen eli rajat ylittävä.

1. Paikallinen vaikutus (esimerkiksi maansiirtotöiden aiheuttamat vaikutukset)

<sup>57</sup> Ikäheimo, E. 2015. Merkittävyyden arvioinnin luokitteluasteikkojen testaus Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan YVA-aineistolla. Viitattu 11.3.2024: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/49492>

## 2. Alueellinen vaikutus (esimerkiksi vaikutukset veden käyttöön)

### Vaikutuksen voimakkuus

Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä.

1. Myönteisiä voivat olla esimerkiksi hankkeen vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoelämään
2. Kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi melutason nousu tai ilmanlaadun haitalliset muutokset

Vaikutuksen voimakkuuden arvioinnissa käytetään apuna muun muassa arvioinnin aikana laadittavia mallinnuksia, laskelmia, paikkatietotarkasteluja, tilastoja, kirjallisuudesta saatavia tietoja, tutkimustuloksia sekä muista vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista käytettävissä olevia tietoja. Lisäksi arvioinnissa hyödynnetään muiden asiantuntijoiden näkemyksiä ja kokemuksia. Mallinnusten ja muiden arviointien tuloksia verrataan ympäristön nykytilaan sekä lakien, asetusten tai ohjeistusten mukaisiin ohje- ja raja-arvoihin (esimerkiksi melu, vedenlaatu).

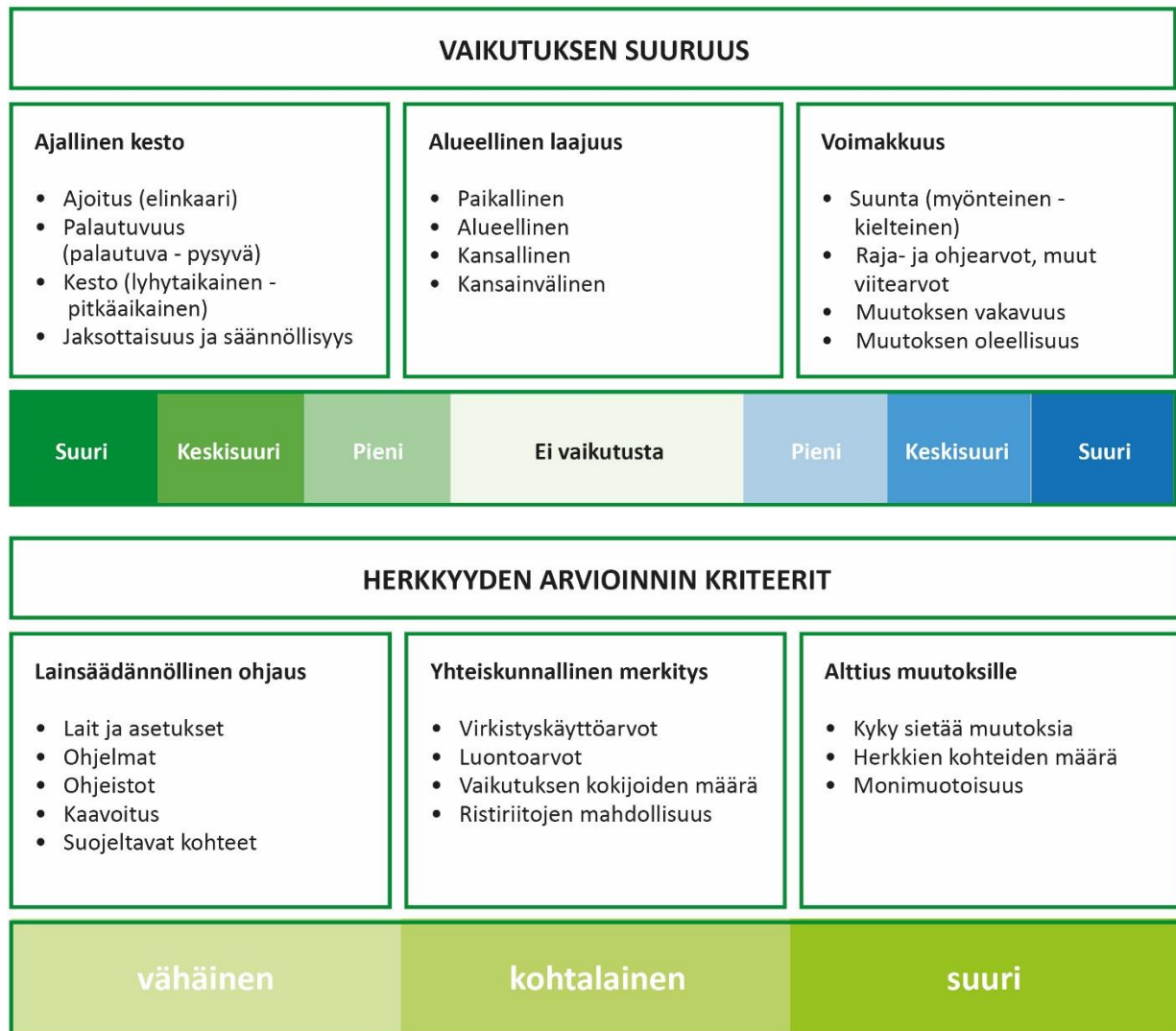
### 6.2.4 Vaikutusten arvioinnin yhteenveto

Kuvassa 24 on esitetty yhteenveto edellä esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä. Vaikutukset luokitellaan pieniksi, keskisuuriksi tai suuriksi ja joko myönteisiksi tai kielteisiksi. Lisäksi arvioinnissa on mukana luokka ”ei vaikutusta”. Vaikutuksen suuruus muodostuu useasta eri tekijästä ja sitä tarkastellaan eri näkökulmista, jolloin vaikutuksen suuruuden määrittely voi olla kompromissi eri tekijöiden välillä.

Vaikutusten arvioinnissa käytettävät eri luokkien kriteerit kullekin vaikutukselle (esimerkiksi maaperä, pohjavesi, pintavesi, luonto, melu) on määritelty IMPERA-hanketta täydentävän raportin avulla.<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup> Ikäheimo, E. 2015. Merkittävyyden arvioinnin luokitteluasteikkojen testaus Piiparinmäen-Lammaslamminkankaan YVA-aineistolla. Viitattu 11.3.2024: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/49492>



Kuva 24. Yhteenveto esitetyistä vaikutusten arvioinnissa huomioitavista tekijöistä.

### 6.2.5 Vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka haitallisena tai hyödyllisenä arvioitu vaikutus koetaan tai havaitaan. Vaikutuksen ja sen suuruuden lisäksi merkittävyyden arviointiin liittyy olennaisesti ympäristön nykytilan kyky sietää muutosta eli herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on siis kyse vaikutusten suhteuttamisesta. YVA-selostuksessa esitettävät vaikutusarvioinnit ovat asiantuntija-arvioita, joiden tavoitteena on mahdollisimman objektiivinen tulos. Arvioinneissa otettiin mahdollisuuksien mukaan huomioon kansalaisten ja muiden sidosryhmien näkemykset, kuten huolet ja pelot.

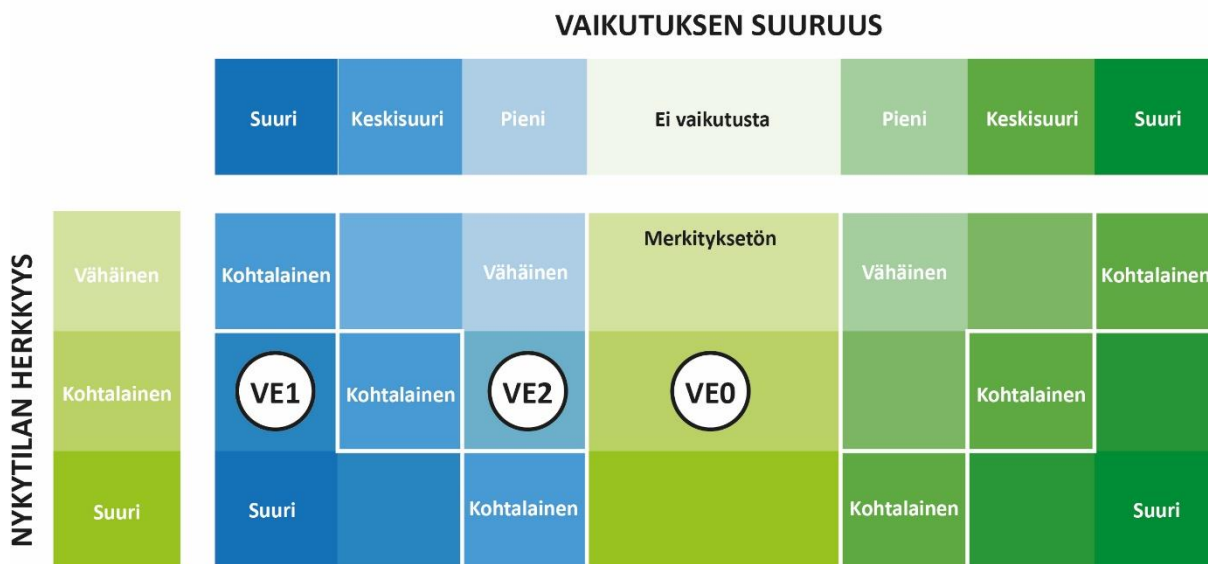
Arviointiin sisältyy kuitenkin aina myös subjektiivisuutta, koska kokonaisarvio perustuu moniin eri tekijöihin, eikä yhtä ainoaa oikeaa tapaa niiden huomioimiseen ole. Arvioinnin läpinäkyvyyttä ja ymmärrettävyyttä vähennetään esittämällä arvioinnin lähtötiedot ja perusteet arvioinnissa.

Vaikutuksen merkitsevyyden arviontiin on sovellettu IMPERIA-hankkeessa esitettyä kokonaismerkitsevyyden sanallista arviointiasteikkoa (Taulukko 15). Vaikutusten merkittävyyttä kuvataan ristiintaulukoimalla nykytilan herkkyys ja vaikutuksen suuruus. Vaikutusten merkittävyys luokitellaan ristiintaulukoinnin perusteella vähäiseksi, kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutukset voivat olla merkittävyydeltään joko myönteisiä tai kielteisiä vastaavasti kuin vaikutukset.

Taulukko 15. Vaikutuksen merkitsevyyden kokonaismerkityksen arvioinnissa.

|                      |                                                                                                                                                                  |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Suuri</b>         | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavat kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon. |
| <b>Kohtalainen</b>   | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavat kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.                  |
| <b>Vähäinen</b>      | Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.               |
| <b>Merkityksetön</b> | Muutos on niin pientä, ettei se käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.                                                                |
| <b>Vähäinen</b>      | Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.               |
| <b>Kohtalainen</b>   | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavat myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.                  |
| <b>Suuri</b>         | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavat myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon. |

Esimerkki merkittävyyden arvioinnista on esitetty kuvassa 25. Nykytilan herkkyys on esitetty vaaleanvihreillä riveillä ja vaikutusten suuruus sinisissä (kielteinen) ja vihreissä (myönteinen) sarakkeissa. Esimerkin mukaisessa arvioinnissa nykytilan herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Vaihtoehdon VE0 osalta vaikutusta ei aiheudu, vaihtoehdossa VE1 vaikutus on suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 pieni kielteinen. Vaikutusten merkittävyys on vaihtoehdossa VE1 suuri kielteinen ja vaihtoehdossa VE2 vähäinen kielteinen. Vaihtoehdossa VE0 vaikutuksia ei aiheudu, jolloin vaikutus on merkityksetön.



Kuva 25. Esimerkkikuva merkittävyyden arvioinnista.

### 6.2.6 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia voi aiheutua jo olemassa olevien toimintojen kanssa, minkä lisäksi yhteisvaikutuksia voi aiheutua muiden suunniteltujen hankkeiden kanssa tai esimerkiksi mikäli molempiin mahdollisiin sijainteihin rakennetaan biotuotelaitos. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua esimerkiksi meluun, liikenteeseen tai muuhun ympäristökuormitukseen. Suunniteltu hanke voi myös edellyttää muutoksia olemassa olevien toimintojen osalta, esimerkiksi jätevesien johtaminen jätevedenpuhdistamolle. Yhteisvaikutuksia arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella, lähtötietoina käytetään esimerkiksi tarkkailutuloksia, ympäristölupapäätöksiä sekä eri hankkeiden YVA-selostuksia.

Bioteollisuusalueen toiminnalla on yhteisvaikutuksia muun alueella olevan toiminnan ympäristövaikutuksien kanssa. Erityisesti yhteisvaikutukset koskevat:

- alueen ilmanlaatua
- melua (liikenne ja prosessi)
- hulevesien käsittelyä
- jätevesien käsittelyä
- energian tuotantoa
- luonnonvarojen hyödyntämistä sekä
- tehdasalueen prosessiveden käyttöä.

Kaikki alueen ympäristövaikutukset tunnistetaan asiantuntija-arvioina ja arvioidaan, mikä on bioteollisuusalueen toiminnan osuus koko alueen ympäristövaikutuksista.

Yhteisvaikutukset arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä.

### 6.2.7 Vaihtoehtojen vertailu

YVA-lain 19 §:n ja YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti arviointiselostuksen tulee sisältää muun muassa vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailun. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioidaan sekä hankkeen toteuttamisen, että sen toteuttamatta jättämisen ympäristövaikutukset. Näiden vaihtoehtojen ympäristövaikutuksia vertaillaan tämän jälkeen

keskenään. Vaihtoehtojen vertailu esitetään YVA-selostuksessa merkittävyyden arvioinnin yhteydessä (Luvut 7–9), minkä lisäksi laaditaan erillinen havainnollinen yhteenveto eri vaihtoehtoista ja niiden vaikutuksista.

### 6.2.8 Epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten rajoittaminen

Hankkeen suunnitteluun, rakentamiseen sekä tuotantoon ja niiden ympäristövaikutusten arviointiin liittyy aina epävarmuustekijöitä. Arvioinnin epävarmuuteen vaikuttavat käytettävä aineisto ja sen luotettavuus sekä arvioinnissa käytettävät menetelmät kuten laskelmat ja mallinnukset. Hankkeen suunnitteluvaihe on vielä YVA-vaiheessa alustava, jolloin kaikista toiminnoista ei ole välttämättä käytössä tarkkoja tietoja. Arvioinnin yhteydessä kuvataan prosessiin liittyvät epävarmuudet. Tämän perusteella arvioidaan edelleen, kuinka arvioinnin epävarmuus voi vaikuttaa vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Lisäksi esitetään arvio epävarmuustekijöiden merkittävyydestä verrattuna tehtyihin arviointeihin.

Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimien suunnittelu on olennainen osa hankkeen suunnittelua. Ympäristövaikutusten arvioinnissa kerätään tietoa suunnitellun hankkeen ympäristövaikutuksista. Hankkeiden suunnittelussa ympäristövaikutusten rajoittaminen otetaan jo huomioon. Myös ympäristövaikutusten arvioinnin aikana voidaan esittää toimenpiteitä, joilla hankkeesta mahdollisesti aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tai ehkäistä. Toimenpiteet voivat olla esimerkiksi teknisiä menetelmiä kuten hajuntorjuntakeinoja tai toimintojen sijoittelua eri tavoin. Vaikutusten rajoittamistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa myös eri vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuuteen. Mahdollisia toimenpiteitä vaikutusten rajoittamiseksi esitetään arvioinnin yhteydessä.

### 6.2.9 Vaikutusten seurantaohjelma

YVA-selostuksessa esitetään alustava seurantaohjelma hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haitallisten ympäristövaikutusten tarkkailemiseksi. Hankkeen suunnittelun edetessä ohjelma tarkentuu, ja se esitetään ympäristölupahakemuksessa. Päästö- ja vaikutustarkkailu kattaa yleisesti pohja- ja pintavesien, melun sekä mahdollisesti ilmanlaadun tarkkailun, minkä lisäksi tarkkailu voi kattaa toiminnan tarkkailun eli niin sanotun käyttötarkkailun.

#### Toiminnan tarkkailu – käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on laitoksella tehtävää toiminnan tarkkailua. Käyttötarkkailu kattaa muun muassa prosessien seurannan, raaka-aineiden ja muiden materiaalien sekä tuotteiden määrän ja laadun tarkkailun. Tarkkailulla seurataan laitoksen normaalia toimintaa ja sen avulla havaitaan mahdolliset häiriötilanteet. Käyttötarkkailusta vastaa laitoksen henkilökunta.

#### Ympäristövaikutusten tarkkailu – päästö- ja vaikutustarkkailu

Ympäristövaikutusten tarkkailu koostuu päästö- ja vaikutustarkkailusta. Päästötarkkailu tarkoittaa laitoksen toiminnasta aiheutuvien päästöjen (esimerkiksi melu, ilma- ja vesipäästöt) tarkkailua. Vaikutustarkkailulla seurataan toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäristössä (esimerkiksi pintavedet, ilmanlaatu). Ympäristölupaviranomainen hyväksyy päästö- ja vaikutustarkkailuohjelman ympäristölupavaiheessa. Tarvittaessa tarkkailuohjelmaan tehdään valvontaviranomaisen hyväksymiä muutoksia.

Päästötarkkailu voi perustua joko osin tai kokonaan toiminnanharjoittajan suorittamaan tarkkailuun. Vaikutustarkkailusta ja mahdollisesti osin myös päästötarkkailusta vastaa usein ulkopuolinen asiantuntija. Vaikutustarkkailua, ja mahdollisesti myös päästötarkkailua, voidaan tehdä yhteistarkkailuna muiden alueen toimijoiden kanssa.

### 6.3 Suunnittelun ja arviointimenettelyn liittyminen toisiinsa

Bioteollisuusalueen suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointimenettely kytkeytyvät toisiinsa. Hankkeen laitossuunnittelua ja kaavoitusta tehdään ympäristövaikutusten arvioinnin rinnalla, mikä tukee ympäristövaikutusten arviointia. Toisaalta ympäristövaikutusten arviointi tuottaa tietoa myös bioteollisuusalueen suunnitteluun ja mahdollistaa hankkeen suunnittelun ympäristövaikutuksia poistavalla ja minimoimalla tavalla.

## 7 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Tässä luvussa kuvataan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaikutusten arvioinnin laajuudessa on otettu huomioon muun muassa herkäät kohteet (Luku 7.1.2), liikenteeseen vaikuttavat muut hankkeet (Luku 7.6.6), rakennuslupa ja lentoestelupa (Luku 3) sekä liiketoimintaan liittyvät valtakunnalliset ja alueelliset vaikutukset (Luku 1.4.2).

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan erityisesti niitä alueita ja väestöryhmiä, joihin suunnitellulla hankkeella arvioidaan olevan suoria vaikutuksia (esimerkiksi lähialueen maanomistajat ja asukkaat). Vaikutuksilla terveyteen tarkastellaan ihmisten hyvinvointiin ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia, joita saattaa aiheutua esimerkiksi melusta tai muusta häiriöstä. Vaikutuksia elinoloihin käsitellään muutoksina maisemassa ja liikenteen määrässä. Nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty luvussa 6.2.

### 7.1 Sosiaaliset vaikutukset

Sosiaalisia vaikutuksia ovat terveysvaikutukset, vaikutukset asumiseen ja viihtyvyyteen sekä vaikutukset liikkumiseen ja virkistyskäyttöön. Muita sosiaalisia vaikutuksia eli vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen on arvioitu erillisinä kokonaisuuksinaan.

Ihmisten elinoloihin, viihtyisyyteen ja terveyteen vaikuttavat suuresti esimerkiksi ilman laatu ja melu. Maankäytön suunnittelulla on suuri merkitys hyvän elinympäristön toteuttamisessa. Herkiksi kohteiksi mielletään esimerkiksi päiväkodit, leikkipuistot, alakoulut, iäkkäiden asuinpalveluyksiköt ja sairaalat.<sup>59</sup>

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan terveyteen, elinoloihin, väestöön, palveluihin tai viihtyvyyteen. Välilliset vaikutukset aiheutuvat luonnon tai rakennetun ympäristön muutoksista ja niiden vaikutuksista ihmisiin (esimerkiksi asutuksen läheisyys, hankealueen käyttö sekä vesistöjen käyttö).

#### 7.1.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on laadittu asiantuntija-arviona, jossa vaikutukset viihtyvyyteen ja terveyteen arvioidaan erillään elinkeinovaikutuksista. Molempien vaikutus huomioidaan yhtä suurena tekijänä vaikutuksen arvioinnin kokonaissuuruudessa. Arviossa hyödynnettiin tietoa hankealueen läheisyyteen sijoittuvista asutus- ja virkistysalueista sekä muista bioteollisuusalueen rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä mahdollisesti häiriintyvistä kohteista (Kuvat 26 ja 27) sekä Haapajärven työllisyystilanteesta ja alueen BKT:sta. Vaikutukset elinkeinotoimintaan arvioidaan lisäksi verrattuna Haapajärven kaupungin elinkeinorakenteeseen esimerkiksi eri sektorien työllistämisen ja synergiavaikutuksina

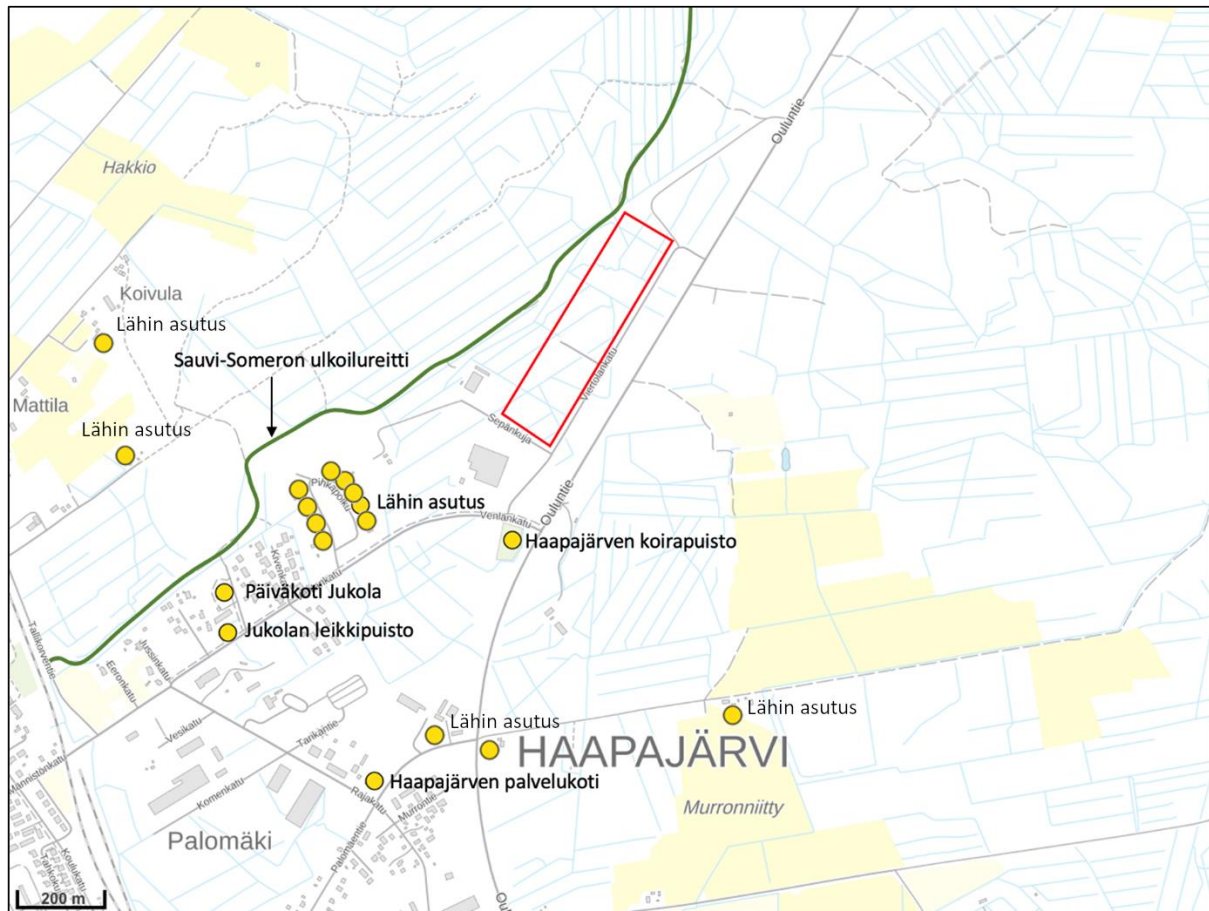
<sup>59</sup> Airola, H. & Myllynen, M. 2015. Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan ELY-keskuksen opas 2/2015. Viitattu 19.10.2022:  
[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS\\_2\\_2015.pdf?sequence=5](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS_2_2015.pdf?sequence=5)

ja verrattuna työllisyyden määrään. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa selvitettiin myös hankkeen vaikutukset asuin- ja elinympäristön viihtyisyyteen, turvallisuuteen ja liikkumismahdollisuuksiin, ulkoilu- ja virkistysmahdollisuuksiin sekä palveluihin ja elinkeinotoimintaan. Myös YVA-menettelyn aikana saatu palaute (muun muassa yleisötilaisuudet ja yhteydenotot) on koottu arviointiselostukseen liitteen 6 yhteyteen. Arvioinnissa on hyödynnetty muiden vastaavien hankkeiden ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointituloksia sekä seurattu lehdissä käytävää keskustelua.

Ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen liittyviä vaikutuksia tarkasteltiin noin kilometrin etäisyydelle hankealueista. Ihmisiin liittyvät vaikutukset esimerkiksi haju- ja meluvaikutusten suhteen ulottuvat kuitenkin laajemmille alueille ja se huomioitiin näiden vaikutusten erillisessä tarkastelussa. Vaikutusten arvio perustuu arvioihin, eikä esimerkiksi työllistyvien määrää voida tietää tarkasti etukäteen.

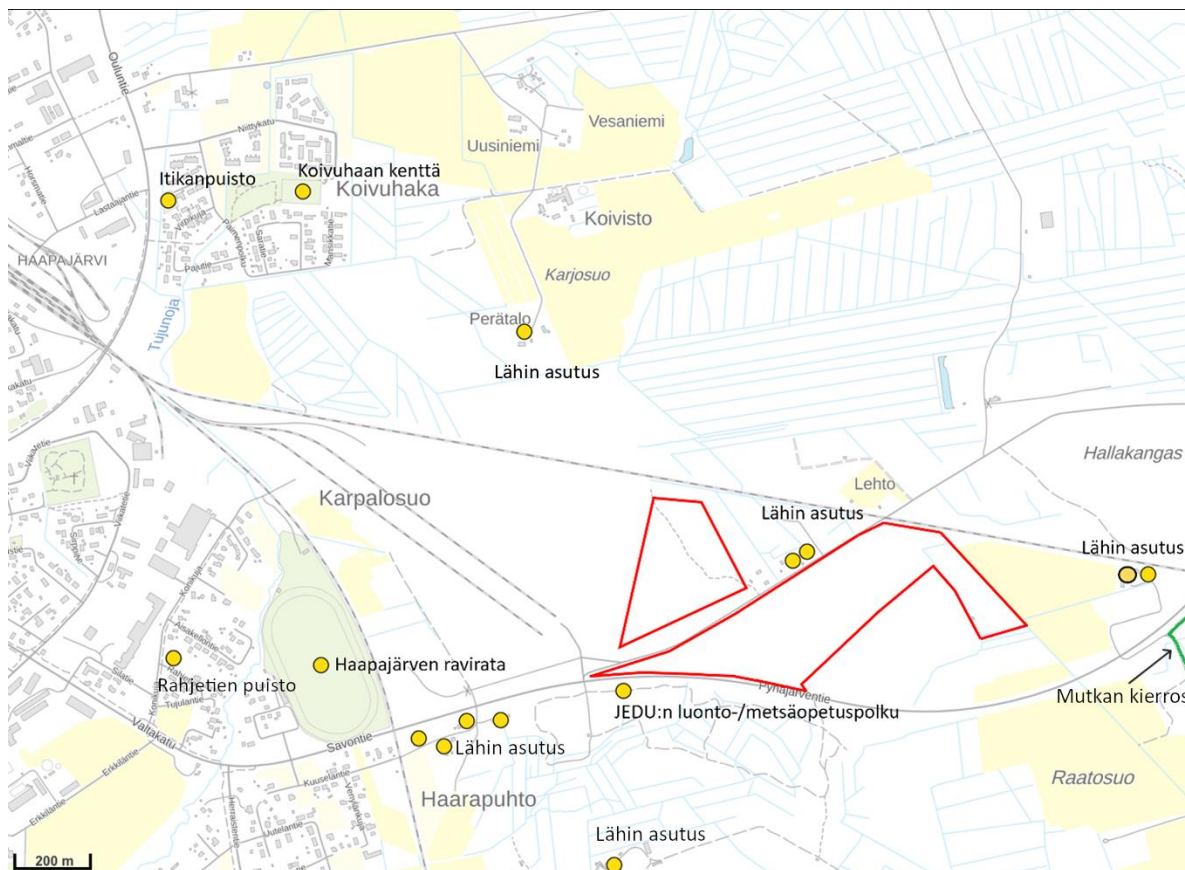
### 7.1.2 Nykytila

Haapajärvellä on neljä päiväkotia ja yhdeksän leikkipuistoa, kun liikennepuisto lasketaan yhdeksi niistä. Ouluntien sijaintivaihtoehdosta lähin päiväkoti on noin 800 metrin päässä sijaitseva Päiväkoti Jukola ja samalla etäisyydellä päiväkodin läheisyydessä on myös lähin leikkipuisto, Jukolan leikkipuisto (Kuva 26). Muut päiväkodit sijaitsevat yli 2 km päässä Haapajärven keskustassa. Hallan bioteollisuusalueesta lähinkin päiväkoti, Päiväkoti Kartano, sijaitsee Haapajärven keskustassa noin kahden kilometrin päässä. Lähin leikkipuisto on 1300 metrin päässä oleva Rahjetien puisto (Kuva 27). Lähin alakoulu molempien sijaintivaihtoehtojen vaikutusalueella on K. J. Ståhlbergin koulu Haapajärven keskustassa, noin 2 km:n päässä hankealueista. Noin kolmen kilometrin päässä hankealueista sijaitsee myös Tiiton koulu Kalajoen länsipuolella. Hallan bioteollisuusalueesta länteen lähelle Pyhäjärventietä sijoittuu myös Väliojan koulu, jonka etäisyys hankealueesta on noin 3 km.



Kuva 26. Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdon lähimmät herkätkohteet. Sijaintivaihtoehdon muoto ja koko on alustava.<sup>60</sup>

<sup>60</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Haapajärvi – taustakartta. Viitattu 19.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.



Kuva 27. Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdon lähimmät herkätkohteet. Sijaintivaihtoehdon muoto ja koko on alustava.<sup>61</sup>

Asumispalveluyksikköjä on Haapajärvellä runsaasti ja enimmäkseen ne sijaitsevat keskustan alueella. Ouluntien aluetta lähin asumispalveluyksikkö on Haapajärven palvelukoti noin 900 metrin päässä. Myös ympärivuorokautinen palveluasumisen yksikkö sijaitsee noin kilometrin päässä hankealueesta. Hallan bioteollisuusalueen lähimmät yksiköt sijaitsevat yli 2 km:n päässä Haapajärven keskustassa. Haapajärven terveyskeskuksen sairaala sijaitsee noin kilometrin päässä Ouluntien alueesta ja Hallan bioteollisuusalueelta etäisyys sinne on yli kaksi kilometriä.

Muita sijaintivaihtoehtojen lähettyillä olevia kohteita, joihin voidaan ajatella kohdistuvan ilmanlaatu- ja meluvaikutuksia, ovat Haapajärven koirapuisto noin 200 metrin päässä Ouluntien alueesta ja Haapajärven ravirata noin yhden kilometrin päässä Hallan bioteollisuusalueesta. Lisäksi Hallan bioteollisuusalueesta noin kilometrin päässä sijaitsee Koivuhaan kenttä, jolla pelataan jalka- ja pesäpalloa. Lähin leirintäalue (Siiponkosken jokikeskus) sijaitsee noin 2,5 kilometrin etäisyydellä Ouluntien alueesta ja 5 kilometrin päässä Hallan bioteollisuusalueesta.

Haapajärvellä on runsaasti retkeilyreittejä ja niistä kaksi kulkee vaihtoehtoisten hankealueiden läheltä. Ouluntien teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä kulkee Sauvi-Someron ulkoilureitti, joka toimii sekä kuntopolkuna että hiihtoreittinä. Hallan bioteollisuusalueen lähin kaupungin ylläpitämä ulkoilureitti on Mutkan kierros (maastopyörä-/pyöräilyreitti), joka on lähimmillään noin 300 metrin päässä lännessä. Vielä lähempänä Hallan bioteollisuusaluetta on

<sup>61</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi – taustakartta. Viitattu 19.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.

etelässä Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDU:n luontopolku, jota käytetään metsäopetukseen. Lisäksi Hallan bioteollisuusalueen hankealueella sijaitsee paikallisen yläasteen nimikkometsä, joka on oppilaiden virkistyskäytössä ainakin keväisin ja syksyisin. Koulumetsät on nimetty kouluille kaupunginvaltuuston päätöksellä.

Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdon lähin asuinalue sijaitsee noin 400 m päässä lounaassa ja lähimpänä asutuksena siellä ovat Pihkapolun yhdeksän asuinrakennuksen kiinteistöt. Samalla asuinalueella on 500–1000 metrin säteellä useita muita kiinteistöjä, joihin hankkeella voi myös olla vaikutusta. Lähimmät muut asunnot ovat yksittäisiä asuinrakennuksia kaakossa ja lännessä noin 800 metrin päässä sekä etelässä noin 700 metrin päässä hankealueesta. Kaikkiaan hankealueen vaikutusalueella on n. 30 asuinkiinteistöä (1 km etäisyys hankealueesta). Tämän ja tilastokeskuksen Väestöruutuaineiston<sup>62</sup> (1 km x 1 km) perusteella voidaan arvioida, että vaikutusalueella on 50–499 asukasta. Koska asuinkiinteistöt koostuvat pitkälti pientaloista, voidaan olettaa, että lukema on lähempänä 50 asukasta kuin 499 asukasta.

Hallan bioteollisuusalueella lähimmät asuinkiinteistöiksi tarkoitetut kiinteistöt sijaitsevat noin 20 metrin päässä tien toisella puolella suunnitellusta hankealueesta, mutta kyseiset kiinteistöt ovat kaupungin omistuksessa, eikä niitä käytetä vakituisesti. Kyseessä on kahden asuinrakennuksen ja usean varistorakennuksen keskittymä Hallakankaantien pohjoispuolella. Hallan biotalousalueen itäreunalla on kaksi asuinrakennusta noin 300 metrin päässä, lännessä neljä asuinrakennusta varastoineen noin 300–600 metrin päässä, etelässä yksi asuinrakennus varastoineen noin 600 metrin päässä ja pohjoisessa yksi asuinrakennus noin 500 metrin päässä. Molemmilla alueilla lähiasutuksen etäisyys valtatiehen on enimmillään 500 m. Kaikkiaan hankealueen vaikutusalueella on 10 asuinkiinteistöä (1 km etäisyys hankealueesta). Tämän ja tilastokeskuksen Väestöruutuaineiston<sup>63</sup> (1 km x 1 km) perusteella voidaan arvioida, että vaikutusalueella on 11–42 asukasta.

Näiden tietojen perusteella alueiden nykytilan herkkyys arviointiin molempien sijaintivaihtoehtojen osalta kohtalaiseksi.

### 7.1.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusaika ja ylösajovaihe kestävät yhteensä vähintään vuoden. Rakennusaikana aiheutuu lähinnä melu- ja liikennevaikutuksia asumiselle ja virkistyskäytölle, joista voi aiheutua kohtalaista negatiivista vaikutusta Hallan bioteollisuusalueen metsän virkistyskäytölle. Bioterminaalien työllisyysvaikutukset ovat rakentamisen ajalta 8–10 henkilötyövuotta. Biohiilentuotannon osalta arvioidaan, että hankkeen rakentaminen työllistää henkilötyövuosina 25 ihmistä maanrakentamisessa ja 43 ihmistä varsinaisessa rakentamisessa<sup>64</sup>. Koska muista tuotantovaihtoehdoista ei ole tarkempaa tietoa, tehdään arvio niiden työllistävyydestä saman tutkimuksen pohjalta. Työllistävän vaikutuksen vuoksi rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat molemmissa sijaintivaihtoehdoissa kokonaisuudessaan pieniä negatiivisia. Eri tuotantovaihtoehtojen välillä ei ole eroja.

<sup>62</sup> Tilastokeskus. 2022. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km. Viitattu 22.11.2024: [https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto\\_1km.html](https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html)

<sup>63</sup> Tilastokeskus. 2022. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km. Viitattu 22.11.2024: [https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto\\_1km.html](https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html)

<sup>64</sup> Okkonen, L. Lehtonen, O. 2014 Bioenergialla työtä ja toimeentuloa Pielisen Karjalaan Viitattu: 16.10.2023: [https://issuu.com/pikes/docs/pkbev\\_2013-2014](https://issuu.com/pikes/docs/pkbev_2013-2014)

#### 7.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

##### Viihtyvyys ja terveys

Toiminnan aikaisista vaikutuksista merkittävimpiä ovat asukkaiden kokemat mahdolliset negatiiviset muutokset esimerkiksi melun, hajun tai pölyämisen muodossa.

Tehtyjen vaikutusarviointien (muun muassa melu, haju, katso luvut 7.2 ja 7.3) perusteella hankkeella ei arvioida olevan terveysvaikutuksia laitoksen normaalitoiminnassa. Onnettomuustilanteissa molempien sijaintivaihtoehtojen sijainti ja tontin koko mahdollistavat lähialueen asukkaille haitallisten terveysvaikutusten (lämpö-/paineaallot ja haitallisten kemikaalien leviäminen) ehkäisyn. Onnettomuustilanteiden terveysvaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 10. Viihtyvyyteen sen sijaan voi syntyä vaikutuksia. Pyrolyysissa tuotetun bioöljyn ympäristö- ja terveysvaikutukset ovat aiempien havaintojen perusteella pieniä<sup>65</sup>. Biohiilen tuotannossa mahdollisissa häiriötilanteissa lähialueilla saattaa olla havaittavissa hajua, mutta tilanteiden ei arvioida toistuvan usein eikä jatkuvan pitkään. Bioterminaalien toiminnasta aiheutuvaa hajua voi levitä lähialueen asuinkiinteistöille. Vaikutukset ovat havaittavissa laitoksen lähialueella. Ouluntien sijaintivaihtoehdossa kaikki lähimmät asuinrakennukset ja herkäät kohteet sijaitsevat etelä-länsi-akselilla, jonne päin tuulee yleensä vähiten (liite 2:sta löytyvä tuuliruusu). Hallan sijaintivaihtoehdossa sen sijaan lähimpiä herkkiä kohteita/asuinrakennuksia sijaitsee niin pohjoisessa ja idässä kuin myös etelä-länsiaksella, kuitenkin niin, että suurin osa näistä sijaitsee etelä-länsiaksella (kuva 27).

Liikenne lisääntyy hankealueiden lähialueilla raaka-ainekuljetusten ja valmiiden tuotteiden kuljetusten takia, ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 myös keskustan alueella, kun haketettu biomassa kuljetetaan bioterminaalilta Ouluntien teollisuusalueelle.

Laitosrakenne erottuu maisemasta lähialueella ja Hallan alueen vaihtoehdossa taajaman alueella. Ouluntien teollisuusalueella rakennukset eivät aiheuta kohtuutonta häiriötä, sillä hankealueella on jo teollisuustoimintaa eikä alueella ole asutusta. Hallan bioteollisuusalueella teollisuustoiminta sijoittuu alueelle, jossa ei myöskään ole vakituista asutusta, mutta laitosalue erottuu mahdollisesti muusta maisemasta. Vaikutusta voidaan kuitenkin pyrkiä vähentämään jättämällä valtatie suuntaan puiset suojavyöhykkeet. Samat vyöhykkeet voivat estää myös mahdollisen hajun ja pölyn leviämistä. Hallan bioteollisuusalueella menetetään bioterminaalitoiminnan vuoksi osa virkistyskäyttömahdollisuuksista (koulumetsä), ja läheisessä Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä JEDU:n luonto- ja metsäopetuspolulla voi esiintyä jonkin verran pölyämistä ja hajuhaittaa. Ouluntien teollisuusalueen vierestä kulkevalla ulkoilureitillä voi esiintyä virkistyskäyttöä haittaavaa melua ja pölyämistä.

Sekä Ouluntien teollisuusalueen että Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdossa vaikutusten arvioidaan olevan keskisuuria negatiivisia. Vaihtoehdossa VE3 yhdistyvät negatiiviset vaikutukset (mm. virkistysalueiden käyttö sijaintivaihtoehdoissa, lisääntyvä liikenne

---

<sup>65</sup> Manyele, Samwel. 2007. Lifecycle assessment of biofuel production from wood pyrolysis technology. Educational Research and Review. 2. 141-150. Viitattu 7.12.2023:  
[https://www.researchgate.net/publication/228625206\\_Lifecycle\\_assessment\\_of\\_biofuel\\_production\\_from\\_wood\\_pyrolysis\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/228625206_Lifecycle_assessment_of_biofuel_production_from_wood_pyrolysis_technology)

keskustan alueella) kummastakin hankevaihtoehdosta. VE3:n vaikutukset arvioitiin niin ikään keskiuuriksi negatiiviseksi. Eri tuotantovaihtoehtojen välillä ei oleteta olevan eroja.

### Elinkeinot

Elinkeinojen vaikutusarviointi perustuu elinkeinoihin liittyviin tilastotietoihin Haapajärven ja Nivala-Haapajärven alueelta sekä tapaustutkimukseen vastaavanlaisen biolaitoksen paikallisista vaikutuksista alueen elinkeinoin.

Bioteollisuusalueella on positiivisia työllisyysvaikutuksia. Yksi laitos (VE1 ja VE2) työllistää toiminnan aikana suoraan 20 henkilöä sekä välillisesti 4–6 raskaan liikenteen kuljettajaa raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksissa sekä huomattavan paljon bioenergian korjuuketjussa. Bioterminaali työllistää Hallan alueella lisäksi 10 ihmistä. Työllisyysvaikutusten määrä perustuu hankevastaavan alustavaan arvioon. Haapajärven kaupungin alueella on ollut työllisiä vuosien 2019–2022 välillä noin 2 600<sup>66</sup>. Kaupungin suurimmat toimialat ovat yritysten määrän mukaan maatalous, kiinteistöpalvelut ja rakennuspalveluiden toimiala (Kuva 28). Viiden eniten työntekijöitä omaavaa ja eniten liikevoittoa tuottavien yritysten joukossa on yrityksiä metsäteollisuuden alalta.<sup>67</sup> Mahdollinen alueellinen kilpaileva toimija on GRK Suomi Oy:n torrefiointiin perustuva biohiililaitos, joka on suunnitteilla Ouluntien teollisuusalueen kiinteistölle.

Tilastokeskuksen mukaan Nivala-Haapajärven alueen BKT oli vuonna 2019 ja 2020 noin 29 000 euroa per asukas<sup>68</sup>. Arvioidut vuosittaiset tulovaikutukset ovat Pielisessä tehdyn tapaustutkimuksen soveltuvien osien (biohiiltämön ja haketustoiminnan) perusteella noin 5,5 miljoonaa euroa vuodessa per laitos (VE1 ja VE2)<sup>69</sup>, kun laitostoiminta on vakiintunut. Saman tutkimuksen perusteella arvioidaan, että toiminnan aikaiset työllisyysvaikutukset biohiilen tuotannolle ja haketustoiminnalle ovat vuosittain noin 80 työpaikkaa metsäteollisuuteen, noin 30 työpaikkaa sähkön- ja lämmöntuotantoon sekä noin 10 työpaikkaa liikenteeseen per laitos. Myös vähittäiskaupan ja esimerkiksi hotelli- ja majoitusalueelle voi syntyä välillisenä vaikutuksena työpaikkoja.

Koska raaka-aineen ja liikenteen määrät ovat samat eri tuotantovaihtoehtoissa, eroja eri tuotantovaihtoehtojen välillä ei oleteta olevan. Sijaintivaihtoehtojen suhteen ei myöskään oleteta olevan eroja. Vaihtoehdossa VE3 työllisyys- ja tulovaikutukset arvioitiin kaksinkertaisiksi.

Bioteollisuustoiminnalla voidaan nähdä olevan positiivisia vaikutuksia kunnan imagoon. Vaikutus on hankkeen toiminnan aikainen, ja taloudellinen vaikutus kattaa usean kunnan alueen raaka-aineen hankinnan vuoksi.

<sup>66</sup> Tilastokeskus, työssäkäynti. 2023. Viitattu 12.3.2024: <https://stat.fi/tilasto/tyokay>

<sup>67</sup> Finder.fi. Haapajärvi, yritykset ja työnantajat. Viitattu 12.3.2024:

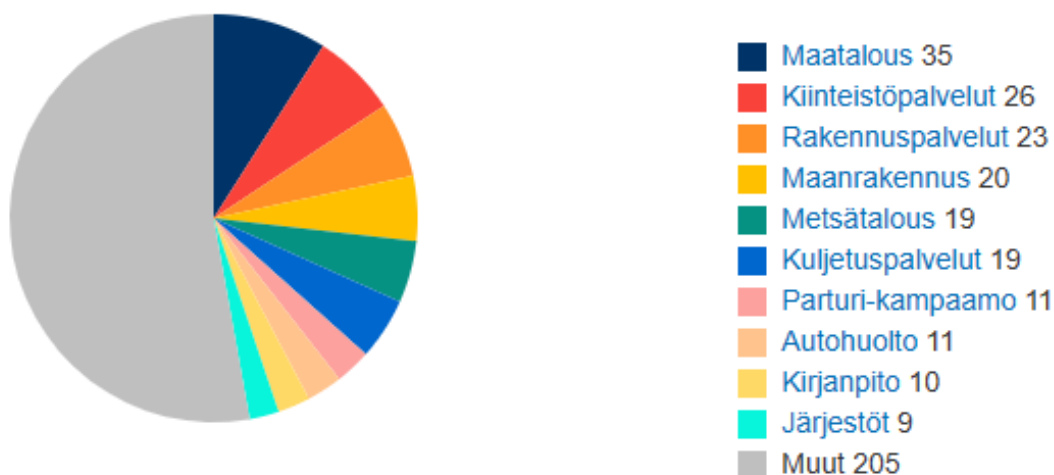
<https://www.finder.fi/kunta/Haapaj%C3%A4rvi>

<sup>68</sup> Tilastokeskus, aluetilinpito. 2022. Viitattu 8.8.2023: <https://stat.fi/tilasto/altp>

<sup>69</sup> Okkonen, L. Lehtonen, O. 2014 Bioenergialla työtä ja toimeentuloa Pielisen Karjalaan Viitattu: 16.10.2023: [https://issuu.com/pikes/docs/pkbev\\_2013-2014](https://issuu.com/pikes/docs/pkbev_2013-2014)

## Toimialat

Alueen Haapajärvi suurimmat toimialat yritysten määrän mukaan



Kuva 28. Haapajärven kaupungin toimialat yritysten määrän mukaan vuoden 2024 maaliskuussa.<sup>70</sup>

Vaikutukset elinkeinoihin arvioidaan olevan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta keskisuuria positiivisia. Vaihtoehdon VE3 vaikutukset arvioitiin suuriksi positiivisiksi.

Kun viihtyvyys ja elinkeinot huomioidaan yhtenä kokonaisuutena, sosiaalisten vaikutusten arvioidaan olevan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkityksettömiä ja vaihtoehdossa VE3 pieniä positiivisia.

### 7.1.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan lopettamisen jälkeen alueen käyttö voi jatkua hanketta vastaavassa teollisuuskäytössä. Sijainti- ja tuotantovaihtoehdot eivät vaikuta toiminnan päättymisen jälkeisiin vaikutuksiin.

### 7.1.6 Yhteisvaikutukset

Ouluntien teollisuusalueella hankealue on yhteydessä olemassa olevaan teollisuusalueeseen. Hallan bioteollisuusalueella raakapuun lastaus ja purku on hankealueen biotermiinalin vieressä. Myös maankaatopaikka on tulossa samalle alueelle. Vaihtoehdossa VE3 hankkeen eri sijaintivaihtoehdoilla voi olla yhteisvaikutuksia työllisyyden ja talouden osalta. Hankkeen melu- ja liikenne- sekä muita yhteisvaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin omissa kappaleissa.

### 7.1.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisten sosiaalisten vaikutusten vähentämisen tärkeä keino on aktiivinen ja avoin tiedottaminen koko hankkeen toteutuksen ajan. Lähialueen ihmisten epätietoisuus toteutuksen eri vaiheiden aikatauluista ja toimenpiteistä voi aiheuttaa kielteisiä seurauksia ja epäluottamusta. Tiedottamista ja avointa viestintää on hyvä pitää yllä myös myöhemmissä vaiheissa. Toiminnan käynnistämisen aikaisista merkittävistä vaikutuksista, aikatauluista,

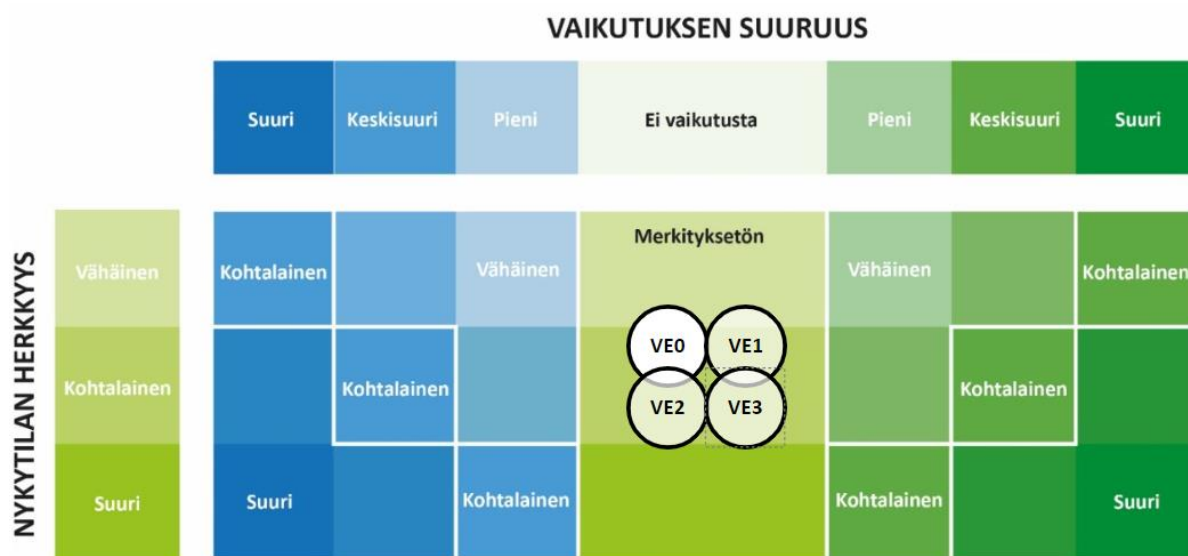
<sup>70</sup> Finder.fi. Haapajärvi, yritykset ja työnantajat. Viitattu 12.3.2024:  
<https://www.finder.fi/kunta/Haapaj%C3%A4rvi>

mahdollisista muutoksista sekä myös toiminnan aikaisista vaikutuksista ja toiminnan lopettamisen vaikutuksista on hyvä informoida lähialueen asukkaita.

Toiminnan aikaisia haitallisia vaikutuksia voidaan välttää ja vähentää ajoittamalla työskentely arkipäiviksi ja päivätyöaikaan. Meluavia toimenpiteitä ei ole syytä suorittaa myöhään illalla tai yöaikaan, viikonloppuisin tai arkipäivinä. Asiaton oleskelu laitosalueella tulee toiminnan aikana estää.

### 7.1.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 29.



Kuva 29. Sosiaaliset vaikutukset.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta tähänhetkiseen tilanteeseen.

VE1 ja VE2 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella tai Hallan bioteollisuusalueella: Hankkeen vaikutuksen merkitsevyys on näissä vaihtoehtoissa yhteensä merkityksetön (neutraali, kun osa-alueittain vaikutukset ovat keskisuuria negatiivisia ja keskisuuria positiivisia).

VE3 – hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella: Hankkeen vaikutuksen merkitsevyys on samanlainen kuin VE1:ssä ja VE2:ssa, koska sekä negatiiviset että positiiviset vaikutukset kertautuvat.

## 7.2 Melu- ja värinävaikutukset

Melu on häiritseväksi koettua ääntä. Melun häiritsevyys ja meluherkkyys koetaan yksilöllisesti eri tavoin. Sama ääni voi tilanteesta ja ajankohdasta riippuen olla melua, merkityksetöntä ääntä tai jopa nautittavaa ääntä. Voimakkaasti häiritsevä melu voi kuitenkin myös aiheuttaa terveyshaittoja. Melu häiritsee myös luonnonympäristöä.

Ihminen havaitsee 3 dB muutoksen äänenvoimakkuudessa. Tämän suuruinen muutos aiheutuu esimerkiksi silloin, kun liikennemäärä kaksinkertaistuu tietyllä tieosuudella. Jo noin tuhannen auton liikennemäärä pienellä tiellä aiheuttaa yli 55 dB melun tien vieressä oleville tonteille. Raskaiden ajoneuvojen määrien muutos vaikuttaa havaittuun meluun. Raskaan liikenteen määrän muuttuessa 15 % muuttuu melutaso keskimäärin 2,6 dB 80 km/h nopeusalueella.

Ohjearvot melulle asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamassa ja taajamien välittömässä läheisyydessä ovat ulkona 55 dB päivällä ja 50 dB yöllä vanhoilla alueilla (valtioneuvoston päätös yleisistä melutason ohjearvoista (993/1992)<sup>71</sup>). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa samoja ohjearvoja.

### 7.2.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Suunnitellun hankkeen meluvaikutuksia arvioidaan perustuen hankkeen toiminnan kuvaukseen sekä alueella toimivien melulähteiden lähtömelutasoihin, arvioituihin liikennemääriin ja niiden muutoksiin. Tarkastelu tehdään suhteessa hankealuetta lähimpään häiriintyvään kohteeseen. Arvioinnissa huomioidaan rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen meluvaikutukset. Meluvaikutusten arvioinnissa käytettiin Predictor v.2024 melumallinnustyökalua. Mallinnuksen epävarmuus on  $\pm 3$  dB.

liikennemelun lähtöarvoina on hyödynnetty Liikenneviraston ohjeita 4/2017 julkaisun liitteen 1 taulukossa ilmoitettuja liikennemelun eri taajuuksien meluarvoja<sup>72</sup>. Terminaalialueen murskausalaitteiston melutiedot perustuvat Ramboll Oy:n tekemään hakettimen melupäästöön.<sup>73</sup> Murskausta ja puukuljetuksia ei oleteta tapahtuvan yöaikaan (klo 22–07). Biolaitoksen melupäästöön mallinnusta varten tiedot pyydettiin mahdolliselta laitostoimittajalta. Yleisesti voidaan todeta laitoksen melutason olevan n. 50 dB(A) 100 m etäisyydellä laitoserakennuksesta. Laitosyksiköjä mallinnettiin kaksi kuhunkin mallinnuspaikkaan. Tärinän osalta tarkastellaan rakentamisen aikainen tärinä ja sen vaikutukset lähiympäristöön. Melumallinnus on selostuksen liitteenä (liite 3).

### 7.2.2 Nykytila

Ouluntien teollisuusalueen pääasiallisena melulähteenä on alueen raskas liikenne. Alueelle suunnitellun GRK Suomi Oy:n biohiililaitoksen, Vestia Oy:n hyötyjäteaseman ja Kuljetuspalvelu Jari Siekkinen Oy:n toiminnoista ei ole saatavilla melumittauksia tai mallinnuksia. Kantatie 58 (Ouluntie) kulkee alueen itäpuolitse ja sen keskimääräinen vuorokautinen liikennemäärä juuri hankealueen kohdalla vuonna 2021 oli 1228 ajoneuvoa/vuorokausi. Ympäristön nykyisestä melutilanteesta ei ole olemassa tehtyjä selvityksiä. Nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 80 km/h.

<sup>71</sup> Valtioneuvoston päätös yleisistä melutason ohjearvoista (993/1992).  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

<sup>72</sup> Liikenneviraston ohjeita 4/2017. CNOSSOS-EU-laskentamalli. Laskenta-asetukset ja mallinnusperiaatteet.  
[https://ava.vaylapiilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo\\_2017-04\\_cnoossos-eu\\_laskentamalli\\_web.pdf](https://ava.vaylapiilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2017-04_cnoossos-eu_laskentamalli_web.pdf)

<sup>73</sup> Ramboll Finland Oy, 2014. Puun murskaus, Lapinjärvi. Meluselvitys. Viitattu 12.12.2023:  
<https://www.loviisa.fi/wp-content/uploads/2017/06/Meluselvitys-24.1.2014.pdf>

Hallan bioteollisuusalueella melua aiheutuu raskaasta liikenteestä, rautatieliikenteestä, Väyläviraston raakapuun kuormausalueen toiminnasta ja maankaatopaikan toiminnasta. Kuormausalueen toiminnan vaikutuksista meluun on tehty melumallinnukset Swecon toimesta 2021 (kuva 30)<sup>74</sup>. Jari Siekkinen Oy:n maankaatopaikan osalta mittauksia ja mallinnuksia ei ole saatavilla. Alueen eteläpuolella kulkevan Valtatie 27:n vuorokautinen liikennemäärä vuonna 2021 oli 1476 ajoneuvoa/vuorokausi, josta osa oli raskasta liikennettä. Nopeusrajoitus on hankealueen kohdalla 100 km/h. Aivan suunnitellun hankealueen pohjoispuolelta kulkee rataosuus, jolla kulki junamatkustajia vuonna 2021 noin 25 000 henkilöä ja tavaraliikennettä oli 2033 nettotonnin verran.<sup>75</sup>

Nykytilan herkkyys arviointiin Ouluntien alueella kohtalaiseksi, ja Hallan bioteollisuusalueella vähäiseksi huomioiden yllä luetellut asiat ja sen, että haapajärveläiset eivät ole ilmaisseet huoltaan melusta yleisötilaisuuden keskusteluissa tai YVA-ohjelman ollessa kuultavana.

### 7.2.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

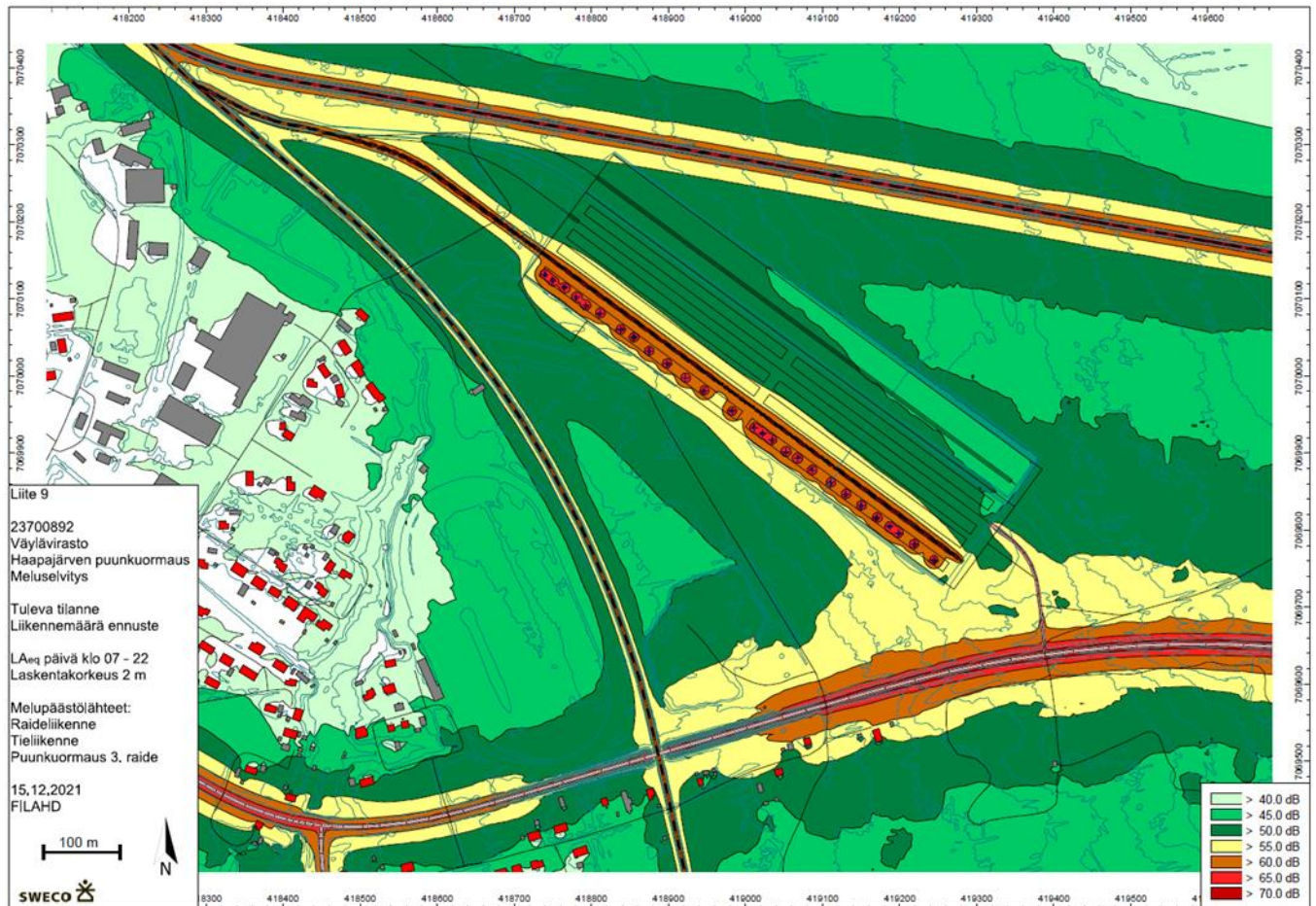
Rakentamisvaiheessa maanrakennustöiden aikana esiintyy rakennusmelua ja mahdollisesti tärinää sekä normaalia kuljetusliikennettä suurempi määrä liikennettä. Intensiivisin rakennusvaihe kestää noin vuoden, jonka jälkeen rakennusmelu ei enää eroa laitosalueen taustamelusta ja mahdollinen tärinä loppuu.

Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran meluhaittoja lähiympäristölle. Rakentamiseen ei kuitenkaan liity merkittäviä paalutus- ja louhintatöitä, lukuun ottamatta Ouluntien teollisuusalueetta, jossa joitain alueita voidaan joutua paaluttamaan. Työmaan meluvaikutukset liittyvät lähinnä perustustöihin, joten meluvaikutuksia ei ole koko rakentamisen aikana. Koska rakennukset ovat hyvin samanlaisia eri tuotantovaihtoehtojen välillä, rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat samanlaiset kuin sijaintivaihtoehdossa yleensä.

---

<sup>74</sup> Sweco Infra & Rail Oy. 2021. Haapajärven Raakapuukuormauspaikan meluselvitys. Työnumero: 23700892

<sup>75</sup> Väylävirasto. 2023. Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne (rataosittain, vuonna 2021). Viitattu 19.11.2024: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne>



Kuva 30. Väyläviraston puunkuormaustalueen melumalli tulevasta melusta, kun puunkuormausta tapahtuisi lähimpänä asutusta (raiteella 3).

#### 7.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Bioteollisuusalueella merkittävimmät melua aiheuttavat toiminnot ovat raaka-aineen purkaminen, siirto ja haketus sekä toimintaan liittyvä muu liikenne. Bioöljytuotannossa melua aiheutuu jonkin verran myös mahdollinen savukaasupesurin ja pyrolyysiyksikön puhaltimista. Puhaltimet sijoittuvat jalostamoraakennuksen sisätiloihin, joten se vähentää niistä kuuluvaa melua ympäristöön. Bioöljyn jatkojalostamisen ja biohiilen tuotannon suhteen tilanne on samantyylinen, eli melua aiheutuu eniten piha-alueella ja liikenneväylillä tapahtuvista raaka-aineiden ja lopputuotteiden siirroista ja kuljetuksista sekä mahdollisesta raaka-aineen haketuksesta. Itse prosesseista ei arvella aiheutuvan ympäristöön merkittävää melua, koska jatkojalostaminen ja biohiilen tuotanto tapahtuvat sisätiloissa suljetuissa prosesseissa. Hallan bioteollisuusalueella melua aiheuttaa myös biotermiinalin haketustoiminta, kuormien purku ja lastaus sekä koneiden käyttö.

Bioteollisuusalueen pääasiallinen liikenne muodostuu raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksista. Jos oletetaan, että kuljetuksia tapahtuu noin 300 päivänä vuodessa, suuntautuu alueelle raaka-aineen materiaalikuljetuksia noin 34 raskaan liikenteen kuormaa vuorokaudessa. Bioöljyä tuotettaessa lopputuotetta kuljetetaan pois alueelta noin 9 kappaletta vastaavaa kuormaa.

Bioteollisuusalueen osalta oletetaan, että toiminnan aikaiset äänitasot ovat samat eri sijaintivaihtoehdoissa. Melumallinnuksen (Liite 3) perusteella äänitaso pysyy valtioneuvoston asettamien ohjearvojen alapuolella laitosalueen ulkopuolella. Melun ohjearvo ei niin ollen ylity kummassakaan vaihtoehdossa lähimmissä herkissä kohteissa ja asuinkiinteistöjen alueella. Poikkeuksena on Ouluntien teollisuusalueen kiinteistön vieressä sijaitsevalla Sauvi-Someron ulkoilureitti, jolla voi läheisen sijaintinsa vuoksi esiintyä meluvaikutuksia aivan kiinteistön rajalla kulkevan reitin osalla. Laitosvalmistajan ilmoittama keskiäänitaso on noin 50 dB 100 metrin etäisyydellä laitoksesta. Liikenteestä johtuva äänitaso muuttuu toiminnan myötä vaihtoehdossa VE1 vain laitosalueella, mutta vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 myös Haapajärven keskustan alueella. Liikenteestä johtuva äänitason lisäys on kuitenkin pieni ja erottuu taustasta lähinnä hankealueen omissa liittymissä. Ohjearvot eivät ylity.

Bioterminaalialueella äänitaso nousee mallinnuksen perusteella yli ohjearvojen, mikäli murskaimia ei sijoiteta rakenteiden suojaan. Tällöin äänitaso voi nousta yli 55 dB myös läheisillä asuinkiinteistöillä. Jotta äänitaso ei nousisi yli 55 dB päiväsaikaan, murskauslaitteisto tullessa sijoittamaan hallirakennuksiin. Bioterminaalialue ei ole toiminnassa öisin.

Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan keskisuuri sijaintivaihtoehdoissa VE1 ja VE3 ja pieni sijaintivaihtoehdossa VE2. Vaihtoehdossa VE1 liikennemelu kasvaa keskustan alueella jonkin verran enemmän kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Koska laitokset ovat toiminnaltaan hyvin samankaltaisia kaikissa tuotantovaihtoehdoissa, niiden välillä ei oleteta olevan äänitason suhteen eroja.

### 7.2.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Laitoksen toiminnan päättyessä raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset päättyvät. Rakennuksien ja laitteistojen purku lisää hetkellisesti melua ja liikennemelua alueella, kun materiaalit kuljetetaan kierrätettäväksi ja hyödynnettäväksi edelleen. Eroja tuotanto- ja sijaintivaihtoehtojen suhteen ei ole.

### 7.2.6 Yhteisvaikutukset

Ouluntien teollisuusalueella hankealue on yhteydessä olemassa olevaan teollisuusalueeseen ja sen ääniin. Hallan bioteollisuusalueella Väyläviraston kuormausalueen raakapuun lastaus ja purku sekä maankaatopaikka voivat aiheuttaa melua ja siten lisätä meluvaikutusta. Liikennemäärät ovat kasvaneet Hallankankaanteillä maankaatopaikan ja viereisellä kiinteistöllä olevan puunkuormausalueen toiminnan vuoksi, mikä lisää meluvaikutuksia alueella. Yhteisvaikutuksia on vain päiväsaikaan. Myös maankaatopaikalla tapahtuva mahdollinen tiilen ja betonin murskaus voi lisätä melua Hallan alueella. Etäisyys lähimpiin asuttuihin kiinteistöihin on kuitenkin niin pitkä, ettei häiriötä pitäisi syntyä.

Raakapuun kuormausalueen lastaustoiminnan aiheuttama melu ei nouse lähimmillä asuinpaikoilla ohjearvojen yli (kuva 30), vaan vaikutukset jäävät itse lastausalueen läheisyyteen. Lisääntyvä kuljetusliikenne sen sijaan aiheuttaa melukuorman kasvua lähimmillä asuinkiinteistöillä. Liikenteen aiheuttama meluallistutus olisi mallinnusten mukaan jo nyt yli ohjearvojen päiväaikaan (> 55 dB) ja raakapuun kuormausalueen toiminta kasvattaa liikennettä. Bioterminaalien ja biolaitoksen aiheuttaman liikenteen lisäksi tulisi siis edelleen

nostamaan liikenteen melua yhteisvaikutuksena tien varrella olevien asuinkiinteistöjen kohdalla.<sup>76</sup>

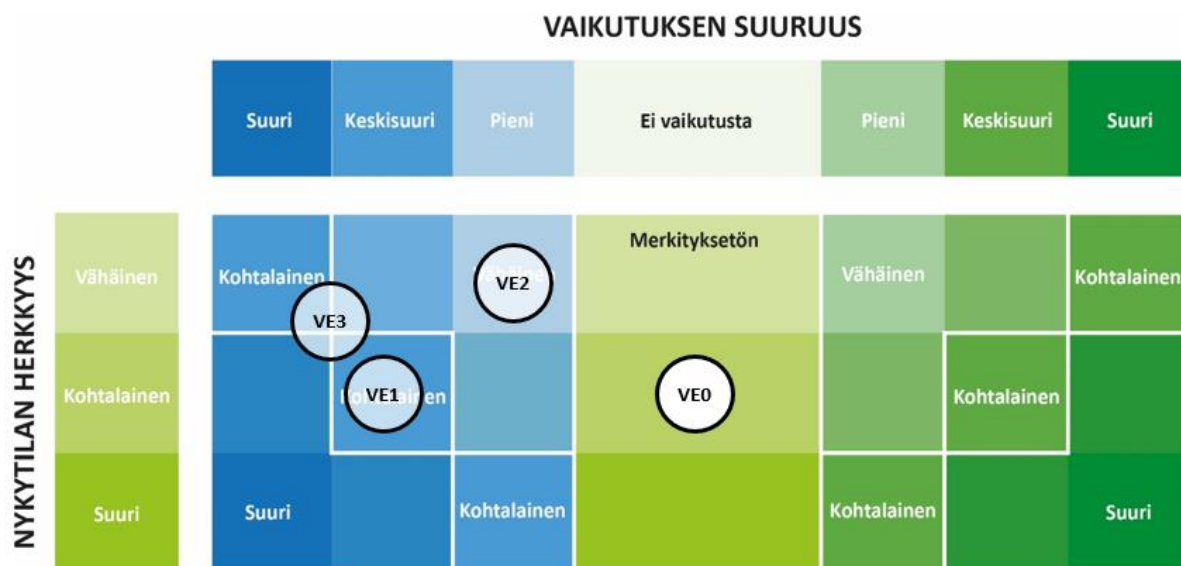
### 7.2.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Melun haittoja lievennetään ensisijaisesti lyhentämällä melua aiheuttavien työvaiheiden kestoja ja vaimentamalla melun lähdettä. Päivittäinen rakentamisen työaika rajataan ympäristöviranomaisilta saatujen melulupien mukaisesti. Liikenteen melua voidaan edelleen vähentää rajoittamalla bioteollisuusalueen ja Hallankankaantien tai Viertolankadun liikennenopeudeksi alle 30 km/h. Pistemäiset melunlähteet, kuten hakkurit ja murskaimet, voidaan mahdollisuuksien mukaan äänieristää. Alueen varastokasoja voidaan myös sijoittaa niin, että ne toimivat meluesteinä. Meluntorjunnassa hyödynnetään BAT:n mukaista tekniikkaa.

Pääteiden liikennemelun osalta meluvallien ja meluaitojen rakentamisella voidaan estää meluvaikutusten pahenemista lähimpien asuinrakennusten kohdalta. Samoin nopeuksien pudottamista 80 km/h Savontien/Pyhäjärventien osalta 60 km/ tulisi selvittää (rautatiesilta-Hallankankaantien välinen osuus). Jos jalostustoimintaa on tarkoitus suorittaa molemmilla selvityksen sijaintivaihtoehtoilla, silloin keskustan liikenteen meluvaikutuksen kannalta olisi syytä ottaa mukaan suunnitteluun uusi tielinjaus Ouluntien- ja Hallan teollisuusalueiden välille.

### 7.2.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutusten merkitsevyys on esitetty kuvassa 30.



Kuva 30. Melun vaikutukset.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta tähänhetkiseen tilanteeseen.

<sup>76</sup> Sweco Infra & Rail Oy. 2021. Haapajärven Raakapuukuormauspaikan meluselvitys. Työnumero: 23700892

VE1, VE2 ja VE3 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella, Hallan bioteollisuusalueella tai molemmissa sijaintivaihtoehdoissa:

Vaikutuksen suuruuden arvioidaan olevan keskiisuuri vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 ja pieni sijaintivaihtoehdossa VE2.

## 7.3 Ilmanlaatuvaikutukset

### 7.3.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun tarkastellaan typen oksidien (NO<sub>x</sub>), rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>), hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja hajun osalta. Päästövaikutuksia tarkastellaan vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 päästöjen leviämismallinnuksella (Liite 2), jossa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat päästöt. Laitoksella muodostuvien päästöjen pitoisuuksia kuvataan kirjallisuusselvityksen ja toimivien laitosten seurantatuloksista saatavien tietojen perusteella.

Ilmanlaatuun liittyviä vaikutuksia tarkastellaan laajimmilla vaikutusaluevyöhykkeillä, jotka ulottuvat neljän kilometrin etäisyydelle vaihtoehtoista hankealuetta. Tarkastelualueita kasvatetaan, mikäli ilmapäästöjen leviämislaskennat viittaavat siihen olevan tarvetta. Lähtöoletuksena on, että prosessien toimiessa normaalisti NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>-, hiukkas- ja hajupäästöjä esiintyy ainoastaan bioteollisuusalueen välittömässä läheisyydessä (luku 6.1, kuvat 18 ja 20, vyöhykkeet 1A ja 2A).

Mallinnuksen luotettavuuteen vaikuttavat saatavilla olevat lähtötiedot ja itse mallin toiminta. Mallinnuksen tuloksista ei voida päätellä täsmällisiä pitoisuusarvoja, sillä tulokset ovat suuntaa antavia.

### 7.3.2 Nykytila

Haapajärven ilmanlaatua ei seurata Ilmatieteenlaitoksen ilmanlaatu seurannassa, jonka lähimmät mittauspaikat ovat yli sadan kilometrin päässä Kokkolassa, Raahessa ja Äänekoskella.<sup>77</sup> Tällä hetkellä hankealueiden ilmanlaatuun vaikuttavia tekijöitä ovat molemmilla alueilla mahdollinen muu teollisuus ja liikenne. Asutus on vähäistä, ja Ouluntien alueella laitoksen ja asutuksen välissä on suojaavaa kasvillisuutta. Nykytilan herkkyyden arviointiin olevan molemmilla alueilla kohtalainen.

### 7.3.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusvaiheessa ilmanlaatuvaikutuksia ei esiinny. Rakentamisesta aiheutuu jonkin verran pölyhaittoja lähiympäristölle lähinnä rakentamisen aikaisen liikenteen vuoksi. Pölyäminen loppuu, kun vaihe on ohi ja piha-alueet on asfaltoitu. Rakentamisen vaikutukset eivät eroa eri vaihtoehdoissa.

<sup>77</sup> Ilmatieteen laitos, Ilmanlaatu Suomessa, 2022. Viitattu 20.10.2023:  
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>

### 7.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

#### Typen oksidit

Toiminnan aikana mallinnuksen mukaan typen oksidien (NO<sub>x</sub>) tuntipitoisuudet eivät nouse lähellekään Valtioneuvoston asetuksen<sup>78</sup> esittämää raja-arvoa (200 µg/m<sup>3</sup>). Suurimmat arvot ovat alle 80 µg/m<sup>3</sup> per laitos. Arviot ovat samat kummallakin alueen laitosalueella.

#### Rikkidioksidi

Myöskään rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) tuntipitoisuudet eivät nouse lähellekään asetettua Valtioneuvoston raja-arvoa (50 µg/m<sup>3</sup>). Suurimmat arvot ovat alle 1 µg/m<sup>3</sup> per laitos. Arviot ovat samat kummallakin alueen laitosalueella.

#### Pöly (hiukkaspäästöt PM<sub>10</sub>)

Puubiomassan käsittelystä ja bioterminaalissa tapahtuvasta mahdollisesta haketuksesta aiheutuu jonkin verran pölypäästöjä. Syntyvä puupöly on raekooltaan suurta (pääosin yli 10 µm), eikä se kulkeudu juurikaan bioterminaalin ulkopuolelle. Vastaavan bioterminaalin haketustoiminnan mallinnuksessa hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) pitoisuudet olivat hankkeen lähialueilla (vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2) selkeästi vuorokausi- ja vuosiraja-arvoja pienempiä<sup>79</sup>.

Raaka-aineen kuivausprosessissa syntyy vesihöyryä, joka voi sisältää jonkin verran puupölyä. Täydellä mittakaavalla toimiessaan biohiilijalostamossa olisi kolme kuivuria, joista jokaisessa olisi kaksi ilmanavaa ulos noin kahdeksan metrin korkeudella maanpinnasta. Arvioitu pölymäärä höyryssä olisi noin 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

Biohiilen tuotannossa syntyy myös jonkin verran pölyä, mutta sitä ei todennäköisesti kulkeudu ympäristöön, koska tuotanto tapahtuu sisätiloissa ja valmis tuote säilötään pelletteinä tai briketteinä suoraan kuljetussäiliöihin. Bioöljytuotannon sivutuotteena syntyvä tuhka varastoidaan alueella pölyämisen vähentämiseksi umpinaiseen säiliöön.

#### Haju

Raaka-aineen käsittelystä, mahdollisesta haketuksesta ja kuivaamisesta voi aiheutua lähiympäristöön puuhakkeen hajua, jota ei yleisesti ehkä mielletä erityisen epämiellyttäväksi. Bioöljyn jatkojalostamisesta ei arvioida aiheutuvan hajupäästöjä. Biohiilen tuotannossa syntyy jonkin verran tervan hajua, joka rajoittuu todennäköisesti lähinnä laitoksen sisätiloihin, sillä biohiilen valmistusprosessi tapahtuu kokonaan laitoksen sisällä. Kaikki prosessissa syntyvät tuotteet ja käytetyt kemikaalit voidaan säilyttää mahdollisuuksien mukaan tiiviisti suljetuissa astioissa tai säiliöissä, jolloin syntyvien hajujen todennäköisyys on hyvin pieni. Varastointi- ja prosessitiloissa on asianmukainen ilmanvaihto. Varsinaisia hajukaasuja muodostuu lähinnä prosessissa syntyneistä savukaasuissa, jotka eivät normaalioloissa vapaudu ilmaan sellaisenaan, vaan ohjataan puhdistukseen. Laitoksen käynnistämisen ja säädön yhteydessä savukaasuja voi esiintyä lyhytaikaisesti ja pieniä määriä laitoksen välittömässä läheisyydessä.

<sup>78</sup> Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 26.1.2017/79. Viitattu 22.11.2023:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079>

<sup>79</sup> Keskitalo T. 2014. Feedstock Optimum OY:n suunnitellun biohiiltämön päästöjen leviämismallinnus. Nab Labs Oy, Ambiotica. Tutkimusraportti 191/2014. Viitattu 2.8.2023:

[https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nurmes bioteollisuushanke Nurmes YVA-selostus 15.1.2015 Liite P%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen levi%C3%A4mismalli ja p%C3%B6lyselvitys.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nurmes%20bioteollisuushanke%20Nurmes%20YVA-selostus%2015.1.2015%20Liite%20P%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen%20levi%C3%A4mismalli%20ja%20p%C3%B6lyselvitys.pdf)

### 7.3.4.1 Mallinnus

Haju, NO<sub>x</sub>-, SO<sub>2</sub>- ja hiukkasmallinnukset perustuvat AERMOD View –ohjelmistolla tehtyyn hajupäästön matemaattiseen mallinnukseen (versio 12.0.0). AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmanpäästöjen matemaattinen malli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta (Lakes Environmental, 2023). Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat hajupäästöt. Mallinnuksessa on käytetty kahden vuoden (2021–2022) säätietoja. Säätiedot ovat vuoden jokaiselta tunnilta. Malli käyttää seuraavassa taulukossa (Taulukko 16) esitettyjä säätietoja hajupäästön leviämisen laskennassa. Säätiedon toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat WRF- sääaineistoa.

Taulukko 16. Mallinnuksessa käytetyt säätiedot.

| Parametri                | Yksikkö                   |
|--------------------------|---------------------------|
| Kokonaispilvipeite       | kymmenesosa               |
| Läpinäkymätön pilvipeite | kymmenesosa               |
| Kuiva lämpötila          | °C                        |
| Kastepisteen lämpötila   | °C                        |
| Suhteellinen kosteus     | %                         |
| Ilmanpaine               | millibaari (mbar)         |
| Tuulensuunta             | astetta                   |
| Tuulennopeus             | m/s                       |
| Sekoituskorkeus          | m (rajoittamaton korkeus) |
| Tunnin sadekertymä       | tuuman sadasosa           |

Mallinnusalueen maastonmuoto on määritetty malliin käyttäen WebGIS SRTM3 korkeuskäyriä. Hajupäästön leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on 10 km x 10 km ja pinta-ala noin 100 km<sup>2</sup>. Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, joka koostui 101 kpl x 101 kpl havaintopisteestä, jotka olivat kaikki kooltaan 100 m x 100 m. Yhteensä havaintopisteitä oli 10201 kappaletta.

Biojalostamon päästömallinnus tehtiin yhdelle piipulle, jonka tekniset tiedot on esitelty taulukossa 17. Poistokaasuille käytettyjen pitoisuuksien arvot näkyvät taulukossa 18.

Taulukko 17. Mallinnuksessa käytetyt tekniset tiedot.

| Parametri                    | Arvo | Yksikkö           |
|------------------------------|------|-------------------|
| Päästökorkeus                | 40   | m                 |
| Ulos tulevan ilman lämpötila | 150  | °C                |
| Päästölähteen halkaisija     | 1    | m                 |
| Ulos tulevan ilman virtaus   | 25   | m <sup>3</sup> /s |

Taulukko 18. Mallinnuksessa käytetyt pitoisuus- ja päästötiedot.

| Päästö                           | Pitoisuus (mg/m <sup>3</sup> ) | Päästö (g/s) |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------|
| Typhen oksidi (NO <sub>2</sub> ) | 200                            | 5,1          |

|                                  |                          |                           |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) | 0,2                      | 0,04                      |
| Hiukkaset (PM <sub>10</sub> )    | 20                       | 0,4                       |
| Haju                             | 13 000 OU/m <sup>3</sup> | 5,75 OU/m <sup>2</sup> /s |

Leviämismallinnuksessa häiriötilanpäästö on mallinnettu tapahtuvaksi koko vuoden ajan vakio päästönä. Raaka-aineen käsittelyn hiukkaspäästöjen mallintamiseksi Hallan bioteollisuusalueen bioterminaalialue mallinnettiin aluepintalähteenä (yhteispinta-ala 4 ha), päästöarvolla 0,15 g/s. Arvo on luultavasti huomattava yliarvio, mutta sitä käytettiin ”Worst case”-skenaariolomaiseksi. Liikenteen pölymisvaikutuksia ei ole otettu huomioon malleissa.

Haju mallinnettiin myös aluepintalähteenä päästöarvolla 5,75 OU/m<sup>2</sup>/s bioterminaalialueen osalta.<sup>80</sup> Oletuksena oli, että puuhakeraaka-aineen kierto on nopea (15–30 vrk). Piippulähteitä ei mallinnettu, koska oletamus oli, ettei laitoksesta synny hajupäästöjä sen toimiessa normaalisti.

Ilmanlaadun raja-arvot typpidioksidille, rikkidioksidille ja hengitettävillä hiukkasilla on esitetty taulukossa 19. Suomessa ei ole annettu ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta. Ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruista hajuhaittaa tietyllä alueella. Esimerkiksi hajupitoisuuden 1 OU/ m<sup>3</sup> esiintyminen 2 % vuoden tunneista (175 h) yhden tunnin pituisena hajuhaittana voitaisiin pitää ohjearvona toiminnasta aiheutuvalla hyväksyttävällä hajuhaitalla. Suomessa käytetään yleisesti VTT:n ohjearvosuosituksia, joka on 3 % ja 9 % hajutuntimäärät, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle. Tässä tapauksessa hajuhaittaa on tarkasteltu käyttäen oheista ohjearvosuosituksia. Hajuhaitaksi on määritetty 3 % vuoden tunneista yli 1 OU/ m<sup>3</sup> 1 tunnin pituisena hajuhaittana. Tätä voidaan pitää hyvin tiukkana tulkintana ohjearvosuosituksista. Ihminen havaitsee 1 OU/m<sup>3</sup> hajun. Sen alle jäävät hajuarvot eivät yleensä erotu ympäristössä.

Taulukko 19. Ilmanlaadun raja-arvot ilman epäpuhtauksille (Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 26.1.2017/79).

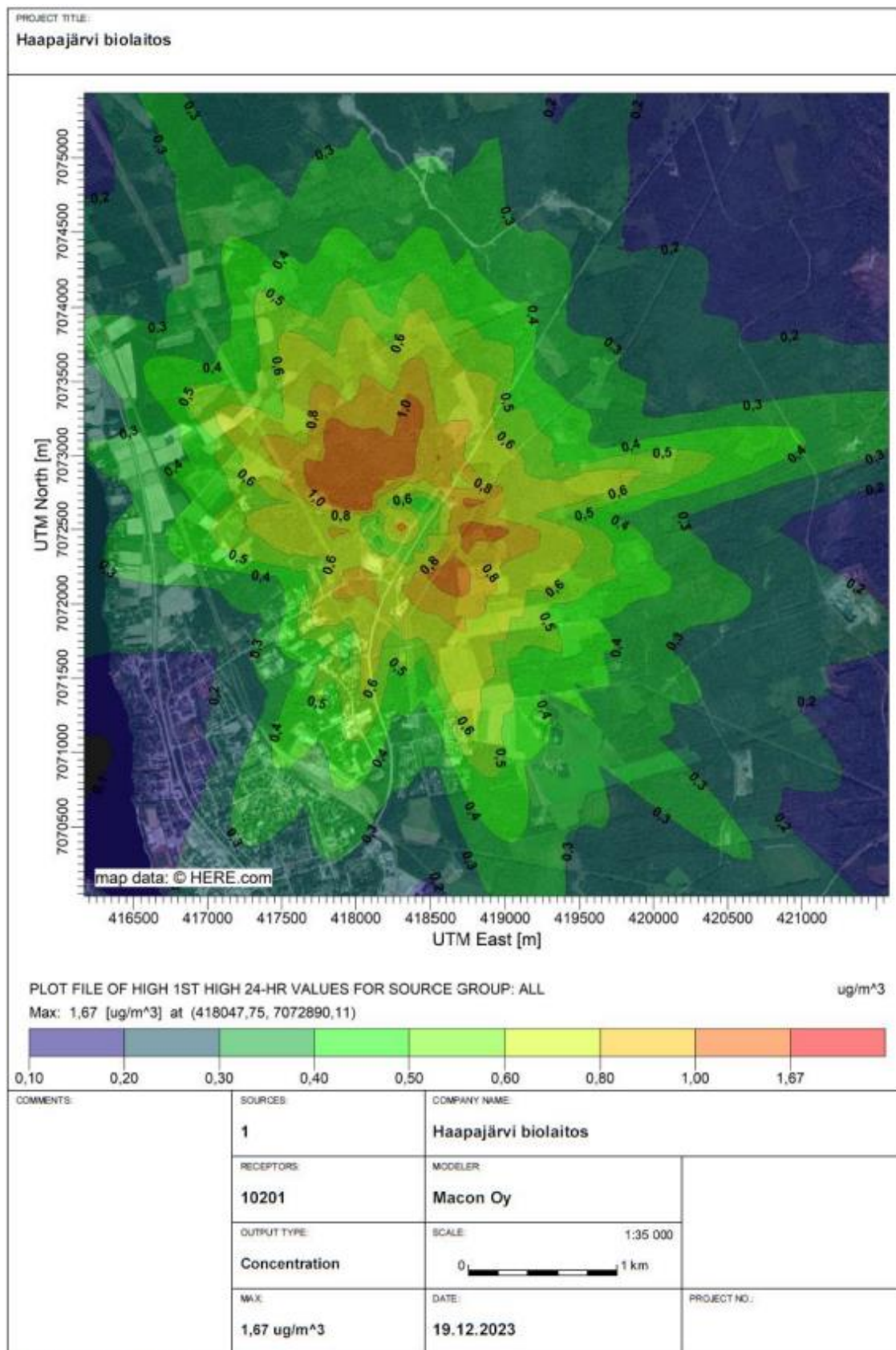
| Päästö                           | Keskiarvon laskenta-aika | Raja-arvo µg/m <sup>3</sup> | Sallittujen raja-arvon ylitysten määrä vuodessa |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| Tyypin oksidi (NO <sub>2</sub> ) | 1 h                      | 200                         | 18                                              |
|                                  | kalenterivuosi           | 40                          |                                                 |
| Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> ) | 1 h                      | 50                          | 35                                              |
|                                  | kalenterivuosi           | 40                          |                                                 |
| Hiukkaset (PM <sub>10</sub> )    | 1 h                      | 350                         | 24                                              |
|                                  | kalenterivuosi           | 125                         | 3                                               |

Mallinnuksen mukaan hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) vuorokausipitoisuus ei ylitä bioterminaalialueella (raja-arvo 350 µg/m<sup>3</sup>), ja pölypitoisuudet laskevat nopeasti, kun siirrytään pois terminaalialueelta. Vuosipitoisuus (raja-arvo 125 µg/m<sup>3</sup>) ei myöskään ylitä

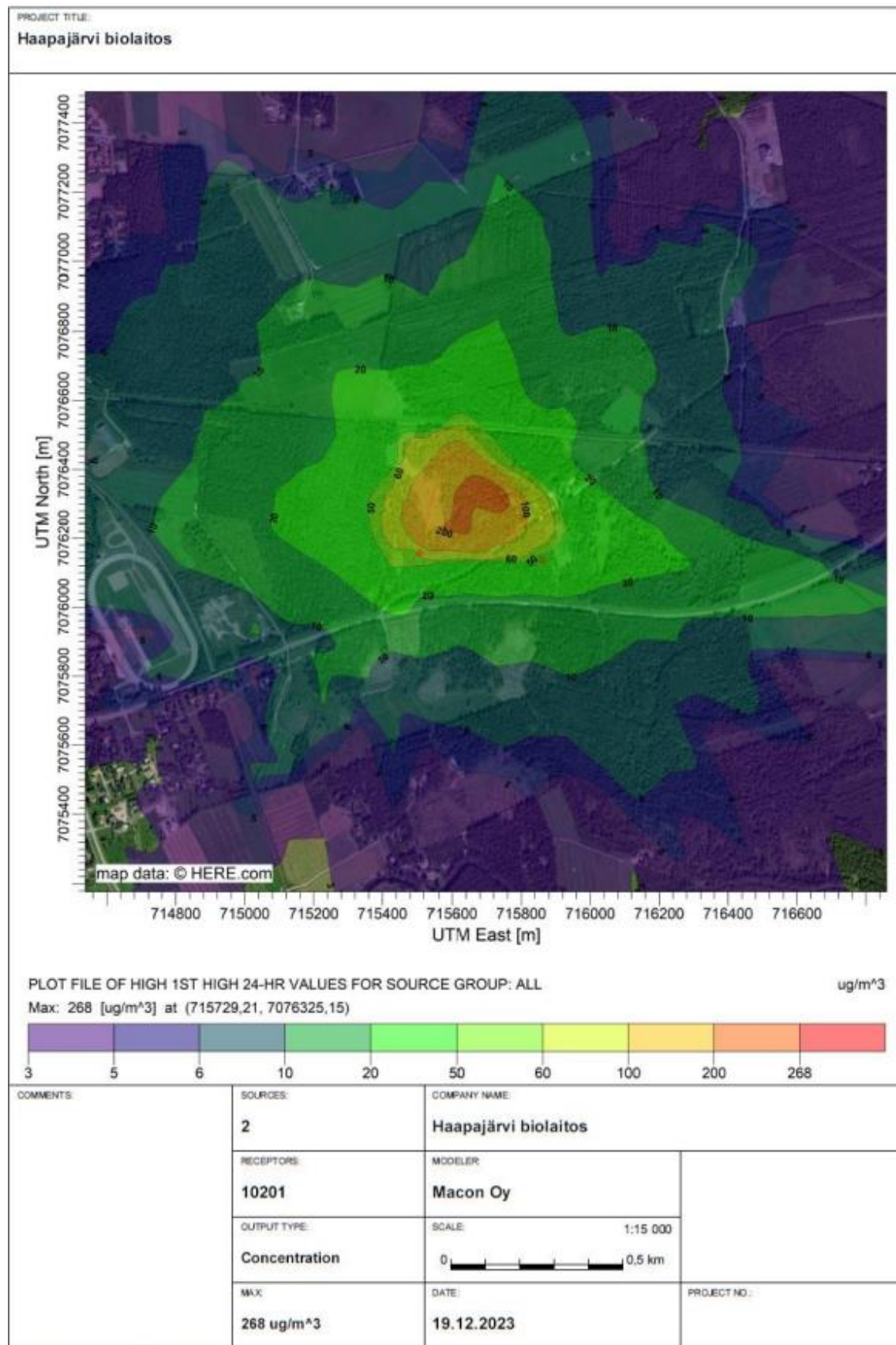
<sup>80</sup> Tagliaferri F, et al. 2022. Challenges in Characterization of Odour Emissions from Wood Chip Storage. CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS VOL. 95, 2022. Viitattu: 28.2.2024: <https://www.cetjournal.it/index.php/cet/article/view/CET2295020>.

itse bioterminaalialueella. Kun piippupäästöt otetaan malliin mukaan, huomattavaa muutosta pölytilanteeseen ei huomata tapahtuvan (kuvat 31 ja 32). Typen oksidien (NO<sub>x</sub>) ja rikkidioksidin (SO<sub>2</sub>) tuntipitoisuudet eivät nouse lähellekään raja-arvoa (50 µg/m<sup>3</sup>) per laitos (VE1 ja VE2). Arviot ovat samat kummallakin alueen laitosalueella.

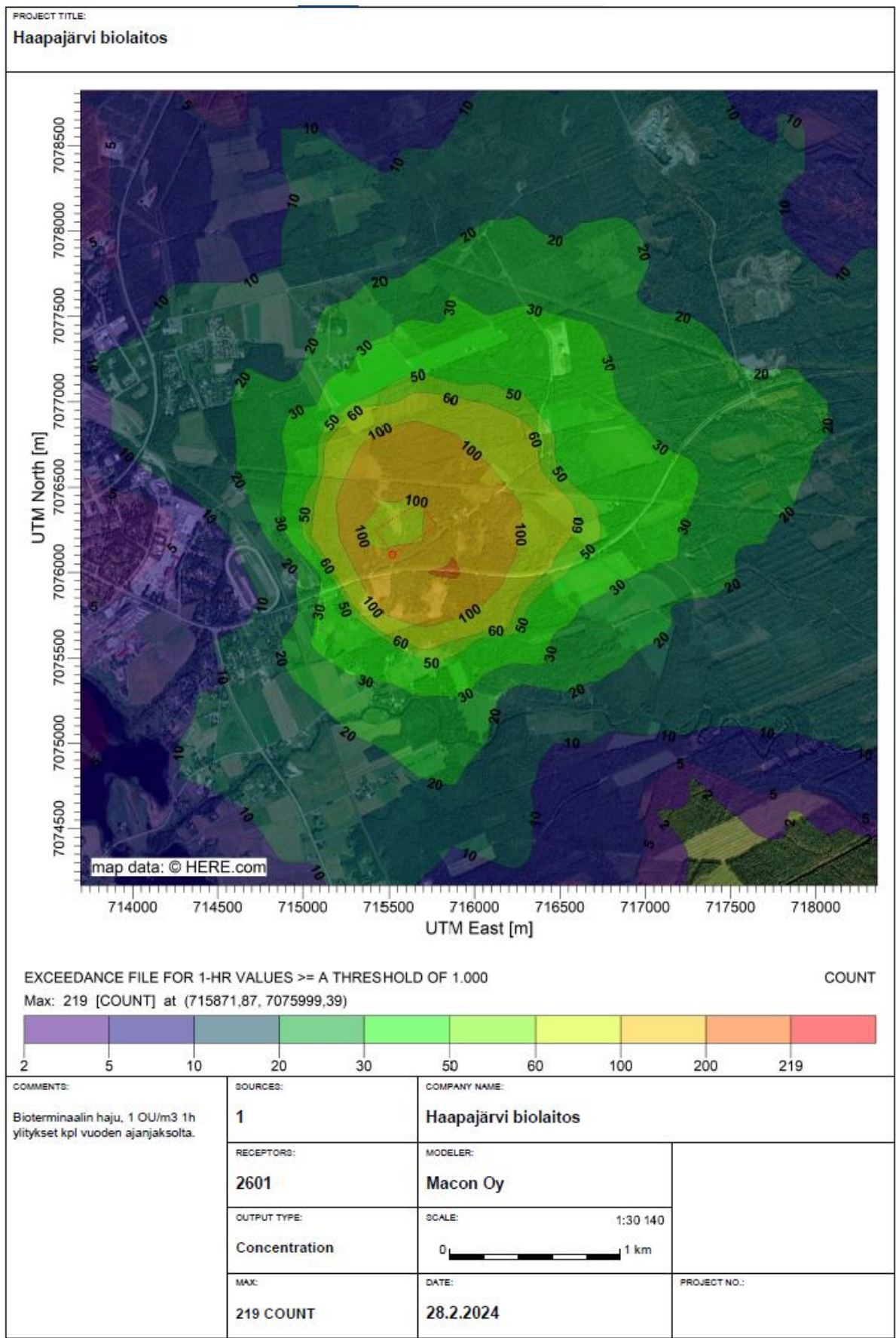
Hajumallinnuksen mukaan hajuja tulee esiintymään vuodessa alle 3 % hajutuntimääristä (kuva 33) per laitos (VE1 ja VE2). Tätä voidaan pitää hyväksyttävänä hajuhaittana. Vuoden aikana vähintään tunnin pituisia yli 1 OU/m<sup>3</sup> hajua esiintyy lähimpien asumusten alueella keskimäärin noin 40 kappaletta. Vuorokausikeskiarvot (kuva 34) tuovat esille sen, että toimipisteen välittömässä läheisyydessä terminaalialueen hajuja voi esiintyä lähes joka päivä, mutta muualla vuorokauden keskiarvo ei ylitä ( $\geq 1$  OU/m<sup>3</sup>).



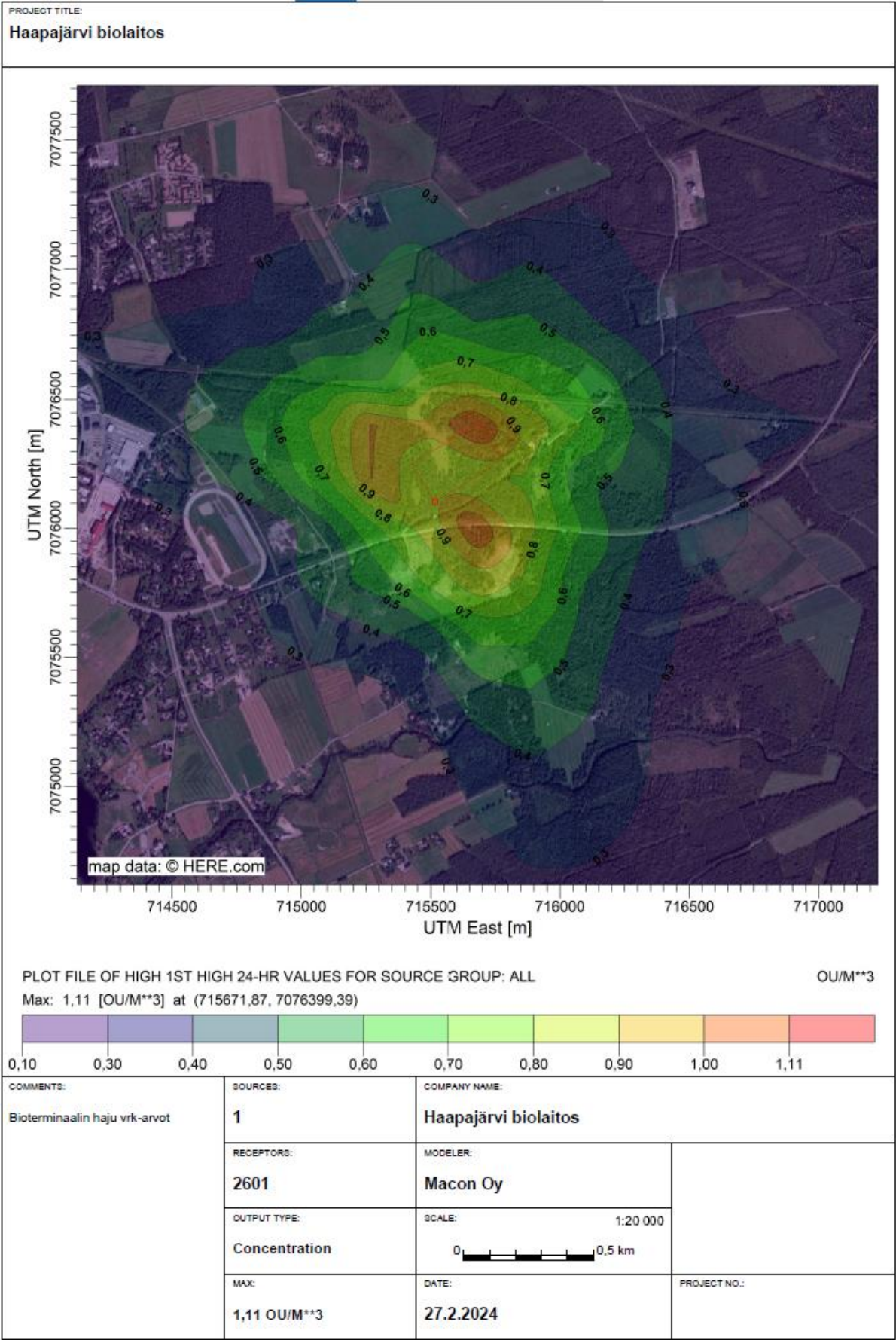
Kuva 31. Pölyn (PM<sub>10</sub>) vuorokausikeskiarvopäästö Ouluntien teollisuusalueella (piippupäästöt). Raja-arvo 50 µg/m<sup>3</sup> ei ylity.



Kuva 32. Pölyn (PM10) vuorokausikeskiarvopäästö Hallan bioteollisuusalueella, kun bioterminaalin ja piippujen päästöt huomioidaan yhdessä. Raja-arvo 50 µg/m³ ylittyy oranssin alueen sisäpuolella.



Kuva 33. Bioterminalialueen hajumalli, yhden tunnin aikana tapahtuneet 1 OU/m<sup>3</sup> ylitykset vuodessa.



Kuva 34. Bioterminaalialueen hajumalli vuorokausiarvo (OU/m3, 24 h)

Kaikkiaan Hallan alueella mallinnuksessa esiintyy jonkin verran korkeita vuorokausipitoisuuksia pölyämisen ja hajujen osalta. Vaikutus pitempiaikaiseen (vuosikeskiarvo) pölypäästöön on kuitenkin alle raja-arvojen toimialueella ja toimialueen ulkopuolella, eikä lähialueen vakituissa asuin-kohteissa (Luku 7.1.2, Kuva 25) pitäisi esiintyä pölyämishaittoja lainkaan. Läheisellä luontopolulla saattaa esiintyä jonkin verran pölyä, mutta raja-arvoihin verrattavat pitoisuudet ovat pieniä. Samoin lähialueella tulee esiintymään bioterminaalitoiminnan aiheuttamaa hajua, jota ei välttämättä mielletä epämiellyttäväksi. Hajuvaikutus yltää lähimpien asuin-kiinteistöjen alueelle. Hallan bioteollisuusalueen vaikutuksen laajuuden arvioidaan olevan suuruusluokaltaan keskisuuri. Ouluntien teollisuusalueen kiinteistön alueella ilmanlaatuun ei arvioida olevan vaikutusta. Bioterminaalialueen haju esiintyy Hallan alueella kuitenkin myös silloin, jos hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella. Niinpä myös tässä sijaintivaihtoehdossa vaikutusten arvioidaan olevan keskisuuria. Eri tuotantovaihtoehtoisissa ei oleteta olevan eroja ilmanlaadullisten päästöjen osalta.

### 7.3.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Kun laitoksen toiminta loppuu, mahdolliset päästölähteet poistetaan alueelta. Pölyäminen ja hajupäästöt loppuvat laitostoiminnan ja rakennusten mahdollisen purkamisen päätyttyä. Käytöstä poistettavien laitteistojen ja rakenteiden purku ja pois toimittaminen ei aiheuta merkittävää vaikutusta ilman laatuun. Toiminnan päättymisen vaikutuksissa ei ole eroa eri vaihtoehtojen välillä.

### 7.3.6 Yhteisvaikutukset

Hallan bioteollisuusalueella maankaatopaikan toiminta, raakapuun kuormausalueen toiminta ja niihin liittyvä autoliikenne voivat jonkin verran lisätä pölyämistä ja hajuja.

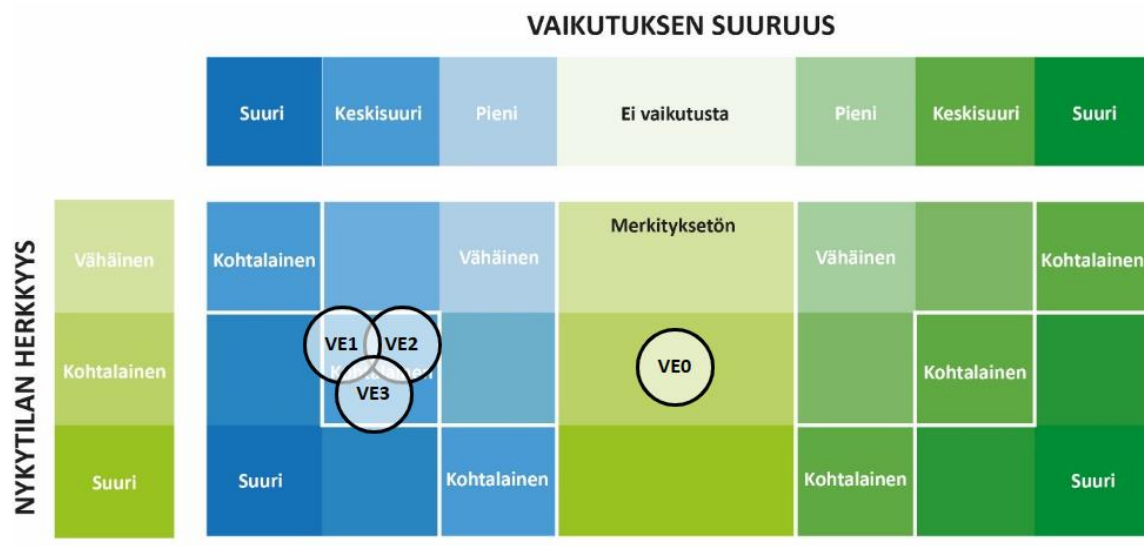
### 7.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Ensisijaisesti laitoksen savukaasut pyritään johtamaan energiaa tuottavan polton yhteyteen. Jos polttoon johtaminen ei ole mahdollista, savukaasut voidaan johtaa suodattimien kautta. Mahdollista savukaasupesurin kuntoa ja puhdistuksen laatua voidaan seurata ja laite huoltaa ajallaan, jotta savukaasut puhdistuvat toivotulla tavalla. Päästöjenmuodostumista ja leviämistä voidaan tarpeen mukaan seurata mittauksilla. Tervan hajua voidaan havainnoida mahdollisuuksien mukaan laitoksen ulkopuolella, ja tarpeen tullessa laitoksen poistoilma voidaan suodattaa hajujen vähentämiseksi (esimerkiksi aktiivihiilisuodatus). Bioterminaalien hakemateriaalin hajuja voidaan estää pyrkimällä pitämään raaka-aineen kierto lyhyenä (alle 30 vrk). Myös hakekasojen sijoittaminen katettuihin tiloihin voi tulla kyseeseen.

Pölyn haittoja lievennetään ensisijaisesti kiinnittämällä huomiota bioterminaalialueen ja tiepintojen puhtaanapitoon ja kasteluun. Laitoksen huollot suunnitellaan siten, ettei päästöjä ilmaan pääse syntymään. Mahdollisuuksien mukaan lähimpien asutusten ja laitoksen väliin voidaan Hallan bioteollisuusalueella suunnitella suojaavia kasvillisuusvyöhykkeitä.

### 7.3.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 35.



Kuva 35. Hajun ja ilmanlaadun vaikutukset.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta tähänhetkiseen hajuun ja ilman laatuun.

VE1 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella:

Tässä vaihtoehdossa hankkeella ei ole vaikutuksia Ouluntien teollisuusalueen ilmanlaatuun, mutta Hallan alueen terminaalialue aiheuttaa pientä hajuhaittaa. Bioterminaalien vuoksi merkittävyys on kokonaisuudessaan kohtalainen.

VE2 ja VE3 – hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella tai hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella:

Hankkeen vaikutusten merkittävyys on näissä vaihtoehdoissa kohtalainen.

## 7.4 Ilmastovaikutukset

Bioöljyn tuottamisessa pyrolyysissä suurin osa päästöistä (92 %) syntyy öljyn tuotantovaiheessa käytetystä energiasta. Kolmasosa päästöistä syntyy itse pyrolyysilaitteen toiminnasta ja bioöljyn talteenotossa<sup>81,57</sup>. Raaka-aineen kerääminen, käsittely ja kuljetukset tuottavat tämän rinnalla vähän kasvihuonepäästöjä<sup>82</sup>.

Bioöljytuotannon vaihtoehdossa laitoksen keskeisimmät säännölliset päästöt ilmakehään aiheutuvat kuivurista, jossa hyödynnetään sekä polttokattilan savukaasuja että lauhduttimen sivutuotekaasua. Kuivurista poistokaasut kuitenkin johdetaan ennen piippua savukaasun puhdistusyksikköön, mikä vähentää päästöjen määrää merkittävästi<sup>83</sup>. Bioöljyn jalostuksesta eli muokkaamisesta öljynjalostukseen soveltuvaksi tai sen fraktioinnista ei arvioida aiheutuvan päästöjä ilmaan.

<sup>81</sup> Gahane et al. 2022. Life Cycle Assessment of Biomass Pyrolysis. Bioenerg. Res. 15, 1387–1406. Viitattu 11.12.2023: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12155-022-10390-9>

<sup>82</sup> Steele et al. 2012. Life-Cycle Assessment of Pyrolysis Bio-Oil Production. Forest Products Journal 62. 326-334. Viitattu 11.12.2023: <https://meridian.allenpress.com/fpj/article/62/4/326/136345/Life-Cycle-Assessment-of-Pyrolysis-Bio-Oil>

<sup>83</sup> Andrew Curtis. 2022. Air Quality. Section 42C Technical Hearing Report. Application No. APP-2020203133.00

Biohiilituotannon ilmapäästöt aiheutuvat pyrolyysikaasun ja bioöljyn polttamisesta energian tuottamiseksi sekä kuivurin käytöstä. Savukaasupäästöjen puhdistamiseksi tullaan tässäkin vaihtoehdossa käyttämään suodattimia. Biohiilen käyttöä on tutkittu erityisesti maanparannuksessa (hiilen sitomisessa) ja energiantuotannossa<sup>84</sup>, jossa se vähentää enemmän kasvihuonepäästöjä kuin tuotannossa syntyy<sup>85</sup>. Biohiilen tuotanto sitoo pysyvään muotoon sen hiilidioksidin, joka vapautui ilmaan biomassan poltossa tai mädätyksessä. Biohiilen hiilensidontakyky vaihtelee eri arvioiden mukaan ollen n. 3-5 CO<sub>2</sub>ekv/tonni biohiiltä<sup>86,87</sup>. Lisäksi sivutuotteet kuten bioöljy ja pyrolyysikaasu voivat lisätä tuotannon positiivista ympäristövaikutusta, ja niiden käyttö laitoksen energianlähteenä vähentää biohiilen kasvihuonepäästöjen määrää entisestään.

Pyrolyysikaasun varastoiminen on haastavaa, joten se käytetään usein energiantuotannossa paikan päällä. Bioöljyä sen sijaan voidaan säilöä ja hyödyntää muutenkin, joten ilmapäästöt tulevat riippumaan myös siitä, kuinka suuri osa bioöljystä poltetaan ja kuinka suuri osa käytetään muilla tavoin. Pyrolyysikaasun ja bioöljyn polttamisesta syntyneet ilmapäästöt vastaavat kutakuinkin maakaasun poltossa syntyviä päästöjä.<sup>88</sup> Typen oksidien suhteen päästöjen on testeissä todettu selvästi alittavan Valtioneuvoston asetuksen ilmanlaadusta (2017/79) esitetyt raja-arvot.

Kevyen orgaanisen jakeen (bioaromaatit) on arvioitu sitovan vuositasolla noin 33 000 t CO<sub>2</sub> ekv. Laskelma perustuu keskiarvoon kevyen orgaanisen jakeen sisältämien yhdisteiden osalta (käyttöturvallisuustiedote).

Bioenergian tuotantojärjestelmien elinkaarianalyysissä ei pääsääntöisesti ole huomioitu laitoksen rakentamisen ja purkamisen vaikutuksia, luultavasti siksi, että analyysi on suoritettu pienemmässä mittakaavassa.<sup>89</sup> Niinpä arvio rakennusvaiheen päästöistä tehdään rakennus- ja laitemateriaalien tuotantoon liittyvien päästöjen mukaan, mikä on karkea arvio. Bioteollisuusalueen rakennukset ovat enimmäkseen betonia ja laitteet terästä.

Teräksen valmistuksessa syntyvät kasvihuonekaasujen päästöt ovat keskimäärin suuruusluokkaa 1,1–1,8 kg CO<sub>2</sub> ekv/kg teräslaadun mukaan. Betonin valmistuksen hiilijalanjälki

---

<sup>84</sup> Puettmann et al. 2020. Life cycle assessment of biochar produced from forest residues using portable systems, Journal of Cleaner Production Volume 250. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619344348>

<sup>85</sup> Matuščík et al. 2020 Life cycle assessment of biochar-to-soil systems: A review. Journal of Cleaner Production Volume 259. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620310453>

<sup>86</sup> Hämeen ammattikorkeakoulu. 2019. Juuri nyt: Biohiili apuna ilmastotyössä. Viitattu 12.8.2023: <https://www.hamk.fi/2019/biohiili-apuna-ilmastotyossa/>

<sup>87</sup> Grk. 2022. GRK rakentaa nopeassa tahdissa useita biohiililaitoksia kaikkiin toimintamaihinsa. Viitattu 11.12.2024: <https://www.grk.fi/grk-rakentaa-nopeassa-tahdissa-useita-biohiililaitoksia-kaikkiin-toimintamaihinsa/>

<sup>88</sup> Francey, S., Tran, H., & Jones, A. 2008. Current status of alternative fuel use in lime kilns. Tappi Journal, 2009. Viitattu 11.12.2023:

[https://www.researchgate.net/publication/293460787\\_Current\\_status\\_of\\_alternative\\_fuel\\_use\\_in\\_lime\\_kilns](https://www.researchgate.net/publication/293460787_Current_status_of_alternative_fuel_use_in_lime_kilns)

<sup>89</sup> Hosseinzadeh-Bandbafha et al. 2021. Life cycle assessment of bioenergy product systems: A critical review. e-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy, Volume 1. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772671121000140>

on riippuen betonin seosaineista noin 0,15 CO<sub>2</sub> ekv kg/kg.<sup>90</sup> Sekä betonin että betonin seosaineen valmistus kuluttaa runsaasti fossiilisia polttoaineita.

#### 7.4.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Kasvihuonekaasupäästöt arvioidaan vertaamalla hankkeen toiminnan vaikutuksia Haapajärven kaupungin nykyisiin kasvihuonekaasujen päästöihin. Nykyiset päästöt on arvioitu vuoden 2021 tietojen perusteella, sillä selostuksen kirjoitusaikana vuodelle 2022 oli saatavilla vain ennuste. Ilmastovaikutusten osalta lasketaan CO<sub>2</sub>-päästöjen muutos fossiilisen öljyn käytön vähenemisen takia (öljyn korvaaminen bioöljyllä) ja liikennemäärien muuttumisen takia. Laskennassa on hyödynnetty CO<sub>2</sub>datan<sup>91</sup>, Tilastokeskuksen<sup>92</sup> sekä Motivan tietokantoja-tietokannan päästökertoimia<sup>93</sup>. Liikenteen päästöissä ei arvioitu tuotteiden kuljetuksiin liittyviä päästöjä, sillä tuotteiden ostajat eivät ole tiedossa. Vaihtoehdossa VE3 raaka-aineen kuljetusten ilmastovaikutukset arvioidaan olettaen, että raaka-ainetta hankitaan enimmillään 100 km säteellä laitosalueesta. Alueen hiilitasetta arvioidaan puuston määrän vähenemisellä. Maaperähiili ei sisälly arvioon.

Ilmatoon liittyviä vaikutuksia tarkastellaan laajimmilla vaikutusaluevyöhykkeillä, jotka ulottuvat neljän kilometrin etäisyydelle vaihtoehtoista hankealuetta. Kasvihuonekaasujen päästöjen suhteen arvioidaan teollisuusalueen rakentamisen ja toiminnan aiheuttamia päästöjä suhteessa koko Haapajärven päästöihin.

Arviointiin on tuonut epävarmuutta, kun eri teknisten toteutusvaihtoehtojen toimijat eivät ole vielä tiedossa ja mukana prosessissa. Vaikutusten arviointiin jää näin epävarmuutta, ja vaikutuksia joudutaan mahdollisesti täydentämään ympäristöluvan hakemisen yhteydessä.

#### 7.4.2 Nykytila

Kuntien ilmastovaikutukset riippuvat ihmistoiminnan lisäksi luonnon päästölähteistä ja –nieluista. Haapajärven kaupungin ilmastovaikutukset arvioinnissa hyödynnetään kuntatason kasvihuonekaasujen ALas-laskentamallin tuloksia.<sup>94</sup> Kasvihuonekaasutaselaskennan mukaan Haapajärven hiilidioksidiekvivalenttipäästöt olivat vuositasona noin 79 300 t CO<sub>2</sub> ekv (tiedot vuodelta 2021, joka oli tätä selostusta kirjoitettaessa tuorein laskelma)<sup>95</sup>. Päästöjen jakauma on esitetty taulukossa 20. Päästöissä ei ole huomioitu päästöhyvityksiä eikä esimerkiksi lentoliikennettä.

<sup>90</sup> Ruuska et al. 2013. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset: -Selvitys rakennusmateriaalien vaikutuksesta rakentamisen kasvihuonekaasupäästöihin, tiivistelmäraportti. Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. Viitattu 11.12.2023: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/41423>

<sup>91</sup> <https://co2data.fi/> Viitattu 11.12.2024

<sup>92</sup> <https://stat.fi/tilasto/khki> Viitattu 11.12.2024

<sup>93</sup> <https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto-suomessa/co2-paastokertoimet>

<sup>94</sup> Suomen ympäristökeskus. 2020. Hiilineutraali Suomi. Viitattu 27.04.2023:

<https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

<sup>95</sup> Suomen ympäristökeskus. 2022. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Haapajärvi. Viitattu 18.3.2024: [https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta69](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta69).

Taulukko 20. Haapajärven kaupungin hiilidioksidiekvivalenttipäästöt 2021, kokonaispäästöinä ilman päästöhyvityksiä.<sup>96</sup>

| Päästönlähteet      | Kokonaispäästöt<br>(kt CO <sub>2</sub> ekv) |
|---------------------|---------------------------------------------|
| Kulutussähkö        | 3,3                                         |
| Sähkölämmitys       | 1,6                                         |
| Kaukolämpö          | 1,0                                         |
| Öljylämmitys        | 2,2                                         |
| Muu lämmitys        | 2,7                                         |
| Teollisuus          | 0,7                                         |
| Työkoneet           | 5,4                                         |
| Tieliikenne         | 15,7                                        |
| Raideliikenne       | 0,9                                         |
| Vesiliikenne        | 0,1                                         |
| Maatalous           | 41,0                                        |
| Jätteiden käsittely | 3,3                                         |
| F-kaasut            | 1,3                                         |
| Päästöhyvitykset    | 0,0                                         |
| <b>Yhteensä</b>     | <b>79,3</b>                                 |

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) selvittämien, kuntakohtaisten kasvihuonekaasupäästötietojen mukaan Haapajärven kaupungin arvot ovat lähellä koko Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueen kuntien mediaania niin kokonaismäärältään kuin asukasta kohden. Haapajärven kaupungin kaikkien kasvihuonekaasupäästöjen määrän arvioitiin Hinkulaskentamenetelmän mukaan vuonna 2021 olevan 79,3 kt CO<sub>2</sub> ekv. Asukasta kohden päästöt olivat 11,7 t CO<sub>2</sub> ekv.<sup>71</sup> Eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheutui tuolloin Haapajärvellä maataloudesta, tieliikenteestä ja työkoneista (Kuva 36). Kuntien ilmastovaikutukset riippuvat toki ihmistoiminnan lisäksi myös luonnon päästölähteistä ja -nieluista.

Haapajärvi kuuluu Suomen Hinku-verkostoon ja on sitoutunut vähentämään ilmastopäästöjään 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Vuoteen 2021 mennessä Haapajärven kaupungin päästöt ovat vähentyneet noin 22 %<sup>97</sup>. Voidaan arvioida, että kunnan tavoitteiden saavuttaminen vaarantuu helposti lisäpäästöjen takia. Suomen ilmastolainsäädännössä (423/2022) on kuvattu hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä, ja Suomi noudattaa arviointiselostuksen kirjoitushetkellä kansainvälisiä sopimuksia ja EU:n ilmastovelvoitteita<sup>98</sup>. Suomen tällä hetkellä voimassa oleva ilmastostrategia velvoittaa vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä<sup>99</sup>. Lisäpäästöt voivat viivästyttää tavoitteiden saavuttamista. Näistä syistä nykytilan herkkyyden arviointiin olevan suuri.

<sup>96</sup> Suomen ympäristökeskus. 2022. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Haapajärvi. Viitattu 18.3.2024:

[https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta69](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta69).

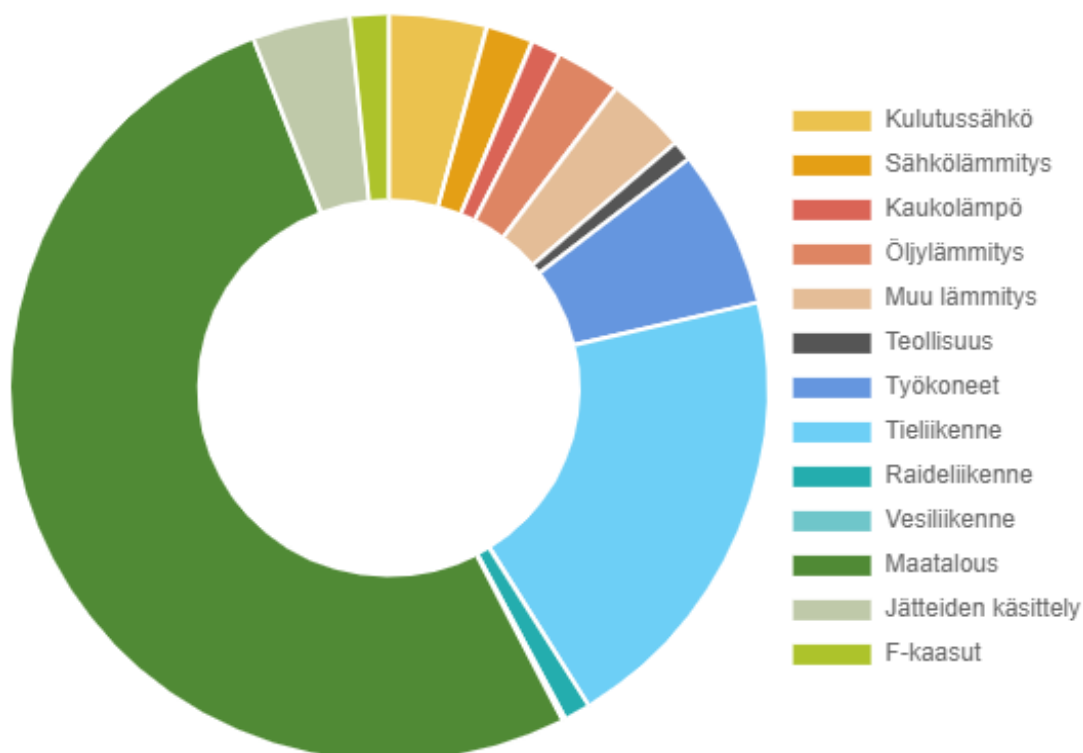
<sup>97</sup> Suomen ympäristökeskus. 2022. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Haapajärvi. Viitattu 18.3.2024:

[https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta69](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta69).

<sup>98</sup> Ympäristöministeriö. 2022. Ilmastolainsäädäntö. Viitattu 28.7.2023: <https://ym.fi/ilmastolainsaadanto>

<sup>99</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53 Viitattu 7.12.2023: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM\\_2022\\_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## PÄÄSTÖJEN JAKAUMA 2021 — HAAPAJÄRVI

Kuva 36. Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen lähteittäin Haapajärvellä vuonna 2021.<sup>100</sup>

## 7.4.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Laitoksen rakentamisen maarakentamistöiden ilmastovaikutukset on arvioitu CO2data-palvelun<sup>101</sup> sekä SYKE:en Y-hiilarin<sup>102</sup> tietojen (kuljetusten päästöt) perusteella olettaen, että voidaan käyttää lähimpiä maakaatopaikkoja ja kiviaineksen ottoipaikkoja (asfalttiaines) kummankin sijaintivaihtoehdon suhteen. Maarakennustyöt on arvioitu 8 ha:n kokoiselle alueelle. Materiaali- ja valmistusvaihe arvioitiin asiantuntija-arviona perustuen vastaavan kaltaisissa laitoksissa käytettyyn materiaalmääriin ja niiden hiilijalanjälkeen (tiedot CO2data-palvelusta). Rakentamistöiden hiilijalanjälki on arvioitu niin ikään CO2data-palvelun tietoihin peruste. Tulokset on esitetty taulukossa 21. Tuotantovaihtoehdoilla (VEA, VEB, VEC) ei arvioitu olevan merkittäviä eroja rakentamisvaiheen päästöissä. Luvut sisältävät myös rakennuksen aikana syntyvien jätteiden kierrätyksen.

Taulukko 21. Rakennusvaiheen vaikutukset.

| Sijaintivaihtoehto            | VE1 (Ouluntie) | VE2 (Halla) | VE3 (molemmat) |
|-------------------------------|----------------|-------------|----------------|
| Poistettavan maan aineksen ja | 45 t CO2ekv    | 61 t CO2ekv | 106 t CO2ekv   |

<sup>100</sup> Suomen ympäristökeskus. 2022. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Haapajärvi. Viitattu 18.3.2024:[https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta69](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta69).<sup>101</sup> CO2data. 2024. Viitattu 16.12.2024 <https://co2data.fi/><sup>102</sup> SYKE. 2023. Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu. Viitattu 16.12.2024 [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_kehittaminen/Kiertotalous/Laskurit/YHiilari](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kiertotalous/Laskurit/YHiilari)

|                                                     |                                 |                                 |                                   |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| tarvittavan kiviaineksen kuljetus                   |                                 |                                 |                                   |
| Maarakennustyöt                                     | 560 t CO <sub>2</sub> ekv       | 560 t CO <sub>2</sub> ekv       | 1120 t CO <sub>2</sub> ekv        |
| Materiaali- ja valmistusvaihe (rakennusmateriaalit) | 5000 t CO <sub>2</sub> rkv      | 5000 t CO <sub>2</sub> ekv      | 10 000 t CO <sub>2</sub> ekv      |
| Rakennustyö (laitosrakennukset)                     | 520 t CO <sub>2</sub> ekv       | 520 t CO <sub>2</sub> ekv       | 1040 t Co <sub>2</sub> ekv        |
| Hiilivaraston pieneneminen                          | 570 t CO <sub>2</sub> ekv       | 1275 CO <sub>2</sub> ekv        | 1845 t CO <sub>2</sub> ekv        |
| <b>Yhteensä</b>                                     | <b>6695 t CO<sub>2</sub>ekv</b> | <b>7416 t CO<sub>2</sub>ekv</b> | <b>14 111 t CO<sub>2</sub>ekv</b> |

Puuston poisto vaikuttaa myös hiilitasapainoon. Koska molemmilla hankealueilla on tällä hetkellä metsää, puuston poisto vaikuttaa hankkeen hiilitasapainoon. Luontoselvityksessä tehdyn arvion mukaan puuston määrä Hallan bioteollisuusalueella on 3400 m<sup>3</sup> ja Ouluntien teollisuusalueella 760 m<sup>3</sup>. Hallan bioteollisuusalueella puustosta poistuisi noin puolet. Sitoutuneen ja siten puuston mukana poistuvan hiilen määrä olisi siten 1275 tonnia Hallan bioteollisuusalueella ja 570 tonnia Ouluntien teollisuusalueella.

Kaikki maaperän hiilivaraston arviot ovat epävarmoja, sillä mittaustulokset vaihtelevat kasvillisuus- ja maaperätyyppien mukaan, ja niidenkin sisällä kulloinenkin säätö vaikuttaa vapautuvan hiilen määrään. IPCC:n kosteikko-ohjeessa vuodelta 2013 havumetsävyöhykkeellä niukkaravinteisten ojitettujen metsämaiden päästökerroin on 25 g/m<sup>2</sup> vuodessa ja ravinteikkaiden ojitettujen metsämaiden 93 g/m<sup>2</sup> vuodessa.<sup>103</sup> Yhdysvaltain maatalousministeriön jaottelun mukaan suurin osa Suomen maaperästä on maaperäluokaltaan podsolia, jossa on sitoutuneena hiiltä heidän tutkimuksensa mukaan 19,1 kg/m<sup>2</sup>.<sup>104</sup>

Toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä eroja rakennusvaiheessa syntyy lähinnä kaadettavan puuston määrässä, joka on Hallan alueella yli kaksinkertainen verrattuna Ouluntien alueeseen. VE3:ssa rakennusaikaisten vaikutusten voidaan olettaa olevan kaksinkertaiset verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

#### 7.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisia vaikutuksia arvioitiin vaihtoehtoilta VEA, VEB ja VEC päästövähennemälaskelmien avulla. Päästövähennemälaskelmat perustuvat Energiaviraston julkaisemaan biopolttoaineita, bionesteitä ja biomassapolttoaineita koskevaan toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohjeeseen<sup>105</sup>. Laskelmissa on huomioitu biolaitoksen raaka-aineen keräilyn ja kuljettamisen aiheuttamat päästöt sekä jalostuksessa muodostuvat

<sup>103</sup> Niinistö, S. Pipatti, R. 2017. Metsien maaperäpäästöt linjassa kansainvälisten ohjeiden ja arvioiden kanssa Viitattu 29.11.2023: <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2017/metsien-maaperapaastot-linjassa-kansainvalisten-ohjeiden-ja-arvioiden-kanssa/>

<sup>104</sup> D'Amore, D.; Kane, E. 2016. Climate Change and Forest Soil Carbon. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Climate Change Resource Center. Viitattu 28.11.2023: [www.fs.usda.gov/ccrc/topics/forest-soil-carbon](http://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/forest-soil-carbon)

<sup>105</sup> Energiavirasto. 2022. Toiminnanharjoittajan kestävyyskriteeriohje. Viitattu 15.11.2024: <https://energiavirasto.fi/documents/11120570/12778928/OHJE-Toiminnanharjoittajan-kest%C3%A4vyyskriteeriohje.pdf/6eafa3a2-4c7e-adea-c955-4959a54a8b6d>

päästöt yhtä laitosta kohden (VE1 ja VE2). VE3:n osalta luvut on oletettu kaksinkertaisiksi. Päästövähennys bioöljylle on laskettu kaavalla  $(E_f - E_b) / E_f$ , jossa  $E_f$  on fossiilinen vertailuarvo ja  $E_b$  on bioöljyn tuotannosta syntyvät päästöt (raaka-aineiden keräily, kuljetus ja tuotantolaitoksen päästöt sekä tuotteiden kuljetukset ja arvioitu kemikaalien käyttö). VEA:n osalta huomioitiin myös kevyen jakeen (bioaromaatit) hiilensidontavaikutus (mahdollisen tulevan toimijan käyttöturvallisuustiedote) ja VEC:n osalta biohiilen hiiltä sitova vaikutus, joka arvioitiin tässä työssä olevan 3,5 tonnia sidottua CO<sub>2</sub>-ekv/tuotettu biohiilitonni<sup>106</sup>.

Laskelman lähtötietoina on käytetty laitevalmistajalta ja kirjallisuudesta saatuja arvioita tuotteiden energiasisällöstä, laitoksen sähkönkulutuksesta, työkoneiden polttoaineen kulutuksesta sekä polttoaineiden ja sähkön päästökertoimista. Raaka-aineen kuljetusmatkana käytettiin 100 kilometriä, kuljetuskalustoksi oletettiin perävaunun yhdistelmä ja polttoaineeksi sekä keräyksessä että kuljetuksessa diesel (päästökerroin 62 g CO<sub>2</sub>/MJ). Laskelmassa oletettiin, että pyöräkuormaajat ja murskaimet ovat käynnissä kahdeksan tuntia päivässä. Lisäksi bioaromaattisten tuotteiden arvioitiin laitetoimittajan antamien tietojen perusteella (käyttöturvallisuustiedote) sitovan hiiltä 33 000 t CO<sub>2</sub> ekv vuodessa (VEA).

Taulukkoon 22 on koottu laajemmin bioöljyn tuotannon ja jatkojalostuksen (VEA, VEB) päästölaskelmissa käytetyt lähtötiedot. Samoja lukuja on käytetty myös VEC:ssä. Taulukossa 23 on esitetty toiminnan aikaiset vuosipäästöt eri toteutusvaihtoehtojen osalta.

Taulukko 22. Päästölaskelmassa käytetyt tekniset ja muut lähtötiedot.

| Parametri                               | Arvo    | Yksikkö               |
|-----------------------------------------|---------|-----------------------|
| Pyrolyysiöljyn energiasisältö           | 10      | kWh/kg                |
| Biohiilen energiamäärä                  | 31      | MJ/kg                 |
| Kerättävä/kuljetettava massa            | 400 000 | t                     |
| Keräykseen käytetyn kuorman koko        | 5       | t                     |
| Keräämiseen kuluva kuormakohtainen aika | 1       | h/kuorma              |
| Keräilykaluston polttoaineen kulutus    | 20      | l/h                   |
| Kuljetukseen käytetyn kuorman koko      | 30      | t                     |
| Kuljetusmatka per kuorma                | 100     | km                    |
| Kuljetuskaluston polttoaineen kulutus   | 55      | l/100 km              |
| Dieselin tiheys                         | 0,83    | kg/l                  |
| Dieselin lämpöarvo                      | 43      | MJ/kg                 |
| Dieselin CO <sub>2</sub> -päästökerroin | 61,7    | g CO <sub>2</sub> /MJ |
| Murskainten teho                        | 500     | kW                    |
| Pyöräkuormaajien teho                   | 191     | kW                    |
| Pyrolyysilaitoksen energiantarve/h      | 5       | MW                    |

<sup>106</sup> Stt. 2022. GRK rakentaa nopeassa tahdissa useita biohiililaitoksia kaikkiin toimintamaihinsa – Suomeen ensimmäiset keskikokoiset laitokset. Viitattu 16.12.2024: <https://www.sttinfo.fi/tiedote/69956952/grk-rakentaa-nopeassa-tahdissa-useita-biohiililaitoksia-kaikkiin-toimintamaihinsa-suomeen-ensimmaiset-keskikokoiset-laitokset?publisherId=69819211>

|                                |    |                        |
|--------------------------------|----|------------------------|
| Sähkönkulutuksen päästökerroin | 60 | g CO <sub>2</sub> /kWh |
|--------------------------------|----|------------------------|

Taulukko 23. Bioteollisuuslaitoksen tuotannon aikaiset ilmastopäästöt eri tuotanto- ja sijaintivaihtoehdoissa.

| Vaihtoehto                                         | Päästöt vuodessa<br>(VEA, VEB ja VEC)             |                                                                                                                | Vertailu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Raaka-aineiden keräily, tähdepohjainen puubiomassa |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE0                                                | Ei päästöjä                                       |                                                                                                                | Eri tuotantovaihtoehdoissa (VEA, VEB ja VEC) ei ole eroja raaka-aineen keräilyn päästöissä. Vaihtoehdon VE3 keräilyn aiheuttamat päästöt ovat muita vaihtoehtoja (VE1 ja VE2) suuremmat, koska raaka-aineen määrä on arvioitu kaksinkertaiseksi.                                                                                                              |
| VE1                                                | n. 3523 t CO <sub>2</sub> ekv                     |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE2                                                |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE3                                                | n. 7047 t CO <sub>2</sub> ekv                     |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset           |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE0                                                | Ei päästöjä                                       |                                                                                                                | Eri tuotantovaihtoehdoissa (VEA, VEB, VEC) ei ole eroja raaka-aineen kuljetuksen päästöissä. VE3:n kuljetuksen aiheuttamat päästöt ovat muita vaihtoehtoja (VE1 ja VE2) suuremmat, koska raaka-aineen määrä on arvioitu kaksinkertaiseksi. Koska biohiili on tiheydeltään kevyempää kuin bioöljy, tarvitaan sen kuljettamiseen enemmän kuljetuskapasiteettia. |
| VE1                                                | Raaka-<br>aineet n. 1615 t<br>CO <sub>2</sub> ekv | Tuotteet<br>n. 327 t<br>CO <sub>2</sub> ekv.<br>(VEA ja<br>VEB)<br>sekä 981<br>t CO <sub>2</sub> ekv<br>(VEC)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE2                                                |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE3                                                | n. 3230 t<br>CO <sub>2</sub> ekv                  | Tuotteet<br>n. 654 t<br>CO <sub>2</sub> ekv.<br>(VEA ja<br>VEB)<br>sekä 1962 t<br>CO <sub>2</sub> ekv<br>(VEC) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                    |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tuotannon päästöt                                  |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE0                                                | Ei päästöjä                                       |                                                                                                                | Eri tuotantovaihtoehdoissa (VEA, VEB, VEC) ei arvioida olevan isoja eroja tuotannon päästöissä. VE3:n osalta tuotannon päästöt on arvioitu kaksinkertaisiksi, koska tuotantolaitoksia olisi kaksi.                                                                                                                                                            |
| VE1                                                | n. 99 287 t CO <sub>2</sub> ekv                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE2                                                |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE3                                                | n. 198 575 t CO <sub>2</sub> ekv                  |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Tuotannossa käytettävät kemikaalit                 |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE0                                                | Ei päästöjä                                       |                                                                                                                | Eri tuotantovaihtoehdoissa (VEA, VEB, VEC) ei arvioida merkittäviä eroja, tarkemmat arviot voidaan tehdä vasta ympäristölupavaiheessa. VE3:n osalta tuotannon päästöt on arvioitu kaksinkertaisiksi, koska tuotantolaitoksia olisi kaksi.                                                                                                                     |
| VE1                                                | n. 2000 t.                                        | n. 2000 t                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE2                                                | CO2 ekv                                           | CO2 ekv                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| VE3                                                | n. 4000 t CO2 ekv                                 |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Kokonaispäästöt                                    |                                                   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|     |                                                                                        |                                 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| VE0 | Ei päästöjä                                                                            |                                 |
| VE1 | n.                                                                                     | n. 107                          |
| VE2 | 106 752 t CO <sub>2</sub> ekv (VEA ja VEB)                                             | 406 t CO <sub>2</sub> ekv (VEC) |
| VE3 | n. 213 504 t CO <sub>2</sub> ekv (VEA ja VEB) sekä 214 812 t CO <sub>2</sub> ekv (VEC) |                                 |

Bioöljylaitoksen (VEA) päästövähennyksi on saatu noin 28,7 % verrattuna biopolttoaineiden fossiiliseen vertailuarvoon ja sähköntuotannossa käytettyjen biomassapolttoaineiden ja bionesteiden vertailuarvoon (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001). Eri tuotantovaihtoehtojen päästövähennykset on esitetty taulukossa 24. (Liite 4 Päästövähennyslaskelma). Bioöljyn jatkojalostuksen (VEB) ei oleteta muuttavan vähennystä merkittävästi. Vaihtoehtoon VEB päästöjen vähenemä oletetaan siis olevan sama tai lähes sama kuin vaihtoehtoon VEA. Tuotantovaihtoehtoon VEC päästövähennys on negatiivinen bioöljyn osalta (Taulukko 23), koska prosessissa syntyy huomattavasti vähemmän bioöljyä kuin biohiiltä. Kun VEC:ssä otetaan huomioon biohiileen sitoutuva hiilidioksidi, ovat positiiviset ilmastopäästövaikutukset suurimmat VEC:ssä verrattuna VEA:han ja VEB:hen.

Taulukko 24. Päästövähennykset ja hiilensidonta eri toteutusvaihtoehtojen osalta.

| Päästövähennys<br>(fossiilisen<br>polttoaineen<br>korvaaminen) | Päästövähennys<br>vuodessa<br>(VEA): fossiilisen<br>polttoaineen<br>vertailuarvo –<br>keräilyn, raaka-<br>aineen ja<br>tuotteiden<br>kuljetuksen,<br>tuotannon<br>päästöt sekä<br>kemikaalien<br>päästöt | Päästövähennys<br>vuodessa<br>(VEB): fossiilisen<br>polttoaineen<br>vertailuarvo –<br>keräilyn, raaka-<br>aineen ja<br>tuotteiden<br>kuljetuksen,<br>tuotannon<br>päästöt sekä<br>kemikaalien<br>päästöt | Päästövähennys<br>vuodessa (VEC):<br>fossiilisen<br>polttoaineen<br>vertailuarvo –<br>keräilyn, raaka-<br>aineen ja<br>tuotteiden<br>kuljetuksen<br>tuotannon<br>päästöt sekä<br>kemikaalien<br>päästöt |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VE0                                                            | -                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                         |
| VE1                                                            | n. 42 144 t CO <sub>2</sub> ekv                                                                                                                                                                          | n. 42 144 t CO <sub>2</sub> ekv                                                                                                                                                                          | n. -6 090 t CO <sub>2</sub> ekv                                                                                                                                                                         |
| VE2                                                            |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         |
| VE3                                                            | n. 84 288 t CO <sub>2</sub> ekv                                                                                                                                                                          | n. 84 288 t CO <sub>2</sub> ekv                                                                                                                                                                          | n. -12 180 t CO <sub>2</sub> ekv                                                                                                                                                                        |

| Hiilensidonta           | Hiilensidonta,<br>kevyt jae (VEA): | Hiilensidonta<br>(VEB):     | Hiilensidonta,<br>biohiili (VEC) |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| VE0                     | -                                  | -                           | -                                |
| VE1                     | n. 33 000 t CO <sub>2</sub>        | -                           | n. 203 000 t CO <sub>2</sub>     |
| VE2                     | ekv                                |                             | ekv                              |
| VE3                     | n. 66 000 t CO <sub>2</sub>        | -                           | - 406 000 t CO <sub>2</sub>      |
|                         | ekv                                |                             | ekv                              |
| Päästövähennemä<br>yht. | VEA                                | VEB                         | VEC                              |
| VE0                     | -                                  | -                           | -                                |
| VE1                     | n. 75 144 t CO <sub>2</sub>        | n. 42 144 t CO <sub>2</sub> | n. 196 910 t CO <sub>2</sub>     |
| VE2                     | ekv                                | ekv                         | ekv                              |
| VE3                     | n. 150 288 t CO <sub>2</sub>       | n. 84 288 t CO <sub>2</sub> | n. 393 820 t CO <sub>2</sub>     |
|                         | ekv                                | ekv                         | ekv                              |

Tuotannon aikaiset päästövähennemät ovat merkittäviä, kun niitä verrataan Haapajärven kaupungin tämänhetkisiin kasvihuonekaasupäästöihin (yhteensä 79 300 t CO<sub>2</sub> ekv vuodessa). Riippuen toteutusvaihtoehdosta (VEA, VEB ja VEC) vuotuinen päästövähennemä voi olla 42 144–196 910 t CO<sub>2</sub> ekv vuodessa yhden laitoksen osalta. Laskelmissa on huomioitava, että biohiililaitoksessa vain pieni osa (bioöljyn osuus) korvaa fossiilisia polttoaineita, suurin osa on biohiileen sidottua hiiltä. Laitoksen oletuskäyttöänsä on arvioitu 30 vuotta, joten toiminnan vaikutus on kestoaltaan suuri. Vaikutuksen laajuus on kansallinen eli suuri.

#### 7.4.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisen jälkeen sekä Ouluntien teollisuusalueen että Hallan bioteollisuusalueen hankealuetta tultaisiin kaavoituksen vuoksi todennäköisesti edelleen käyttämään teollisessa käytössä. Toiminta-alue pysyisi päällystettynä ja kasvittomassa tilassa, mutta laitokseen ja sen liikennemääriin liittyvät päästöt päättyvät. Eroja eri tuotantovaihtoehdoissa ei ole. Jos laitos päädytään purkamaan, aiheuttaa tämä arviolta 100 t CO<sub>2</sub> ekv päästöt (purkutyöt). Merkittävimpien purkujätteiden (betoni, metallit) arvioidaan aiheuttavan n. 300 t CO<sub>2</sub> ekv päästöt. Hankkeiden sijaintivaihtoehdoilla tai tuotantomuodolla ei arvioida olevan vaikutusta muutoin kuin VE3:ssa, jos rakennetaan kaksi laitosta: tällöin purkamisen aiheuttamat päästöt ovat kaksinkertaiset.

#### 7.4.6 Yhteisvaikutukset

Kasvihuonepäästöt tulevat laskemaan valtakunnallisesti ja kansainvälisesti jonkin verran hankkeen tuotteiden käytön vaikutuksesta. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen bioöljyllä voi pienentää hiilijalanjälkeä 28,7 %. Bioöljy on lisäksi rikitön polttoöljy, joten sen käyttäminen auttaa vähentämään rikkidioksidipäästöjä. Biohiiltä puolestaan pystytään käyttämään esimerkiksi maanparannusaineena, jolloin se sitoo sisältämänsä hiilen lähes pysyvästi

maaperään.<sup>107</sup> Näin ollen biohiilen käyttö maaperässä vähentää kasvihuonepäästöjä maankäyttösektorilla.

#### 7.4.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Bioöljy- ja hiililaitoksen rakentamisen ilmastovaikutuksia voidaan pienentää maksimoimalla laitoksen käyttöikä. Siihen voidaan vaikuttaa laitoksen, laitteistojen ja materiaalien huolellisella valinnalla sekä hyvin suunnitellulla ja toteutetulla kunnossapidolla. Laitoksen rakentamisen ilmastovaikutukset vertautuvat hyvin muihin saman mittaluokan teollisiin laitoksiin. Laitoksen purkamisesta syntyvät jätteet pyritään hyödyntämään mahdollisimman korkealla kiertotalousasteella huomioiden sen hetkinen lainsäädäntö.

#### 7.4.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Taulukossa 25 on koottuna tiivistetysti eri toteutusvaihtoehtojen ilmastovaikutukset elinkaarivaiheittain.

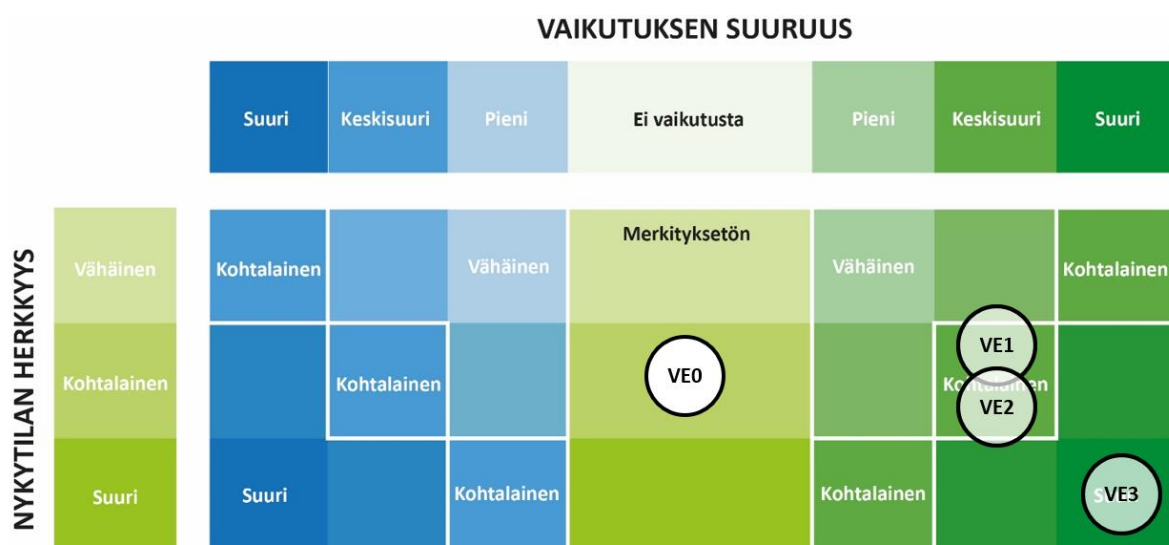
Taulukko 25. Ilmastovaikutukset koottuna.

| Toteutusvaihtoehto                                                                                             | VEA                                                                    | VEB                                        | VEC                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Rakentamisvaihe                                                                                                | VEA                                                                    | VEB                                        | VEC                                                                 |
| VE1                                                                                                            | 6 695 t CO <sub>2</sub> ekv                                            | 6 695 t CO <sub>2</sub> ekv                | 6 695 t CO <sub>2</sub> ekv                                         |
| VE2                                                                                                            | 7 416 t CO <sub>2</sub> ekv                                            | 7 416 t CO <sub>2</sub> ekv                | 7 416 t CO <sub>2</sub> ekv                                         |
| VE3                                                                                                            | 14 111 t CO <sub>2</sub> ekv                                           | 14 111 t CO <sub>2</sub> ekv               | 14 111 t CO <sub>2</sub> ekv                                        |
| Tuotantovaihe (päästöt vuodessa)                                                                               | VEA                                                                    | VEB                                        | VEC                                                                 |
| VE1                                                                                                            | 106 752 t CO <sub>2</sub> ekv                                          | 106 752 t CO <sub>2</sub> ekv              | 107 406 t CO <sub>2</sub> ekv (VEC)                                 |
| VE2                                                                                                            | 106 752 t CO <sub>2</sub> ekv                                          | 106 752 t CO <sub>2</sub> ekv              | 107 406 t CO <sub>2</sub> ekv                                       |
| VE3                                                                                                            | 213 504 t CO <sub>2</sub> ekv                                          | 213 504 t CO <sub>2</sub> ekv              | 214 812 t CO <sub>2</sub> ekv                                       |
| Tuotantovaihe (positiiviset ilmastovaikutukset), kun vuotuiset tuotantovaiheen päästöt on vähennetty vuodessa) | VEA (fossiilisen polttoaineen korvaaminen+kevyen jakeen hiilensidonta) | VEB (fossiilisen polttoaineen korvaaminen) | VEC (fossiilisen polttoaineen korvaaminen+hiilensidonta biohiileen) |
| VE1                                                                                                            | 75 144 t CO <sub>2</sub> ekv                                           | 42 144 t CO <sub>2</sub> ekv               | 196 910 t CO <sub>2</sub> ekv                                       |

<sup>107</sup> Kestävä energiatalous. 2019. Biohiili - uudelleen löydetty aarre 19.9.2019. Viitattu 20.10.2022: <https://www.energiatalous.fi/?p=2483>.

|                                               |                               |                              |                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| VE2                                           | 75 144 t CO <sub>2</sub> ekv  | 42 144 t CO <sub>2</sub> ekv | 196 910 t CO <sub>2</sub> ekv |
| VE3                                           | 150 288 t CO <sub>2</sub> ekv | 84 288 t CO <sub>2</sub> ekv | 393 820 t CO <sub>2</sub> ekv |
| Purkaminen (purkutyöt ja jätteiden käsittely) |                               |                              |                               |
| VE1                                           | 400 t CO <sub>2</sub> ekv     | 400 t CO <sub>2</sub> ekv    | 400 t CO <sub>2</sub> ekv     |
| VE2                                           | 400 t CO <sub>2</sub> ekv     | 400 t CO <sub>2</sub> ekv    | 400 t CO <sub>2</sub> ekv     |
| VE3                                           | 800 t CO <sub>2</sub> ekv     | 800 t CO <sub>2</sub> ekv    | 800 t CO <sub>2</sub> ekv     |

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 37.



Kuva 37. Vaikutus kasviuonekaasupäästöihin.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta tähänhetkisiin kasviuonekaasuhuonepäästöihin ja ilmanlaatuun.

VE1 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella:

A: Bioöljyn tuotannolla voidaan alentaa kasviuonekaasupäästöjä noin 28,7 %, kun sillä korvataan fossiilisia polttoaineita.

B: Bioöljyn tuotannolla ja jatkojalostuksella voidaan alentaa kasviuonekaasupäästöjä noin 28,7 %, kun sillä korvataan fossiilisia polttoaineita.

C: Biohiilen ja bioöljyn yhteistuotannolla voidaan alentaa kasviuonekaasupäästöjä, kun bioöljyllä korvataan fossiilisia polttoaineita ja huomioidaan biohiileen sitoutuva hiilidioksidi.

VE2 – hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella:

A: Bioöljyn tuotannolla voidaan alentaa kasviuonekaasupäästöjä n. 28,7 %, kun sillä korvataan fossiilisia polttoaineita.

B: Bioöljyn tuotannolla ja jatkojalostuksella voidaan alentaa kasvihuonekaasupäästöjä n. 28,7 %, kun sillä korvataan fossiilisia polttoaineita.

C: Biohiilen ja bioöljyn yhteistuotannolla voidaan alentaa kasvihuonekaasupäästöjä, kun bioöljyllä korvataan fossiilisia polttoaineita ja huomioidaan biohiileen sitoutuva hiilidioksidi.

VE3 – hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella: Positiiviset vaikutukset ovat toteutusvaihtoehtoja VE1 ja VE2 suuremmat, parhaassa tapauksessa jopa kaksinkertaiset.

## 7.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

### 7.5.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia arvioidaan Hallan biotalousalueen eteläpuolella sijaitsevaan ja Ouluntien teollisuusalueen länsipuolella sijaitsevaan arvokkaisiin maisema-alueisiin. Maisemaan kohdistuvia vaikutuksia ja muutosten suuruutta arvioitiin ilmakuvien, karttojen, valokuvien ja alueella aikaisemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Maisemavaikutuksia arvioitiin suhteessa siihen, kuinka kauas bioteollisuusalueen rakennukset tulevat maisemassa näkymään hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikana sekä toiminnan päättymisen jälkeen.

Arvioinnin pohjaksi analysoitiin tarkastelualueen maiseman rakennetta sekä laatua ja arvioinnissa huomioitiin maisemakuvan kannalta merkittävimmät näkymäsuunnat ja -alueet, maiseman solmukohdat sekä maisemakuvaltaan herkimmät alueet. Arvioinnissa huomioitiin myös asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kokemus maisemasta. Laitoksen sijoittamisesta Hallan alueella ei ole tehty tarkkoja suunnitelmia, minkä vuoksi puuston suojaavaa vaikutusta ei voida arvioida. Alueen nykyisen puuston korkeus perustuu arvioon. Näitä huomioita lukuun ottamatta arvioon ei sisälly merkittäviä epävarmuustekijöitä.

### 7.5.2 Nykytila

Kummankaan vaihtoehtoisista sijoituspaikkavaihtoehtoista (Ouluntien teollisuusalue ja Hallan biotalousalue) suunnittelualueella ei sijaitse arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön kohteita eivätkä alueet sijaitse arvokkailla maisema-alueilla. Hallan biotalousalueen eteläpuolella sijaitsee maakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta: Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa (Kuva 38)<sup>108</sup>. Ouluntien teollisuusalueesta länteen alle kahden kilometrin päässä alkaa Kalajoen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Kalajokilaakson viljelymaisemat. Hankealueista selvästi kauempana, yli 15 km päässä luoteessa, sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat Reisjärven kulttuurimaisemat ja Muurasjärven kulttuurimaisemat (Kuva 39).

<sup>108</sup> Pohjois-Pohjanmaa liitto. Mäkinen, K. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla - Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015, viitattu 29.6.2023: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>



Kuva 38. Hankealueita lähimmät maakunnallisesti arvokkaat kulttuurimaisemat.<sup>109, 110</sup>

<sup>109</sup> Pohjois-Pohjanmaa liitto. Mäkinen, K. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla - Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015, viitattu 29.6.2023: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>

<sup>110</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Taustakartta - MML. Viitattu 19.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.

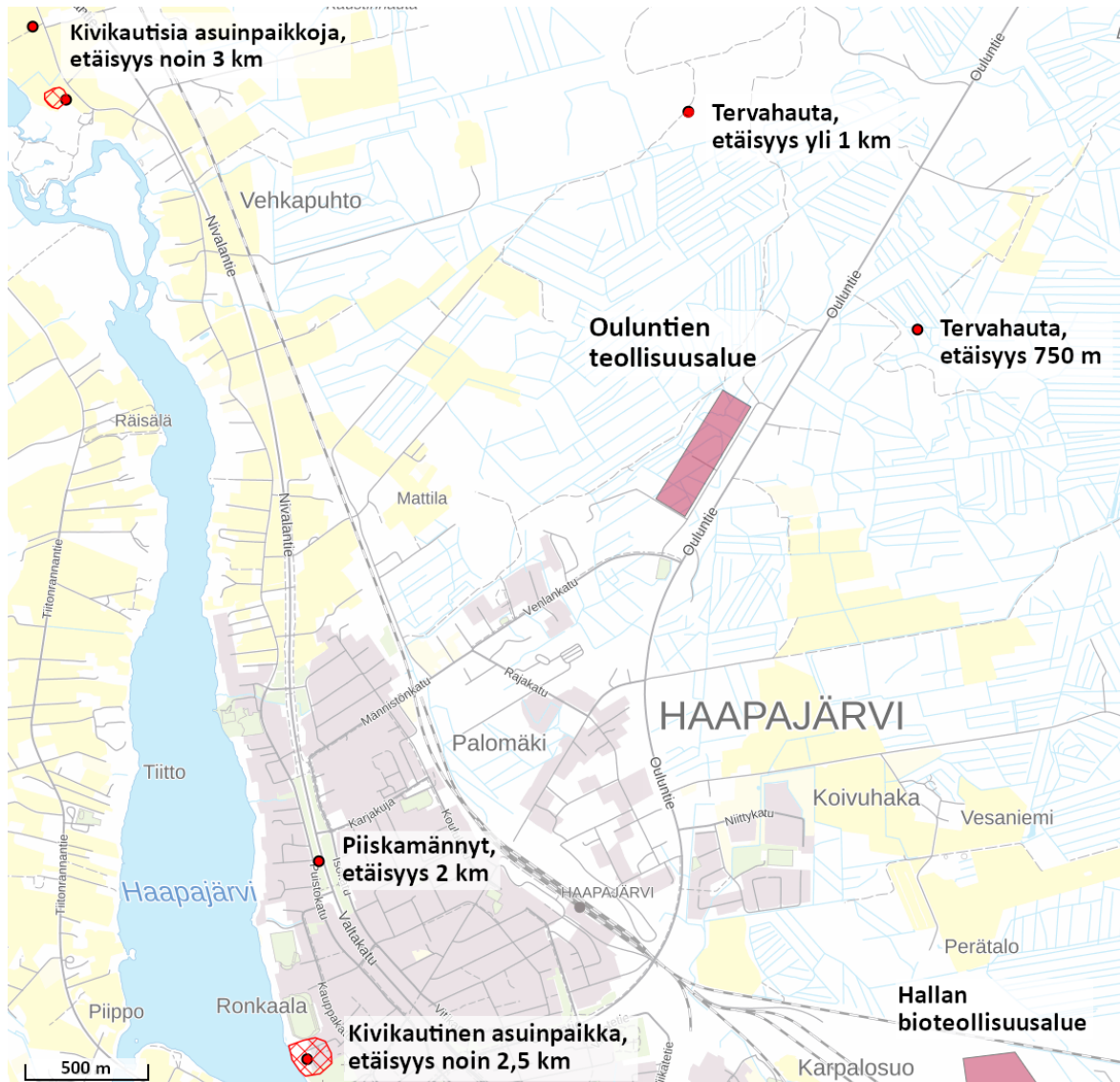


Kuva 39. Hankealueita lähimmät valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet.<sup>111</sup>

Maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita tai merkittäviä muinaisjäännöksiä ei löydy kummankaan sijaintivaihtoehdon alueelta. Lähimmät ovat Ouluntien sijaintivaihtoehdolle hankealueen pohjoispuolella sijaitseva tervahauta noin 750 metrin päässä ja Hallan bioteollisuussijaintivaihtoehdolle kivikautiset merkit asutuksesta yli kahden kilometrin päässä Haapajärven Saari -nimisessä saarella (Kuvat 40 ja 41). Haapajärven keskustassa sijaitsee valtakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Haapajärven kirkkoranta, jonne on matkaa hankealueilta yli 2,5 kilometriä.

Suunnitelluilla alueilla tai niiden lähistöllä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Alueet eivät ole potentiaalisia arkeologiselle kulttuuriperinnölle eikä niille ole tarvetta tehdä arkeologisia selvityksiä. Molemmat alueet ovat kuuluneet vuoden 2013 Haapajärven keskustan osayleiskaava-alueen inventointiin ja Haapajärven inventointiin 2010–2011 ja niitä voidaan pitää ajantasaisina selvityksinä näille alueille.

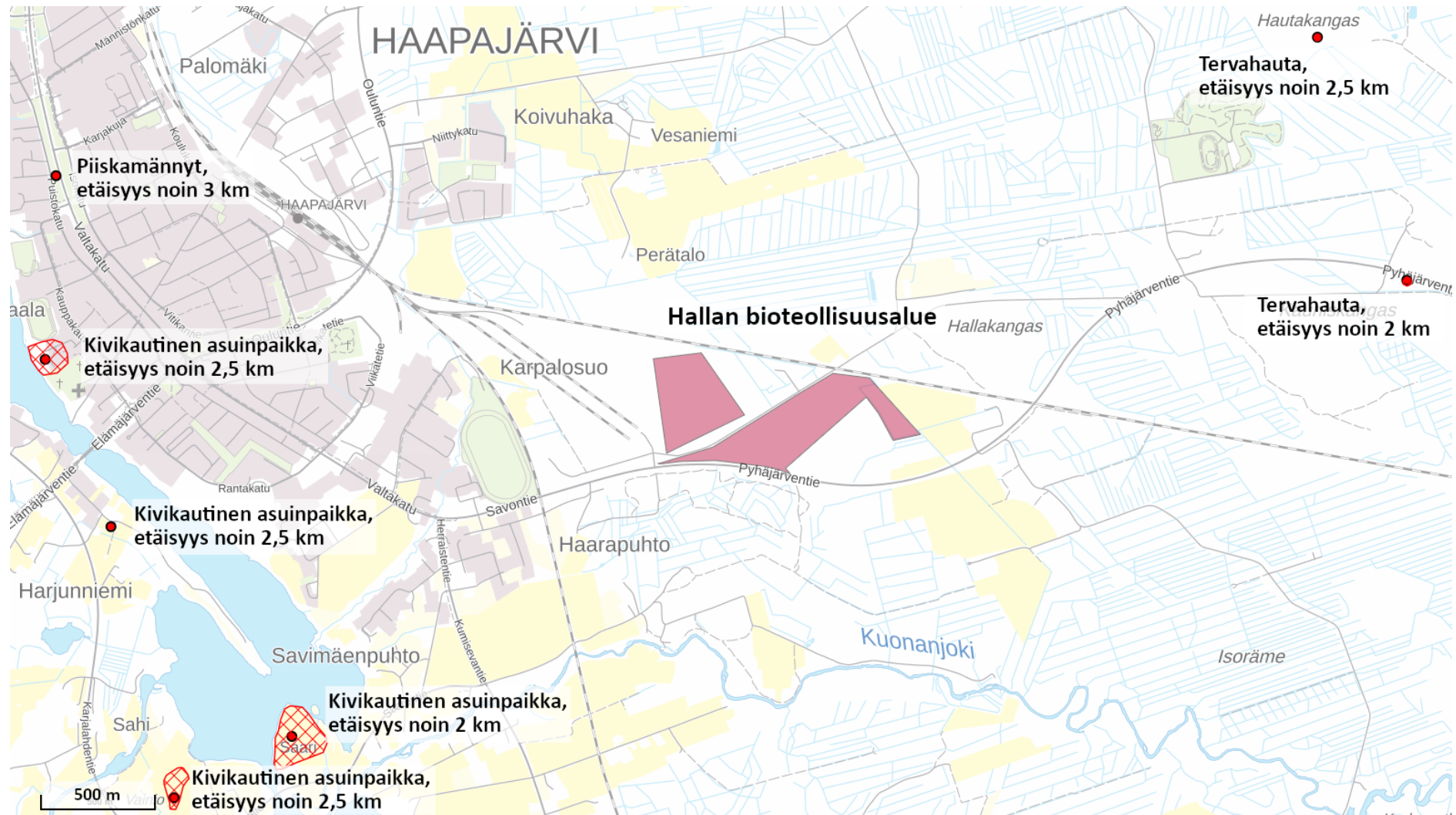
<sup>111</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Taustakartta - MML. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet - Suomen ympäristökeskus Viitattu 11.12.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/b40d069b-2249-400b-9e1b-e15f52179a10>



Kuva 40. Ouluntien teollisuusalueen lähistöllä sijaitsevat kulttuurihistorialliset kohteet.<sup>112</sup>

Molemmat alueet ovat tällä hetkellä metsäistä maisemaa. Hallan bioteollisuusalueella läheinen maisema on kokenut muutoksia Väyläviraston rakentaessa alueelle raakapuun kuormausalueen. Myös hankkeeseen liittyvä biotermiinali on rakenteilla Hallan hankealueella, pienemmän kiinteistön luoteiskulmaan.

<sup>112</sup> MML, Paikkatietoikkuna. (2024) Kiinteät muinaisjäännökset Haapajärven alueella Taustakartta – MML. Kiinteät muinaisjäännökset – Museovirasto, Kiinteiden muinaisjäännösten aluerajaukset – Museovirasto. Viitattu 27.2.2024: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/01a13aa8-ef00-4f76-b74b-71621a54aa1a>



Kuva 41. Hallan bioteollisuusalueen lähistöllä sijaitsevat kulttuurihistorialliset kohteet.<sup>113</sup>

<sup>113</sup> MML, Paikkatietoikkuna. (2024) Kiinteät muinaisjäännökset Haapajärven alueella Taustakartta – MML. Kiinteät muinaisjäännökset – Museovirasto, Kiinteiden muinaisjäännösten aluerajaukset – Museovirasto. Viitattu 27.2.2024: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/01a13aa8-ef00-4f76-b74b-71621a54aa1a>

Pyhäjärventien molemmin puolen on hankealueen kohdalla tiheää metsäistä aluetta, jossa puut ovat suhteellisen korkeita (arviolta noin 20 m). Pyhäjärventien eteläpuolella puustossa on asutuksen vuoksi paikoin aukkoja alkaen noin 200 m päässä Pyhäjärventien ja Hallankankaantien välisestä liittymästä Haapajärven keskustan suuntaan mentäessä. Maisema avautuu Ylipään-Karjalahdenrannan kulttuurimaisemaan Pyhäjärventietä Haapajärven keskustaan mentäessä viimeistään ratatien ylittävän sillan kohdalla. Samasta paikasta on näköyhteys myös hankealueen reunaan ja Hallankankaantien liittymään. Kulttuurimaisema-alueen pohjoisrajalta radan kohdalta ei ole näköyhteyttä tielle tai hankealueelle, vaan näkymää hallitsee hankealueen suunnalla laaja peltoaukea, jonka takana on metsää. Kuvassa 42 on esitetty puustoa hankealueelta.

Hankealueen itäisimmän kiinteistön saarekkeen itäisellä ja eteläisellä reunalla on enimmäkseen peltoja ja jonkin verran matalaa puustoa. Pyhäjärventieltä on hyvä näkyvyys hankealueen rajalle.



Kuva 42. Maastokäynnillä 2.11.2022 otettu valokuva Hallan bioteollisuussijaintivaihtoehdon eteläreunalta Hallankankaantieltä koilliseen.

Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdon näkymistä Kantatielle 58 vähentää teollisuusalueen ja tien väliin jäävä, noin 50 metriä leveä metsävyöhyke. Länteen päin jää myös metsäinen vyöhyke, jonka leveys on noin kilometri. Vyöhykkeessä on paikoin hakkuuaukeita. Hankealueelta ei ole näköyhteyttä Kalajokilaakson viljelymaisemat -kulttuurimaisemaan eikä sen lähialueille. Kulttuurimaiseman kaakkoisrajalta näkyy hankealueen suuntaan laaja peltoaukea, jonka takareunassa näkyy tiheä, arviolta noin 25 metriä korkea metsäinen vyöhyke. Kuvassa 43 näkyy hankealueen puustoa.



Kuva 43. Maastokäynnillä 2.11.2022 otettu valokuva Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdon eteläpäästä Viertotieltä luoteeseen. Taustalla Sepänkujan halli.

Haapajärven bioteollisuusalueelle ei tarvitse ilmailulain perusteella hakea lentoestelupaa. Tätä kuvataan tarkemmin myös luvussa 3 Hankeen edellyttämät luvat ja suunnitelmat.

Nykytilan herkkyyys arvioitiin suureksi molemmilla alueilla.

### 7.5.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusvaiheessa hankealueiden maiseman luonne muuttuu nykyisestä puuston poiston myötä. Ouluntien hankealue liittyy maisemallisesti osaksi olemassa olevaa teollisuusaluetta. Alue rajoittuu pohjoisessa ja lännessä metsään, idässä ja etelässä tiehen ja kapeaan metsävyöhykkeeseen. Biotermiinaali rakennetaan Hallan alueella metsän keskelle suhteessa pääteihin, mutta se voi avata jonkin verran maisemaa Haapajärven keskustan suuntaan. Rakentamisaikaisen maisemavaikutusten arvioidaan jäävän pieneksi sekä laitos- että biotermiinaalialueella.

Hallan alueella hankealue sijoittuu metsäisen vyöhykkeen keskelle. Suuremman kiinteistön eteläreunasta on suora näköyhteys Pyhäjärventielle, mikäli kaikki puusto kaadetaan. Muilta osin hankealue rajautuu metsiin ja idästä peltoon, ja näihin suuntiin maisemavaikutus jää pieneksi. Maiseman muutos voi näkyä arvokkaan kulttuuriympäristön lähialueelle, jos suoja-alueen laajuudesta ei huolehdita, mutta ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta ominaispiirteiden säilymiseen. Hallan alueen maisemavaikutuksen arvioidaan olevan

rakentamisen aikana kokonaisuudessaan pieni. Kaikkien tuotantovaihtoehtojen tilantarve on sama, joten niiden välillä ei ole eroja.

#### 7.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankealueelle rakennetaan prosessirakennukset, hallinto- ja tekniset tilat, sekä kuivuri- ja kattilarakennustilat. Laitosrakennusten korkeuden oletetaan vastaavan laitoksen perusteella olevan biohiilentuotannossa 15 m. Laitoksen yhteyteen tulevan boilerin piippu nousisi silloin noin 22 metriin ja varastojen katot 25 metrin korkeuteen. Kuivurin piiput nousevat 8 metrin korkeuteen. Bioöljylaitoksen tapauksessa piiput ovat laitevalmistajalta saadun tiedon mukaan noin 40 metriä ja tuotantolaitos ja mahdolliset jäähdytystornit korkeimmillaan noin 30 metriä korkeita. Bioterminaalialueen rakennukset ovat matalia varastorakennuksia, jotka eivät korkeudeltaan nouse puuston latvustasoa korkeammaksi, jolloin ne eivät näy maisemassa kauas.

#### Ouluntien teollisuusalue VE1

Suuresta koostaan huolimatta biohiililaitoksen (VEC) rakennukset eivät tule näkymään Ouluntien teollisuusalueelta Ouluntielle, koska väliin jää metsäkaistale. Rakennukset eivät tule erottumaan teollisuusalueesta kaupungin keskustan suunnasta katsottaessa, koska etäisyys keskustaan on pitkä. Välissä on myös metsää. Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (Kalajokilaakson viljelymaisemat) suuntaan välissä on kilometrin verran metsää. Laitosrakennukset eivät nouse puunlatvojen yläpuolelle, ja ne sulautuvat osaksi teollisuusalueen maisemakuvaan. Alueen puusto on korkeimmillaan noin 30 metriä korkeaa. Puustotietoja on kuvattu tarkemmin liitteessä 5 Luontoselvitys. Jos hankealueen lähialueen puut ovat yhtä korkeita, myös piiput ja korkeimmat katot peittyvät näkyvistä. Arvioidut maisemavaikutukset ovat pieniä.

Vaihtoehtoissa VEA ja VEB (biöljyntuotanto) laitoksen rakennukset ovat korkeampia, ja puuston peittävyyydestä huolimatta vähintään piippu ja savukaasut tulevat oletettavasti näkymään Ouluntielle ja selkeällä säällä mahdollisesti myös Haapajärven keskustaan ja valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (Kalajokilaakson viljelymaisemat) reuna-alueelle. Muutos ei kuitenkaan vaikuta kulttuuriympäristön ominaispiirteiden säilymiseen. Matalammat rakennukset kuitenkin jäävät metsän peittoon, ja sulautuvat osaksi teollisuusalueen maisemakuvaan. Arvioidut maisemavaikutukset ovat keskisuuria.

#### Hallan bioteollisuusalue VE2

Koska laitosalue tarvitsee vain 8 hehtaarin tilan, vähintään puolet Hallan alueen 16,6 hehtaarin kokoisesta tontista voidaan jättää metsitetyksi. Kaupungin keskustaan etäisyys on pitkä, mutta hankealueen ja keskustan väliin jäävät rakennukset eivät ole korkeita, ja kyseisellä alueella on vain vähän metsää. Bioteollisuusalue on myös 10 metriä korkeammalla maan pinnasta kuin keskustan alue. Maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (Ylipään - Karjalahdenrannan kulttuurimaisemat Kalajokivarressa) suuntaan etäisyys on pitkä, ja välissä on osin metsäistä aluetta. Maisema-alue on niin ikään 10 metriä matalammalla kuin tehdasalue.

Hallan bioteollisuusalueella vaihtoehtoon VEC laitosrakennukset jäävät puiden peittoon Pyhäjärventien suuntaan, jos väliin jätetään metsäistä vyöhykettä. Korkeimmat rakennukset ja piippujen huiput voivat näkyä arvokkaalle maisema-alueelle, jos hankealan korkeimmat rakennukset rakennetaan alueen eteläreunaan, jossa puusto on keskimäärin noin 20 metriä

korkeaa, ja vain osa puista on yli 30 metriä korkeita (Liite 5 Luontoselvitys). Pohjoiseen sijoittuvat rakennukset jäisivät noin 30 m korkeiden puiden peittoon. Sijoituksen mukaan Hallan bioteollisuusalueen rakennusten korkeimmat kohdat voivat tässä vaihtoehdossa näkyä arvokkaan kulttuuriympäristön lähialueilta ja mahdollisesti myös kulttuurialueen reuna-alueella. Muutos ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen, mutta voi vaikuttaa jossain määrin kielteisesti maiseman kokemiseen. Myös piippujen savut tai kuivurien vesihöyry voivat näkyä alueella erityisesti kylmällä säällä tai kun ilmankosteus on suuri. Arvioidut maisemavaikutukset ovat tässä vaihtoehdossa keskisuuret.

Vaihtoehdoissa VEA ja VEB vähintään rakennusten korkeimmat kohdat ja piiput savuineen näkyvät Pyhäjärventielle ja Hallankankaantielle. Jos metsäistä suojavyöhykettä ei jätetä, myös laitosalue näkyy teiden suunnalta. Korkeimmat rakennelmat tulevat todennäköisesti näkymään arvokkaan maisema-alueen lähi- ja reuna-alueella. Muutos ei vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen, mutta voi vaikuttaa kielteisesti maiseman kokemiseen. Arvioidut maisemavaikutukset ovat näissä vaihtoehdoissa keskisuuret.

#### 7.5.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan loppuessa rakennukset voidaan purkaa tai osoittaa muuhun käyttöön (esimerkiksi varastotoiminta). Mikäli rakennukset puretaan, korkeat rakennukset eivät näy muille alueille ja maisemavaikutukset voivat vähentyä. Vaikutus on sama kaikissa tuotanto- ja sijaintivaihtoehdoissa.

#### 7.5.6 Yhteisvaikutukset

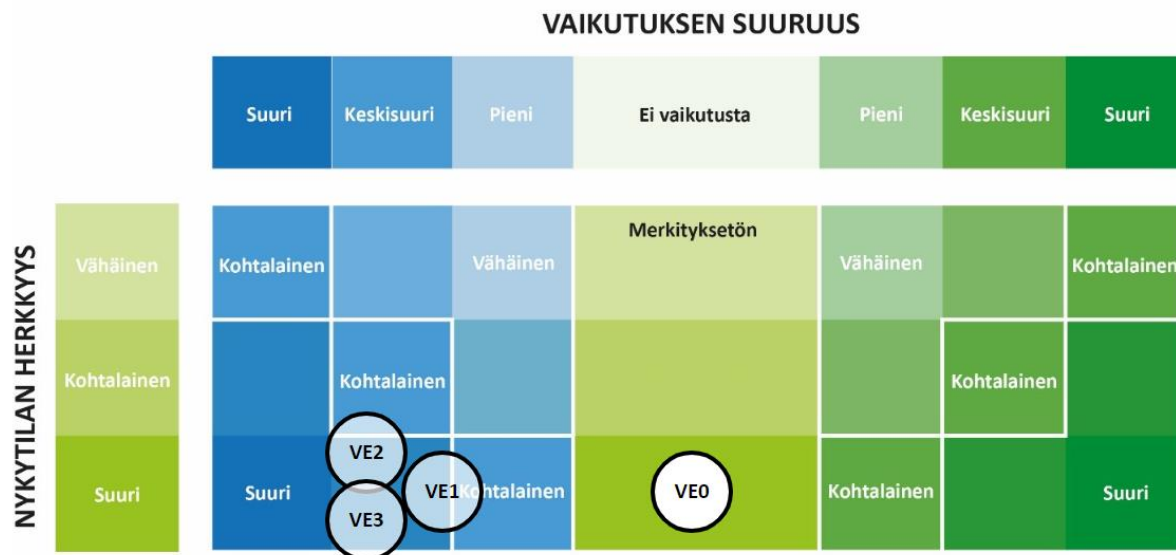
Hallan alueella raakapuun kuormausalueen ja biotermiinaalin alueelta poistettava metsä voi avartaa näkymää keskustasta hankealueen suuntaan, ja näin lisätä maisemavaikutusta sijaintivaihtoehdossa. Myös Kuljetuspalvelu Jari Siekkisen maankaatopaikka (läjityskumpujen korkeudet noin 7–3 m) ja Sauviinmäelle sijoittuva tuulivoimala voivat lisätä alueen maisemavaikutusta. Ouluntien teollisuusalueella tuleva biohiililaitos voi myös lisätä alueen maisemavaikutuksia. Vaihtoehdossa VE3 hankkeen eri sijaintien laitoksien piippujen savut voivat näkyä hetkittäin samoilla alueilla Haapajärven keskustassa, mutta vaikutus ei ole merkittävä.

#### 7.5.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää jättämällä teiden, kaupungin keskustan ja Hallan alueella peltoalueen suuntaan sijaitsevat metsäiset reunavyöhykkeet käsittelyn ulkopuolelle ja pitämällä ne mahdollisimman puustoisina. Vaikutuksia voidaan vähentää sijoittamalla korkeimmat rakennukset kauemmaksi teistä. Myös rakennusten väriyksen ja materiaalien valinnoilla voidaan mahdollisuuksien mukaan vaikuttaa teollisuusrakennusten erottuvuuteen maisemasta.

#### 7.5.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 44.



Kuva 44. Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta tähänhetkiseen maisemaan ja kulttuuriympäristöön.

VE1 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella:

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan kokonaisuudessaan suuria, mutta pienempiä kuin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Vaihtoehdossa VEC vaikutus on pienempi kuin vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

VE2 – hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella:

Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan suuri, ja vaikutus on samansuuruinen kuin vaihtoehdossa VE3 ja suurempi kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdossa VEC vaikutus on hieman pienempi kuin vaihtoehdoissa VEA ja VEB.

VE3 – hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella:

Vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön arvioidaan olevan suuri. Vaikutus on samansuuruinen kuin vaihtoehdossa VE2 ja suurempi kuin vaihtoehdossa VE1.

## 7.6 Vaikutukset liikenteeseen

### 7.6.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen liikennepohjaisten vaikutusten arviointi perustuu nykyisiin ja arvioituihin liikennemääriin (liikennelaskentatiedot sekä bioteollisuusalueen raaka-aineiden, valmiiden tuotteiden ja kemikaalien kuljetukset) ja tiestön tilaan. Arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen, toiminnan ja toiminnan päättymisen vaikutuksia liikennemääriin, liikenteen suuntautumiseen, liikenteen toimivuuteen sekä liikenneturvallisuuteen. Liikenteen suhteen vaikutusalueet rajataan merkittävimpien liikenneväylien mukaisesti. Liikenteen kannalta huomioidaan myös herkäät ja häiriintyvät kohteet. Lisääntyvän liikenteen aiheuttamat vaikutukset lähiympäristöön, kuten melu ja pakokaasupäästöjen ilmastovaikutukset, on arvioitu omissa luvuissaan.

Epävarmuutta arviointiin tuo se, että liikennemäärät voivat vaihdella tiellä eri vuodenaikoina ja vuosien välillä. Väyläviraston liikennemääräkartoissa liikennemäärää kuvataan vuoden keskimääräisenä vuorokausiliikenteenä, joka ei ota liikennemäärien huippuja huomioon.

Puubiomassaa kerätään Suomen metsistä ympäri vuoden, mutta ajoittain raaka-aineen kuljetuksissa voi esiintyä vaihtelua, jota ei ennakoimattomuuden vuoksi oteta tässä arviossa huomioon. Koska tuotantovaihtoehtojen VEB tuotteiden tarkkoja määriä ei tunneta selostuksen kirjoitusaikana eikä muiden tuotteiden ostajia tunneta, tuotteiden osuus on jätetty pois liikennemäärien arviosta.

### 7.6.2 Nykytila

Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoedon (VE1) liikenne kulkisi suurimmilta osin yksikaistaisen Kantatie 58:n (Ouluntien) kautta. Ouluntien ja Venlankadun liittymästä (määrittelyalueen raja) pohjoiseen Ouluntien keskimääräinen vuorokausiliikenne on kuvan 45 mukaisesti ollut vuonna 2022 noin 1228 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskasta ajoneuvoa 153. Samasta liittymästä etelään suuntautuvalla tieosuudella vastaavat luvut ovat 2901 ajoneuvoa ja 300 raskasta ajoneuvoa.

Tehdasalueelle johtava Viertolankatu on lyhyt, päällystetty tie, jonka varrella on teollisuusalueen lisäksi vain muutama muu rakennus, mutta ei asutusta. Lähin herkkä kohde on Ouluntien, Venlankadun ja Viertolankadun liittymien vieressä sijaitseva koirapuisto (Luku 7.1.2, Kuva 26).

Väyläviraston tietokannan mukaan Ouluntien tehdasalueen pohjoinen liittymä voi vaatia jonkin verran korjaamista hankkeen rakentamisen yhteydessä<sup>114</sup>. Tällä osuudella tien nopeusrajoitus on 80 km/h. Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustietokannan mukaan hankealueen viereisellä tieosuudella ei tapahtunut liikenneonnettomuuksia vuonna 2021<sup>115</sup> tai 2022<sup>116</sup>.

---

<sup>114</sup> Väylävirasto. 2023. Maanteiden korjausvelka 2022- Päällysteiden kunto. Viitattu 28.2.2024: [https://suomenvaylat.vayla.fi/link/8/417754/7071622/3620+100+korjausvelka:sv\\_korjausvelka\\_maantiet\\_2022++826+100+tiestotiedot:SV\\_Paallysteiden\\_kunto++3190+100+tiestotiedot:SV\\_tienumerot\\_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi](https://suomenvaylat.vayla.fi/link/8/417754/7071622/3620+100+korjausvelka:sv_korjausvelka_maantiet_2022++826+100+tiestotiedot:SV_Paallysteiden_kunto++3190+100+tiestotiedot:SV_tienumerot_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi)

<sup>115</sup> Tilastokeskus, Tieliikenneonnettomuudet. 2021. Viitattu 31.7.2023: <https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/tieliikenneonnettomuudet.html>

<sup>116</sup> Tilastokeskus, Tieliikenneonnettomuudet. 2022. Viitattu 27.2.2024: <https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/tieliikenneonnettomuudet.html>



Kuva 45. Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2022 Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdon läheisillä teillä.<sup>117</sup>

Hallan bioteollisuussijaintivaihtoehdon (VE2) liikenne kulkisi suurimmilta osin yksikaistaisen Valtatie 27:n (Savontie/Pyhäjärventie) kautta, jonka liikennenopeus on hankealueen kohdalla 100 km/h ja talvella 80 km/h (Kuva 46). Liikennemäärä kyseisellä tieosuudella hankealueen kohdalla on kuvan 44 mukaisesti ollut vuonna 2021 noin 1 476 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaita ajoneuvoja oli 174 (Kuva 47). Väyläviraston tietokannan mukaan tie on hyvässä tai tyydyttävässä kunnossa, eikä tiellä ole korjausvelkaa.

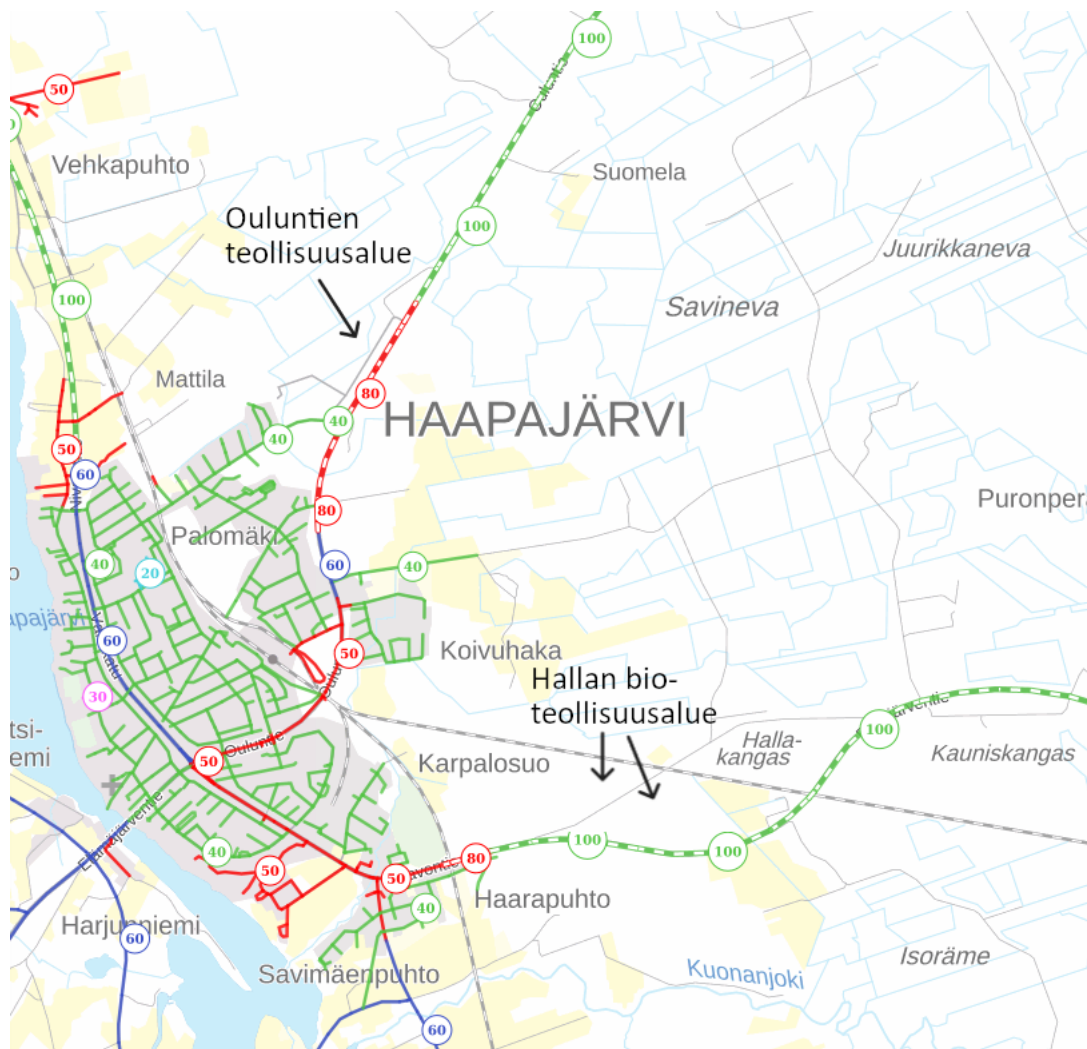
Hankealueelle johtava Hallakankaantie on päällystämätön yksityistie, jonka varrella ei ole vakituista asutusta. Alueella sijaitsee kuitenkin paikallisen yläasteen nimikkometsä, joka on oppilaiden virkistyskäytössä ainakin keväisin ja syksyisin. Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustietokannan mukaan Pyhäjärventien hankealueen läheisellä osuudella ei tapahtunut liikenneonnettomuuksia vuonna 2021<sup>118</sup>. Valtatie 27:n ja Hallankankaantien risteysalue on remontoitu vuonna 2023, minkä ohessa tietä on levennetty ja risteykseen on lisätty oma kaista lännestä tulevalle ja Hallankankaantielle kääntyvälle liikenteelle.

<sup>117</sup>Väylävirasto. 2023. Liikennemääräkartat. Viitattu 24.10.2023:

[https://suomenvaylat.vayla.fi/link/9/417636/7072037/3858+0+tiestotiedot:SV liikennemaarat raskas velho++3857+100+tiestotiedot:Liikennemaarat velho++3190+0+tiestotiedot:SV tienumerot yleiskartta++793+100+default/?lang=fi](https://suomenvaylat.vayla.fi/link/9/417636/7072037/3858+0+tiestotiedot:SV+liikennemaarat+raskas+velho++3857+100+tiestotiedot:Liikennemaarat+velho++3190+0+tiestotiedot:SV+tienumerot+yleiskartta++793+100+default/?lang=fi)

<sup>118</sup> Tilastokeskus, Tieliikenneonnettomuudet. 2021. Viitattu 31.7.2023:

<https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/tieliikenneonnettomuudet.html>



Kuva 46. Nopeusrajoitukset Haapajärven alueella.<sup>119</sup>

Tieosuuden liikennemäärät ovat muutoksessa, koska Väylävirasto on saanut vuoden 2023 lopussa valmiiksi Haapajärven raakapuun kuormausalueen hankealueen läheisyyteen. Arvion tekohetkellä ei ole tiedossa, kuinka paljon liikennemäärät tulevat muuttumaan alueella.

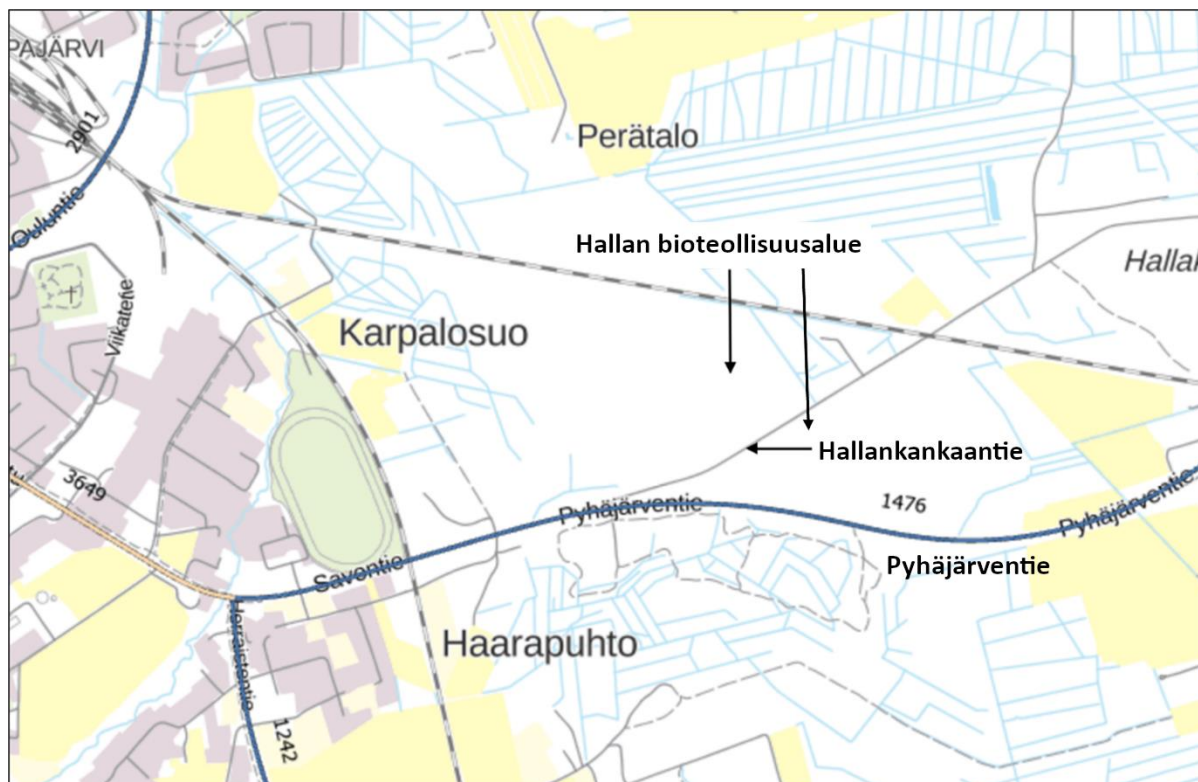
Hallan bioteollisuusalueen hankealueen pohjoispuolella kulkee rataosuus, jolla kulki junamatkustajia vuonna 2022 noin 30 000 henkilöä ja tavaraliikennettä oli enimmillään noin 2200 nettotonnin verran.<sup>120</sup>

Ouluntien ja Viertolankadun herkkyyden arvioitiin olevan vähäinen. Pyhäjärventien ja Hallanakankaantien herkkyydet arvioitiin niin ikään vähäisiksi.

<sup>119</sup>Väylävirasto. 2023. Nopeusrajoituskartat. Viitattu 24.10.2023:

[https://suomenvaltat.vayla.fi/link/8/418278/7072514/1284+0+digiroad:dr\\_talvinopeusrajoitus++1270+100+digiroad:dr\\_nopeusrajoitus++3190+0+tiestotiedot:SV\\_tienumerot\\_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi](https://suomenvaltat.vayla.fi/link/8/418278/7072514/1284+0+digiroad:dr_talvinopeusrajoitus++1270+100+digiroad:dr_nopeusrajoitus++3190+0+tiestotiedot:SV_tienumerot_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi)

<sup>120</sup> Väylävirasto. 2023. Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne (rataosittain, vuonna 2022). Viitattu 30.8.2023: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne>.



Kuva 47. Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2021 Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdon lähialueilla.<sup>121</sup>

### 7.6.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Bioteollisuusalueen rakentamisesta johtuva liikenteen lisäys keskittyy noin vuoden ajalle, jolloin suoritetaan maansiirtotyöt, rakennusten pystyttäminen ja laitteistojen asentaminen. Vaiheen jälkeen liikenne rauhoittuu alueen entiselle tasolle. Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen arvio on noin 50 ajosuoritetta per laitos, joista suurin osa ajoittuu maanrakennusvaiheeseen. Rakennusvaiheen aikana rakentajien henkilöliikennettä on noin 25 kpl/vrk viisi kertaa viikossa per laitos. Liikenne tapahtuu pääsääntöisesti päiväsaikaan. Rakennusvaiheen vaikutuksissa ei ole eroja eri vaihtoehtojen välillä.

### 7.6.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Bioteollisuusalueen pääasiallinen liikenne muodostuu raaka-aineiden ja lopputuotteiden kuljetuksista, mutta myös henkilöautoliikenne tulee lisääntymään noin 30 kpl/vuorokausi per laitos. Raaka-aineiden logistiikan suhteen ei ollut havaittavissa suurta eroa vaihtoehtoisten hankealueiden välillä, koska kuljetusmatkat raaka-aineiden hankinta-alueilta käyttöpaikkoihin ovat suunnilleen yhtä pitkät, molemmat paikat sijaitsevat valtatievarrella ja ovat riittävän suuria mahdollistamaan tehokas raskas liikenne raaka-aineita tuotaessa.<sup>122</sup>

<sup>121</sup> Väylävirasto. 2023. Liikennemääräkartat. Viitattu 24.10.2023:

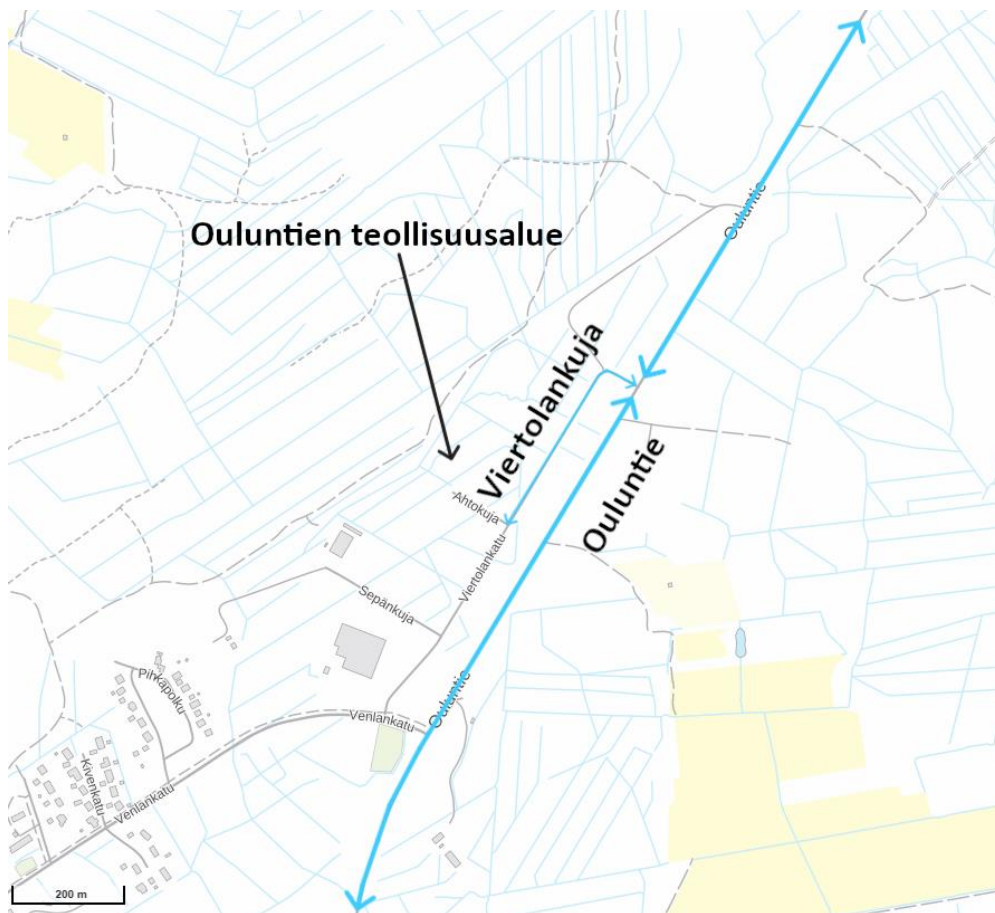
[https://suomenvaylat.vayla.fi/link/8/418838/7070162/3520+0+tiestotiedot:SV\\_Liikennemaarat\\_kvras++3496+100+tiestotiedot:Liikennemaarat\\_velho++3190+0+tiestotiedot:SV\\_tienumerot\\_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi](https://suomenvaylat.vayla.fi/link/8/418838/7070162/3520+0+tiestotiedot:SV_Liikennemaarat_kvras++3496+100+tiestotiedot:Liikennemaarat_velho++3190+0+tiestotiedot:SV_tienumerot_yleiskartta++793+100+default/?lang=fi)

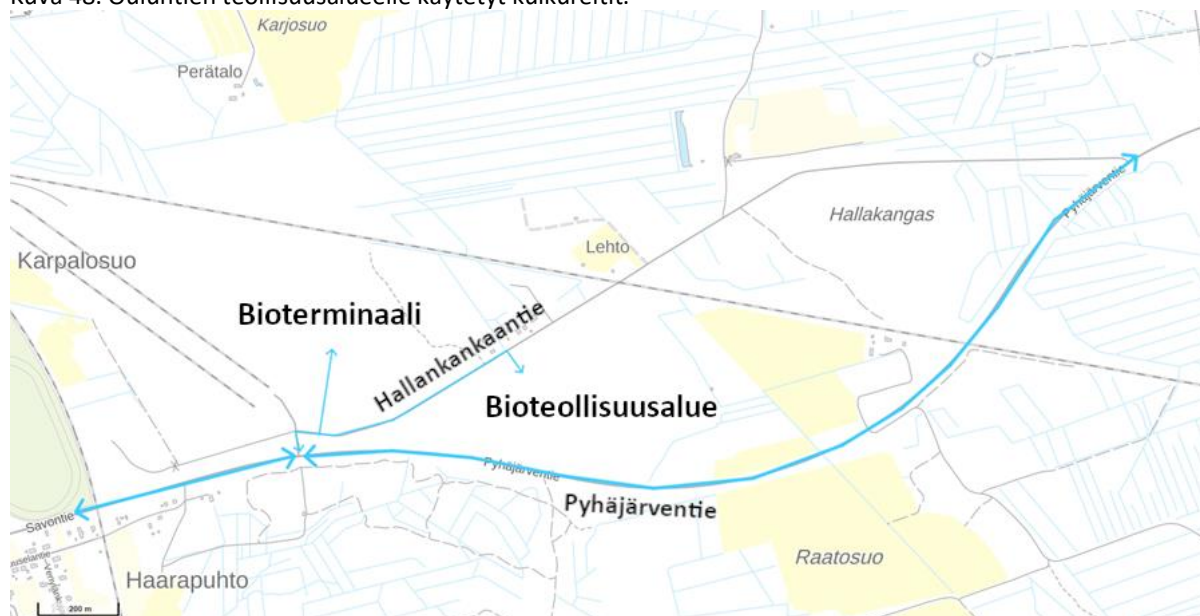
<sup>122</sup> Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. (2022). NIHA - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.

Jos oletetaan, että kuljetuksia tapahtuu 300 päivänä vuodessa, suuntautuu alueelle raaka-aineen materiaalikuljetuksia 34 raskaan liikenteen kuormaa laitosta kohti vuorokaudessa per laitos (VE1 ja VE2). Kuljetukset suoritetaan lähinnä päiväsaikaan.

Esiselvityksen mukaan lopputuotteet voitaisiin kuljettaa joko maantiekuljetuksina tai Hallan bioteollisuusalueelta raidekuljetuksina lähimpiin satamiin (Kokkola, Raahe, Oulu). Raidekuljetusta varten täytyisi rakentaa arviolta 1–2 miljoonaa euroa maksava optioraide, ja tuotantomäärän ollessa 50 000 t/v tarvittaisiin bioöljylle noin 33 kuljetusvaunua viikossa per laitos. Raidekuljetuksista laaditaan myöhemmin toteutettavuus- ja kustannusselvitys. Bioöljyn tuotantovaihtoehdossa raskaan liikenteen määrä olisi 9 kuljetuskäyntiä vuorokaudessa per laitos kuljetusten tapahtuessa 300 päivän aikana vuodessa. Tuotteita pystytään tuottamaan tasaisesti vuoden ympäri, eikä tuotteiden kuljetuksissa siten näy sesonkiaikaista vaihtelua. Kuljetukset tehdään päiväsaikaan. Kuljetettavat määrät suunnitellaan vaarallisten aineiden osalta OVA-ohjeissa olevien turvallisuusohjeiden sekä kuljetusluokkien ja -merkintöjen mukaan. Tässä arviossa ei oteta huomioon tuotteiden vaikutusta liikennemääriin. Eri toteutusvaihtoehtojen liikennevirrat on esitetty liitteessä 7.

Ouluntien teollisuusalueelle käytetään Ouluntiestä katsoen pohjoista liittymää (Kuva 48). Hallan bioteollisuusalueelle kulkiessa käytetään vain yhtä, levennettyä ja pinnoitettua liittymää (Kuva 49). Liittymässä on kääntyvälle liittymälle oma kaista.



Kuva 48. Ouluntien teollisuusalueelle käytetyt kulkureitit.<sup>123</sup>Kuva 49. Hallan bioteollisuusalueelle käytetyt kulkureitit. Liittymien sijainti alustava.<sup>124</sup>

Merkittävää eroa ei ollut havaittavissa maantiekuljetusten suhteen sijaintipaikkavaihtoehtojen VE1-VE3 välillä, lukuun ottamatta Ouluntien teollisuusalueen ja Hallan biotermiinalin välisiä kuljetuksia vaihtoehdossa VE1. Tässä vaihtoehdossa raaka-aine kulkee haketettuna Hallan alueelta Ouluntien teollisuusalueelle, ja lisää raskasta liikennettä myös Hallankankaantiella ja alueiden välisellä Ouluntien osuudella maksimissaan kaksinkertaiseksi raaka-ainekuljetuksiin nähden.

Ouluntien raskaan liikenteen määrä nousee bioteollisuusalueen toiminnan takia noin 13 %. Muun liikenteen määrään suhteutettuna liikenteen määrä kuitenkin nousee vain noin kuusi prosenttia. Alueella on koirapuiston vuoksi luultavasti jonkin verran kevyenliikenteen käyttöä, johon voi olla vaikutuksia. Hankealueen liikenne kulkee kahden liittymän kautta, jolloin liikenne puiston vieressä on puolet vähemmän koko hankkeen liikennemäärään nähden. Ouluntien sijaintivaihtoehdossa myös Pyhäjärventielle ja Hallankankaantien liittymiin tulee jonkin verran lisää raskasta liikennettä (maksimissaan noin 40 %). Liikennöinti lisääntyy myös Haapajärven keskustan alueella. Ouluntien teollisuusalueen vaihtoehdossa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen syntyy kokonaisuudessaan keskisuuria negatiivisia vaikutuksia. Ouluntien sijaintivaihtoehdon osalta lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat Venlankadulla, jota pitkin liikenne laitokselle/laitokselta ei ole tarkoitus kulkea (kuva 48), joten tältä osin näihin ei olisi vaikutusta. Kuitenkin Ouluntien sijaintivaihtoehdossa raaka-aine tuotaisiin Hallan alueelta, mikä lisäisi liikennekuormaa keskustan alueella.

Hallan bioteollisuusalueen suhteen Pyhäjärventiellä ja Hallankankaantiellä vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuudessaan niin ikään pieniä (24 % prosentin nousu raskaaseen liikenteeseen ja 5 % kaikkeen liikenteeseen verrattuna). Hankealueen läheisyydessä on jonkin

<sup>123</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Taustakartta - MML. Viitattu 19.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.

<sup>124</sup> MML, Paikkatietoikkuna. Taustakartta - MML. Viitattu 19.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/11190388-2f40-471f-8c14-3763644f7ea9>.

verran virkistyskäyttöä, mutta ei juurikaan kevyenliikenteen käyttöä, ja tulevaisuudessa käyttö voi vähetä entisestään alueen muuttuvan luonteen vuoksi. (Hankealueen lähelle suunniteltu maankaatopaikkaa). Tuotteiden kuljetuksesta johtuva rataliikenne tulisi tonnimäärän perusteella lisääntymään hyvin vähän, noin kaksi ja puoli prosenttia nykyisiin liikennemääriin nähden. Hallan bioteollisuusalueen vaihtoehdossa liikenneturvallisuuteen ja liikenteen toimivuuteen syntyy kokonaisuudessaan pieniä negatiivisia vaikutuksia. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee herkkiä kohteita: Pyhäjärventien varrella JEDU:n opetuskäytössä oleva luonto-/metsäopetuspolku ja asuintaloja, joissa on jo tällä hetkellä melupäästöt ylittävät mallinnusten perusteella suositusten mukaiset keskiäänitasot. Ero laitoksen toimiessa nykytilanteeseen olisi pieni, mutta havaittava nousu. Selkeämmin havaittava nousu jäisi aivan laitosalueen läheisyyteen Hallakankaantielle.

Vaihtoehdossa VE3 liikenteen vaikutukset ovat Ouluntien teollisuusalueella samat kuin vaihtoehdossa VE1, ja Hallan bioteollisuusalueella alueen liikenne kasvaa VE1 ja VE2 vaihtoehdon liikenteen summaksi. Tällöin raskasta liikennettä tulee Hallan bioteollisuusalueelle maksimissaan noin 110 autoa/vrk ja henkilöliikennettä noin 30 autoa/vrk, mikä on maksimissaan noin 60 % prosentin nousu alueen raskaaseen liikenteeseen, mutta liikenne ei lisäännä kuin noin 10 % verrattuna alueen koko liikennemäärään, ja siksi vaikutuksen liikenteeseen arvioidaan olevan keskisuuri negatiivinen. Tuotantovaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja kummassakaan sijainnissa.

#### 7.6.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Bioöljy- tai hiililaitoksen toiminnan päättyessä raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset päättyvät. Rakennuksien ja laitteistojen purku lisää hetkellisesti liikennettä alueella, kun materiaalit kuljetetaan kierrätettäväksi ja hyödynnettäväksi edelleen. Eri vaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja.

#### 7.6.6 Yhteisvaikutukset

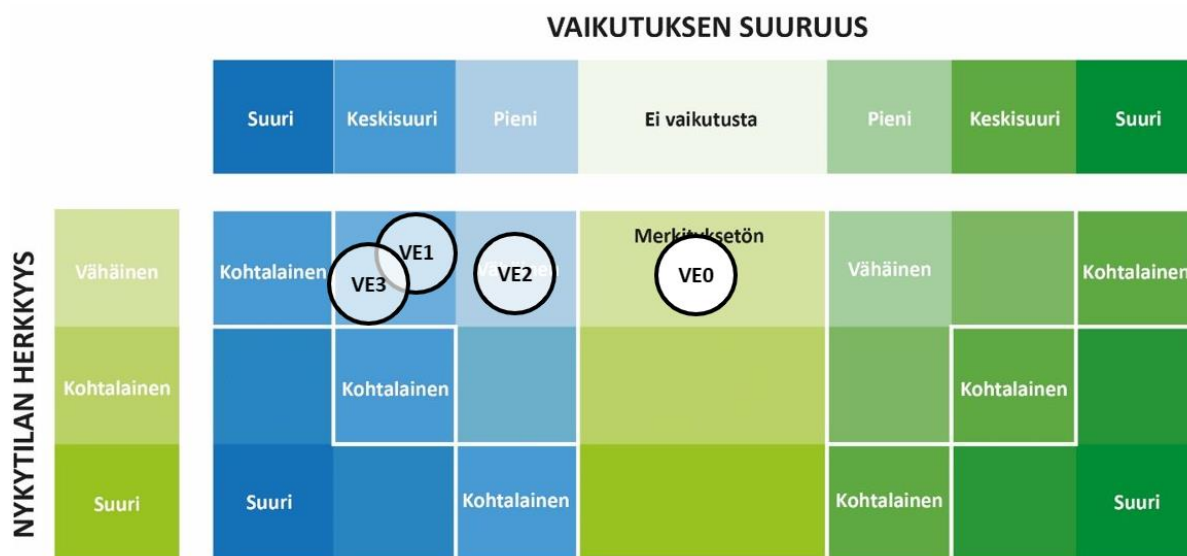
Hallan bioteollisuusalueella raakapuun lastaus ja purku voi aiheuttaa liikennettä Hallankankaantiellä ja siten lisätä liikenteestä johtuvia viihtyvyys- ja meluvaikutuksia. Myös tuleva maankaatopaikka lisää omalta osaltaan liikenteen määrää Pyhäjärventielle ja Hallankankaantiellä. Ouluntien teollisuusalueelle sijoittuessaan GRK Suomi Oy:n biohiililaitos lisää teollisuusalueella tapahtuvaa liikennöintiä. Vestia Oy:n hyötyjäteaseman siirtyminen voi vähentää liikennettä Hallan bioteollisuusalueella tai lisätä liikennettä jommallakummalla alueella sijoittumisensa mukaan.

#### 7.6.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Alueen liikennemäärä tulee kasvamaan bioteollisuusalueen toiminnan seurauksena. Liikenteen melua voidaan rajoittaa pitämällä liikennenopeudet Viertolankadulla, Hallankankaantiellä ja laitosalueella alle 30 km/h ja asfaltoimalla laitosalue kokonaisuudessaan. Hallan alueella biotermiinalin ja maankaatopaikan, jossa on myös kantojen läjitystoimintaa, läheisyys voi vähentää raaka-aineen kuljetukseen tarvittavaa liikennettä. Raaka-aineen hankinnan sijoittaminen tasaisesti vuoden ympäri tasaa liikennemäärien mahdollisia kausittaisia huippuja. Tarvittaessa liittymiä kehitetään ja niihin tehdään muita tarvittavia muutoksia, jotka voivat edellyttää ELY:n myöntämiä suunnittelu- ja työlupia.

### 7.6.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 50.



Kuva 50. Vaikutukset liikennemääriin.

VE0 – hanketta ei toteuteta: Ei vaikutusta tähänhetkisiin liikennemääriin.

VE1 ja VE3 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella tai sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella:

Vaikutusten merkittävyyden liikenteeseen arvioidaan olevan vähäinen/kohtalainen, mutta suurempi kuin vaihtoehdossa VE2.

VE2 – hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella:

Vaikutusten merkittävyyden liikenteeseen arvioidaan olevan vähäinen ja pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE3.

## 8 Luonnonympäristövaikutukset

Tässä luvussa kuvataan hankkeeseen liittyvien toimintojen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia, jotka kohdistuvat maaperään, pohja- ja pintavesiin, luonnonsuojelualueisiin kasvillisuuteen ja eläimiin ja sitä kautta ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen.

Luonnonympäristövaikutusten laajuuden arvioinnissa otetaan huomioon erityisesti hankkeelle myöhemmin haettavan ympäristöluvan vaatimukset muun muassa ympäristön, maaperän ja pohjavesien pilaantumisen suhteen (Luvat luku 3). Myös herkätkohteet (Luku 7.1.2) sekä valtakunnallinen ja EU:n tason lainsäädäntö Natura-alueista ja suojelualueista (Luku 1.6) on otettu tarkastelussa huomioon. Nykytilan herkkyyden ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty luvussa 6.2.

## 8.1 Pintavedet

### 8.1.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Suunnitellun bioteollisuusalueen vesistövaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisen ja hankkeen toiminnan aikaisista hulevesistä, bioöljyjalostamon haihdutustornin vesikierron poistovesistä, mahdollisen savukaasupesurin lietevedestä sekä laitosten pesu- ja huuhteluvesistä. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytkestoista kiintoainekuormitusta pintavesiin, kun maata siirretään ja kaivetaan perustuksia.

Vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon. Siinä huomioidaan arvioitavan kohteen herkkyyks julkisesti saatavilla olevan aineiston perusteella. Hankkeen vaikutuksia pintaveteen on arvioitu rakennustöiden, toiminnan aikaisen jäteveden synnyn, hulevesien kertymisen, kemikaalien varastoinnin ja onnettomuusriskien perusteella. Jätevesien laatu ja määrä on selvitetty vertaamalla sitä muihin vastaavien hankkeiden jätevesiin. Hulevesiarviot perustuvat Ilmatieteenlaitoksen sademääriin ja keskiarvoiseen sadantaan alueella sekä useiden hulevesitutkimusten perusteella määritettyihin valumakertoimiin. Hulevesien suhteen arvioitiin myös hankealueiden ympäristöön johtavien vesien kulkureitti pinnanmuototietojen ja Suomen metsäkeskuksen valuma-alue-tietojen perusteella. Vaikutuksia arvioitiin hankealueella ja hulevesien purkureitillä.

Epävarmuutta vaikutusarviointiin voivat aiheuttaa puutteet lähtötiedoissa. Esimerkiksi hankealueen tilankäyttötarpeet eivät ole vielä tarkasti tiedossa selostuksen kirjoitusaikana. Vuosittaista sademäärää on vaikea ennustaa. Hankealueen pinta-ala on kuitenkin niin pieni, että arviointia voidaan pitää luotettavana. Kiintoainemäärien osalta määrää ei voida ennustaa tarkasti olemassa olevilla tiedoilla, mutta viivästysaltaiden käytöllä niiden määrään voidaan vaikuttaa suuresti.

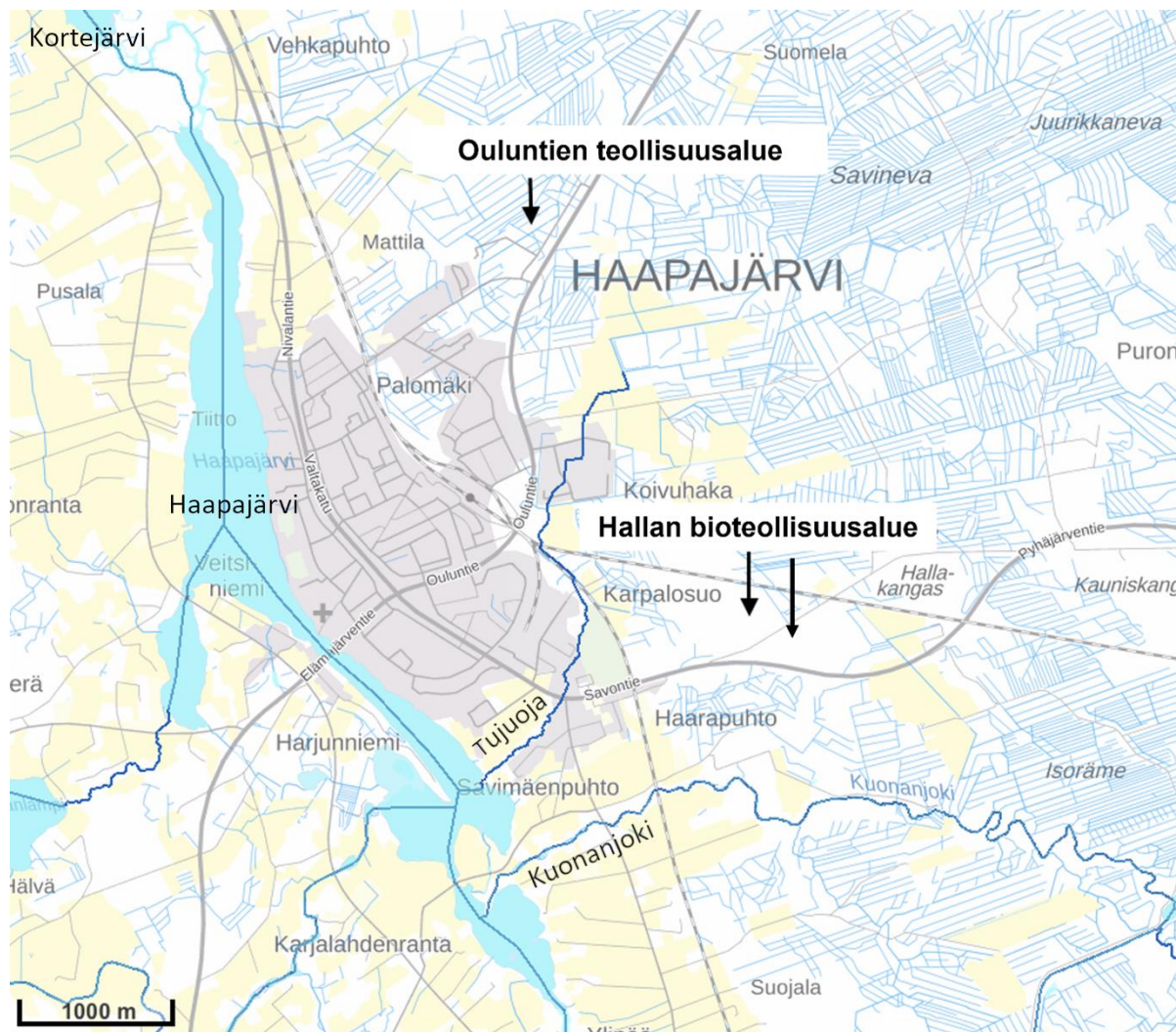
### 8.1.2 Nykytila

Bioteollisuusalueen vaihtoehtoiset hankealueet sijoittuvat Kalajoen koillispuolelle, sen kohdan läheisyyteen, jossa Kalajoki muodostaa leveämmän altaan, Haapajärven (Kuva 51). Haapajärvestä vesi laskee seuraavaan leveämpään vesialtaaseen, Kortejärveen. Molempien vaihtoehtoisten hankealueiden etäisyys Haapajärvestä on noin kaksi kilometriä. Kortejärvelle on Ouluntien teollisuusalueella etäisyyttä noin 3 kilometriä, Hallan bioteollisuusalueelta noin 5,5 kilometriä.

Haapajärveä ei ole rajattu omaksi vesimuodostumaksi ja se luokitellaan osaksi Kalajoen keski- ja yläosan vesimuodostumaa. Kalajoen keski- ja yläosa on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, jonka ekologinen potentiaali on tyydyttävä.<sup>125</sup> Hallan bioteollisuusalueella ainoastaan itä-koilliskulma on ojitettua. Ouluntien teollisuusalue on kokonaan ojitettu. Jos aivan kapeita oja ei huomioida, on Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdon lähin vesimuodostuma kuvassa 51 keskiosassa näkyvä Tujuoja, joka näkyy kartassa tummansinisenä viivana. Hallan bioteollisuusalueen lähin vastaava on Kuonanjoki, joka virtaa noin kilometrin etäisyydellä alueesta etelään. Molempien hankealueiden etäisyys Tujuojan lähimpään haaraan on noin kilometri.

<sup>125</sup> Heikkinen, Mirja. Biologi, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Sähköpostiviesti 14.10.2022.

Haapajärven taajama-alueella kaikki kiinteistöt ovat talousveden piirissä, lukuun ottamatta Havelan vesiyhtymä, jonka alueella noin 60 asukasta ottavat veden omasta kaivosta. Kaivo sijaitsee Lähdekankaan alueella Kortejärven itäpuolella ja yli 5 km etäisyydellä Ouluntien teollisuusalueesta ja yli 7 km etäisyydellä Hallan bioteollisuusalueesta. Hanke ei oletettavasti vaikuta tähän kaivoon, koska hankkeen vedet eivät laske sen alueelle.



Kuva 51. Vaihtoehtoisten hankealueiden sijainnit suhteessa vesistöihin.<sup>126</sup>

Koko alue kuuluu Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueeseen. Vesienhoitoalueella huolehditaan alueellisten ELY-keskusten valmistelemien pohja- ja pintavesien vesienhoidon suunnittelun ja toimeenpanon edellyttämien tietojen, suunnitelmien ja ohjelmien yhteensopivuudesta ja niiden koostamisesta yhteisiksi raporteiksi. Vesienhoitosuunnitelma sisältää tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja hoitotoimista. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava soveltuville osin huomioon valtioneuvoston hyväksymät vesienhoitosuunnitelmat. Vesienhoidon suunnittelun

<sup>126</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Uomaverkosto: Suomen ympäristökeskus. viitattu 14.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>

tulokset otetaan muun muassa lupavalmisteluissa huomioon, ja ne vaikuttavat lupapäätösten kautta käytännön toimien toteutukseen. Vesienhoidon suunnittelu ohjaa myös muun muassa päätöksentekoa maankäytön suunnittelusta.

Viimeisin vesienhoitosuunnitelma Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueelle on *Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot* (Laine ym. 2022).<sup>127</sup> Suunnitelmassa esitellään tulevan hoitokauden keskeisimpiä kysymyksiä Kalajoen keski- ja yläosan ja siten myös Haapajärven ja Kortejärven pintavesien tilan kannalta. Pintavesien tavoitteena on vähintään hyvä ekologinen ja kemiallinen tila. Haapajärven ja Kortejärven ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila huono. Koko Kalajoen keski- ja yläosan ekologinen tila on tyydyttävä, ja vesistöä kuormittavat niin ravinteet, happamuus kuin kiintoaineksin.

Vesienhoitoalueen toimenpideohjelmassa (*Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027 osa 2. Vesienhoidon toimenpiteet*) on esitetty toimenpiteitä Kalajoen keski- ja yläosan ekologisen tilan parantamiseksi. Typpikuorman vähentämistarve Kalajoen keski- ja yläosassa sekä Kuonanjoessa on 10–30 % ja fosforikuorman vähentämistarve 30–50 %. Lisäksi kalankulun edistäminen ja säännöstelyn kehittäminen on huomioitu tarpeellisenä toimenpiteenä Kalajoen keski- ja yläosan alueella.<sup>128</sup>

Molemmat vaihtoehtoiset hankealueet sijaitsevat Kortejärven-Haapajärven valuma-alueella (53.043) (Kuva 52). Valuma-alueen tilannetta tarkasteltiin tarkemmin vuonna 2018 tehdyssä kunnostustarveselvityksessä. Sen mukaan valuma-alueen hydrologia poikkeaa luontaisesta ja veden viipymä valuma-alueella on olennaisesti lyhentynyt, ja virtaama uomissa on liian nopeaa. Syynä näihin ovat alueella tehdyt voimakkaat ojitukset. Valuma-alueella on voimakkaasti ojitettua metsätalousaluetta, maataloutta peltoineen ja verrattain paljon haja-asutusta. Vesistöjä kuormittavat myös Haapajärven taajaman hulevedet. Alueen veden laatuun ja vesistön tilaan vaikuttaa myös säännöstely, koska Haapajärven vedestä merkittävä osuus tulee Hautaperän tekojärvestä.<sup>129</sup>

Kunnostustarveselvityksessä toimenpiteitä ehdotettiin erityisesti maatalouden kuormituksen vähentämiseksi sekä metsien kunnostusojitusten aiheuttaman vesistökuormituksen hallitsemiseksi. Maatalouden suhteen keskeisimmiksi keinoiksi mainittiin suojavaöhykkeiden perustaminen, koska alueella on paljon rantapelloja. Myös metsätalouteen ehdotettiin suojavaöhykkeitä ja vesiensuojelun huomioimista maanmuokkauksen yhteydessä sekä hakkuutähteiden ja kantojen keruuta vesistöjen läheisyydestä. Turvetuotannon, haja-asutuksen, hulevesien ja vesistön hydrologian muokkaamisen suhteen keinoja olivat muun

<sup>127</sup> Laine, A. (toim.), et al. 2022. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus raportteja 8 | 2022. Viitattu 14.10.2022:

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja\\_8\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja_8_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

<sup>128</sup> Laine, A. (toim.), et al. 2022. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 2: Vesienhoidon toimenpiteet. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Viitattu 21.8.2023: <https://www.etpo.fi/oulujoki-osa2/2/2-1/>

<sup>129</sup> Ramboll Finland Oy. 2022. Haapajärvi - Valuma-alueen kunnostustarveselvitys. Viitattu 14.10.2022: [http://meidankalajoki.jict.fi/sites/meidankalajoki.jict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27\\_4\\_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys\\_pieni.pdf](http://meidankalajoki.jict.fi/sites/meidankalajoki.jict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27_4_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys_pieni.pdf).

muassa virtaamien hallinta ja ravinteiden poisto turvetuotantoalueilla, kiinteistökohtaisesta jätevesien puhdistuksesta huolehtiminen ja kuivakäymälöiden suosiminen vapaa-ajan asunnoissa, hulevesien puhdistaminen biosuodatuksen avulla sekä esimerkiksi pohjakynnysten rakentaminen virtavesiin.<sup>130</sup>



Kuva 52. Kortejärven-Haapajärven valuma-alue.<sup>131</sup>

Haapajärvellä on tutkittu vedenlaatua useilla näytteenottopaikoilla kuluneiden vuosikymmenten aikana (Kuva 53). Kuluvana vuonna vedenlaatutietoa on kerätty esimerkiksi Väyläviraston rakentaman Hallan biotalousalueelle sijoittuvan raakapuun kuormauspaikan rakentamisen aikaisten vesistövaikutusten tarkkailuohjelmassa, jonka yhteydessä on otettu vesinäytteitä Tujuojasta.

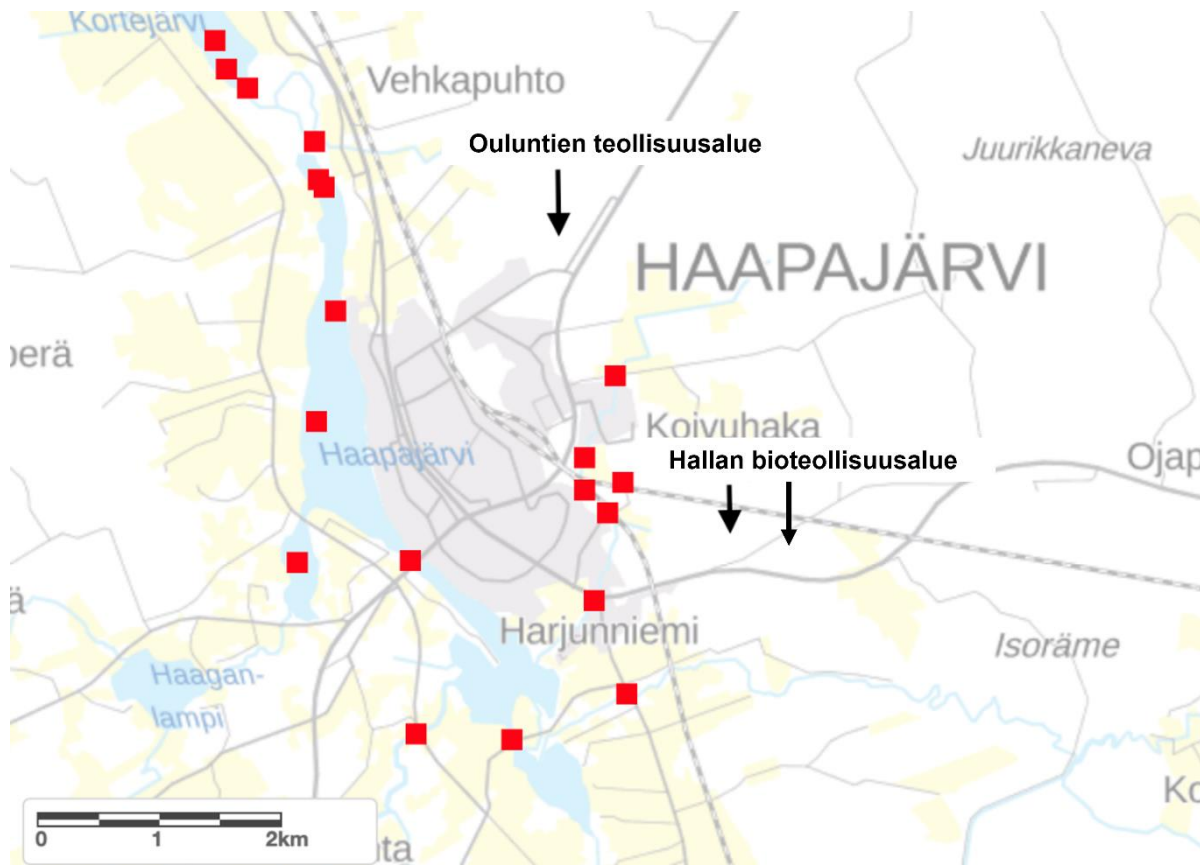
Kuonanjoen ekologinen tila on tyydyttävä, Tujuojaa kuormittaa runsas kiintoaineen määrä.<sup>132</sup> Haapajärven keskustan osayleiskaavan luontoselvityksen perusteella tiedetään, että ojan maaperä on hienojakoista, ja oja kerää paljon hulevesiä. Virtaus on ajoittain voimakasta ja

<sup>130</sup> Ramboll Finland Oy. 2022. Haapajärvi - Valuma-alueen kunnostustarveselvitys. Viitattu 14.10.2022: [http://meidankalajoki.iict.fi/sites/meidankalajoki.iict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27\\_4\\_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys\\_pieni.pdf](http://meidankalajoki.iict.fi/sites/meidankalajoki.iict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27_4_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys_pieni.pdf).

<sup>131</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Valuma-alueet: Suomen ympäristökeskus. Viitattu 14.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/68944b90-1e07-4053-8b3a-7b3ed2031c97>.

<sup>132</sup> Ramboll Finland Oy. 2022. Haapajärvi - Valuma-alueen kunnostustarveselvitys. Viitattu 14.10.2022: [http://meidankalajoki.iict.fi/sites/meidankalajoki.iict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27\\_4\\_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys\\_pieni.pdf](http://meidankalajoki.iict.fi/sites/meidankalajoki.iict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27_4_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys_pieni.pdf).

syövyttää maaperää. Tujuoja on osoitettu kaavassa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi alueeksi <sup>133</sup> Purohelmi-hankkeessa tehtyjen maastonäytteisiin ja vertailulajistoon perustuvan mallinnusten mukaan Tujuojan pohjaeläinlajistoa on vuonna 2022 hävinnyt noin 50 % verrattuna paikkakohtaisen mallinnuksen lajistoon <sup>134</sup>. Ojan valuma-alueella on enimmäkseen ojitettua turvemaata ja rakennettuja kaupunkialueita. Tujuojan valuma-alueella on tehty aiemmin useita vesiensuojellisia ratkaisuja.



Kuva 53. VESLA-havaintopaikat (punaiset neliöt), joista on vedenlaatutietoa.<sup>135</sup>

Suunnitellun hankkeen saniteettivedet ja laitoksen pesuvedet johdetaan viemäriin puhdistettavaksi jätevedenpuhdistamolle. Pesuvesillä tarkoitetaan normaalista laitoksen siivouksesta aiheutuvia niin sanottuja harmaita vesiä. Haapajärven oma jätevedenpuhdistamo muutettiin tasausaltaaksi vuonna 2013 ja tämän jälkeen Haapajärven jätevedet on puhdistettu Nivalan puhdistamolla. Vuonna 2021 aloitettiin Nivala-Ylivieska välille siirtolinjan rakentaminen. Hankkeen oli tarkoitus valmistua vuoden 2023 loppuun mennessä.

<sup>133</sup> Lukkaroinen Arkkitehdit Oy. 2023. Asemakaavan muutos Karpalosuo 4. kaupunginosassa korttelissa 413 ja siihen liittyvällä puistoalueella

<sup>134</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Pohjaeläinlajiston ennustettu muuttuneisuus: Suomen ympäristökeskus Viitattu 18.10.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/6f09e8ff-a19c-49cf-898e-c0dfda9ab434>

<sup>135</sup> Karpalo-karttapalvelu. 2022. Pintavesien vedenlaadun havaintopaikat (VESLA-havaintopaikat. Viitattu 17.10.2022: <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

Siirtoviemärin valmistuttua koko Kalajokivarren jätevedet käsitellään keskitetysti yhdessä paikassa, Kalajoella sijaitsevalla keskuspuhdistamolla.<sup>136</sup>

Paikallinen viemäriverkosto ylittää Ouluntien teollisuusalueelle, mutta ei Hallan alueelle. Haapajärven kaupungin jäte- ja hulevesiviemäriverkostot on esitetty kuvissa 54 ja 55.

Haapajärven tai sen lähijokien alueella ei ole laajoja suojeltuja vesialueita (Luku 8.4 Luonnonsuojelu ja Natura-alueet). Alueella on typpi- ja fosforikuormaa, ja kalalajisto on tyypillinen Pohjois-Länsi-Suomen kalasto, jossa on enimmäkseen ahventa, haukea ja särkeä sekä lisäksi jonkin verran muita sisävesille tyypillisiä lajeja. Kalalajeista ahven ja hauki kestävät jonkin verran rehevöitymisen muutoksia.

Edellä mainituista syistä alueen nykytilan herkkyyden arviointiin vähäiseksi molemmilla alueilla.

### 8.1.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Maan pintakerrosten käsittely, massan vaihto ja rakennustyöt voivat lisätä hetkellisesti hulevesien kiintoainemäärää aiheuttaen veden samentumista. Rakennusaikana hulevesiä imeytyy jonkin verran myös maaperään, joten hulevesimäärä ei välttämättä nykytilasta lisäännä. Rakentamisen aikaisen kiintoainekuormituksen pintavesiin arvioidaan olevan kestoltaan lyhytaikaista.

Kiintoainekuormitus huomioidaan rakentamisen aikana ja sitä pyritään vähentämään mahdollisuuksien mukaan eroosiolta suojaavilla rakenteilla, kuten sedimenttialtailla ja lieteaidoilla. Pölyn kulkeutumista voidaan estää vesisuihkulla, pölynsidonta-aineilla tai pölysuodattimilla. Hallan bioteollisuusalueella uuden liittymän rakentaminen lisää osaltaan alueella tapahtuvaa maa-ainesten käsittelyä, mutta muita merkittäviä eroa eri vaihtoehtojen välillä ei ole.

### 8.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

#### Hulevedet

Ouluntien teollisuusalueen hulevedet johdetaan kaupungin hulevesiverkkoon. Hallan bioteollisuusalueella hulevedet kerätään sadevesiverkostoon ja johdetaan käsittelyn jälkeen viivytysaltaan kautta ympäristön ojiin. Molemmat vaihtoehtoiset hankealueet sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä Haapajärvestä ja vesien kulkiessa pitkän matkan oja pitkin, laskeutuu osa kiintoaineesta matkan varrelle. Erityisesti biotermiinalin puunkäsittely vaikuttaa Hallan bioteollisuusalueen sijaintivaihtoehdon muodostamien hulevesien laatuun, mutta viivytysaltaat suunnitellaan siten, että suurin osa kiintoaineesta jää viivytysaltaaseen.

#### Huleveden määrä

Nykytilassa kumpikin hankealue on metsämaata, jonka valumakerroin on metsämaan huokoisuudesta ja juurakkoisuudesta johtuen 0,2. Keskimääräinen valunta Keski-Suomen metsissä on 303 mm vuodessa<sup>137</sup>. Kunkin hankealueen virtaama (m<sup>3</sup>/s) riippuu yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta. Suomen metsäkeskuksen pintavesien virtausmalleja hyödyntäen

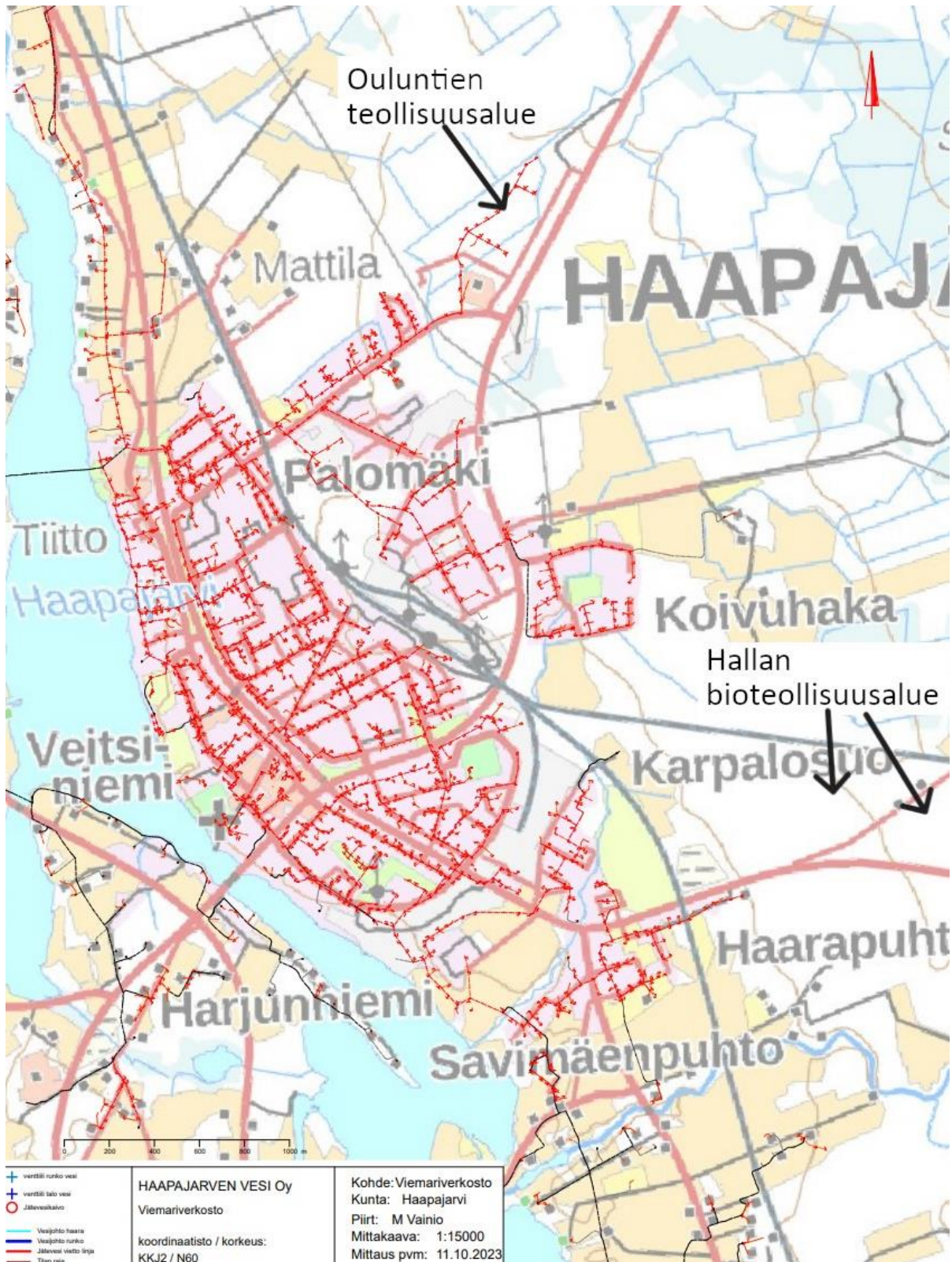
<sup>136</sup> Vesikolmio Oy. 2022. Jätevesi. Viitattu 17.10.2022: <https://www.vesikolmio.fi/jatevesi/>.

<sup>137</sup> Mattsson et al. 2017. Runoff changes have a land cover specific effect on the seasonal fluxes of terminal electron acceptors in the boreal catchments. Sci Total Environ. 2017 Dec 1.

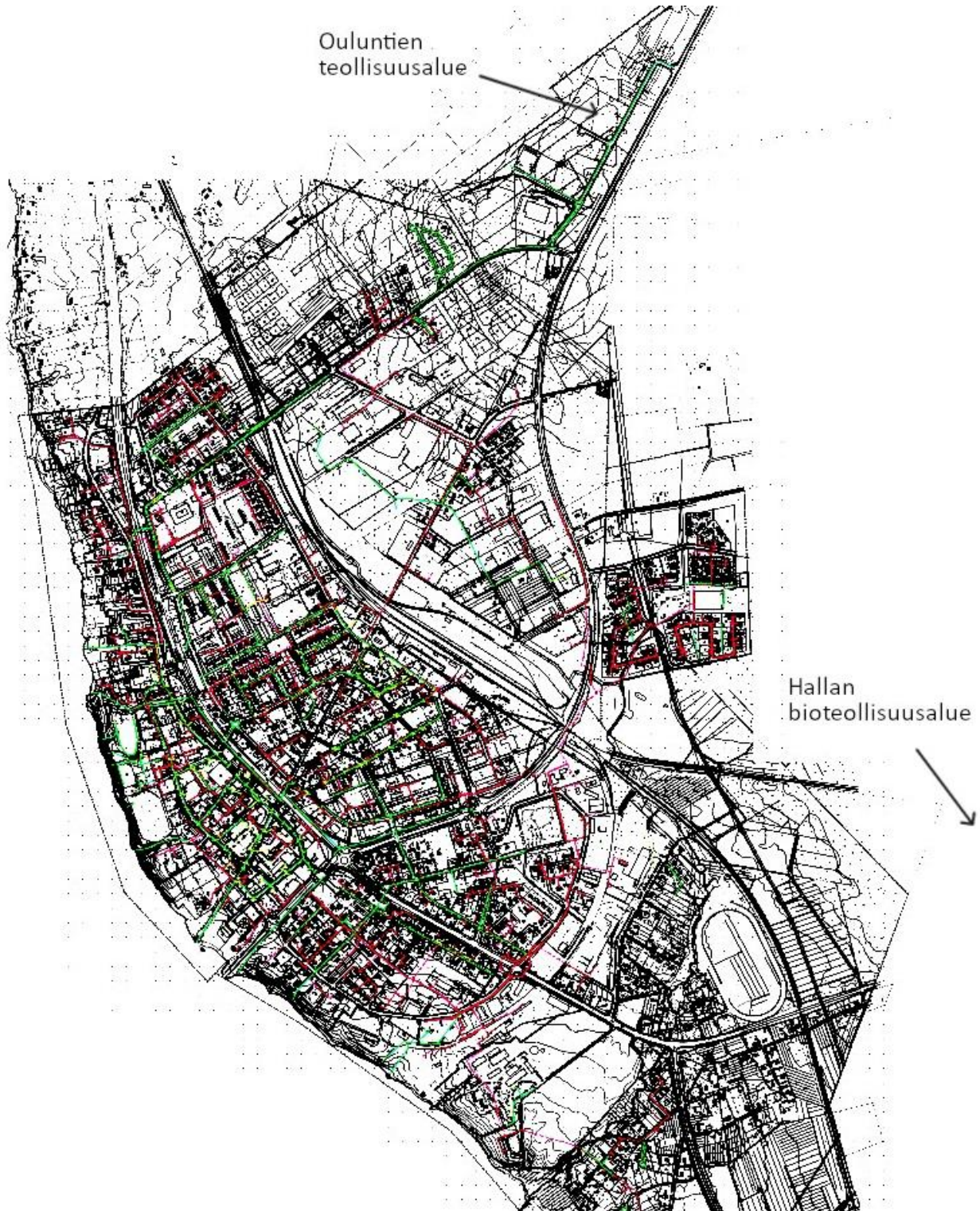
Hallan alueen valuma-alueen pinta-alaksi arvioitiin korkeintaan 33 hehtaaria ja Ouluntien teollisuusalueen osalta noin 60 hehtaaria.<sup>138</sup> Vastaavat virtaamat ovat tämän arvion perusteella Hallan alueelle 2500 m<sup>3</sup>/vrk ja noin 5 000 m<sup>3</sup>/vrk Ouluntien teollisuusalueella nykytilassa, kun alueella on talousmetsää.

---

<sup>138</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Pintavesien virtausmalli: Suomen metsäkeskus. Viitattu 8.8.2023:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>



Kuva 54. Haapajärven kaupungin viemäriverkosto (punaisella). Kiinteistöjen hulevedet ohjataan osin jätevesiviemäriverkostoon.



Kuva 55. Ote Haapajärven kaupungin johtokartasta, jossa hulevesiviemäreiden sijainti on osoitettu vihreällä.

Laitoksen ja bioterminaalin piha-alueet asfaltoidaan, mikä lisää hulevesien määrää alueella. Suuri osa hankealueesta on siten vettä läpäisemätöntä pintaa, jonka valumakerroin on 0,9. Kattojen valumakerroin on 1. Mikäli sora- tai hiekkakerrosta käytetään, sen valumakerroin on 0,35. Istutetuilla ja kylvetyillä viheralueilla vastaava kerroin on noin 0,2.

Hallan alueella koko kiinteistö ei koe muutosta rakentamisvaiheen aikana. Bioterminaalien asemapiirroksen yleissuunnitelman mukaan bioterminaalien asfalttipinta-ala on 4,1 hehtaaria. Terminaali siis käyttää vain puolet kiinteistön pinta-alasta, ja loppu jää metsäiseksi alueeksi.

Laitosalueen tilantarve on 8 hehtaaria, jolloin 16,6 hehtaarin kokoisesta tontista niin ikään noin puolet voidaan jättää metsäiseksi suojavyöhykkeeksi, joka vähentää osaltaan alueen pintavaluntaa. Ouluntien teollisuusalueella koko 8 hehtaaria käytetään laitosalueen rakennusalueena, mutta osa reuna-alueista voidaan mahdollisuuksien mukaan jättää vihreiksi vyöhykkeiksi.

Alustavan hulevesisuunnitelman mukaan rakennetun hankealueen valunta lisääntyy Ouluntien teollisuusalueen ja Hallan bioteollisuusalueen laitosalueilla noin 37-kertaiseksi, ja bioterminaalialueella noin 45-kertaiseksi. Koska suuri osa sadevedestä ohjataan hulevesikaivoihin, hankealueen vuotuinen pintavaluma on todennäköisesti pienempi ja lähellä alkuperäisen metsämaan pintavalumaa. Virtaamapiikkiä tasaamaan hankealueelle voidaan tehdä virtaamamaksimille mitoitettu viivästysallas. Alustavassa hulevesisuunnitelmassa esitettiin viivästysaltaiden tilavuudeksi 530 m<sup>3</sup> varsinaiselle laitosalueelle per laitos ja 330 m<sup>3</sup> bioterminaalien alueelle. Keskimääräinen hulevesimäärä on rakentamisen jälkeen Ouluntien teollisuusalueella ja Hallan bioteollisuusalueen laitosalueella noin 100 kuutiota päivässä per laitos. Bioterminaalien alueella hulevesiä syntyy noin 64 kuutiota päivässä. Viivästysaltaiden mitoituksen vuoksi hulevesien ei oleteta nousevan rautateille tai muille liikenneväylille tai lisäävän vesien virtaamaa alueella merkittävästi.

Keskivirtaama Tujuojan Haapajärveen laskevassa haarassa on 0,2 m<sup>3</sup>/s, ja saman haaran keskiylivirtaama ja keskialivirtaama ovat vastaavasti 2,9 m<sup>3</sup>/s ja 0,004 m<sup>3</sup>/s.<sup>139</sup> Tujuojan virtaamat on otettu huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa ja niitä tullaan seuramaan laitoksen toiminnan alettua ja reagoidaan tarpeen mukaan asianmukaisin keinoin.

### Huleveden laatu

Hankealueen bioterminaalissa ja bioteollisuusalueella käsitelystä puumateriaalista irtoaa orgaanista kiinteää ainesta ja ravinteita hulevesiin. Myös puupölystä peräisin olevat ravinteet sekä liikennepölyn mukana kulkeutuvat öljypitoiset yhdisteet voivat samentaa ja happamoittaa vettä ja lisätä sen ravinnekuormaa, mutta niistä ainakin osa saadaan poistettua hulevesien käsittelyn avulla. Tilastokeskuksen vuoden 2012 kuormitustietojen mukaan mekaanisen metsäteollisuuden jätevedet koostuvat enimmäkseen kiintoaineksesta (37 t/v) ja BOD7-yhdisteistä (22 t/v). Tyypeä syntyy 2 tonnia vuodessa ja fosforia 0 tonnia vuodessa.<sup>140</sup>

Ouluntien teollisuusalueelta hulevedet ohjataan puhdistuksen jälkeen hulevesiviemäriin, mutta Hallan bioteollisuusalueella ravinteet ja kiintoainekset voivat vaikuttaa lähiojien ja vesistöjen kuormitukseen.

<sup>139</sup> Ramboll Finland Oy. 2022. Haapajärvi - Valuma-alueen kunnostustarveselvitys. Viitattu 14.10.2022: [http://meidankalajoki.jict.fi/sites/meidankalajoki.jict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27\\_4\\_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys\\_pieni.pdf](http://meidankalajoki.jict.fi/sites/meidankalajoki.jict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27_4_2018/Liite%201%20Haapajärven%20kunnostustarveselvitys_pieni.pdf).

<sup>140</sup> Toivonen, T. 2015. Mistä vesistökuormitus tulee? Suomen sisävesien kuormitustekijät. Opinnäytetyö Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Elintarvike- ja maatalous. Viitattu 20.10.2023: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93262/Toivonen\\_Tiina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93262/Toivonen_Tiina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Puubiomassasta huleveteen päätyvää kuormitusta voidaan arvioida myös saman kokoluokan laitosten alueella muodostuvan huleveden laadun perusteella. Puubiomassan varastoalueen vedenlaatua on seurattu erään suomalaisen sahailoksen puuvarastossa ja lumen varastoalueen veden laadussa neljän vuoden ajan. Nämä tulokset on esitetty taulukossa 26. Kiintoainesten laatua voidaan arvioida kyseisen taulukon BOD<sub>7</sub>-ATU ja COD<sub>Cr</sub> arvojen perusteella. Koska sahailoksen purkuojan veden COD-arvo on paljon BOD:tä suurempi, kiintoaine on enimmäkseen hitaasti hajoavaa. Sahan purkuojissa on myös kohonneita pitoisuuksia fosforia ja typpeä.

Hankkeen biotermiinalialueen hulevesien laatu voi olla myös taulukossa esitettyä puhtaampaa, jos alueella käsitellään vain kuorittua puuta, sillä kuoriaineesta vapautuu suuria määriä liukoisia orgaanisia yhdisteitä. Vastaavasti erään toisen sahan tukkienkäsittelykentän vesistöön johtamat huleveden kiintoaineen ja ravinnepitoisuudet olivat vuonna 2014 pieniä. Veden kemiallinen hapenkulutus (COD) oli vaihteleva.

Taulukko 26. Hulevesien vuosittaisia tarkkailutuloksia keskiarvella sahailokselta vuosina 2006 ja 2010–2012. Havaintoja yhteensä 8 kappaletta. Testaajana toimi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy.

| Varastokentän viivästysaltaan<br>purkuoja |                        |           |           | Likaisen lumen varastopaikan<br>purkuoja |           |
|-------------------------------------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------|-----------|
|                                           | yksikkö                | min-max   | keskiarvo | min-max                                  | keskiarvo |
| virtaus                                   | l/s                    | 0,5–6,0   | 2,5       | 3–40                                     | 11,3      |
| ph                                        |                        | 5,2–6,5   |           | 4,8–5,6                                  |           |
| BOD <sub>7</sub> -ATU                     | mg/l<br>O <sub>2</sub> | 47–170    | 88,25     | 1,5–21                                   | 9         |
| COD <sub>Cr</sub> (fotom.)                | mg/l<br>O <sub>2</sub> | 150–480   | 262,5     | 86–160                                   | 123,8     |
| Kokonaistyyppi                            | µg/l                   | 340–1 900 | 1310      | 30–1 300                                 | 844       |
| Kokonaistyppeä                            | µg/l                   | 360–1 100 | 655       | 41–1 000                                 | 270       |

Koska hankealueella käsitellään luonnonpuuta, ovat hulevesien kiintoaineet ja ravinteet enimmäkseen samankaltaisia kuin luonnonvesissä olevat puuperäiset epäpuhtaudet. Mikäli kiintoainesta ja ravinteita ei puhdisteta tai erotella, vesillä on vaikutusta alueen jokien kiintoaines- ja ravinnekuormaan. Näin on erityisesti Hallan bioteollisuusalueen läheisessä Tujuojassa, jossa kiintoaine voi hidastaa virtaamaa entisestään ja osaltaan myös heikentää pohjaeliöstön tilaa. Syken Vemala-mallin perusteella Tujuojan fosforikuorma on noin 0,5 t/v ja typpikuorma noin 8 t/v. Ojan kiintoainekuorma on nykytilassa noin 135 tonnia vuodessa.<sup>141</sup>

Kummallakin hankealueella vaaralliset kemikaalit eivät joudu sadeveden kanssa kosketuksiin, koska kemikaalit säilytetään niille varatuissa astioissa ja suuret kemikaalierät erillisissä varastosäiliöissä, jotka on varustettu varoaltilla. Kemikaalien purkupaikka on allastettu.

### Puhdistamoille ohjatut vedet

Saniteettivedet ja laitoksen huuhteluvedet johdetaan viemäriin ja puhdistetaan Kalajoen keskuspuhdistamolla. Kalajoen keskuspuhdistamosta vedet puretaan suoraan mereen

<sup>141</sup> Suomen ympäristökeskus. 2023. WSFS-Vemala. 24.10.2023

Kalajokisuun pohjoispuolelle. Jätevesien purku tehdään putkella noin 1,8 km etäisyydelle rannasta noin 5 metrin vesisyvyyteen. Prosesseissa syntyneet lietteet toimitetaan asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Laitteistojen puhdistusvedet toimitetaan jatkokäsiteltäviksi vaarallisten jätteiden käsittelypaikkaan. Kuivurin ja tuotantotilojen huuhteluvesiä syntyy vuosittain muutamia satoja kuutioita. Molemmilta alueilta saniteettivedet sekä mahdollisesti pieniä määriä huuhteluvesiä johdetaan kunnalliseen jätevesiverkkoon ja niiden viemäröinnistä laaditaan jätevesisopimus.

### Ojiin ohjattavat prosessivedet

Ojiin ohjattavien puhtaiden prosessivesien määrä voi olla jopa 0 m<sup>3</sup> tietyillä jäähdytysratkaisuilla. Tämä riippuu tulevan toimijan käyttämästä jäähdytysteknologiasta. Bioöljyä ei normaalitilanteessa pääse vesistöihin. Ojiin ohjataan vain hulevesiä (Hallan sijaintivaihtoehto). Mahdolliset ojiin ohjattavat prosessivedet vastaavat laadultaan sadevettä.

### Ojiin ohjattavat hulevedet

Ojiin ohjattavien hulevesien suurin arvioitu määrä vaihtelee eri sijainti- ja toteutusvaihtoehtojen mukaan seuraavasti (Taulukko 27):

Taulukko 27: Ojiin ohjattavat hulevedet eri hankevaihtoehtoissa per laitos.

|                                  | Ouluntien teollisuusalue VE1                 |                                              | Hallan bioteollisuusalue VE2                   |                                                |
|----------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Tuotantovaihtoehto               | Bioöljy VEA ja bioöljyn jatkojalostus VEB    | Biohiili VEC                                 | Bioöljy VEA ja bioöljyn jatkojalostus VEB      | Biohiili VEC                                   |
| Veden määrä (m <sup>3</sup> /pv) | Laitosalueella 0 ja bioterminaalialueella 64 | Laitosalueella 0 ja bioterminaalialueella 64 | Laitosalueella 100 ja bioterminaalialueella 64 | Laitosalueella 100 ja bioterminaalialueella 64 |

Keskivirtaama Tujuojan Haapajärveen laskevassa haarassa on 0,2 m<sup>3</sup>/s, ja keskiylivirtaama ja keskialivirtaama ovat vastaavasti 2,9 m<sup>3</sup>/s ja 0,004 m<sup>3</sup>/s. Jos nämä muutetaan kuutioiksi vuorokaudessa, keskivirtaama on 17 280 m<sup>3</sup>/pv, keskiylivirtaama 250 560 m<sup>3</sup>/pv ja keskialivirtaama 345,6 m<sup>3</sup>/pv. Alueiden lähettyvillä ei ole talousvesikäytössä olevia kaivoja, joihin vesi pääsisi nousemaan.

### Käyttövesi

Käyttövesien jatkuvan saannin turvaamiseksi veden määrää tasataan tarvittaessa laitoksen tarpeeseen mitoitetuilla alavesisäiliöillä.

Näiden syiden takia vaikutukset pintavesiin arvioidaan olevan pieniä Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehdossa kaikissa tuotantovaihtoehtoissa (VE1A, VE1B ja VE1C) ja Hallan bioteollisuusalueella biohiilen tuotantovaihtoehdossa (VE2C). Myös Hallan alueella bioöljyn tuotannon ja bioöljyn jatkojalostuksen (VE2A ja VE2B) vaikutukset arvioidaan pieniksi.

#### 8.1.4.1 Pintavesivaikutukset häiriötilanteissa

Riskiärvioinnissa (Luku 10 Ympäristöriskit prosessin häiriötilanteissa) on huomioitu tilanteet, joissa bioöljyn on mahdollista päästä vesistöön. Kuljetussäiliön täyttötilanteiden öljyvuodon riski on todennäköinen, mutta sen vaikutus on pieni, sillä piha on asfaltoitu ja bioöljyn leviäminen ympäristöön on estetty maanpinnan kaatojen avulla. Hulevesijärjestelmän sulut estävät öljyn pääsemisen hulevesijärjestelmään. Lisäksi järjestelmässä on öljynkeräys ja öljy on poistettavissa järjestelmästä aiheuttamatta ympäristölle laajempaa haittaa. Säiliöautojen liikenneonnettomuuksissa (todennäköisyys mahdollinen, vaikutus kohtalainen) bioöljy imeytetään nopeasti imeytysaineeseen ja likaantunut aines poistetaan välittömästi, jolloin öljyn imeytyminen maahan ja liukeneminen veteen minimoidaan.

Lisäksi mahdollinen, vaikutuksiltaan pieni riski on bioöljyn vuotaminen jäähdytysvesikiertoon eli lauhdutinveden joukkoon. Käyttöönottaessa vuodon todennäköisyys on hyvin pieni ja toteutuminen vaatisi valmistusvirheen osissa. Vuoto havaitaan öljypitoisuutena suljetussa vesikierrossa. Jos bioöljyä havaitaan, vesikierron poistoveden johtaminen hulevesijärjestelmään keskeytyy ja ympäristöön kulkeutuvan öljyn määrä jää vähäiseksi.

Alustavaan hulevesisuunnitelmaan (Liite 1) kuuluvat viivästysaltaat ja muut rakenteet voidaan mitoittaa niin, että myös sadantahuippujen ja myrskyjen aikainen vesimäärä pystytään pidättämään alueella. Myöhemmin laadittavassa tarkemmassa hulevesisuunnitelmassa esitetyillä vettä pidättävillä viherrakenteilla. Myös sadantahuiput huomioidaan tarkemmassa hulevesisuunnitelmassa. Hulevesien hallinta voidaan mahdollisuuksien mukaan huomioida koko rakentamisen ajan.

#### 8.1.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päätyttyä rakennukset puretaan ja laitosalue tyhjennetään. Purkamisen vaikutukset pintaveteen ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana, eikä eroja eri sijainti- tai tuotantovaihtoehdoissa ole. Viimeisenä puretaan hulevesijärjestelmä, mikä suojaa pintavesiä purkamisesta aiheutuville vaikutuksille. Purkamisen vaikutus on kuitenkin lyhytkestoinen ja päättyy, kun alue tasataan ja maisemoidaan.

#### 8.1.6 Yhteisvaikutukset

Hallan bioteollisuusalueella puunkuormausalueen ja tulevan maankaatopaikan hulevedet voivat lisätä sijaintivaihtoehdon hulevesivaikutusta.

#### 8.1.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia vähennetään hulevesijärjestelmällä. Hulevesiä viivytetään kiinteistöllä suurien virtaamapiikkien estämiseksi viivytysaltailla. Jos veden viipymä on tarpeeksi pitkä, veden kiintoainemäärä voi vähentyä merkittävästi. Myös vihreät suojavyöhykkeet vähentävät kiintoaineen ja ravinteiden päättymistä vesistöön. Rakentamisen aikaista vesistökuormitusta voidaan vähentää eroosiolta suojaavilla rakenteilla kuten sedimenttialtailla ja lieteaidoilla. Viivytysallas on mitoitettu 10 minuutin kestoiselle rankkasateelle, joka aiheuttaa n. 400 m<sup>3</sup>:n vesimäärän kertymisen alueelle. Jos prosessivesiä pitää ohjata ojiin, pitää tämä huomioida viivytysaltaan tilavuuden riittävydessä.

Vaikka hulevesien kertyminen on runsaiden sateiden esiintyessä tyypillisesti äkillistä, viivytysallas tasaa hulevesiviemäriin johdettavaa vesimäärää. Viivytysrakenteet mitoitetaan siten, että huippusadantaa vastaava sademäärä mahtuu rakenteeseen. Hulevesijärjestelmään kuuluvat kiintoaineen- ja öljynerotus. Öljynerotuksella pyritään estämään mahdollisten esimerkiksi konerikkojen aiheuttamien öljyvuojojen aiheuttama öljyn pääsy hulevesien mukana ojiin. Hankealueiden viivytysaltaat suunnitellaan niin, että hulevesien mukana tuleva kiintoaines jää ojien reunoille ja painuu viimeistään viivytysaltaan sakkatilaan, josta ne siivotaan tarpeen vaatiessa koneellisesti, mikä vähentää merkittävästi kiintoaineiden pääsyä ojiin. Tarpeen vaatiessa myös hulevesien imeyttäminen ja muunlainen suodatus voidaan ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon.

Poikkeustilanteiden varalta bioöljyä sisältäviä tankkeja ympäröi varoallas, joka on kooltaan 1,1-kertainen tankin nestetilavuuteen nähden. Alueet, joilla bioöljyä siirretään kuljetussäiliöihin, asfaltoidaan ja varustetaan asianmukaisilla imeytysvälineillä sellaisten tilanteiden varalta, joissa öljyä voi valua asfaltille siirron yhteydessä. Bioöljyn kuljetuksissa sattuvia onnettomuuksia pyritään estämään muun muassa nopeusrajoituksilla ja reittien kunnossapidolla. Sammutusjätevesille varataan riittävä varastotilavuus. Sammutusjätevesien määrä arvioidaan myöhemmässä suunnitteluvaiheessa esimerkiksi Tukesin (2019) julkaisun ”Kemikaalivuotojen ja sammutusvesien hallinta” liitteen C mukaan<sup>142</sup>.

Kun suunniteltujen viivytysalaiden vaikutus otetaan huomioon, hankkeen toteuttaminen ei vaaranna vedenlaatua tai muuten ole vesienhoitosuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden vastainen (vesilain 3 luvun 6 § 2 momentti).<sup>143</sup>

#### 8.1.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

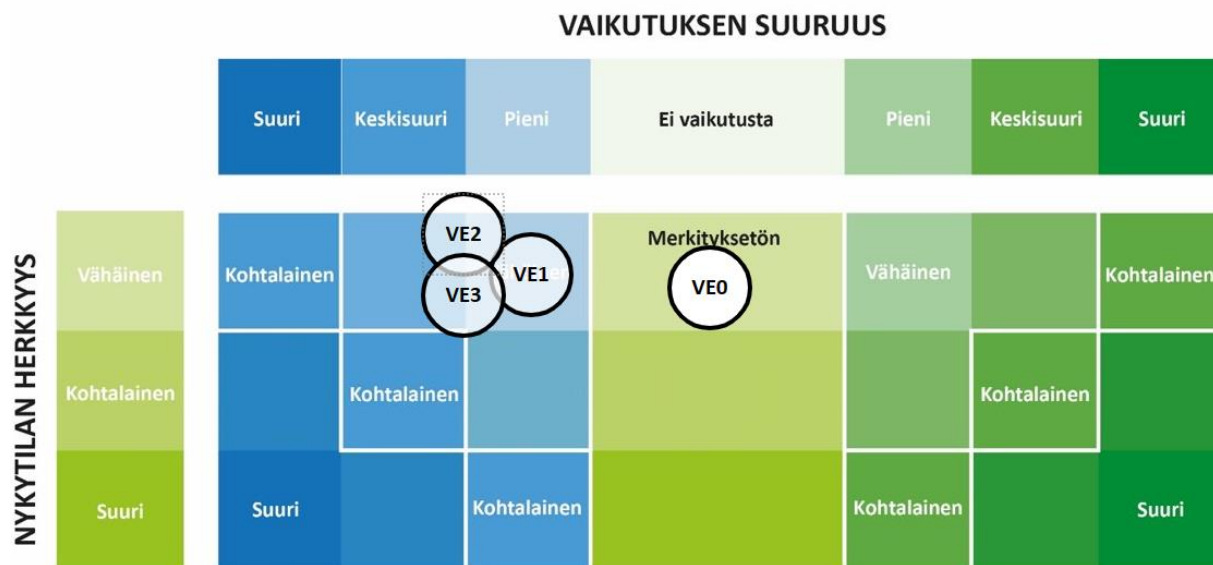
Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 56.

---

<sup>142</sup> Tukes 2019. Kemikaalivuotojen ja sammutusvesien hallinta. 38 s.

<sup>143</sup> Laine, A. (toim.), et al. 2022. Oulujoen-lujoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus raportteja 8 | 2022. Viitattu 14.10.2022:

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja\\_8\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja_8_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y).



Kuva 56. Vaikutukset pintavesiin.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta tähänhetkiseen tilanteeseen.

VE1 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella:

Vaikutuksien merkittävyyden pintavesiin arvioidaan olevan vähäinen.

VE2 ja VE3 – hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella tai sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella:

Vaikutuksien merkittävyyden pintavesiin arvioidaan olevan vähäinen molemmissa vaihtoehdoissa, mutta hieman suurempi tuotantovaihtoehdoissa VEA ja VEB verrattuna VEC:hen.

## 8.2 Pohjavesi

### 8.2.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi perustuu asiantuntija-arvioon. Siinä huomioidaan arvioitavan kohteen herkkyys sekä vaikutuksen merkittävyys. Hankkeen vaikutuksia pohjaveteen on arvioitu rakennustöiden, kemikaalien varastoinnin ja onnettomuusriskien perusteella. Lisäksi arvioidaan bioteollisuusalueen yhteisvaikutus pohjaveteen alueiden muiden toimijoiden kanssa. Arvioinnissa hyödynnetään muun muassa julkisesti saatavilla olevaa aineistoa sekä pohjavesiraportteja ja muiden toimijoiden ympäristölupapäätöksistä saatavia tietoja. Vaikutuksia arvioitiin hankealueilla ja niiden välittömässä läheisyydessä. Suurimmat epävarmuudet liittyvät rakentamisen aikaiseen massanvaihdon määrään.

Haitallisia vaikutuksia voi syntyä välillisesti onnettomuuden tai kemikaalivuodon seurauksena, jolloin haitallista ainetta pääsisi maaperään ja edelleen pohjaveteen. Laitosalue tullaan kuitenkin asfaltoimaan ja Ouluntien alueella hulevedet kootaan hulevesiviemäriin. Tällöin myös

mahdolliset haitalliset aineet voidaan koota hallitusti ja estää niiden pääsy ympäristöön ja pohjaveteen. Hallan bioteollisuusalueelle hulevesiverkko ei ulotu, joten siellä hulevedet kerätään sadevesiverkostoon ja johdetaan käsittelyn jälkeen ympäristön ojiin. Bioteollisuusalueen rakentamisen jälkeen, kun laitosalue on pinnoitettu, ei paikallista pohjavettä muodostu alueella yhtä paljon kuin ennen rakentamista. Kaikki suunniteltujen hankealueiden omakoti- ja tehdaskiinteistöt ovat liitettynä vesi-yhtiön puhdas- ja jätevesiverkkoon.

### 8.2.2 Nykytila

Ouluntien teollisuusalue tai Hallan bioteollisuusalue eivät sijoitu pohjavesialueelle tai sellaisen välittömään läheisyyteen (Kuva 57). Ouluntien teollisuusaluetta lähin pohjavesialue sijaitsee noin viiden kilometrin päässä luoteeseen. Kyseessä on Lähdekankaan pohjavesialue (11 069 05), joka kuuluu luokkaan 1 eli se on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Hallan bioteollisuusaluetta lähimpänä, noin viiden kilometrin päässä kaakossa, on Pitkäkankaan pohjavesialue (11 069 51), joka kuuluu luokkaan 1E ollen vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.<sup>144</sup> Molempien alueiden maaperässä on paikallista pohjavettä, jonka pilaamista tulee välttää.

Nykytilan herkkyyden arvioidaan olevan pintavesien kunnon ja suurten pohjavesiesiintymien sijainnin perusteella vähäinen.

---

<sup>144</sup> Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2022, Pohjavesialueiden yleiskartta, Haapajärvi. Viitattu 14.10.2022: <https://www.ymparisto.fi/download/Haapajarviyleiskarttapdf/%7B937EBFBE-F699-4EBF-B019-7A79A8E8A847%7D/133367>.



Kuva 57. Sijaintivaihtoehtoja lähimpänä olevat pohjavesialueet. Kinnulan vedenottamo sijaitsee Pitkänkankaan pohjavesialueen pohjoisreunan kohdalla Kumisevan kylässä.<sup>145</sup>

### 8.2.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakentamisen aikana maaperän muokkaaminen ohentaa maapeitettä ja lisää hetkellisesti maahan imeytyvän sadeveden määrää. Tämä voi aiheuttaa hetkellistä pohjaveden samentumista. Koska molemmat vaihtoehtoiset rakennusalueet ovat tällä hetkellä luonnontilaisia ei alueilla odoteta esiintyvän pilaantunutta maa-ainesta, josta voisi rakennusaikana irrota haitta-aineita pohjaveteen. Rakentamisen aikainen massanvaihdon tarve ei ole tiedossa arviointia laadittaessa. Rakentamisen aikainen vaikutus päättyy, kun alue asfaltoidaan.

Työkoneiden mahdolliset öljyvudot ovat rakentamisen aikana riski maaperän paikalliselle pilaantumiselle ja öljyn kulkeutumiselle edelleen pohjaveteen. Tähän voidaan kuitenkin varautua työkoneiden huoltamisella ja mahdollisten vuotojen imeyttämisellä esimerkiksi imeytysturpeeseen ja öljyisen maa-aineksen poistamisella välittömästi. Vaikutukset ovat samat kaikissa sijainti- ja tuotantovaihtoehdoissa.

Maan pintakerrosten poisto ja alueen rakentamistöiden vaikutus pohjaveteen arvioidaan pieniksi. Laitoksen rakentamisella ja piha-alueen päällystämällä ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden pinnantasoon tai pohjaveden muodostumiseen.

<sup>145</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Pohjavesialueet: Suomen Ympäristökeskus. Viitattu 14.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/8c26b0f0-47fc-4abc-9d0c-cf78f782ec68>.

#### 8.2.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Bioteollisuuslaitoksen vesikierto on suljettu, kattamattomissa tiloissa ei varastoida tuotteita ja bioöljysäiliöt sijoitetaan suoja-altaaseen lainsäädännön vaatimusten mukaisesti. Laitosalue on asfaltoitu ja hulevedet ohjataan puhdistuksen kautta ojiin. Laitoksen toiminta ei aiheuta haitallisia vaikutuksia pohjaveteen.

Haitallisia vaikutuksia voi aiheutua vain isossa onnettomuus- tai bioöljysäiliön rikkoutumistilanteessa. Pienemmät vahingot, joihin lukeutuu lähinnä kuljetusauton rikkoutuminen ja sen seurauksena tapahtuva öljyvuoto, saadaan rajattua asfaltoidulle alueelle, josta vuoto saadaan kerättyä hallitusti. Vuodon leviäminen hulevesiviemäriin tai asfaltoidun alueen ulkopuolelle pystytään estämään.

Bioöljyn joutuminen pohjaveteen vaatisi ennakoimattoman säiliön rikkoutumisen sekä suoja-altaan rikkoutumisen ja bioöljyn vuotamisen maahan pitkän ajan. Tällainen tapahtuma on erittäin epätodennäköinen. Öljyn pitäisi päästä kulkeutumaan asfaltoidulta pihalta metsän reunaan, jossa veteen liuenneena se imeytyisi maaperään. Bioöljy itsessään on hitaasti valuvaa, mutta veteen liuenneena se imeytyy maaperään. Suurina määrinä öljy voi laskea maaperän ja pohjaveden pH:ta. Bioöljy on haitallista vesieliöille. Vaihtoehdossa VEC bioöljyä ei tuoteta yhtä paljon kuin muissa tuotantovaihtoehtoissa, joten tältä osin tuotantovaihtoehdon VEC pohjavesivaikutuksen riski on pienempi.

Haapajärven kaupungin Haapajärven Vesi Oy:n omistama Kinnulan vedenottamo sijaitsee Kumisevan kylässä yli 5 km etäisyydellä Hallan bioteollisuusalueesta etelään (Kuva 53). Bioteollisuusalueen rakentamisen ja toiminnan ei arvioida vaikuttavan vedenottamoihin, sillä vedenottamot sijaitsevat hankealueiden kanssa eri valuma-alueella. Hanke ei aiheuta haitallisia vaikutuksia vedenottamoille eikä vaaranna niiden talousvesikäyttöä.

#### 8.2.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päätyttyä rakennukset puretaan ja laitosalue tyhjennetään. Purkamisen vaikutukset pohjaveteen ovat samankaltaiset kuin rakentamisen aikana, eikä niissä ole eroja eri sijainti- tai tuotantovaihtoehtojen välillä. Perustusten poisto altistaisi pohjaveden hetkellisesti suuremmalle sademäärälle ja mahdolliselle kiintoaineskuormitukselle. Vaikutus on kuitenkin lyhytkestoinen ja päättyy, kun alue tasataan ja maisemoidaan.

#### 8.2.6 Vaikutusten seuranta rakentamisen ja toiminnan aikana

Rakentamisen aikana ei tarkkailla rakentamisalueen pohjaveden tilaa. Alue ei sijaitse pohjavesialueella. Tarkkailua ei ole tarpeen laajentaa bioteollisuusalueen toteuttamisen myötä.

#### 8.2.7 Yhteisvaikutukset

Hankealueet eivät sijaitse pohjaveden muodostumisalueella. Arvioidaan, ettei bioteollisuusalue aiheuta vaikutuksia Haapajärven alueen pohjavesialueille.

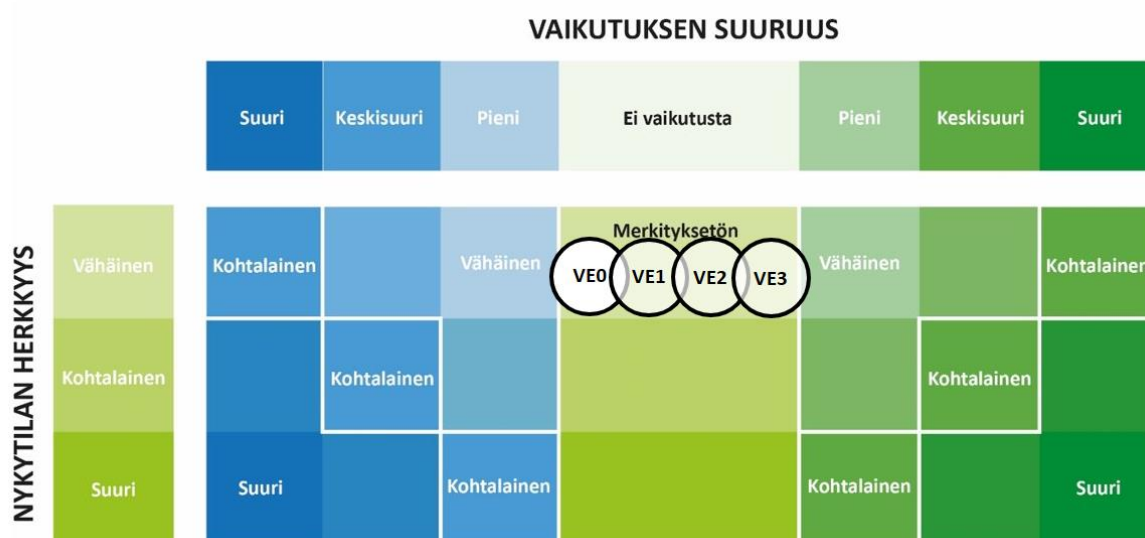
#### 8.2.8 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Laitoksen suunnittelulla, turvallisella käytöllä ja tarkkailulla minimoidaan mahdolliset pohjavesiriskit. Pohjavesivaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen liittyy poikkeustilanteiden

ehkäisyyn ja niiden seurausvaikutusten hallintaan, koska laitoksen normaalitoiminnassa vaikutuksia pohjaveteen ei aiheudu. Bioöljysäiliön ja bioöljyn purkupaikan rakenteelliset ja tekniset riskienhallintatoimenpiteet sekä alueen päällystäminen ehkäisevät mahdollisen päästön kulkeutumisen pohjaveteen. Mikäli vuoto kuitenkin sattuisi, voidaan öljy kerätä talteen säiliöiden varoaltaista. Jos kyseessä olisi säiliöauton rikkoutuminen esimerkiksi säiliön täyttötilanteessa tai tuotetta kuljettaessa, saataisiin vuoto kerättyä talteen asfaltoidulta ja viemäroidyltä pihalta.

### 8.2.9 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Laitoksen rakentaminen ja alueen päällystäminen eivät vaikuta haitallisesti pohjaveden pinnankorkeuteen tai merkittävässä määrin pohjaveden muodostumiseen pohjavesialueella. Laitoksen normaalitoiminnasta ei aiheudu päästöjä, jotka voisivat vaikuttaa haitallisesti pohjaveden laatuun. Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 58.



Kuva 58. Vaikutukset pohjaveteen.

VE0 – hanketta ei toteuteta: Mikäli hanketta ei toteuteta, ei synny minkäänlaisia pohjavesivaikutuksia.

Vaikutukset pohjaveteen, sen muodostumismäärään tai pohjaveden laatuun eivät eroa toisistaan hankevaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3. Missään vaihtoehdossa bioteollisuusalueen toiminta ei aiheuta pohjavedelle riskiä. Vain suuronnettomuustilanteessa, jossa olisi mukana myös muita alueen toimintoja, haitalliset vaikutukset toimialueen pohjaveteen olisivat mahdollisia.

## 8.3 Maa- ja kallioperä

### 8.3.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

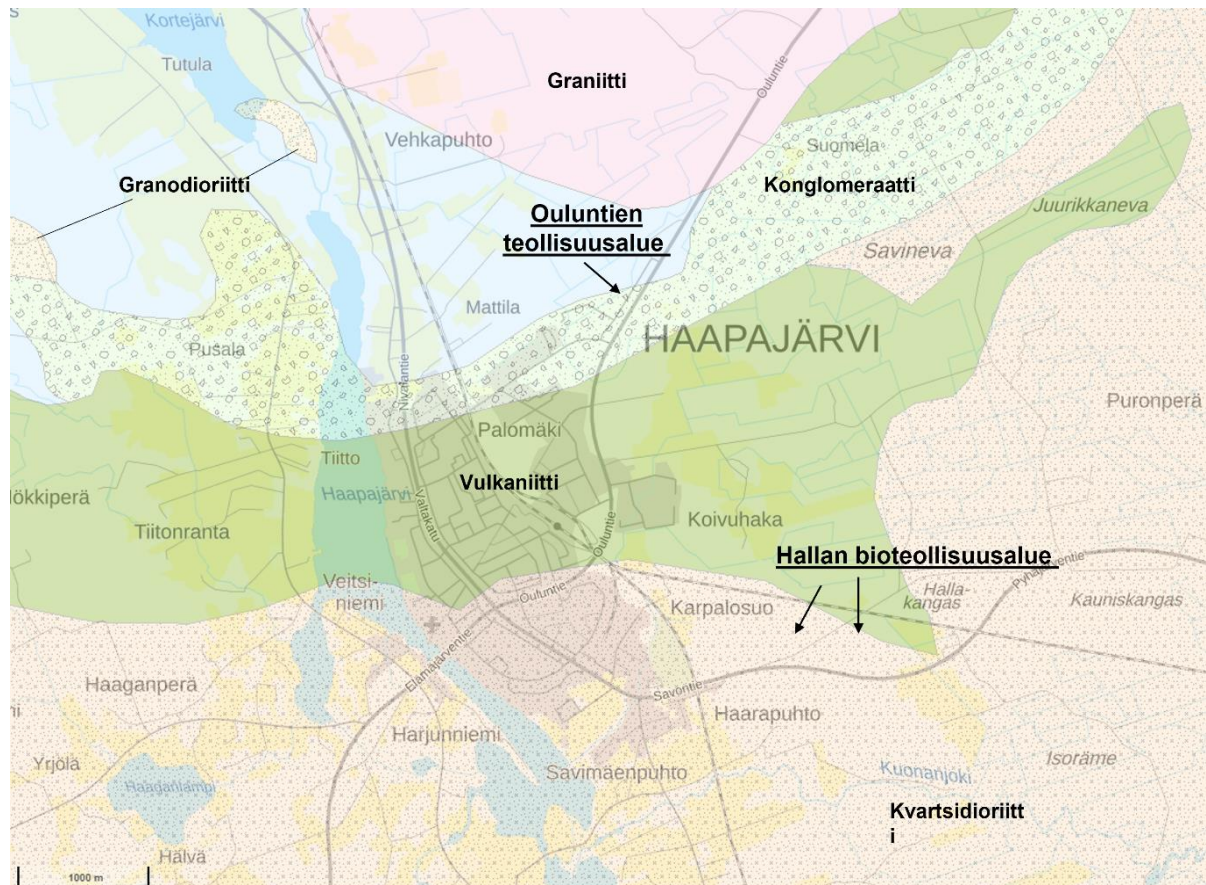
Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään arvioidaan muun muassa tarvittavien rakenteiden, mahdollisten louhintojen ja muiden rakennustöiden sekä kemikaalien käytön ja

onnettomuusriskien perusteella. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Arvioinnissa hyödynnetään julkisesti saatavilla olevaa aineistoa, alueelta saatavissa olevia maaperätutkimusten raportteja ja muiden toimijoiden ympäristölupapäätöksistä saatavia tietoja.

Tarkemmat tiedot rakennusten perustamistavasta määritellään aikanaan tehtävässä pohjatutkimuksessa ja perustamistapalausunnossa. Tällöin myös selviää tarvittava massanvaihdon määrä. Se, ettei massanvaihdon määrä ole tiedossa selostuksen kirjoitusaikana, lisää jonkin verran arvion epävarmuutta.

### 8.3.2 Nykytila

Haapajärven molempien sijaintivaihtoehtojen kallioperä on muodostunut proterotsooisella ajanjaksolla noin 2500–542 miljoonaa vuotta sitten. Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehtojen eteläosissa kallioperä on konglomeraattia ja pohjoisosissa kiilleliusketta. Hallan bioteollisuusalueella kallioperä on pääasiassa kvartsidioriittiä (Kuva 59) ja pieni osa alueesta on vulkaniittiä.



Kuva 59. Alueen kallioperä.<sup>146</sup>

Maaperältään sekä Ouluntien teollisuusalue että Hallan bioteollisuusalue ovat hienoainesmoreenia sekä pinta- että pohjamaan osalta (Kuva 60). Molemmat alueet ovat

<sup>146</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Kallioperä 1:200 000: Geologian tutkimuskeskus 2022. Viitattu 13.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/362ff2dd-ac8c-4768-b906-c446529e8007>

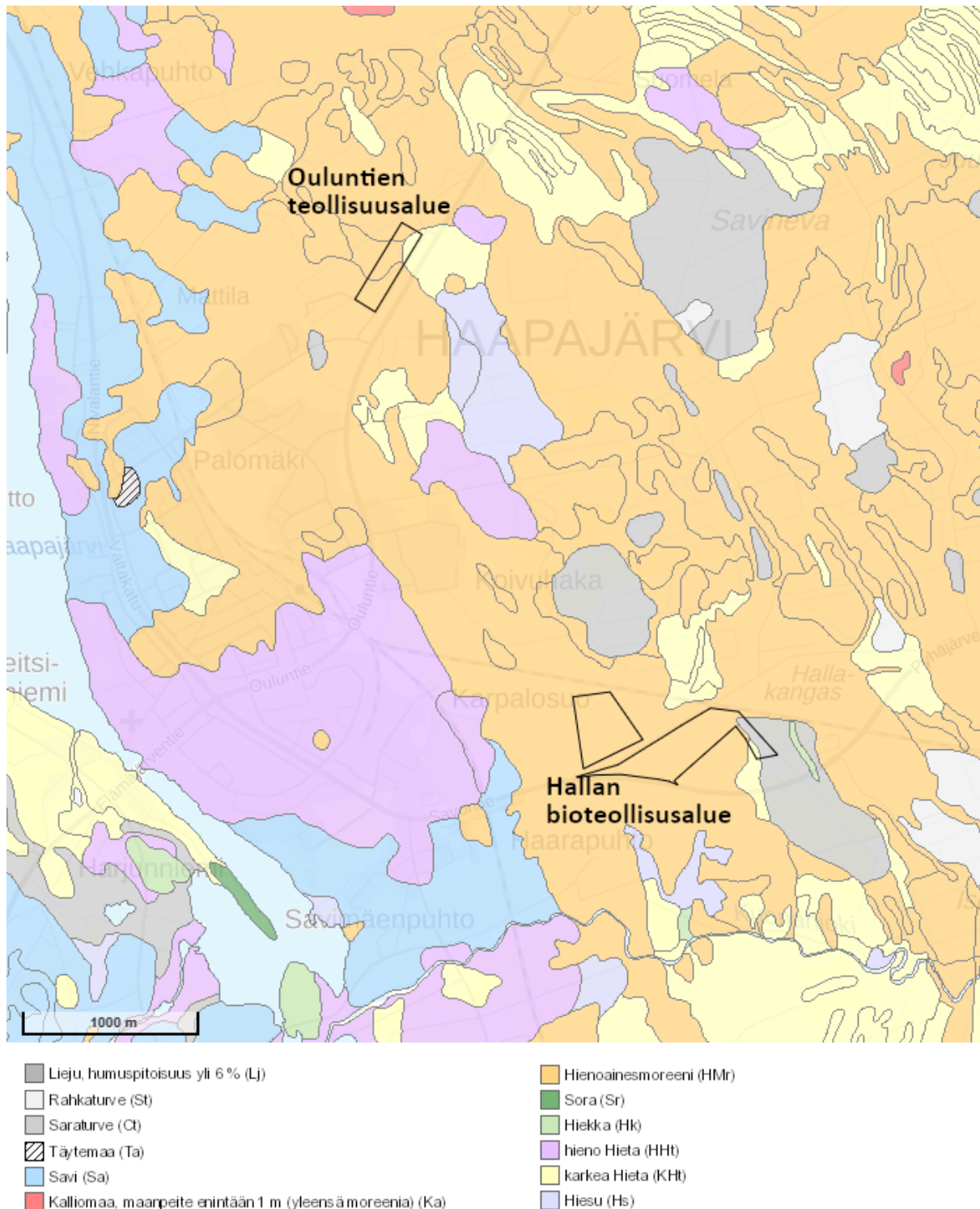
topografialtaan melko tasaisia ja maanpinta asettuu molemmilla alueilla noin tasolle +105...+110 mpy. Sulfaattimaita ei kummallakaan alueella esiinny Geologian tutkimuskeskuksen sulfidimaat -karttapalvelun tietojen perusteella (Kuva 61).<sup>147</sup> Paikallistietämyksen perusteella Ouluntien teollisuusalueella hankealuetta voidaan joutua paaluttamaan.

Nykytilan herkkyyden arvioidaan olevan vähäinen kummallakin alueella, koska kummallakaan hankealueella ei ole havaittu erityisiä tai arvokkaita kallio- tai maaperämuodostumia, ja maaperä on kokonaan tai osin ojitettua.

---

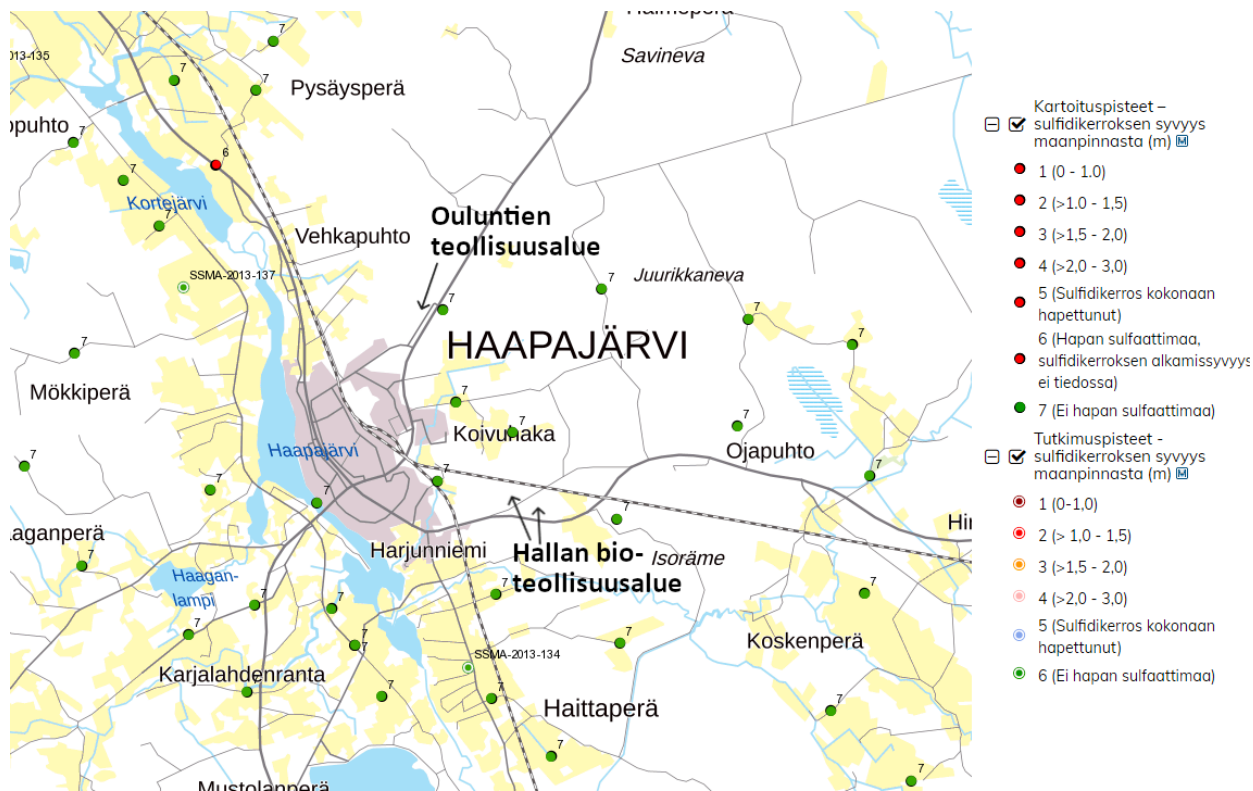
<sup>147</sup> Geologian tutkimuskeskus.  
<https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

2022. Happamat sulfidimaat. Viitattu 13.10.2022:



Kuva 60. Alueen maaperä. Kuvan väritys pintamaalajien mukaan.<sup>148</sup>

<sup>148</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2023. Maaperä 1:20 000 - Geologian tutkimuskeskus, 2023. Viitattu 27.2.2024:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/7495dbc8-086f-455b-9948-160f44feec7a>



Kuva 61. Haapajärven alueen happamien sulfaattimaiden kartoituspisteet ja sulfaattimaiden esiintyminen. <sup>149</sup>

### 8.3.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Bioteollisuusalueen rakentaminen edellyttää kasvillisuuden ja pintamaan poistoa alueelta. Lisäksi massoja voidaan joutua vaihtamaan routimattomiin, mikä voi edellyttää muutamien metrien syvää kaivuuta laitosrakennusten alalta. Molempien sijaintivaihtoehtojen alueet ovat tällä hetkellä luonnontilaisia eikä niillä odoteta esiintyvän pilaantunutta maata. Todennäköisesti rakentaminen ei edellytä kallioperän louhintaa tai räjäytyksiä.

Riskin maaperän paikalliselle pilaantumiselle aiheuttavat lähinnä työkonoiden öljyvuodot. Vuotojen havaitsemiseksi käytettävät työkonot tarkastetaan silmämääräisesti jokaisen työvuoron aluksi ja lopuksi. Työkonot säilytetään niille varatulla päällystetyllä alueella, ja mikäli öljyvuotoja havaitaan, siistitään ne heti imeyttämällä vuoto esimerkiksi imeytysturpeeseen. Mikäli öljyvuoto tapahtuu päällystämättömällä alueella, kaivetaan öljyllä tahriintunut maa-aines heti pois ja viedään asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

Rakentaminen muuttaa laitosalueen maaperän pysyvästi. Vaikutus kuitenkin koskee vain laitosaluetta eikä siitä aiheudu haitallisia vaikutuksia laitosalueen ympäristöön. Vaikutusten arvioidaan olevan samanlaiset kaikissa tuotanto- ja sijaintivaihtoehdoissa, ja ne arvioidaan maa- ja kallioperän osalta pieniksi.

### 8.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Puun esikäsittely ja liikennöinti tapahtuu päällystetyillä alueilla, jolloin ei tapahdu haitallisia päästöjä maaperään. Bioteollisuusalueen varsinaiset tuotantoprosessit ovat suljettuja

<sup>149</sup> Geologian tutkimuskeskus. 2022. Happamat sulfidimaat. Viitattu 13.10.2022: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

järjestelmiä, joista ei normaaliolosuhteissa synny päästöjä maaperään tai vaikutuksia maa- tai kallioperään. Laitoksen piha-alueet asfaltoidaan ja viemäroidään asianmukaisesti, jolloin poikkeustilanteesta johtuva vuoto, esimerkiksi kuljetusauton öljyvuoto, voidaan hallitusti kerätä pois.

Piha-alueelle kertyvät hulevedet johdetaan ojiin hulevesiviemäröinnin ja puhdistuksen kautta. Suurin osa ravinteista ja kiintoaineksesta jää hulevesijärjestelmään, eikä vaikuta maaperään. Onnettomuustilanteissa laitosalueen hulevesiviemärinti voidaan sulkea ja vuoto tai sammutusjätevedet pidättävät hulevesiviemäreissä, kunnes ne saadaan hallitusti ohjattua sieltä pois.

Bioöljy varastoidaan varastosäiliöissä, jotka on sijoitettu suoja-altaaseen. Suoja-altaan tilavuus on 1,1 kertaa suurempi kuin säiliön tilavuus, jolloin koko säiliön sisältö mahtuu siihen. Suoja-allas on varustettu sadevesiventtiilillä ja vuotohälyttimellä. Suoja-altaaseen kertynyt sadevesi poistetaan altaasta hallitusti hulevesiviemäriin. Öljyvuotojen sattuesssa laitosalueella teillä, jossa on riski maaperän saastumiselle, öljyvuoto imeytetään imeytysaineeseen ja kerätään pois välittömästi.

Vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan pieniksi bioöljyn tuotannossa ja jatkojalostuksessa. Biohiilen tuotannolla ei arvioitu olevan vaikutusta maa- ja kallioperään. Sijaintivaihtoehtojen välillä ei arvioitu olevan eroja.

### 8.3.5 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisen vaikutukset ovat samat kaikkien tuotanto- ja sijaintivaihtoehtojen välillä. Toiminnan päätyttyä rakenteet ja laitosalue tyhjennetään. Ennen purkamista kaikki rakenteet ja säiliöt tyhjennetään ja puhdistetaan. Purkujakeiden käsittelyssä noudatetaan voimassa olevia ohjeita ja säädöksiä. Tarvittaessa bioöljysäiliön purkamisesta vastaa siihen erikoistunut toimija, joka varmistaa turvallisen purkamisen ja osien hävittämisen.

Purkutyöstä ei aiheudu haittaa alueen maaperälle, koska kaikki rakenteet puretaan asfaltin päällä. Purkujakeiden pölyämistä ja pölyn leviämistä ympäristöön erityisesti luonnontilaisille alueille estetään sopivin toimin esimerkiksi kattamalla purkujakeet tai kastelemalla niitä, jos se on mahdollista.

#### 8.3.5.1 Vaikutusten seuranta rakentamisen ja toiminnan aikana

Rakentamisen aikana kiinnitetään huomiota rakennustöiden aiheuttamaan pölyämiseen ja rakennustyöt voidaan keskeyttää pölyävänä aikana. Rakennuspaikan kastelulla voidaan ehkäistä pölyämistä.

Koska bioteollisuusalueen normaalitoiminta ei aiheuta maaperävaikutuksia, ei erillistä seurantaohjelmaa sen osalta tarvita. Maaperää suojellaan pitämällä hulevesiviemärit ja niiden sulkuventtiilit toimintakuntoisina onnettomuuden varalta. Säiliöiden ja niiden varoaltaiden kuntoa seurataan säännöllisillä huolloilla.

### 8.3.6 Yhteisvaikutukset

Bioteollisuusalue lisää toimintaa Ouluntien teollisuusalueella ja laajentaa toimintaa koko korttelin alueelle. Hallan alueella on jo ennestään raakapuun kuormausalue ja asuinkiinteistöjä. Alueelle suunnitellaan maankaatopaikkaa. Laitoksen tarvitsema pinta-ala on noin 8 ha. Koska laitoksen normaalitoiminta ei kuitenkaan aiheuta vaikutuksia maaperään, ei laitos merkittävästi lisää maaperävaikutuksia toiminta-alueella. Hallan bioteollisuusalueella läheiseltä maankaatopaikalta voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää pilaantumattomia maa-aineksia rakennusvaiheessa.

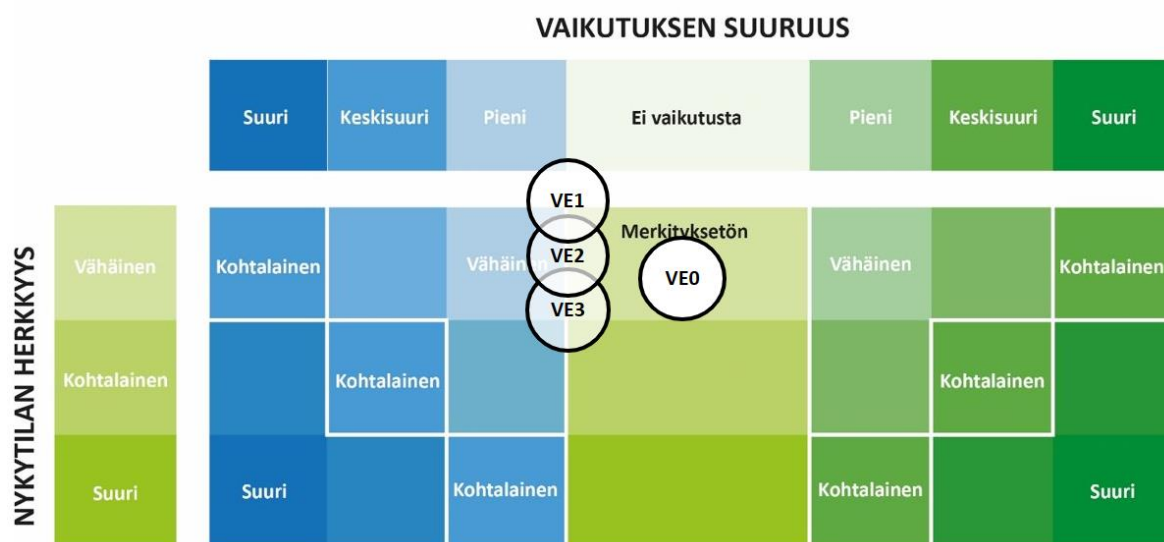
### 8.3.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Työkoneiden mahdolliset öljyvuodot ovat rakentamisen aikana riski maaperän paikalliselle pilaantumiselle, mutta tämä voidaan estää työkoneiden huoltamisella, koneiden säilyttämisellä niille varatulla pinnoitetulla alueella, työkoneiden tankkauspisteen allastuksella sekä puhdistamalla mahdolliset vuodot heti.

Onnettomuustilanteita pyritään ehkäisemään muun muassa säilyttämällä kemikaaleja viranomaisten määräysten mukaisesti sekä huolehtimalla liikenneturvallisuudesta kemikaalien kuljetusten yhteydessä. Lisäksi alueen asfaltoitujen kohtien viemärointi varustetaan sulkumahdollisuudella, jolloin voidaan kerätä mahdolliset onnettomuuksista päässeet kemikaalit talteen viemäriverkostosta.

### 8.3.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 62.



Kuva 62. Vaikutukset maaperään.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Mikäli hanketta ei toteuteta ollenkaan, ei synny minkäänlaisia maaperävaikutuksia.

Sijaintivaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat maaperävaikutusten osalta yhtäläiset. Kaikissa vaihtoehtoissa vaikutuksen merkittävyys maaperään arvioidaan vähäiseksi rakentamisen

aikana ja merkityksettömiksi biohiilen tuotannon (VEC) vaihtoehdossa. Bioöljyn tuotannon ja jatkojalostuksen osalta (VEA ja VEB) vaikutuksen merkittävyys arvioitiin suuren riskin vuoksi vähäiseksi. Vaikutukset ovat paikallisia ja koskevat vain hankealuetta.

## 8.4 Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet

### 8.4.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen välittömät luontovaikutukset kohdistuvat ja rajoittuvat hankealueeseen ja rakennusvaiheessa sitä välittömästi ympäröiville alueille. Välillisiä kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voi rakentamisen vaiheessa aiheutua esimerkiksi pölyämisestä. Rakentamisaikaisen pölyämisen välillinen vaikutus luontokohteisiin on esitetty luvussa 7.3 Ilmanlaatuvaikutukset.

Vaihtoehtoisten hankealueiden läheisyydessä sijaitsee kaksi luonnonsuojelualuetta, jotka huomioidaan ensisijaisesti hankkeen vaikutusten arvioinnissa. Kyseessä ovat Virtain palstan iso saari ja Sauviinmäen lehtojensuojelualue, joka kuuluu Natura 2000 –verkostoon. Arviointi tehdään asiantuntija-arviona kartta-aineiston ja hankkeen suunnittelutietojen perustella sekä luonnonsuojelualueista saatavien tietojen pohjalta. Natura-alueilla ei saa merkittävästi heikentää niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue kuuluu Natura-verkostoon. Suojeluarvoja heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella.

Hankkeen vaikutukset arvioidaan lähimpään luonnonsuojelualueeseen, mutta myös kauempana sijaitsevat luonnonsuojelualueet huomioidaan arvioinnissa. Vaikutusten arvioinnin alue on laaja, ulottuen Natura-alueelle asti (Luku 6.1, Kuvat 19 ja 21, vyöhykkeet 1E ja 2E).

Arviointiin ei sisälly merkittäviä epävarmuustekijöitä, sillä läheisten luonnonsuojelu ja Natura-alueiden luonnonolosuhteet tunnetaan erittäin hyvin. Etäisyyden takia luonnonsuojelu- ja Natura-alueille ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia.

### 8.4.2 Nykytila

Vaihtoehtoisten hankealueiden lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Virtain palstan iso saari ja Sauviinmäen lehtojensuojelualue (Kuva 63). Sauviinmäki kuuluu Natura 2000 –verkostoon. Vaihtoehtoisten hankealueiden lähimmät luonnonsuojelualueet on esitetty myös kuvassa 63.

Virtain palstan iso saari on yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA), ja se sijoittuu Haapajärven ja Kortejärven välille. Saari on metsäistä aluetta ja pinta-alaltaan noin 8 hehtaaria. Saarella kiertää luontopolku (Saaren luontopolku) ja sen ympäri menee melontareitti (Muinais-Päijänteen melontareitti).<sup>150</sup>

Sauviinmäki sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä suunnitellusta Ouluntien teollisuusalueen hankealueesta pohjois-koilliseen. Sauviinmäen lehtojensuojelualue kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan (Asetus lehtojensuojelualueista 503/1992). Se on

<sup>150</sup> Haapajärven kaupunki. 2022. Palvelut, retkeilyreitit. Viitattu 19.10.2022:  
<https://www.haapajarvi.fi/retkeilyreitit>.

pinta-alaltaan noin kuusi hehtaaria ja siellä on alueelle harvinaisia luontotyypppejä, kuten boreaalisia lehtoja sekä uhanalaisia ja muuten harvinaisia kasveja.<sup>151</sup>

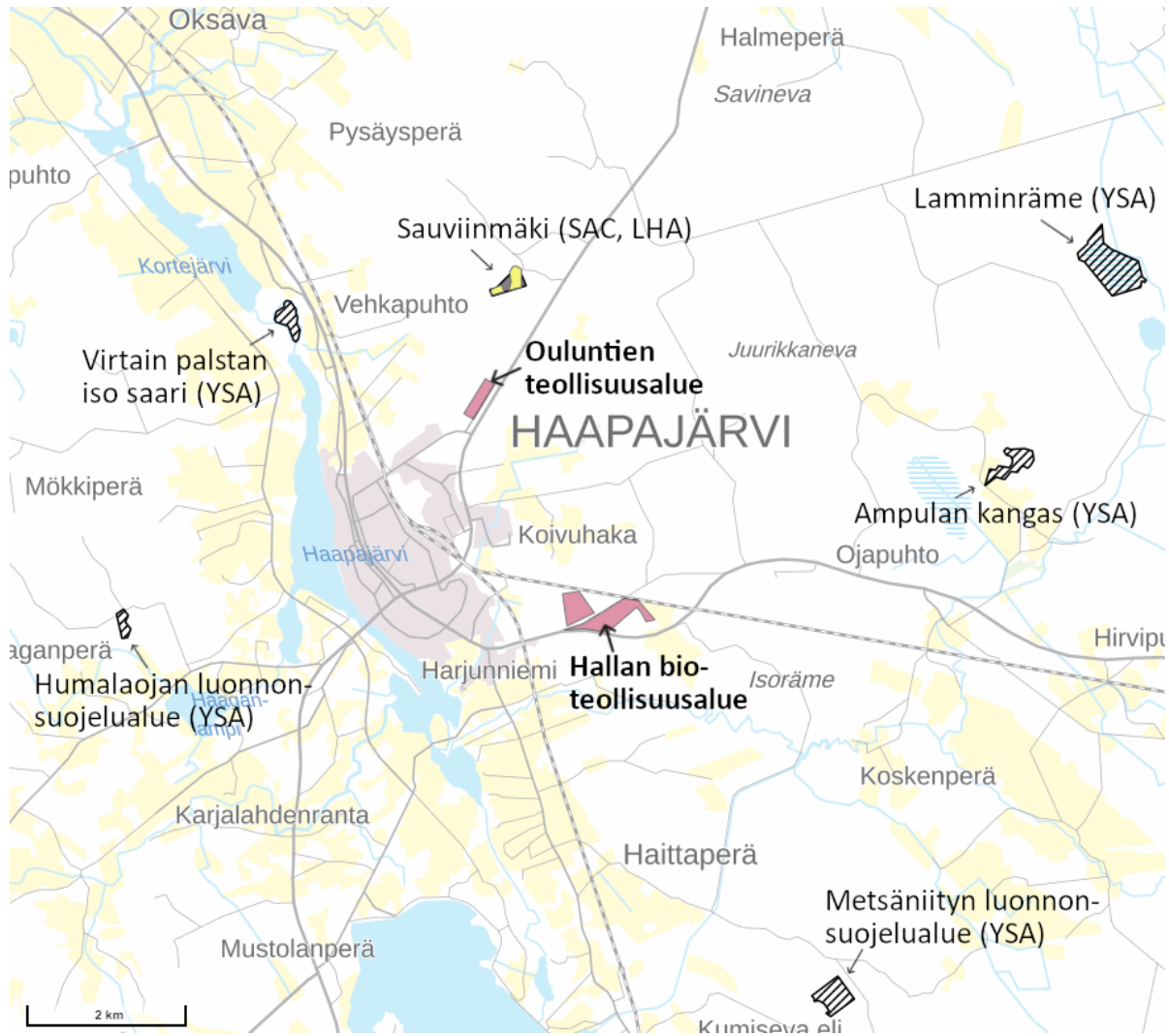
Sauviinmäen lisäksi Haapajärvellä on 7 muuta Natura 2000 –verkostoon kuuluvaa aluetta (Kuva 64), jotka ovat Hirsineva, Jämsänkallio Tervaneva-Sivakkaneva-Pitkäkangas, Pajuperänkangas, Lohijoen lehto, Vihtanevan aarnimetsä sekä Korteojan korpi. Muille luonnonsuojelualueille on molemmilta vaihtoehtoisilta hankealueilta matkaa yli viisi kilometriä.

Lisäksi molempien hankealueiden lähiseudulla on yli 1 km päässä Ouluntien teollisuusalueesta ja 300 m Hallan alueesta metsäsuojelulain piiriin kuuluvia kohteita (Kuva 65). Molemmissa tapauksissa kohteiden ja hankealueen välissä on puustoa, joka estää pölyn kulkemisen alueelle. Meluun paikallinen eläimistö on valtateiden läheisyydessä tottunut. Lehtojen läheltä ei poisteta puita, eivätkä ne pääse kuivumaan. Hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta näihin kohteisiin.

Lähtöoletuksena on, että kaikki luonnonsuojelualueet ovat herkkyydeltään suuria. Siksi nykytilan herkkyys on molemmissa vaihtoehdoissa suuri.

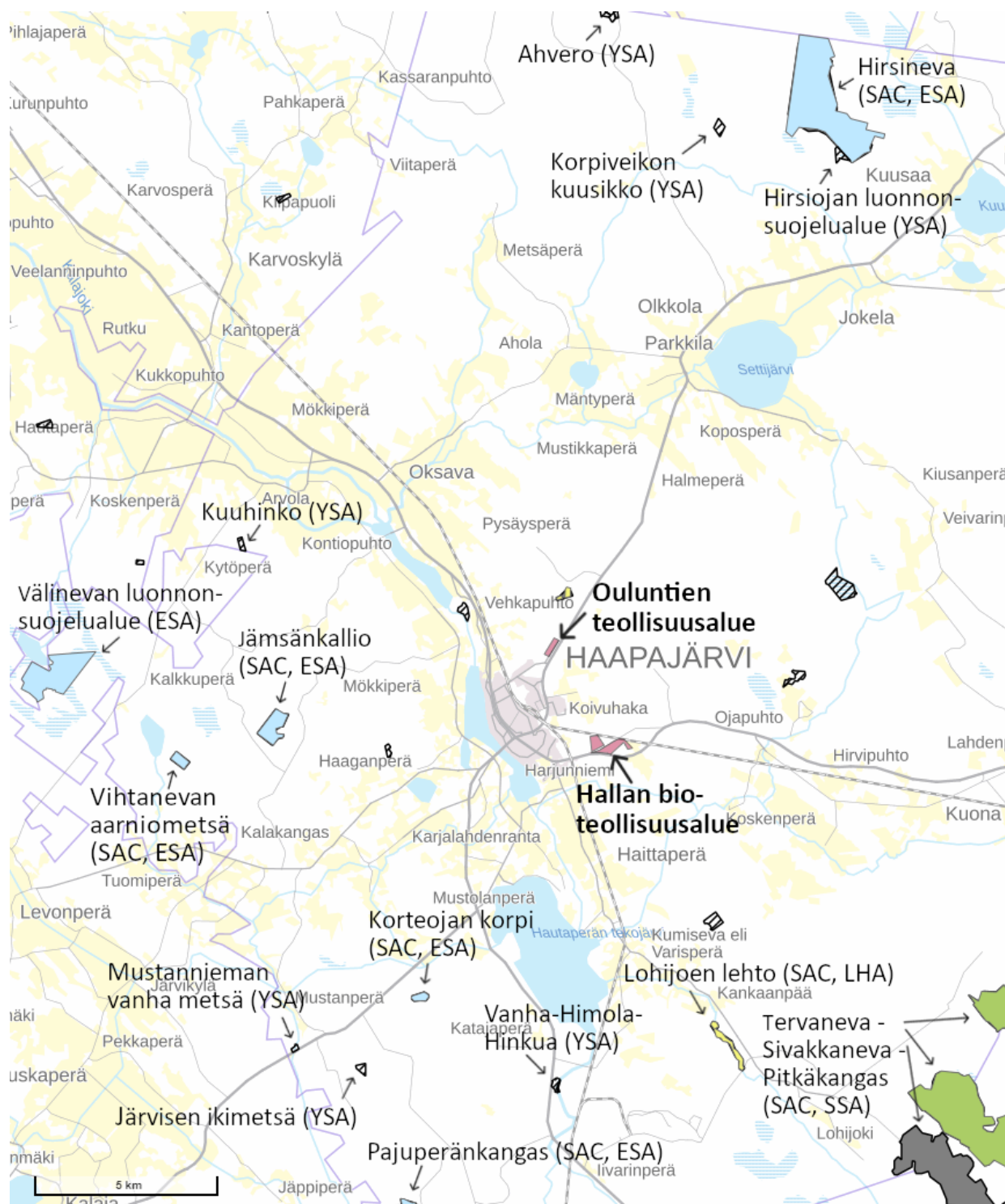
---

<sup>151</sup> Natura 2000 -tietolomake. 2022. Sauviinmäki. Viitattu 18.10.2022:  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1002012.pdf>.



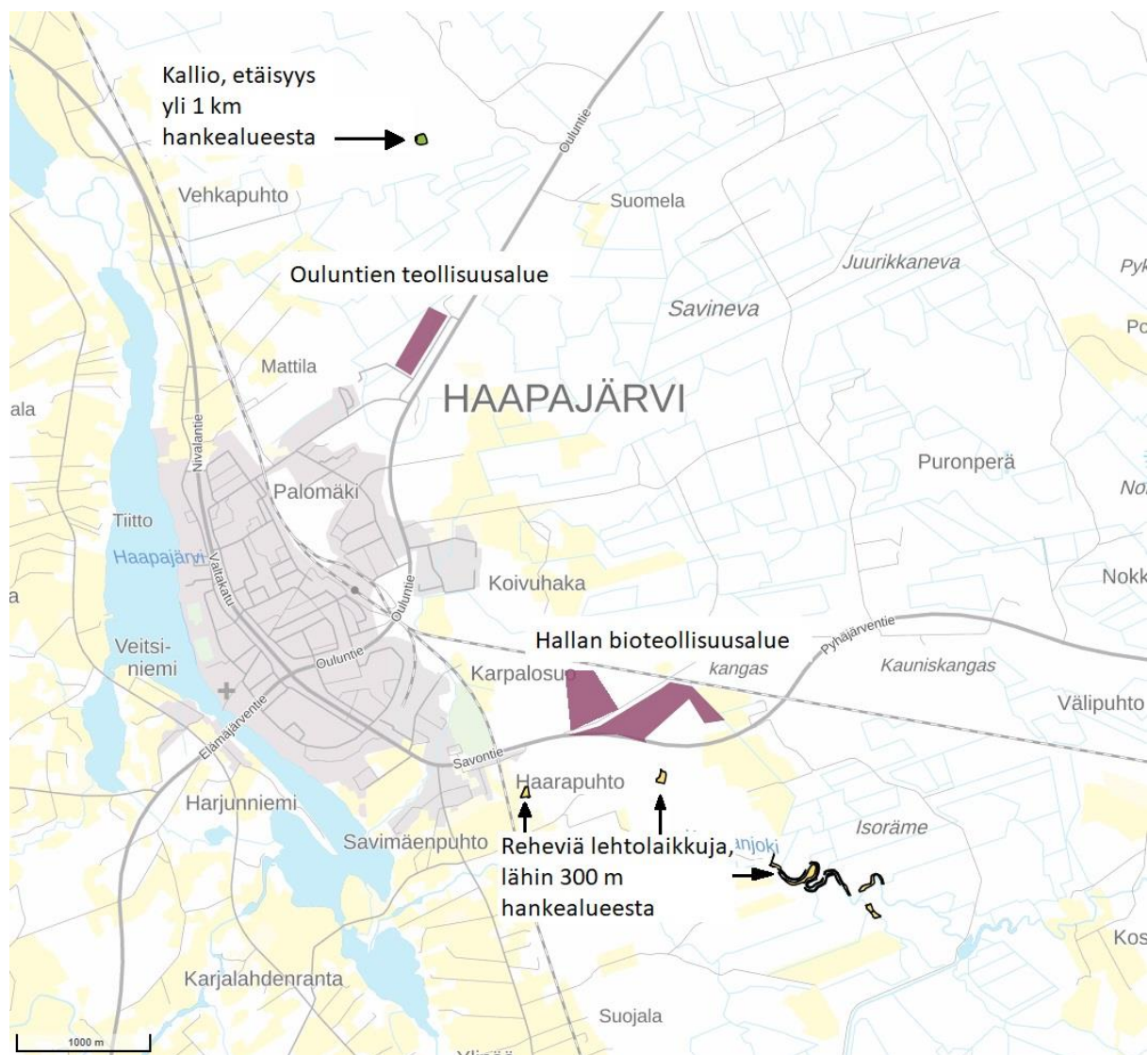
Kuva 63. Vaihtoehtoisten hankealueiden lähimmät luonnonsuojelualueet.<sup>152</sup>

<sup>152</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2023. Valtion omistamat luonnonsuojelualueet: Suomen ympäristökeskus. Yksityisen mailla olevat luonnonsuojelualueet: Suomen ympäristökeskus. Natura2000 Erityisen suojelutoimien alue (SAC): Suomen ympäristökeskus. Natura2000 Ehdotus erityisten suojelutoimien alueeksi (SCI) - Suomen ympäristökeskus- Natura2000 Erityinen suojelualue (SPA) - Suomen ympäristökeskus. Viitattu 17.10.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/208a3e27-aabf-4fc1-9eda-c96ef30b6ce1>



Kuva 64. Haapajärven Natura 2000 –verkostoon kuuluvat suojelalueet sekä valtion ja yksityisten omistamat suojelalueet.<sup>153</sup> Alueet, jotka kuuluvat Natura 2000-verkoston lisäksi muihin suojelalueisiin, on nimetty Natura-kohteen mukaan.

<sup>153</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2023. Valtion omistamat luonnonsuojelualueet: Suomen ympäristökeskus. Yksityisen mailla olevat luonnonsuojelualueet: Suomen ympäristökeskus. Natura2000 Erityisen suojelutoimien alue (SAC): Suomen ympäristökeskus. Natura2000 Ehdotus erityisten suojelutoimien alueeksi (SCI) - Suomen ympäristökeskus- Natura2000 Erityinen suojelualue (SPA) - Suomen ympäristökeskus. Viitattu 17.10.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/208a3e27-aabf-4fc1-9eda-c96ef30b6ce1>



Kuva 65. Metsälain erityisen tärkeät kohteet Hallan bioteollisuusalueen ja Ouluntien teollisuusalueen lähialueella.<sup>154</sup>

#### 8.4.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakentamisen aikana aiheutuu meluvaikutuksia hetkellisesti lisääntyvästä liikenteestä sekä itse rakentamistoiminnasta. Pölyvaikutuksia aiheutuu rakentamisen aikaisesta hetkellisestä liikenteen lisääntymisestä. Rakentamisaikana hankealueen maanpinta on jonkin aikaa paljaana, mistä saattaa, rakentamisen ajankohdan mukaan, aiheutua vähäistä pölyämistä. Melu- tai pölyvaikutukset eivät ulotu luonnonsuojelu- ja Natura-alueille, eikä niillä siten ole vaikutusta Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyypppeihin tai lajeihin. Ouluntien teollisuusalueen osalta pöly ei päädy metsälain erityisen tärkeisiin kohteisiin. Hallan bioteollisuusalueen lähimmissä rehevissä lehtolaikuissa pölyämisen vaikutuksia voi olla jonkin verran, mutta vaikutus on lyhytkestoinen ja pieni.

<sup>154</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2023. Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt - Suomen metsäkeskus. Viitattu 11.12.2023: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/80fef930-3e7a-4c8d-9362-fd7f6bdd685d>

Rakentamisaikana hankealueen maanpinta on jonkin aikaa osin paljaana, mistä saattaa rakentamisen ajankohdan mukaan aiheutua vähäistä kiintoaineen päätymistä lähiojiin. Varsinaista suoraa yhteyttä vesistöihin rakennusalueelta ei ole. Tämän vuoksi rakennusaikaisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan luonnonsuojelu- ja Natura-alueille. Arvio on sama kaikissa sijainti- ja tuotantovaihtoehdoissa.

#### 8.4.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminta ei missään sijainti- tai toteutusvaihtoehdossa aiheuta sellaista melua, pölyä, tai päästöjä veteen tai maaperään, joilla voisi olla vaikutusta Haapajärven alueen luonnonsuojelu- ja Natura-alueille tai metsälain erityisen tärkeisiin kohteisiin.

#### 8.4.5 Toiminnan päättymisen jälkeen

Toiminnan päättymisellä ei ole missään sijainti- ja tuotantovaihtoehdossa vaikutusta Haapajärven alueen luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin.

#### 8.4.6 Yhteisvaikutukset

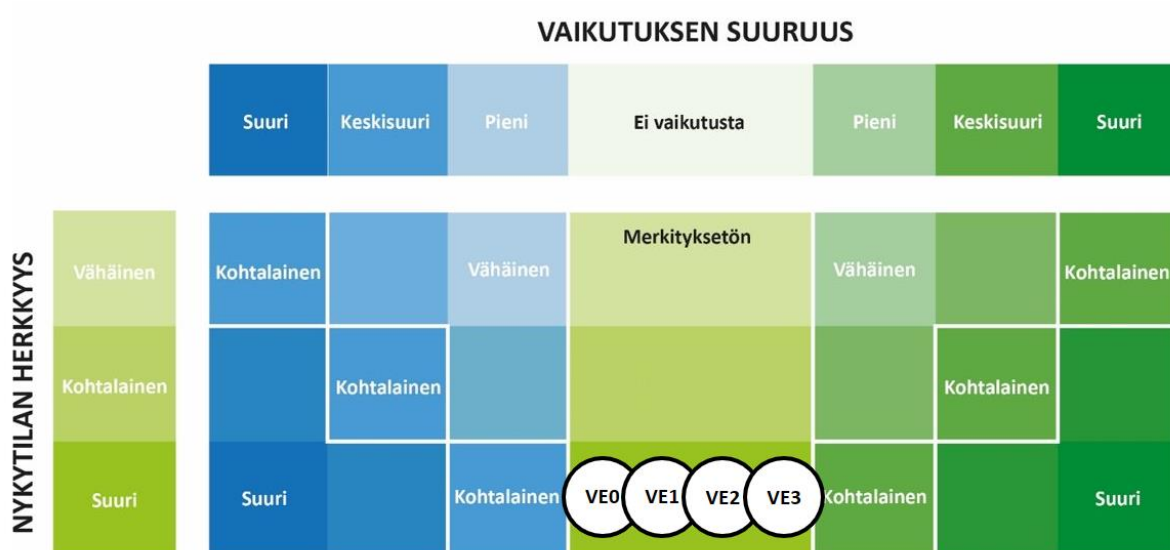
Yhteisvaikutuksia luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin ei ole.

#### 8.4.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeella ei ole sellaisia haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin, joita olisi tarpeen vähentää.

#### 8.4.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 66.



Kuva 66. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja Natura-alueisiin.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat vaikutuksiltaan yhteneväisiä. Vaihtoehdoilla ei ole haitallisia vaikutuksia luonnonsuojelu- ja Natura-alueisiin.

## 8.5 Kasvillisuus ja eläimet

### 8.5.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutuksia eläimistöön arvioitiin hankealueella sekä sen välittömässä läheisyydessä (Luku 6.1, Kuvat 18 ja 20, vyöhykkeet 1B ja 2B). Vaikutuksia arvioidessa otettiin huomioon suorat ja epäsuorat vaikutukset. Puunjalostusteollisuuden hakkuujätteiden ja siihen liittyvä luonnonvarojen käyttö on arvioitu erikseen.

Hankkeen vaikutusta eläimistöön arvioitiin alueen nykytilan pohjalta. Muutosten suuruutta arvioitiin ilmakuvien, karttojen, valokuvien ja jo olemassa olevien ympäristötietokantojen avulla sekä vuonna 2023 tehdyllä maastoselvityksellä (Liite 5. Luontoselvitys) Uhanalaisten eliölajien esiintymisestä hankealueella ja sen lähiympäristössä hankittiin ajantasaiset tiedot Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä Suomen lajitietokannasta. Maastoselvityksen ovat tehneet kokeneet luontokartoittajat.

Maastoselvityksessä 18.5.2023 selvitettiin:

- Hankealueiden arvokkaat luontotyypit
- Luonto- ja lintudirektiivin lajit  
(liito-orava, metsäkanalinnut, viitasammakko, lepakot) sekä
- Muut arvokkaat luontokohteet ja uhanalaiset lajit.

Epävarmuutta tarkastelussa aiheuttaa maastokartoituksen rajallinen kesto, jonka aikana ei välttämättä pystytä havaitsemaan alueen koko lajikirjoa. Lajiston vuotuinen vaihtelu aiheuttaa epävarmuutta arvioinnin tarkkuuteen.

### 8.5.2 Nykytila

Suomi ulottuu pohjois-etelä suunnassa boreaalisen havumetsävyöhykkeen läpi. Se jaetaan neljään alavyöhykkeeseen, joiden luokittelu perustuu kasvillisuuseroihin.<sup>155</sup> Vaihtoehdoiset hankealueet sijaitsevat näistä alavyöhykkeistä keskiboreaalaisella vyöhykkeellä, jonka valtalajeina ovat havupuut kuten kuusi ja mänty. Seassa kasvaa jonkin verran myös lehtipuita, mutta jaloja lehtipuita ei kuitenkaan vyöhykkeellä esiinny. Metsien pensaskerros on niukka ja käsittää lähinnä havupuiden taimia. Kenttäkerros vaihtelee metsätyyppien mukaan, ollen Pohjanmaan-Kainuun alueella kuivahkolla kankaalla enimmäkseen variksenmarjaa ja puolukkaa sekä tuoreilla kankailla mustikkaa, puolukkaa ja metsälauhaa.<sup>156</sup>

Sijaintivaihtoehto Ouluntien teollisuusalueella on pääasiassa metsäistä, aiemmin ojitettua aluetta (Kuvat 67 ja 68). Hankealueen itäpuolella kulkee Viertolankatu ja edelleen sen

<sup>155</sup> Kuuluvainen, T. et al. 2004. Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/16508>.

<sup>156</sup> LUOMUS Luonnontieteellinen keskusmuseo. 2014. Metsätyyppien määrittäminen. Viitattu 18.10.2022: <https://www.luomus.fi/fi/metsatyyppien-maarittaminen>.

itäpuolella Kantatie 58. Näiden teiden välissä on noin 50 metrin levyinen, metsäinen vyöhyke. Kantatie 58:n itäpuolella on täytemaa-alue. Hankealueen lähiympäristössä etelässä on toimitilarakentamisen aluetta ja siitä edempänä alkaa pientalovaltaisen rakentamisen alue. Suunnitellun hankealueen länsipuolella kulkee Sauvi-Someron ulkoilureitti (kuntopolku ja hiihtoreitti), ja siellä maasto näyttää pääosin metsäiseltä sisältäen yhden aukean alueen. Alueen pohjoispuolella, kuvassa näkyvää tietä lukuun ottamatta, maasto on metsäistä.

Hallan bioteollisuussijaintivaihdon ylempi alue rajoittuu pohjoisessa Iisalmi-Ylivieska-rataan ja etelässä Hallakankaantiehen, jonka eteläpuolella kulkee Valtatie 27 (Kuva 69). Alempi Hallan bioteollisuusalue rajoittuu pohjoisessa Hallakankaan tiehen, koillisessa Iisalmi-Ylivieska-rataan, idässä pellonreunaan ja pohjois-lounaassa Pyhäjärventiehen. Hallan yläpuolisen hankealueen länsipuolella on valmistunut 2023 vuoden lopussa Väyläviraston raakapuun kuormausalue. Ylemmän hankealueen itäpuolella on kaupungin maalla oleva maankaatopaikka, jonka kaupunki on vuokrannut kuljetusliikkeelle. Sen lisäksi siellä on kaksi asuinrakennusta. Suunniteltu ylempi hankealue itsessään on metsäistä maastoa käsittäen aukean kohdan länsiosassaan.

#### 8.5.2.1 Maastoselvitykset

Ouluntien alueen metsätyyppi on etelästä kuivahkoa kangasta ja pohjoisesta tuoretta kangasta (Kuva 66). Ouluntien alueen vierestä kulkee ulkoilureitti, jota pitkin on noin kilometrin matka arvokkaalle Sauviinmäen lehtojensuojelualueelle.



Kuva 67. Ouluntien teollisuusalueen sijainti. Pohjoisessa kasvillisuustyyppi on tuoretta kangasta, etelässä

kuivahkoa kangasta. Huomaa hankealueen pohjoiskulmaa sivuava Sauviinmäen lehtojensuojelualueelle johtava ulkoilureitti, jonka sijainti on osoitettu harmailla nuolilla.<sup>157</sup>



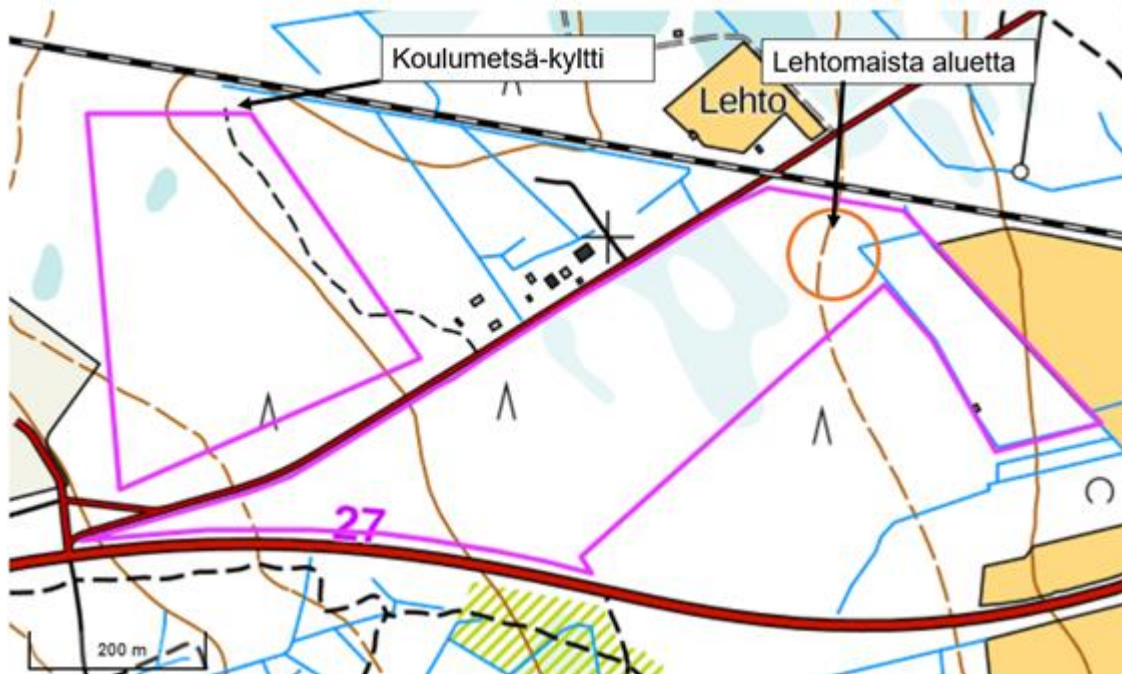
a)



b)

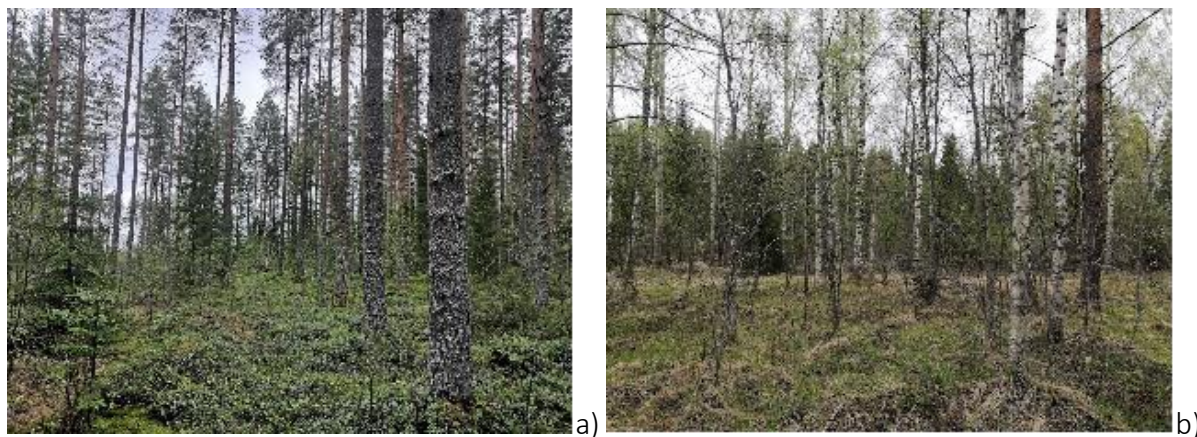
Kuva 68 a) ja b). Ouluntien havaintoalueen luontotyytit a) pohjoisen tuore kangas ja b) etelän kuivahko kangas. Kuvat maastokäynniltä 18.5.2023.

Hallan alueella on pääosin mäntyvaltaista puolukkatyyppin tuoretta kangasta ja mustikkatyyppin paikoin kuivahkoa kangasta (Kuva 70). Länsiosassa on hakkuualueita. Osa itäisen kiinteistön alueesta on lehtomaista kangasta (Kuva 69), joka ei kuitenkaan täytä metsälain mukaisen suojeltavan lehtolaikun kriteerejä. Hallan alueen läntisen kiinteistön pohjoisosassa on paikallisen yläasteen nimikkometsä, joka on oppilaiden virkistyskäytössä ainakin keväisin ja syksyisin. Koulumetsät on nimetty kouluille kaupunginvaltuuston päätöksellä.



Kuva 69. Hallan alueen huomionarvoiset kohteet esitettynä kartalla. 10 hehtaarin alueen pohjoisrajalle merkitty yläasteen koulumetsästä kertova kyltti. 17 hehtaarin alueen itäosalta merkitty muusta ympäristöstä erottuva lehtomainen alue.

<sup>157</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Haapajärvi - ortokuva. Viitattu 17.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/b99ee5ce-6d24-496a-bbb3-019d18b389f5>.



Kuva 70. Hallan alueen tärkeimmät luontotyytit a) mäntyvaltainen kangas b) lehtomainen tuorekangas. Kuvat maastokäynniltä 18.5.2023.

#### 8.5.2.2 Lajistoselvitys

Hankealueilla ei ole Suomen Lajitietokeskuksen rekisterissä olevia uhanalaisten tai muuten harvinaisten lajien esiintymiä. Hankealueilla ja lähialueilla ei havaittu lepakoita, liito-oravia, metsäkanalintuja tai viitasammakoita. Hallan alueella havaittiin yksi silmällä pidettävä laji, kuovi. Hallan metsä ei ole kuitenkaan kuovin tyypillistä esiintymisaluetta. Kuovin ääniä kuului myös läheisiltä pelloilta, jotka ovat kuoville tyypillistä elinaluetta.

Lajitietokannasta pyydetyn aineiston mukaan kummallakaan hankealueella ei ole tehty sellaisia sensitiivisten lajien havaintoja, joiden vuoksi alueilla olisi hyvä tehdä lisäselvityksiä. Hallan hankealueella oli kuitenkin tehty kahdenkymmenen vuoden sisällä havaintoja yhdestä silmällä pidettävästä lintulajista, joka elää metsähabitaatissa sekä yhdestä silmällä pidettävästä ruohokasvista, jonka elinympäristöjä ovat kuivat kankaat. Aineistopyyntö on tehty Hallan bioteollisuusalueelle 6.10.2023, pyynnön tunniste HBF 79608. Ouluntien teollisuusalueen hankealueella ei ollut sensitiivisiä havaintoja, joista aineistopyynnön olisi voinut tehdä. Myöskään 1 km säteellä hankealueista ei ole tehty sellaisia sensitiivisiä havaintoja, joiden perusteella hankealueilla tarvittaisiin lisäselvitystä. Aineistopyynnot tehtiin 13.10.2023, tunnisteet HBF 79918 ja 79919.

#### 8.5.2.3 Suojelualueet ja suojellut kohteet

Hankealue sijaitsee varsin kaukana suojelualueista eikä sillä ole suoraa ekologista yhteyttä näihin. Hanke ei tule todennäköisesti vaikuttamaan merkittävästi akvaattisten tai terrestisten suojelualueiden lajiston suojelutason suotuisuuteen.

Molempien hankealueen nykytilan herkkyys arvioitiin vähäiseksi.

#### 8.5.3 Rakennusvaiheen vaikutukset

Molemmissa sijaintivaihtoehdoissa hanke sijoittuu rakentamattomalle metsämaalle, joka muuttuu kokonaan hankkeen rakentamisen myötä. Hankkeen välittömät luontovaikutukset kohdistuvat ja rajoittuvat hankealueeseen ja rakennusvaiheessa sitä välittömästi ympäröiville alueille. Hankealueen metsien luontoarvot ovat tavanomaisia, eikä alueilla ole tehty havaintoja

suojelua vaativista lajeista. Kuovin luontainen elinympäristö Hallan alueen lähipelloilla pysyy hankkeen toteutuessa muuttumattomana.

Välillisiä kasvillisuuteen ja eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voi rakentamisen vaiheessa aiheutua esimerkiksi pölyämisestä tai melusta. Nämä välilliset vaikutukset voivat vaikuttaa myös lähialueen eläimistöön. Hanke-alueet sijoittuvat lähelle muuta rakennettua ympäristöä, joten lähialueen eläimistö on tottunut melua aiheuttavaan toimintaan. Rakentamisen päätyttyä tilalle voi tulla urbaaneista olosuhteista hyötyviä lajeja. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan pieniä. Tuotantovaihtoehtoissa ei ole eroja.

#### 8.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Bioteollisuusalueen toiminta ei vaikuta ympäristönsä kasvillisuuteen toimintansa aikana. Toiminta ei ensisijaisesti vaikuta ympäristönsä luonnonvaraiseen eläimistöön. Toissijaisia vaikutuksia voi esiintyä mahdollisten rakennetusta ympäristöstä hyötyvien eläinten runsastumisena. Toiminnan aikaisten vaikutusten arvioidaan olevan pieniä, ja ne ovat samoja kaikissa tuotantovaihtoehtoissa.

#### 8.5.5 Toiminnan päättymisen jälkeen

Bioteollisuusalueen toiminnan päättymisen ei vaikuta ympäristönsä kasvillisuuteen. Välillisiä lähialueen kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voi rakenteiden purkuvaiheessa aiheutua esimerkiksi pölyämisestä. Ympäristön ei oleteta palautuvan luonnontilaan ilman pintarakenteiden purkamista. Muu teollinen toiminta alueella on mahdollista silloin, kun rakennukset ja pinnoitteet säilytetään.

Bioteollisuusalueen toiminnan päättymisen ei ensisijaisesti vaikuta ympäristönsä luonnonvaraiseen eläimistöön missään sijainti- tai tuotantovaihtoehdossa. Toissijaisia vaikutuksia voi esiintyä mahdollisten rakennetusta ympäristöstä hyötyvien eläinten vähenemisenä. Välillisiä lähialueen eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia voi rakenteiden purkuvaiheessa aiheutua esimerkiksi pölyämisestä ja/tai melusta.

#### 8.5.6 Yhteisvaikutukset

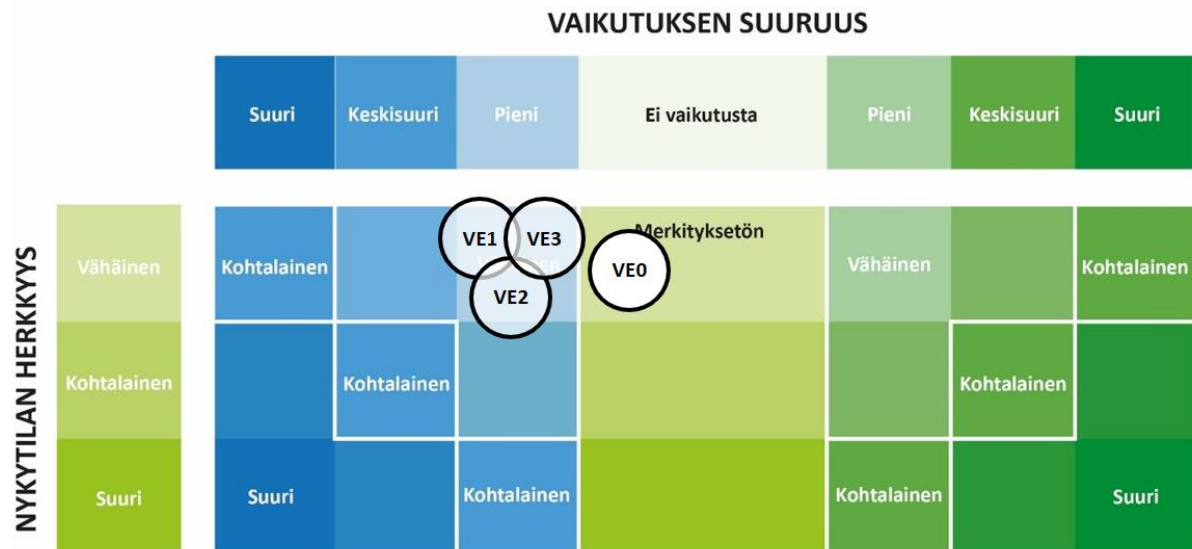
Yhteisvaikutuksia ei ole liittyen kasvillisuuteen ja luontotyypeihin eikä eläimistöön.

#### 8.5.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikana pyritään vähentämään mahdollisia pölyvaikutuksia lähiympäristöön huolehtimalla tiestön kunnosta ja päälylystämällä hankealue mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman pian.

#### 8.5.8 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 71.



Kuva 71. Vaikutus kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

VE0 – hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.

Vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat vaikutuksiltaan yhteneväisiä. Vaihtoehdoilla arvioidaan olevan vähäinen negatiivinen merkitys hankealueen kasvillisuuteen ja eläimiin.

## 8.6 Vaikutukset alueidenkäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen

### 8.6.1 Arviointimenetelmä ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia maankäyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona vaihtoehtoisten hankealueiden ja niitä ympäröivien alueiden nykyisen ja tulevan kaavoitetun maankäytön perusteella. Arvioinnissa kiinnitetään erityishuomiota hankealueen läheisyydessä sijaitseviin kohteisiin, joiden voidaan arvioida olevan alttiina hankkeesta aiheutuville häiriövaikutuksille (asutus- ja virkistysalueet, koulut ja päiväkodit sekä muut herkäät kohteet). Arvioinnin yhteydessä tarkennetaan tarvittaessa alueen nykyinen kaavoitustilanne sekä mahdolliset alueen käyttöä koskevat tiedossa olevat suunnitelmat. Yhdyskuntarakennetta ja kaavoitusta koskevia tietoja täydennetään Haapajärven kaupungilta, Pohjois-Pohjanmaan liitolta, kartoista ja maastotietokannoista.

Hankkeen vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön selvitetään vertaamalla hankkeen maankäyttötarvetta ja hankkeen vaikutuksia laitosalueella voimassa oleviin kaavoihin ja kaavaluonnoksiin ja kaavoitusprosessista saataviin tietoihin. Hankkeen toteuttamisen edellyttämät mahdolliset kaavamuutostarpeet kuvataan.

Alueidenkäyttövaikutusten luonnetta on selvitetty ja merkittävyyttä arvioitu käynneillä paikan päällä, kartta- ja paikkatietoaineistoilla, vuorovaikutustilaisuuksien palautteen sekä esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Vaikutuksia arvioidaan noin kilometrin säteellä vaihtoehtoisista hankealueista. Arviointiin ei sisälly merkittäviä epävarmuustekijöitä.

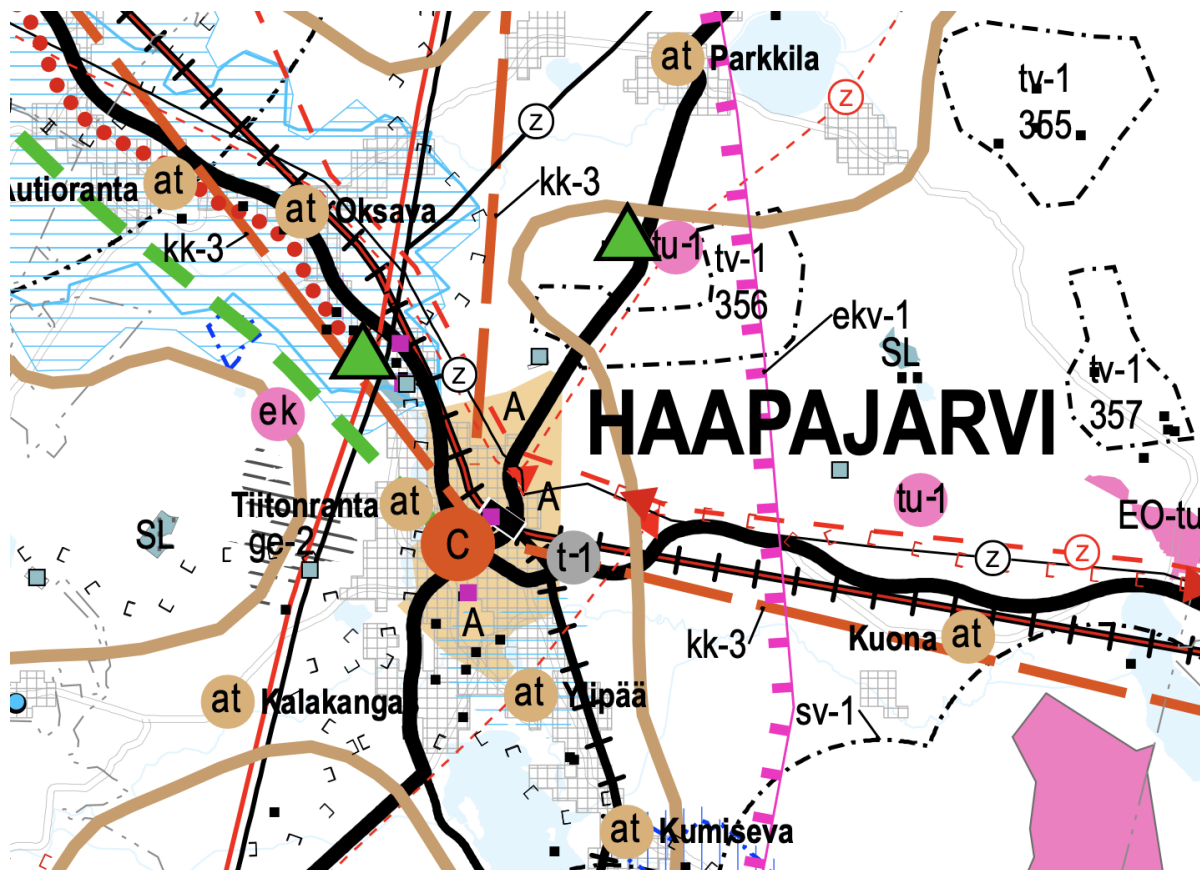
### 8.6.2 Nykytila

Suunnitellun bioteollisuusalueen tilantarve on vähintään 8 hehtaaria. Hankealueilla on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.-3-vaihemaakuntakaava. Kuvassa 72 on ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.

Maakuntakaavan osalta Ouluntien teollisuusalue sijoittuu taajamatoimintojen (A) alueelle. Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ynnä muiden taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita. Suunnittelumääräysten mukaan tulee muun muassa varmistaa alueiden käytön suunnittelussa ja rakentamisessa, että alueella sijaitsevien kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeiden kohteiden kulttuuri- ja luonnonperintöarvot säilyvät. Alue on yleiskaavassa teollisuus- ja työpaikkarakentamiseen varattu alue, mikä mahdollistaa bioteollisuuslaitoksen sijoittamisen ilman kaavan käyttötarkoituksen muutoksia. Yleiskaavassa Ouluntien teollisuusalue on merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi (T), toimitilarakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa paljon tilaa vaativaa erikoistavaran kauppaa (KTY-1) sekä yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET). Lisäksi hankkeen vaikutusalueella lounaassa on asuinpienalojen (AP) korttelialueita.

Hallan biotalousalue on maakuntakaavassa teollisuus- ja varastointialuetta (t). T-merkinnällä osoitetaan vähintään seudullista merkitystä omaavia, lähinnä perinteisen teollisuuden tuotanto- ja varastoalueita, jotka eivät sisälly taajamatoimintojen aluevaraukseen ja jotka halutaan turvata muulta maankäytöltä. Hallan biotalousalueen lähellä olevalla lisämerkinnällä t-1 osoitetaan seudullisesti merkittävien biojalostamojen alueet. Suunnittelumääräyksen mukaan biojalostamon alueen toimintojen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lähiasutukselle aiheutuvat onnettomuus- ja päästöriskit ja pyrkiä ratkaisuihin, joissa riskit jäävät lieviksi. Hallan asemakaavoitettava alue on osittain yleiskaavan ulkopuolella. Yleiskaavaan sisältyvä alue on merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi (T) sekä maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M).

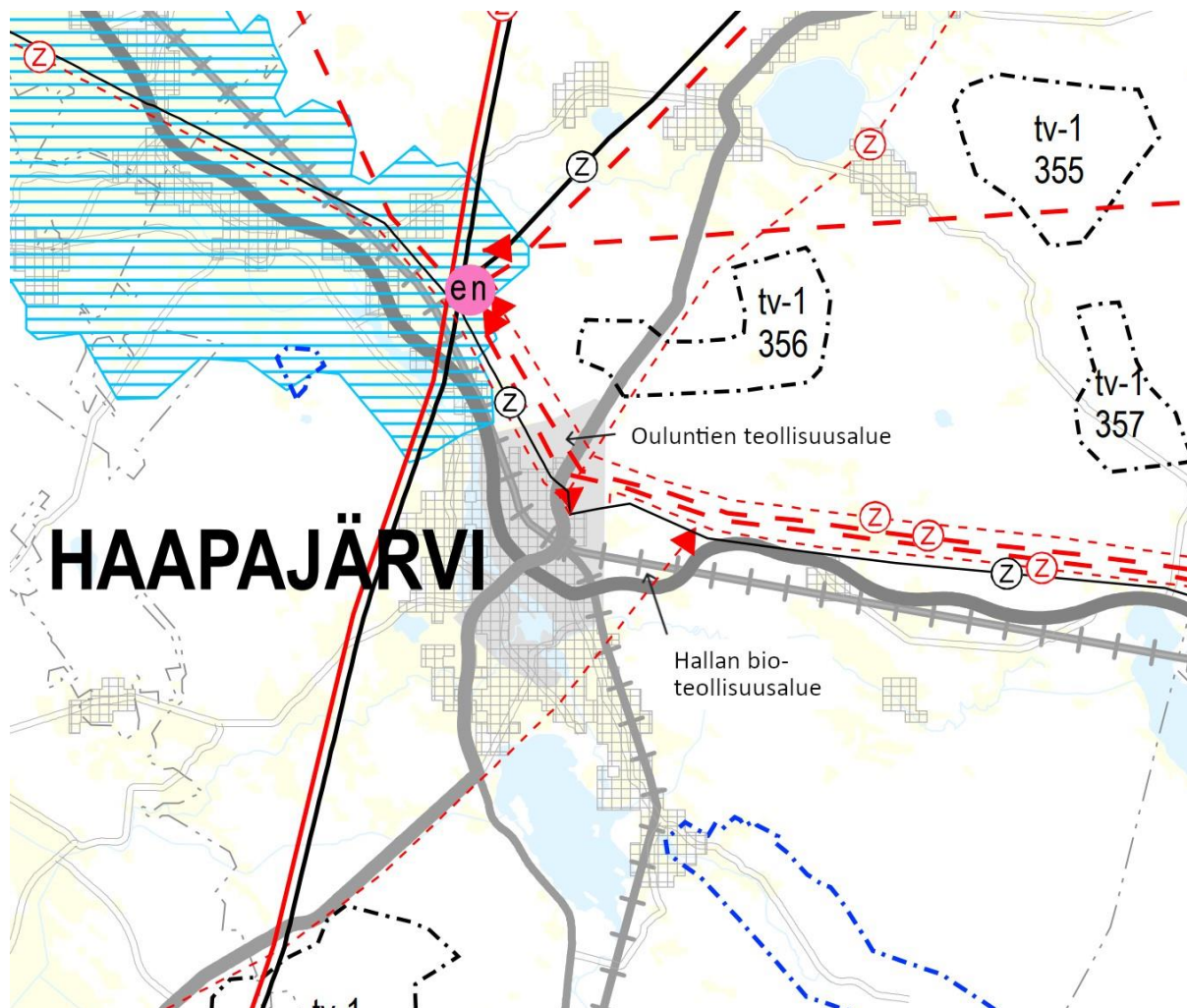
Valtioneuvoston hyväksymät valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) koskevat kaikkea alueidenkäytön suunnittelua ja huomioidaan hankkeessa.



Kuva 72. Ote Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta.<sup>158</sup>

Hankealueella on vireillä Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavunkaava, joka on selostuksen kirjoitusaikana edennyt ehdotusvaiheeseen ja siitä on pyydetty lausuntoja niiltä tahoilta, jotka sisältyvät kaavan maankäyttö- ja rakennusasetuksen 13 §:n mukaisesti kuultavaksi. Kaavaluonnos on valmistunut 21.6.2021. Kaavaluonnoksessa sekä Ouluntien teollisuusalueen että Hallan bioteollisuusalueen poikki on osoitettu pääsähköjohtojen pitkän aikavälin yhdystarpeita tuulivoima-alueiden vuoksi. (Kuva 73). Lähialueelle sijoittuvat tuulivoima-alueet tv-1 numerot 355 (Vasikkakallio), 356 (Sauvinmäki) ja 357 (Välikangas). Voimalinjojen läheisen sijainnin voidaan katsoa edistävän myös hankkeen energiansiirtoa. Voimajohtoalueen laajeneminen Ouluntien teollisuusalueen ei vaikeuta kaavan ehdotuksen toteutumista.

<sup>158</sup> Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 18.1.2022. Viitattu 1.3.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP\\_maaakuntakaavayhdistelma\\_www18052022.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maaakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf).



Kuva 73. Ote Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihekaavunkaavan kaavaluonnoksesta.<sup>159</sup>

Voimassa olevan Haapajärven osayleiskaavan mukaan Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehto on teollisuus- ja varastoaluetta, Hallan ylemmän bioteollisuusalueen ollessa maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (Kuva 74). Hallan alempi biotalousaluetta ei ole mukana Haapajärven yleiskaavassa. Haapajärven kaupunki on myöntänyt poikkeamisen voimassa olevasta yleiskaavasta Hallan alueella koskien bioenergiaterminaalin asfaltointikentän rakentamista 22.5.2023.

Hallan bioteollisuusalueen vaikutusalueella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeäksi määritelty Tujuoja (luo-1). Alueen maankäyttö ja siellä suoritettavat toimenpiteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että kyseisen alueen luonnon monimuotoisuuden arvot eivät heikenny. Erityistä huomiota tulee kiinnittää niiden toimintojen edistämiseen ja tukemiseen, jotka ylläpitävät alueelle ominaisia luontotyyppejä.

Niin ikään voimassa olevan Haapajärven asemakaavan mukaan Ouluntien teollisuusalueen sijaintivaihtoehto on teollisuus- ja varastoaluetta (Kuva 75). Haapajärven kaupungin tekninen

<sup>159</sup> Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Pohjois-Pohjanmaan energia ja ilmastovaihekaavunkaava, luonnos 21.6.2021. Viitattu 13.10.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/PP4vmkk\\_LUONNOS\\_naht\\_04082021.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/PP4vmkk_LUONNOS_naht_04082021.pdf)

lautakunta on aloittanut alueen kaavamuutoksen valmistelut T/Kem-merkintää varten 14.12.2023, ja muutos mahdollistaa bioöljyn valmistusmahdollisuuden alueella.

Hallan bioteollisuusalue ei kuulu asemakaavan alueelle (Kuva 76). Hallan alueen kaavoitusprosessi on aloitettu 25.5.2023 ja kaavoituksen aloituskokous on pidetty 9.1.2024.

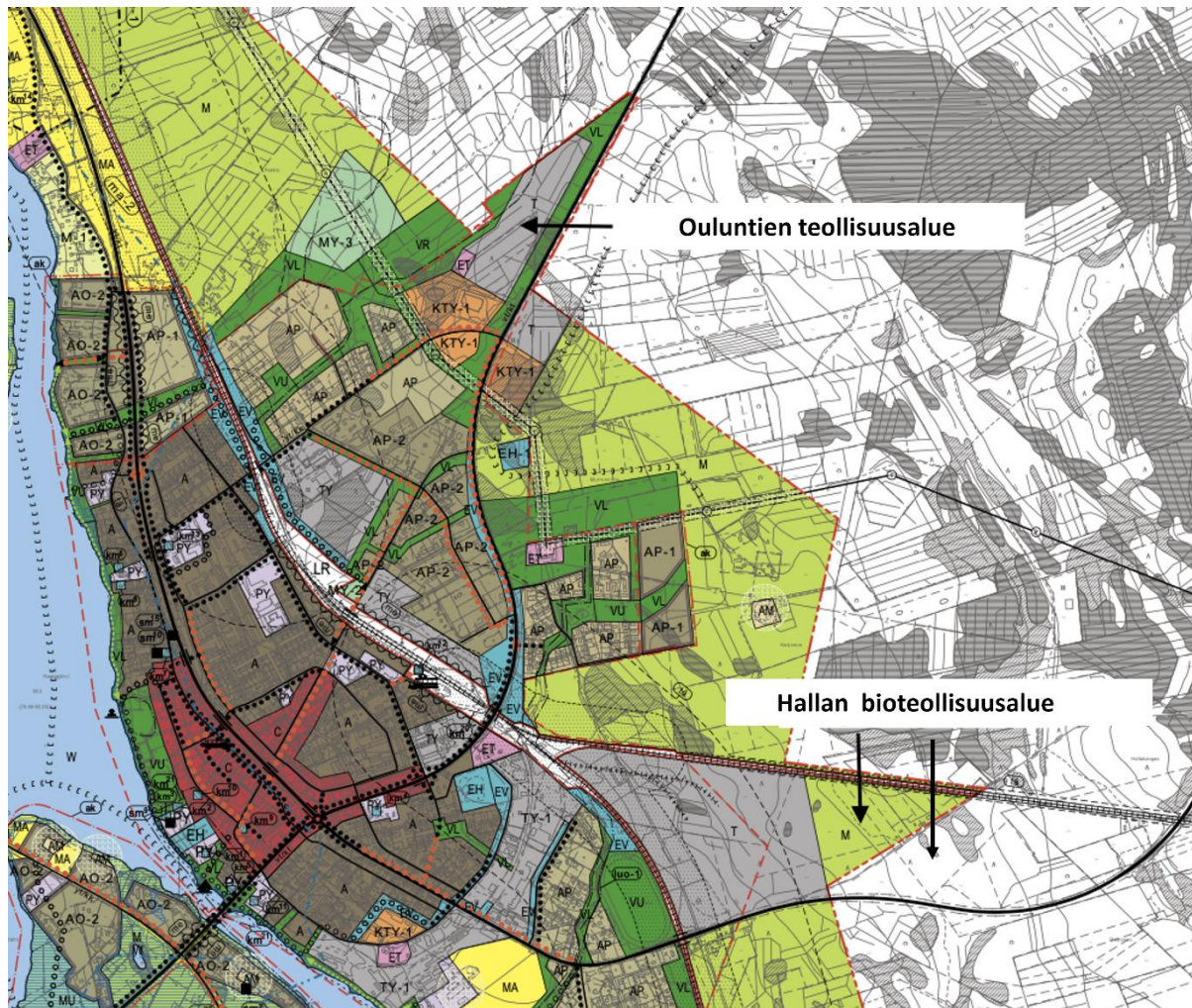
Hallan bioteollisuusalueen asemakaava ja Ouluntien teollisuusalueen asemakaavan muutos laaditaan rinnakkain etenevinä, mutta erillisinä kaavaprosesseina. Asemakaavatyö on tätä selostusta kirjoitettaessa valmisteluvaiheessa.

Ouluntien teollisuusalueen hankevaihtoehto sijaitsee kiinteistöillä, jotka ovat kaikki Haapajärven kaupungin omistuksessa (Kuva 77). Hallan bioteollisuusalueella ylempi hankealue sijoittuu suurilta osin Haapajärven seurakunnan omistamalle kiinteistölle (69-401-19-99)<sup>160</sup>, joten hankkeen toteutuminen siellä edellyttää muutoksia kiinteistön hallinnassa. Eteläosiltaan ylempi alue sijoittuu Haapajärven kaupungin kiinteistölle (Kuva 78), ja myös viereiset asuinkiinteistöt ovat kaupungin omistuksessa. Hallan alempi biotaloushankealue sijaitsee niin ikään kaupungin omistamilla tonteilla (69-401-23-39 & 69-401-11-71).

Nykytilan herkkyys arvioitiin maankäytön ja kaavoituksen osalta molemmilla alueilla kohtalaiseksi.

---

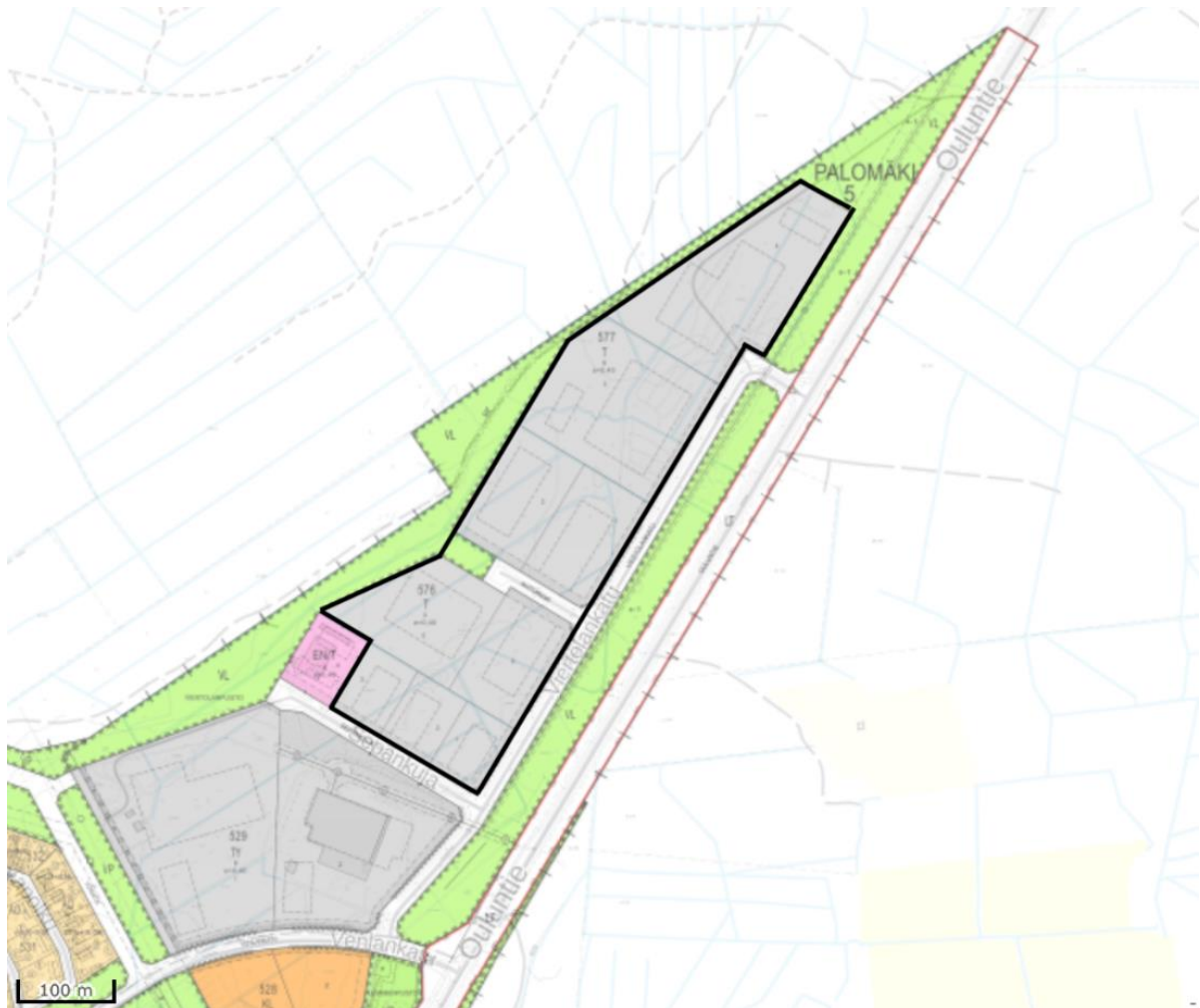
<sup>160</sup> Puhelintiedustelu MML:n puhelinpalvelusta liittyen kiinteistöjen omistajiin. 21.10.2022.



Kuva 74. Selvitysalueen yleiskaava.<sup>161</sup>

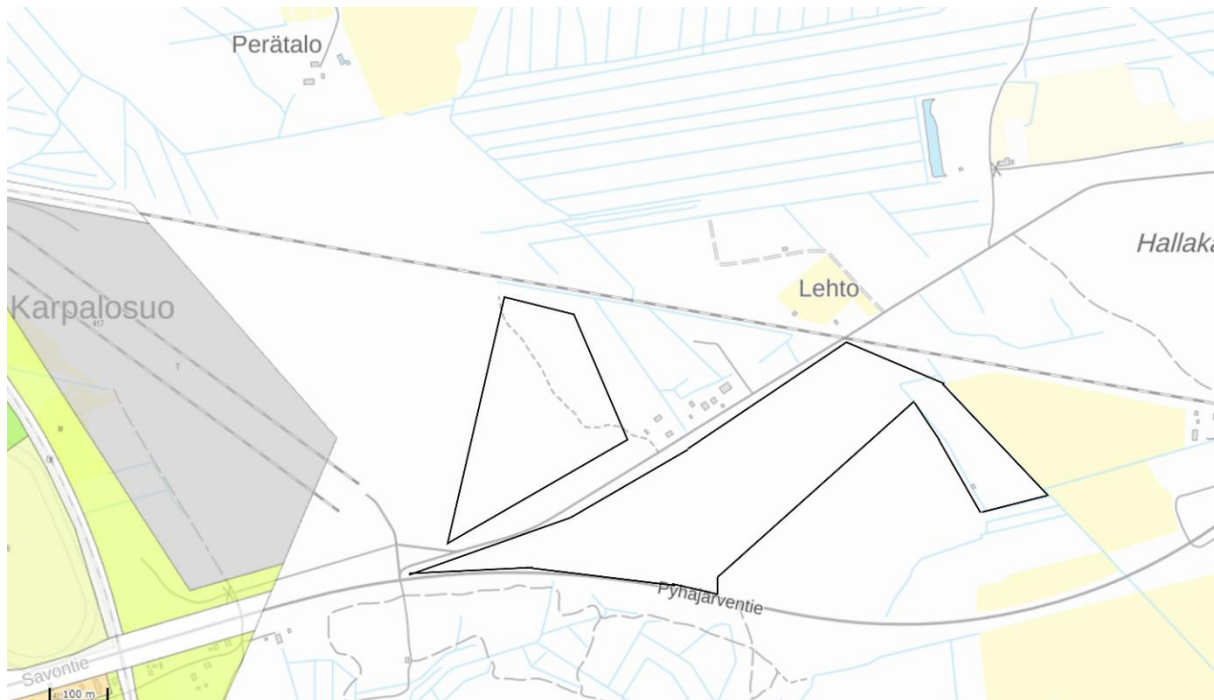
<sup>161</sup> Haapajärven kaupunki. 2022. keskustan osayleiskaava 2035. Viitattu 21.10.2022:

<https://www.haapajarvi.fi/sites/haapajarvi.fi/files/liitetiedostot/Keskustan%20osayleiskaava%202035.pdf>



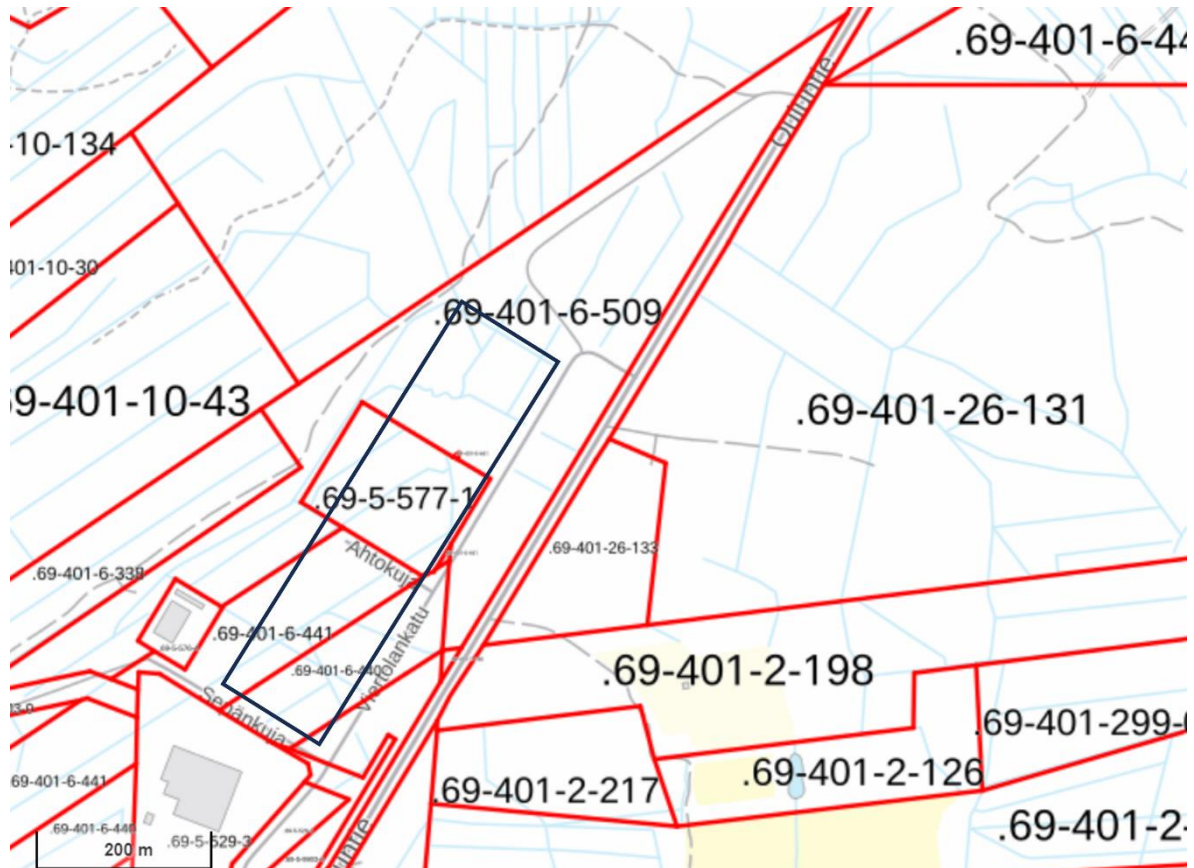
Kuva 75. Ouluntien teollisuusalueen asemakaava. Hahmotelma hankealueen sijainnista rajattu mustalla.<sup>162</sup>

<sup>162</sup> Haapajärven kaupungin karttapalvelu. 2022.Asemakaava. Viitattu 21.10.2022: <https://kartta.jict.fi/infogis-pvp/index.php?link=ucsfWngtz>.



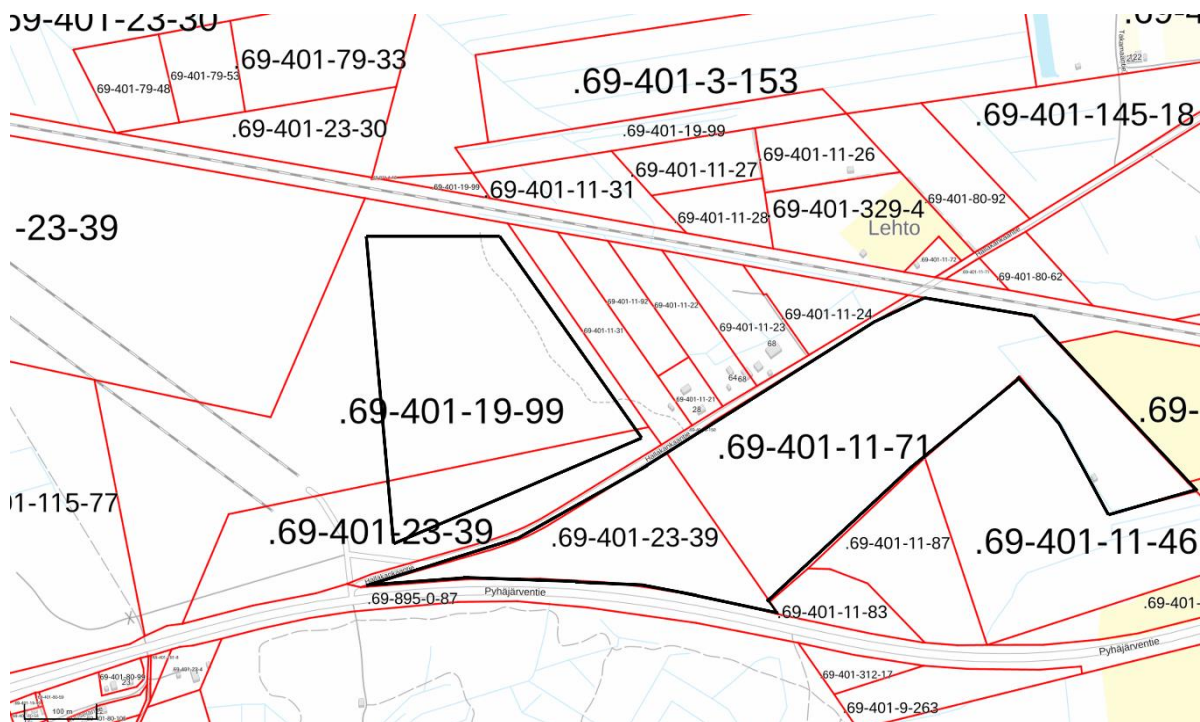
Kuva 76. Hallan bioteollisuusalueen asemakaavatilanne. Hahmotelma hankealueen sijainnista rajattu karttaan mustalla.<sup>163</sup>

<sup>163</sup> Haapajärven kaupungin karttapalvelu. 2022. Asemakaava. Viitattu 21.10.2022: <https://kartta.ijct.fi/infogis-pvp/index.php?link=D8JvPi44r>.



Kuva 77. Ouluntien teollisuusalueen kiinteistöt. Hahmotelma suunnitellusta hankealueesta rajattu karttaan mustalla.<sup>164</sup>

<sup>164</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Kiinteistöjaotus ja kiinteistötunnukset. Viitattu 21.10.2022:  
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/728dd097-ec6b-4cde-b68d-eaf1efc11f17>.



Kuva 78. Hallan bioteollisuusalueen kiinteistöt. Hahmotelma suunnitellusta hankealueesta rajattu mustalla. <sup>165</sup>

### 8.6.3 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtion ja kuntien viranomaisten on otettava tavoitteet huomioon toiminnassaan ja edistettävä niiden toteuttamista. Viranomaisten tulee myös arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden suhteen.

*Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on:*

- *varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa,*
- *auttaa saavuttamaan maankäyttö- ja rakennuslain ja alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet, joista tärkeimmät ovat hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys,*
- *toimia kaavoituksen ennakoivan ja vuorovaikutteisen viranomaistyön välineenä valtakunnallisesti merkittävissä alueidenkäytön kysymyksissä sekä*
- *edistää kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa.*

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista tulee edistää maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa.

Alueidenkäytön ratkaisulla vaikutetaan tulevaisuuteen. Kestävä aluerakenne ja alueidenkäyttö koostuu eri kokoisista, toimivista ja elinympäristöltään laadukkaista yhdyskunnista sekä tehokkaita ja toimintavarmia liikenneyhteyksistä ja energiahuollosta ja elinvoimaisesta luonto-

<sup>165</sup> MML, Paikkatietoikkuna. 2022. Kiinteistöjaotus ja kiinteistötunnukset. Viitattu 21.10.2022: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/published/fi/1e6e8491-42db-451c-b635-89e7536475b1>.

ja kulttuuriympäristöstä.<sup>166</sup>

Keskeisiksi teemoiksi valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa on nostettu seuraavat 5 kohtaa ja eritelty, miltä osin hanke erityisesti tukee kyseisten teemojen sisältöä:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen.

Hanke edistää koko maan kattavaa monikeskuksista, verkottunutta hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta ja tukee eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Lisäksi hanke luo edellytyksiä elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi.

2. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

Hanke edistää bio- ja kiertotalouden toteutumista sekä luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä. Hankealueen luontoarvoiltaan merkittävät alueet on selvitetty ja voidaan ottaa huomioon laitoksen tarkemmassa suunnittelussa. Hankealueella ei ole suojelualueita, eikä hankkeella arvioida olevan vaikutuksia hankealueen ulkopuolisiin suojelualueisiin.

3. Terveellinen ja turvallinen ympäristö

Hankkeen melu- ja muut ympäristöhaitat on arvioitu ja ne voidaan ottaa huomioon laitoksen tarkemmassa suunnittelussa ja siten ehkäistä ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.<sup>167</sup>

#### 8.6.4 Maakunnan alueidenkäyttötavoitteet

Hanke edistää myös Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tavoitteita. EMMI-hankkeessa (energiaturros ja maankäytön ilmastointivaikutusten arviointi Pohjois-Pohjanmaalla) esitellään toimenpiteitä, kuinka asia hoidettaisiin maakuntatasolla.<sup>168</sup>

Maankäytön ratkaisut ovat keskiössä pitkän aikavälin toimenpiteissä. Ennakoivalla ja harkitulla maankäytön suunnittelulla varmistetaan laajasti vihreä siirtymä, bio- ja kiertotalouden ja uusiutuvan energiantuotannon toimintaedellytykset sekä vaikutetaan merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjen vähenemiseen kaikilla päästösektoreilla.

Ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta energia on keskeinen alueidenkäytöllinen kysymys, johon sisältyy energian tuotantoon, siirtoon ja kulutukseen liittyvä maakuntatason alueidenkäytön yleispiirteinen ohjaus. Energiaturrokseen vastaaminen on yksi suurimmista haasteista maailmanlaajuisesti, mutta myös alueellisesti. Tilastokeskuksen tietojen mukaan

---

<sup>166</sup> Valtioneuvosto. 2017. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Haettu 11.11.2024 osoitteesta: [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017\\_FI.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf)

<sup>167</sup> Valtioneuvosto. 2017. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Haettu 11.11.2024 osoitteesta: [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017\\_FI.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf)

<sup>168</sup> Pohjois-Pohjanmaan liitto. Emmi-hanke, Uusiutuvan energiantuotannon ja siihen kytkeytyvän vihreän vetytalouden mahdollisuudet ja maankäytön reunaehdot Pohjois-Pohjanmaalla. Raportti 31.3.2023. Viitattu 22.05.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/04/EMMI\\_TP1\\_Uusiutuva-energiantuotanto-ja-vetytalous\\_loppuraportti\\_11042023.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2023/04/EMMI_TP1_Uusiutuva-energiantuotanto-ja-vetytalous_loppuraportti_11042023.pdf)

Pohjois-Pohjanmaan kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2020 yli 70 % aiheutui energian, teollisuusprosessien sekä tuotteiden käytön päästöistä.

Pohjois-Pohjanmaa on vahvasti mukana energiamurroksessa siirryttäessä fossiilisista energialähteistä uusiutuviin energiamuotoihin. Tämä edellyttää uusia energian tuottamisen, varastoinnin ja siirron ratkaisuja sekä älykkäitä energiajärjestelmiä ja energiatehokkuutta.

Uusiutuvan energiantuotannon edistäminen on edellytys ja samalla suuri mahdollisuus maakunnan elinvoiman vahvistamiselle, elinkeinorakenteen uudistumiselle ja monipuolistumiselle. Bioteollisuusalueen rakennushanke edistäisi näitä tavoitteita, koska se lisäisi uusiutuvan energian tuotantoa ja olisi myös osa hajautettua energiantuotantoa. Hanke myös vähentäisi tarvetta tuottaa ja kuljettaa raaka-aineita fossiilisia polttoaineita käyttäen.

### 8.6.5 Rakennusvaiheen vaikutukset

Rakennusvaiheella ei ole merkittäviä vaikutuksia alueidenkäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

### 8.6.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeella ei arvioida olevan laajempia maankäyttövaikutuksia muun muassa sen vuoksi, että hankkeessa toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella maakunta- ja yleiskaavan mukaista toimintaa. Hallan bioteollisuusalueella toiminta noudattaa maakuntakaavaa. Mikään hankkeen toteutusvaihtoehdoista ei ole voimassa olevien maakuntakaavan, yleiskaavan tai asemakaavan vastainen. Hanke ei estä tai rajoita muuta lähialueen maankäyttövarausten toteuttamista ja täydentää jo olemassa olevaa toimisto- ja teollisuusrakennusaluetta Ouluntien teollisuusalueella ja bioteollisuuden toimintoja (raakapuun kuormausalue ja biotermiinali) Hallan alueella. Näiden toimintojen läheisyyden vuoksi alueen bioteollinen luonne vahvistuu.

Tiedossa olevien suunnitelmien osalta ei ole odotettavissa hankealueelle tai sen välittömään läheisyyteen ulottuvia merkittäviä maankäyttömuutoksia. Hanke ei johda yhdyskuntarakenteen hajoamiseen eikä rajoita mahdollisten uusien asuin-, virkistys-, elinkeino- tai muiden vastaavien alueiden toteuttamista.

Toiminnasta ei arvioida aiheutuvan haittaa lähimmälle asutukselle. Tehtyjen selvitysten (muun muassa haju ja melu) perusteella hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia lähialueen maankäytölle. Hankkeesta ei aiheudu alueiden maankäyttöä rajoittavia vaikutuksia naapurikiinteistöille eikä lähimmille vakituisesti käytetyille asuinkiinteistöille. Hankkeen toteuttamisesta ei aiheudu merkittäviä kaupunkirakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia, eikä se rajoita tai vaikeuta lähialueiden käyttämistä oikeusvaikutteisten kaavojen mukaisesti. Myöskään VEO eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta haitallisia vaikutuksia.

Hankkeen suunnitellulla toteuttamisella arvioidaan olevan vain pieniä vaikutuksia kaavoitukseen ja maankäyttöön, koska alueilla ei ole ennestään vakituista asutusta tai loma-asutusta, ja kaavaan tehtävät muutokset ovat pieniä. Eroja eri tuotantovaihtoehdoilla ei ole, sillä kaikki vaihtoehdot sopivat toimimaan T/Kem-merkityllä alueella, vaikka biohiilen tuotanto ei merkintää välttämättä vaatisikaan.

### 8.6.7 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Purkuvaiheella ei ole merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. Toiminnan loppumisen jälkeen alueelle voidaan sijoittaa muuta teollista toimintaa.

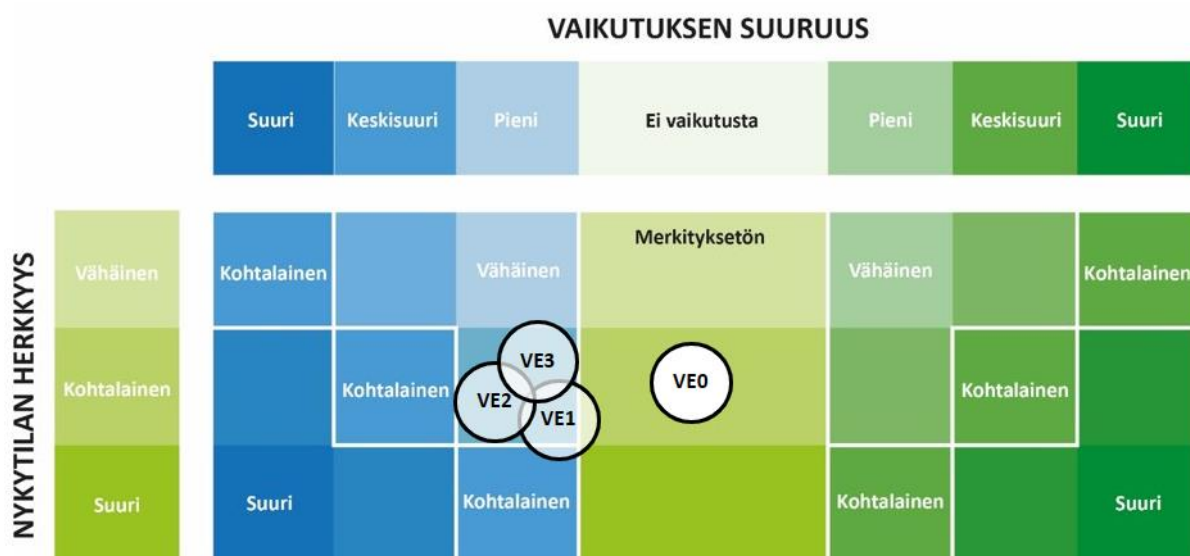
### 8.6.8 Yhteisvaikutukset

Haapajärvellä ja lähialueilla on tällä hetkellä käynnissä tai suunnitteilla aurinkopuistohankkeita. Bioteollisuusalueen rakennushanke ei vaikuta näihin hankkeisiin, eivätkä nämä hankkeet vaikuta YVA-menettelyn kohteena olevaan hankkeeseen. YVA-menettelyn kohteena oleva hanke ei vaikuta suuresti alueen liikennemääriin, joten hankkeilla ei ole vaikutusta YVA-menettelyn kohteena olevaan hankkeeseen tai toisinpäin.

Hallan bioteollisuusalueella voidaan yhteisvaikutukseen laskea Hallan alueen yhtenäisen bitalousalueen muodostuminen raakapuunkuormausalueen ja maankaatopaikan kanssa.

### 8.6.9 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 79.



Kuva 79. Vaikutukset alueidenkäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

VE0 – Hanketta ei toteuteta:

Muutosta alueiden käyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen ei synny.

VE1 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella:

Tässä vaihtoehdossa hankkeella ei ole vaikutuksia alueiden käyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen.

VE2 – hanke toteutetaan Hallan bioteollisuusalueella:

Hankkeen vaikutusten merkitsevyys on tässä vaihtoehdossa vähäinen.

VE3 – hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella:

Hankkeen vaikutusten merkitsevyys on tässä vaihtoehdossa vähäinen.

Vaikutus alueiden käyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista.

#### 8.6.10 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Biokaasulaitoksen toiminnasta ei aiheudu hankealueen ulkopuolella haitallisia alueenkäyttövaikutuksia.

## 9 Luonnonvarojen käytön vaikutukset

Tässä luvussa tarkastellaan hankkeen tarvitsemien uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja materiaalien ja kemikaalien käyttöä sekä hankkeen aikana syntyvien tuotteiden ja sivuvirtojen käytettävyyttä yleisellä tasolla. Rakentamisen ja toiminnan aikana syntyvien jätteiden ja sivuvirtojen määrä, käsittely ja hyödyntäminen on kuvattu edellisissä luvuissa. Kuvausten perusteella tehdään asiantuntija-arvio jätteiden ympäristövaikutuksista. Luvussa kuvataan myös hakkuujätteen ja energiapuun korjaamisen seuraukset lahoppuusta riippuvaisille eliöille. Hankevaihtoehtojen luonnonvarojen hyödyntämisen vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona tällä hetkellä saatavilla olevan tiedon perusteella.

Koska tuotantovaihtoehdossa VEB bioöljyn jatkojalostustuotteita on paljon ja niiden selvitystyö ja valinta on kesken, on vaihtoehto jätetty pois tästä arviosta. Vähäistä epävarmuutta arviossa voivat aiheuttaa keskiarvoihin perustuvat jätemäärien arviot sekä tuotteiden monipuoliset käyttökohteet, jotka voivat vaikuttaa luonnonvarojen käyttöön eri tavoin.

#### 9.1.1 Nykytila

Esiselvityksessä kuvataan, että Haapajärvellä on synergiaa puuteollisuuden suhteen. Toimijoita on alueella paljon, ja biomassaa liikkumisesta eri toimijoiden välillä pystytään huolehtimaan sopimuksilla. Vaikka bioteollisuuslaitos ei käyttäisi puubiomassaa raaka-aineena, materiaali ei jäisi muulta alueen teollisuudelta hyödyntämättä.

Niinpä nykytilan herkkyyden arvioidaan olevan kiertotalouden osalta vähäinen.

##### 9.1.1.1 Puubiomassan keräämisen vaikutukset

Biojalostamon raaka-aineena käytetään pääsääntöisesti metsähaketta, joka voidaan valmistaa pienpuusta (koko-, ranka- ja kuitupuu), hakkuutähteistä, kannoista ja järeästä runkopuusta. Lisäksi raaka-aineena voidaan käyttää sahojen sivuvirtoja, kuten purua ja kuorta. Raaka-aineen saatavuutta on tarkasteltu erikseen tehdyssä Puubiomassan logistiikkaselvityksessä <sup>169</sup>.

<sup>169</sup> Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. (2022). NIHA - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.

Metsien uudistamis- ja hoitotoimet ja niistä seuraava lahoppuun väheneminen ovat yksi uhanalaisten lajien määrän merkittävästi vaikuttava tekijä<sup>170</sup>. Kantojen ja hakkuujätteen poistaminen hakkuualueelta voi vaikuttaa erityisesti juuri tietynlaisesta lahoppuusta hyötyvän lajiston esiintymiseen alueella<sup>171</sup>. Puubiomassan keräämisellä voi olla merkittävää vaikutusta lähialueen metsäluonnon monimuotoisuuteen. Kantojen nosto myös vähentää hakkuualueen ravinteita ja voi lisätä päästöjä vesistöön ja vähentää maaperän hiilivarantoja<sup>172</sup>.

Metsänhoidollisesti tähteeksi jääneen puubiomassan keräämisestä on toisaalta hyötyä, sillä energiapuun poistaminen vähentää metsäpaloriskejä, ja kantojen poisto estää juurikäävän leviämistä talousmetsässä<sup>173</sup>. Puubiomassan kerääminen vaikuttaa myös alueen virkistyskäyttöön, koska se helpottaa metsässä liikkumista ja parantaa alueen maisemallista arvoa.

#### 9.1.1.2 Puubiomassan käytön kestävyys ja metsävarojen riittävyys

Harva biopolttoaineiden tuotannon elinkaarianalyysitutkimus on ottanut huomioon tuotannon vaikutuksia maan käyttöön ja ihmisten terveyteen. Raaka-aineen valinnan mukaan biohiilen ja bioöljyn tuotanto voi kuitenkin vaikuttaa negatiivisesti maankäyttöön ja ympäristön happamoitumiseen.<sup>174,175</sup> Puubiomassan käyttö pyrolyysin raaka-aineena ei lisää maatalouteen käytettävää maa-alaa, joten laitoksen vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ovat tältä osin neutraalit.

Energiavirasto katsoo metsäbiomassaa koskevien kestävyyskriteerien (kestävyyslaki) täyttyvän, kun metsäbiomassa hankitaan Suomesta, Ruotsista, Norjasta, Virosta, Latviasta, Liettuasta, Saksasta ja Espanjasta.<sup>176</sup> Bioteollisuusalueen hakkuujätteet ja sahateollisuuden sivuvirrat tulevat lähialueelta<sup>177</sup>. Laitoksen käyttämät metsähakkuujätteet ovat peräisin suomalaisesta metsästä, ja itsenäinen sahateollisuus käyttää raaka-aineena pääosin Suomessa kaadettua puuta<sup>178</sup>. Hankkeen käyttämää puubiomassaa voidaan siis pitää kestävästi tuotettuna.

Metsäkeskuksen mukaan Pohjois-Pohjanmaan maakunnassa on vuosina 2019–2021 poistettu metsää 7 000–10 000 t m<sup>3</sup>/vuodessa. Puuta on kuitenkin kasvanut maakunnassa samoina

<sup>170</sup> Ympäristöministeriö. Juslén, A. ym. (toim.). 20028. Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelma – loppuraportti. Suomen ympäristö 1/2008. Viitattu 11.12.2023: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/3b85434e-e58f-4455-8a5e-91f0cb7d1d23/content>

<sup>171</sup> Hallanaro E.L., Kuusela S., Juslén A. & Rytteri, T. (toim.) Metsän salainen elämä, 2016.

<sup>172</sup> Maa- ja metsätalousministeriö, Metsänhoitosuosituks, Kantojen korjuu uudistushakkuualoilta – Toteutus, Viitattu: 27.7.2023: <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi/toimenpiteet/kantojen-korjuu-uudistushakkuualoilta>

<sup>173</sup> Maa- ja metsätalousministeriö, Metsänhoitosuosituks, Kantojen korjuu uudistushakkuualoilta – Toteutus, Viitattu: 27.7.2023: <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi/toimenpiteet/kantojen-korjuu-uudistushakkuualoilta/toteutus>

<sup>174</sup> Czyrnek-Delêtre et al. 2017. Beyond carbon and energy: The challenge in setting guidelines for life cycle assessment of biofuel systems. Renewable Energy Volume 105, 436-448. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148116310126>

<sup>175</sup> Sebitso et al. 2015. Life Cycle Assessment (LCA) of Biodiesel. Chemical Technology. Viitattu 11.12.2023: [https://www.researchgate.net/publication/273770116\\_Life\\_Cycle\\_Assessment\\_LCA\\_of\\_Biodiesel](https://www.researchgate.net/publication/273770116_Life_Cycle_Assessment_LCA_of_Biodiesel)

<sup>176</sup> Energiavirasto, Biomassojen ja biopolttoaineiden kestävyys, viitattu 15.6.2023: <https://energiavirasto.fi/biomassojen-ja-biopolttoaineiden-kestavyys>

<sup>177</sup> Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. (2022). NIHAK - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.

<sup>178</sup> Sahateollisuus, ilmastoviisas sahateollisuus, viitattu 20.06.2023: <https://sahateollisuus.com/ilmastoviisas-sahateollisuus/>

vuosina noin 11 000 t m<sup>3</sup>/vuosi<sup>179</sup>. Pohjois-Pohjanmaan maakunnalla on vuosille 2021–2025 metsäohjelma, jonka mukaan nykyinen hakkuumäärä on pienempi kuin Luonnonvarakeskuksen arvio suurimmasta ylläpidettävästä hakkuumäärästä<sup>180</sup>. Hankkeen käyttämä raaka-aine on metsätalouden sivuvirtaa, eikä sen käyttö raaka-aineena pitäisi suoraan lisätä hakkuiden määrää.

Hankkeelle tehdyn puubiomassan logistiikkaselvityksen mukaan ainakin 320 000 t/v puubiomassaa on kilpailu huomioiden saatavilla 150 km säteellä hankealueesta. Toisaalta 100 km säteellä hankealueesta on kokonaisuudessaan saatavilla 1,4 milj. tonnia sahateollisuuden sivuvirtoja ja energiapuuta. Raaka-ainetta on siis oletettavasti saatavilla myös 400 000 tonnia/vuosi kapasiteetilla, ja vaihtoehdossa VE3, jossa raaka-ainetta tarvitaan maksimissaan 800 000 tonnia vuodessa, raaka-aine haetaan muita vaihtoehtoja kauempaa. Vaihtoehdossa VE3 kahden laitoksen tapauksessa jompikumpi laitos voi toimia myös pelkästään jatkokäsittelylaitoksena, jolloin käytetyn raaka-aineiden määrä ei nousisi verrattuna vaihtoehtoihin VE1 ja VE2.

#### 9.1.1.3 Tuhohyönteiset

Männyn merkittävimpiä hakkuutähteitä ja kantoja syöviä tuhohyönteisiä ovat tukkimiehentäi ja kaarnakuoriainen. Vaikka puun korjuussa esiintyvät, haihtuvat yhdisteet houkuttelevat tuhohyönteisiä, on energiankorjuun kokonaisvaikutuksia uudistusalan hyönteistuhoriskin vaikea arvioida. Energiapuun poiskorjaamisella on vain vähän vaikutusta esimerkiksi tukkimiehentäin esiintymiseen alueella. Puun varastopaikoilla mahdollisia tuhonaiheuttajia ovat esimerkiksi erilaiset ytimennäivertäjät.

Metsälain mukaan (laki metsätuhojen torjunnasta, 1087/2013) bioterminaali- ja varastoalueilla tulee huolehtia puumateriaalin kierrosta. Alueella varastoitava puutavara on esimerkiksi peitettävä, kuorittava tai käsiteltävä tuhohyönteisiä vastaan tarkoitetulla, hyväksytyllä kasvinsuojeluaineella.

#### 9.1.1.4 Lahottajasisienet

Juurikäävät ja niiden aiheuttama tyvilaho ovat merkittäviä metsätuhojen aiheuttajia maailmassa. Suomessa esiintyy kaksi lajia: kuusenjuurikääpä ja männynjuurikääpä. Männyllä esiintyvä männynjuurikääpä aiheuttaa sekä juurien että tyven lahoamista ja puun nopean kuoleamisen ja kaatumisen. Männyllä juurikääpää esiintyy kaikenikäisissä metsissä, kuusilla lähinnä vanhoissa metsiköissä.

Juurikääpä leviää kesäaikaan erityisesti keskisessä ja eteläisessä Suomessa kulkemalla itiöinä sairaasta metsästä terveisiin. Sieni leviää uuteen puuhun vasta kaadetun kannon pinnan tai vahingoittuneen juuren kautta.

<sup>179</sup> Metsäkeskus, Metsien ja metsänhoidon taloudellinen tila. Viitattu 27.7.2023:

<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-kehitys-maakunnittain/metsien-ja-metsatalouden-tila>

<sup>180</sup> Metsäkeskus, Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025, viitattu 27.7.2023:

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fb182ec7f4f140ddb5fc6db6f64748e2>

Sienirihmastona puuhun levinneen juurikäävän poistaminen voi olla vaikeaa, ja rihmasto säilyy puussa vuosikymmeniä. Hakkuualueella käävän leviämistä torjutaan pääsääntöisesti estämällä sen pääsy kannon pinnalle esimerkiksi levittämällä pintaan kasvinsuojeluainetta. Kantojen poistaminen alueelta voi myös vähentää juurikäävän leviämistä. Hakkuut voi myös ajoittaa talviaikaan, jolloin korjuuvauriota syntyy vähemmän ja sieni on lepotilassa.

Juurikäävän torjunta on metsän hakkaajan vastuulla, mutta biotermiinali- ja varastoalueilla voidaan puumateriaalin nopealla kierrolla ja suojauksella myös osin ehkäistä myös käävän leviämistä puutavaraan.

Tästä ja edellisistä kohdista lueteltujen tietojen perusteella luonnonvarojen käytön nykytilan arvioidaan olevan herkkyydeltään kokonaisuudessaan vähäinen.

### 9.1.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

#### Raaka-aineet

Rakennusteollisuus käyttää joka vuosi noin 50 % maailmalaajuisista neitseellisistä luonnonvaroista. Niinpä rakentamisen vaikutus hankkeiden luonnonvarojen käyttöön voi olla suhteessa suuri, vaikka sen osuus käytetystä kokonaismateriaaleista olisi pieni. Nykyisellään materiaalien hyötykäyttö rakennusallalla on varsin vähäistä. Kierrätysmateriaalien käyttö voi estyä, jos materiaalin laatu tai sen vaikutus käyttäjän terveyteen ja turvallisuuteen ei vastaa hankkeen tarpeita, ja myös silloin, jos materiaalia ei ole saatavilla tarpeen hetkellä.

Bioteollisuushankkeen rakennusvaiheessa käyttämät materiaalit per laitos (VE1 ja VE2) on esitetty taulukossa 28. Määrät ovat hyvin samanlaiset kaikissa tuotantovaihtoehdoissa. Luvuissa ei oteta lukuun Hallan bioteollisuusalueella tarvittavia biotermiinalin ja laitosalueen uusien liittymien ja teiden maamassoja, sillä niiden osuus on pieni muuhun rakentamiseen nähden. Ouluntien teollisuusalueelle on valmis liittymä alueelle. Ouluntien teollisuusalueella hankealuetta voidaan joutua paaluttamaan raskaimpien rakenteiden osalta, mikä voi lisätä maatoihin tarvittavia raaka-aineita jonkin verran kyseisessä sijaintivaihtoehdossa. Maatoihin (betoniperustukset, sora, asfaltti) tarvitaan runsaasti raaka-ainetta suhteessa muihin rakennusvaiheisiin, mutta kaikki tai lähes kaikki kivimateriaali saadaan kummallakin hankealueella maaperästä (alueet hiekkamoreenia).

Taulukko 28. Hankkeen rakentamisessa tarvittavat pääraaka-aineet, niiden määrä per laitos, saatavuus sekä materiaalin yleinen kierrätysaste.

| Materiaali     | Määrä (t) | Saatavuus                                                           | Kierrätysaste               |
|----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Asfalttibetoni | 7 600     | Kiviaines lähialueen maaperästä, bitumi raakaöljyn tuotannosta      | 0 %                         |
| Sora           | 44 000    | Hankealueen maaperästä                                              | 0 %                         |
| Betoni         | 40 000    | Lähialueen maaperästä                                               | 0 %                         |
| Teräs          | 800       | Suomen terästehtaista                                               | 60 %                        |
| Lasivilla      | 240       | Kiviaines muualta kuin Suomen maaperästä, muovi öljyn jalostuksesta | 0 %, lasikuidun osalta 60 % |

Hankkeen rakentamisessa käytetyn materiaalin osalta voidaan hyödyntää jonkin verran yleisiä kierrätettäviä materiaaleja. Noin puolet teräksen valmistukseen käytetystä raaka-aineesta on

nykyisillään jo kierrätysromua, ruostumattoman teräksen kohdalla jopa 60 %. Teräksen kierrätykselle on Suomessa oma järjestelmä, jonka kautta melkein kaikki romuteräs voidaan hyödyntää uuden raaka-aineeksi. Teräs on materiaalina kuitenkin varsin kestävä, ja sen käyttöikä on pitkä. Niinpä uuden teräksen valmistukseen ei ole aina ole tarjolla pelkkää romuterästä, ja käyttöön joudutaan ottamaan myös neitseellisiä raaka-aineita.<sup>181</sup>

Betonin raaka-aineet (vesi, sementti ja kiviaines) saadaan maaperästä, ja niitä on maaperässä niin sanotusti rajattomasti. Harjujen harvinaista kiviainesta ei tarvitse käyttää, koska haluttu raekoko voidaan myös saada sopivaksi myös kalliota murskaamalla. Asfaltin valmistukseen käytetään niin ikään kiviainesta, mutta myös bitumia, joka on raakaöljyn sivutuote. Kiveä ja soraa tarvitaan myös maanrakennuksessa muun muassa tukevoittamaan rakenteita ja salaojien rakentamiseen. Kierrätettyä betonia voidaan käyttää korvaamaan osa maanrakentamiseen tarvittavasta kiviainesta. Murskattu betoni soveltuu myös uuden betonin raaka-aineeksi, mutta silloin sementin tarve kasvaa, mikä lisää rakentamisen päästöjä.<sup>159</sup>

Lasivillan pääraaka-aineet ovat niin ikään maaperästä lähteisin olevia (kvartsihiekkä, sooda ja kalkkikivi) ja sideaineena käytetään öljyperäistä muovia. Pääosin nämä materiaalit ovat uusiutumattomia raaka-aineita, mutta valmistukseen käytettävästä kuituraaka-aineesta 60 % on korvattu kierrätyslasilla.<sup>159</sup>

Maa-ainekset saataisiin paikallisilta toimijoilta. Teräksen raaka-aineiden ja asfaltin bitumin valmistusta ei ole Haapajärvellä, mutta niistä valmistetut tuotteet pyritään ostamaan lähialueelta. Myös paikallisesti tarjolla olevia kierrätysmateriaaleja kuten Materiaali- ja Purkutorin tarjontaa ja muita kierrätysmateriaaleista valmistettuja rakennusmateriaaleja kuten eristeitä, voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää hankkeen rakentamisessa, jos kyseisiä materiaaleja on rakennushetkellä tarjolla. Kierrätetyistä raaka-aineista valmistettuja tuotteita hyödynnetään hankkeen rakentamisessa mahdollisuuksien mukaan. Arvio materiaalien kierrätysasteesta on esitetty taulukossa 28.

## Jätteet

Suurin osa rakentamisen aikana erilliskerättävästä jätteestä voidaan ohjata joko energiaksi tai uudelleen käyttöön. Mineraalijätteen ja sekajätteen suhteen hyödyntäminen materiaaliksi tai energiaksi ei onnistu kokonaan (Luku 2.10.1). Mineraalijätettä syntyy lisäksi rakentamisessa suuri määrä suhteessa muuhun jätteeseen. Rakentamisen aikaisesta jätteiden käsittelystä hankealueella ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutusta hankealueen ulkopuolelle. Kuljetuksen ja pölyn haitat on otettu huomioon kyseisten vaikutusten yhteydessä.

Eri tuotantovaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja rakentamisen aikaisen raaka-aineiden käytössä tai jätteiden määrässä. Ouluntien teollisuusalueen sijaintovaihtoehdossa ei tarvita yhtä paljon maa-ainesta kuin Hallan bioteollisuusalueella, mutta ero ei ole merkittävä suhteessa muuhun käytettävään materiaaliin. Rakentamisen vaikutusten arvioidaan olevan kohtalaisia.

---

<sup>181</sup> Pirilä, A. 2017. Rakennusmateriaalien ekologisuus ja niiden kierrätys sekä uusiokäyttö. Opinnäytetyö. SeAMK Tekniikka Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Viitattu 11.12.2023:  
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/126310/Rakennusmateriaalien%20ekologisuus.pdf>

### 9.1.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kaikissa sijaintivaihtoehdoissa raaka-ainetta hyödynnetään samalla tavalla. Käytettyjen raaka-aineiden määrä suhteessa tuotteiden määrään vaihtelee eri tuotantovaihtoehdoissa. Jos bioteollisuushanke on toiminnassa 30 vuotta, kaikissa tuotantovaihtoehdoissa käytetään raaka-aineita yhteensä 12 miljoonaa tonnia per laitos (VE1 ja VE2). Saman käyttöiän aikana tuotettujen tuotteiden määrän suhde raaka-aineiden määrään on bioöljyn tuotannossa noin 13 % ja biohiilen tuotannossa noin 15 %. Tuotteiden määrän suhde neitseellisten materiaalien eli rakennusmateriaalien määrään on hankkeen koko suunnitellun käytön aikana huomattavasti suurempi, 29-kertainen bioöljyn ja 33-kertainen biohiilen osalta. Bioöljyn jatkojalostuksen suhteen tiedossa ei ole tuotemääriä, joten sen osalta vaikutusta ei voida arvioida.

Tuotteen vaikutuksia luonnonvaroihin ei pystytä määrittämään sen painon mukaan, sillä tuotteiden käytössä ja raaka-aineen hankinnassa on useita ominaisuuksia, joilla se vaikuttaa luonnonvarojen käyttöön. Hanke käyttää esimerkiksi raaka-aineenaan muiden toiminnasta syntyviä sivuvirtoja. Sivuvirtojen käyttö raaka-aineena vähentää runkopuun käyttöä laitoksen raaka-aineena, mikä säästää luonnonvaroja. Sekä biohiili että bioöljy vähentävät vastaavia fossiilisten tuotteiden käyttöä, mikä voi osaltaan vähentää raakaöljyn tarvetta. Biohiilen käyttö maanparannusaineena vähentää esimerkiksi turpeen käytön ja ravinteiden pidättämisen vuoksi myös lannoitteiden käytön tarvetta. Biohiili tehostaa kompostoitumista, ja sillä voidaan korvata kemiallisia ainesosia kosmetiikassa ja kemikaalien käyttöä ilman ja veden puhdistamisessa.

Maailmanlaajuisen vaikutuksen vuoksi bioteollisuusalueen toiminnalla voidaan nähdä olevan bioöljyn ja sen jatkojalosteiden tuotannossa kokonaisuudessaan keskisuuri ja biohiilen tuotannossa kokonaisuudessaan suuri positiivinen vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön. Sijaintivaihtoehdoissa vaihtoehto VE3 voi lisätä hankkeen käyttämiä raaka-aineita ja tuotteita, jolloin sen vaikutus voidaan nähdä olevan kaikissa tuotantovaihtoehdoissa kahden muun vaihtoehdon yhdistelmä ja siten kokonaisuudessaan suuri positiivinen. Raaka-aineen käyttämättä jättäminen vaihtoehdossa VEO ei vaikuta nykyiseen tilanteeseen.

Bioteollisuusalueen toiminnanaikaisten jätteiden hyödyntämisasteet ovat kokonaisuudessaan hyvät (Luku 2.10.2, Taulukko 10). Massoiltaan suuret jätejakeet pystytään hyödyntämään, esimerkiksi tuhka ja leijupetihiekka pystytään kierrättämään lannoitteeksi tai maanrakennukseen. Öljyiset jätteet ja lietteet ovat vaarallista jätettä, eivätkä ole hyödynnettävissä energiana tai materiaalina. Kivenerotusjätteen määrä riippuu raaka-aineen puhtaudesta. Sivuvirroista ja jätteistä ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutuksia.

### 9.1.4 Toiminnan lopettamisen vaikutukset

Laitoksen toiminnan päättyessä sen tarve raaka-aineelle vähenee. Alueella on kuitenkin paljon muita toimijoita, jotka hyödyntävät tai pystyvät hyödyntämään samaa materiaalia, joten hakkuujätteen keräämisessä ei välttämättä tapahdu muutosta. Tuotteiden tuotannon lopettaminen voi lisätä luonnonvarojen käyttöä riippuen korvaavan tuotteen ominaisuuksista. Toiminnan lopettamisen jälkeen kumpikin alue on käytössä muuhun teollisuustoimintaan. Purkujätteet pyritään mahdollisuuksien mukaan ohjaamaan kierrätykseen, noudattaen purkuhetkellä voimassa olevia lakeja ja säädöksiä. Tällä hetkellä rakennusten purkumateriaalia

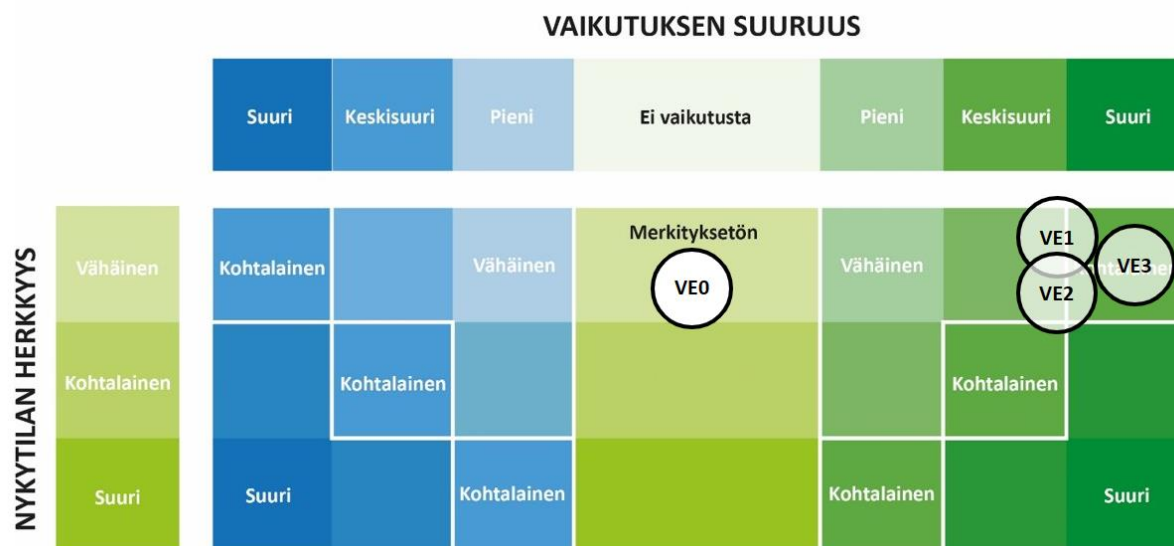
ei käytetä uusiomateriaalina kovinkaan paljon. Merkittäviä eroja eri tuotantovaihtoehtojen välillä ei arvioida olevan.

### 9.1.5 Yhteisvaikutukset

Raaka-aineesta voi syntyä alueellista kilpailua, jolloin puubiomassaa voidaan joutua kuljettamaan laitokseen kauempaa kuin on suunniteltu. Hallan bioteollisuusalueen läheiseltä maankaatopaikalta voidaan mahdollisuuksien mukaan hyödyntää pilaantumattomia maa-aineksia, betonia ja tiiltä hankkeen rakennusvaiheessa.

### 9.1.6 Vaikutuksen merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu

Vaikutuksen merkitsevyys on esitetty kuvassa 80.



Kuva 80. Vaikutukset luonnonvaroihin.

VE0 – Hanketta ei toteuteta:

Ei vaikutusta luonnonvarojen nykyiseen käyttöön.

VE1 ja VE2 – hanke toteutetaan Ouluntien teollisuusalueella tai Hallan bioteollisuusalueella:

Tuotteiden käyttökohteiden ja raaka-aineen kestävyys vuoksi vaihtoehtojen arvioidaan olevan kokonaisuudessaan vähäinen positiivinen merkitys luonnonvarojen käyttöön. Vaihtoehtojen VEC vaikutus on suurempi kuin vaihtoehtojen VEA ja VEB.

VE3 – hanke toteutetaan sekä Ouluntien teollisuusalueella että Hallan bioteollisuusalueella:

Raaka-aineen ja tuotteiden määrän noustessa vaihtoehtojen arvioidaan olevan kokonaisuudessaan kohtalainen positiivinen merkitys luonnonvarojen käyttöön.

### 9.1.7 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Rakentamisen aikaista jätettä pyritään hyödyntämään hankealueella mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi maantäyttöaineena. Tämä vähentää muodostuvan sivuvirran määrää. Muut jätteet toimitetaan hyödynnettäväksi tai, mikäli edellinen ei ole mahdollista, asianmukaiseen loppusijoitukseen.

Vaarallisen jätteen määrää voidaan pyrkiä vähentämään prosessien tehokkuudesta huolehtimalla. Jätteet toimitetaan asianmukaiseen vaarallisen jätteen käsittelyyn. Mahdollisista öljyvuoodoista johtuva likainen maa-aines on huomioitu hankkeen ympäristöriskeistä kertovassa luvussa.

Puubiomassan hankinnassa voidaan noudattaa PEFC-sertifiointijärjestelmää tai vastaavaa järjestelmää, jonka avulla raaka-aineen alkuperä voidaan selvittää, ja jolla voidaan siten varmistaa, että raaka-ainehankinnat tehdään luonnon monimuotoisuuden ja kestävän metsätalouden ehdoilla.

## 10 Ympäristöriskien arviointi

Tässä luvussa esitetään arvio Haapajärven bioteollisuusalueen rakennushankkeen toiminnan aikaisista riskeistä sekä riskeihin liittyvistä vaaratilanteista ja ympäristövaikutuksista. Erikseen arvioitiin lisäksi, millaisia vaikutuksia lisääntyvillä sään ääri-ilmiöillä on hankkeeseen ja miten niihin varaudutaan. Toimintaan liittyvät merkittävimmiksi arvioidut riskit on esitetty taulukossa 29, jossa on arvioitu mahdollisia vaaratilanteita ja niiden ympäristövaikutuksia sekä riskien todennäköisyyttä. Riskit eriteltiin myös ympäristövaikutusryhmien mukaisesti. Riskimatriisissa (taulukko 30) havainnollistaa eri riskien merkittävyyttä. Lisäksi tehtiin alustava lämpösäteilymallinnus Aloha-ohjelmistolla tilanteesta, jossa bioöljyn varastosäiliön sisältö vuotaa sitä ympäröivään vallitilaan ja syttyy palamaan.

Riskien todennäköisyydet ja vaikutukset arvioitiin seuraavasti:

1. Todennäköisyys (mahdollinen - todennäköinen - erittäin todennäköinen)
2. Vaikutus (pieni - kohtalainen -suuri)

## 10.1 Riskiluettelo ja riskimatriisi

Taulukko 29. Riskiluettelo. Bioteollisuusalueen riskien todennäköisyys, vaikutus, toimenpide-ehdotukset ja riskin kohdistuminen

| Nro | Riski                                 | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihto-<br>ehtoissa | Perustelu                                                                                                                                          | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaihto-<br>toehdoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                                                                                                                                                                                                    | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön       |
|-----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1   | Tahallinen vahingonteko               | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Toiminta ei todennäköisesti aiheuta merkittävää kiinnostusta vahingontekolle. Alue on teollisuuskäytössä ja asiattomien kulku laitokseen estetään. | VEA:<br>Kohtalainen<br>VEB:<br>Kohtalainen<br>VEC:<br>Kohtalainen                   | Tahallinen vahingonteko voisi aiheuttaa toiminnan keskeytymisen ja bioöljyn vuotamisen ympäristöön tai teollisuusalueen hulevesijärjestelmään. (katso myös riski nro 3)                                                                                                                          | Kulunvalvonta, kameravalvonta ja alueen aitaaminen                                                                                                                                                                                                                          | Maaperä<br>Vesistöt<br>Rakennukset ja maisema |
| 2   | Bioöljysäiliön vuoto                  | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Vuoto arvioidaan mahdolliseksi löystyneissä laippaliitoksissa ja venttiileissä. Säännöllisellä kunnossapidolla ehkäistään vikatilojen syntyä.      | VEA:<br>Kohtalainen<br>VEB:<br>Kohtalainen<br>VEC: Pieni                            | Bioöljy on haitallista vesieliöille ja sen varastointimäärä bioteollisuusalueella on suuri. Säiliöiden ympärillä on suoja-allas, jonka vetoisuus on 1,1 kertaa säiliön koko. Bioöljyn siirtoputkistojen ja säiliöiden materiaali on happoa kestävä ja putkiston kuntoa seurataan säännöllisesti. | Bioöljyn varastointisäiliöt on sijoitettu erilleen työskentelytiloista ja niiden lähellä liikutaan vain kyseiseen prosessivaiheeseen liittyvissä työtehtävissä. Alue on asfaltoitu. Sijoituspaikka ja turvaetäisyydet tarkentuvat myöhemmin ympäristö- ja kemikaaliluvassa. | Vesistöt<br>Luonto ja eläimet                 |
| 3   | Bioöljyvuoto kuljetussäiliön täytössä | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Öljyvuoto voi aiheutua kuljetussäiliön täyttöputken rikkoontumisesta tai irtoamisesta täytön aikana. Bioöljyn                                      | VEA:<br>Kohtalainen<br>VEB:<br>Kohtalainen                                          | Öljy kerätään nopeasti pois. Piha on asfaltoitu ja bioöljyn leviäminen ympäristöön on estetty maanpinnan kaatojen avulla. Hulevesijärjestelmän sulut estävät öljyn pääsemisen                                                                                                                    | Öljy kerätään nopeasti pois. Piha on asfaltoitu ja bioöljyn leviäminen ympäristöön on estetty maanpinnan kaatojen avulla. Hulevesijärjestelmän sulut estävät öljyn pääsemisen                                                                                               | Maaperä<br>Vesistöt                           |

| Nro | Riski                                     | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihto-<br>ehtoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                            | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaiht-<br>toehdoissa   | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön             |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|     |                                           |                                                                                                                         | siirtomäärien vuoksi riski arvioidaan todennäköiseksi.                                                                                                                                                                                                               | VEC: Pieni                                                                           | hulevesijärjestelmään. Lisäksi järjestelmässä on öljynkeräys ja öljy on poistettavissa järjestelmästä aiheuttamatta ympäristölle laajempaa haittaa.                                                                                                                                                                                                                     | hulevesijärjestelmään. Lisäksi järjestelmässä on öljynkeräys ja öljy on poistettavissa järjestelmästä aiheuttamatta ympäristölle laajempaa haittaa.                                                                                                                                                                                       |                                                     |
| 4   | Bioöljyvuoto<br>jäähdytysvesikiertoon     | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Jäähdytysvesikierto on suljettu prosessi. Käyttöönottaessa vuodon todennäköisyys on hyvin pieni ja toteutuminen vaatisi valmistusvirheen osissa. Lämmönvaihtimen vuotoriski kasvaa pidemmällä käytöllä, mutta tämä voidaan minimoida säännöllisellä kunnossapidolla. | VEA: Pieni<br>VEB: Pieni<br>VEC: Pieni                                               | Vuoto havaitaan öljypitoisuutena suljetussa vesikierrossa. Öljy haittaa vesikierron toimintaa, mikä voi aiheuttaa tuotannon tilapäisen keskeyttämisen. Jäähdytysvesijärjestelmä ei ole suorassa yhteydessä vesistöön. Jos bioöljyä havaitaan, vesikierron poistoveden johtaminen hulevesijärjestelmään keskeytyy ja ympäristöön kulkeutuvan öljyn määrä jää vähäiseksi. | Jäähdytysvesijärjestelmä suunnitellaan siten, että se ei ole suorassa yhteydessä vesistöön. Jos bioöljyä havaitaan, vesikierron poistoveden johtaminen hulevesijärjestelmään keskeytyy ja ympäristöön kulkeutuvan öljyn määrä jää vähäiseksi.                                                                                             | Vesistöt                                            |
| 5   | Bioöljysäiliöauton<br>liikenneonnettomuus | VEA:<br>Todennäköinen<br><br>VEB:<br>Todennäköinen<br><br>VEC:<br>Todennäköinen                                         | Liikenneonnettomuus laitosalueella jossain vaiheessa kuljetuksia voidaan pitää todennäköisenä laitoksen toiminta-aikana ottaen huomioon bioöljyn siirtomäärät.                                                                                                       | VEA:<br>Kohtalainen/s<br>uuri<br><br>VEB:<br>Kohtalainen/s<br>uuri<br><br>VEC: Pieni | Ympäristövaikutusten suuruus riippuu onnettomuuspaikan ympäristöolosuhteista. Bioöljy haihtuu ja imeytyy maahan hitaasti, mutta ei leviä maalla nopeasti. Öljy kuitenkin liukenee veteen ja voi päätyä sitä kautta pohjaveteen.                                                                                                                                         | Pihan öljynlastausalueet rakennetaan tiiviiksi ja varustetaan öljynerotuskaivoilla. Kaivot voidaan sulkea jätevesiverkosta mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Vuodot imeytetään esimerkiksi imeytysturpeeseen ja öljyinen maa-aines poistetaan välittömästi. Laitosalueen liikennejärjestelyt ja nopeusrajoitukset suunnitellaan niin, | Maaperä<br>Vesistöt<br>Luonto ja eläimet<br>Ihmiset |

| Nro | Riski                                       | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihto-<br>ehtoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                           | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaiht-<br>oehtoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön               |
|-----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|     |                                             |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | että ne vähentävät onnettomuuden riskiä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       |
| 6   | Bioöljyn syttyminen                         | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Bioöljyä ei määritellä herkästi syttyväksi vaan syttyväksi nesteeksi Bioöljyn käsittelyssä ja varastoinnissa noudatetaan kemikaalilaissa esitettyjä vaatimuksia.                                                                    | VEA:<br>Kohtalainen/suuri<br><br>VEB:<br>Kohtalainen/suuri<br><br>VEC: Pieni      | Bioöljyn syttyminen aiheuttaisi lämpökuorman laitoksen alueelle ja savukaasujen leviämisen ympäristöön.                                                                                                                                                                                                              | Tulipalotilanteisiin varaudutaan laatimalla turvallisuus- ja pelastussuunnitelma, joka sisältää myös öljypaloon varautumisen ja sammutusjätevesien hallintasuunnitelman. Laitoksen suunnittelun yhteydessä mallinnetaan tulipalon lämpösäteilyvaikutukset, ja tulokset otetaan huomioon laitoksen suunnittelussa. Laitos varustetaan asianmukaisilla palon- ja kaasunilmaisimilla. | Ilma<br>Vesistöt<br>Ihmiset<br>Rakennukset ja maisema |
| 7   | Bioöljyn pääseminen maaperään tai vesistöön | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Bioöljyvuotoja ennaltaehkäistään kohdissa 2–5 käsitellyillä tavoilla. Öljyn käsittely ja varastointi toteutetaan erittäin huolellisesti ja noudattaen suurta varovaisuutta sekä kemikaalisääntelyn ja ATEX-direktiivin vaatimuksia. | VEA:<br>Kohtalainen<br><br>VEB:<br>Kohtalainen<br><br>VEC: Pieni                  | Bioteollisuusalue on suojattu vuotojen varalta kohdissa 2–4 kuvatuilla tavoilla. Ympäristölle voi aiheutua haittaa, jos vuoto tapahtuu muualla kuin bioteollisuusalueella. Bioöljy ei leviä merkittävästi haihtumalla eikä maan pintaa myöten valumalla. Öljy liukenee veteen ja voi päätyä sitä kautta pohjaveteen. | Pihan öljynlastausalueet rakennetaan tiiviiksi ja varustetaan öljynerotuskaivoilla. Kaivot voidaan sulkea jätevesiverkosta mahdollisissa onnettomuustapauksissa. Öljy ja likaantunut maa-aines kerätään nopeasti pois ja ohjataan asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn.                                                                                                               | Maaperä<br>Vesistöt<br>Luonto ja eläimet<br>Ihmiset   |

| Nro | Riski                                                | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen) eri<br>toteutusvaihtoe<br>hdoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                 | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaihtoe<br>hdoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                                                                                                                                    | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön          |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 8   | Luonnonkatastrofin aiheuttama vahinko                | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                            | Laitoksen infrastruktuuri on pääasiassa laitoksen sisällä. Laitoksen rakenteet on suunniteltu tavalla, joka kestää Suomessa esiintyviä luonnonkatastrofeja kuten myrskyjä ja tulvia. Laitos ei sijaitse tulva-alueella.                                   | VEA:<br>Kohtalainen<br>VEB:<br>Kohtalainen<br>VEC:<br>Kohtalainen                | Vaara kohdistuu lähinnä laitoksen ulkorakenteisiin ja siellä mahdollisesti sijaitseviin varastosäiliöihin. Ulkovarastojen määrä ja sijainti varmistuu rakennusten suunnittelun yhteydessä. Ympäristölle aiheutuva vaara syntyy bioöljyn ja savukaasujen leviämisestä mahdollisessa syttymistilanteessa. | Toimenpiteet luonnonkatastrofien varalle kuvataan laitoksen turvallisuus- ja pelastussuunnitelmassa.                                                                                                        | Vesistöt<br>Ilma<br>Luonto ja eläimet<br>Ihmiset |
| 9   | Laitoksen virheellisen operoinnin aiheuttama vahinko | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                            | Viallinen laite voi aiheuttaa tilapäisen melutason kohoamisen.                                                                                                                                                                                            | VEA:<br>Kohtalainen<br>VEB:<br>Kohtalainen<br>VEC:<br>Kohtalainen                | Merkittävin vahinko olisi laitteiston vaurioituminen ja siitä seuraavat viallinen toiminta ja henkilövahingot. Mahdollinen melu voi levitä laitosalueen ulkopuolelle.                                                                                                                                   | Laitteita käytetään käyttöohjeiden mukaisesti ja varovaisuutta noudatetaan. Laitteiston kunnossapidosta laaditaan suunnitelma ja kunnossapito on ennakoivaa ja reaktiivista laitteiston vaatimusten mukaan. | Vesistöt<br>Ilma<br>Ihmiset                      |
| 10  | Hajupäästöt häiriötilanteissa                        | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                            | Bioöljyn laitostuotantoon ei liity hajupäästöjä savukaasuja lukuun ottamatta. Savukaasut on huomioitu riskissä nro 16. Biohiilen tuotannossa tervanhaju voi levitä ympäristöön, mutta laajalle leviävä haju vaatisi käytännössä laitteiden rikkoutumisen. | VEA:<br>Kohtalainen<br>VEB:<br>Kohtalainen<br>VEC:<br>Kohtalainen                | Laitteiden rikkoutuessa toiminta keskeytetään. Tämän vuoksi hajuhaitta jää lyhytaikaiseksi.                                                                                                                                                                                                             | Hajun määrää normaalitoiminnan yhteydessä voidaan tarkkailla.                                                                                                                                               | Ilma<br>Luonto ja eläimet<br>Ihmiset             |

| Nro | Riski           | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihto-<br>ehtoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                    | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaiht-<br>toehdoissa | Perustelu                                                                                                                    | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön          |
|-----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 11  | Kemikaalivuoto  | VEA:<br>Todennäköinen<br><br>VEB:<br>Todennäköinen<br><br>VEC:<br>Todennäköinen                                         | Vähäiset kemikaalivuodot kemikaalien käsittelyssä ovat todennäköisiä laitoksen elinkaaren aikana. Suurempien kemikaalivuotojen todennäköisyys on hyvin pieni johtuen kemikaalilainsäädännön noudattamisesta sekä laitteiston suunnittelusta. | VEA:<br>Kohtalainen<br><br>VEB:<br>Kohtalainen<br><br>VEC: Pieni                   | Kemikaalivuoto voisi aiheuttaa vaaraa laitosta operoiville ja huoltaville tahoille sekä ympäristöhaittaa rajatulla alueella. | Säiliöiden tilavuuden ylittävät vuotoaltaat vähentävät sekä riskin todennäköisyyttä että seuraamuksia. Prosessissa on automaattinen vuodon seuranta, joka tunnistaa vuodon. Tämä vähentää sekä vahingon todennäköisyyttä että seurauksia, koska vuotoon voidaan reagoida välittömästi. Vuotoaltaisiin kertyvä sadevesi tyhjennetään tarpeen mukaan vuotoaltaiden häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi. Vaarallisia kemikaaleja ei käsitellä tai varastoida laitoksessa enempää kuin on tarpeellista laitoksen operoimiseksi. Vaarallisia kemikaaleja sisältävät säiliöt merkitään varoitusmerkeillä. Käsittelyyn ja varastointiin on selkeät ohjeet ja työmenetelmät, joiden tarkoituksena on varmistua käyttäjien ja ympäristön turvallisuudesta. | Luonto ja eläimet<br>Ihmiset                     |
| 12  | Suuronnettomuus | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Suuronnettomuuden kuten tulipalon tai rakenteen sortumisen riski tämäntyyppisissä laitoksissa on vähäinen tarkasteltaessa                                                                                                                    | VEA: Suuri<br>VEB: Suuri<br>VEC: Suuri                                             | Suuronnettomuus voisi aiheuttaa savukaasu- ja bioöljypäästöjä ympäristöön, kemikaalivuodon riskin                            | Riskeihin varaudutaan kuten kohdissa 5, 6, 8, ja 12. Laitokselle laaditaan ennaltavaraautumissuunnitelma ympäristölupavaiheessa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vesistöt<br>Ilma<br>Luonto ja eläimet<br>Ihmiset |

| Nro | Riski                              | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihto-<br>ehtoissa | Perustelu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaiht-<br>oehtoissa | Perustelu                                                                      | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|     |                                    |                                                                                                                         | vastaavien laitosten<br>onnettomuustiheyttä.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   | sekä tulipalon yhteydessä myrkyllisten<br>savukaasujen leviämisen ympäristöön. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rakennukset ja<br>maisema               |
| 13  | Palavien kemikaalien<br>syttyminen | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Laitoksen prosesseissa käytetään<br>bioöljyn lisäksi jonkin verran muita<br>palavia tai herkästi palavia<br>kemikaaleja. Palavien nesteiden<br>syttyminen on yleisin<br>bioöljylaitoksiin liittyvä riski. Riskiä<br>vähennetään asianmukaisilla<br>säiliötyön varusteilla, menetelmillä<br>ja säiliötyön riskinarvioinneilla. | VEA: Suuri<br>VEB: Suuri<br>VEC: Suuri                                            | Riski voi aiheuttaa hengenvaaraa huolto-<br>ja kunnossapitotilanteissa.        | Vaarallisista kemikaaleista on hankittu<br>käytön ja varastoinnin kannalta<br>tarvittavat tiedot. Laitoksen kemikaalit<br>ovat selkeästi käyttökelpoisimpia ja<br>turvallisimpia tarkoitukseen soveltuvia<br>kemikaaleja. Tapauksissa, jossa on<br>tehtävä valinta kahden eri kemikaalin<br>välillä, pyritään valitsemaan vähinten<br>vaaraa aiheuttava kemikaali, jos se on<br>kohtuudella mahdollista. Rakennusten<br>suunnittelussa on huomioitu<br>kemikaalien vaaran lisäksi<br>räjähdysvaara ja ATEX-alueet.<br>Tilanteisiin varaudutaan laatimalla<br>turvallisuus- ja pelastussuunnitelma. | Ihmiset                                 |
| 14  | Pölyräjähdys                       | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                                | Pölyräjähdysriski liittyy kuivapuun<br>ja biohiilen käsittelyyn. Esimerkiksi<br>biohiilen lastaustilanteessa voi<br>syntyä ilman ja<br>hiilipölyn/kuivapuupölyn<br>räjähdyskelpoinen seos.                                                                                                                                    | VEA: Suuri<br>VEB: Suuri<br>VEC: Suuri                                            | Riski voi aiheuttaa hengenvaaraa<br>työntekijöille.                            | Pölyräjähdysriskiä pienennetään<br>asianmukaisella pölynpoistolla. ATEX<br>otetaan huomioon tilojen<br>suunnittelussa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ihmiset                                 |

| Nro | Riski                                                | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen<br>- erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihtoe<br>hdoissa | Perustelu                                                                                                                                                 | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaiht<br>toehdoissa | Perustelu                                                                            | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen                                                         | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön |
|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 15  | Pyrolyysireaktion<br>jääminen kesken                 | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                               | Reaktorin viipymän ja olosuhteiden vakioinnin vuoksi riski on pieni. Leijupetihiekka voidaan kierrättää prosessin riittävän saannon varmistamiseksi.      | VEA: Pieni<br>VEB: Pieni<br>VEC: Pieni                                            | Kesken jäänyt prosessi ei aiheuta vaaraa tai päästöjä.                               |                                                                                                  | Ihmiset                                 |
| 16  | Huoltokatkosta<br>johtuvat riskit                    | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                               | Huoltokatkot ovat suunnitelmallisesti toteutettuja ja rutiininomaisia.                                                                                    | VEA: Suuri<br>VEB: Suuri<br>VEC: Suuri                                            | Huoltohenkilökunnan tekemät virheet voivat aiheuttaa hengenvaaraa huoltotilanteissa. | Huoltokatkot toteutetaan suunnitelmallisesti ja niille laaditaan erikseen kirjallinen ohjeistus. | Ihmiset                                 |
| 17  | Sähkökatko (10 min)                                  | VEA:<br>Todennäköinen<br><br>VEB:<br>Todennäköinen<br><br>VEC:<br>Todennäköinen                                        | Suomessa lyhyitä sähkökatkoja esiintyy toisinaan. Myös laitoksen oma toiminta voi aiheuttaa katkoksia.                                                    | VEA: Pieni<br>VEB: Pieni<br>VEC: Pieni                                            | Laitoksella on omaa sähköntuotantoa, joka vähentää lyhyen sähkökatkon riskejä.       | Laitoksella on omaa sähköntuotantoa, joka vähentää lyhyen sähkökatkon riskejä.                   | Ihmiset                                 |
| 18  | Pitkä sähkökatko<br>(yli vrk), alasajo ja käynnistys | VEA: Mahdollinen<br>VEB: Mahdollinen<br>VEC: Mahdollinen                                                               | Pitkiä sähkökatkoja esiintyy Suomessa suhteellisen harvoin. Kun laitoksen oma virrantuotanto ei riitä pitämään laitosta toiminnassa, voidaan virtaa saada | VEA: Pieni<br>VEB: Pieni<br>VEC: Pieni                                            | Oma virrantuotanto mahdollistaa hallitun reagoimisen ja suunnitelmallisen alasajon.  | Riskiin varaudutaan omalla varavirtalähteellä.                                                   | Ihmiset                                 |

| Nro | Riski | Todennäköisyys<br>(mahdollinen -<br>todennäköinen -<br>erittäin<br>todennäköinen)<br>eri<br>toteutusvaihto-<br>ehtoissa | Perustelu                                  | Vaikutus<br>(pieni -<br>kohtalainen<br>-suuri) eri<br>toteutusvaih-<br>toehdoissa | Perustelu | Toimenpide-ehdotukset ja<br>varautuminen | Riskien<br>kohdistuminen<br>ympäristöön |
|-----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
|     |       |                                                                                                                         | vielä mahdollisesta<br>varavirtalähteestä. |                                                                                   |           |                                          |                                         |

Taulukko 30. Riskimatriisi. Riskien luokittelu niiden vaikutusten ja todennäköisyyden mukaan eri vaihtoehdoissa.

|                |             | Todennäköisyys (VEA)    |               |                        |
|----------------|-------------|-------------------------|---------------|------------------------|
|                |             | Mahdollinen             | Todennäköinen | Erittäin todennäköinen |
| Vaikutus (VEA) | Pieni       | 4, 15, 18               | 17            |                        |
|                | Kohtalainen | 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 | 5, 11         |                        |
|                | Suuri       | 6, 12, 13, 14, 16       |               |                        |
|                |             | Todennäköisyys (VEB)    |               |                        |
|                |             | Mahdollinen             | Todennäköinen | Erittäin todennäköinen |
| Vaikutus (VEB) | Pieni       | 4, 15, 18               | 17            |                        |
|                | Kohtalainen | 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10 | 5, 11         |                        |
|                | Suuri       | 6, 12, 13, 14, 16       |               |                        |
|                |             | Todennäköisyys (VEC)    |               |                        |
|                |             | Mahdollinen             | Todennäköinen | Erittäin todennäköinen |
| Vaikutus (VEC) | Pieni       | 2, 3, 4, 6, 7, 15, 18   | 5, 11, 17     |                        |
|                | Kohtalainen | 1, 8, 9, 10             |               |                        |
|                | Suuri       | 12, 13, 14, 16          |               |                        |

**Bioöljysäiliöiden vallitilan palo**

Bioöljysäiliöiden vallitilan palon lämpösäteilyvaikutuksia on arvioitu alustavasti ALOHA-mallinnusohjelmalla. Mallinnuksessa on oletettu, että laitoksella varastoitava enimmäismäärä valmista bioöljyä (yht. 3000 t) on varastoitu kahteen erilliseen säiliöön (a' 1500 t), jotka sijaitsevat samassa vallitilassa. Bioöljysäiliöiden vallitilan paloa mallinettiin lammikkopalona, jossa samassa vallitilassa sijaitsevista kahdesta bioöljysäiliöstä yksi puhkeaa ja muodostaa vallitilaan lammikkopalon syttymislähteen läsnä ollessa.

Bioöljy sisältää useita eri orgaanisia yhdisteitä, jotka koostuvat enimmäkseen hiilestä, vedystä ja hapesta. Bioöljy on mallinnettu seurausanalyysissä yksittäisistä hiilivedyistä oktaaniksi, joka leimahduslämpötilaltaan on lähimpänä tuotetun bioöljyn ominaisuuksia.

Seurausanalyysissä säiliöiden vallitila oletettiin ympyrän muotoiseksi ja halkaisijan kooksi 25 metriä sekä tuulen voimakkuudeksi 5 m/s.

Yllä kuvatun perusteella lämpösäteilyn vaikutusalueiksi saatiin mallinnuksessa seuraavat, Tukesin Tuotantolaitosten sijoittaminen -oppaassa esitetyt lämpösäteilyn intensiteetin vertailuarvot (lämpösäteilyn intensiteetin yltävyys mallinnetun vallitilan keskipisteestä):

8 kW/m<sup>2</sup> = noin 42 m

5 kW/m<sup>2</sup> = noin 50 m

3 kW/m<sup>2</sup> = noin 60 m

Pyrolyysiöljy ei syty räjähdysenomaisesti, joten painevaikutuksia ei ole.

Säiliöpalo-onnettomuuden suhteen yllä mainitut lämpösäteilyn intensiteettien vertailuarvot ovat hallittavissa sillä, että öljysäiliöt sijoitetaan oikeaan kohtaan tonttia (ks. luku 10.2).

Molempien sijaintivaihtoehtojen tonttien koko mahdollistaa öljysäiliöiden turvallisen sijoittamisen onnettomuustilannenäkökulmasta.

## 10.2 Sijaintivaihtoehtojen vertailu liittyen T/kem- kaavamerkintään

Tukesin Tuotantolaitosten sijoittaminen -oppaan<sup>182</sup> 4. luvussa tarkastellaan onnettomuuksien vaikutusten huomioon ottamista tuotantolaitosten sijoituksessa perustuen Valtioneuvoston asetukseen vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Tarkasteltavat vaikutukset ovat terveysvaikutukset (kemikaaleille altistuminen, onnettomuustilanteiden lämpösäteily- ja painevaikutukset), ympäristövaikutukset (luonnonsuojelu/Natura 2000 -alueet sekä virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet), vaikutukset pohjaveteen sekä vaikutukset infrastruktuuriin (pääliikenneväylät, vesi-, jäte- ja energiahuolto, lähellä olevat muut teollisuus- ja tuotantolaitokset sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet muinaismuistolailla suojellut kohteet).

### 10.2.1 Terveysvaikutukset

Luvussa 7.1.2 on esitetty hankealueiden tietoa läheisyyteen sijoittuvista asutus- ja virkistysalueista sekä muista bioteollisuusalueen rakentamisesta, toiminnasta tai toiminnan päättymisestä mahdollisesti häiriintyvistä kohteista.

Hallan sijaintivaihtoehdossa lähimmät asuinkäyttöön tarkoitetut kiinteistöt sijaitsevat n. 20 metrin päässä hankealueen rajasta, kun taas Ouluntien sijaintivaihtoehdossa lähin asuinalue on 400 metrin päässä. Haapajärven teknisen johtajan mukaan Hallan sijaintivaihtoehdon

---

<sup>182</sup> Tukes. 2015. Tuotantolaitosten sijoittaminen. Viitattu 13.11.2024  
<https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Tuotantolaitosten+sijoittaminen/ab664564-66f7-49b7-96bb-316dfefe4517/Tuotantolaitosten+sijoittaminen.pdf>

asuinkäyttöön tarkoitetut kiinteistöt voidaan purkaa (ovat kaupungin omistamia) ja ne voidaan uudessa asemakaavoituksessa sisällyttää asemakaavaan ja kaavoitetaan teollisuustoiminnoille.

Lämpösäteilyn osalta bioöljysäiliön vuotamisella vallitilaan ja syttymisellä palamaan 3 kW/m<sup>2</sup> lämpösäteily ulottuu arviolta 60 metrin päähän. 3 kW/m<sup>2</sup> lämpösäteily on Tukes:n *Tuotantolaitosten sijoittaminen -oppaan*<sup>183</sup> mukainen raja, joka mahdollistaa pelastustoimet. Tontin koko molemmissa sijaintivaihtoehdossa mahdollistaa öljysäiliön sijoittamisen niin, että lämpösäteilyä ei mene tontin ulkopuolelle. Pyrolyysiöljy ei syty räjähdysmäisesti, joten painevaikutuksia ei ole.

Kemikaaleja, jotka voivat aiheuttaa ärsytysoireita ilman kautta, ovat laitoksella mahdollisesti rikki- tai suolahappo sekä metanoli. Näiden varastointimäärät ovat kuitenkin niin vähäisiä, että vuototilanteessa vaara-alue rajautuu laitosalueen sisäpuolelle.

### 10.2.2 Ympäristövaikutukset

Kummankin sijaintivaihtoehdon osalta lähimmät luonnonsuojelu-/Natura 2000 -alueet sijaitsevat niin kaukana, että näiden osalta ei ole vaikutuksia onnettomuustilanteissa.

Virkistyskäyttöön tarkoitettuja kohteita sen sijaan löytyy lähempänä kummankin sijaintivaihtoehdon suhteen.

Ouluntien sijaintivaihtoehdon osalta lähin virkistyskohde on Sauvi-Someron ulkoilureitti, joka lähimmillään lähes sivuaa Ouluntien sijaintivaihtoehdon rajaa sen pohjoisosassa kulkien kuitenkin tasaisesti kauemmaksi rajasta lounaissuunnassa.

Hallan sijaintivaihtoehdossa lähin virkistyskohde on JEDU:n luonto-/metsäopetuspolku aivan sijaintivaihtoehdon länsireunan lähetyvillä tien toiselta puolen.

Molemmissa tapauksissa bioöljysäiliön oikeanlaisella sijoittamisella alueelle voidaan ehkäistä kokonaan lämpösäteilyvaikutukset alueelle. Lisäksi ehdotonta kieltoa luonto- tai virkistyskohteiden vahingoittumiselle ei ole, vaikka mahdollisen onnettomuuden vaikutukset yltäisivät kohteisiin, asiassa katsotaan mm. vahingon laajuutta ja alueen palautumiskykyä.

### 10.2.3 Vaikutukset pohjavesiin

Kumpikaan sijaintivaihtoehdo ei sijaitse pohjavesialueella ja kummankin osalta lähin pohjavesialue on n. 5 km:n päässä. Se, että esimerkiksi bioöljyä pääsisi asfaltoidulta laitosalueelta maaperään vaatisi useita epätodennäköisiä tapahtumia yhtä aikaa tapahtuvaksi. Laitosalueen piha on asfaltoitu ja bioöljyn leviäminen ympäristöön on estetty maanpinnan kaatojen avulla. Hulevesijärjestelmän sulut estävät öljyn pääsemisen hulevesijärjestelmään. Lisäksi järjestelmässä on öljynkeräys ja öljy on poistettavissa järjestelmästä aiheuttamatta ympäristölle laajempaa haittaa.

---

<sup>183</sup> Tukes. 2015. Tuotantolaitosten sijoittaminen. Viitattu 13.11.2024  
<https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Tuotantolaitosten+sijoittaminen/ab664564-66f7-49b7-96bb-316dfefe4517/Tuotantolaitosten+sijoittaminen.pdf>

## 10.2.4 Vaikutukset infrastruktuuriin

### 10.2.4.1 Pääliikenneväylät

Tukes:n *Tuotantolaitosten sijoittaminen -oppaan* mukaan liikennetiheyden ollessa 1500–9000 autoa/vrk, on suurin sallittu onnettomuuden aiheuttama lämpösäteilyn intensiteetti laitoksen läheiselle tielle 5 kW/m<sup>2</sup> (alle 1500 autoa/vrk raja on 8 kW/m<sup>2</sup>). Ouluntien sijaintivaihtoehtoa sivuaa Viertolankatu, jota ei lueta pääliikenneväyläksi. Pääliikenneväylälle eli Ouluntielle asti lämpösäteily ei yllä. Vastaavasti Hallan sijaintivaihtoehdon suhteen Valtatie 27:n liikennemäärä oli 1476 ajoneuvoa/vrk. Lämpösäteilyä voisi siis Hallan sijaintivaihtoehdossa yltää pääliikenneväylälle, mutta tämä on estettävissä öljysäiliöiden sijoittamisella keskemmas tonttia. Näin ollen kummankaan sijaintivaihtoehdon osalta lämpösäteilyn määrä läheiselle tielle ei ole ongelma. Säiliöiden sijoittelussa on syytä pyrkiä siihen, että lämpösäteilyä ei tulisi tontin ulkopuolelle lainkaan.

Onnettomuuden aiheuttaman liikenteen huomattavan häiriintymisen arvioinnissa on hyvä ottaa huomioon mahdollisen varareitin läheisyys ja käyttökelpoisuus onnettomuustilanteessa.

### 10.2.4.2 Vesi-, jäte- tai energiahuolto

Laitoksen sijoittamisessa tulee ottaa huomioon, että mahdolliset onnettomuuden lämpösäteily- tai painevaikutukset tai kemikaalien aiheuttama terveysvaara ei aiheuta huomattavaa vesi-, jäte- ja energiahuollon huomattavaa häiriintymistä.

Laitoksen sijainnissa tulee huomioida mahdollisten onnettomuuksien (esim. kemikaalin pääsy vedenottamolle tai energian katkokset) vaikutus. Näillä tarkoitetaan esimerkiksi vedenottamoihin tai voimajohtoihin vaikuttavia onnettomuuksia. Kumpikaan sijaintipaikkavaihtoehto ei sijaitse lähellä vedenottamoita/pohjavesialueita eikä voimajohtoja, joille voisi onnettomuuden seurauksena aiheutua häiriötä.

### 10.2.4.3 Lähellä olevat muut teollisuus- ja tuotantolaitokset

Laitoksen sijoituksessa tulee huomioida ympäröivät teollisuus- ja tuotantolaitokset tai vastaavat ja huomioida etteivät onnettomuuksien vaikutukset aiheuta näiden toiminnan huomattavaa häiriintymistä.

### 10.2.4.4 Kulttuurihistorialliset arvokkaat rakennukset, rakennelmat ja puistot tai vastaavat kohteet sekä muinaismuistolailla suojellut kohteet

Maisemallisesti tai kulttuurihistoriallisesti merkittäviä kohteita tai merkittäviä muinaisjäännöksiä ei löydy kummankaan sijaintivaihtoehdon alueelta. Lähimmät ovat Ouluntien sijaintivaihtoehdolle hankealueen pohjoispuolella sijaitseva tervahauta noin 750 metrin päässä ja Hallan bioteollisuussijaintivaihtoehdolle kivikautiset merkit asutuksesta yli kahden kilometrin päässä Haapajärven Saari -nimisessä saarella.

Suunnitelluilla alueilla tai niiden lähistöllä ei sijaitse arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Alueet eivät ole potentiaalisia arkeologiselle kulttuuriperinnölle eikä niille ole tarvetta tehdä arkeologisia selvityksiä

### 10.2.5 Yhteenveto

Tässä luvussa (10.2) tehdyn tarkastelun, joka perustuu Tukes:n Teollisuuslaitosten sijoittaminen -oppaaseen sekä Valtioneuvoston asetukseen vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012), perusteella ei vaikuta olevan mitään yksiselitteistä estettä, että kumpikin alue voitaisiin kaavoittaa T/kem-kaavamerkinnällä. Tarvittaessa kaavoitusprosessissa laaditaan erikseen ns. t/kem-selvitys tai suuronnettomuus selvitys.

## 10.3 Yhteenveto laitoksen toimintaan liittyvistä riskeistä

Bioteollisuusalueesta aiheutuvat ympäristöriskit liittyvät erityisesti alueella käsiteltäviin kemikaaleihin ja häiriötilanteisiin niiden varastoinnissa, käsittelyssä ja kuljetuksissa.<sup>184</sup> Suurin osa bioöljylaitosten riskeistä liittyy kemikaalien syttymiseen ja räjähtämiseen. Merkittävin riski aiheuttava kemikaali on bioöljy, koska sitä tuotetaan, käsitellään ja kuljetetaan alueella eniten. Bioöljy on palavaa ja syövyttävää ja sillä on myös haitallisia ja pitkäaikaisia vaikutuksia vesieliöille, jos se päätyy vesistöön. Muita kemikaaleja alueella käsitellään merkittävästi vähemmän. Mikäli biohiiltä ja -öljyä päädytään tuottamaan yhteistuotannossa, liittyy näistäkin aiheutuvat riskit enemmän bioöljyyn kuin -hiileen. Biohiili ei ole haitallista ja se on rakenteeltaan heikommin ympäristöön leviävää.

Toimintaan liittyvät ympäristöriskit voivat liittyä erityyppisiin prosessihäiriöihin, kuten sähkökatkosiin, laiterikkoihin, ainevuotoihin ja liikenneonnettomuuksiin. Riskeihin voidaan varautua erityyppisillä riskinarvioinneilla, henkilöstön koulutuksilla, turva-automaatiikalla, varoaltailla, vuotoilmaisimilla ja hälytyslaitteilla sekä suunnitelluilla huolto-ohjelmilla sekä palo- ja pelastussuunnitelmilla. Myös laitoksen suunnittelussa voidaan huomioida onnettomuuden ehkäisy. Poistumisteiden tulee olla normien mukaiset ja pelastussuunnitelmassa tulee ottaa huomioon kemikaalien vaarallisuus. Kemikaalien varastointi ja käsittely tulee toteuttaa Valtioneuvoston asetuksen vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012) mukaisesti. Kuljetuksiin liittyviä onnettomuusriskejä voidaan pienentää reittiopastuksilla, nopeusrajoituksilla sekä tiestön kunnossapidolla. Onnettomuuden vaaraa aiheuttavien aineiden (OVA-aineiden) kuljetukset suunnitellaan turvallisinta reittiä käyttäen ja OVA-ohjeiden kuljetusluokituksia ja -merkintöjä noudattaen.

Bioöljyyn liittyvät riskit (2–8) sisältyvät sekä bioöljyn tuotantoon, että sen jatkojalostukseen (VEA ja VEB). Koska bioöljyä syntyy jonkin verran myös biohiilen tuotantovaihtoehdossa VEC, samaa riskiarviota voidaan soveltaa osin myös biohiililaitokseen sillä erotuksella, että jotkin riskit bioöljyyn liittyen arvioitiin vaikutuksiltaan vähäisemmiksi. Kaikki riskit liittyvät kokonaisuudessaan kaikkiin vaihtoehtoihin VEA, VEB ja VEC. Vaihtoehdon VEB jalostus työvaiheeseen liittyvät vain riskit numero 1, 2, 6-10, 12-15, sekä 19-21. Jatkojalostusvaiheeseen ja vaihtoehtoon VEB ei liity omia, muista tuotantovaihtoehdoista erillisiä riskitekijöitä.

---

<sup>184</sup> Calvo Olivares et al. 2014. Database for accidents and incidents in the biodiesel industry. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. Viitattu 13.7.2023:  
[https://www.researchgate.net/publication/261564274\\_Database\\_for\\_accidents\\_and\\_incidents\\_in\\_the\\_biodiesel\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/261564274_Database_for_accidents_and_incidents_in_the_biodiesel_industry)

## 10.4 Lisääntyvistä sään ääri-ilmiöistä aiheutuvat vaikutukset hankkeeseen ja niihin varautuminen käytön aikana

### 10.4.1 Vaikutukset

**Rakentamisvaihe.** Rakentamisvaiheessa on työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden vuoksi otettava huomioon säähän liittyvät riskit, kuten voimakkaat tuulet, tuulen kanavoituminen ja pyörteisyys sekä hyvin kylmät tai kuumat jaksot.

**Käyttövaihe.** Bioöljyn ja -hiilen valmistus itsessään, kuten teollisen tuotannon prosessit tyypillisesti, on säästä ja ilmastosta riippumatonta toimintaa. Laitosalueella täytyy varautua rankkasateisiin ja tulviin liittyviin riskeihin, varsinkin jos alueella varastoidaan ja käytetään ympäristön kannalta haitallisia aineita tai jos prosessi- tai jätevesiviemärit sijaitsevat tulvaherkällä alueella. Laitos on riippuvainen sähkösaannista, minkä vuoksi voimakkaiden tuulten aiheuttamat pitkäkestoiset sähkökatkot aiheuttavat riskin. Pitkällä tähtäimellä bioöljyn ja -hiilen tuotanto voi helpottaa ilmastomuutoksen ansiosta, koska kasvukausi pitenee ja siten raaka-aineen määrä kasvaa.

Ilmasto-olosuhteiden muutokset ja sään ääri-ilmiöiden yleistymisen lisäävät metsien hyönteistuhoriskiä. Myös puuntuhohyönteisten ja sienitautien levinneisyysvyöhykkeet siirtyvät pohjoisemmaksi ilmaston lämpenemisen vuoksi. Ilmaston lämpiämisestä ja hiilidioksidin lisääntymisestä hyötyviä lajeja on luultavasti useita. Mikäli tuhohyönteisiä päätyy bioterminaalialueelle tai biomassavarastoihin raaka-aineen mukana muilta alueelta, ne voivat levitä myös hankkeen lähialueen luontoon.

**Tiestö.** Sää- ja ilmastotekijöitä, jotka Suomen ilmaston muuttuessa vaikuttanevat tiestön hoitoon ja ylläpitoon sekä teiden rakenteeseen ovat muun muassa lämpenemisestä johtuvat routaolojen muutokset, keskimääräisen lumipeitteen väheneminen, rankkojen lumisateiden yleistymisen, vesisateen lisääntyminen, maan kosteuden lisäys ja tulvat, kasvillisuuden muutokset sekä mahdolliset kesän kuivuusjaksot.<sup>185</sup> Suomessa tutkituissa tapauksissa rankkasateista aiheutuvat tiekatkokset, vahingot ja häiriöt ovat sattuneet pääasiassa alemmilla tieverkoilla. Rankkasateiden akuutteja haitallisia vaikutuksia teiden hoidolle ja ylläpidolle ovat muun muassa rumpujen vaurioituminen ja sortumat, siltojen vauriot, tien luiskien vauriot, päällysterakenteen kulumisen ja veden nousu tielle tai alikulkukäytäviin.<sup>186</sup> Hitaammin ilmeneviä vaikutuksia ovat muun muassa eroosion aiheuttama onkaloituminen, reikiintyminen ja jälkipainaumat.

Alemmat tieluokat ja etenkin huonokuntoiset tiet ovat rakenteensa sekä vähäisemmän ylläpidon ja hoidon takia haavoittuvampia ilmastomuutoksen haitallisille vaikutuksille. Siten

<sup>185</sup> Maa- ja metsätalousministeriö 2012. Miten väistämättömään ilmastomuutokseen voidaan varautua? Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla. Tampereen Yliopistopaino Oy/Juvenes Print, Tampere. Viitattu 11.12.2023: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80347>

<sup>186</sup> Saarelainen, S. Makkonen, L. 2006. Ilmastomuutokseen sopeutuminen tienpidossa. Tiehallinnon selvityksiä 4/2007. Tiehallinto, Helsinki.

riski johtuu enemmänkin kunnossapitotöiden laiminlyönneistä ja kunnossapidon puutteellisesta tasosta.

#### 10.4.2 Varautuminen

- Varoitukset ja tiedotus; poikkeavista säävaikutuksista tulisi varoittaa ennakolta tai viimeistään reaaliaikaisesti. Tiedotuksessa tulisi ottaa huomioon eri kohderyhmät ja käyttää soveltuvia kanavia.
- Lyhyihin sähkökatkoihin varaudutaan varavaimalla.
- Häiriötilanteiden suojele- ja pelastustoiminnan tehtävien, sisällön, kohdistamisen ja organisoinnin määrittely.
- Tuhoeläinten torjunta: Koska harva puuta syövä laji syö kuivaa ja elävää puuta, puubiomassa pyritään pitämään mahdollisimman kuivana ja käyttämään materiaaliksi mahdollisimman nopeasti. Puumateriaalin kuntoa tarkistetaan tavaran purun yhteydessä ja varastoinnin aikana, ja poikkeuksiin puun kunnossa ja tuholaishavainnoissa reagoidaan. Mahdollinen torjunta pyritään ensisijaisesti toteuttamaan keinoilla, jotka eivät vaikuta puubiomassan laatuun.
- Teiden kunnossapidon sopeuttaminen kuten liukkaudentorjunta, lumenpoisto, tulvasuojaus, eroosiontorjunta, tien valaistuksen lisäys sekä kuivatusjärjestelmien toimivuuden varmistaminen.
- Teiden ja pihojen rakenteiden kestävyysparantaminen, muun muassa kuivatuksen parantaminen, eroosiosuojaus, rakenteiden suunnittelu ja mitoitus.
- Teiden ja siltojen suunnittelussa on varauduttava myös lisääntyvien sateiden ja vesiuomien virtaamien aiheuttamiin tulva- ja eroosioriskien kasvuun.
- Kunnossapidon tilaamisen kehittäminen ja kunnossapitoressurssien riittävydestä ja laadusta huolehtiminen.

## 11 Toiminnan vaikutusten seuranta

Toiminnan vaikutusten seuranta on tärkeää, jotta voidaan arvioida hankkeen toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ja tarvittaessa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Tarkempi tarkkailuohjelma suunnitellaan ympäristöluvan haun yhteydessä.

Toiminnanharjoittajan vaihtumisesta ja toiminnan muuttamisesta, pitkäaikaisesta keskeyttämisestä tai lopettamisesta ilmoitetaan valvontaviranomaiselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Toiminnan loppuessa laitteistot puretaan tai osoitetaan toiseen käyttöön. Toiminnan loppuessa alue maisemoidaan tarpeellisin osin.

#### Käyttötarkkailu

Kaikille laitokselle tuleville kemikaaleille tehdään vastaanottotarkastus sekä annetaan aluetta koskevat turvallisuusohjeet esimerkiksi kemikaalin varastointiin. Vialliset toimitukset

palautetaan myyjälle. Tuotetun bioöljyn ja sen jatkojalosteiden määriä valvotaan Tukesin kanssa sovitun käytännön mukaisesti.

Bioteollisuuslaitoksen toimintaa ohjataan keskitetystä valvomosta ja häiriötilanneilmoitukset tulevat valvomon henkilökunnan lisäksi myös päivystäjälle. Laitteiston prosessin toimintaa seurataan näytteidenotolla omassa käyttötarkkailulaboratoriossa tai ulkopuolisessa laboratoriossa. Bioöljyn laatua seurataan prosessiin kytketyillä mittauksilla.

#### **Päästö- ja vaikutustarkkailu**

Bioteollisuuslaitoksen hajunpoistoyksikön päästöjä seurataan automaation avulla jatkuvana tarkkailuna tai näytteenottona tietyin aikavälein. Yritys käyttää ympäristöluvan mukaisten mittausten suorittamiseen akkreditoituja laboratorioita.

Bioterminaalialueella sekä niissä hankevaihtoehtoissa, joissa vettä ohjataan ojiin, myös biolaitosalueella seurataan lähivesistöihin kohdistuvia vesistövaikutuksia tietyn väliajoin otettavilla näytteillä. Näytteenottoaivot suunnitellaan hankealueiden viivytysaltaiden yhteyteen, minkä lisäksi näytteitä otetaan sopivasta pisteestä lähiojan pääuomasta.

#### **Raportointi**

Kaikista merkittävimmistä häiriö- ja poikkeustilanteista ilmoitetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle sekä Haapajärven kaupungin ympäristöviranomaiselle. Häiriöistä ja poikkeamatilanteista tehdään erillinen raportti, jossa selvitetään häiriön tai poikkeustilanteen syyt. Lisäksi havaitut viat ja häiriöön johtaneet tekijät korjataan. Tarkempi menettely häiriötilanteista sekä niihin liittyvistä toimenpiteistä kuvataan hankkeen ympäristöluvassa.

Toiminnasta pidetään päiväkirjaa, jonka sisältö kuvataan tarkemmin ympäristöluvassa. Toiminnasta raportoidaan YLVA-järjestelmään, johon kirjataan kaikki ympäristöluvassa määrätyt käyttö- ja päästötarkkailutiedot. Lisäksi saman järjestelmän kautta ilmoitetaan mahdolliset häiriötilanteet. Viranomaisille toimitetaan vuosittain myös kirjallinen yhteenveto toiminnasta.

## **12 Ympäristövaikutusten yhteenveto, vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus**

Eri hankevaihtoehtojen ympäristövaikutusten perusteella arvioidaan hankesuunnitelmien toteuttamiskelpoisuutta. Myös yhteysviranomaisen arvioi omassa perustellussa päätelmässään hankkeen toteuttamiskelpoisuutta. Ympäristölupamenettelyn ympäristölupaehdoissa määritellään ne kriteerit, joiden mukaan hanke voidaan toteuttaa. Ympäristölupapäätös voi olla myös kielteinen, jolloin lupaviranomainen ei myönnä hankkeelle ympäristölupaa.

Hankkeen suurimmat negatiiviset vaikutukset syntyvät valtakunnallisten maisema-alueiden kokemisesta, jota voidaan pyrkiä vähentämään sijoittamalla laitos puiden suojaaman vyöhykkeen taakse ja Hallan bioteollisuusalueella lisäksi alueen pohjoisosaan.

Ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan olevan myös kohtalaisen negatiiviset erityisesti biotermiinalialueen hajujen vuoksi.

Pieniä negatiivisia vaikutuksia on lisäksi alueen pintavesiin, maaperään, liikenteeseen, kasvillisuuteen ja eläimiin sekä alueiden käyttöön. Edellä mainitut pienet negatiiviset vaikutukset pystytään monissa tapauksissa hallitsemaan hankkeen rakentamisessa ja toiminnassa edellisissä luvuissa esitetyin keinoin.

Erityisesti maaperävaikutukset liittyvät häiriö- ja onnettomuustilanteiden vaikutuksiin. Selostuksessa on arvioitu ja mallinnettu merkittävimmät häiriötilanteet sekä niiden vaikuttavuus. Häiriötilanteisiin liittyviä ympäristövaikutuksia voidaan edelleen pienentää asianmukaisilla varotoimenpiteillä, kuten turva-automatiikalla, kemikaalivuodonilmaisimilla sekä muilla turvallisuuteen liittyvillä suunnitelmilla. Riskeihin voidaan varautua erityyppisillä säännöllisillä riskinarvioinneilla, joita kehitetään toiminnan aikana.

Hanke aikaansaa positiivisia ympäristövaikutuksia uusiutuvien luonnonvarojen kestävän käytön ja tuotteiden fossiilisten polttoaineiden korvaamisen ansiosta. Biohiilen käytöllä voidaan korvata neitseellisiä maanparannusaineita, ja lannoitteiden käyttö vähenee biohiilen hyvän ravinteiden pidätyskyvyn ansiosta, minkä lisäksi se voi korvata kemikaalien käyttöä teollisuudessa ja kosmetiikassa. Sekä biohiili että bioöljy vähentävät vastaavia fossiilisten tuotteiden käyttöä, mikä voi osaltaan vähentää raakaöljyn tarvetta. Metsäteollisuuden sivuvirtojen käyttö raaka-aineena edistää kiertotaloutta. Hanke vaikuttaa arvioiden mukaan positiivisesti myös alueen työllisyyteen, talouteen ja imagoon.

Selostuksessa kuvatun bioöljyn tuotannon (VEA) päästövähennemäksi on saatu 28,7 %. Päästövähennemän arvioidaan olevan samaa suuruusluokkaa myös bioöljyn tuotannossa ja sen jatkojalostuksessa (VEB). Hankkeen tuottama bioöljy vähentää kasvihuonekaasupäästöjä pitkällä aikavälillä, koska bioöljyllä korvataan fossiilisia polttoaineita. Bioöljyllä korvataan myös paikallisessa energian tuotannossa sähköä ja lämpöä. Jos biohiilen tuotannossa (VEC) syntyvä biohiili käytetään sellaisissa tuotteissa, joissa hiili sitoutuu pitkäaikaisesti, esimerkiksi maanparannuskäytössä, on toiminnalla tällöin merkittävä hiiltä sitova vaikutus.

Hankkeen eri sijaintivaihtoehtojen välillä ei ole kokonaisuudessaan merkittäviä eroja muuta kuin liikenteen vaikutusten osalta. Jos biolaitoksen sijaintivaihtoehdoksi tulee Ouluntien vaihtoehto VE1, se aiheuttaa lisääntyvää liikennettä keskustan alueelle. Biotermiinalin vaikutus Hallan bioteollisuusalueella näkyy kaikissa sijaintivaihtoehtoissa, ja molemmissa sijainneissa on omat haittansa ja etunsa ympäristövaikutusten suhteen. Tuotantovaihtoehtoista VEC sisältää todennäköisesti vähemmän negatiivista vaikutusta vesistöön ja maisemaan verrattuna vaihtoehtoihin VEA ja VEB.

Toiminnan aikana tulee huomioida esitetyt ympäristövaikutuksia vähentävät toimenpiteet. Taulukoissa 31 ja 32 on esitetty yhteenveto arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyden vaikuttavista tekijöistä. Kuvassa 81 on kuvattu taulukon merkittävyyksien värikoodit.

|                          |                                       |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Suuri positiivinen vaikutus +++       |
|                          | Kohtalainen positiivinen vaikutus ++  |
|                          | Vähäinen positiivinen vaikutus +      |
|                          | Ei vaikutusta                         |
|                          | Vähäinen negatiivinen vaikutus -      |
|                          | Kohtalainen negatiivinen vaikutus - - |
|                          | Suuri negatiivinen vaikutus - -       |

Kuva 81. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnin värikoodit.

Taulukko 31. Yhteenveto hankkeen arvioiduista vaikutuksista sekä vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttavista tekijöistä.

| Vaikutus                                                      | VE0 | VE1<br>Ouluntien<br>teollisuusalue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | VE2<br>Hallen<br>bioteollisuusalue                     | VE3<br>Hanke toteutetaan<br>molemmilla alueilla                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen |     | Molemmissa vaihtoehdoissa on keskisuuria negatiivisia vaikutuksia lähialueen virkistysalueiden käyttöön, ja keskisuuria positiivisia vaikutuksia alueen työllisyyteen ja talouteen. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan merkityksetön.                                                                                                                                                            |                                                        | Vaihtoehdossa VE3 kertautuvat VE1:n ja VE2:n sekä positiiviset että negatiiviset vaikutukset. Vaikutuksen merkittävyys arvioidaan molemmissa vaihtoehdoissa kokonaisuudessaan merkityksettömäksi. |
| Meluvaikutukset                                               |     | Meluvaikutus arvioidaan kohtalaiseksi (-- )negatiiviseksi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Meluvaikutus arvioidaan vähäiseksi (- )negatiiviseksi. | Meluvaikutus arvioidaan kohtalaiseksi (-- )negatiiviseksi.                                                                                                                                        |
| Ilmanlaatuvaikutukset                                         |     | Hallen bioteollisuusalueella lähialueen kohteissa voi ilmetä hajuhaittoja asuinalueella ja jonkin verran pölyämistä läheiseen herkkään kohteeseen. Ouluntien teollisuusalueen vaihtoehdossa ei arvioida olevan ilmanlaadullisia vaikutuksia varsinaisella hankealueella, mutta biotermiinalin hajuja esiintyy Hallen alueella tässäkin vaihtoehdossa. Ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan olevan kohtalaiset negatiiviset (- -) kaikissa vaihtoehdoissa. |                                                        |                                                                                                                                                                                                   |
| Ilmastovaikutukset                                            |     | Ilmastovaikutukset ovat kohtalaiset positiiviset (++), kun huomioidaan laitoksen koko elinkaari. Tuotettavalla bioöljyllä ja sen mahdollisilla jatkojalosteilla on merkittävä päästövähennysvaikutus verrattuna fossiilisesti tuotettuihin vaihtoehtoihin. Biohiilellä (VEC) taas on merkittävä hiilensidontapotentiaali esim.                                                                                                                        |                                                        | Ilmastovaikutukset ovat suuret positiiviset (+++), kun huomioidaan laitoksen koko elinkaari. Verrattuna VE1:een ja VE2:een, positiiviset                                                          |

| Vaikutus                                      | VE0 | VE1<br>Ouluntien<br>teollisuusalue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | VE2<br>Hallen<br>bioteollisuusalue | VE3<br>Hanke toteutetaan<br>molemmilla alueilla                             |
|-----------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                               |     | maanparannuskäytössä. Laitoksen rakentamisen/purkamisen päästöt ovat pienet verrattuna tuotteista saatavaan hyötyyn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    | vaikutukset voivat VE3:ssa merkittävämpiä, jos tuotteita tuotetaan enemmän. |
| Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön |     | Ouluntien hankealueella laitoksen piiput ja niiden savut eivät todennäköisesti näy arvokkaille maisema-alueille tai lähialueille biohiilen tuotantovaihtoehdossa (VEC), sillä alueen ympärillä on korkeampaa puustoa. Bioöljyn tuotannossa (VEA ja VEB) näkyvyys maisema-alueille on todennäköisempi. Vaihtoehdon VE1 vaikutuksen arvioitiin olevan kokonaisuudessaan suuri negatiivinen (- -). Hallan bioteollisuusalueella on kaikissa vaihtoehdoissa suuri todennäköisyys vaikuttaa läheisen valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kokemiseen. Alueiden korkeuserojen takia teollisuusalueen piiput ja niiden savut voivat erottua kauas myös alempana sijaitsevan kaupungin keskustan suuntaan. Hankkeen vaikutuksen arvioitiin olevan myös sijaintivaihtoehdoissa VE2 ja VE3 suuri negatiivinen (- -). |                                    |                                                                             |
| Liikenteen vaikutukset                        |     | Kaikissa sijaintivaihtoehdoissa liikenne aiheuttaa jonkin verran lisäystä suhteessa teiden kokonaisliikennemäärään ja kohtalaisesti lisäystä suhteessa raskaan liikenteen määrään. Vaihtoehdojen merkittävyys arvioitiin vähäiseksi negatiiviseksi (-). Vaihtoehdoissa VE1 ja VE3 arvioidut vaikutukset ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2, sillä Hallan bioteollisuusalueella liikennemäärä tulee lisääntymään merkittävästi ja lisäystä tulee myös kuntakeskuksen kautta tapahtuvaan liikenteeseen, jos haketta kuljetetaan Ouluntien alueelle. Vaihtoehdon VE3 liikennevaikutukset ovat lisäksi suuremmat kuin vaihtoehdon VE1.                                                                                                                                                                             |                                    |                                                                             |
| Vaikutukset pintavesiin                       |     | Pintavesivaikutusten merkittävyyden arvellaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa pieni negatiivinen (-). Suuremman ojiin päätyvän vesimäärän vuoksi Hallan bioteollisuusalueen vaihtoehdossa VE2A ja VE2B vaikutus arvioitiin hieman suuremmaksi kuin muiden vaihtoehdotyhistelmien.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |                                                                             |
| Vaikutukset pohjavesiin                       |     | Bioteollisuusalueen toiminta ei aiheuta pohjavedelle riskiä missään hankevaihtoehdossa. Vain suuronnettomuustilanteessa, jossa olisi mukana myös muita alueen toimintoja, haitalliset vaikutukset toimialueen pohjaveteen olisivat mahdollisia. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan merkityksetön.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |                                                                             |
| Vaikutukset maa- ja kallioperään              |     | Sijaintivaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 ovat maaperävaikutusten osalta yhtäläiset. Rakennusvaiheessa hankealueen käsiteltävät massamäärät ovat pieniä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |                                                                             |
|                                               |     | VEA ja VEB:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                    | VEC:                                                                        |

| Vaikutus                                                      | VE0 | VE1<br>Ouluntien<br>teollisuusalue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | VE2<br>Hallen<br>bioteollisuusalue | VE3<br>Hanke toteutetaan<br>molemmilla alueilla                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |     | Normaalioloissa bioöljyn tuotannosta aiheutuu vain vähäistä riskiä tai haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Laitos ja sen piha-alueet suunnitellaan ja toteutetaan niin, että poikkeustilanteesta johtuva vuoto voidaan hallitusti kerätä pois. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen negatiivinen (-). Vaihtoehdossa VEB bioöljyä ei välttämättä kuljeteta laitosalueen ulkopuolelle ennen jatkojalostusta, jolloin vaihtoehdon VEB vaikutus maaperään voi olla VEA:ta vähäisempi.                                                                                                                                                                                 |                                    | Biohiilen tuotannon ja vähäisen bioöljyn määrän ei arvioida aiheuttavan riskiä tai haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan merkityksetön. |
| Vaikutukset luonnonsuojelu ja Natura-alueisiin                |     | Molemmat hankealueet sijaitsevat etäällä luonnonsuojelu- ja Natura-alueista. Bioteollisuusalueen toiminnalla ei ole vaikutusta niihin. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan merkityksetön kaikissa vaihtoehdoissa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                    |                                                                                                                                                                                               |
| Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimiin                       |     | Rakentaminen muuttaa hankealuetta kaikissa sijaintivaihtoehdoissa, mutta vaikutukset rajoittuvat hankealueelle ja sitä välittömästi ympäröiville alueille. Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin, niiden elinympäristöihin ja enimmäkseen suotuisaan suojelun tasoon. Kuovin luontainen elinympäristö Hallan alueen (VE2) lähipelloilla pysyy hankkeen toteutuessa muuttumattomana. Paikallisesti alueesta tuhoutuu tai heikentyy hyvin pieni osa. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa pieni negatiivinen (-).                                                                                                                           |                                    |                                                                                                                                                                                               |
| Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä maankäyttöön |     | Kaikissa sijaintivaihtoehdoissa alueella kaavaa ollaan muuttamassa T/Kem-merkinnällä bioteollisuustoiminnalle sopivaksi, mutta muutos on pieni varsinkin vaihtoehdossa VE1, jossa hankealue on merkitty nykyisessä kaavassa teollisuus- ja varastointialueeksi (t). Muilla tavoin hanke ei poikkea nykyisestä kaavoituksesta. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan kaikissa vaihtoehdoissa pieni negatiivinen (-). Hallan bioteollisuusalueella (VE2 ja VE3) alueella sijaitsee ennestään vähän asutusta, joten vaikutus on hieman vaihtoehtoa VE1 suurempi. Kyseisestä alueesta on kuitenkin muodistumassa uuden kaavoituksen myötä yhtenäinen bioteollisuusalue, jossa eri toimijoilla on synergiaa keskenään. |                                    |                                                                                                                                                                                               |
| Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön                           |     | Sijaintivaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat yhtäläiset vaikutuksiltaan luonnonvaroihin. Raaka-aineen riittävyys on arvioitu hyväksi ja sen tuottaminen on kestävä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                    | Raaka-aineen riittävyys on hyvä ja sen tuottaminen kestävä myös vaihtoehdossa VE3. Vaihtoehdon                                                                                                |
|                                                               |     | VEA ja VEB:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | VEC:                               |                                                                                                                                                                                               |

| Vaikutus                                      | VE0 | VE1<br>Ouluntien<br>teollisuusalue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | VE2<br>Hallen<br>bioteollisuusalue                                                                                                                                                                                                              | VE3<br>Hanke toteutetaan<br>molemmilla alueilla                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |     | Tuotteita syntyy moninkertaisesti enemmän käytettyihin neitseellisiin materiaaleihin nähden. Bioöljyn käyttö vähentää fossiiliperäisten polttoaineiden ja raakaöljyn tarvetta. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa vähäinen positiivinen (+).                                                                                                                                                                                                                                       | Tuotteita on moninkertaisesti käytettyihin neitseellisiin materiaaleihin nähden, ja biohiili myös korvaa monia neitseellisistä raaka-aineista riippuvaisia tuotteita. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan kohtalainen positiivinen (++) | merkittävyys on muita suurempi kaksinkertaisen tuotantokapasiteetin vuoksi. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan kohtalainen positiivinen (++) |
| Häiriö- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset |     | Alustavan arvion mukaan vaikutuksiltaan merkittävät häiriö- ja onnettomuustilanteita ovat kemikaalivuodot laitosalueelle ja ympäristöön sekä tulipalot ja muut suuronnettomuuteen liittyvät riskit. Hankevaihtoehtojen välillä on vain vähän eroja mahdollisten riskien suhteen. Seuraamuksiltaan vakavat vaikutukset bioteollisuusalueen ulkopuolelle ovat epätodennäköisiä. Riskeihin varaudutaan bioteollisuusalueen suunnittelussa ja toiminnassa. Vaikutus arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi negatiiviseksi. |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |

Taulukko 32. Yhteenveto arvioiduista vaikutuksista tuotantovaihtoehtoittain niissä vaikutuksissa, joiden osilta tuotantovaihtoehdot eroavat toistaan.

| Vaikutus                                      | VEA<br>Bioöljyn tuotanto                                                                                                                                                                                                                                                                   | VEB<br>Bioöljyn tuotanto ja<br>jatkojalostus | VEC<br>Biohiilen tuotanto                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat suuria näissä vaihtoehdoissa (- -). Sekä laitoksen korkeimmat rakenteet että piiput savuineen näkyvät todennäköisesti läheisille maisema-alueille. Vaikutukset ovat suuremmat sijaintivaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kuin vaihtoehdossa VE1. |                                              | Biohiilen tuotannossa laitosrakennukset ja piiput eivät todennäköisesti näy lähialueille ja arvokkaille maisema-alueille. Vaikutus on kokonaisuudessaan suuruudeltaan keskiuuri (- -). Vaikutukset ovat suuremmat vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 kuin vaihtoehdossa VE1. |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vaikutukset maa- ja kallioperään    | Normaalioloissa bioöljyn tuotannosta aiheutuu vain vähäistä riskiä tai haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Laitos ja sen piha-alueet suunnitellaan ja toteutetaan niin, että poikkeustilanteesta johtuva vuoto voidaan hallitusti kerätä pois. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa pieni negatiivinen (-). Vaihtoehdossa VEB bioöljyä ei välttämättä kuljeteta laitosalueen ulkopuolelle ennen jatkojalostusta, jolloin vaihtoehdon VEB vaikutus maaperään voi olla VEA:ta vähäisempi. | Biohiilen tuotannon ja vähäisen bioöljyn määrän ei arvioida aiheuttavan riskiä tai haittaa maa- ja kallioperälle tai ympäristölle. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan merkityksetön.                                                   |
| Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön | Tuotteita syntyy moninkertaisesti enemmän käytettyihin neitseellisiin materiaaleihin nähden. Bioöljyn käyttö vähentää fossiiliperäisten polttoaineiden ja raakaöljyn tarvetta. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan molemmissa vaihtoehdoissa pieni positiivinen (+).                                                                                                                                                                                                                                                         | Tuotteita on moninkertaisesti käytettyihin neitseellisiin materiaaleihin nähden, ja biohiili myös korvaa monia neitseellisistä raaka-aineista riippuvaisia tuotteita. Vaikutuksen merkittävyyden arvellaan olevan kohtalainen positiivinen (++) |

## Lähteet

### Lainsäädäntö:

- Asetus lehtojensuojelualueista (503/1992). Finlex. Haettu 7.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/smur/1992/19920503>
- Asetus vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnin valvonnasta (685/2015). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150685>
- Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170277>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 528/2012, biosidivalmisteiden asettamisesta saataville markkinoilla ja niiden käytöstä. EUR-Lex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32012R0528>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. EUR-Lex. Haettu 30.1.2024 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2023/2413, direktiivin (EU) 2018/2001, asetuksen (EU) 2018/1999 ja direktiivin 98/70/EY muuttamisesta uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisen osalta sekä neuvoston direktiivin (EU) 2015/652 kumoamisesta. EUR-Lex. Haettu 11.12.2023 osoitteesta [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202302413](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302413)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008, seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta. EUR-Lex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32008R1272>

- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1907/2006, kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista (REACH). EUR-Lex. Haettu 7.12.2023 osoitteesta [eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1907)
- Ilmailulaki (864/2014). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140864>
- Ilmastolaki (609/2015). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150609>
- Kemikaalilaki (599/2013). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130599>
- Laki biopolttoaineista ja bionesteistä. (393/2013). Finlex. Haettu 7.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130393>
- Laki metsätuhojen torjunnasta (1087/2013). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20131087>
- Laki räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimustenmukaisuudesta (1139/2016). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161139>
- Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (390/2005). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050390>
- Laki ympäristönsuojelusta (527/2014). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170252>
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999). Finlex. Haettu 4.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>
- Metsälaki (1093/1996). Finlex. Haettu 11.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093>
- Pelastuslaki (379/2011). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>
- Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 26.1.2017/79. Finlex. Haettu 22.11.2023 osoitteesta: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079>
- Valtioneuvoston asetus keskiuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista (1065/2017). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171065>
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012). Finlex. Haettu 7.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120856>
- Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2012). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150685>
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>
- Vesilaki (587/2011). Finlex. Haettu 5.12.2023 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>

**Karttapalvelut ja paikkatieto:**

- Geologian tutkimuskeskus. 2022. Kallioperä 1:200 000. Maaperä 1:20 000. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>
- Geologian tutkimuskeskus. Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. 2022 <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>

- Haapajärven kaupungin karttapalvelu. 2022. Asemakaava. <https://kartta.jict.fi/infogis-pvp/index.php?link=ucsfWngtz>.
- Karpalo-karttapalvelu. 2022. <https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>
- Maanmittauslaitos. 2023. Paikkatietoikkuna. Taustakartta. Ortokuva. Kiinteistöjaotus ja kiinteistötunnukset. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>
- Museovirasto. 2023. Kiinteät muinaisjäännökset. Kiinteiden muinaisjäännösten aluerajaukset. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>
- Suomen metsäkeskus. 2022 Pintavesien virtausmalli. Metsälain 10§ erityisen tärkeät elinympäristöt. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>
- Suomen ympäristökeskus. 2023. WSFS-Vemala.
- Suomen ympäristökeskus. 2023. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Uomaverkosto. Valuma-alueet. Pohjaeläinlajiston ennustettu muuttuneisuus. Pohjavesialueet. Valtion omistamat luonnonsuojelualueet. Yksityisen mailla olevat luonnonsuojelualueet. Natura2000 Erityisen suojelutoimien alueet (SAC). Natura2000 Ehdotus erityisten suojelutoimien alueeksi (SCI). Natura2000 Erityinen suojelualue (SPA). <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>
- Väylävirasto. 2023. Suomen Väylät. Liikennemääräkartat. Päälysteiden kunto 2022. Maanteiden korjausvelka 2022. Nopeusrajoituskartat. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

### Muut lähteet:

- Airola, H. & Myllynen, M. 2015. Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa, Uudenmaan ELY-keskuksen opas 2/2015. Viitattu 19.10.2022: [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS\\_2\\_2015.pdf?sequence=5](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/113539/OPAS_2_2015.pdf?sequence=5).
- Andrew Curtis. 2022. Air Quality. Section 42C Technical Hearing Report. Application No. APP-2020203133.00
- Arnkil et al. 2020. Tuhka osana kestäväää liiketoimintaa – Opas tuhkan tuottajille ja käyttäjille. Tapion raportteja 42. Tapio Oy. Viitattu 14.8.2023: <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2021/11/Tuhka-osana-kestavaa-liiketoimintaa-opas-Tapio-16112021.pdf>
- Ben et al. 2019. A Comprehensive Characterization of Pyrolysis Oil from Softwood Barks. Polymers 11, 1387. Viitattu 7.12.2023: <https://www.mdpi.com/2073-4360/11/9/1387>
- Bioenergia ry. 2022. Biohiili. Viitattu 10.1.2023: <https://www.bioenergia.fi/biohiili/>.
- Bioenergia Oy. 2022. Raaka-aine ja sen käsittely. Viitattu 21.11.2022: <https://www.bioenergia.fi/biohiili/#raaka-aine>
- Calvo Olivares et al. 2014. Database for accidents and incidents in the biodiesel industry. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. Viitattu 13.7.2023: [https://www.researchgate.net/publication/261564274\\_Database\\_for\\_accidents\\_and\\_incidents\\_in\\_the\\_biodiesel\\_industry](https://www.researchgate.net/publication/261564274_Database_for_accidents_and_incidents_in_the_biodiesel_industry)
- Carbons Finland Oy. 2023. Biohiili. Viitattu 10.1.2023. <https://carbons.fi/biohiili/>.
- Chan et al. 2020. Fractionation and extraction of bio-oil for production of greener fuel and value-added chemicals: Recent advances and future prospects. Chemical Engineering Journal, Volume 397 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S138589472031398X>
- Czyrnek-Delêtre et al. 2017. Beyond carbon and energy: The challenge in setting guidelines for life cycle assessment of biofuel systems. Renewable Energy Volume 105, 436-448. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148116310126>
- D'Amore, D.; Kane, E. 2016. Climate Change and Forest Soil Carbon. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Climate Change Resource Center. Viitattu 28.11.2023: [www.fs.usda.gov/ccrc/topics/forest-soil-carbon](http://www.fs.usda.gov/ccrc/topics/forest-soil-carbon)
- Energiavirasto. 2022. Biomassojen ja biopolttoaineiden kestävyys. Viitattu 14.03.2023: <https://energiavirasto.fi/biomassojen-ja-biopolttoaineiden-kestavyys>.
- European Chemical agency Echa. Biosidiasetuksen ymmärtäminen. Viitattu 13.7.2023: <https://echa.europa.eu/fi/regulations/biocidal-products-regulation/understanding-bpr>

- Finder.fi. Haapajärvi, yritykset ja työnantajat. Viitattu 16.10.2023:  
<https://www.finder.fi/kunta/Haapaj%C3%A4rvi>
- Finntraffic. 2023. Näin pyydät Finntrafficilta lausuntoa lentoesteestä. Viitattu 28.4.2023:  
<https://www.finntraffic.fi/fi/ans/nain-pyydat-finntrafficilta-lausuntoa-lentoesteesta>.
- Francey, S., Tran, H., & Jones, A. 2008. Current status of alternative fuel use in lime kilns. Tappi Journal, 2009. Viitattu 11.12.2023:  
[https://www.researchgate.net/publication/293460787\\_Current\\_status\\_of\\_alternative\\_fuel\\_use\\_in\\_lime\\_kilns](https://www.researchgate.net/publication/293460787_Current_status_of_alternative_fuel_use_in_lime_kilns)
- Gahane et al. 2022. Life Cycle Assessment of Biomass Pyrolysis. Bioenerg. Res. 15, 1387–1406. Viitattu 11.12.2023: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12155-022-10390-9>
- Green Fuel Nordic Oy. 2020. Tuotantoteknologiamme. Viitattu 12.12.2022:  
<https://www.greenfuelnordic.fi/ajankohtaista/tuotantoteknologiamme>.
- GTK sulfidimaat karttapalvelu. 2022. Viitattu 13.10.2022: <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html>.
- Haapajärven kaupunki. 2022. Palvelut, retkeilyreitit. Viitattu 19.10.2022:  
<https://www.haapajarvi.fi/retkeilyreitit>.
- Haapajärven kaupunki. 2022. Kaupunki-, konserni- ja elinkeinostrategia 2022-2025. Viitattu 8.11.2022:  
<https://www.haapajarvi.fi/sites/haapajarvi.fi/files/liitetiedostot/Kaupunki-%20konserni-%20ja%20elinkeinostrategia%20hyvaksytty%20kv%206.6.2022%20-%2031.pdf>.
- Haapajärven kaupunki. 2022. keskustan osayleiskaava 2035. Viitattu 21.10.2022:  
<https://www.haapajarvi.fi/sites/haapajarvi.fi/files/liitetiedostot/Keskustan%20osayleiskaava%202035.pdf>
- Hallanaro E.L., Kuusela S., Juslén A. & Rytteri, T. (toim.) Metsän salainen elämä, 2016.
- Heikkinen, Mirja. Biologi, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Sähköpostiviesti 14.10.2022.
- Hosseinzadeh-Bandbafha et al. 2021. Life cycle assessment of bioenergy product systems: A critical review. e-Prime - Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy, Volume 1. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772671121000140>
- Hämeen ammattikorkeakoulu. 2019. Juuri nyt: Biohiili apuna ilmastotyössä. Viitattu 12.8.2023:  
<https://www.hamk.fi/2019/biohiili-apuna-ilmastotyossa/>
- Ilmatieteen laitos. 2022. Ilmanlaatu Suomessa. Viitattu 20.10.2022:  
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu>.
- Jalovaara, J., Sirkiä, A. & Hirvonen, S. 2022. NIHAK - Puubiomassan logistiikkaselvitys. Ramboll Finland Oy.
- Jalovaara, J. ym. 2003. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) 5-50 MW:n polttolaitoksissa Suomessa, Suomen ympäristökeskus, viitattu 19.06.2023: <http://hdl.handle.net/10138/40560>
- Kangas-Viljamäki, S. 2022. "Northgold Ab teki koeporauksia Haapajärven Kopsan alueella – Kyläläiset ovat väsyneitä pian sata vuotta jatkuneeseen epävarmuuteen: "Eikö tämä koskaan lopu?". Selänne-lehti 19.10.2022. Viitattu 28.10.2022: <https://www.selaanne-lehti.fi/uutinen/647109>.
- Karvinen, J. 2016. Pyrolyysiöljyn yhdisteiden määrittäminen ja erottaminen. Kandidaatintyö, Lappeenranta teknillinen yliopisto. Viitattu 21.1.2023:  
[https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/130556/Kandidaatinty%C3%B6\\_Karvinen\\_Janne.pdf](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/130556/Kandidaatinty%C3%B6_Karvinen_Janne.pdf).
- Keskitalo T. 2014. Feedstock Optimum OY:n suunnitellun biohiiltämön päästöjen leviämismallinnus. Nab Labs Oy, Ambiotica. Tutkimusraportti 191/2014. Viitattu 2.8.2023:  
[https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nurmeksen\\_bioteollisuushanke\\_Nurmes\\_YVA-selostus\\_15.1.2015\\_Liite\\_P%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen\\_levi%C3%A4mismalli\\_ja\\_p%C3%B6lyselvitys.pdf](https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Nurmeksen_bioteollisuushanke_Nurmes_YVA-selostus_15.1.2015_Liite_P%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen_levi%C3%A4mismalli_ja_p%C3%B6lyselvitys.pdf)
- Kestävä energiatalous. 2019. Biohiili - uudelleen löydetty aarre 19.9.2019. Viitattu 20.10.2022:  
<https://www.energiatalous.fi/?p=2483>.
- Korpilahti A. 2002. Puu- ja turvetuhkan analysointi ja analyysituloksia. Metsätehon raportti 172. Viitattu 7.12.2023: [https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon\\_raportti\\_172.pdf](https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/2015/02/metsatehon_raportti_172.pdf)

- Kuuluvainen, T. et al. 2004. Metsän kätköissä - Suomen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita Publishing Oy, Helsinki. <http://hdl.handle.net/10138/16508>.
- Laine, A. (toim.), et al. 2022. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus raportteja 8|2022. Viitattu 14.10.2022: [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja\\_8\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183746/Raportteja_8_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Laine, A. (toim.), et al. 2022. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Osa 2: Vesienhoidon toimenpiteet. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Viitattu 21.8.2023: <https://www.etpo.fi/oulujoki-osa2/2/2-1/>
- Liikenneviraston ohjeita 4/2017. CNOSSOS-EU-laskentamalli. Laskenta-asetukset ja mallinnusperiaatteet. [https://ava.vaylapiivi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo\\_2017-04\\_cnoSSOS-eu\\_laskentamalli\\_web.pdf](https://ava.vaylapiivi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2017-04_cnoSSOS-eu_laskentamalli_web.pdf)
- LUOMUS Luonnontieteellinen keskusmuseo. 2014. Metsätyyppien määrittäminen. Viitattu 18.10.2022: <https://www.luomus.fi/fi/metsatyyppien-maarittaminen>
- Maa- ja metsätalousministeriö, Metsänhoitosuosituksien, Kantojen korjuu uudistushakkuualoilta – Toteutus, Viitattu: 27.7.2023: <https://metsanhoidonsuosituksien.fi/fi/toimenpiteet/kantojen-korjuu-uudistushakkuualoilta>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2012. Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? Yhteenvedo suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla. Tampereen Yliopistopaino Oy/Juvenes Print, Tampere. Viitattu 11.12.2023: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80347>
- Manyele, Samwel. 2007. Lifecycle assessment of biofuel production from wood pyrolysis technology. Educational Research and Review. 2. 141-150. Viitattu 7.12.2023: [https://www.researchgate.net/publication/228625206\\_Lifecycle\\_assessment\\_of\\_biofuel\\_production\\_from\\_wood\\_pyrolysis\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/228625206_Lifecycle_assessment_of_biofuel_production_from_wood_pyrolysis_technology)
- Mattsson et al. 2017. Runoff changes have a land cover specific effect on the seasonal fluxes of terminal electron acceptors in the boreal catchments. Sci Total Environ. 2017 Dec 1.
- Matušík et al. 2020 Life cycle assessment of biochar-to-soil systems: A review. Journal of Cleaner Production Volume 259. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620310453>
- Marttunen, M. ym. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa – IMPERIA-hankkeen yhteenvedo. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39|2015. Viitattu 14.10.2022, [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159403/SYKEra\\_39\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/159403/SYKEra_39_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Metsäkeskus, Metsien ja metsänhoidon taloudellinen tila. Viitattu 27.7.2023: <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsien-kehitys-maakunnittain/metsien-ja-metsatalouden-tila>
- Metsäkeskus, Pohjois-Pohjanmaan metsäohjelma 2021–2025, viitattu 27.7.2023: <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=fb182ec7f4f140ddb5fc6db6f64748e2>
- Metsäteho. 2020. Terminaalihaketuksen osuuden kasvu taittui. Metsätehon tiedote 14/2020. Viitattu 21.11.2022: <https://www.metsateho.fi/terminaalihaketuksen-osuuden-kasvu-taittui/?highlight=%22tienvarsihaketus%22>
- Natura 2000 -tietolomake. 2022. Sauvinmäki. Viitattu 18.10.2022: <http://paikkatieto.ymparisto.fi/natura/2018/tietolomakkeet/FI1002012.pdf>
- NIHA. 2024. Aloite: Vetyputki rannikolta Jokilaaksoihin Viitattu 18.3.2024: <https://www.nihak.fi/fi/aloite-vetyputki-rannikolta-jokilaaksoihin/>
- Niinistö, S. Pipatti, R. 2017. Metsien maaperäpäästöt linjassa kansainvälisten ohjeiden ja arvioiden kanssa Viitattu 29.11.2023: <https://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2017/metsien-maaperapaastot-linjassa-kansainvalisten-ohjeiden-ja-arvioiden-kanssa/>

- Okkonen, L. Lehtonen, O. 2014 Bioenergialla työtä ja toimeentuloa Pielisen Karjalaan Viitattu: 16.10.2023: [https://issuu.com/pikes/docs/pkbev\\_2013-2014](https://issuu.com/pikes/docs/pkbev_2013-2014)
- Pirilä, A. 2017. Rakennusmateriaalien ekologisuus ja niiden kierrätys sekä uusiokäyttö. Opinnäytetyö. SeAMK Tekniikka Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma. Viitattu 11.12.2023: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/126310/Rakennusmateriaalien%20ekologisuus.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2022. Pohjavesialueiden yleiskartta, Haapajärvi. Viitattu 14.10.2022: <https://www.ymparisto.fi/download/Haapajarviyleiskarttapdf/%7B937EBFBE-F699-4EBF-B019-7A79A8E8A847%7D/133367>
- Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. 2022. Tulostavoiteasiakirja 2023. Viitattu 24.4.2023: [https://tem.fi/documents/1410877/143647865/Tulostavoiteasiakirja\\_2023\\_Pohjois\\_Pohjanmaan\\_ELY.pdf/6f22034a-6366-2ded-e493-6ffc950d08aa/Tulostavoiteasiakirja\\_2023\\_Pohjois\\_Pohjanmaan\\_ELY.pdf?t=1671173258957](https://tem.fi/documents/1410877/143647865/Tulostavoiteasiakirja_2023_Pohjois_Pohjanmaan_ELY.pdf/6f22034a-6366-2ded-e493-6ffc950d08aa/Tulostavoiteasiakirja_2023_Pohjois_Pohjanmaan_ELY.pdf?t=1671173258957).
- Pohjois-Pohjanmaa liitto. Pohjois-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2021-2030 – Kohti hiilineutraalia Pohjois-Pohjanmaata. Viitattu 8.11.2022: <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2021/02/Pohjois-Pohjanmaan- ilmastotiekartta-2021-2030.pdf>.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2021. Pohjois-Pohjanmaan energia ja ilmastovaihe- ja maakuntakaava, luonnos 21.6.2021. Viitattu 13.10.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/PP4vmkk\\_LUONNOS\\_naht\\_04082021.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/08/PP4vmkk_LUONNOS_naht_04082021.pdf)
- Pohjois-Pohjanmaan liitto. 2022. Maakuntakaavojen yhdistelmäkartta 18.1.2022. Viitattu 1.3.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP\\_maakuntakaavayhdistelma\\_www18052022.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/05/PP_maakuntakaavayhdistelma_www18052022.pdf).
- Pohjois-Pohjanmaa liitto. Mäkinen, K. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla - Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2013–2015, viitattu 29.6.2023: <https://pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/08/4037.pdf>
- Pohjois-Pohjanmaa liitto. Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2022-2025. Viitattu 26.4.2023: [https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL\\_maakuntaohjelma\\_2022-2025\\_WEB-2.pdf](https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2022/03/PPL_maakuntaohjelma_2022-2025_WEB-2.pdf).
- Puettmann et al. 2020. Life cycle assessment of biochar produced from forest residues using portable systems, Journal of Cleaner Production Volume 250. Viitattu 11.12.2023: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619344348>
- Puhelintiedustelu MML:n puhelinpalvelusta liittyen kiinteistöjen omistajiin. 21.10.2022.
- Ramboll Finland Oy. 2022. Haapajärvi - Valuma-alueen kunnostustarveselvitys. Viitattu 14.10.2022: [http://meidankalajoki.jict.fi/sites/meidankalajoki.jict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27\\_4\\_2018/Liite%201%20Haapajrven%20kunnostustarveselvitys\\_pieni.pdf](http://meidankalajoki.jict.fi/sites/meidankalajoki.jict.fi/files/tiedostot/VHR%20kokoukset/27_4_2018/Liite%201%20Haapajrven%20kunnostustarveselvitys_pieni.pdf).
- Ruuska et al. 2013. Rakennusmateriaalien ympäristövaikutukset: -Selvitys rakennusmateriaalien vaikutuksesta rakentamisen kasvihuonekaasupäästöihin, tiivistelmäraportti. Ympäristöministeriön raportteja 8/2013. Viitattu 11.12.2023: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/41423>
- Saarelainen, S. Makkonen, L. 2006. Ilmastomuutokseen sopeutuminen tienpidossa. Tiehallinnon selvityksiä 4/2007. Tiehallinto, Helsinki.
- Sahateollisuus, ilmastoviisas sahatteollisuus, viitattu 20.06.2023: <https://sahateollisuus.com/ilmastoviisas-sahateollisuus/>
- Sebitso et al. 2015. Life Cycle Assessment (LCA) of Biodiesel. Chemical Technology. Viitattu 11.12.2023: [https://www.researchgate.net/publication/273770116\\_Life\\_Cycle\\_Assessment\\_LCA\\_of\\_Biodiesel](https://www.researchgate.net/publication/273770116_Life_Cycle_Assessment_LCA_of_Biodiesel)
- Sosiaali- ja terveysministeriö, HTP-ARVOT 2020: Haitallisiksi tunnetut pitoisuudet, 2020, viitattu 19.06.2023: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5658-2>

- Steele et al. 2012. Life-Cycle Assessment of Pyrolysis Bio-Oil Production. Forest Products Journal 62. 326-334. Viitattu 11.12.2023: <https://meridian.allenpress.com/fpj/article/62/4/326/136345/Life-Cycle-Assessment-of-Pyrolysis-Bio-Oil>
- Strand, T. 2011. Biohiilen tekeminen jättemateriaalista maanparannuskäyttöön. Kandidaatintyö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 12.12.2022: [https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/76753/Kandidaatintyö\\_Strand.pdf?sequence=1](https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/76753/Kandidaatintyö_Strand.pdf?sequence=1).
- Strandström M. Metsäteho Oy. 2021. Metsähakkeen tuotantoketjut Suomessa vuonna 2020. Metsätehon tulosalvosarja 8/2021. Viitattu 21.8.2023: <https://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tulosalvosarja-2021-08-Metsahakkeen-tuotantoketjut-Suomessa-vuonna-2020.pdf>
- Stt. 2022. GRK rakentaa nopeassa tahdissa useita biohiililaitoksia kaikkiin toimintamaihinsa – Suomeen ensimmäiset keskikokoiset laitokset. Viitattu 16.12.2024: <https://www.sttinfo.fi/tiedote/69956952/grk-rakentaa-nopeassa-tahdissa-useita-biohiililaitoksia-kaikkiin-toimintamaihinsa-suomeen-ensimmaiset-keskikokoiset-laitokset?publisherId=69819211>
- Suomen ympäristökeskus, Suomen jätealan kehitys lukuina. Viitattu 25.7.2023: <https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/valtsu-4.3-d?fr=sMjMxYzQyODg3NjA>
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Liiteri-tietopalvelu - tilastot, kuntien ilmastopäästöt. Viitattu 20.10.2022: <https://liiteri.ymparisto.fi>.
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, Haapajärvi. Viitattu 20.10.2022: [https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi\\_kunta69](https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta69).
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Hiilineutraali Suomi. Hinku-verkosto. Viitattu 8.11.2022: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Hinku>.
- Suomen ympäristökeskus. 2020. Hiilineutraali Suomi. Viitattu 27.04.2023: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Tagliaferri F, et al. 2022. Challenges in Characterization of Odour Emissions from Wood Chip Storage. CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS VOL. 95, 2022. Viitattu: 28.2.2024: <https://www.cetjournal.it/index.php/cet/article/view/CET2295020>
- Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. LIPASTO yksikköpäästöt -tietokanta. Viitattu 28.07.2023: <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/index.htm>.
- Tilastokeskus, aluutilinpito. 2022. Viitattu 8.8.2023: <https://stat.fi/tilasto/altp>
- Tilastokeskus. 2023. Jätetilasto. Viitattu 25.7.2023: [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_jate/statfin\\_jate\\_pxt\\_12qw.px/table/tableVielLayout1/](https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_jate/statfin_jate_pxt_12qw.px/table/tableVielLayout1/)
- Tilastokeskus, Tieliikenneonnettomuudet. 2021. Viitattu 31.7.2023: <https://www.stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/tieliikenneonnettomuudet.html>
- Tilastokeskus, työssäkäynti. 2022. Viitattu 8.8.2023: <https://stat.fi/tilasto/tyokay>
- Tilastokeskus. 2023. Väestörakenteen ennakkotiedot alueilta 2022. Viitattu 25.4.2023: [https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_vamuu/statfin\\_vamuu\\_pxt\\_11lj.px/](https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vamuu/statfin_vamuu_pxt_11lj.px/).
- Tilastokeskus. 2022. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km. Viitattu 22.11.2024: [https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto\\_1km.html](https://stat.fi/org/avoindata/paikkatietoaineistot/vaestoruutuaineisto_1km.html)
- Traficom. 2020. Usein kysyttyä / Lentoesteet. Viitattu 28.4.2023: [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/FAQ\\_lentoesteet\\_01SEP2020.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/FAQ_lentoesteet_01SEP2020.pdf)
- Toivonen, T. 2015. Mistä vesistökuormitus tulee? Suomen sisävesien kuormitustekijät. Opinnäytetyö Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Elintarvike- ja maatalous. Viitattu 20.10.2023: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93262/Toivonen\\_Tiina.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93262/Toivonen_Tiina.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tukes. 2022. REACH - Rekisteröinti, luvat ja rajoitukset. Viitattu 24.10.2022: <https://tukes.fi/kemikaalit/reach#994a4b29>.
- Tukes. 2022. REACH-rekisteröinti. Viitattu 24.10.2022: <https://tukes.fi/kemikaalit/reach/rekisterointi>.

- Tukes. 2022. CLP-asetus. Viitattu 24.10.2022: <https://tukes.fi/kemikaalit/clp-luokitus-merkinnat-japakkaaminen/cpl-asetus#994a4b29>.
- Tukes. 2015. Tuotantolaitosten sijoittaminen. Viitattu 13.11.2024: <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Tuotantolaitosten+sijoittaminen/ab664564-66f7-49b7-96bb-316dfefe4517/Tuotantolaitosten+sijoittaminen.pdf>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:53 Viitattu 7.12.2023: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM\\_2022\\_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2023. Uusiutuvan energian RED III -direktiivi voimaan marraskuussa – Työryhmä selvittämään bioenergian kestävyteen liittyvän lainsäädännön muutostarpeita. Viitattu 29.11.2023 <https://tem.fi/-/uusiutuvan-energian-red-iii-direktiivi-voimaan-marraskuussa-tyoryhma-selvittamaan-bioenergian-kestavyyteen-liittyvan-lainsaadannon-muutostarpeita>
- Työterveyslaitos, Kemikaalit ja työ: altistumistietosivusto, Puupöly, viitattu 19.06.2023: <https://www.ttl.fi/teemat/tyoturvaluksuus/altistuminen-tyoympariston-haittatekijoiille/kemiallisten-tekijoiden-hallinta-tyopaikalla/kemikaalit-ja-tyo-altistumistietosivusto/puupoly>
- Valtioneuvosto. 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös YM/2021/17 - Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. Viitattu 8.11.2022: <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8071a6e1>.
- Valtioneuvosto. 2022. Suomen biotalousstrategia - Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:3. Viitattu 8.11.2022: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN\\_2022\\_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN_2022_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
- Vesikolmio Oy. 2022. Jätevesi. Viitattu 17.10.2022: <https://www.vesikolmio.fi/jatevesi/>.
- Väylävirasto. 2023. Rautateiden henkilö- ja tavaraliikenne (rataosittain, vuonna 2021). Viitattu 20.10.2022: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne>
- Yi Wang. 2012. Transformation of Bio-oil during Pyrolysis and Reforming, Formation of Aromatic Structures during the Pyrolysis of Bio-oil. School of Chemical and Petroleum Engineering, Fuels and Energy Technology Institute. Viitattu 31.7.2023: <https://core.ac.uk/download/pdf/195631338.pdf>
- Ympäristöministeriö. 2022. Ilmastolainsäädäntö. Viitattu 28.7.2023: <https://ym.fi/ilmastolainsaadanto>
- Ympäristöministeriö. 2022. Opas biosidivalmisteiden olosuhdevalvontaan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Viitattu 13.7.2023: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163868/YM\\_2022\\_7.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163868/YM_2022_7.pdf?sequence=1)
- Ympäristöministeriö. Juslén, A. ym. (toim.). 2008. Puutteellisesti tunnettujen ja uhanalaisten metsälajien tutkimusohjelma – loppuraportti. Suomen ympäristö 1/2008. Viitattu 11.12.2023: <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/3b85434e-e58f-4455-8a5e-91f0cb7d1d23/content>

## Liitteet

- Liite 1. Alustava hulevesisuunnitelma
- Liite 2. Ilmanpäästöjen leviämismallinnus
- Liite 3. Melumallinnus
- Liite 4. Päästövähennemälaskelma
- Liite 5. Luontoselvitys

Liite 6. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen arviointiselostuksessa

Liite 7. Toteutusvaihtoehtojen liikennemäärät

Liite 8. Puubiomassan logistiikkaselvitys

Liite 9. Yhteysviranomaisen täydennystarpeen huomioon ottaminen  
arviointiselostuksessa